




Guide de bonnes pratiques

Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines



www.banderiveraine.org

FÉDÉRATION INTERDISCIPLINAIRE
DE L'HORTICULTURE
ORNEMENTALE
DU QUÉBEC

Guide de bonnes pratiques
Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines

Édition :
Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec

Membres du comité :

Jean-Sébastien Bernier
Biofilia

Jonathan Bolduc
Aménagements Natur'Eau-Lac

Guy Boulet
Québec Multiplants

Élisabeth Bussières
MDDEFP

Bertrand Dumont
FIHOQ

Patrick Edelmann
Aménagement paysager Edelweis

André Gosselin
Pépinière Aiglon

Marc Légaré
IQDHO

Martin Mergl
Les Paysages Mergl

Claire Michaud
MDDEFP

Michel Rousseau
Groupe Rousseau Lefebvre

Antoine Verville
ROBVQ

Richard Lauzier
MAPAQ

Rédaction milieu maritime :
Marie-Noëlle Juneau, M.Sc. Géographie, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski

Coordination :
Émilie Brassard D'Astous, chargée de projet en environnement, FIHOQ

Une réalisation de :
FÉDÉRATION INTERDISCIPLINAIRE DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE DU QUÉBEC

Partenaires :
AQPP Association québécoise des producteurs en pépinière
ROBVQ Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec
Développement durable, Environnement, Faune et Parcs Québec

Illustration : Sébastien Gagnon **Correction :** Raymond Deland **Production :** ©Horticolor® Canada

La production de ce guide a été rendue possible grâce à la contribution financière d'Agriculture et Agroalimentaire Canada par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA), de la FIHOQ et de plusieurs intervenants de l'industrie de l'horticulture ornementale du Québec.

© Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec, 2013
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013
Bibliothèque et Archives Canada, 2013 – ISBN 978-2-9810450-3-4

Photo couvert : OBV Yamaska

Avant-propos

Ce document porte sur la restauration écologique de la bande riveraine.

On entend par restauration l'opération visant à remettre dans un état proche de son état d'origine un écosystème terrestre ou aquatique, altéré ou détruit, généralement, par l'action de l'homme.

La bande riveraine désigne une lisière végétale permanente composée d'un mélange de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres qui longe les cours d'eau, entoure un lac ou borde le fleuve. Sa largeur varie selon la pente et la réglementation en vigueur.

Il faut donc comprendre que le but ultime des interventions préconisées ici est de remettre dans un état proche de son état d'origine un écosystème terrestre sur une zone identifiée lors de la caractérisation.

L'importance écologique de ce geste est démontrée dans le chapitre *Comprendre la dynamique de la bande riveraine.*

Des outils de diffusion

Par le biais de ce projet, le FIHOQ met à la disposition des personnes qui souhaitent faire la promotion des bandes riveraines des outils :

- un dépliant intitulé : *Plantation et entretien d'une bande riveraine – Pour une restauration durable!*
- le *Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec*, qui s'est mérité le prix Phénix de l'environnement en 2010
- un moteur de recherche, pour sélectionner les végétaux recommandés
- un site Internet reprenant l'essentiel de ce document a aussi été créé : (www.banderiveraine.org)



Introduction

En 2007, la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ) amorçait un projet afin de diffuser une liste des végétaux à planter dans les bandes riveraines. En 2008, après le travail consensuel d'un important comité, la Fédération publiait le *Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec*. Par la suite, les données de ce document ont été présentées sous forme de moteur de recherche. Le dépliant *Je protège mon héritage, je végétalise ma bande riveraine* avait alors été conçu et diffusé aux citoyens et aux municipalités. En 2010, la FIHOQ partageait, avec ses partenaires du projet, le prix Phénix de l'environnement pour les différents outils de sensibilisation et la campagne de presse qui invitait les citoyens à aménager leurs bandes riveraines.







Dans la nature, une bande riveraine peut prendre plusieurs formes.
Il faut respecter cet état de fait lors de la restauration.

En travaillant sur ce projet, la FIHOQ a pris conscience du fait que, en ce qui concerne la caractérisation, la conception et la plantation des bandes riveraines, les techniques ne faisaient pas l'unanimité. Le présent projet vient donc, grâce à son comité très diversifié (horticulteurs, biologistes, architectes paysagistes, représentants de ministères, etc.), proposer aux propriétaires de terrains riverains, mais aussi aux entreprises et professionnels qui œuvrent dans ce domaine, ainsi qu'aux municipalités du Québec, un outil consensuel.

La FIHOQ est persuadée que ce document, le Répertoire et tous les outils de sensibilisation qui en sont issus permettront d'améliorer la qualité de l'eau des lacs, des cours d'eau et du fleuve au Québec, notamment en luttant contre les algues bleu vert.

Le milieu maritime

Ce document aborde aussi la restauration de bandes riveraines en milieu maritime, un important enjeu au Québec. En effet, elles couvrent des milliers de kilomètres de rivages. De l'est de la ville de Québec, le long du fleuve, de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent, elles présentent une écologie spécifique.

La particularité du milieu maritime, c'est qu'il est exposé à l'influence de la mer et donc principalement à la salinité de l'eau et la présence de marées. Ces conditions typiques s'imposent dans le paysage côtier, et les espèces végétales qui poussent dans les bandes riveraines tolèrent le sel et le régime des marées, mais aussi un climat généralement plus frais et l'omniprésence des vents. L'influence des conditions de vie et du climat conditionne donc le choix des végétaux à privilégier pour une bande riveraine maritime.

Il est crucial de mettre en place une végétation adaptée afin de stabiliser les rives, atténuer les effets de l'érosion littorale, et diminuer les dégâts liés à la submersion marine. Cela est particulièrement important dans un contexte de changements climatiques où ces phénomènes sont de plus en plus importants, et ce, encore plus avec la disparition du couvert de glace hivernal, ce qui prolonge la période durant laquelle il peut y avoir des phénomènes d'érosion.

Afin de répondre aux besoins particuliers des riverains du Québec maritime, ce document présente d'abord les divisions hydrographiques du Saint-Laurent, du tronçon fluvial au golfe, ainsi que les domaines bioclimatiques qui leur sont associés. Pour chacune des régions hydrographiques, quelques plantes indigènes typiques du secteur sont présentées. Enfin, en s'inspirant des principaux habitats côtiers en milieu maritime, on propose une sélection de végétaux qui pourra servir d'exemple et de guide.



Les bandes riveraines en milieu maritime ont une écologie différente de celles en milieu terrestre.

Les éléments qui militent pour la végétalisation des bandes riveraines

L'aménagement et l'entretien de la bande riveraine sont des stratégies qui permettent d'améliorer la qualité de l'eau dans les lacs, les cours d'eau et le fleuve.

Dans un bassin versant, la bande riveraine, lorsqu'elle est d'une largeur suffisante, est le dernier filtre dans lequel les eaux issues du ruissellement de surface vont passer avant d'aboutir dans le lac ou le cours d'eau, voire le fleuve. Ce filtre permet de réduire et, dans certains cas, empêcher des problèmes :

- en captant les nutriments et les matières organiques avant qu'ils n'atteignent le lac, le cours d'eau ou le fleuve. Ce sont ces apports qui causent en grande partie l'eutrophisation anthropique ou le vieillissement prématuré de lacs et de cours d'eau ;
- présence d'algues bleu vert ;
- sédimentation ;
- contamination par des éléments toxiques ;
- introduction d'espèces envahissantes exotiques (dans la bande riveraine) ;
- acidification de l'eau ;
- érosion des sols.

Le maintien d'une bande riveraine adéquate est une des stratégies qui permettent d'améliorer la qualité de l'eau et les habitats fauniques dans le lac, les cours d'eau et le fleuve.





En captant les nutriments, la bande riveraine évite la prolifération des algues bleu vert, ainsi que l'eutrophisation anthropique ou le vieillissement prématuré de lacs et des cours d'eau.

Sommaire

Comprendre la dynamique de la bande riveraine 10

Naturalisé, végétalisé ou restauré ? 11

Pourquoi les bandes riveraines ? 12

Les bandes riveraines en milieu côtier 14

La bande riveraine, dernière barrière avant le rejet au lac, au cours d'eau ou au fleuve 19

Les rôles et fonctions de la bande riveraine 19

Les critères d'efficacité de la bande riveraine 24

Les types de bandes riveraines 25

La restauration écologique : la bonne solution 25

Les craintes reliées aux bandes riveraines 26

Les strates végétatives et les zones hydriques d'une bande riveraine 27

Les lois et règlements applicables à la bande riveraine 30

Caractériser la bande riveraine 34

Caractériser le site 34

Établir les balises du concept 53

Réaliser les plans et devis 78

Faire approuver auprès des autorités compétentes . . 79

La plantation et l'ensemencement des plantes herbacées et ligneuses 80

La plantation et l'ensemencement des plantes herbacées et ligneuses 80

L'ensemencement des plantes herbacées ou ligneuses 90

L'entretien des plantes herbacées ou ligneuses 94

Arrosage 94

Paillage 94

Désherbage 95

Fertilisation et utilisation des pesticides 95

Taille et élagage 95

Enlèvement des arbres morts 96

Suppression des végétaux problématiques 96

Préparation pour l'hiver 97

Protection contre les rongeurs 97

Travaux de reprise 97

Quelques facteurs de réussite 98

Mettre toutes les chances de son côté 98

Supporter les efforts des bandes riveraines 99

Nouvelles approches en matière de phytotechnologies : mythes et réalités 101

Sources bibliographiques 102

Annexes

1 – Aide-mémoire pour la caractérisation d'un site en vue d'aménager une bande riveraine 104

2 – Aide-mémoire pour l'inventaire des végétaux existants dans la bande riveraine 109

Comprendre la dynamique de la bande riveraine

La bande riveraine étant un milieu fragile et particulier, il est important de bien définir son concept et les éléments qui y sont associés. Les définitions présentées en italique sont celles proposées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.



Connaître le fonctionnement et les rôles de la bande riveraine permet de mieux préparer un projet de restauration

La rive : *désigne la bande de terre qui borde les lacs, les cours d'eau et le fleuve, et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. Selon la pente et la hauteur du talus, elle a un minimum de 10 à 15 mètres de largeur. Cette notion est utilisée dans un cadre réglementaire.*

Quelle que soit sa largeur, c'est la zone de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Elle subit des pressions naturelles (vagues, présence de glaces, etc.) ou anthropiques (remous des embarcations à moteur [batillage], destruction de sa végétation, etc.) qui peuvent mener à sa déstabilisation (érosion), celle-ci pouvant être plus ou moins importante suivant les conditions climatiques et l'utilisation. Le moyen le plus efficace d'assurer la stabilité de la rive est d'y maintenir, ou de mettre en place en cas de dégradation, une bande de végétation riveraine… comme le fait la nature elle-même.

Parce qu'elle fait la jonction entre ces deux milieux très différents et qu'elle subit de nombreuses perturbations naturelles, la rive est particulièrement dynamique et diversifiée tant du point de vue faunique que floristique. Cette grande pluralité s'explique :

- par la juxtaposition des écosystèmes aquatiques, riverains et terrestres sur une superficie relativement restreinte ;
- par la présence d'eau, de nourriture et d'un couvert protecteur ;
- par la diversité végétale ;
- par l'importance de l'effet de corridor écologique que crée cette zone de transition écologique.

Toutefois, pour jouer ses rôles, la rive doit être suffisamment large et comporter idéalement trois strates de végétation (herbacée, arbustive et arborescente) composées d'espèces indigènes et de cultivars issus d'espèces indigènes.

La rive représente tout à la fois un habitat pour la faune et la flore, un écran face au réchauffement excessif de l'eau, une zone d'ombre pour la faune aquatique, une barrière contre les apports de sédiments aux plans d'eau, un rempart contre l'érosion des sols et des talus, un régulateur du cycle hydrologique, un filtre contre la pollution de l'eau et un brise-vent naturel. C'est aussi un des éléments déterminants du paysage.

Le littoral : *partie des lacs, cours d'eau et du fleuve qui s'étend à partir de la ligne des hautes eaux vers le centre du plan d'eau.*

*La partie d*u littoral attenant à la rive forme une zone riche et diversifiée. À l'état naturel, l'ensemble rive et littoral est abondant en biodiversité.

Les herbiers de plantes aquatiques qui la composent habituellement fournissent abri, nourriture et zone de reproduction à une très grande variété d'organismes (microorganismes, poissons, sauvagine, oiseaux, etc.). Près de 90 % de toutes les espèces animales qui vivent dans les lacs et les cours d'eau habitent cette zone.

En milieu terrestre particulièrement, le littoral est très sensible à l'accroissement de la température de l'eau, à la contamination provenant de la rive et à l'envasement provoqué par les apports de sédiments.

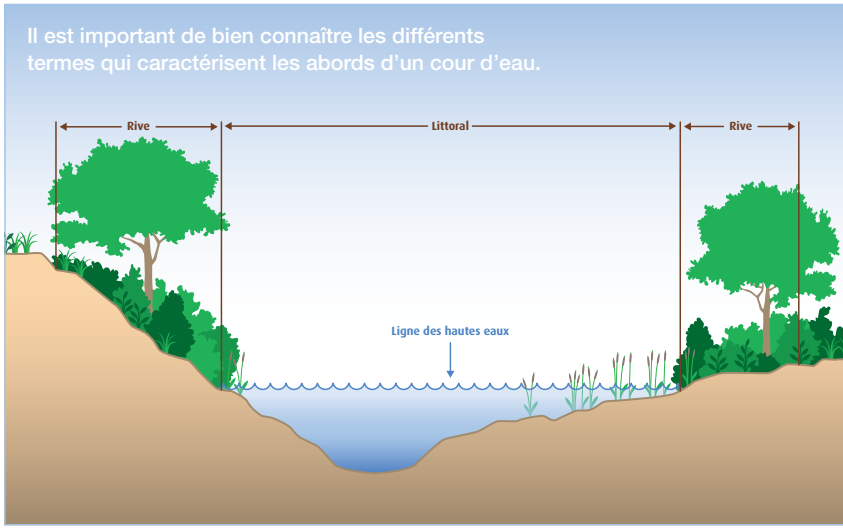
En zone maritime, le littoral correspond à la zone soumise au battement de la marée. On y trouve de riches écosystèmes côtiers, notamment les marais maritimes, les terrasses de plage et les lagunes. Sous la zone de battement de marée se trouve la zone dite infralittorale (zone sous-marine immergée en permanence, jusqu'à une profondeur d'environ 40 mètres). Il s'agit aussi d'un endroit très riche en biodiversité où se développent, lorsque les conditions le permettent, les herbiers de zostères (plantes herbacées vivaces à feuilles linéaires vivant dans les milieux marins). Ces herbiers sont de véritables pouponnières, car ils offrent d'excellents abris pour la reproduction de plusieurs espèces.

Ligne des hautes eaux (LHE) : *ligne délimitant le littoral et la rive, située à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau.*

En milieu maritime, on applique cette définition de la même façon.

La bande riveraine : *désigne une lisière végétale permanente composée d'un mélange de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres qui longe les cours d'eau, entoure un lac ou borde le fleuve.*

Les termes rive et bande riveraine ne sont pas synonymes, le deuxième n'étant pas associé à une réglementation spécifique. Ces deux termes couvrent une zone de transition entre les écosystèmes aquatiques et terrestres qui assure à la fois des fonctions d'assainissement des eaux et des fonctions écologiques. C'est un milieu à la fois fragile et important dans la gestion du milieu aquatique et des milieux humides.



Il est important de bien connaître les différents termes qui caractérisent les abords d'un cour d'eau.

Naturalisé, végétalisé ou restauré ?

Il existe une certaine confusion entre ces termes.

Le Grand dictionnaire terminologique de l'Office québécois de la langue française donne les définitions suivantes :

Naturalisation : *adaptation naturelle et durable d'une espèce végétale ou animale à un milieu différent de celui dont elle est originaire, qui la rend capable de se reproduire spontanément et de se maintenir comme partie intégrante de ce nouvel environnement.*

Renaturalisation : *terme dérivé de naturalisation qui se dit d'un phénomène qui résulte de l'introduction dans un territoire d'une espèce végétale ou animale d'origine étrangère qui s'y est adaptée et s'y reproduit naturellement comme les espèces indigènes.*

Végétalisation : *activité qui vise la reconstitution du couvert végétal d'un terrain dénudé par l'action de l'homme ou par l'effet de catastrophes naturelles.*

Restauration : *opération visant à remettre dans un état proche de son état d'origine un écosystème terrestre ou aquatique, altéré ou détruit, généralement par l'action de l'homme.*

La restauration écologique est définie comme une activité menée de façon intentionnelle, dans le but d'entreprendre ou d'accélérer le rétablissement d'un écosystème, en conformité avec sa structure, son intégrité et son utilisation.



L'objectif de la restauration d'une bande riveraine est de lui redonner l'aspect et les fonctions qu'elle avait avant qu'elle ne soit détruite.

Pourquoi les bandes riveraines ?

Les eaux de ruissellement n'ayant pas été interceptées par la végétation, ou emmagasinées dans les eaux souterraines, s'écoulent en surface vers le réseau hydrographique (lacs, cours d'eau et fleuve) pouvant entraîner avec elles des particules de sol (érosion) et certains contaminants (débris végétaux, pesticides, etc.).
Pour bien comprendre le cheminement de l'eau jusqu'à la bande riveraine, il est utile de rappeler le cycle naturel de l'eau et le concept de bassin versant.

Le cycle naturel de l'eau

Lors d'une pluie, l'eau s'écoule par ruissellement à la surface du sol vers l'exutoire, et une partie est absorbée dans le sol, par infiltration, et va alimenter la nappe phréatique. Au moment de l'infiltration, l'eau qui percole dans le sol est purifiée par les différentes couches qu'elle traverse avant d'atteindre la nappe souterraine.

Avant d'atteindre la phase gazeuse, une autre partie est transformée en vapeur d'eau. C'est l'évaporation, un phénomène influencé par la température et le vent. Les lacs qui permettent le stockage de l'eau de façon temporaire ou permanente sont sujets au processus d'évaporation.

Une partie de l'eau que les plantes pompent du sol par leurs racines est remise en vapeur d'eau dans l'atmosphère sous le processus de transpiration du feuillage. Les phénomènes conjugués de l'évaporation de l'eau du sol et de la transpiration se nomment évapotranspiration. Finalement par le processus de condensation, qui permet à la vapeur d'eau de retourner à la phase liquide, l'eau retombe ensuite sous forme de pluie… pour ruisseler à nouveau.

Le cycle naturel de l'eau est indispensable à la vie sur Terre et la bande riveraine y participe.

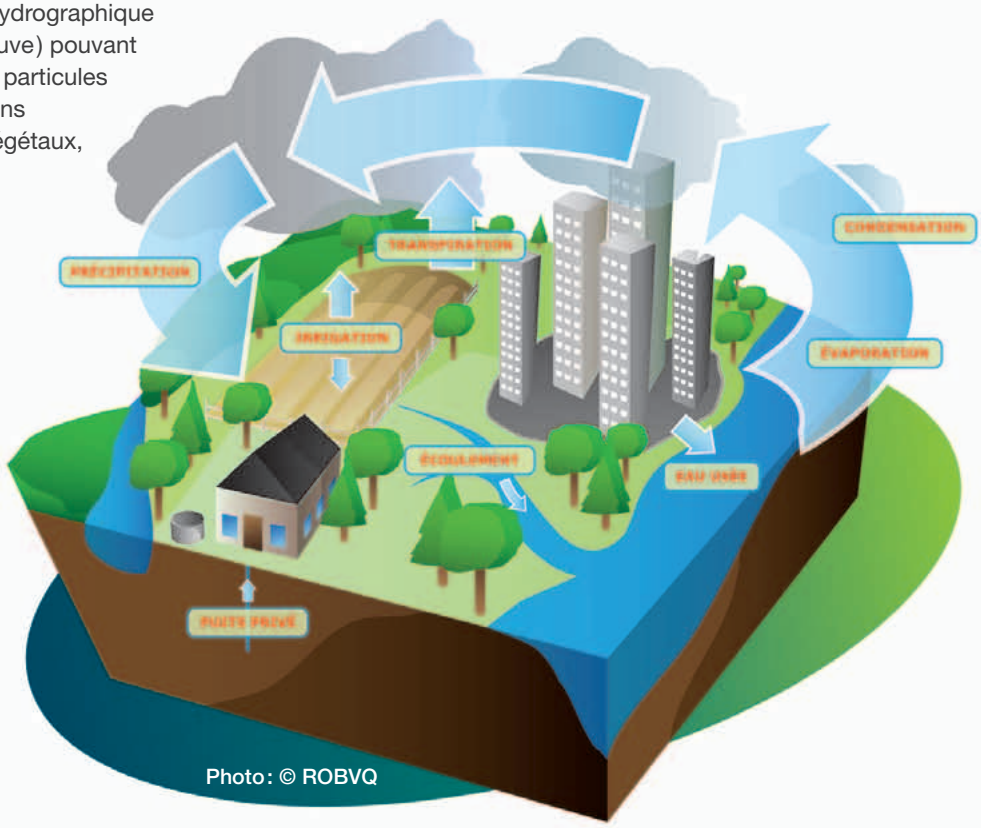
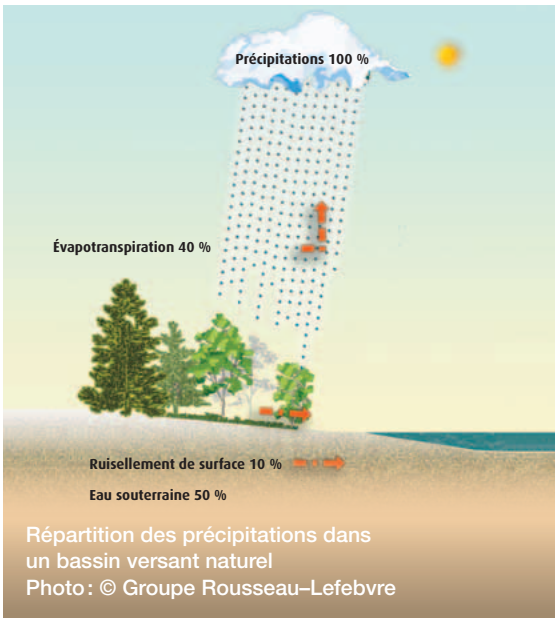


Photo : © ROBVQ

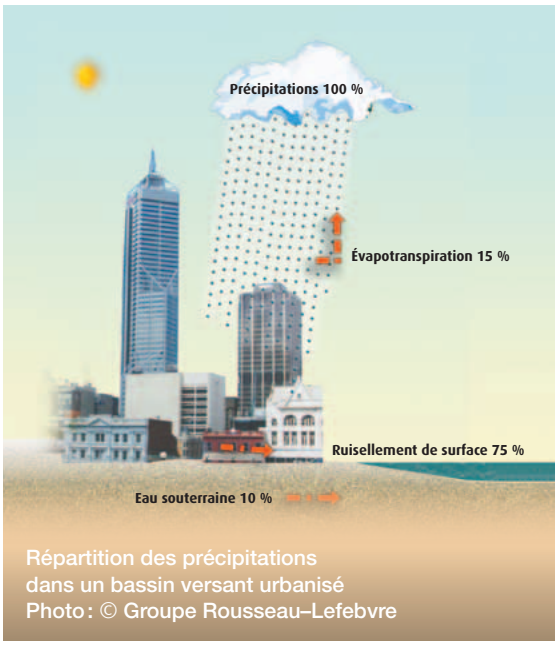
Plusieurs études ont démontré que le cycle de l'eau est fortement modifié dans le cas d'un bassin versant naturel, par rapport à un autre urbanisé ou qui a été artificialisé par des interventions humaines.

Dans un bassin versant naturel, 50 % des précipitations sont infiltrées et deviennent des eaux souterraines, 40 % sont évapotranspirées et 10 % ruissellent sur la surface.

Dans un bassin versant urbanisé, 75 % des précipitations ruissellent sur la surface, 15 % sont évapotranspirées et 10 % sont infiltrées et deviennent des eaux souterraines.



Répartition des précipitations dans un bassin versant naturel
Photo : © Groupe Rousseau–Lefebvre



Répartition des précipitations dans un bassin versant urbanisé
Photo : © Groupe Rousseau–Lefebvre

Ces données sont sensiblement les mêmes à l'échelle d'un lac. Elles démontrent que si on urbanise les terrains (pas de bandes riveraines, gazon de prestige tondu très court, perméabilisation des surfaces, etc.), on augmente le ruissellement et on diminue l'infiltration d'eau. Le maintien ou la restauration écologique d'une bande riveraine, accompagné d'autres stratégies pour le reste du terrain (voir à ce sujet *Supporter les efforts des bandes riveraines*), sont les bons moyens de s'approcher d'un milieu plus naturel propice à une bonne qualité de l'eau.

La notion de bassin versant

Un bassin versant est l'ensemble du territoire (terres agricoles et forestières, secteurs industriels, zones urbaines, ainsi que les lacs et les cours d'eau), qui draine les eaux de surface vers l'exutoire qui est le réservoir le plus bas de la région.

En fait, où que l'on soit sur un territoire, on est toujours dans un bassin versant. Chaque personne vit dans un bassin versant et passe régulièrement d'un bassin versant à un autre.

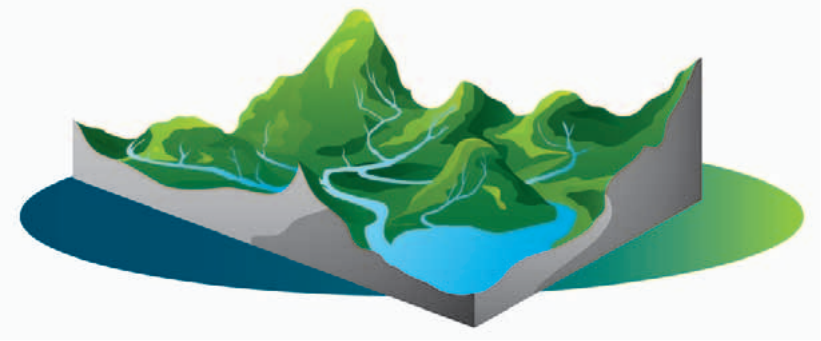
Selon le Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ) : «*Le bassin versant désigne l'ensemble du territoire drainé par un cours d'eau principal et par ses tributaires. Les limites du territoire du bassin versant sont définies à partir des points les plus élevés qui déterminent la direction d'écoulement des eaux de ruissellement jusqu'au cours d'eau principal.*»

Ce territoire, qui est délimité physiquement par la topographie environnante, a des frontières. Celles-ci sont naturelles et suivent les «lignes de partage des eaux». Les gouttes de pluie qui tombent sur le versant situé à l'intérieur de ces lignes vont rejoindre un lac ou un cours d'eau. Celles qui tombent sur l'autre versant vont alimenter un lac ou un cours d'eau voisin.

Un bassin versant est caractérisé par différents paramètres morphologiques (surface, pente, etc.), pédologiques (nature, granulométrie, type de sol et capacité d'infiltration des sols, etc.), biologiques (type et répartition de la couverture végétale, etc.), mais aussi anthropiques (présence de zones urbaines, de villégiature et d'agriculture, etc.).

Chaque lac ou cours d'eau possède son propre bassin versant qui, à son tour, fait partie d'un bassin versant plus important.

La qualité et la quantité d'eau qui parvient au lac ou cours d'eau depuis son bassin versant sont influencées par l'utilisation que l'on fait du territoire (agriculture, foresterie, villégiature, etc.). La qualité de l'eau d'un lac est donc directement influencée par la taille, la topographie et la géologie de son bassin versant, ainsi que par l'utilisation du sol qui y est faite et la végétation qui y est présente. À elle seule, la bande riveraine ne peut régler tous les problèmes. C'est pourquoi l'implantation ou l'amélioration des bandes doivent être faites en même temps que de nombreuses autres actions. C'est là qu'interviennent les organismes de bassins versants (OBV) qui travaillent sur une vision plus globale de cette problématique. Pour connaître le nom de l'OBV d'une région, on peut s'adresser au Regroupement des organismes de bassins versants du Québec (ROBVQ) à (www.robvq.qc.ca)



Une partie de l'eau qui traverse la bande riveraine s'est préalablement écoulée dans le bassin versant. Photo : © ROBVQ

Faire la différence entre les cours d'eau et les lacs

Un lac est une dépression qui présente des caractéristiques morphométriques particulières (forme, profondeur, longueur, largeur, périmètre, etc.) et dont l'eau provient d'un bassin versant (à l'exception des lacs de tête qui reçoivent leur eau des pluies et de la fonte des neiges). L'eau, ainsi que tout ce qu'elle transporte, y est accumulée. Elle peut y séjourner plus ou moins longtemps (de quelques semaines à plusieurs années), ce qui peut modifier sa qualité.

Dans tous les cas, une partie de ces éléments et matières est immobilisée et ils finissent par se déposer au fond du lac. Ils forment alors ce que l'on appelle les sédiments. Conséquence de ces dépôts, les lacs sont plus vulnérables aux diverses pollutions que les cours d'eau.

Les cours d'eau sont généralement les ruisseaux, les rivières et les fleuves. Les fossés de drainage ne sont pas considérés comme tels.

Le transit rapide de l'eau dans les cours d'eau en change la dynamique. Le processus de sédimentation est moins important et peut varier dans le temps selon le débit, notamment quand celui-ci fluctue beaucoup de manière saisonnière ou climatique (orages).



À cause des courants, la dynamique des bandes riveraines est différente le long d'un cours d'eau ou sur le bord d'un lac.

Les bandes riveraines en milieu côtier

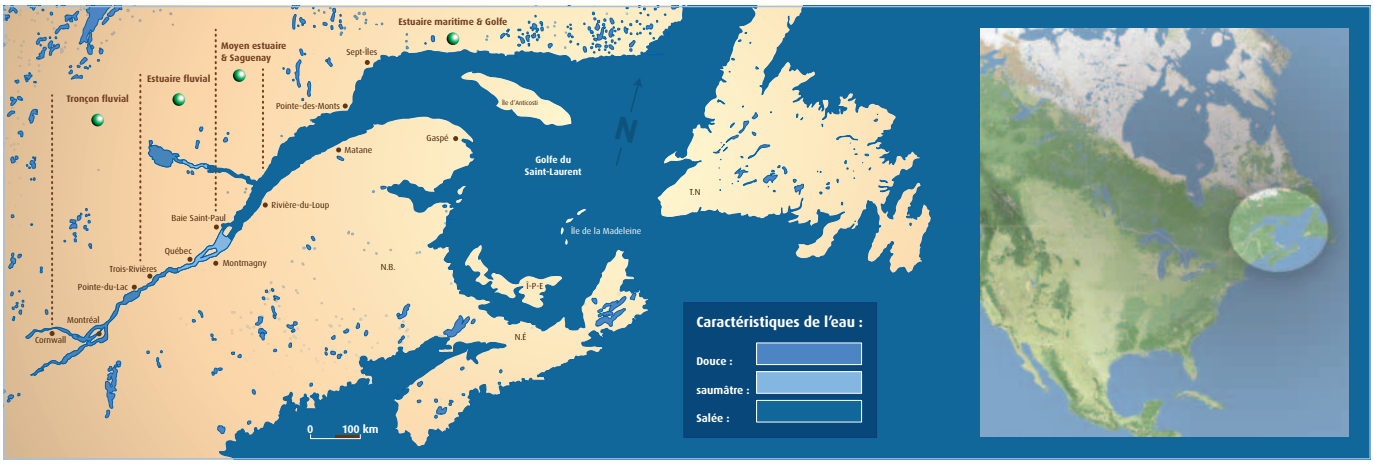
Dans les milieux côtiers, si la bande riveraine se définit de la même manière qu'en milieu terrestre, elle présente des différences. Elles sont liées aux divisions hydrographiques du Saint-Laurent et leur domaine bioclimatique.



Les bandes riveraines en milieu maritime sont assujetties à de nombreuses contraintes : courants, marées, salinité, etc. Photo : Pierre Bona/Wikimedias Commons

Le fleuve Saint-Laurent est «*une des plus importantes voies de navigation commerciales au monde, joignant l'océan Atlantique aux Grands Lacs*» (www.ec.gc.ca). Il prend sa source dans les Grands Lacs et draine l'eau de tous ses affluents vers l'océan. Le fleuve change de forme d'amont en aval. Il est d'abord une alternance de tronçons fluviaux et de lacs, avant de se transformer en estuaire puis en golfe. Le long des côtes, ces changements ont pour conséquences une grande variété d'habitats côtiers et une biodiversité exceptionnelle.

La longueur des rives du Saint-Laurent étant si importante (plusieurs milliers de kilomètres) et sur une étendue si vaste (elles traversent plusieurs zones climatiques), la position géographique du riverain sera déterminante dans le choix des végétaux à privilégier. Il est donc primordial, dans un premier temps, de bien identifier dans laquelle des cinq grandes régions hydrographiques du fleuve les travaux auront lieu et quel est l'ensemble bioclimatique qui caractérise la végétation de la région.



Les divisions hydrographiques du Saint-Laurent
Source : Hydrographie du Saint-Laurent, Environnement Canada – www.ec.gc.ca
Illustration Horticolor Canada

Le tronçon fluvial

Il s'étend sur 240 km, de la sortie du lac Ontario (Cornwall) à la sortie du lac Saint-Pierre (Pointe-du-Lac) près de Trois-Rivières. Ce tronçon en eau douce est caractérisé par une alternance de rapides aux eaux vives et d'élargissement où l'eau est plus calme. Le fleuve prend alors les noms de lac Saint-François, lac Saint-Louis et lac Saint-Pierre. L'ensemble du parcours est ponctué d'innombrables îles et îlots. Il est important de noter que les rives du tronçon fluvial du Saint-Laurent abritent de nombreux milieux humides, marais et plaines inondables, indispensables au bon fonctionnement de ces écosystèmes.



Le tronçon fluvial du fleuve Saint-Laurent
Source : Hydrographie du Saint-Laurent, Environnement Canada – www.ec.gc.ca
Illustration Horticolor Canada

Domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme

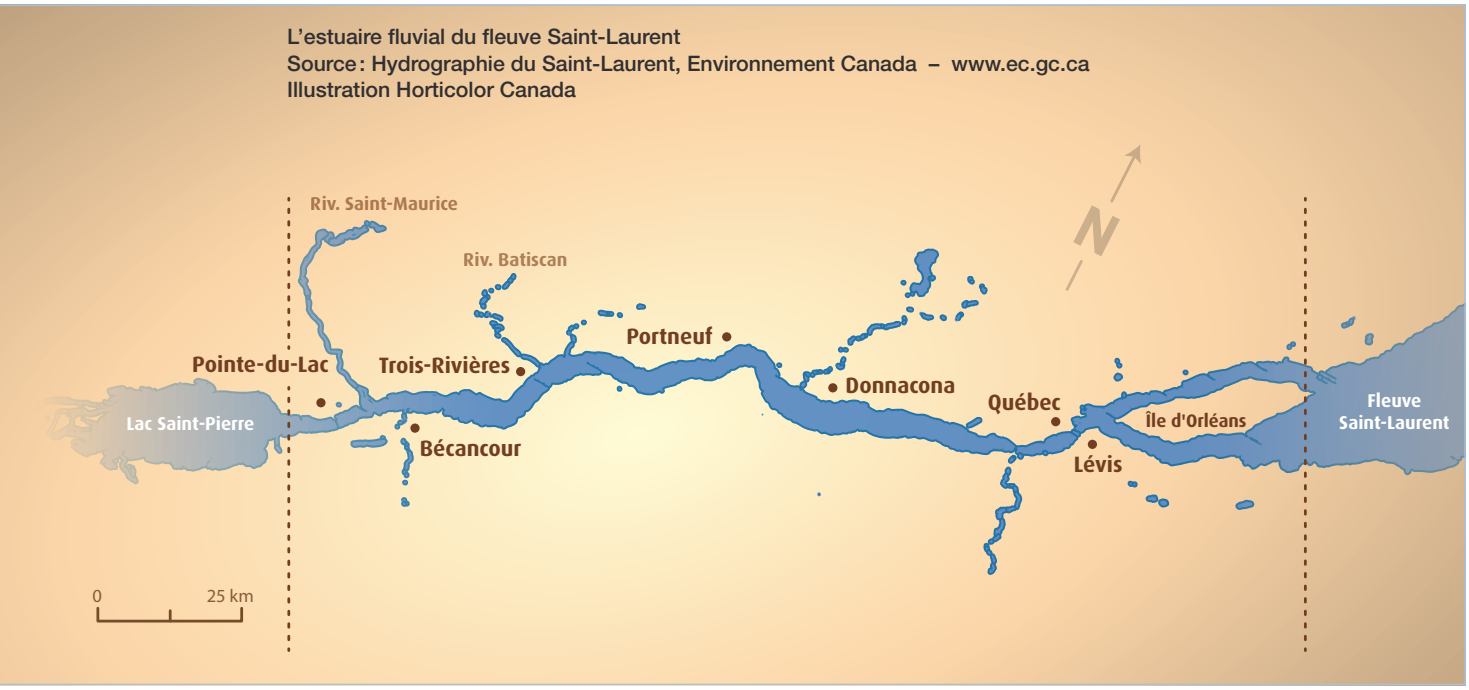
Le tronçon fluvial appartient au domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme. C'est la région climatique la plus clémente de la province. Les peuplements de feuillus s'imposent dans le paysage, avec une prédominance de l'érable à sucre (*Acer saccharum*). À l'extrémité est du tronçon fluvial, soit à la hauteur du lac Saint-Pierre, l'érablière à caryer cordiforme laisse place à l'érablière à tilleul qui domine jusqu'en aval de Québec.

L'estuaire fluvial

L'estuaire fluvial est caractérisé par l'apparition de marées d'eau douce. Il s'agit de la première zone de transition entre la portion fluviale d'eau douce du fleuve et la mer. Celle-ci s'étend sur 160 km, de Trois-Rivières jusqu'à la pointe est de l'île d'Orléans.

C'est à l'est de Trois-Rivières, plus précisément à partir de la rivière Batiscan, que l'influence des marées se fait sentir. À cette hauteur, le marnage (différence maximale entre le niveau de la marée haute et celui de la marée basse) moyen a une amplitude de 20 cm, alors qu'elle est de 30 cm lors des grandes marées. Du côté de Québec, à l'extrémité est du tronçon fluvial, le marnage moyen atteint 4 m d'amplitude et 5,9 m lors des grandes marées.

L'estuaire fluvial du fleuve Saint-Laurent
Source : Hydrographie du Saint-Laurent, Environnement Canada – www.ec.gc.ca
Illustration Horticolor Canada



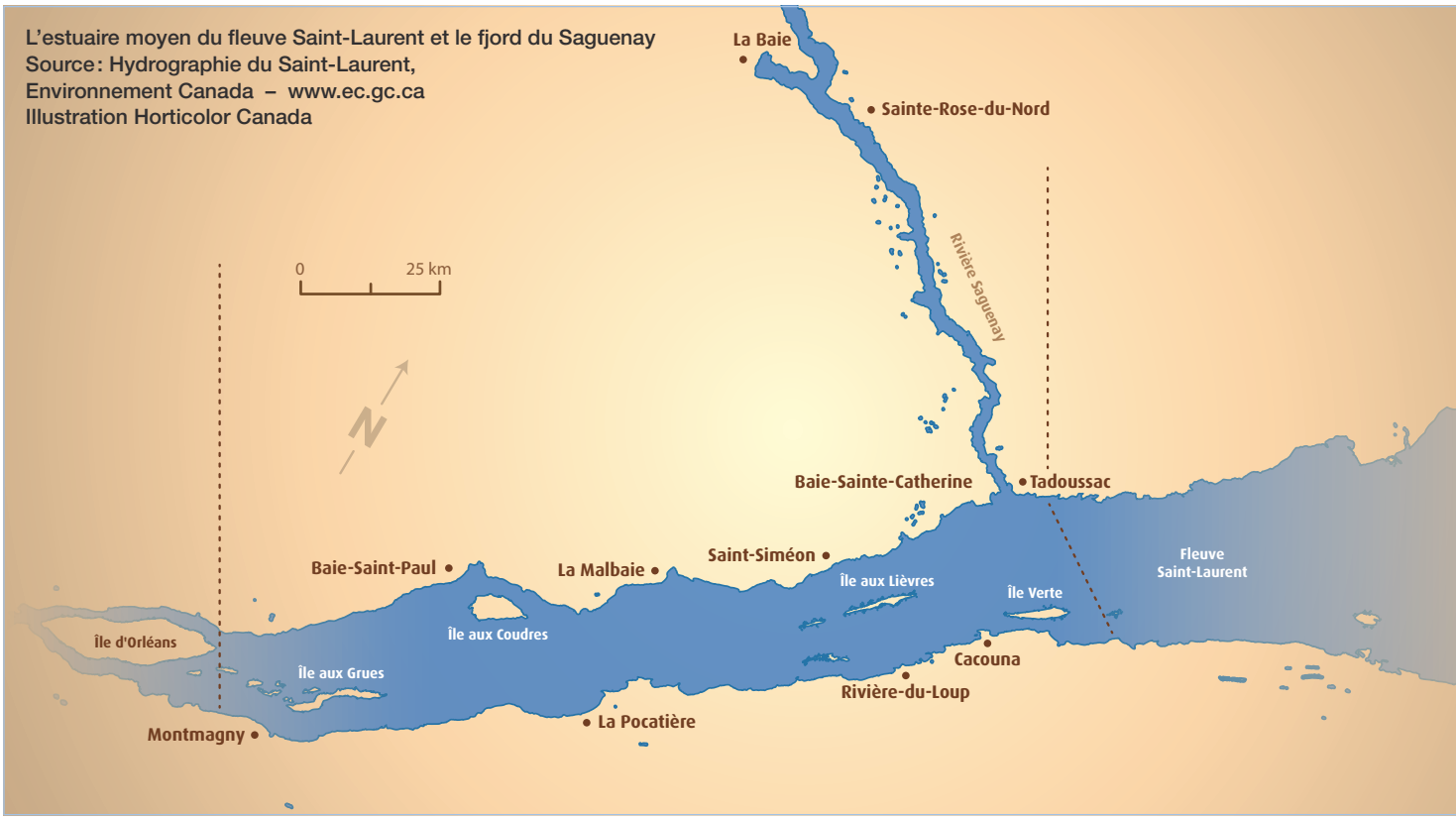
Domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul

L'estuaire fluvial appartient au domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul. Ici, l'érable à sucre (*Acer saccharum*) domine le paysage, accompagné du tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), du frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*), de l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) et du noyer cendré (*Juglans cinerea*). Le chêne rouge (*Quercus rubra*) y est aussi présent.

L'estuaire moyen et le Saguenay

L'estuaire moyen s'étend de la pointe est de l'île d'Orléans à Tadoussac. Il inclut donc la rivière Saguenay. Dans cette région hydrographique, la salinité de l'eau augmente significativement. Entre l'île d'Orléans et l'île aux Coudres, l'eau est qualifiée de saumâtre, c'est-à-dire un mélange entre l'eau douce qui arrive du tronçon fluvial à l'ouest et l'eau salée qui pénètre l'estuaire en provenance du golfe.

De plus, la rencontre de ces deux courants opposés est responsable d'une part de la remise en suspension de fins sédiments et, d'autre part, de la floculation (rassemblement, sous la forme de petits flocons, des particules en suspension lors de la rencontre des eaux douces et salées), ce qui entraîne une forte turbidité (eaux troubles) des eaux entre l'île d'Orléans et l'île aux Coudres, mais aussi le long de la rive sud jusqu'à Kamouraska. Cette zone de turbidité porte aussi le nom de bouchon vaseux.



L'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent et le fjord du Saguenay
Source : Hydrographie du Saint-Laurent, Environnement Canada – www.ec.gc.ca
Illustration Horticolor Canada

Domaines bioclimatiques de l'érablière à tilleul et de la sapinière à bouleau jaune

Sur la rive sud de l'estuaire moyen, jusqu'à Kamouraska, se prolonge le domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul.

Sur la rive nord de l'estuaire moyen et le long des côtes du fjord du Saguenay prend place le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune. Ici, la forêt de feuillus laisse place à la forêt mélangée, c'est-à-dire que les espèces plus nordiques comme le sapin baumier (*Abies balsamea*) et l'épinette noire (*Picea nigra*) se mélangent aux espèces méridionales, comme le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*). La forêt mélangée est une zone de transition entre la limite nord de la zone tempérée nordique et la zone boréale, comme une ceinture qui s'étend entre les 47° et 48° de latitude. La sapinière à bouleau jaune domine aussi le paysage côtier du bas Saint-Laurent, de la péninsule de la Gaspésie et de la baie des Chaleurs. Le bouleau jaune, le sapin baumier, l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le thuya (*Thuja sp.*) sont les représentants de ce domaine. L'érable à sucre (*Acer saccharum*) y est aussi toujours présent, quoiqu'à la limite nordique de son aire de distribution.

L'estuaire maritime et le golfe

L'estuaire maritime s'étend de Tadoussac à Pointe-des-Monts sur la rive nord, et de l'île Verte à Les Méchins sur la rive sud. Cet environnement est très proche du milieu marin, sinon que la salinité des eaux se situe un peu en dessous de celle de la mer, soit de 25 à 30 parties pour 1000 en surface alors que la mer atteint 32 parties pour 1000.

À l'est de Pointe-des-Monts, le fleuve devient golfe. Une mer intérieure isolée de l'océan par la présence des îles de Terre-Neuve et du cap Breton ainsi que la péninsule de la Nouvelle-Écosse. Dans le golfe, la salinité des eaux atteint 32 parties pour 1000, comme dans la mer. Sur la rive nord, la côte file presque en ligne droite jusqu'à atteindre le 60e parallèle. Sur la rive sud, la péninsule de la Gaspésie fait face au golfe.

En raison de sa latitude élevée, de la présence du courant marin froid du Labrador qui longe les côtes et de sa faible altitude, la végétation de la côte est formée de plantes subarctiques, une flore propre à la partie sud du Labrador. De plus, sur la basse Côte-Nord, la nature calcaire du sol de la Minganie et d'Anticosti influence la nature des espèces végétales qui s'implantent.



L'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent – Source : Hydrographie du Saint-Laurent, Environnement Canada ; www.ec.gc.ca – Illustration Horticolor Canada

Domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune

Les côtes du bas Saint-Laurent, de la péninsule de la Gaspésie et de la baie des Chaleurs appartiennent au domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune (voir *L'estuaire moyen et le Saguenay*).

Domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc

Sur la rive nord du fleuve, des Escoumins à Sept-Îles, la zone boréale s'impose avec le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc. Il concerne aussi les paysages de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine. Ici, la végétation est dominée par la présence de conifères, soit des peuplements de sapins (dont le sapin baumier) et d'épinettes blanches où se mélangent des bouleaux blancs (*Betula papyrifera*).

Dans les espaces ouverts, les essences dites de lumière font leur apparition (peuplier faux tremble [*Populus tremuloides*], bouleau blanc et pin gris [*Pinus banksiana*]). L'épinette noire et le mélèze (*Larix sp.*) sont aussi présents, tout comme le bouleau jaune et l'érable rouge qui croissent encore dans la partie sud du domaine.

Domaine bioclimatique de la pessière à mousses

De Sept-Îles à Blanc-Sablon, la végétation des côtes du golfe appartient au domaine bioclimatique de la pessière à mousses, soit un paysage largement dominé par l'épinette noire et les tourbières. Dans une moindre mesure, on observe encore sapin baumier, pin gris, mélèze et certains feuillus, tels le bouleau blanc, le peuplier faux tremble et le peuplier baumier (*Populus balsamifera*).

La bande riveraine, dernière barrière avant le rejet au lac, au cours d'eau ou au fleuve

Le lac d'un bassin versant étant le réservoir le plus bas de la région où se drainent les eaux de surface, la bande riveraine est donc le dernier «filtre» avant que le «rejet ultime» n'atteigne le lac. C'est en quelque sorte la dernière ligne de défense qui puisse retenir les polluants et les matières particulaires afin qu'elles ne pénètrent pas dans le lac, le cours d'eau ou le fleuve.

Toutefois, ce n'est pas le seul rôle que joue une bande riveraine.

Les rôles et fonctions de la bande riveraine

Avant de prendre connaissance des rôles et fonctions des bandes riveraines, il est important de bien connaître son cycle de vie.

Le cycle de vie d'une bande riveraine

Naturellement les bandes riveraines existent depuis des milliers d'années. La nature les a «mises en place» afin qu'elles assument leurs fonctions et jouent leurs rôles. Il arrive parfois que l'on puisse assister à la «reconstruction» naturelle d'une bande de protection riveraine quand celle-ci a été détruite pour diverses raisons (tempêtes, vagues, glaces, etc.).

Dans des conditions optimales (ce qui n'est pas toujours le cas, selon les causes de la destruction), dans un premier temps le sol, mis à nu, parfois parsemé d'entassement de pierres, se couvrira de plantes herbacées. Leurs semences auront été transportées par le vent, l'eau, les oiseaux ou les animaux. Les plantes herbacées pourront être annuelles ou monocarpiques (plante qui fleurit, produit des graines, puis meurt et se resème naturellement pour donner une nouvelle plante l'année suivante et ainsi de suite) ou vivaces. La dégradation de leur feuillage apportera des matières organiques au sol, facilitant ainsi l'introduction de nouvelles espèces de plantes. De plus, les tiges mortes de ces plantes herbacées serviront au sol de rempart contre les vagues ou autres éléments qui pourraient l'éroder.

Après un ou deux ans, une fois le sol stabilisé, des arbustes apparaîtront. Les semences auront été transportées par l'eau, le vent, les oiseaux ou les animaux. Les espèces varieront en fonction de l'ensoleillement, du type de sol (texture, structure, humidité, etc.), de la zone de rusticité, du régime d'inondation, etc. La répartition des semences sera aléatoire, mais pas celle des espèces. Cette répartition répondra plutôt à une distribution basée sur les facteurs biotiques et abiotiques. Les plantes produiront des branches mortes qui, une fois tombées au sol, renforceront sa stabilité.

Par la suite, mais aussi parfois en même temps que les arbustes, en suivant le même processus, des arbres germeront. Avec le temps, ils créeront de l'ombre, ce qui aura pour effet de favoriser certaines espèces de plantes herbacées ou certaines espèces d'arbustes au détriment d'autres. Les tiges et le bois mort ainsi produits serviront à la stabilité de l'ensemble.

Après de nombreuses années, des arbres morts pourront tomber, ce qui changera à nouveau l'écologie de la bande de végétation riveraine.

Durant toutes ces années, une faune extrêmement variée et changeante habitera la bande riveraine. Cela ira des mycorhizes aux canards en passant, entre autres, par les rhizobiums, les vers de terre, les organismes décomposeurs, les amphibiens, les reptiles, les poissons (si des plantes colonisent le littoral), les oiseaux, les insectes, les cervidés, les rongeurs, les mammifères, etc.

Dans les faits, comme la plupart des écosystèmes, une bande riveraine est un milieu en perpétuelle évolution.



Une bande riveraine est un écosystème vivant où les plantes naissent, croissent et meurent.

Les rôles et fonctions de la bande riveraine

En plus de leurs trois fonctions naturelles, hydrologique, physico-chimique et écologique, les bandes riveraines végétalisées ont aussi un rôle paysager et socioéconomique.

Les rôles et fonctions hydrologiques

Un des rôles principaux d'une bande riveraine végétalisée est de stabiliser la rive. Cela se fait grâce aux racines des végétaux, mais aussi par les tiges, les branches et des troncs qui ralentissent l'eau qui pourrait causer de l'érosion. La combinaison de plantes herbacées, d'arbustes et d'arbres forme une trame diversifiée de racines, de tiges et de feuillage qui immobilise la rive et oppose une résistance aux effets du vent, de la pluie, des vagues et des glaces.

En général les arbres et les arbustes offrent une meilleure protection pour la stabilisation des rives que les graminées, d'où l'importance de diversifier la sélection de plantes lors de la végétalisation. Le type de sol et la cohésion de ses particules influencent la stabilité des rives.



C'est grâce aux racines, tiges, branches et troncs des végétaux que l'eau est ralentie avant de pénétrer dans le lac.

Une bande riveraine est aussi un régulateur du cycle hydrologique. Elle protège des vagues et des grands vents, ce qui peut prévenir des inondations. De plus, elle ralentit l'arrivée de l'eau dans les lacs, notamment en augmentant le coefficient de rugosité des rives. Elle permet aussi qu'une partie de l'eau s'infiltre dans le sol (ce qui concourt à l'alimentation des nappes phréatiques) et soit évaporée dans l'atmosphère, notamment par le phénomène de l'évapotranspiration.

Les rôles et fonctions physico-chimiques

Les bandes riveraines jouent un très important rôle de filtre contre la pollution. Une bande riveraine efficace retiendra :

- une partie des fertilisants agricoles et urbains (émis par les citoyens, municipalités, entreprises, commerces, terrains de golf, etc.) ;
- les matières organiques ;
- la pollution diffuse industrielle (pâtes et papiers, textile, chimie, métallurgie, agroalimentaire, etc.) ;
- les polluants routiers (essence, huiles, graisses, sels de déglaçage, abrasifs, etc.) ;
- les sédiments.

Il a été démontré par Peterjohn et Correll en 1984 dans *Nutrient Dynamics in an Agricultural Watershed : Observations on the Role of a Riparian Forest* qu'une bande riveraine boisée peut prélever entre 10 et 45 kg/ha d'azote par année selon que les conditions sont plus ou moins propices. Des bandes riveraines de 19 mètres ont permis d'éliminer jusqu'à 58 % du phosphore dissous et jusqu'à 73,7 % du phosphore total.

Les pesticides qui sont liés à des particules de sol sont interceptés par l'effet de sédimentation. Il faut toutefois savoir que la végétation qui compose les bandes riveraines pourrait être affectée par la présence de ces produits. Une réduction à la source, notamment par la lutte intégrée (une démarche de planification et de gestion qui utilise une variété de méthodes de réduction des populations d'organismes nuisibles à des niveaux acceptables), est donc toujours souhaitable.

Les matières organiques, notamment celles qui proviennent des terres cultivées et les sédiments en suspension dans l'eau, sont aussi retenues partiellement (suivant la concentration) par la bande riveraine.

Les polluants contenus dans les sédiments, les fertilisants ou les pesticides sont en partie fixés par la bande riveraine. Une partie de ces polluants est aussi réduite, dégradée ou immobilisée par les plantes elles-mêmes.

Ce processus de filtration est important, car l'apport en grandes quantités de nutriments dans l'eau du lac est responsable du phénomène accéléré d'eutrophisation. En diminuant les

nutriments dans l'eau du lac, on limite aussi le surdéveloppement de la végétation aquatique, particulièrement des algues. La limitation du phosphore dans l'eau des lacs et dans les cours d'eau réduit la présence de fleurs d'eau d'algues bleu vert qui contribuent à dégrader la qualité de l'eau.

De plus, une forte présence de végétation, tout comme de matières organiques, en se dégradant, consomme de l'oxygène, ce qui appauvrit le milieu aquatique en oxygène dissous. Or, en absence d'oxygène, le phosphore des sédiments peut être libéré dans l'eau, alors qu'en présence d'oxygène, la majeure partie demeure liée aux sédiments. Selon les conditions d'oxydoréduction, le phosphore peut redevenir disponible pour la croissance des algues, créant ainsi un cercle vicieux.

En réduisant l'écoulement d'eau chargée de sédiments, de matières organiques ou de particules en suspension vers le lac, la bande riveraine diminue de manière importante l'ensablement, la formation de fonds vaseux ou encore le colmatage d'enrochements qui servent d'abri ou de lieu de reproduction pour la faune.

Les végétaux des bandes riveraines, tout comme les autres végétaux, séquestrent des gaz à effets de serre, et plus particulièrement le CO_2, ce qui aide à contrer les effets néfastes des changements climatiques.

Les bandes riveraines, surtout si elles ont une strate arborescente, font office de brise-vent naturel. En ralentissant le vent, elles réduisent l'érosion des sols et, dans une certaine mesure, elles peuvent amoindrir la force des vagues.

Elles permettent aussi de diminuer l'impact des vagues et des courants, ainsi que le choc des glaces, ce qui réduit l'érosion.

Les rôles et fonctions écologiques

Point de jonction entre l'écosystème terrestre et l'écosystème aquatique, la bande riveraine est à la fois un milieu écologique très diversifié et très fragile. Sa productivité est reconnue comme très élevée. Selon une étude de Tabbachi & Tabbachi (1994), elle serait même comparable, dans certaines régions, à celle de certaines forêts humides tropicales. Les observations ont démontré une belle qualité d'eau, une bonne disponibilité de nutriments, un recyclage rapide des matières organiques et le renouvellement fréquent de la végétation avec des espèces pionnières (à croissance rapide) lors des crues dans les zones bordées de bandes riveraines.

Une bande riveraine, si elle est composée principalement d'arbres de bonnes dimensions, fait office d'écran solaire qui prévient le réchauffement excessif de l'eau en bordure du littoral. En effet, une température trop élevée de l'eau accentue la vitesse de croissance des plantes, et notamment des algues bleu vert, ce qui diminue l'oxygène dissous disponible à la survie des microorganismes et des poissons.

La végétation riveraine permet aussi de maintenir une humidité ambiante élevée et une température fraîche, notamment au-dessus des zones littorales peu profondes des lacs. Dans le cas des cours d'eau, la taille, la profondeur et le débit influencent les changements de température.

La hauteur, la densité et l'orientation de la végétation sont plus importantes que la largeur occupée par les arbres dans la bande riveraine pour maintenir la température d'eau basse.



Le rôle de filtre contre la pollution des bandes riveraines est très important.

On considère que la température de l'eau le long d'une bande riveraine boisée est plus basse de 2 à 10 °C, comparativement à une bande riveraine non boisée.

La végétation naturelle d'une bande riveraine peut être d'une grande diversité. Il est parfois possible d'y observer plusieurs centaines d'espèces. Cette diversité biologique est indispensable à la pluralité faunique.

La végétation d'une bande riveraine présente un milieu propice à une faune variée et à une grande richesse biologique. Selon l'étude *Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspective* réalisée au Québec par Gagnon et Gangbazo (2007), le milieu riverain compte près de trois cents espèces de vertébrés, dont 30 espèces de mammifères, plus de la moitié des oiseaux et les trois quarts des amphibiens et des reptiles.

Des bandes riveraines et le littoral adjacent où on observe une bonne biodiversité en termes de plantes offrent une variété de microclimats pour de nombreux représentants de la faune :

- les invertébrés y trouvent une mosaïque de microhabitats, des apports exogènes de nourriture ainsi qu'un lieu de ponte et d'émergence ;
- les poissons y sont à l'abri, y puisent leur nourriture et y installent potentiellement leurs frayères ;
- les amphibiens en font leur lieu d'accouplement, de reproduction et de ponte tout en y trouvant un lieu de développement et d'alimentation idéal pour les têtards ;
- les oiseaux, et notamment la sauvagine, y trouvent alimentation, lieu de nidification, abri et corridor dans le cas des migrateurs ;
- les mammifères et les micromammifères y puisent leur alimentation et y construisent leur habitat ;
- les insectes bénéfiques ou pollinisateurs y dénichent nourriture, abri et lieu de reproduction.



La grande diversité végétale de la bande riveraine fait que cet écosystème est riche en pluralité faunique.
Photo : Cephas/Wikimedias Commons

Les bandes riveraines doivent aussi être vues comme des corridors fauniques qui, en assurant les liens entre différents habitats, permettent le déplacement d'animaux et de plantes (par l'eau, les animaux et les oiseaux notamment). Ces mouvements sont bénéfiques pour la biodiversité, donc la diversité génétique. De plus, ces trames vertes assurent une continuité et une gamme variée de paysages.

Les bandes riveraines peuvent aussi servir d'écran antibruit et apporter de l'intimité, notamment en cachant la vue depuis le lac, dans certains cas.

Les fonctions paysagères et repères culturels

La végétation riveraine apporte une diversité visuelle dans le paysage (couleurs, formes, hauteurs, etc.). Elle concourt à la préservation des paysages naturels. Leur possible utilisation comme lieu de promenade et de pique-nique (en périphérie), de baignade ou encore de pêche (dans l'accès autorisé) contribue à améliorer la qualité de vie.

La beauté qu'elle procure n'est pas non plus négligeable, les services culturels et aménités (ex. : bénéfices esthétiques, spirituels, etc.) étant aujourd'hui reconnus comme un service écosystémique ou écologique indispensable à l'épanouissement de l'humain.

Les fonctions socioéconomiques

En milieu de villégiature, les bandes riveraines apportent un caractère naturel au plan d'eau, ce qui contribue à la beauté des paysages et donne de la valeur aux propriétés. En réduisant les risques de présence d'algues bleues, elles évitent aussi une perte de valeur des terrains situés en bordure de lac contaminé.

En milieu agricole, en réduisant les pertes de sol engendrées par l'érosion hydrique, on diminue les coûts de production. Selon le Conseil de gestion du bassin versant de la Yamaska/organisme de bassin versant de la Yamaska, au Québec, les pertes de sol arable par érosion sont estimées à 3 millions de tonnes par année, ce qui représente un coût global entre 5 et 17 M$ (ces coûts excluent la dépollution des cours d'eau, l'alimentation en eau potable et les pertes d'usages). Les unités d'engrais exportées vers les lacs, les cours d'eau et le fleuve sont aussi payées par l'agriculteur en pure perte.

Particulièrement dans une situation de changements climatiques, des rives de cours d'eau très stables permettent d'éviter de nombreux travaux, qui seraient dus aux crues, inondations, embâcles et qui pourraient s'avérer très coûteux. Des rives stables permettent aussi de protéger les bâtiments et les champs contre ces phénomènes naturels, de diminuer la fréquence de nettoyage des cours d'eau, d'éviter le décrochage des terres et la perte de superficies cultivables qui en résulterait.

Pour les agriculteurs, la bande de végétation riveraine pourrait constituer un revenu d'appoint. La culture biologique de petits fruits (et leur transformation), de plantes médicinales ou la récolte des champignons pourraient présenter un potentiel économique intéressant. Peu concluant financièrement dans les études disponibles, d'autres études sont encore nécessaires pour définir comment valoriser ces lisières de terres agricoles.



En milieu agricole, la bande riveraine prend une importance économique indéniable.
Photo : Richard Lauzier



Les bienfaits d'une bande riveraine

La végétation des bandes riveraines procure plusieurs bienfaits. Une étude de Morin (2003) les a décrits ainsi :

- stabilisation du sol par les systèmes racinaires ;
- barrière physique contre l'érosion ;
- diminution de la vitesse d'écoulement du cours d'eau ;
- diminution de la vitesse de ruissellement ;
- réduction de la prolifération des algues et plantes aquatiques ;
- sédimentation des particules en suspension dans l'eau et rétention des sédiments en milieu terrestre ;
- filtration des nutriments, de la matière organique, des pesticides, etc. ;
- recyclage des éléments filtrés en matière organique ;
- création d'ombre contrant le réchauffement excessif de l'eau ;
- amélioration de la transparence de l'eau ;
- effet de brise-vent naturel qui limite l'érosion éolienne ;
- abris, nourriture et aires de reproduction pour la faune ;
- retour des poissons d'intérêt sportif ;
- formation de corridors qui relient des milieux boisés ;
- contribution à la biodiversité par des habitats variés ;
- formation d'un paysage naturel beau et attrayant ;
- développement récréotouristique durable ;
- retombées économiques pour la région ;
- diminution des coûts d'entretien de la rive ;
- séquestration des gaz à effets de serre, ce qui contribue à réduire les impacts négatifs des changements climatiques ;
- augmentation de l'oxygène dissous dans l'eau ;
- bon fonctionnement de la chaîne alimentaire ;
- présence d'espèces d'arbustes qui embaument le bord de l'eau, attirent les oiseaux, les papillons et les insectes pollinisateurs.

Les critères d'efficacité de la bande riveraine

Celle-ci est liée à plusieurs critères :

- sa largeur ;
- la composition du sol (texture, structure, rugosité, etc.) ;
- la longueur de la pente ;
- le degré d'inclinaison ;
- les propriétés hydrologiques des sols ;
- le type de végétation, son niveau de développement et un étagement adéquat.

En améliorant l'un ou l'autre de ces éléments, idéalement tous, on augmente l'efficacité de la bande riveraine.

Les types de bandes riveraines

Une observation à partir du plan ou du cours d'eau permet de catégoriser les aménagements riverains. Grâce à cette catégorisation, on peut établir le niveau d'intervention qu'il faudra faire. Quatre principaux types peuvent être observés :

- bande riveraine naturelle : une végétation naturelle, ou plantée, occupe la majorité de la rive ;
- bande riveraine engazonnée : le gazon descend jusqu'au bord de la rive. Certaines rives de ce type ont une plage, d'autres pas ;
- bande riveraine enrochée : un enrochement nu, ou avec de la végétation, sert de rive ;
- bande riveraine construite en muret : une infrastructure verticale en bois, mais le plus souvent en pierre ou en béton, occupe la rive.

Il est à noter que sur un même terrain, plusieurs types de rives peuvent être présents.



Bande riveraine composée d'enrochement et de végétation.

La restauration écologique : la bonne solution

Plusieurs propriétaires de terrains au bord d'un lac se demandent pourquoi ils ne pourraient pas aménager des plates-bandes fleuries dans la bande riveraine plutôt que de la végétaliser. En fait, la réponse est assez simple : les objectifs d'un aménagement paysager traditionnel ne sont pas faciles à faire concorder avec les rôles (hydrologique, physico-chimique et écologique) que l'on souhaite obtenir d'une bande riveraine, tant au niveau de l'installation que de l'entretien.

Après discussion, les experts recommandent d'utiliser des plantes indigènes car, comme la rive est un milieu complexe, on fait en sorte d'optimiser nos résultat à long terme en utilisant des plantes qui sont bien adaptées à ces conditions particulières.

De plus, comme il s'agit d'une zone écologiquement riche, et par conséquent, que des habitats fauniques fragiles mais diversifiés s'y trouvent, on doit compter sur les plantes indigènes pour combler les besoins naturels de la faune.



Afin de restaurer une bande riveraine, on y installe des végétaux indigènes.

Les craintes reliées aux bandes riveraines

Les bandes riveraines présentent peu d'inconvénients compte tenu de tous les avantages qu'elles procurent.

Pour certains agriculteurs, la perte d'une bande cultivable dans les champs représente des pertes de revenus. Toutefois, on peut considérer que le fait de limiter l'érosion des sols fertiles pourrait, à long terme, atténuer cette perte. De plus, en éloignant la machinerie du bord des cours d'eau, la bande riveraine évite les éboulements de sols et les accidents (versements).

Pour les agriculteurs, le besoin essentiel d'entretien régulier de la végétation représente aussi un coût. Si cet entretien n'est pas bien fait, des arbres morts pourraient tomber dans le lit d'un cours d'eau, obstruer l'écoulement de l'eau, ce qui aurait pour conséquences d'accentuer les phénomènes d'inondation et d'érosion des rives. Toutefois, cela n'est pas systématique. Un entretien inadéquat risque aussi d'obstruer les sorties de drains. Par contre, une bonne bande riveraine amène une eau plus saine, utilisable pour l'irrigation, maintient les sols en place, etc.

En milieu de villégiature, la perte des vues sur le lac est souvent considérée comme un problème. Toutefois (voir *Fixer l'emplacement de la fenêtre verte et faire la gestion des vues*), il est possible de faire une bonne gestion des vues. La perte de terrain est aussi vue comme un inconvénient, mais une bonne planification peut minimiser ce problème.

Aussi, comme on recommande un entretien minimal des bandes riveraines, leur aspect naturel, peu entretenu, rebute certains propriétaires qui affectionnent les jardins plus «urbanisés». En créant des aménagements qui serviraient de jonction, de zone de transition entre la bande riveraine et le reste du jardin, par exemple en associant plantes indigènes et d'origine horticole, et en modifiant les pratiques d'entretien (notamment en n'utilisant ni engrais, ni pesticides) les professionnels de l'aménagement pourraient certainement lever la résistance de ces propriétaires.

Parfois évoqué, le problème de l'accès à l'eau n'en est pas un, car une percée dans la bande riveraine de 5 m est autorisée (voir *Fixer l'emplacement de la fenêtre verte et faire la gestion des vues*).

Dans les faits, les nombreux avantages que procure une bande riveraine surpassent largement les inconvénients.



En milieu agricole, l'entretien des bandes riveraines représente un coût. C'est pourquoi on autorise parfois l'utilisation de paillis de plastique dégradable afin de faciliter l'implantation des végétaux.
Photo : Richard Lauzier

Les strates végétatives et les zones hydriques d'une bande riveraine

Lors de la végétalisation d'une bande riveraine, il faut considérer deux éléments de base :

- les végétaux qui composent une bande riveraine naturelle ;
- les zones hydriques dans lesquelles ces plantes poussent.

La nature comme modèle

Dans une bande riveraine naturelle, on observe trois grands types de plantes indigènes. S'en inspirer pour végétaliser une bande riveraine est indispensable. Une observation des caractéristiques régionales, voire locales, des bandes riveraines naturelles existantes permet d'éviter bien des erreurs et d'implanter des végétaux non adaptés aux conditions du milieu.

Les plantes herbacées

Il s'agit en grande partie de plantes vivaces qui possèdent des tiges qui meurent chaque année, mais dont les racines persistent dans le sol. On trouve aussi bien des plantes vivaces à fleurs (dont plusieurs produisent des fruits comestibles pour la faune), que des fougères ou des graminées. À noter que les graminées filtrent et absorbent bien les éléments nutritifs, car leurs systèmes racinaires sont superficiels et bien développés.

Il est aussi possible d'observer des plantes annuelles. Avec le temps, et si les conditions sont propices, des fougères, des mousses et des lichens font aussi partie du système écologique de la bande riveraine.

Les plantes herbacées présentent plusieurs avantages :

- elles s'implantent et poussent rapidement et, dans certains cas, très rapidement ;
- leurs tiges et leurs systèmes racinaires de surface ralentissent le ruissellement de l'eau ;
- plusieurs d'entre elles offrent une floraison décorative.

Les arbustes et les vignes

Les arbustes sont des plantes ligneuses (généralement entre 10 cm et 7 m de haut, de 60 cm à 8 m de large) qui sont ramifiées depuis la base. La plupart ont des feuilles caduques, mais certains ont un feuillage persistant. Celles qui portent des aiguilles ou des écailles sont appelées conifères. Les arbustes qui portent des fleurs donnent naissance à des fruits, source de nourriture pour la faune.

Les vignes sont des plantes ligneuses dont les tiges sont plus ou moins souples, qui courent sur le sol ou encore s'enroulent sur les autres plantes. Celles que l'on observe dans les bandes riveraines au Québec sont caduques. Elles produisent des fleurs et des fruits, ce qui peut représenter un attrait esthétique pour les propriétaires de bandes riveraines.

Une fois bien implantés, souvent après quelques années, les arbustes et les vignes stabilisent le sol, car leurs racines sont nombreuses et plus profondes que les herbacées.



La présence de plantes herbacées dans la bande riveraine est indispensable.



Les arbustes, particulièrement par leurs racines, stabilisent la rive.

Les arbres

Ce sont des plantes ligneuses de grande taille (généralement plus de 7 m) caractérisées par un tronc unique, mais aussi, parfois, avec plusieurs troncs (que l'on nomme cépée). Ce sont des plantes à feuilles caduques ou des conifères. Ils fleurissent et produisent des fruits (cônes chez les conifères) et des graines qui peuvent coloniser la bande riveraine.

Les principaux avantages des arbres c'est qu'ils peuvent absorber de grandes quantités de phosphore et fournir de l'ombrage. Les feuillus de milieux humides offrent un système racinaire important, ce qui permet une stabilisation accrue de la bande riveraine.

Chacun son rôle

- Les plantes herbacées pour la couverture
- Les arbustes pour la stabilité
- Les arbres pour la stabilité et l'ombrage du littoral



Les arbres permettent de créer de l'ombre.

Des strates végétatives verticales et diversifiées

Les différents types de végétaux, soit les plantes herbacées, arbustes, vignes et arbres, sont souvent regroupés sous le terme de strates. Celles-ci ne doivent pas être vues sous un angle horizontal, mais bien vertical. En effet, chaque strate n'occupe pas une partie précise de la bande riveraine, mais est superposée avec les autres pour former des étages de végétation diversifiée.

Dans la nature leur plantation étant aléatoire (les graines sont déposées sur le sol par les oiseaux, certains animaux, l'eau ou le vent), les semences ne germeront et ne croîtront que si elles sont dans des conditions idéales. Il n'y a pas de «plan organisé» comme dans un jardin. C'est un élément dont il faut se souvenir lorsqu'on choisit les plantes et leur emplacement au moment de la restauration écologique. S'il arrive que certaines plantes soient regroupées et forment alors un massif, ce n'est pas toujours le cas. Si l'aspect d'une bande riveraine ressemble parfois à un fouillis, elle n'en est pas moins efficace.

Une végétation variée et étagée, dont les racines s'étendent à diverses profondeurs, assure une bonne filtration des eaux souterraines ainsi qu'une stabilisation accrue du sol et maximise l'interception des éléments nutritifs.

De plus, dans les strates verticales habite une faune diversifiée. Par exemple, une herpétofaune (reptiles, amphibiens, etc.) habite le bas, les mammifères, comme le cerf de Virginie, occupe le milieu, alors que les oiseaux utilisent le haut.

Situations où il est impossible d'installer les trois strates

Selon les conditions écologiques du site et la végétation déjà en place, la bande riveraine ne comporte pas toujours les trois strates de végétation. C'est le cas en particulier des milieux présentant un mauvais drainage, un sol très argileux ou un espace subissant des inondations périodiques prolongées. Ces conditions sont souvent plus propices à certaines espèces herbacées et arbustives, et peu propices aux arbres. De même, une bande riveraine forestière comportant une forte densité d'arbres matures n'offre pas toujours les conditions de luminosité propices à l'installation des espèces herbacées et arbustives.

Lors de l'implantation de nouveaux végétaux dans des situations similaires, telles la présence d'arbres matures ou des conditions de sol ou hydrologiques particulières, l'aménagiste doit tenir compte des conditions écologiques et de la végétation en place dans le choix et la disposition des plants, de façon à imiter les conditions naturelles de croissance des végétaux implantés.

Une des situations fréquemment rencontrée est l'implantation d'arbustes ou de plantes herbacées sous des arbres matures. Dans la plupart des cas, cet effort s'avère peu fructueux, puisque le système racinaire de l'arbre et l'ombre projetée par sa cime empêchent l'installation d'autres plantes.



Quand une forêt mature borde le lac, il est parfois difficile d'y implanter toutes les strates.

L'aspect régional

Le Québec est un grand territoire qui peut être caractérisé en types écologiques (voir *Définir le type écologique*). À travers ceux-ci, on peut observer de nombreux régionalismes pour ce qui est des écosystèmes. Avant de sélectionner des plantes, il est fortement conseillé d'étudier celles qui composent les bandes riveraines naturelles de la région. Une observation des plantes indigènes qui vivent en bordure du lac ou le long des cours d'eau permet de collecter des informations importantes. En fait ces plantes sont bien adaptées aux conditions qui prévalent autour du terrain à aménager.

Les zones hydriques d'une bande riveraine

Une des caractéristiques des bandes riveraines, c'est qu'elles sont souvent en pente. Cet état de fait a une influence sur le taux d'humidité du milieu. Contraignant pour les plantes (c'est souvent ce qui fait que la rive est un milieu à la fois diversifié et sensible), il est important de comprendre les différentes zones hydriques qui la composent (voir *Identifier les niveaux d'humidité du sol*).

La zone humide

C'est un endroit où l'eau a tendance à s'accumuler. L'eau pourra s'en retirer temporairement, mais jamais très longtemps. Il est souvent situé au bas de la pente de la rive ou d'une dépression dans le sol, à proximité de la ligne des hautes eaux, dans les situations de pente faible à nulle. Cette zone comprend les plaines inondables et les bordures des lacs et cours d'eau.

La zone semi-sèche

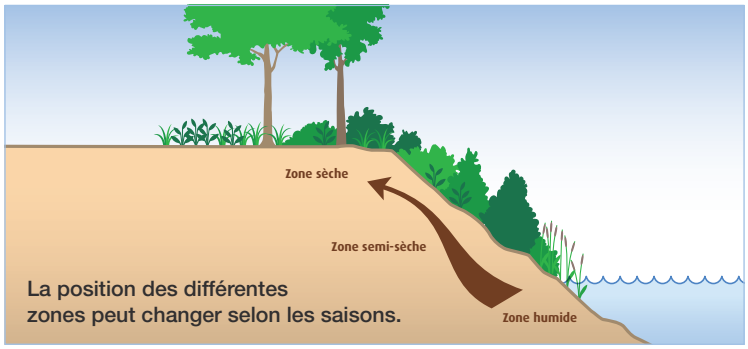
C'est un endroit de transition entre le milieu humide et le milieu sec. Il peut être recouvert d'eau une partie de l'année et sec durant une autre. Il peut être sec une journée et recouvert d'eau à la suite d'une pluie ou d'un orage. On y observe des plantes pouvant tolérer des inondations occasionnelles. Ce milieu est généralement la pente du talus, mais il peut y avoir de grandes disparités entre le haut et le milieu de celle-ci.

La zone sèche

C'est un lieu bien drainé où l'eau ne reste pas longtemps. On y trouve des plantes qui peuvent résister à ces conditions, souvent de sécheresse. Le plus souvent cette zone est en haut de la rive, ou sur le replat.

Des zones non linéaires

Le long d'une rive, ces milieux ne sont pas répartis de manière linéaire, notamment à cause des dimensions et de l'angle de la pente. C'est particulièrement le cas si la rive est longue. Il est donc important de bien identifier les différents milieux tout le long de la rive à aménager. En milieu maritime, il faut identifier les zones intertidales, des zones comprises entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses.



La position des différentes zones peut changer selon les saisons.

Les lois et règlements applicables à la bande riveraine

La protection et la restauration des lacs et des cours d'eau nécessitent de porter une attention particulière aux composantes écologiques et biologiques des milieux hydriques et riverains. À cet égard, les interventions dans ces milieux sont régies par un encadrement légal s'appuyant sur plusieurs lois et dont l'administration est répartie entre plusieurs niveaux de gouvernement.

La volonté du gouvernement du Québec d'accorder aux milieux hydriques et riverains une protection adéquate se concrétise par la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (PPRLPI) dont la coordination et la mise en œuvre sont sous la responsabilité du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). Cette politique énonce un cadre et des normes minimales de protection devant être insérés dans les schémas d'aménagement et de développement des municipalités régionales de comté, puis intégrés, par conformité, dans les règlements d'urbanisme de chacune des municipalités du Québec. Cette politique fait, entre autres, la promotion de la restauration des milieux riverains dégradés en privilégiant les techniques les plus naturelles possible, notamment la végétalisation.

Il est important de souligner que la PPRLPI propose un cadre normatif minimal et que les municipalités ont le pouvoir d'adopter des mesures de protection supplémentaires. Par conséquent, avant de réaliser des travaux sur la rive ou le littoral d'un lac ou d'un cours d'eau, il est important de vérifier auprès de la municipalité les dispositions spécifiques qui s'appliquent.

Tous les travaux réalisés dans le littoral, la rive et la plaine inondable nécessitent des autorisations préalables en fonction des fins auxquelles ils sont prévus :

- les travaux réalisés à des fins privées sont régis par les réglementations municipales. Il est donc nécessaire de demander et d'obtenir un permis municipal avant de procéder à des travaux ;
- les travaux réalisés à des fins d'accès public, municipales, industrielles, commerciales ou publiques sont régis par la réglementation provinciale. Il est donc nécessaire de demander et d'obtenir un certificat d'autorisation du MDDEFP avant de procéder à ces types de travaux.

Pour ce dernier point, il faut noter que les travaux visant uniquement la végétalisation sans modification à la topographie des rives et du littoral des lacs et des cours d'eau ne requièrent pas l'obtention d'un certificat d'autorisation. Par contre, la stabilisation des rives comprenant l'adoucissement de la pente des talus pour en assurer la stabilité mécanique, précédant l'établissement d'un couvert végétal (ensemencement, plantation d'arbustes et d'arbres), l'utilisation de techniques de génie végétal et la construction d'ouvrages mécaniques (perré et autres) demeurent assujetties à l'obtention d'autorisations (MDDEP, 2009).

Bien que ce cadre légal s'applique également en milieu côtier tel qu'en bordure du fleuve Saint-Laurent, le ministère de la Sécurité publique (MSP) y suggère de limiter les interventions sur une bande de protection plus large que celle proposée pour une rive (10-15 m) par l'intermédiaire de son cadre normatif. Cette mesure vise à réduire les impacts de l'érosion et de la submersion marine sur les éléments vulnérables.

D'autres lois ou règlements peuvent encadrer l'aménagement des bandes riveraines des lacs et des cours d'eau et exiger d'autres autorisations, notamment le secteur Faune du MDDEFP pour les travaux réalisés dans l'habitat du poisson, correspondant généralement au littoral d'un lac ou d'un cours d'eau.

Finalement, plusieurs ministères fédéraux et provinciaux, des municipalités ainsi que des organismes œuvrant dans le milieu (organisme de bassin versant, association de lac, groupe environnemental, etc.) offrent des renseignements pratiques sur la planification des travaux et les méthodes de travail en milieux humide, hydrique et riverains.

La réglementation est là pour baliser l'aménagement de la bande riveraine afin qu'elle joue tous ces rôles et fonctions.
Photo : ROBVQ



Interventions admissibles et interdites dans la bande riveraine

De façon générale, la PPRLPI interdit les constructions, les ouvrages ou les travaux sur les rives et le littoral des lacs et des cours d'eau. Cependant, certaines interventions peuvent faire l'objet d'une autorisation, notamment par les municipalités.

Il est interdit, entre autres, de :

- construire ou d'effectuer des travaux qui sont susceptibles de détruire ou de modifier la couverture végétale des rives ; de porter le sol à nu ou d'en affecter la stabilité ; d'empiéter sur le littoral ;
- remblayer, creuser ou prélever du gravier dans le littoral et la rive d'un lac ou un cours d'eau, ainsi qu'en plaine inondable ;
- couper des arbres et des arbustes existants, notamment afin d'installer du gazon ;
- utiliser des pesticides dans les trois premiers mètres de rive à partir de la ligne des hautes eaux ;
- canaliser ou modifier le tracé d'un cours d'eau ;
- construire des barrages ou des digues à des fins privées ou agricoles ;
- aménager une rampe de mise à l'eau ou de recouvrir l'accès aux lacs ou cours d'eau avec des matériaux imperméabilisants tels le béton, l'asphalte, etc. ;
- aménager une plage ou d'ajouter du sable sur une plage existante.

Il peut être permis de (une ou des autorisations peuvent être requises) :

- aménager une ouverture d'une largeur maximale de 5 m donnant accès au plan d'eau, lorsque la rive présente une pente faible ;
- élaguer ou émonder les branches nécessaires à l'aménagement d'une fenêtre de 5 m de largeur dans l'écran de végétation, lorsque la rive présente une pente forte ;
- aménager un escalier donnant accès au plan d'eau construit de biais par rapport à la ligne de rivage, lorsque la rive présente une pente forte ;
- maintenir l'état naturel de la rive ou du littoral et de laisser la nature suivre son cours (les graminées tondues sont à proscrire dans la rive) ;
- restaurer les rives dégradées par la plantation ou l'ensemencement de végétaux indigènes adaptés aux rives (arbustes, vignes, arbres et herbacées) ;
- construire un quai, un abri ou un débarcadère flottant, sur pieux ou sur pilotis ;
- récolter de la végétation herbacée lorsque la pente de la rive est inférieure à 30 % et uniquement sur le haut du talus lorsque la pente est supérieure à 30 % ;
- réaliser des ouvrages et des travaux de stabilisation végétale (fagot, fascine, etc.) ou mécanique (perrés, gabions, etc.), en accordant la priorité à la technique la plus susceptible de faciliter l'implantation éventuelle de végétation naturelle, lorsque la pente, la nature du sol ou les conditions de terrain ne permettent pas de rétablir la couverture végétale et le caractère naturel de la rive ;
- laisser en place, dans la mesure où ils ne sont pas porteurs de maladies ou dangereux pour les utilisateurs du terrain ou la stabilité de la bande riveraine, quelques arbres morts, qui offrent à la faune abri et nourriture.



Il est possible de traverser la bande riveraine pour avoir accès à l'eau en tenant compte des réglementations en vigueur.

Les gestes à éviter en milieu côtier

Un projet de restauration d'une bande côtière maritime ne peut être un succès que si on tient compte d'un certain nombre de problématiques. Celles-ci viennent du fait que la côte est un bien collectif, généralement accessible à tous. Avant de commencer les travaux, on doit donc trouver des solutions afin d'éviter d'avoir à recommencer le travail. Les principaux problèmes sont :



L'utilisation d'engin motorisé dans la bande riveraine maritime peut avoir des conséquences très négatives sur la flore et la faune.

- le piétinement : rouler en VTT, en motocross, en voiture sur une plage est non seulement interdit par la loi, mais peut entraîner des dommages irrémédiables dans la bande riveraine côtière. Dans le cas d'un projet de restauration, les dégâts peuvent être considérables. Marcher sur la végétation peut avoir comme conséquence des bris, ce qui ralentit la croissance des plantes. Dans les dunes, un seul passage peut créer des traces à long terme et même donner naissance à des corridors de déflation (encoche creusée par le vent) où la végétation ne peut plus s'implanter. Il est important d'aménager des accès aux fleuves bien délimités afin de contrôler le piétinement ;

- les prélèvements de sable et de gravier sur la rive et le littoral. Ces déblais sont interdits par les réglementations en vigueur administrées par les municipalités ou par le MDDEFP. Ils ont pour cause une modification à l'écosystème fragile qu'est ce milieu ;

- l'arrachage de plants et la cueillette de fleurs. Dans le premier cas, il y a destruction de l'écosystème, et dans le deuxième, cela peut nuire à la reproduction des espèces, surtout celles qui se multiplient par graines (ex. : gesse maritime [*Lathyrus maritimus*]). On doit donc renoncer à tout prélèvement dans la bande riveraine maritime ;

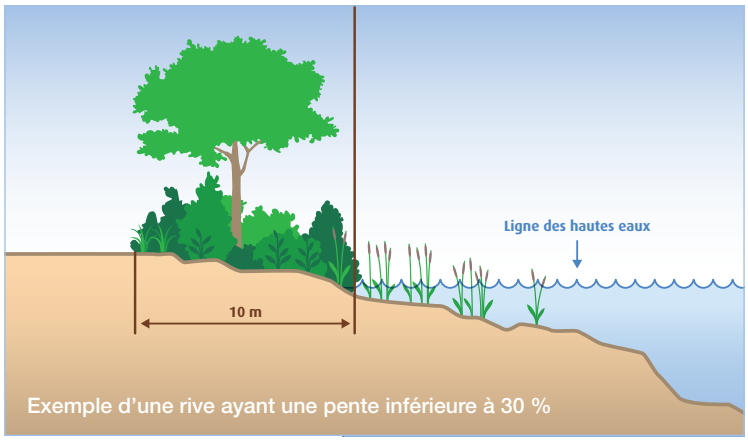
- planter des espèces ornementales dans la bande riveraine. Cette action vient ajouter des espèces non indigènes dans des habitats fragiles. Une méconnaissance des végétaux peut entraîner l'implantation de plantes envahissantes. C'est le cas, dans certains habitats, de la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) et à peu près partout du roseau commun (*Phragmites australis*) ou de la renouée du Japon (*Fallopia japonica var. japonica*).

Mesurer la largeur des rives

La largeur des rives des lacs et cours d'eau est mesurée horizontalement à partir de la ligne des hautes eaux. Les deux facteurs qui déterminent la largeur de la rive sont la hauteur et la pente.

La rive a un minimum de 10 m :

- lorsque la pente est inférieure à 30 % ;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus inférieur à 5 m de hauteur.

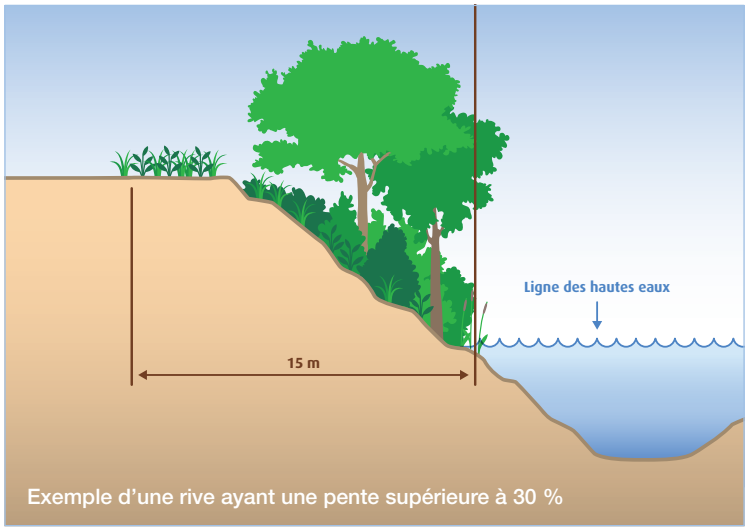


Exemple d'une rive ayant une pente inférieure à 30 %

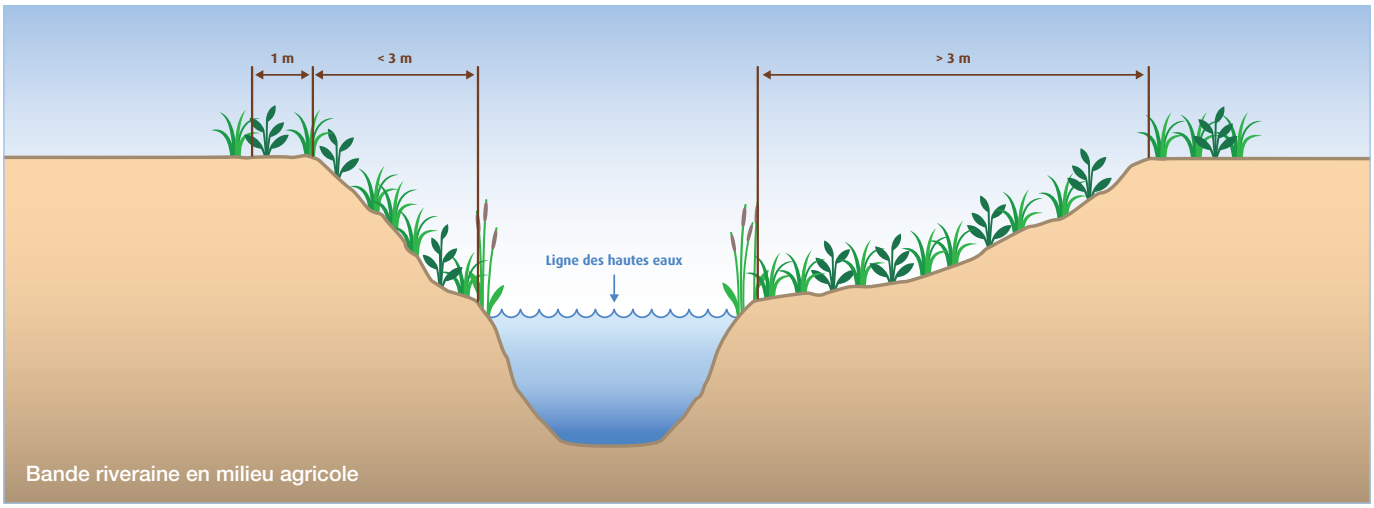
La rive a un minimum de 15 m :

- lorsque la pente est continue et supérieure à 30 % ;
- lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus supérieur à 5 mètres de hauteur.

Il faut noter qu'en milieu agricole, la bande minimale de végétation doit être de 3 m dont la largeur est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux. De plus, s'il y a un talus et que le haut de celui-ci se situe à une distance inférieure à 3 m à partir de la ligne des hautes eaux, la largeur de la bande de végétation à conserver doit inclure un minimum de 1 m sur le haut du talus.



Exemple d'une rive ayant une pente supérieure à 30 %



Bande riveraine en milieu agricole

Caractériser la bande riveraine

Avant d'entreprendre tout travail dans une bande riveraine, il est primordial d'en faire une caractérisation. Il s'agit d'un processus par lequel on évalue les principales caractéristiques d'un lieu, qu'on le définit en établissant ses signes distinctifs.



Avant d'entreprendre un projet de bande riveraine, comme ce devrait être le cas ici, on doit bien connaître les caractéristiques du site à restaurer.

C'est une étape importante, car elle permet de mieux prendre conscience des particularités et des spécificités de la zone que l'on souhaite aménager. C'est à la suite d'une bonne caractérisation qu'il est possible de faire coïncider les paramètres de l'environnement et les attentes des riverains, y compris les contraintes budgétaires, afin de faire du projet un succès.

L'évaluation systématique de la partie à aménager permet de déterminer et de délimiter des zones homogènes, ce qui facilite le travail de conception. La plupart des constatations se font à partir de la rive, mais l'utilisation d'une embarcation, afin d'avoir une vision globale des zones à aménager, peut aussi être envisagée.

On doit aussi noter que les personnes qui résident sur la propriété ou près du site à aménager sont une excellente source d'information, puisqu'elles observent ce qui se passe sur la rive tout au long de l'année.

L'aide-mémoire : *Caractérisation d'un site en vue d'aménager une bande riveraine* (en annexe de ce document) est un outil facile à utiliser qui évite que l'on oublie un ou des éléments. Il est fortement conseillé d'y ajouter un dossier photographique, très utile lors de la planification.

La caractérisation se fait généralement en été, au moment où le niveau de l'eau est en dessous de la ligne des hautes eaux.

Délimiter la zone à aménager

Avant toute chose, il est important de prendre la mesure de la zone à aménager. Il peut s'agir de tout ou d'une partie d'un terrain situé au bord d'un lac ou d'un cours d'eau. Dans le cas d'une longue lisière, il est possible de réaliser une caractérisation pour sa totalité même si, pour des raisons pratiques ou financières, les travaux sont effectués sur deux ou trois années.

Définir la ligne des hautes eaux

Définir adéquatement la ligne des hautes eaux (LHE) est essentiel, car c'est à partir de celle-ci que toutes les distances relatives à la réglementation sont calculées. Selon le MDDEFP, dans son document *Identification et délimitations des écosystèmes aquatiques humides et riverains*, dans le cas des lacs et des cours d'eau, il existe quatre méthodes pour définir cette ligne.

La méthode botanique

Elle est basée sur l'utilisation de critères floristiques. La LHE correspond à la zone qui passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau. Deux techniques permettent d'identifier la LHE :

- la méthode botanique simplifiée, destinée aux non-spécialistes, permet de délimiter la LHE avec une précision acceptable. Elle s'appuie sur la présence de végétaux indicateurs et de repères physiques. On peut se procurer le document *Délimitation de la ligne des hautes eaux Méthode botanique simplifiée* (ISBN 978-2-551-19738-5) auprès de *Les Publications du Québec*. Si la situation n'est pas claire, il est également recommandé de se référer à un professionnel habilité (ex. : botaniste) pour identifier la LHE ;

- la méthode botanique experte, qui demande que l'on fasse appel à des spécialistes en botanique, est réservée aux cas nécessitant une grande précision dans la délimitation. Elle est basée sur la notion de prédominance d'espèces aquatiques et permet d'établir l'endroit où le nombre d'espèces (et non le nombre de plantes) à caractère obligé ou facultatif de milieux humides est supérieur à 50 % du nombre total d'espèces recensées. On peut consulter la *Note explicative sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte* à l'adresse suivante (www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/note-explic.pdf)



C'est en grande partie par l'observation que l'on peut définir la ligne des hautes eaux.

La cote maximale d'exploitation d'un ouvrage de retenue des eaux

Cette cote correspond en fait au droit d'inondation de l'exploitant d'un ouvrage de retenue des eaux (barrage et digue).

Le sommet d'un mur de soutènement

Dans la mesure où le mur a été légalement érigé, c'est-à-dire construit conformément à un règlement municipal ou en vertu d'un certificat d'autorisation du MDDEFP, ou bénéficiant de droit acquis, le sommet constitue la LHE.

La cote d'inondation d'une crue de récurrence deux ans

Celle-ci correspond au niveau atteint par les eaux d'une crue susceptible de se produire une fois tous les deux ans. Elle est fondée sur l'analyse statistique de données hydrologiques. Ces données sont partiellement disponibles au Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), une unité administrative du MDDEFP. Certaines MRC et municipalités possèdent ce type d'information, on peut donc leur demander.

Il est possible de valider les résultats obtenus en observant certains indicateurs physiques laissés par les hautes eaux récurrentes tels que :

- les marques sur les roches ou le sol et les structures en place (ex. : muret) ;
- les traînées sur la végétation (ex. : cicatrices sur les troncs d'arbres) ;
- la ligne de débris déposés par les hautes eaux ;
- l'endroit où poussent naturellement les premiers arbustes au bord de l'eau.

On ne doit pas oublier qu'un propriétaire qui connaît bien son terrain détient des données qui pourraient aider le professionnel à identifier la LHE.



L'observation de la végétation existante sur le site à restaurer permet de définir la ligne des hautes eaux.

La ligne de propriété n'est pas la ligne des hautes eaux

Attention, la ligne des hautes eaux identifiée par un arpenteur géomètre sur le certificat de localisation de la propriété peut renvoyer à la notion de droit de propriété (code civil). Bien que la limite de propriété soit définie par rapport à la notion de ligne des hautes eaux, il faut comprendre qu'il ne s'agit pas de la même ligne des hautes eaux que celle définie dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) et dans les règlements d'urbanisme qui en découlent. La limite de propriété est généralement située plus bas vers le lac ou le cours d'eau que celle de la LHE de la PPRLPI. Il est donc important de vérifier auprès de l'arpenteur, l'identification des limites illustrées au certificat de localisation.

Calculer le degré des pentes

Connaître le degré d'inclinaison de la pente de la rive est un important élément à plusieurs égards. Cette information permet :

- de définir la largeur de la bande riveraine afin qu'elle respecte la réglementation municipale ;
- d'appliquer les spécificités des règlements municipaux ;
- de prévoir le type de travaux que l'on aura à exécuter.

Pour calculer le degré d'inclinaison, on doit disposer de deux informations :

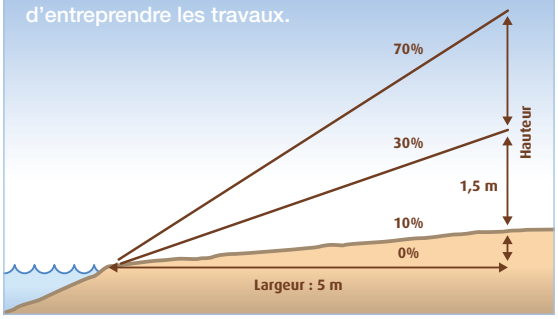
- la largeur du talus, la partie la plus basse étant la LHE et la partie la plus haute le début du replat du talus ;
- la hauteur du talus calculée depuis la LHE.

Comment calculer la pente ?

La pente d'un talus ou d'une rive peut s'exprimer en pourcentage, en degrés ou avec le rapport hauteur/largeur. Le pourcentage ainsi que le rapport hauteur/largeur sont utilisés plus fréquemment que le degré d'une pente.

Peu importe la méthode, l'important est d'établir sur quel type de pente devra s'effectuer le travail. En aménagement, on considère trois grands types de pente.

Il est primordial de bien connaître l'importance de la pente avant d'entreprendre les travaux.



Le pourcentage de pente est égal à la hauteur du talus divisée par la largeur du talus, multipliée par 100. Exemple :
3 m ÷ 10 m x 100 = 30 % de pente

La pente peut également être décrite en indiquant le rapport entre la hauteur et la largeur (ou profondeur), par exemple une pente de 1 dans 2 (1 : 2 ou 1/2). Exemple : une pente 1 dans 2 (1 : 2) est une pente qui correspond à 1 m de hauteur sur 2 m de largeur.

La pente d'une rive peut être mesurée en degrés (méthode peu utilisée). On doit calculer le rapport hauteur/largeur et ensuite, avec une calculatrice, appliquer la fonction arc tangente à cette valeur (calculatrice en mode degrés et non radian). Exemple, pour une pente de 1 dans 2, le rapport hauteur/largeur correspond à 1/2 = 0,50. Si on calcule la valeur arc tangente de 0,5, on arrive à un angle de 26,57°.

Correspondance des valeurs de pente

	Rapport Y/X	Pourcentage	Degré
	2 dans 1	200 %	63 degrés
	1 dans 1	100 %	45 degrés
	1 dans 1.5	66 %	33 degrés
	1 dans 2	50 %	27 degrés
	1 dans 3	33 %	18 degrés

Délimiter la bande riveraine à aménager

Une fois que l'on connaît la ligne des hautes eaux et le degré des pentes de la rive, il est possible d'établir la largeur de la bande riveraine.

Il est important de s'informer et de se conformer aux règlements municipaux dans lesquels sont intégrées les normes minimales d'intervention de la PPRLPI (voir à ce sujet *La réglementation applicable à la bande riveraine*). Il est toutefois important de noter que certaines municipalités vont au-delà de ces normes minimales et exigent des bandes riveraines plus larges.

Fait à noter, plusieurs intervenants, notamment des organismes de bassins versants, proposent aux propriétaires d'agrandir la bande le plus possible. Pour cela, ils cherchent à concilier les caractéristiques environnementales de la bande riveraine avec les attentes et les besoins du riverain.

Établir la zone climatique

Au Québec, la faculté d'une plante à résister au froid est communément appelée rusticité. Surtout utilisée pour les plantes ligneuses, elle l'est aussi pour les plantes herbacées.

Au Canada, pour savoir si une plante est résistante au froid dans une région donnée, on a choisi d'établir un système qui divise le territoire en zones. Il y a actuellement neuf zones, la zone 0 étant celle où les températures les plus froides sont atteintes et la zone 8, celle où les températures hivernales les plus clémentes sont observées.

Ces zones majeures ont été divisées en sous-zones, a et b. Le climat de la sous-zone a est un peu plus rigoureux que celui de la sous-zone b.

Pour connaître la zone de rusticité de l'endroit où l'on désire implanter la bande riveraine, il suffit de consulter la Carte des zones de rusticité, publiée par Ressources naturelles Canada.

Carte des zones de rusticité

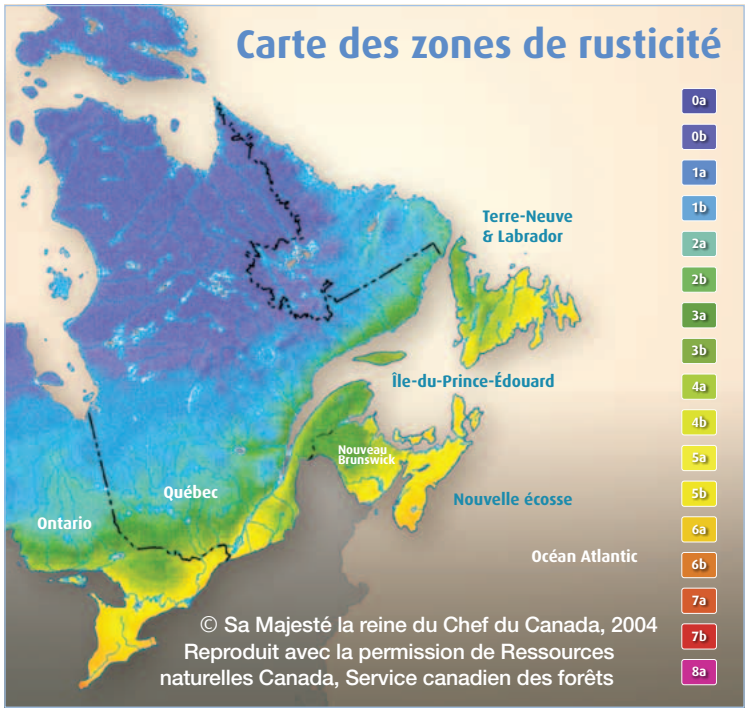


Illustration Horticolor Canada

Il faut aussi noter que la carte des zones de rusticité américaine, publiée par l'United States Department of Agriculture, est différente de celle publiée par Ressources naturelles Canada. Généralement, mais ce n'est pas toujours vrai, il y a une différence d'une zone au profit de la classification américaine. La zone 4 aux États-Unis correspond à la zone 5 au Canada et ainsi de suite. De plus, la situation est complexe puisqu'il n'y a pas de sous-zones aux États-Unis. Par conséquent, si on utilise des données américaines, il faut faire les ajustements nécessaires.

La zone de rusticité attribuée à une plante n'étant pas toujours une donnée fiable, l'expérience et l'expérimentation sont des approches fortement conseillées. Tenir compte des expériences existantes et s'adresser à un professionnel de l'horticulture ornementale local pour confirmer la zone de rusticité d'une plante est donc une très bonne idée.

Définir le type écologique

Le type écologique est une unité de classification qui combine les caractéristiques biologiques et physiques d'un site. Plus spécifiquement, le type écologique représente une appellation qui rassemble les particularités en ce qui concerne la végétation, les dépôts de surface, le drainage, les pentes, l'élévation, et autres éléments (tourbière, escarpement, affleurement rocheux, etc.) pour un site donné. L'avantage d'identifier le type écologique associé au site d'une future plantation riveraine est de sélectionner des végétaux adaptés aux conditions locales et de mieux prédire quelle sera la végétation de fin de succession.

Par exemple, dans le sous-domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul de l'est (plaine du Saint-Laurent), on reconnaît plus d'une vingtaine de types écologiques, dont la bétulaie jaune à sapin xérique à mésique, où l'écosystème est caractérisé par l'association naturelle de bouleaux jaunes, érables rouges, sapins baumiers, bouleaux gris et pins blancs avec, en sous-étage, une composition normale des espèces suivantes : dièrevilles chèvrefeuilles, dryoptérides spinuleuses, érables à épis et viornes.

Dans les faits, la création d'écosystèmes riverains fonctionnels n'est pas un jeu de hasard, mais plutôt le fruit d'une logique scientifique qui honore ainsi les habitats fauniques et floristiques naturellement rencontrés.

C'est grâce aux *Guides de reconnaissance des types écologiques* publiés par Ressources naturelles Québec qu'il est possible d'établir sur le terrain le type écologique dans lequel on doit travailler.

Établir les facteurs «d'hostilité» de la nature dans la zone à aménager

Les lacs, et dans une moindre mesure les cours d'eau, apparaissent habituellement comme des endroits tranquilles et calmes. Pourtant, ils peuvent être soumis à plusieurs facteurs climatiques et hydriques que l'on peut qualifier d'«hostiles» qui influencent notamment les problèmes d'érosion de la rive.

Les vents

Il faut établir la direction et la force moyenne des vents. On peut trouver des données météorologiques à *Archives nationales d'information et de données climatologiques* d'Environnement Canada (www.climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html) ainsi que sur MétéoMédia (www.meteomedia.com). Les données sont généralement fournies pour les stations météorologiques. Il faut donc identifier la station la plus proche.

Une bande riveraine située face aux vents dominants subit plus de pression qu'une autre placée sous le vent. Il faut en tenir compte lors du choix des végétaux par exemple, car en hiver le vent réduit la température ambiante, exposant les végétaux à des températures très froides.



Les vents ont une influence sur le type de végétation de la bande riveraine.
Photo : P199/Wikimedias Commons

Les précipitations

La quantité d'eau que reçoit en moyenne annuelle le bassin versant est aussi une donnée qu'il faut connaître (elle est disponible à *Archives nationales d'information et de données climatologiques*). Identifier le type de précipitations (pluie, orage, neige, etc.) pourrait amener à augmenter la largeur légale de la bande riveraine dans certaines circonstances, ou sur certaines sections à aménager, afin qu'elle joue mieux ses rôles.

Identifier la présence ou l'absence de neige permet de sélectionner adéquatement les végétaux. La neige étant le meilleur isolant contre le froid, si elle s'accumule sur la rive, les végétaux seront bien protégés en hiver. Par contre, en absence de neige, ils subiront plus intensément les assauts des vents. Dans un endroit où il y a peu de neige (cela peut être seulement sur une section à aménager), il est conseillé de planter des végétaux ayant une zone climatique de moins que celle où se trouve le terrain.

Les crues

Il s'agit généralement d'un phénomène naturel par lequel un cours d'eau, mais aussi parfois un lac, déborde de son lit après de fortes pluies ou la fonte des neiges. Une crue peut être provoquée par des causes artificielles comme la régulation des barrages. Dans ce cas, il faut s'informer auprès du propriétaire de ces ouvrages et en tenir compte dans le choix des arbustes.

Une crue provoque des inondations qui peuvent avoir deux types de conséquences :

- si la crue est lente, elle peut être bénéfique, car elle apporte des limons fertilisants ;
- si la crue est violente, elle peut :
  - raviner le sol ;
  - déstabiliser la rive ;
  - abîmer la végétation existante ;
  - déraciner la végétation nouvellement plantée ;
  - déposer des matériaux grossiers et stériles sur la rive.

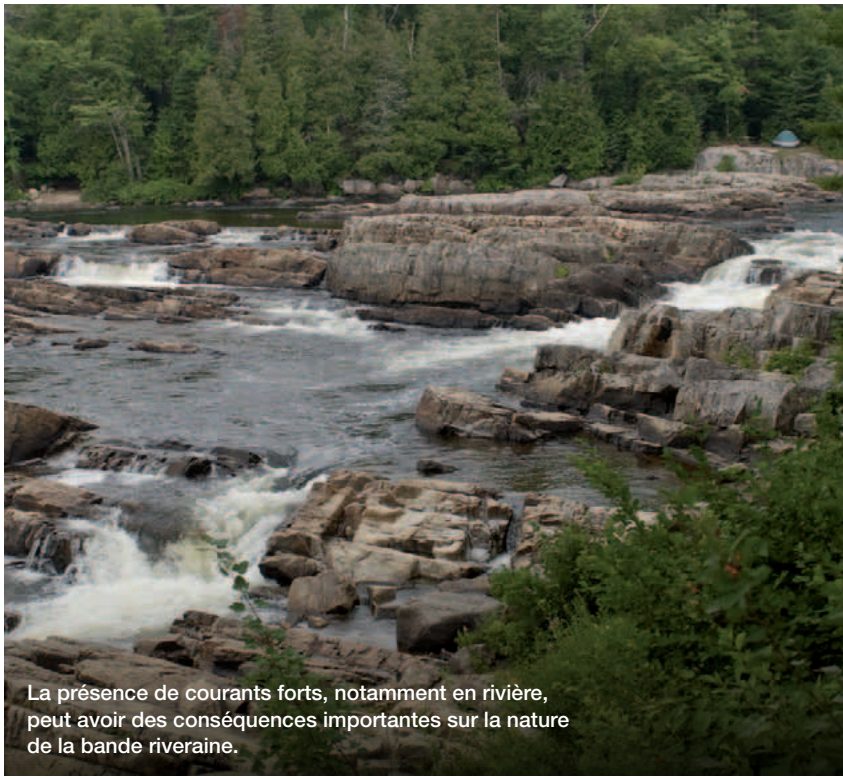
Les courants

Lorsqu'ils charrient des sédiments, les courants ont pour effet de créer des accumulations (sédimentation) ou, au contraire, de les éroder ou encore de dégrader les rives.

Les courants sont souvent présents dans les cours d'eau, et particulièrement à la jonction d'un émissaire, ou d'un ruisseau qui se jette dans un lac. Leurs effets peuvent être constatés là où ils sont directement visibles, mais aussi à d'autres endroits s'ils courent sous les surfaces de l'eau. À plusieurs endroits dans le fleuve, les courants jouent un rôle primordial.

Dans le cas des cours d'eau, une bonne connaissance des courants est indispensable, car ils ont souvent des effets importants sur l'érosion (en fait c'est en partie grâce à eux que le cours d'eau creuse son lit). Le débit pouvant énormément varier d'une saison à l'autre, voire d'une journée à l'autre, par exemple après une pluie, des observations sur une année sont conseillées.

Dans le cas où les courants posent des problèmes importants d'érosion ou de sédimentation, il faut faire appel à des spécialistes qui procéderont, dans la mesure du possible, aux aménagements nécessaires après avoir obtenu un certificat d'autorisation du MDDEFP.



La présence de courants forts, notamment en rivière, peut avoir des conséquences importantes sur la nature de la bande riveraine.

Les vagues

Agréables à voir et à entendre, les vagues sont dévastatrices car elles agissent de manière répétitive. Celles provoquées par le vent sont généralement sans grandes conséquences si le tour du lac est pourvu d'une bande riveraine en santé. Par contre, si la lisière autour du lac est peu végétalisée, l'énergie des vagues ne pouvant être absorbée par les plantations, leurs effets peuvent être plus néfastes.

Les vagues produites par les embarcations nautiques à moteur à essence, notamment quand celui-ci est puissant, peuvent avoir des conséquences dévastatrices. Le déferlement de vagues provenant du sillage d'un bateau est appelé batillage. Son impact négatif est généralement moins présent dans les lacs de grandes dimensions.

Fortes, nombreuses et répétitives, les vagues générées par des activités nautiques intenses posent un problème. S'il n'y a pas de consensus pour interdire ou limiter l'utilisation des embarcations motorisées à essence sur un lac, on doit prendre en considération cet élément, notamment en augmentant la densité des arbustes et en sélectionnant, pour le bas de la rive, des plantes qui s'enracinent rapidement et qui ne seront donc pas sujettes facilement à un déracinement.

Le batillage est une question de comportement

Le batillage est l'ensemble des vagues provenant du sillage d'un bateau et qui touchent les rives. Quel que soit le bateau, lorsqu'un plaisancier circule sur un cours d'eau, un lac ou un chenal, il y aura toujours du batillage. Toutefois, si la circulation a lieu à grande vitesse, ou encore près du rivage, ou les deux à la fois, le batillage créera des problèmes sur la rive.

Pour réduire le batillage, il faut inciter les plaisanciers à :

- ralentir leur vitesse de façon générale, mais aussi dans les zones peu profondes, près des rives et dans les chenaux ;
- respecter la signalisation maritime ;
- adapter leur vitesse en fonction du plan d'eau.

L'exposition de la rive aux vents dominants a aussi un impact sur les vagues qu'elle reçoit puisque les bourrasques ou les rafles, en poussant l'eau, peuvent provoquer ou augmenter leur amplitude. Dans certains cas, il est aussi utile de prendre en compte la longueur du «fetch». Il s'agit de la distance, sur un plan d'eau, au-dessus de laquelle souffle un vent sans rencontrer d'obstacle. Cet élément, calculé par un spécialiste, doit être considéré conjointement avec les vents dominants.



Les types de vagues

- Vagues de houle ordinaire : écartement de 150 m et vitesse de 15 m/s ;
- Vagues de vent marin : écartement de 75 m et vitesse de 10 m/s ;
- Vagues du littoral : écartement de 15 m et vitesse de 5 m/s ;
- Rides à la surface des étangs : longueur de 0,4 m et vitesse de 0,8 m/s.

Les vagues peuvent être identifiées par l'analyse des zones naturelles adjacentes, une discussion avec les riverains ou par un ingénieur spécialisé.

Les glaces

Le problème des glaces se fait surtout sentir au printemps, au moment de la fonte des neiges. Les rives sont alors percutées à répétition par des plaques d'eau glacée qui peuvent être parfois de bonnes dimensions. Ce type de problème est particulièrement important dans les ruisseaux, les rivières, mais aussi sur certains lacs.

Toutefois, l'absence de glaces engendre également des problèmes d'érosion en milieu maritime, car elles ont pour rôle de protéger les rives en hiver.

Un bon couvert d'arbres et d'arbustes est un moyen efficace de contrer ce problème. Toutefois, dans les endroits nécessitant une restauration importante, il peut être indiqué d'installer une combinaison de roches et de végétaux ligneux, le temps que ces derniers fassent tout leur effet.



Présence ou absence de glace peuvent avoir des impacts différents, que l'on soit sur un lac, un cours d'eau ou en milieu maritime.
Photo : Gilbert Bochenek / Wikimedias Commons

Les insectes et les maladies endémiques à la région

Dans certaines régions, des insectes ou des maladies sont présents de façon quasi permanente sur certaines plantes. Comme il est interdit d'utiliser des pesticides dans les trois premiers mètres de la bande riveraine, et totalement déconseillé dans le reste, il ne faut pas planter des végétaux qui, de toute façon, seront attaqués, voire détruits par ces insectes ou maladies.

Pour connaître les insectes et les maladies endémiques dans une région, on s'adresse à un professionnel en horticulture ornementale ou à la municipalité.

Les rongeurs, cervidés et autres animaux

En milieu naturel, la présence d'animaux sauvages est tout à fait normale. Toutefois, cette réalité peut, dans certains cas, présenter un problème, notamment pour les nouvelles plantations (pousses tendres). Pour vérifier s'ils sont présents, on peut observer la végétation environnante, questionner les propriétaires ou s'informer auprès de la municipalité.

La sélection des végétaux, leur diversité et des mesures de protection (grillage, spirale antirongeurs, etc. voir le chapitre sur l'entretien) sont les meilleurs moyens de réduire ce type d'hostilité.

Les facteurs «d'hostilité» spécifiques au milieu maritime

Sur les côtes du Québec maritime, la salinité de l'eau, le battement des marées, les vagues et le vent sont des facteurs contraignants qui affectent la distribution des espèces végétales. Il faut donc prendre en compte ces conditions de vie difficiles du milieu côtier maritime lors du choix des plantes.

La salinité

La proximité de la mer et du sel qu'elle contient profite aux espèces dites halophytes (qui vivent en milieu salé). La salinité de l'eau s'accroît graduellement d'ouest en est, tout comme le caractère halophytique de la flore. La tolérance au sel varie d'un genre à l'autre et même d'une espèce à l'autre pour un même genre.

L'exemple de la spartine est éloquent. La spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*) supporte l'immersion quotidienne et colonise l'étage inférieur du marais. Un peu plus haut, la spartine étalée (*Spartina patens*) colonise l'étage supérieur du marais qui est recouvert par l'eau uniquement lors des grandes marées. Enfin, la spartine pectinée (*Spartina pectinata*) colonise la limite entre la zone intertidale et terrestre. Elle ne tolère l'immersion sous l'eau que rarement.



La présence de certaines espèces de spartines est le signe que l'eau est saline.
Photo : Wikimedias Commons

Les marées

La zone de battement de marée est la zone couverte, puis découverte par l'eau à raison de deux fois par jour. Le régime des marées est conditionné par le cycle de la lune et la course du soleil. Au Québec, les cycles sont dits semi-diurnes, c'est-à-dire qu'il y a deux cycles de marée haute - marée basse par jour. L'amplitude des marées varie dans le temps et dans l'espace. Par exemple, dans le golfe, le marnage moyen est de 0,7 m aux Îles-de-la-Madeleine et atteint 1,1 m lors des grandes marées. Dans l'estuaire, le marnage moyen est de 3,2 m à Rimouski et de 4,6 m lors des grandes marées. C'est l'effet d'entonnoir qui se fait sentir. Celui-ci culmine à la hauteur de Saint-Joseph-de-la-Rive où le marnage moyen atteint 4,9 m, mais 7,0 m lors des grandes marées! L'effet d'entonnoir est produit par le rétrécissement du fleuve dans l'estuaire, et ce, autant en largeur qu'en profondeur. Puis, l'amplitude de la marée diminue dans le tronçon fluvial jusqu'à Trois-Rivières où elle varie de 20 à 30 cm. À cause de ce manège, très peu de plantes colonisent la zone de battement de marée, à l'exception des marais.

Cette zone appartient au littoral. Des autorisations gouvernementales spécifiques sont nécessaires si des interventions sont prévues dans cet espace. Naturellement, le niveau de l'eau atteint lors des très grandes marées (pleine mer supérieure de grande marée) détermine la ligne de rivage (différente de la ligne des hautes eaux). Sur la plage, cette limite s'identifie sur le haut de la plage par le début de la colonisation par les foins de mer (ex. : élyme des sables).



Dans le fleuve Saint-Laurent, l'effet des marées est important sur le type de plantes qui poussent dans la bande côtière.
Photo : Guillaume Cattiaux / Wikimedias Commons

Le vent et les vagues

Les vagues se développent sous l'action du vent qui souffle. Au Québec, les vents dominants proviennent de l'ouest. Les vents du nord-est sont particulièrement agressifs, surtout sur la rive sud alors que le fleuve n'offre aucun obstacle au développement des vagues qui atteignent la côte.



Les vagues et le vent rendent les conditions d'établissement de la végétation difficiles le long du fleuve Saint-Laurent.

En plus de générer les vagues, le vent rend les conditions d'établissement de la végétation difficiles. Sur les caps rocheux, il empêche le sol de se développer. Sur les plages, il déplace constamment le sable. En hiver, le vent balaie la neige qui pourrait offrir une protection contre le gel à la végétation. Enfin, le vent porte les embruns chargés de sel vers la côte, ce qui incommode la végétation riveraine.

Les vagues causent souvent aussi des déstabilisations de rives et des arrachements, surtout lors de tempêtes.

L'influence des conditions d'hostilité pour la restauration des bandes riveraines

La mer se gonfle lors de tempête et vient se déverser sur les terrains. Ce gonflement peut être occasionné par la persistance des vents ou encore par une basse pression. Le pire scénario se produit lorsque ces conditions arrivent en même temps qu'une très grande marée. En pareil cas, la végétation riveraine est submergée par l'eau salée et exposée aux courants. C'est pourquoi le choix de végétaux tolérant la salinité de l'eau est important dans la bande riveraine en milieu maritime si on veut assurer le maintien et le développement de son aménagement.

Vérifier la stabilité de la rive

La notion d'érosion

L'érosion est la transformation du relief par les agents hydrologiques et atmosphériques, tels que le vent, la pluie, les courants et la glace. C'est ce phénomène naturel qui creuse le lit des cours d'eau. Dans le cas des rives, l'érosion détache des particules de sol, plus ou moins importantes. Un sol à nu, sur lequel il y a absence de plantes herbacées, arbustes et arbres, une herbe trop courte, ainsi que l'activité humaine, amplifient ce phénomène.

L'érosion peut également entraîner des particules de bon sol de surface vers le plan d'eau, ce qui, à la longue, appauvrit le sol sur la rive.

Sur une rive, le principal facteur d'érosion est le ruissellement de l'eau de pluie, particulièrement quand le sol est nu. Les vagues, les courants et les glaces peuvent aussi éroder le bas de la rive, ce qui peut faire basculer et tomber la partie en surplomb dans le lac ou le cours d'eau.

En milieu marin, plusieurs processus naturels sont à l'origine de l'érosion. Le sapement basal par les vagues, les glissements de terrain, les cycles de gel-dégel en font partie. En général, le matériel prélevé par l'érosion profitera, par accumulation, à un autre site situé en aval.

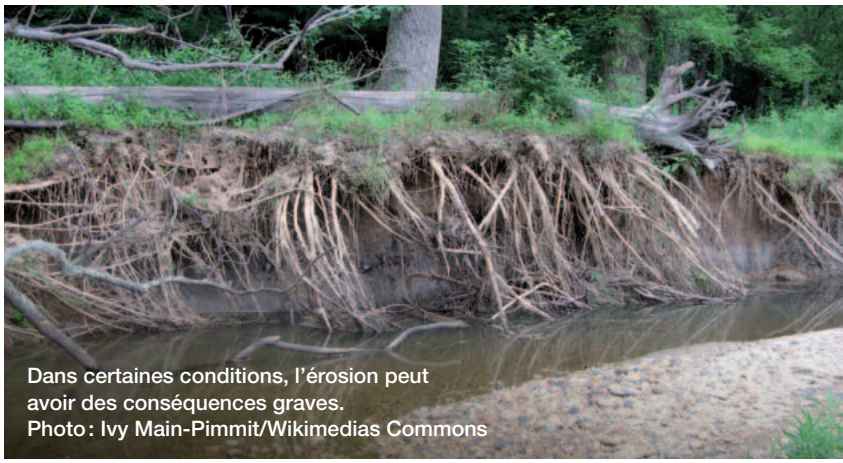
Un mur de soutènement, ou un enrochement, peut aussi subir de l'érosion. On peut le constater sur le replat, derrière le mur, entre les pierres ou le bois qui le forment, sur les côtés, à la disparition des plages, etc.

Dans le milieu maritime, la présence de murs peut aussi occasionner de l'érosion en étant à l'origine du phénomène de l'effet de bout, soit l'érosion des terrains adjacents à un mur de protection. La présence de ces infrastructures peut aussi être à l'origine de la disparition de la plage à cause de la réflexion des vagues sur celui-ci.

Bien entendu, les cours d'eau et les fossés sont sujets à l'érosion.

Il est important de localiser les secteurs érodés le long de la rive. En milieu terrestre, les observations suivantes permettent d'identifier si un processus d'érosion est en cours :

- présence de rigoles ou de ravines ;
- déracinement de plantes ;
- décrochement de sections du terrain ou pertes répétées de terrain sur la rive ;
- éboulement de roches d'un enrochement ou effondrement de la rive ;
- formation d'un bourrelet en haut d'un mur de soutènement ;
- fragmentation du béton ou effondrement partiel ou total d'un mur de soutien.



Dans certaines conditions, l'érosion peut avoir des conséquences graves.
Photo : Ivy Main-Pimmit/Wikimedias Commons

Le degré d'érosion

Afin de connaître le niveau d'intervention qu'il sera souhaitable de mettre en place en milieu terrestre, il faut définir le degré approximatif d'érosion. Cela se fait par des observations sur le terrain. Les résidents sont une source d'information qu'il faut mettre à contribution.

Niveau 1

- une rigole créée par le ravinement pour 10 m de rives ;
- déracinement de quelques plantes ;
- déstabilisation des pierres ou fragmentation du béton d'un mur de soutènement ;
- formation d'un bourrelet en haut d'un mur de soutènement ;
- symptômes de début d'effondrement d'un mur de pierre.

Niveau 2

- une rigole créée par le ravinement pour 5 m de rives ;
- déracinement de plusieurs plantes ;
- érosion par affouillement avec perte de sol au pied de la rive ;
- effondrement partiel d'un mur de pierre.

Niveau 3

- décrochement d'une partie importante de la rive ;
- perte répétée de terrain sur la rive ;
- éboulement important de parties d'un enrochement ;
- effondrement total d'un mur de pierre.

Le niveau d'intervention est le suivant :

Niveau 1 : travaux de restauration sans mise en forme.

Niveau 2 : travaux de reprofilage (opération qui consiste à l'aide de déblais et de remblais, à niveler une berge) et de stabilisation utilisant des phytotechnologies (fagots, fascines, matelas de branches, rangs de plançons, etc.), suivis de végétalisation.

Niveau 3 : travaux de reprofilage et de stabilisation utilisant uniquement des phytotechnologies (fagots, fascines, matelas de branches, rangs de plançons, etc.), ou encore de la stabilisation combinée, de l'enrochement (perré, gabions, etc.) et de phytotechnologies, suivis de végétalisation.

Voir *Inventorier les éléments construits ou installés existants* pour la définition des phytotechnologies et de la stabilisation combinée.

Seuls les travaux de niveau 1 peuvent être réalisés par des riverains, des organismes ou des professionnels, les autres doivent être confiés à des consultants ou des entrepreneurs spécialisés et nécessitent l'obtention de permis.



Évaluer le degré d'érosion permet d'établir le niveau d'intervention à prévoir.
Photo : GerardM / Wikimedias Commons

Identifier les types de sol

Dans le cas des bandes riveraines, pour identifier le type de sol, on se limite le plus souvent à la texture. Les sols peuvent être :

- argileux : sols composés majoritairement de particules très fines d'argile. Ils ont une texture moelleuse. Quand on les roule entre les doigts, ils forment une boule, mais ne tachent pas les doigts et ont un aspect très lisse ;
- limoneux : sols composés majoritairement de particules fines de limons. Ils ont une texture onctueuse. Quand on les roule, ils ne forment pas une boule plastique collante qui tache les doigts ;
- sableux : sols composés majoritairement de grains fins de sable. Ils ont une texture plus ou moins granuleuse. Il est impossible de les humecter (ils ne retiennent pas l'eau) et de les rouler entre les doigts, car ils se détachent ;
- graveleux : sols composés majoritairement de particules grossières et de petites roches. Ils glissent entre les doigts ;
- loameux : mélange d'argile, de sable et de limon. Ils ont une texture farineuse. Quand on les roule, ils forment une boule molle, plus ou moins lisse ou plus ou moins granuleuse, qui tache plus ou moins les doigts selon leur composition. Les sols loameux sont aussi qualifiés de terres à jardin ou de terres franches.

Note : l'évaluation de la texture se fait avec un sol humide, non détrempé.

On peut aussi, au besoin, faire faire une analyse granulométrique dans une jardinerie ou un laboratoire spécialisé pour les sols.



Une simple petite expérience permet d'identifier le type de sol.

Les sols anthropiques

Il arrive parfois que l'on observe sur les rives des sols anthropiques, donc manipulés et transformés par l'homme, aussi nommés anthroposols.

Ils sont principalement de deux types :

- anthroposols transformés : c'est le cas où la partie supérieure du profil de sol est fortement transformée par des apports massifs, ou sur de longues durées, de matières organiques ou minérales ;
- anthroposols artificiels : la rive a été recouverte de matériaux non pédologiques, le plus souvent artificiels : gravats (graviers), déchets, déblais de mines ou de carrières.

Si on constate que l'on est en présence de ce type de sol, il est suggéré de faire des sondages afin de bien identifier les épaisseurs de sols en question et de diagnostiquer les autres facteurs limitants (ex. : roc, nappe phréatique, blocs).

Quelques interventions, qui toutefois devront rester légères, peuvent être envisagées :

- amendement de surface, seulement si la pente est faible ;
- scarification superficielle afin de faciliter la pénétration de l'eau ;
- utilisation de la stratégie de regroupement en fosse de plantation ;
- sélection plus précise des végétaux.

Il arrive parfois que ces anthroposols soient en arrière des murs de soutènement. Il est alors particulièrement important de vérifier le taux d'humidité et de choisir les plantes en conséquence.

En horticulture ornementale, d'autres termes sont utilisés pour définir les types de sol. Il peut être utile de les connaître, certains ouvrages, catalogues ou sites Internet y faisant référence.

Par rapport à la composition du sol

- sol léger : sol composé principalement de sable et de petites particules non liées ;
- sol caillouteux : sol composé principalement de pierres, de gravier, mais aussi, en plus petite proportion, de sable ;
- sol meuble : sol de type limoneux, bien pourvu en matière organique, comme une terre à jardin ;
- sol lourd : sol de type argileux. Les particules sont très liées entre elles ;
- sol tourbeux : sol composé principalement de tourbe de sphaigne.



Une analyse de sol peut être parfois nécessaire pour en apprendre plus sur lui.

Par rapport à la richesse du sol

- sol pauvre : sol comportant peu d'éléments nutritifs assimilables ;
- sol plus ou moins riche : sol comportant plus ou moins d'éléments nutritifs assimilables ;
- sol riche : sol comportant beaucoup d'éléments nutritifs assimilables.

La qualité nutritive du sol est obtenue par analyse.

Il est important de noter que la richesse du sol est souvent associée à la présence de matière organique. Si cette affirmation est vraie dans un grand nombre de situations, ce n'est pas toujours le cas. Par exemple, la terre noire est souvent une matière organique pauvre et certains sols argileux, malgré une faible teneur en matières organiques, peuvent être riches.

Par rapport au pH

Le pH (pour potentiel hydrogène) est un indice qui indique le niveau d'acidité ou d'alcalinité du sol. Il est exprimé sur une échelle de 1 à 14. Une valeur de 1 indique une solution très acide, la valeur 7 exprime la neutralité et une solution d'une valeur de 14 indique un haut taux d'alcalinité, aussi appelé basicité. On définit les pH de la manière suivante :

- sol très alcalin : pH de plus de 8,5 ;
- sol légèrement alcalin : pH de 7,5 à 8,5 ;
- sol neutre : pH de 6,5 à 7,5 ;
- sol légèrement acide : sol ayant un pH de 5,5 à 6,5 ;
- sol très acide : sol ayant un pH de moins de 5,5.

Le pH du sol est obtenu par analyse.

Identifier les niveaux d'humidité du sol

Les rives d'un lac ou d'un cours d'eau présentent des milieux différents en ce qui a trait au niveau d'humidité du sol qui les compose. Ce niveau est à la fois sujet à la hauteur d'eau dans le lac ou cours d'eau, de la nappe phréatique et à la capacité de drainage du sol. On doit donc établir le niveau d'humidité qui prévaut le plus longtemps au cours des saisons où les plantes sont en croissance, ce qui peut nécessiter plusieurs observations.

Bien identifier le niveau d'humidité du sol est primordial, car à chacun d'entre eux correspondent des espèces de plantes particulières. D'ailleurs, l'observation des végétaux présents sur les rives du lac peut être un bon indicateur des niveaux d'humidité du sol.

Il existe plusieurs manières d'identifier le niveau d'humidité du sol. On retiendra ici celle utilisée par le *Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec*. Ces définitions s'entendent pour la période hors gel :

- niveau faible : sol bien drainé où l'eau ne reste pas longtemps. On observe ces conditions en été et en automne, alors que le sol peut être plus humide au printemps mais qu'il se draine rapidement par la suite. Dans les premiers 15 cm de profondeur, au toucher, le sol est sec ou très peu humide. Il contient le plus souvent une forte proportion de sable ou de gravier. Souvent situé en haut du talus, on lui donne aussi le nom de milieu ou sol sec ;

- niveau moyen : milieu de transition entre le sol ayant une faible humidité et celui ayant une humidité élevée, il est plus ou moins drainé. Variablement humide en été et en automne, il advient parfois qu'il devienne sec sur de très courtes périodes. Il arrive aussi qu'occasionnellement, on y observe des inondations. Dans les premiers 15 cm, au toucher, on ressent l'humidité sans toutefois que de l'eau s'égoutte quand on presse la terre. Ce type de sol est généralement situé dans la pente. Dans le cas d'une longue pente, on peut observer une humidité plus élevée en bas de celle-ci qu'en haut. On lui donne aussi le nom de milieu ou de sol semi-sec ou semi-humide ;

- niveau élevé : c'est un milieu où l'eau a tendance à s'accumuler et à persister, même en été et en automne. Il peut être périodiquement inondé et subir les variations de hauteur d'eau du lac, notamment après des pluies importantes. Dans les premiers 15 cm, au toucher, on ressent bien une forte humidité ou encore que le sol est gorgé d'eau. Quand on presse le sol, de l'eau s'en échappe. Ce type de sol est situé en bas d'une pente ou d'une dépression. On le qualifie aussi de sol ou de milieu humide.



Prendre le sol dans ses mains est un moyen facile d'en évaluer l'humidité.

Il existe d'autres termes pour définir le niveau d'humidité d'un sol :

- sol sec : sol où l'humidité est peu perceptible, voire inexistante, durant la presque totalité de la belle saison ;

- sol frais, bien drainé : sol où l'humidité est un peu perceptible, parfois totalement absente et parfois présente en surplus, mais jamais sur de très longues périodes ;

- sol humide : sol où l'humidité est perceptible la majorité du temps durant la belle saison ;

- sol très humide : sol constamment humide.

Établir le niveau d'ensoleillement

La quantité de lumière qu'une plante reçoit est importante car, le plus souvent, elle conditionne sa croissance. Pendant longtemps on a utilisé la grille simplifiée :

- soleil :
  plus de huit heures d'ensoleillement ;

- mi-ombre :
  de quatre à huit heures d'ensoleillement ;

- ombre :
  de deux à quatre heures d'ensoleillement.

Afin de mieux répondre aux conditions complexes en matière d'ensoleillement, une autre grille a été développée par un horticulteur du Jardin botanique de Montréal :

- plein soleil : plus de huit heures de soleil durant la période la plus chaude de la journée ;

- ombre légère : ombre claire créée par des arbres ou des constructions, accompagnée de soleil pendant une bonne partie de la journée ;

- mi-ombre : quatre heures de soleil ou ombre portée de la lisière des arbres ou d'une construction durant les heures les plus chaudes de la journée ;

- ombre : moins de deux heures de soleil par jour ou ombre produite par des constructions ou des arbres, mais qui donne un minimum de luminosité ;

- ombre dense : endroit ne recevant aucun soleil, seulement une lumière indirecte.

Il est important de se rappeler que dans une bande riveraine, particulièrement dans les zones où il y a des arbres, le niveau d'ensoleillement varie dans le temps. Ainsi, les plantes herbacées et les arbustes d'une bande riveraine nouvellement plantée ne recevront pas la même quantité de lumière quatre ou cinq ans plus tard, quand les arbres se seront développés. En général, de façon naturelle, les plantes de plein soleil périront et seront remplacées spontanément par des plantes mieux adaptées. Cependant, il est parfois nécessaire d'intervenir afin d'assurer une bonne efficacité de la bande riveraine et surtout d'éviter des problèmes de ruissellement créé par la mort de certaines plantes. Dans certains cas, il faut envisager l'élagage ou la plantation de végétaux mieux adaptés.

Inventorier les éléments construits ou installés existants

Afin de bien évaluer le type d'intervention qui devra être réalisé, il est important d'identifier correctement les éléments construits ou installés qui se trouvent dans une zone à aménager. Ceux-ci peuvent appartenir à trois grands groupes.

Issus de la stabilisation combinée

Ils ont généralement été installés pour répondre à des problèmes d'érosion importants. Au moment de leur identification, il est crucial de définir l'état de ces constructions puisque cela aura un impact sur le type de travaux à entreprendre. Ce sont :

- mur et muret : de type (en gradin, de soutènement, etc.) et de hauteur variables, ils sont le plus souvent en pierre (cimentée ou pas), parfois en béton ou en bois. Maintenant très rarement autorisés dans la bande riveraine, ils ne doivent être détruits que dans certaines conditions. Leur végétalisation est essentielle ;
- gabions : ouvrage de construction qui est formé de paniers en treillis métallique, de dimensions variables, qui sont remplis sur place de pierres et entassés les uns sur les autres. Les gabions peuvent être nus ou végétalisés ;
- enrochement : structure de pierres non liées, disposées de façon à obtenir une surface uniforme et stable. Son objectif est de contrer l'action érosive des vagues, des courants et des glaces. Les enrochements peuvent comporter de la végétation spontanée ou plantée ;
- perrés : enrochements en couche étendus sur le sol. Ils sont souvent associés à des techniques de végétalisation ;
- palissades : constructions faites de pieux et de travers, disposées à intervalles réguliers afin de former une série de paliers pour que ceux-ci puissent recevoir d'autres techniques de stabilisation des rives, telles que des fascines ou des matelas de branches ;
- caissons : structure en étages, construite à l'aide de poutres ou de rondins de cèdre, dans laquelle on ajoute de la terre afin d'y planter des branches de saule.



La présence d'un muret modifie considérablement la stratégie de restauration.

Issus des phytotechnologies

Il s'agit de structures plus légères qui utilisent principalement des éléments végétaux pour assurer la stabilisation :

- fagots : arrangement de branches solidement attachées ensemble de façon à former un boudin uniforme. Les boudins sont maintenus en place par des piquets profondément enfoncés dans le sol. Ils sont déposés sur le talus, parallèlement aux courbes de niveau, de manière à créer une barrière protectrice ;
- fascines : assemblage de branches placées dans le même sens, verticalement, entrecroisées et solidement fixées entre deux alignements parallèles par des pieux ;
- matelas de branches ou tapis végétal : agencement de branches déposées à plat sur une pente et retenues à l'aide de fil métallique accroché à des pieux plantés dans le sol. On peut aussi utiliser des nattes de fibres naturelles, placées en dessous de fils de fer, pour augmenter la stabilité ;
- rangs de plançons : botte de branches ramifiées, la plupart du temps de saule, installées en alignement, placées en étages et enfouies presque entièrement dans le talus afin de former plusieurs cordons de végétation horizontaux et parallèles.



Les phytotechnologies servent à stabiliser les sols. Photo : Capsa



Photo : Aménagements Natur'Eau-Lac

Équipements récréatifs

Dans le passé, une plage artificielle, un quai ou une descente de bateau ont pu être installés dans la bande riveraine. On doit prendre en note leur position et leur état.

Bâtiments existants et autres structures

Il arrive parfois que des structures aient été implantées dans la bande riveraine. Il est indispensable de bien les repérer et d'établir l'influence qu'elles pourraient avoir sur les plantations (à cause de l'ombre portée qu'elles créent par exemple).



Il faut prendre en compte les éléments qui sont à proximité de la bande riveraine lors du processus de restauration

Inventorier les éléments naturels existants

Si on observe principalement des végétaux comme éléments naturels des rives, il en existe deux autres : la plage et l'enrochement naturel.

Les végétaux

Afin d'évaluer la pertinence de les conserver, d'intervenir ou de les supprimer, on doit à la fois identifier et évaluer les végétaux présents dans la bande riveraine. Les informations pertinentes sont les suivantes :

- position ;
- type : herbacé, arbustif, arboricole ;
- genre et espèce : dans le cas d'une plante d'origine horticole, on doit aussi identifier le cultivar ;
- dimensions : hauteur et largeur ;
- état de santé : évaluer si la plante est malade ou saine, si elle souffre d'attaques d'insectes ou de maladies endémiques, etc. On identifie aussi les arbres morts ou ceux tombés dans le lac ou le lit du cours d'eau ;
- envahissants : il est important d'identifier ce type de végétaux, car ils nécessiteront des interventions avant plantation ;
- stabilité des arbres présents : on vérifie si les arbres sont stables et qu'ils ne menacent pas de tomber sur le terrain ou dans l'eau ;
- espèces menacées ou vulnérables : dans le cas de bande riveraine déjà partiellement végétalisée, il peut y avoir présence d'espèces vulnérables ou menacées. Afin d'être conservées, celles-ci doivent être bien identifiées. On trouve la liste des *Plantes menacées ou vulnérables au Québec* dans la section biodiversité du site du MDDEFP.

Autres éléments naturels

Certains lacs ont des plages naturelles. Comme celles-ci ne doivent pas être modifiées, il faut précisément identifier leur emplacement.

Il arrive aussi parfois que, sur les rives, notamment dans le cas des cours d'eau, se forment des enrochements naturels. Une identification et une description sommaire (ou encore mieux des photos) doivent être faites.



Avant d'entreprendre les travaux de restauration, on doit bien identifier ce qui existe dans la bande riveraine.

Inventorier les éléments spécifiques à la bande riveraine

Certains éléments sont particuliers à un type de bande riveraine. Ils doivent être identifiés.

En milieu de villégiature

Il est bon d'identifier l'endroit où les utilisateurs auront accès à l'eau. Il faut alors prendre en compte les obligations réglementaires (voir *Accès à l'eau : ouverture, sentier et escalier*), mais aussi techniques pour choisir astucieusement cet espace.

Il est conseillé d'identifier l'endroit ou les endroits où l'on souhaite créer une fenêtre verte afin de profiter de la vue sur le lac ou le paysage environnant. Cette identification se fait en prenant du recul ou encore à partir de la maison. Après avoir établi l'endroit où on souhaite ouvrir une fenêtre verte, on sélectionne les végétaux en conséquence (hauteur) ou on commande les travaux d'élagage nécessaires.

Il peut aussi arriver que la prise d'eau passe à travers la bande riveraine. Il faut donc bien baliser son trajet afin d'éviter tout bris.

En milieu agricole

Le drainage agricole de surface nécessite des raies de curetage, des rigoles d'interception et des voies d'eau. Il est indispensable de localiser celles qui traversent la bande riveraine.

Il arrive parfois qu'il y ait des sorties de drainage. Bien localiser ces drains rigides évite les bris coûteux.

On sait que dans les cas de bandes riveraines en bord des cours d'eau en milieu agricole, il n'est pas possible (à moins d'en étendre les dimensions) de planter des arbres de chaque côté. Il est donc indispensable d'identifier le côté où ceux-ci seront installés.

Prendre conscience des limitations extérieures au projet

Plusieurs éléments extérieurs à la propriété à aménager peuvent avoir une influence sur la réalisation du projet.

Le voisinage peut être limitant, principalement pour les raisons suivantes :

- l'implantation de la bande riveraine réduirait la vue d'un voisin ;
- il est impossible d'accéder à la rive depuis le terrain et il faut utiliser celui du voisin ;
- la bande riveraine du voisin est artificialisée et cela pourrait influencer l'écologie à la jonction des deux bandes riveraines ;
- les conditions du terrain voisin, comme de l'érosion, influencent la mise en œuvre de la bande riveraine.

Dans tous les cas, la discussion s'impose.

Les cas de copropriétés peuvent aussi soulever des problèmes, notamment si certaines d'entre elles sont situées loin de la bande riveraine et que plusieurs propriétaires n'ont qu'un accès limité à la rive.

Dans le cas de projet de grande envergure, mené par une association de lac par exemple, l'acceptabilité sociale peut aussi être un enjeu.

Établir et spécifier les attentes

Il est important de bien écouter les attentes des clients afin de trouver une manière de les rapprocher le plus possible des éléments qui sont imposés.

Avant d'entreprendre la caractérisation, l'architecte paysagiste, membre de l'Association des architectes paysagistes du Québec (AAPQ) ou l'entrepreneur, membre de l'Association des paysagistes professionnels du Québec (APPQ), s'est entretenu avec le client. Celui-ci a établi des souhaits et partagé sa vision du projet. Une fois la caractérisation terminée, il est important de s'entretenir avec le client pour établir et préciser ses attentes. Pour cela, plusieurs rencontres peuvent être parfois nécessaires.

On établit les attentes et les préoccupations du client en termes de :

- superficie occupée par la bande riveraine ;
- choix des plantes, plusieurs clients préférant les plantes d'origine horticole ;
- emplacement des vues, notamment dans le cas où aucune plante ne vient obstruer celles-ci ;
- accès à l'eau pouvant restreindre les activités récréatives ;
- efficacité réelle d'un tel aménagement.

L'implantation (dimensions, plantes indigènes, accès à l'eau, etc.) et l'entretien (utilisation d'engrais ou de pesticides, taille, nettoyage, etc.) d'une bande riveraine étant assujettis à plusieurs bonnes pratiques, principes d'aménagement ainsi que des lois et règlements, on doit absolument informer le client de ces «obligations» et contraintes pour qu'il puisse «ajuster» ses attentes à cette réalité.

Les attentes des clients peuvent aussi s'exprimer par rapport aux responsabilités de chacun, car, dans le processus, certains travaux peuvent être confiés à un professionnel (ex. : caractérisation, conception) et d'autres réalisés par le client ou par les membres d'une association de lac (ex. : plantation, entretien). Dans le cas d'érosion élevée, il faut faire appel à des entreprises spécialisées en stabilisation combinée ou en phytotechnologies. Il est bon de préciser les rôles et les attentes de chaque intervenant à la toute fin de la caractérisation.

En tant que professionnel, on profite de cette occasion pour rappeler les rôles et les fonctions de la bande riveraine et pour préciser que celle-ci, contrairement à une plate-bande traditionnelle, est un élément vivant qui évolue seul, sans presque aucune intervention. Dans un objectif de restauration écologique, les plantes vont changer, croître sans qu'on puisse tout contrôler. Raison de plus pour faire les choix judicieux dès le départ.



Il est important de communiquer avec les clients afin de bien établir les balises du concept et le budget.

Préciser le budget du client

Le budget dépend de l'importance des travaux (stabilisation combinée, phytotechnologies ou simple végétalisation), des superficies à aménager et des personnes à qui est confiée une partie ou la totalité de la réalisation de l'aménagement (propriétaire, association de lac, professionnel).

Une évaluation budgétaire, au moment de la caractérisation, avant d'entreprendre des travaux de conception devrait être calculée. Le budget peut être divisé à court (1 à 2 ans), moyen (2 à 5 ans) et long terme (5 ans et plus).

À partir de la caractérisation, le professionnel fournit une planification et un échéancier sommaire des travaux qui respecteront le budget proposé.

Analyser les données pour en faire la synthèse

Une fois la caractérisation terminée, il faut analyser les données pour faire ressortir les éléments les plus significatifs. En premier lieu, on doit mettre en relief :

- le niveau de stabilité de la rive et notamment son degré d'érosion ;
- l'état des éléments construits (mur, muret, gabions, enrochement, perré, palissades ou caissons) ou installés (fagots, fascines, matelas de branches ou tapis végétal, rangs de plançons) existants ;
- le niveau «d'hostilité» de la nature dans la zone à aménager (vents, précipitations, courant, vagues, glaces, salinité, etc.) ;
- le degré des pentes, notamment lorsqu'elles sont supérieures à 50 % (pente 1 dans 2) ;

afin d'établir si on est en présence d'un projet utilisant des phytotechnologies, des techniques de stabilisation combinée ou de végétalisation.

Cette étape est très importante, car dans le cas d'un degré d'érosion élevé, ou d'éléments construits ou installés en mauvais état, ou encore d'un haut niveau «d'hostilité» de la nature dans la zone à aménager, il faudra envisager des mesures qui requerront à la fois des consultants ou des entreprises spécialisées, des budgets souvent plus importants et des autorisations municipales ou provinciales.

Une fois que l'on a évalué qu'il s'agit bien d'un projet de restauration, il faut établir trois portraits :

- les conditions de vie des végétaux en combinant la zone climatique, le type écologique, les types de sol, les niveaux d'humidité du sol et les niveaux d'ensoleillement ;
- le contexte où se dérouleront les travaux qui sont influencés par l'endroit où se situe la ligne des hautes eaux, le degré des pentes, l'étendue de la zone à aménager, la présence d'éléments naturels et d'éléments spécifiques à la bande riveraine ;
- les spécificités entourant le travail et les attentes du client, les pressions budgétaires et les limitations extérieures au projet.

À partir de ces trois portraits, on peut évaluer avec plus de précision les compétences, les outils et les ressources nécessaires à la bonne réalisation du projet.



Une bonne analyse permet de mettre en place un concept bien adapté à la situation.

Établir les balises du concept

Une fois la caractérisation du site réalisée et que l'on a préparé une synthèse à partir des données que l'on a analysées, il est possible de passer à la phase suivante, soit l'élaboration du concept.

Vérifier la réglementation auprès des autorités compétentes

Avant d'entreprendre la planification de travaux en milieu riverain, il est essentiel de se renseigner adéquatement afin d'obtenir les autorisations requises auprès des autorités concernées. Que ce soit au niveau municipal, provincial ou fédéral, une bonne planification des aspects réglementaires permettra au requérant de savoir à quelle(s) autorité(s) s'adresser, de connaître les coûts et les délais requis pour l'obtention d'un permis, et de s'assurer de la conformité des travaux aux règlements en vigueur. Une demande trop tardive pourrait, par exemple, empêcher la plantation dans une période appropriée.

Les permis

La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (PPRLPI) propose un cadre normatif minimal qui est retranscrit dans les règlements municipaux. Les municipalités peuvent adopter des mesures de protection plus restrictives que celles de la Politique. Par conséquent, il est important de se renseigner auprès des instances compétentes. Une association de riverains ou un organisme de bassin versant peuvent aussi détenir ce type d'information.

Lorsque les travaux et constructions sont réalisés à des fins publiques, commerciales, municipales, industrielles ou d'accès public, on doit obtenir un certificat d'autorisation du MDDEFP. En ce sens, la stabilisation des rives comprenant l'adoucissement de la pente des talus pour en assurer la stabilité mécanique, précédant l'établissement d'un couvert végétal (ensemencement, plantation d'arbustes et d'arbres), l'utilisation de techniques de génie végétal et la construction d'ouvrages mécaniques (perré et autres) sont assujetties à l'obtention d'autorisations. Cependant, les travaux visant uniquement la végétalisation sans modification à la topographie des rives et du littoral des lacs et des cours d'eau ne requièrent pas l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement administrée par le MDDEFP.

Définir les objectifs du projet

Afin de bien baliser le concept, on doit, dans un premier temps, établir des objectifs qui, par la suite, pourront être priorisés.

Les objectifs par rapport aux réglementations

On peut se contenter d'appliquer à la lettre les différentes réglementations. Toutefois, il est possible de dépasser celles-ci et de réaliser un projet qui tienne davantage compte des facteurs physiques et environnementaux spécifiques au site. Aux réglementations existantes, notamment afin d'augmenter la largeur de la bande riveraine, on peut donc prendre en considération :

- la pente de la zone à aménager ;
- la pente du territoire environnant (particulièrement si le lac ou le cours d'eau est entouré de collines) ;
- l'augmentation des volumes de gros débris organiques ;
- la concentration en sédiments et en nutriments des eaux de ruissellement ;
- la nécessité de stabiliser la température du cours d'eau ;
- le maintien d'un habitat faunique ;
- la présence d'algues bleu vert ;
- la sensibilité du cours d'eau ou du lac aux éléments hostiles ;
- l'utilisation de l'eau potable par les riverains ;
- la qualité des systèmes de rétention des eaux de ruissellement dans le bassin versant ;
- le niveau de perméabilisation autour du lac et dans le bassin versant.



Définir les objectifs du projet et les enjeux reliés à la stratégie d'intervention sont des gages de réussite.

Les objectifs par rapport aux fonctions que l'on veut donner à la bande riveraine

On sait qu'une bande riveraine joue des rôles et des fonctions (hydrologique, physico-chimique, écologique, paysagère et de repères culturels, ainsi que socioéconomique – voir *Les rôles et fonctions de la bande riveraine*). Au moment de la conception, on peut décider que certaines fonctions seront mises de l'avant par rapport à d'autres. Ces choix peuvent avoir comme origine des raisons personnelles du client ou encore dictées par des considérations plus techniques ou environnementales.

Les objectifs par rapport aux attentes du client

Si les attentes peuvent s'exprimer dans les objectifs fixés par rapport aux réglementations ou aux fonctions, plusieurs autres doivent aussi être prises en compte. C'est le cas notamment de l'emplacement des vues et des accès à l'eau.

On doit aussi établir à quel point le client souhaite s'engager dans le projet, en réalisant une partie des travaux lui-même ou la vision de son engagement à faire les travaux d'entretien.

Les objectifs par rapport au budget

Finalement, ce qui vient conditionner la portée des travaux en plus, des personnes qui les réaliseront, de la durée et de la mise en place dans le temps (court, moyen et long terme), c'est le budget.

Dans un premier temps, on peut établir un budget détaillé des travaux indispensables à réaliser à partir des données colligées lors de la caractérisation et des objectifs fixés, sans tenir compte des montants disponibles. Cela permet d'avoir une bonne idée d'ensemble. À partir de cette information, il est alors possible d'ajuster attentes et budget afin de réaliser un projet qui satisfait les attentes du client tout en maximisant les rôles et fonctions que doit jouer une bande riveraine.

Établir les enjeux reliés à la stratégie d'intervention

Il y a deux grandes façons de restaurer une bande riveraine. Toutes deux sont basées sur la végétalisation, mais on peut utiliser la plantation ou l'ensemencement, ou les deux en même temps.

La plantation

Elle consiste à sélectionner des végétaux adaptés aux conditions du site, aux objectifs fixés et aux attentes afin de les mettre en terre. Généralement la sélection permet d'implanter simultanément les trois strates (herbacée, arbustive et arborescente).

Les avantages :

- processus relativement rapide à donner des résultats ;
- possibilité d'implantation de végétaux bien adaptés ;
- permet de gérer l'aspect esthétique et l'organisation des différentes strates de végétaux désirées.

Les inconvénients :

- peut s'avérer coûteuse sur de grandes superficies et si on a recours à des végétaux de grand calibre ;
- demande un minimum d'entretien les premières années.

L'ensemencement

Il consiste à étendre sur un sol meuble et dénudé, en totalité ou partiellement, des graines de plantes herbacées, arbustives ou arborescentes afin que celles-ci germent et créent des strates. Si on utilise uniquement des herbacées, il s'agit en fait d'un même processus qui amène à la création d'une pelouse, mais en utilisant des espèces végétales différentes qu'on laisse croître sans tonte et avec une aide minimale au début.

Les avantages :

- plus ou moins coûteux selon le type d'ensemencement choisi (manuel, mécanique, hydraulique) ;
- possibilité d'implantation de végétaux bien adaptés ;
- processus évolutif permettant un changement progressif des mentalités ;
- permet la mise en place d'un processus de restauration sur un terrain dénudé.

Les inconvénients :

- processus rapide pour la strate herbacée, mais plus lent pour les strates arbustives et arborées ;
- doit être accompagné d'une phase de plantation afin de mettre en place les strates arbustives et arborescentes ;
- possibilité d'envahissement de la bande riveraine par des plantes envahissantes ;
- demande un minimum d'entretien les premières années ;
- ne peut être fait dans une zone où le ruissellement ou le courant pourraient causer de l'érosion à moins d'utiliser des tapis antiérosion.

La combinaison des stratégies d'intervention

Il n'existe aucune obligation à choisir une technique plutôt qu'une autre et à l'appliquer à l'ensemble de la bande riveraine. Afin d'atteindre les objectifs fixés, on peut mettre en place plusieurs stratégies d'interventions en même temps, notamment quand la bande riveraine s'étend sur une bonne longueur.

Dans les faits, il faut se baser sur la caractérisation, l'analyse des données, la synthèse qu'on en fait et les objectifs fixés, pour définir le type d'intervention le mieux adapté à chaque situation sur la bande riveraine.



Il est important de définir la bonne stratégie d'intervention.
Photo : Organisme de concertation pour l'eau des bassins versants de la rivière Nicolet (COPERNIC)

Déterminer les végétaux qui sont à conserver et ceux à éliminer

La caractérisation a permis de faire l'inventaire des végétaux existants (voir *Inventorier les éléments naturels existants*). Si ce recensement a été fait entre avril ou mai suivant les régions et septembre, on a pu prendre en note, ou ce qui est encore mieux en photo, l'état de santé des végétaux. Il faut maintenant évaluer les plantes qui seront :

- conservées telles quelles ;
- conservées, mais qui subiront des travaux de taille ou d'élagage (après autorisation si nécessaire) ;
- abattues (après autorisation si nécessaire).

Avec certaines restrictions (voir *Enlèvement des arbres morts*), les plantes mortes, en mauvaise santé, ou fortement attaquées par des insectes ou des maladies seront enlevées.

Les plantes indigènes

Les plantes bien positionnées et en bonne santé seront conservées, dans la mesure du possible.

Certaines plantes peuvent être en bonne santé, mais s'être implantées à un endroit non souhaitable (notamment dans le cas des arbres situés trop près de la rive). Suivant leurs dimensions, on peut choisir de les transplanter (ce qui est facile dans le cas des plantes herbacées), de les recéper, mais on est aussi parfois obligé de les abattre (on doit vérifier la réglementation municipale en vigueur avant de procéder). Dans le cas des arbres, si on doit, ou on souhaite, avoir recours au dessouchage, il faut évaluer la meilleure technique, car ces travaux pourraient déstabiliser la rive. On se conforme aux réglementations en vigueur.

Les espèces menacées ou vulnérables

Bien entendu on développe tous les efforts nécessaires pour conserver ces plantes, quel que soit leur état de santé. Des mesures de protection durant les travaux doivent être envisagées.

Les plantes ornementales existantes

Dans ce cas, tout est question de jugement. Les plantes ornementales en mauvaise santé sont supprimées et on évalue le potentiel que représentent celles en bonne santé.

S'il y a des plantes ornementales et qu'elles jouent un rôle de maintien de la rive, on les conserve quitte à végétaliser et à les enlever au bout de quelques années.

On peut aussi choisir de remplacer graduellement une plate-bande existante sur la rive en végétalisant des sections de celle-ci. L'idée est de procéder de manière à perturber le moins possible le milieu (notamment en termes d'érosion). Afin de ne pas déstabiliser le milieu (mise du sol à nu et risque d'érosion), on peut aussi conserver les plantes ornementales tout en supprimant les apports de fertilisant et l'utilisation de pesticides, s'il y en a.

Les plantes envahissantes

Dans tous les cas, il faut mettre en place un protocole pour s'en débarrasser. Comme l'utilisation d'herbicide est interdite à proximité des lacs et cours d'eau, il faut envisager des solutions mécaniques (arrachage, étouffement, etc.). On peut trouver des solutions sur les sites (www.plantesenvahissantes.org), mais il est aussi important, après une bonne identification, d'utiliser les bonnes méthodes d'éradication afin de s'assurer de ne pas augmenter le problème alors qu'on souhaite le diminuer.

Les cinq plantes envahissantes les plus répandues en bande riveraine

- Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*)
- Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) (problème en devenir)
- Renouée japonaise (*Fallopia japonica var. japonica*)
- Roseau commun (*Phragmites australis*)
- Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*)

La stabilité des arbres présents

Si un arbre, ou un gros arbuste, est instable, il faut évaluer la possibilité, soit de le faire tomber et de le conserver, ou encore de l'abattre et de s'en débarrasser, tout en respectant la réglementation municipale (voir *Enlèvement des arbres morts*). Dans tous les cas, la décision doit être prise afin d'assurer la stabilité de la rive.

On entend par plante instable un végétal qui menace de tomber sur le terrain ou dans l'eau, notamment au cours d'un orage ou d'un épisode de vent violent. Cela peut tenir au fait que les racines sont mal ancrées dans le sol ou encore qu'une partie du tronc et des branches est pourrie. Par contre, ce n'est pas parce qu'un arbre est penché qu'il est instable.



L'inventaire permet de déterminer les végétaux qui sont à conserver et ceux à éliminer.

Accès au plan d'eau : ouverture, sentier et escalier

Selon la PPRLPI, lorsque la pente de la rive est inférieure à 30 %, il est permis de pratiquer une ouverture de 5 m de largeur à l'intérieur de la rive pour avoir accès au plan d'eau. Afin d'éviter les problèmes d'érosion, il est recommandé d'aménager le sentier conduisant à l'accès selon un angle horizontal maximal de 60 degrés avec la ligne de la rive (MDDEFP).

Lorsque la pente est supérieure à 30 %, l'accès au plan d'eau peut être réalisé au moyen d'un sentier ou d'un escalier aménagé de biais avec la ligne de rive. Dans le cas des accès piétonniers, il est possible de les réaliser plus étroits et de les rendre ainsi peu visibles.

Pour minimiser les impacts négatifs du ruissellement des eaux de pluie, on aménage des sentiers sinueux, en angle avec la pente. Les sentiers qui descendent en ligne droite jusqu'au rivage sont à prohiber. Pour faciliter l'infiltration de l'eau dans le sol, on peut le recouvrir de plantes herbacées basses, le stabiliser avec du gravier ou du paillis de bois.

Si on doit construire un trottoir en bois ou un escalier surélevé, il faut espacer suffisamment les planches pour laisser passer la pluie et les rayons du soleil. Un trottoir ou un escalier surélevé, construit sur des pieux, devrait être de 15 à 30 cm au-dessus du sol afin de protéger la végétation et laisser passer la faune. À noter qu'aucun remblai n'est accepté dans la rive et sur le littoral.

Les escaliers sur pilotis sont le meilleurs choix dans les pentes, particulièrement si celles-ci sont abruptes. Les escaliers creusés directement dans la terre et en béton sont à proscrire.

Aménagée pour des fins privées, la construction d'une rampe de mise à l'eau n'est pas permise. L'impact environnemental et faunique doit être évalué au préalable. C'est pourquoi les projets d'implantation de rampes de mise à l'eau à des fins collectives, municipales ou d'accès public (ex. : association de riverains) pourront faire l'objet d'une demande de certificat d'autorisation auprès du MDDEFP.

La largeur de l'ouverture qui donne accès à l'eau et qui traverse la bande riveraine est réglementée.



La largeur de l'ouverture qui donne accès à l'eau et qui traverse la bande riveraine est réglementée.

Fixer l'emplacement de la fenêtre verte et faire la gestion des vues

Les arbres jouent des rôles importants dans une bande riveraine, et ne pas en planter, ou pire les supprimer pour jouir de la vue nous prive de leurs bienfaits et risque de créer des complications dont les répercussions pourront se faire sentir sur tout l'écosystème du lac.

Dans le cas d'une nouvelle construction, avant d'implanter le bâtiment, on doit se questionner afin d'établir l'endroit d'où on observera le lac (chambre principale au deuxième étage, salon familial, terrasse extérieure, tous ces endroits ?). Un professionnel de l'aménagement paysager (horticulteur, entrepreneur paysagiste ou architecte paysagiste) devrait jouer un rôle dans cette prise de décision. Une fois les réponses trouvées, il supporte les spécialistes dans l'implantation au sol afin de maximiser les vues en fonction des arbres en place ou des arbres à planter.

La gestion des vues peut aussi se faire au moment de sélectionner les végétaux. Dans le cas des habitations à un étage, ou qui sont presque à la hauteur du niveau du lac, on choisit des arbres à grand développement dont la cime sera haute afin de voir le lac sous la ramure.

Pour les habitations qui surplombent le lac, celles qui se trouvent à plusieurs mètres au-dessus du lac, on sélectionne des arbres à petit ou à moyen développement. On peut ainsi admirer le lac au-delà des cimes.

Il est aussi possible de choisir des essences d'arbres à la texture fine, ce qui permet une vue par transparence, à travers les arbres.



Il est tout à fait possible de conjuguer protection de l'environnement et gestion des vues.

Gérer le cas des plages et autres infrastructures

Il est important de distinguer entre les plages naturelles et artificielles.

Les plages naturelles

Ces étendues sablonneuses sont généralement disposées dans une zone de dépôt naturel du lac. Stables, elles sont formées par l'accumulation du sable contenu dans le ruisseau ou le fond du lac. Elles font partie de l'écosystème du lac. Ces plages se trouvant généralement en grande partie dans le littoral, il est interdit de les modifier, voire de les «entretenir».

Les plages artificielles

Les types de sol qui composent la rive n'étant généralement pas compatibles, l'angle de repos du sable étant très faible et un grand nombre de rives ayant une pente plus forte, toute addition de sable serait en fait l'ajout en grande quantité de sédiments, exactement ce que l'on veut éviter en installant une bande riveraine. Il est interdit d'installer une plage artificielle dans une bande riveraine et dans le littoral.

Il est toutefois possible d'aménager un espace avec du sable, ayant une vue sur le lac, en dehors de la bande riveraine. Il faut toutefois s'assurer que les eaux de ruissellement n'entraîneront pas le sable vers le lac.



Les plages naturelles doivent être préservées.

Utiliser les outils pour sélectionner les végétaux

Le choix des végétaux doit être orienté vers des espèces indigènes en fonction des propriétés propres au site à végétaliser. Les plantes indigènes sont recommandées parce qu'elles sont généralement bien adaptées aux conditions particulières de l'environnement que présente une bande riveraine. Elles permettent aussi de maintenir son caractère naturel, et de servir de garde-manger et d'habitat pour la faune.

Le comité d'experts qui a établi, par consensus, les balises de la liste du *Répertoire des végétaux recommandés pour les bandes riveraines du Québec* a décidé, après avoir constaté le manque de recherche sur les impacts positifs ou négatifs des plantes d'ornement dans une bande riveraine, que seules les espèces indigènes et leurs cultivars seraient recommandés, et ce, même si aucune loi ni aucun règlement au niveau provincial n'obligent leur plantation.

En 2008, sous la coordination de la FIHOQ, plus d'une vingtaine de spécialistes (pépiniéristes, entrepreneurs paysagistes, architectes paysagistes, agronomes, biologistes, groupes environnementaux, etc.) se sont mobilisés afin de procéder à l'élaboration du Répertoire. Ce document propose des espèces indigènes et certains de leurs cultivars. Il est important de le consulter afin d'éviter de choisir des espèces non recommandées, nuisibles ou envahissantes, toutes à proscrire.

En plus des 234 espèces de végétaux recommandés, le Répertoire présente 19 critères retenus pour la végétalisation des bandes riveraines dont : localisation sur le talus, tolérance aux sels, stabilisation, écran solaire, protection contre l'érosion, brise-vent, etc.

Un moteur de recherche qui permet de sélectionner les végétaux appropriés à différents types d'environnement a également été mis en ligne sur le site Internet *Plantation et entretien d'une bande riveraine Pour une restauration durable!* au (www.banderiveraine.org).

De plus, quelques organismes de bassins versants ou associations de riverains ont élaboré des listes de végétaux indigènes convenant à la bande riveraine. L'intérêt de ces listes, c'est qu'elles sont régionalisées. L'observation du milieu environnant est aussi une bonne source d'information.

Les plantes de milieu maritime

Le long du fleuve Saint-Laurent, chaque division hydrographique présente sa propre flore.

Le tronçon fluvial

Il accueille les plus importants milieux humides du système du Saint-Laurent. Les plans d'eau abritent des herbiers aquatiques essentiels et des milieux humides (marais, prairies humides et marécages) qui profitent autant à la vie aquatique qu'aviaire. Ces aires sont essentielles à l'alimentation, à la reproduction et à l'élevage des jeunes pour la sauvagine, les oiseaux migrateurs, et à plusieurs espèces de poissons.

Le lac Saint-François est le premier plan d'eau rencontré à la sortie des Grands Lacs. Représentés par la Réserve nationale de faune du lac Saint-François, un site reconnu par la Convention de Ramsar, les milieux humides du lac Saint-François sont les deuxièmes en importance après ceux du lac Saint-Pierre.



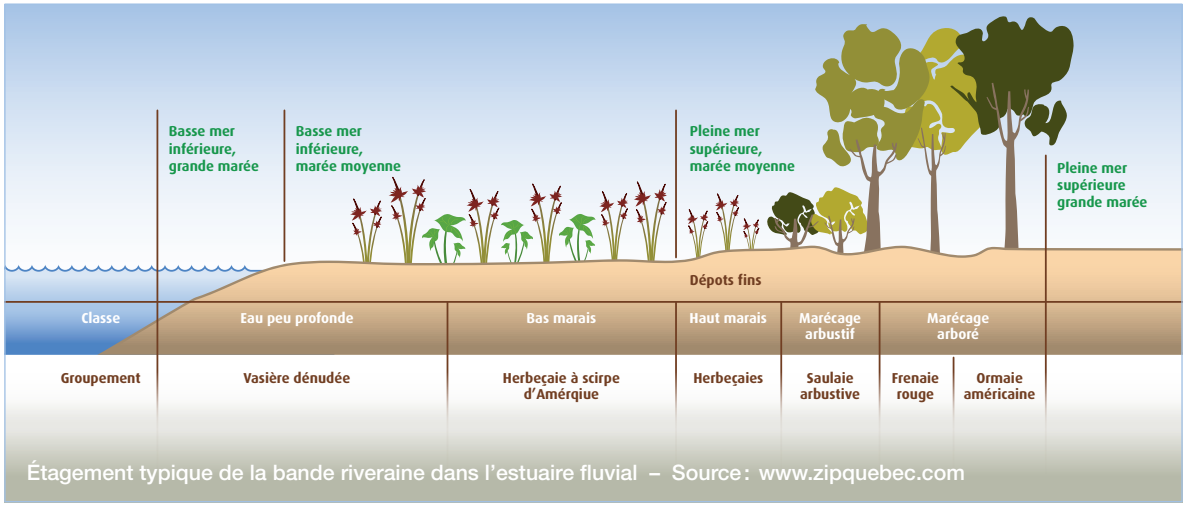
Quenouilles à feuilles larges (*Typha latifolia*)

Les principaux groupements végétaux du lac Saint-François sont la cariçaie (*Carex sp.*) et les quenouilles (*Typha sp.*). Dans les boisés humides on observe l'érablière rouge humide et l'aulnaie alors que des groupements dominés par les aubépines (*Crataegus sp.*), les caryers (*Carya sp.*) et les érables (*Acer sp.*) prennent place sur les sols bien drainés.

À l'est, la Réserve nationale de faune des îles de la Paix constitue le dernier vestige de l'habitat naturel du lac Saint-Louis. L'érablière argentée est le principal regroupement végétal dans ce secteur.

L'estuaire fluvial

La présence de la marée limite le développement des herbiers aquatiques dans ce secteur. Aussi, le degré d'inondation coordonne la séquence d'habitats riverains passant de marais à marécage.



Étagement typique de la bande riveraine dans l'estuaire fluvial – Source : www.zipquebec.com

Les marais de l'estuaire fluvial sont dominés par le scirpe d'Amérique (*Schoenoplectus pungens*) alors que les prairies humides (aussi nommées hauts marais) abritent la spartine pectinée (*Spartina pectinata*), des scirpes et des carex (*Carex sp.*) accompagnés du calamagrostide du Canada (Calamagrostris canadensis), de l'eupatoire maculée (*Eupatorium maculatum*) et du rumex crépu (*Rumex crispus*). À la hauteur de Québec, des groupements de rubaniers à gros fruits (*Sparganium eurycarpus*) et de quenouilles à feuilles étroites (*Typha angustifolia*) s'ajoutent au marais.

À l'arrière du marais se trouve le marécage. Inondé de manière saisonnière ou sur de plus longues périodes, le marécage se décrit comme une terre boisée humide colonisée par des arbres et des arbustes. Le marécage arbustif est au premier plan face au fleuve. Il est colonisé par des groupements d'aulne rugueux (*Alnus rugosa*), de saule rigide (*Salix rigida*) et de saule discolore (*Salix discolor*). À la hauteur de Québec s'ajoute le saule brillant (*Salix lucida lucida*) au marécage arbustif.
À l'arrière-plan se trouve le marécage arborescent dominé par le frêne (rouge) de Pennsylvanie (*Fraxinus pennsylvanica*), le peuplier baumier (*Populus balsamifera*), l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*) et le saule fragile (*Salix fragilis*).



Eupatoire maculée
Photo : Wouter Hagens/Kijktuinen Nunspeet/Wikimedias Commons



Zizanie à fleurs blanches
Photo : Michael Wolf/Wikimedias Commons

La rive se prête à la colonisation par une grande variété d'espèces, dont plusieurs sont endémiques, c'est-à-dire qu'on les repère exclusivement dans cette région : épilobe à graines nues (*Epilobium ciliatum*), cicutaire maculée (*Cicuta maculata* var. *victorinii*), gentianopsis de Victorin (*Gentianopsis victorinii*), gratiole négligée, variété du Saint-Laurent (*Gratiola neglecta* var. *glaberrima*), zizanie à fleurs blanches, variété naine (*Zizania aquatica* var. *brevis*).

L'estuaire fluvial est aussi l'hôte d'une diversité d'onagres (*Oenothera ammophiloides, O. muricata, O. angustissima* et *O. victorinii*), d'asters (*Aster simplex, A. puniceus* var. *firmus*), de bidents (*Bidens hyperborea* et *B. frondosa* f. *anomala*) qui préfèrent les sols humides. On y observe aussi la renouée de Virginie (*Polygonum virginianum*). Le troscart maritime (*Triglochin maritima*) et le plantain maritime (*Plantago maritima*) sont des plantes réputées halophytes (plantes qui tolèrent la salinité) qui apparaissent dès Québec, même si l'eau y est douce.

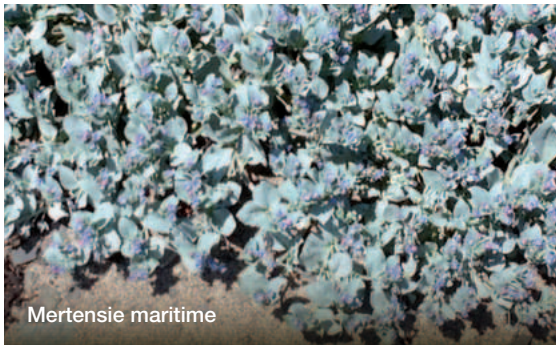


Troscart maritime
Photo : André-Philippe D. Picard / Wikimedias Commons

L'estuaire moyen

Dans cette zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée, la végétation côtière est caractérisée par l'apparition des plantes halophytes. En effet, la présence du sel dans l'eau du fleuve devient un facteur limitant dans la distribution des espèces végétales. La présence de plantes halophytes débute à partir de Saint-Jean-Port-Joli et elle est pratiquement complétée entre Kamouraska et Rimouski.

S'ajoutent aux halophytes (gesse maritime, troscart maritime et plantain maritime), le caquillier édentulé (*Cakile edentula*), la mertensie maritime (*Mertensia maritima*), la verge d'or toujours verte (*Solidago sempervirens*). Le séneçon faux-arnica (*Senecio pseudo-arnica*) fait son apparition autour de l'île Verte, alors que le bident d'Eaton (*Bidens eatoni*) se manifeste sur les grèves de Sainte-Anne-de-Beaupré.



Mertensie maritime

L'estuaire moyen est l'hôte de plusieurs grands ensembles de végétaux, dont les herbiers de zostères marines, les cordons littoraux colonisés par l'élyme des sables (*Leymus arenarius*) et les prairies saumâtres de la région de Kamouraska.



Élyme des sables

L'estuaire maritime et du golfe

Le littoral de la Basse-Côte-Nord est tantôt sablonneux, tantôt rocailleux. La mertensie maritime (*Mertensia maritima*) et le séneçon faux-arnica (*Senecio pseudo-arnica*) sont des représentants des plantes tolérantes au sel marin et à la sécheresse. Le cordon littoral y est largement colonisé par l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis* subsp. *mollis*). Sur la côte nord du golfe, les plantes subarctiques ou de l'Europe boréale se présentent sur les rivages : alchémille à tige grêle (*Alchemilla filicaulis*), botryche lancéolé (*Botrychium lanceolatum*), ronce acaule (*Rubus acaulis*), airelle uligineuse (*Vaccinium uliginosum* var. *alpinum*), etc.



Séneçon faux-arnica

En Minganie et sur l'île d'Anticosti, les falaises sont les hôtes de la saxifrage (*Saxifraga sp.*), dont le nom signifie «briseur de roche». Cette plante prend racine dans les fissures de la roche et colonise cet endroit peu invitant. Les campanules (*Campanula sp.*) et les primevères (*Primula sp.*) font aussi partie du décor. Ces plantes sont dites «calcicoles», c'est-à-dire qu'elles ont une grande tolérance à la roche calcaire.

Enfin, le bident hyperboréal (*Bidens hyperborea*) a la particularité de pousser sur les rives, du lac Saint-Pierre à L'Islet, puis dans les petits estuaires des rivières de la Gaspésie, les estuaires des rivières afférentes de la baie des Chaleurs.



Campanule à feuilles rondes
Photo : Hans Hillewaert / Wikicommons

Une adaptation naturelle

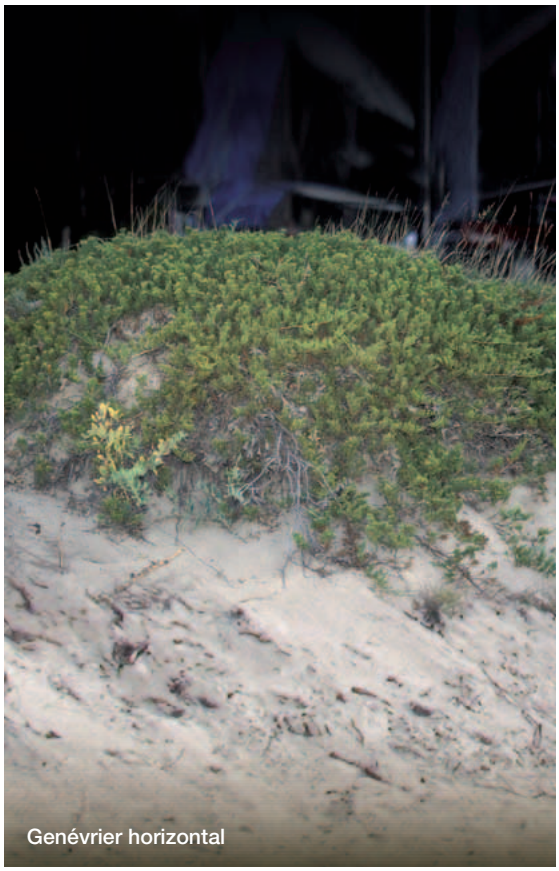
La végétation de la bande riveraine maritime a fait preuve de beaucoup de créativité pour s'adapter à son milieu.

Afin de résister au vent persistant, certaines plantes, comme le genévrier horizontal (*Juniperus horizontalis*), poussent en tapis au ras du sol.

D'autres espèces de végétaux maintiennent leur feuillage en hiver ,ce qui leur permet d'économiser leur énergie, n'ayant pas à le renouveler au printemps. C'est le cas de l'airelle vigne-d'Ida (*Vaccinium vitis-idaea*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*) et l'arctostaphyle raisin-d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*).

D'autres espèces ont diminué leur feuillage afin de résister à la sécheresse, par exemple la saxifrage paniculée (*Saxifraga paniculata*).

Bien que non maritime, l'épilobe à graines nues (*Epilobium ecomosum*) présente aussi une adaptation particulière à son milieu en utilisant l'eau comme moyen de disséminer ses graines. Il a développé des graines capables de «porter» sur l'eau afin de concurrencer les autres espèces pour la colonisation de son habitat.



Genévrier horizontal

Les plantes des habitats côtiers naturels

Les agencements de végétaux naturels sont certainement les meilleurs exemples à suivre dans le but de restaurer une bande riveraine. Voici quelques exemples d'habitats côtiers typiques du Québec maritime et des végétaux qui les composent.

Les marais salés

Ils se trouvent essentiellement dans le tronçon du moyen estuaire (ex. : Kamouraska, Cap-Tourmente). Le marais salé présente deux étages distincts.

L'étage inférieur, largement colonisé par la spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*), est recouvert par la marée deux fois par jour. Une fois submergé, le feuillage de la spartine amortit les courants et favorise la sédimentation fine essentielle à l'existence du marais. L'étage supérieur du marais salé n'est quant à lui submergé que par les grandes marées. Les plantes qui le colonisent tolèrent moins bien la submersion quotidienne.

La limite entre la zone intertidale (zone comprise entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses) et le domaine terrestre se reconnaît sur le terrain, d'une part par la présence de laisses de marée, ou laisses de mer (accumulation par la mer de débris naturels [coquillages, algues, bois mort, os de seiche, etc.] ou d'origine anthropique [bouteilles de plastique, cordages, etc.], déposés à la limite supérieure de la marée) qui demeurent dans le paysage et, d'autre part, par un changement de végétation qui ne tolère par la salinité de l'eau de mer. Le marais est une véritable éponge qui préserve le domaine terrestre de la submersion. D'un point de vue écologique, le marais maritime est un habitat de qualité pour la faune et la flore. De plus, il s'agit de l'habitat du bruant de Nelson, une espèce d'oiseau en péril.

Le marais appartient à la zone littorale, il est interdit d'intervenir dans cet espace. Cependant, les espèces proposées peuvent très bien être utilisées pour compléter la bande riveraine en haut de la ligne des hautes eaux.

Puisque le sol est toujours humide en bordure des marais salés, les espèces herbacées suivantes sont recommandées : spartine pectinée (*Spartina pectinata*), carex paléacé (*Carex paleacea*), scirpe maritime (*Schoenoplectus maritimus*), quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis* subsp. *mollis*). Pour les arbres et arbustes, on utilise : saule rouge (*Salix* x *rubens*) et aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*).



Les marais salés sont un des éléments importants de l'écosystème d'une bande riveraine maritime.

Le boisé riverain

Il appartient à l'arrière-côte, c'est-à-dire au domaine terrestre. Celui-ci offre un habitat boisé à proximité de la côte. La baie de Rimouski a préservé ce précieux habitat où l'on y observe un majestueux rideau d'aulnes qui fait la transition entre le marais salé et le domaine forestier.



Le boisé riverain est typique de la région de Rimouski, comme au Parc national du Bic.

Les arbustes recommandés sont les suivants : aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*), cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), genévrier commun (*Juniperus communis*), myrique baumier (*Myrica gale*), rosier inerme (*Rosa blanda*), sureau rouge (*Sambucus racemosa* subsp. *pubens*).
Les arbres des boisés riverains sont : sapin baumier (*Abies balsamea*), épinette blanche (*Picea glauca*), bouleau à papier (*Betula papyrifera* var. *papyrifera*), peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), sorbier d'Amérique (*Sorbus americana*) et thuya occidental (*Thuja occidentalis*).

La lande, les dunes fixes et les dunes boisées

Les landes et les dunes sont des paysages côtiers typiques des Îles-de-la-Madeleine et de la Basse-Côte-Nord. Il s'agit d'un environnement inhospitalier de la côte, exposé aux conditions rigoureuses du climat maritime, sans cesse balayé par les vents, qui s'apparente à la fois à la toundra arctique et aux sommets alpins. Pour y survivre, la végétation s'établit au ras du sol. Plus de 30 espèces de plantes vasculaires associées aux domaines arctique et alpin y trouvent refuge.
La végétation qui la compose s'observe aussi sur les dunes fixes et boisées.



Les landes et les dunes sont des paysages côtiers typiques des Îles-de-la-Madeleine et de la Basse-Côte-Nord.

Les espèces herbacées conseillées sont l'ammophile à ligule courte (*Ammophila breviligulata*) et l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis* subsp. *mollis*). Les arbustes bas suggérés sont l'airelle vigne-d'Ida (*Vaccinium vitis-idaea*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*) et l'arctostaphyle raisin-d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*).

Il faut noter qu'aux Îles-de-la-Madeleine, la forêt primitive a été anéantie par les activités de l'homme. Cependant, l'île Brion, aujourd'hui protégée comme Réserve écologique de l'Île-Brion, a conservé une partie de cette forêt, qui peut inspirer sur l'état d'origine de la forêt de l'archipel.

Les tourbières et la forêt boréale

Les éricacées sont fortement représentées dans les tourbières. Il s'agit d'arbustes de petite taille qui colonisent les milieux humides. Les airelles (*Vaccinium* sp.) sont aussi fortement présentes dans ces milieux. Les représentants de la forêt boréale sont des choix judicieux pour la végétalisation de la bande riveraine. Les éricacées qui y poussent le mieux sont le thé du Labrador (*Ledum groenlandicum*), le rhododendron du Canada (*Rhododendron canadense*) et les kalmias (*Kalmia* sp.). Pour ce qui est des arbres et arbustes, on utilise le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette noire (*Picea mariana*), l'épinette blanche (*Picea glauca*), le bouleau blanc (*Betula papyrifera*) et les aulnes (*Alnus* sp.).



Les tourbières sont à la fois présentes en milieu terrestre et en milieu maritime.
Photo : Cephas/Wikimedias Commons

Sélectionner les végétaux

La caractérisation ayant permis de bien identifier les enjeux de la restauration, il faut maintenant sélectionner les types de plantes à implanter.

Toujours en se basant sur la caractérisation, on peut évaluer le pourcentage qu'il faut accorder aux plantes herbacées, aux arbustes et aux arbres. Dans le cas d'une bande riveraine entièrement engazonnée, on choisit les trois types de plantes. S'il existe déjà des végétaux, on ajuste le choix du type de végétaux.

En plus des critères techniques, il faut prendre en compte les goûts du propriétaire du terrain afin que celui-ci «s'approprie» son nouvel aménagement.

Choisir selon la répartition végétale

Afin de bien sélectionner les végétaux, on peut utiliser la toposéquence qui définit une succession des sols résultant du relief. Les différentes élévations sont associées à des types de sol ayant une capillarité particulière, ce qui fait que l'on peut observer des végétaux qui poussent dans des zones plus ou moins humides. On doit tenir compte le plus possible de la présence des végétaux associés à la toposéquence.

Les choix peuvent être faits en tenant compte des principes de répartition végétale suivants :

Du bas au milieu du talus

Si la pente est douce (0 à 5 %), on sélectionne en majorité des plantes herbacées, mais on n'oublie pas les arbustes et arbres hydrophiles (qui aiment l'eau), car ils aident à maintenir la stabilité de la rive face aux éléments hostiles que sont les glaces et les vagues. Cet ensemble a un très bon pouvoir stabilisant, un bon rôle épurateur et sert d'abri à la faune.

Si la pente est de 6 % ou plus, on sélectionne un assemblage des trois strates. On choisit des espèces à petit ou moyen développement qui supportent des périodes d'inondation passagères. On porte une attention particulière au bas du talus afin de prévenir les effondrements, glissements, rotations, etc. De plus l'utilisation exclusive d'arbustes en pente forte pour des considérations de stabilité doit être réservée à des situations très spécifiques qui sont généralement rares.

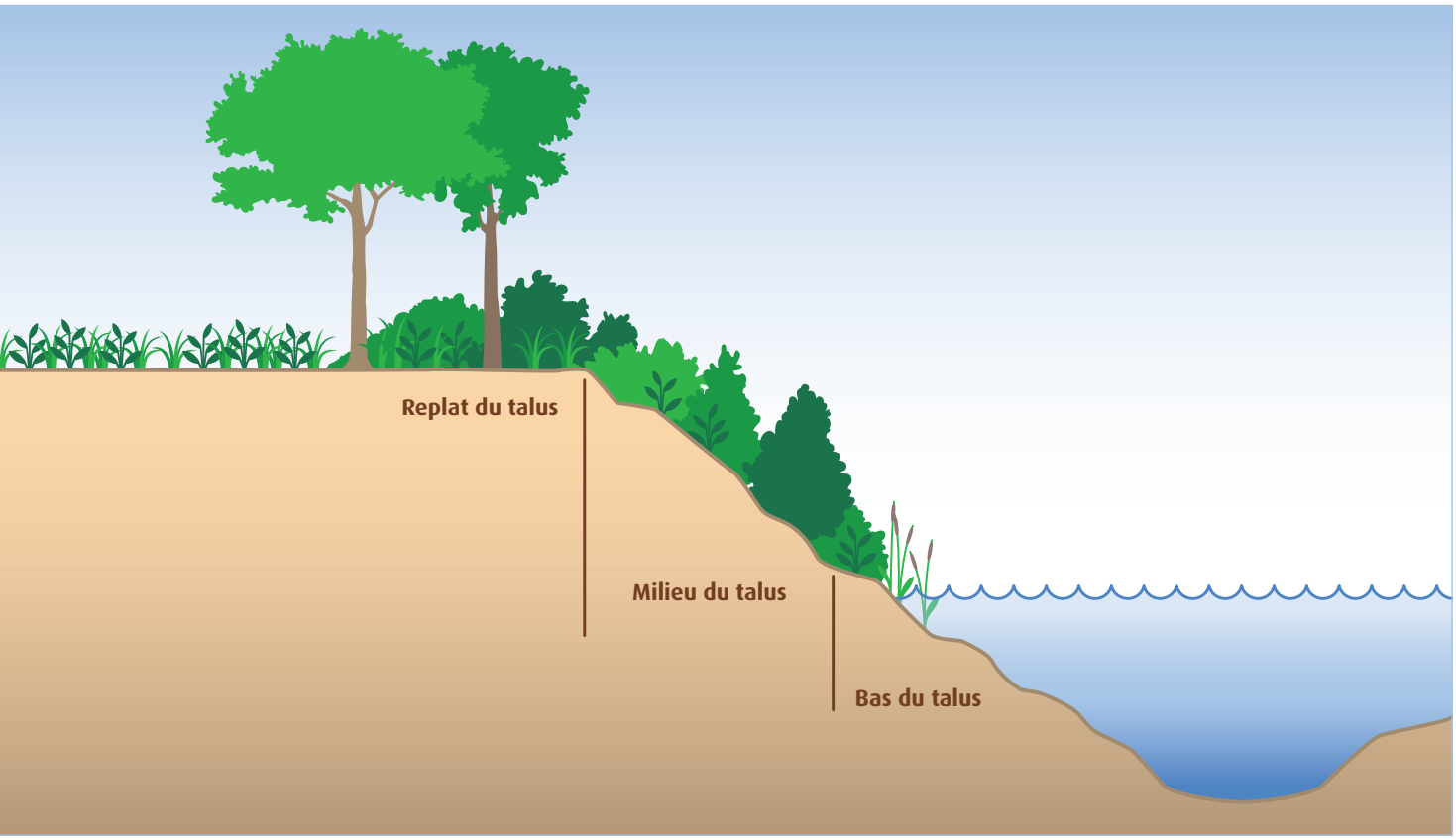
Du milieu jusqu'en haut du talus

On sélectionne principalement des arbustes, tout en respectant l'architecture naturelle de la pente. En fait, on tente d'utiliser les plantes représentatives de la toposéquence. On recherche celles qui ont un bon enracinement afin de stabiliser la rive, sans risquer de la déséquilibrer par un poids trop élevé. On évite les arbres ou les gros arbustes qui ont des racines superficielles, et dont les tiges et le feuillage pourraient avoir des effets de levier durant les périodes venteuses ou pluvieuses.

Le replat du talus

C'est l'endroit privilégié pour implanter les espèces arborescentes, notamment celles de grandes dimensions. Leur enracinement stabilise la rive. Il faut toutefois les planter à bonne distance du lac ou du cours d'eau (généralement plus de 3 m du replat du talus) pour éviter qu'elles chutent dans l'eau (grand vent, vieillissement, etc.). À cause de leur poids important, on ne doit pas utiliser les arbres sur les pentes fortes, les sols instables ou minces, ou encore sur du roc ou du remblai.

On doit aussi prendre en compte que les aiguilles des conifères acidifient le sol et en conséquence, il faut prévoir la plantation d'arbustes et de plantes herbacées qui sont tolérants aux milieux acides à leur proximité.



Multiplier les critères

En plus de ces caractéristiques physiques (hauteur, largeur, couleur des feuilles, des fleurs, etc.), les végétaux sont sélectionnés par rapport à des critères écologiques :

- zone climatique ;
- type de sol ;
- niveaux d'humidité du sol ;
- niveaux d'ensoleillement ;
- résistance aux insectes et aux maladies ;
- appartenance à un type écologique ;
- toposéquence.

D'autres éléments peuvent aussi être pris en compte afin de répondre aux caractéristiques particulières d'un site :

- capacité à résister à «l'hostilité» de la zone (vagues, inondations, etc.) ;
- vitesse de croissance ;
- importance de son système racinaire et notamment sa capacité à produire des drageons ou des rhizomes ;
- type d'enracinement. Un système racinaire superficiel convient bien à certains endroits alors qu'un enracinement plus profond est plus efficace dans d'autres cas ;
- capacité de régénération ;
- compétitivité entre les espèces (ex. : arbustes vs herbacées) déjà en place ou mises en terre ;
- résistance au sel au niveau du sol ;
- résistance aux rongeurs et aux cervidés (broutage) ;
- situation sur le terrain : accès, des points de vue à conserver, etc.

Jouer la diversité

Pour une bonne gestion à long terme de la végétation riveraine, trois principes fondamentaux, basés sur la diversité, doivent être suivis :

- diversité des strates : en sélectionnant et en maintenant des strates représentatives de toutes hauteurs, on s'assure que la végétation riveraine remplit l'ensemble de ses fonctions et de ses rôles aussi bien dans l'espace que dans le temps ;
- diversité des espèces : en choisissant et en conservant en place une pluralité d'espèces, on favorise la complémentarité de leurs fonctions et de leurs rôles ;
- diversité des âges : lors de l'entretien on prend soin, notamment par la taille ou le recépage (quand ils sont autorisés), de conserver des individus d'une même espèce à différents stades, afin de permettre un renouvellement continu de la végétation.



Une belle diversité de plantes indigènes favorise la biodiversité faunique.

Idéalement la bande riveraine doit comprendre :

Des arbres


Sorbier d'Amérique (*Sorbus americana*)


Bouleau noir (*Betula nigra*)


Érable à sucre (*Acer saccharum*)

Des arbustes


Aulne rugueux (*Alnus rugosa*)


Aronie noire (*Aronia melanocarpa*)


Rosier aciculaire (*Rosa acicularis*)

Des plantes grimpantes


Chèvrefeuille dioïque (*Lonicera dioica*)


Clématite de Virginie (*Clematis ligusticifolia*)


Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*)

Des plantes vivaces


Aster latérifole (*Symphyotrichum laterifolium*)


Comaret des marais (*Comarum palustris*)


Lobélie cardinale (*Lobelia cardinalis*)


Verveine hastée (*Verbena hastata*)

Des conifères



Genévrier commun (Juniperus communis)



Mélèze laricin (*Larix laricina*)



Thuya occidental (*Thuja occidentalis*)

Choisir la bonne stratégie pour les plantes herbacées

On peut aussi être amené à devoir choisir la stratégie d'implantation des plantes herbacées. Cette décision est conditionnée par plusieurs critères :

- certaines plantes herbacées indigènes ne sont pas vendues en plants : c'est le cas de quelques fleurs et graminées ;
- les conditions particulières d'une zone à aménager : il arrive parfois que des conditions de sol soient particulières et que seul un mélange de semences spécialement élaboré puisse être utilisé ;
- le coût d'implantation : pour de grandes surfaces, le coût de l'ensemencement est généralement moins élevé que celui de la plantation ;
- l'accessibilité : il peut arriver que le terrain à aménager soit difficilement accessible ;
- un sol à nu, particulièrement s'il est sujet à une forte érosion et que l'on souhaite des résultats rapides.

Dans ces cas, l'ensemencement est une solution à envisager (voir *L'ensemencement*).

Attention aux plantes envahissantes

Les plantes envahissantes, quelle que soit leur origine (horticole, agricole, médicinale), représentent une menace pour l'intégrité des écosystèmes. Il faut donc à tout prix éviter de les implanter dans une bande riveraine. À plus ou moins long terme, ce type de plantes détruirait tous les efforts entrepris pour tirer parti des fonctions et des rôles de la bande riveraine.

Il existe plusieurs listes préparées par des institutions ou des associations. Le programme écoresponsable *Je te remplace*, mis sur pied par la FIHOQ, identifie plusieurs plantes envahissantes et propose des plantes de remplacement. Le projet *Floraide – Outil d'aide à la décision* est un outil qui permettra de définir le potentiel envahissant d'une plante naturalisée au Québec en se basant sur des données scientifiques, et non des informations empiriques ou subjectives. On peut consulter ces deux outils à (www.plantesenvahissantes.org).

En milieu agricole, les plantes envahissantes peuvent être des espèces différentes. Certaines font même l'objet d'une réglementation. On peut connaître les plantes réglementées en consultant la liste *Parasites réglementés par le Canada* sur le site de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).



Julienne des dames (*Hesperis matronalis*)
Photo : IQDHO



Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)

Opter pour les bons formats de végétaux

Le format de commercialisation des végétaux que l'on met en terre pouvant avoir une grande influence sur le taux de reprise, il est important d'en connaître les avantages et les inconvénients.

Les vivaces

Elles sont le plus souvent multipliées par semis, par division, mais parfois aussi par bouture. Elles peuvent être vendues à racines nues (c'est très rare et demande toujours une commande spéciale), jamais sous forme de boutures racinées, mais non empotées (plants trop fragiles).

Les formats suivants sont les plus couramment commercialisés :

- les multicellules : elles peuvent être de 72 ou 45 unités. Plus le nombre d'unités est faible, plus les plantes sont grosses. Peu coûteux, les plants étant petits, ce format requiert de l'attention au moment du transport, de la plantation et un suivi serré au cours des semaines après la mise en terre. Si la plantation n'est pas faite dans les bonnes conditions, le taux de réussite est bas ;
- les pots : en plastique ou en fibre (tourbe de sphaigne, fibre de coco, etc.), ils peuvent avoir une capacité de plus ou moins 0,5 litre (9 cm [SP3]), 1 litre (13 cm [SP4]) et 2 litres (15 cm [SP5]). Plus les pots sont gros, plus les plantes sont chères. Étant donné que dans une bande riveraine les quantités de plantes sont souvent importantes, les contenants de 0,5 litre offrent, le plus souvent, un bon rapport qualité/prix.

Les arbres, arbustes et vignes

Ils peuvent être à la fois issus de semis et de boutures, suivant les espèces :

- les boutures non racinées : certaines plantes à enracinement facile, comme le saule, peuvent parfois être vendues en boutures de bois sec. Elles le sont alors en botte. C'est une méthode peu utilisée car l'utilisation des boutures non racinées est limitée dans le temps. Il est souvent plus facile de prélever des boutures sur des plants existants ;
- les racines nues : lors de la plantation au printemps (avant le débourrement) ou à l'automne (à partir du moment où les feuilles commencent à changer de couleur), il est possible de se procurer des plantes à racines nues. Toutefois, la reprise est souvent aléatoire. Cela est dû à deux causes principales. Entre le moment où les plants sont arrachés et celui où ils sont mis en terre, les racines ne doivent pas rester à l'air libre plus de quelques minutes et ne doivent pas sécher. D'autre part, la plantation à racines nues demande un suivi régulier durant les premières semaines, ce qui est souvent difficile. notamment dans le cas de végétalisation à proximité des villégiatures qui ne sont utilisées que durant les week-ends ;
- les multicellules : il en existe une grande variété. Dans le cas des plants pour la végétalisation, on utilise généralement les formats de 45 cellules (± 110 ml) ou 15 cellules (± 320 ml). Ces dernières sont aussi connues sous le nom de PFD pour *Plant de fortes dimensions*. En fait, plus le volume de la cellule est gros, plus il y a de racines et plus le taux de reprise a des chances d'être élevé. Bien entendu, plus les plants sont gros, plus ils sont chers. Le problème lorsqu'on utilise de tels formats, c'est qu'il faut acheter une quantité plus ou moins importante d'une même espèce, ce qui ne cadre pas toujours avec les objectifs souhaités. Par contre, dans le cas de projet communautaire, ce format peut être intéressant. Comme pour les plantes herbacées, mais avec moins d'acuité, il requiert de l'attention au moment du transport, de la plantation et de la supervision serrée au cours des semaines suivant la mise en terre ;
- les pots : ils sont généralement de 3 litres (1 gallon [classe 1]) et parfois de 6 litres (2 gallons [classe 2]) pour les arbustes ; de 3 litres (1 gallon [classe 1]), 11 litres (3 gallons [classe 3]) et 19 litres (5 gallons [classe 5]) et dans certains cas 27 litres (7 gallons [classe 7]) pour les arbres. Plus les pots sont gros, plus les plantes ont de l'ampleur, et plus l'effet est rapide. Par contre, comme les mottes sont assez grosses elles aussi, dans le cas de terrains existants où la terre n'a pas été remaniée, la plantation peut s'avérer plus difficile. Bien entendu, plus les plantes sont grosses, plus les coûts sont élevés.

Le format sélectionné doit tenir compte de la compétitivité entre les plantes, particulièrement avec celles qui sont existantes.

Le choix du calibre de pot se fait selon l'effet désiré (plants plus gros) ou le prix (plants plus petits). Les professionnels qui réalisent les aménagements doivent en informer leurs clients.

Selon plusieurs expériences il semble que, dans la majorité des cas, les arbustes et les vignes cultivées en pot de 3 litres (1 gallon [classe 1]) ont un taux de reprise plus élevé que ceux cultivés en multicellules, ce qui représente alors un meilleur rapport qualité/prix.

Toutefois, on doit prendre en compte le fait qu'il faut retirer un plus grand volume de terre, ce qui risque de perturber le sol. Si le choix porte sur la rapidité de la stabilisation et que l'on pense que le taux de reprise sera plus faible, on peut opter pour la plantation plus dense de petits formats qui, au final, coûtent le même prix que des plants plus chers.

Les pots de 6 litres (2 gallons [classe 2]) sont aussi à privilégier dans les endroits où les risques de broutage sont importants. Les plants plus gros, donc souvent plus vieux, ayant moins de «jeunes pousses», sont moins attirants pour les cervidés.



Multicellules – Photo : IQDHO



Plante en pot – Photo : IQDHO

Acheter les végétaux

Certaines plantes identifiées pour la végétalisation des bandes riveraines sont présentes, parfois en quantité importante, dans les milieux naturels. Il est invitant d'aller les prélever, d'autant plus qu'elles sont gratuites. Il est fortement déconseillé de faire de tels prélèvements. Dans tous les cas on risque de perturber les écosystèmes existants, ce qui n'est pas souhaitable. De plus, la transplantation de plantes indigènes doit se faire dans des conditions très particulières (qu'il est difficile de connaître) et, dans de nombreux cas, le taux de reprise lors de ces transplantations est très faible. En pratique, on risque de perdre des ressources inutilement.

Dans plusieurs régions du Québec, grâce à certains programmes, il est possible que certains propriétaires obtiennent des végétaux gratuitement. Toutefois, il est très important de se rappeler qu'on doit avant tout planter des végétaux adaptés à la situation. Si le choix de végétaux proposé n'est pas adéquat, on complète par l'achat de végétaux adaptés chez les pépiniéristes.

On doit se procurer les plants chez des pépiniéristes spécialisés, si possible en favorisant l'achat local. Pour les semences on fait affaire, là aussi, avec des semenciers spécialisés, notamment afin de ne pas risquer d'introduire des plantes envahissantes ou des herbes indésirables lors des semis.

Au moment de l'achat, sur les lieux de vente, dans les jardineries membres de l'Association québécoise de commercialisation en horticulture ornementale (AQCHO), les consommateurs peuvent aussi facilement identifier les végétaux recommandés pour les bandes riveraines à l'aide d'un logo d'identification créé par la FIHOQ en collaboration avec l'Association québécoise des producteurs en pépinière (AQPP).



Rechercher ce logo c'est s'assurer que les plantes font bien partie du répertoire et qu'elles ont été produites par des pépiniéristes d'expérience.

Sélectionner les semences et les types de mélange

La sélection des semences, qui, le plus souvent, sont utilisées en mélange, est basée sur deux éléments.

La qualité des semences

Les critères sont :

- la pureté variétale : les semences fournies doivent bien représenter l'espèce désirée. Cet élément est très important pour la végétalisation en milieu naturel, car il faut éviter à tout prix d'introduire des espèces pouvant être agressives, voire envahissantes. Cette pureté variétale s'établit par une observation visuelle des semis. Elle doit être garantie par le fournisseur ;
- la pureté spécifique : les semences ne doivent pas contenir de plantes d'espèces adventices. En d'autres mots, elles doivent être «propres». Si ce n'était pas le cas, on introduirait des «mauvaises herbes», ce qui pourrait avoir des conséquences importantes sur l'entretien ;
- la faculté germinative : aussi appelée taux de germination, c'est la capacité d'un nombre x de semences à produire des plants. Chez les semenciers, ce taux est obtenu en laboratoire dans des conditions de température et d'hygrométrie optimales, et sur une période de temps précise ;
- l'état sanitaire : tient au fait que les semences doivent être exemptes de pathogènes, soit d'insectes, mais surtout de maladies fongiques.

Les types de mélange

À partir des espèces pures, le plus souvent, on prépare des mélanges. Ceux-ci peuvent être :

- prémélangés : ils sont généralement offerts par des entreprises spécialisées. Comme le choix est important, il faut bien sélectionner celui qui correspond aux besoins du site, aux attentes et au budget ;
- sur mesure : il est possible de faire préparer des mélanges adaptés aux conditions spécifiques d'un site. Il faut savoir que l'élaboration de telle composition demande beaucoup de connaissances et d'expérience. Il est donc conseillé de faire affaire avec un spécialiste.

De plus, afin d'éviter d'utiliser des mélanges de plantes qui pourraient représenter un danger pour les écosystèmes, car ils contiennent des plantes envahissantes, on doit choisir un fournisseur avec précaution. Idéalement, celui-ci doit être local afin de bien connaître la problématique des plantes envahissantes sur le territoire qu'il dessert. Il doit aussi être responsable et s'engager à certifier que ces mélanges ne contiennent pas de plantes problématiques.

Il existe sur le marché des semences enrobées. Celles-ci ne présentant pas d'avantages particuliers et renfermant parfois des pesticides (fongicides), il n'est pas recommandé de les utiliser en bandes riveraines.

Quelques plantes utilisées dans les mélanges de semences



Calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) – Photo : Fungus Guy/Wikimedias Commons



Fétuque rouge (*Festuca rubra*)
Photo : James K. Lindsey/
Wikimedias Commons



Deschampsie cespitueuse (*Deschampsia cespitosa*)
Photo : Christian Fischer/ Wikimedias Commons

Calculer le nombre de plants

Afin de connaître le nombre de plantes à installer, il faut définir la densité et ensuite le positionnement des plants au sol.

La densité

Idéalement, la distance entre les plants doit permettre à chacun d'eux de se développer et elle correspond donc à la largeur moyenne du végétal à maturité.

On doit aussi prendre en compte le fait que certaines municipalités réglementent la densité de plantation.

La plupart des guides conseillent des distances moyennes que l'on peut résumer ainsi :

- 50 cm à 1 m entre les arbustes ;
- 5 m entre les arbres.

Il est crucial de prendre en compte le fait que cette «recommandation générale» ne tient pas compte des cas particuliers. Par exemple dans le *Répertoire des végétaux recommandés pour les bandes riveraines au Québec*, le plus petit arbre a 5 m de large et le plus gros 30 m. Le plus petit arbuste 0,6 m et le plus gros 8 m. Chez les plantes vivaces, les différences sont moins marquées, de 25 à 50 cm. Bien connaître la largeur des plantes à maturité est donc important.

Le type de contenant peut aussi avoir une influence. On considère que la densité de plantation des plantes cultivées en multicellules doit être plus élevée que celle en pot.

Dans le cas où une végétation herbacée, et particulièrement des graminées hautes, est présente, on doit aussi adapter la densité.

Dans les faits, on procède donc au cas par cas en prenant en compte tous les éléments.

Le positionnement des plants au sol

La plupart des spécialistes recommandent pour les arbustes une plantation en quinconce qui couvre tout le territoire. Si cette technique est facile à mettre en place, elle a toutefois le désavantage de ne pas être naturelle, particulièrement si un gros massif est prévu. Elle a cependant l'avantage de ne pas laisser d'endroits à découvert, zones où il pourrait se créer des rigoles où l'eau de ruissellement s'engouffrerait, ce qui réduirait alors l'efficacité de la bande riveraine.

Dans la mesure du possible, afin de créer un milieu riverain plus naturel et des habitats favorables à la faune, il faut regrouper les végétaux en massif, notamment d'espèces similaires. L'utilisation de plantes herbacées entre les massifs permet d'éviter la formation de rigoles. L'important est de couvrir l'ensemble de la bande riveraine, sans trou, de manière à ce qu'il n'y ait aucun endroit où l'eau puisse s'engouffrer, ce qui, en plus d'accentuer les risques d'érosion, ne permet pas à la bande riveraine de jouer son rôle de filtre.

On doit aussi prendre en compte la topographie du site à aménager.

Afin de calculer le nombre de plants, le plus facile est de réaliser un plan à l'échelle et d'y identifier la position des végétaux en tenant compte de leur largeur à maturité.



La densité de plantation est parfois réglementée par les municipalités.

Définir les techniques de protection des surfaces à aménager

Travailler dans le milieu fragile qu'est la bande riveraine demande des précautions. Bien qu'il existe une grande variété de situations, plusieurs principes de base doivent être appliqués. Tous les terrains ne demandent pas un plan d'intervention (en pente douce gazonnée), mais dans le cas de ceux qui présentent des risques pour le milieu aquatique et la faune, on doit en préparer un. Les mesures d'atténuation des impacts doivent être bien planifiées.

Avant de commencer les travaux

On doit préparer un plan ou esquisse d'aménagement qui illustre et résume la stratégie d'intervention envisagée, décrivant le milieu et les actions à réaliser. Ce plan préliminaire permet de faire le point sur l'information colligée. Cette étape oblige le concepteur et le propriétaire à s'entendre sur la nature des aménagements désirés. Il permet aussi d'aller rencontrer les autorités concernées afin de faire valider la stratégie envisagée avant d'entreprendre la réalisation de tous les plans et devis. Cette étape est fort importante. Souvent, elle peut s'enrichir des commentaires reçus de la part des autorités et permet d'épargner du temps. Dessiné si possible à l'échelle, ce plan présente les éléments suivants :

- contraintes du milieu : pente trop forte, absence de voie d'accès, prise d'eau, etc. ;
- sources de perturbations : ensablement, érosion, pollution, etc. ;
- techniques de plantation retenues en fonction des caractéristiques du milieu riverain ;
- espèces végétales adaptées et sites d'approvisionnement ;
- milieux importants : frayères, abris, fosses, etc. ;
- espèces menacées et vulnérables, le cas échéant.

À partir de ces données et de la caractérisation du site, on établit un échéancier. Celui-ci doit tenir compte :

- des périodes critiques pour les espèces qui sont présentes (dépôt des œufs, incubation, alevinage, etc.) quand on travaille près de la ligne des hautes eaux ;
- des périodes du plus bas niveau du lac ou du cours d'eau ;
- de la saison favorable de plantation en tenant compte du type de plantation (semis, boutures, plantations).

Le contrôle des sédiments

Dans un chantier où un sol est nu, ou si les travaux d'aménagement ont perturbé la surface du sol, afin de minimiser les risques d'érosion pouvant survenir à la suite d'une pluie avant la fin des travaux, on doit mettre en place des barrières à sédiments. Ces aménagements ont pour but de réduire la vitesse des eaux de ruissellement. Cette technique consiste à installer une membrane géotextile soutenue par des piquets, ou des balles de paille, afin d'éviter l'éparpillement des sédiments et des matières végétales (gazons, feuilles) lors des pluies.

Dans les cas plus importants, on peut avoir recours à des trappes à sédiments ou bassin de sédimentation. Il s'agit en fait de creuser une dépression qui reçoit l'eau de ruissellement, l'accumule en ralentissant sa course et permet aux sédiments grossiers de s'y déposer. Pour les sédiments plus fins, c'est la membrane de confinement qui s'en charge. Pendant les travaux d'aménagement, on doit entreposer les matériaux meubles hors de la bande riveraine. On choisit un endroit plat où les risques de ruissellement sont minimes.



Contrôler les sédiments lors des travaux est primordial.

Pendant les travaux

Lors de la manipulation du sol, on doit respecter les consignes suivantes, particulièrement dans la pente de la rive :

- ne jamais mettre de la terre en bas de la ligne des hautes eaux (LHE) ;
- procéder à une plantation par trou et non pas, sauf exception, en plate-bande ;
- lorsque le sol est mis à nu ou au moment de la plantation et que le chantier est soumis aux pluies, on doit recouvrir toute la zone d'une bâche ou d'une membrane temporaire afin d'éviter l'érosion ;
- durant les périodes hors travaux, c'est-à-dire le soir et les fins de semaine, on doit prendre toutes les mesures nécessaires (toile, bâche, etc.) pour qu'en cas de pluie, le chantier ne soit pas sujet à l'érosion ;
- afin de prévoir ces situations, il faut vérifier régulièrement les conditions météorologiques ;
- si on anticipe un surplus de terre (volume de la motte), on la met dans une brouette plutôt que de l'étendre au sol. En cas de pluie, cette terre ne risque pas d'être emportée vers le lac ou le cours d'eau. Prévoir un site de dépôt provisoire à l'extérieur de la rive, si possible en terrain plat. Même chose pour les «galettes» de gazon ;
- si on a prévu d'installer une plante à un endroit où il y a une roche importante, on déplace la plante et on laisse la roche en place afin d'éviter les risques de déstabilisation du talus ;
- restreindre au minimum la présence des planteurs dans la bande riveraine, surtout s'il y a déjà une présence de plantes herbacées ou de jeunes plants ;
- éviter d'utiliser de la machinerie qui pourrait déstabiliser le sol, notamment dans les terrains très en pente ;
- s'assurer que chaque chantier soit pourvu d'un ensemble absorbant d'intervention pour les hydrocarbures.

Au moment des travaux de nettoyage ou d'élagage, on doit :

- nettoyer et ravitailler la machinerie en dehors de la bande riveraine ;
- utiliser des appareils propres et qui ne laissent pas fuir de l'huile ou de l'essence ;
- utiliser des lubrifiants biodégradables pour les outils mécaniques comme les scies à chaîne, les débroussailleuses, les tarières, etc.

Réaliser les plans et devis

Les propriétaires qui réalisent les travaux eux-mêmes n'ont pas les mêmes obligations que les professionnels lors de la réalisation d'un plan. Un propriétaire peut se contenter d'un plan à l'échelle sur du papier quadrillé, mais il doit faire preuve de la même rigueur. Toutefois, quelle que soit la situation, si la municipalité demande une autorisation, on doit se renseigner sur les informations qu'elle exige.

Dans le cas où le concepteur de la bande riveraine n'appartient pas à la même entreprise qui réalisera les travaux, ou que ces travaux seront faits par le propriétaire, les plans et devis seront généralement plus élaborés.

Faire les plans

Le professionnel doit présenter toutes les informations sur un seul plan, ou quelques plans suivant le cas, mais la préparation de plusieurs plans permet une meilleure compréhension de tout ce qu'impliquent les travaux de végétalisation. Voici la liste exhaustive des différents documents pouvant s'avérer nécessaires pour des travaux dans la bande riveraine.

Plan de localisation

Il devrait présenter :

- les limites du terrain et les voies de communication adjacentes ;
- les bâtiments principaux ;
- la ligne des hautes eaux (élément de référence à reprendre même s'il s'agit d'une ligne virtuelle) ;
- la direction du nord.

Dans le cas où il existe, le plan de localisation peut être utilisé pour réaliser ce document.

Plan des conditions existantes

Préparé à partir du plan de localisation, il décrit tous les éléments existants pertinents au projet et qui sont situés sur le terrain :

- la limite indiquant la largeur de la bande riveraine ;
- l'emplacement de la prise d'eau, s'il y en a une ;
- les murs de soutènement et autres constructions ;
- la voie d'accès à l'eau : sentier, escalier et quai ;
- l'emplacement de la fenêtre verte ;
- les plages naturelles ;
- la végétation terrestre à conserver ;
- les herbiers aquatiques (à titre informatif) ;
- la direction des vents dominants et des courants ;
- les endroits minés par l'érosion ;
- les aires sans aucune végétation.

Ce plan peut aussi indiquer le degré d'inclinaison du mur, l'état de dégradation du quai, etc.

Plan de conservation de la végétation existante à intégrer dans la bande riveraine

Dans le cas de travaux nécessitant plusieurs mesures à considérer pour la conservation de végétaux existants, un plan de conservation de la végétation existante peut être préparé. Il indique les végétaux qui seront conservés et, au besoin, si ceux-ci nécessitent des travaux de protection : pose de clôture à neige, emmaillotement du tronc avec du géotextile, pose de spirales antirongeurs, installation de cages de bois, etc.

Il marque aussi les végétaux à supprimer ou à travailler, et la méthode utilisée : enlèvement ou déplacement du bois mort, recépage, arrachage, transplantation, taille, etc.

Sur le terrain, les végétaux à conserver sont marqués d'un drapeau ou d'un ruban. Les personnes réalisant les travaux de plantation sont sensibilisées au fait que, dans la mesure du possible, il ne faut pas remuer la terre à proximité des racines de ces plantes.

Plan de plantation

C'est celui qui décrit la stratégie de végétalisation proposée et indique le positionnement des végétaux.

En outre, une vue en coupe permet d'identifier la répartition des espèces selon les élévations à partir de la LHE.

Ce plan doit aussi comprendre le nom des végétaux, en latin et en français ou en anglais, les quantités et le calibre du pot, le tout résumé dans un tableau de plantation.

De plus, des conseils et des mises en garde sont ajoutés, selon les situations.

Plan d'implantation

Ce plan identifie et indique les dimensions des éléments construits à implanter sur le site : voie d'accès à l'eau (nouvelle ou modifiée) : sentier, escalier et quai, l'emplacement de la fenêtre verte (nouveau ou modifié), dimensions et emplacement des plates-bandes, etc.

Plan de nivellement et drainage

Lorsque des travaux de reprofilage sont nécessaires, que les niveaux ou les pentes de la bande riveraine doivent être modifiés, il est pertinent de réaliser un plan de nivellement et drainage pour s'assurer que le type de pente projeté sera judicieux, et que le drainage du site sera contrôlé.

Détails de construction

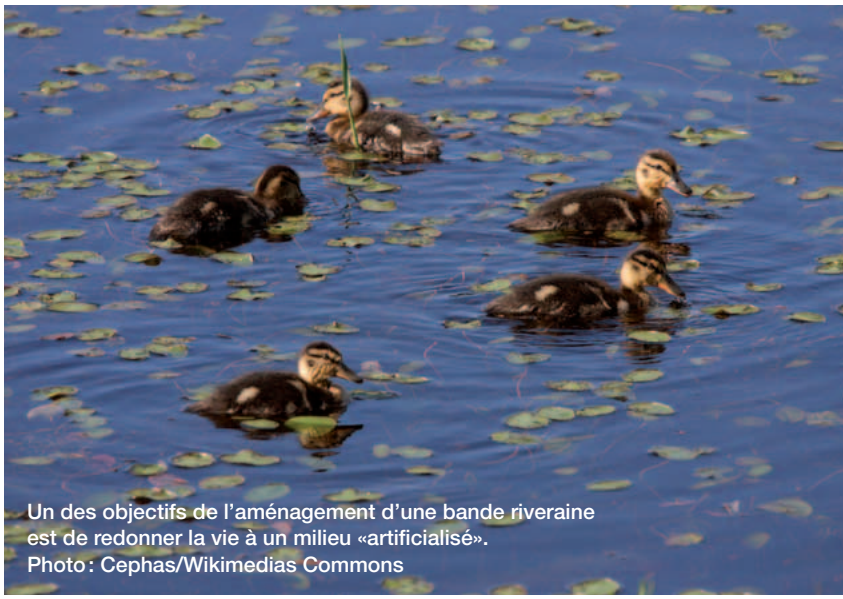
Un dernier plan peut venir compléter le processus de planification, celui comportant les détails de construction. On peut y trouver plusieurs types de détails tels que plantation d'arbustes, plantation d'arbres feuillus en motte, bande d'interception, membrane de confinement, tapis antiérosion, détails de phytotechnologies pour la stabilisation, etc. On peut trouver aussi sur ce plan des coupes, élévations ou profils du site à aménager.

Réaliser les devis

En cas de travaux importants, des devis seront préparés selon les règles de l'art et les pratiques en vigueur, de manière à apporter davantage de précisions que les plans ne peuvent illustrer.

Faire approuver auprès des autorités compétentes

La restauration de la bande riveraine en milieu de villégiature ne faisant pas généralement l'objet d'une demande d'autorisation de la part des autorités provinciales, c'est au niveau municipal que, le plus souvent, celle-ci doit être faite. Les municipalités peuvent aussi exiger l'obtention d'un permis dans le cas d'abattage d'arbres existants.



Un des objectifs de l'aménagement d'une bande riveraine est de redonner la vie à un milieu «artificialisé». Photo : Cephas/Wikimedias Commons

Par contre, lorsque les travaux sont réalisés à des fins municipales, commerciales, industrielles, publiques ou pour des fins d'accès public, ou lorsque les travaux excèdent 300 m linéaires ou 5 000 m^2, un certificat d'autorisation (*Loi sur la qualité de l'environnement*) doit être demandé et obtenu au MDDEFP avant d'entreprendre les travaux.

Il faut aussi noter que les travaux, par exemple les travaux de phytotechnologies et de stabilisation combinée, réalisés sur le littoral (sous la LHE), doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès du secteur Faune du MDDEFP, et parfois de la MRC.

La plantation et l'ensemencement des plantes herbacées et ligneuses

En utilisant les bonnes techniques de plantation ou d'ensemencement des plantes herbacées et ligneuses, on assure leur reprise tout en minimisant les travaux d'entretien par la suite.



Grâce à des techniques de plantation et d'entretien adéquat, il est possible de réussir un projet de restauration.

La plantation et l'ensemencement des plantes herbacées et ligneuses

Après avoir choisi la bonne période, on procède à la préparation des plants et de l'aire de plantation avant d'utiliser les techniques de plantation adéquates.

Période

Dans le cas des plants à racines nues, la période idéale est le printemps avant le débourrement et l'automne à partir du moment où le feuillage des plantes commence à changer de couleur.

Pour les plantes en multicellules ou en pot, on recommande généralement d'effectuer la plantation à deux périodes :

- au printemps, soit dès la fin des crues printanières, ou quand le sol n'est plus gelé, jusqu'à la fin du mois de juin ;
- à l'automne dès la mi-août et avant les forts gels, soit vers le début ou la mi-octobre suivant les régions.

Comme ils prennent bien soin des végétaux issus de la culture en multicellules ou en pot, les professionnels peuvent planter sans discontinuer de la mi-avril à la mi-octobre suivant les régions. Toutefois, cela demande un bon suivi en matière d'arrosage, une des conditions les plus importantes du succès.

Dans tous les cas, il faut éviter les périodes de gel et de canicule.

On recommande aussi de planter tôt le matin ou en fin de journée, ou encore par temps nuageux pour profiter de la fraîcheur et pour éviter le dessèchement des plants. Si ce sont effectivement des périodes idéales, les professionnels peuvent planter lors des journées ensoleillées et par temps plus chaud en prenant toutes les mesures nécessaires pour protéger les plants du dessèchement.



Les périodes extrêmes doivent être évitées pour les plantations.

Manipulation et conservation des plants

Souvent négligée, c'est une étape très importante qui a beaucoup d'influence sur le taux de réussite des plantations.

On estime généralement que des racines exposées au soleil pendant deux heures perdent 50 % de leur capacité de reprise. C'est pourquoi, dans un premier temps, dans le cas des plants à racines nues on fait concorder, le plus possible, la date de livraison avec le moment de la plantation (la veille ou l'avant-veille par exemple).

De plus, afin de préserver l'humidité des racines, on place les plants à racines nues dans un endroit frais, et à l'abri du soleil et du vent, jusqu'à la mise en terre. Aussi, pour augmenter les chances de réussite, on conseille de recouvrir les racines d'une toile (toile de jute, vieux drap, etc.) que l'on maintient constamment humide. Lors du transport des plants sur les lieux de plantation, cette toile doit continuer à protéger les racines des rayons du soleil et du dessèchement. Les plants à racines nues devraient être plantés au plus tard dans les deux jours qui suivent leur réception.

Dans le cas des multicellules et des pots, si possible après la livraison, on place les plants dans un endroit ombragé. Si ce n'est pas possible, on peut installer une toile pour recouvrir les plants. C'est particulièrement important si on annonce de grosses chaleurs. Un arrosage doit aussi suivre immédiatement la livraison. Si on déplace les plants sur de bonnes distances, après quelques heures, on vérifie si la terre n'a pas séché et on irrigue au besoin.

S'il y a un délai de plusieurs jours entre la réception des plants et la plantation, on vérifie tous les jours le niveau d'eau dans le sol et on arrose au besoin (surtout en période de chaleur). Il s'agit d'une étape critique dont les répercussions peuvent se manifester et devenir réelles seulement quelques jours, voire quelques semaines plus tard.

Si on doit transporter les plantes d'un endroit à un autre sur une grande distance, on le fait idéalement dans un véhicule fermé. Au cas où ce n'est pas possible, on place une toile sur les plantes afin d'éviter le dessèchement du feuillage.



Les plants à racines nues doivent être traités avec précautions.

Préparation des plants

Les plantes à racines nues

Avant d'être mises en terre, leurs racines doivent être bien humides. Juste avant la plantation, on devrait aussi couper quelques centimètres à l'extrémité des racines à l'aide d'un sécateur. Cette opération facilite la reprise puisque l'émission de radicelles est alors encouragée. Il faut aussi tailler les branches du tiers à la moitié afin de faciliter la reprise.

Dans les endroits où il est difficile d'arroser, ou encore où l'accès aux nouvelles plantations est problématique, on peut utiliser la méthode du pralinage. Celle-ci consiste à mélanger, dans un grand bac ou une brouette, moitié terre à jardin et moitié compost, puis d'humidifier le tout de manière à obtenir un mélange qui colle aux racines quand on y plonge celles-ci. Dans les faits, la boue ainsi obtenue protège les racines et empêche le dessèchement.

En milieu agricole, cette technique, qu'on appelle parfois le purinage, consiste à tremper les racines dans un mélange de 1/3 d'argile, 1/3 de fumier et 1/3 d'eau. Ce mélange donne d'excellents résultats.

Les plants en multicellules et en pot

Un arrosage abondant doit précéder leur mise en terre. Si jamais une motte est très sèche, on la plonge dans un bac plein d'eau jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air qui apparaissent à la surface.

La taille de nettoyage peut avoir lieu avant la plantation, notamment dans le cas où la bande riveraine est fortement en pente. Certaines personnes préfèrent la faire après, afin de supprimer les branches abîmées lors de la plantation.



La méthode du pralinage est conseillée dans les endroits où il est difficile d'arroser ou encore là où l'accès aux nouvelles plantations est problématique.

Préparation de l'aire de plantation

Dans le cas d'un sol nu, on enlève les débris à moins que ceux-ci ne concourent à la stabilité de la rive. Préalablement on a étudié la possibilité de réaliser un ensemencement. Dans ce genre de situation, les barrières à sédiments sont souvent d'une grande utilité pour réduire l'érosion de surface par le ruissellement.

Si on plante sur un terrain engazonné, à moins de conditions particulières, il ne faut pas arracher la pelouse, ni ajouter de terre par-dessus. On plante directement dans le sol en enlevant une galette de gazon.



La préparation du terrain change, que l'on soit sur un sol déjà couvert ou que celui-ci soit nu. Photo : Aménagements Nature'Eau-Lac

Pour faciliter la reprise des plants et les travaux (le creusage est plus facile dans un sol humide que dans un sol sec), on peut arroser la veille des travaux sans toutefois faire ruisseler l'eau. Dans ce cas, particulièrement si le terrain est en pente forte, plusieurs séances d'arrosage à faible débit sont préférables à une seule très longue.

Sur un terrain végétalisé, il n'est pas recommandé de tondre l'ensemble de la bande riveraine avant la plantation, puisque la réduction du feuillage pourrait augmenter le ruissellement.

Certaines personnes préfèrent disposer directement les plantes aux endroits où elles doivent être plantées alors que d'autres aiment mieux les indiquer par des piquets.

C'est au moment de la préparation du terrain qu'on installe les éléments de protection des surfaces à aménager (voir *Définir les techniques de protection des surfaces à aménager*).

On doit aussi éviter de planter en sol sec. Une bonne stratégie consiste à reporter la plantation à l'automne ou au printemps afin de profiter des «arrosages» naturels que fournissent les précipitations.

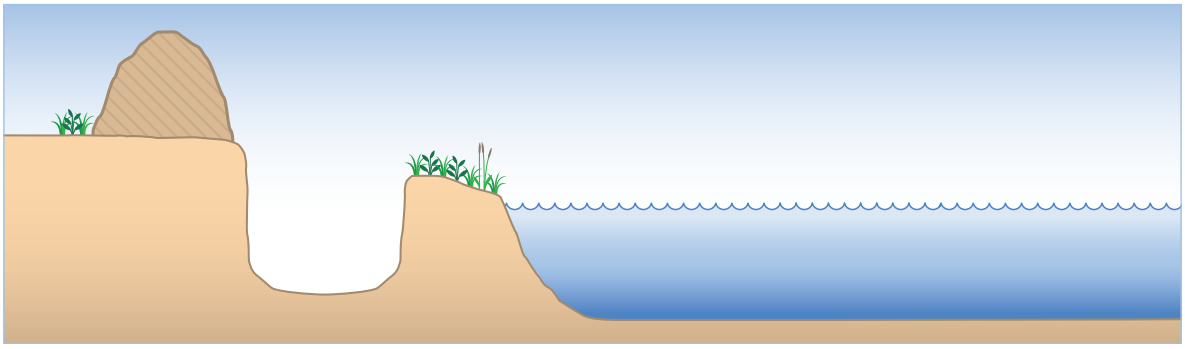
Techniques de plantation

Contrairement à ce qui se faisait jusqu'à récemment dans un jardin paysager, en général, il n'est pas conseillé de modifier la qualité du sol lors d'une plantation dans la bande riveraine. Les plantes indigènes, plantées dans les conditions qui leur conviennent, s'adaptent mieux si le sol n'est pas modifié. En fait, si on amende trop le sol de plantation, les racines auront de la difficulté à se développer rapidement dans le sol qui n'a pas été remanié.

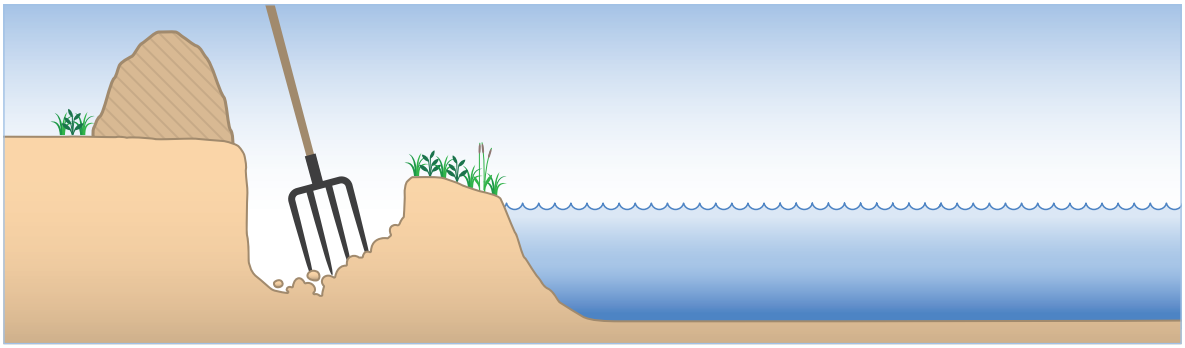
Dans le cas d'anthroposols, ou si on pense que la qualité du sol ne peut répondre au besoin des plantes, on commence par avoir recours à une analyse et, si nécessaire, on fait des apports. Les amendements se font alors dans le trou de plantation. On prend aussi grand soin lors de la manipulation de sortir les surplus de sol de la bande riveraine.

La technique de plantation de base

1 – on creuse un trou. Pour les plants à racines nues, on recommande que celui-ci soit deux fois la largeur et deux fois la hauteur des racines du plant. Pour les multicellules et les pots, le trou doit être assez grand pour y faire entrer aisément la motte du plant. On recommande un trou un tiers plus grand que la motte ;

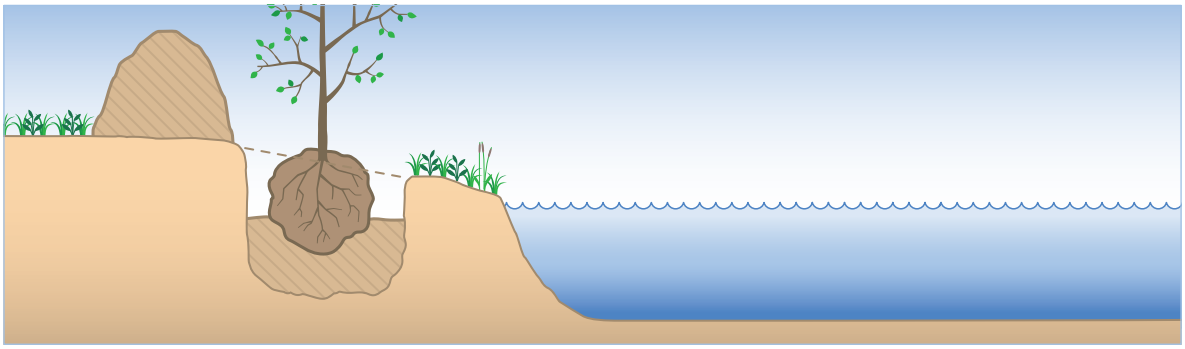


2 – on s'assure que le fond du trou est bien meuble. Pour cela, on remue le sol à l'aide d'une pelle ou idéalement d'une fourche bêche. Il faut à tout prix éviter de le compacter. En cas de sol sec, on peut arroser le fond du trou ;



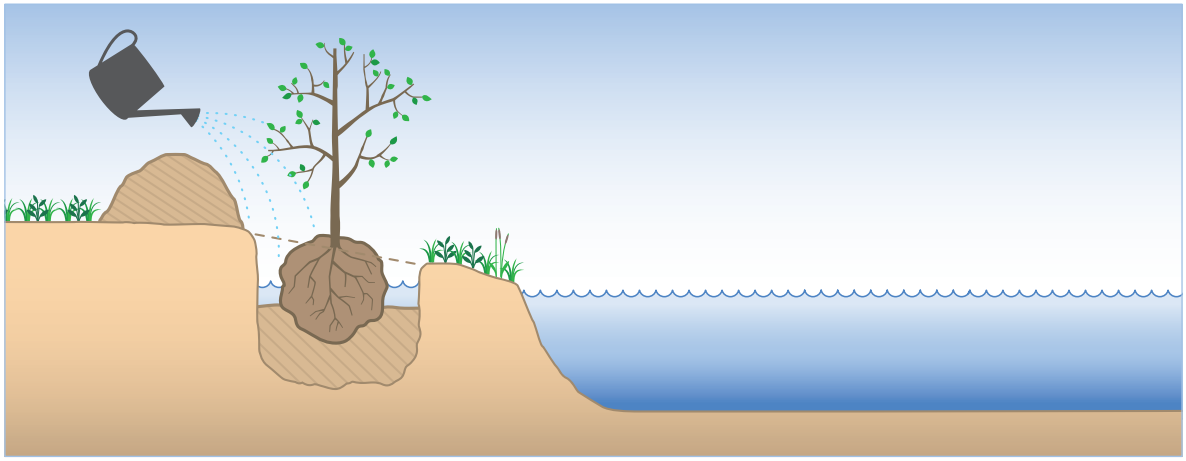
3 – au besoin (une analyse de sol est un bon guide), dans chaque trou on ajoute du terreau, de la mousse de sphaigne (tourbe), du compost, de la terre à jardin ou des mycorhizes (Pro-Mix). Plus le sol est compacté et pauvre, plus cet apport est utile. Celui-ci ne devrait jamais représenter plus du quart du volume du trou ;

4 – on place le plant dans le trou. Il doit être installé droit. Le haut de la motte ou le collet (point de jonction entre les racines et les tiges présentant un changement de couleur et parfois un léger renflement) doit être au même niveau que le sol. Aucune racine ne doit dépasser et aucune branche ne doit être enterrée. Dans le cas des plants à racines nues, on façonne un dôme de terre au fond du trou afin d'épouser la forme naturelle des racines ;



5 – en utilisant la terre d'excavation, on remplit le trou à la moitié et on tasse légèrement ;

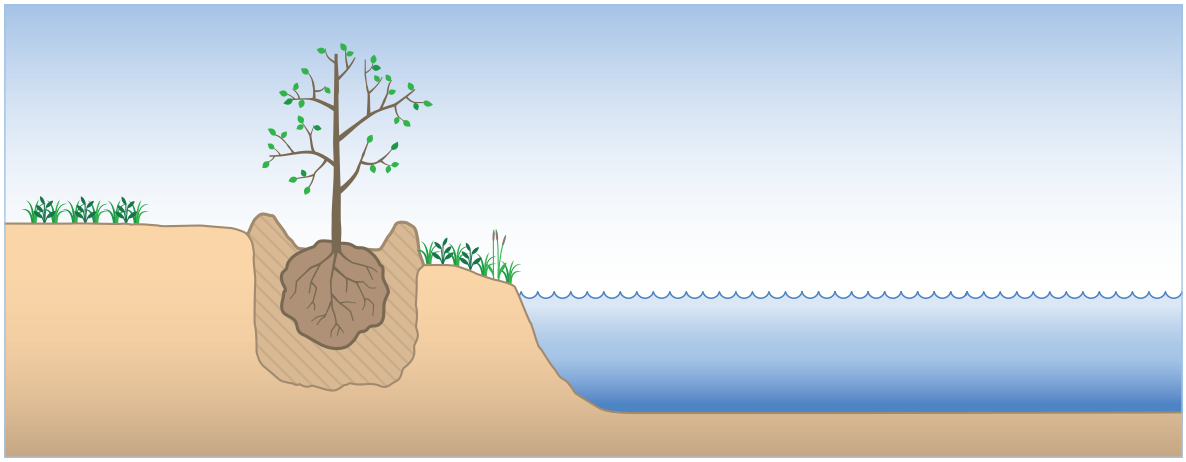
6 – si le sol est très sec, comme dans les pentes, on peut arroser directement dans le trou afin de s'assurer que le sol autour des racines soit bien humecté ;



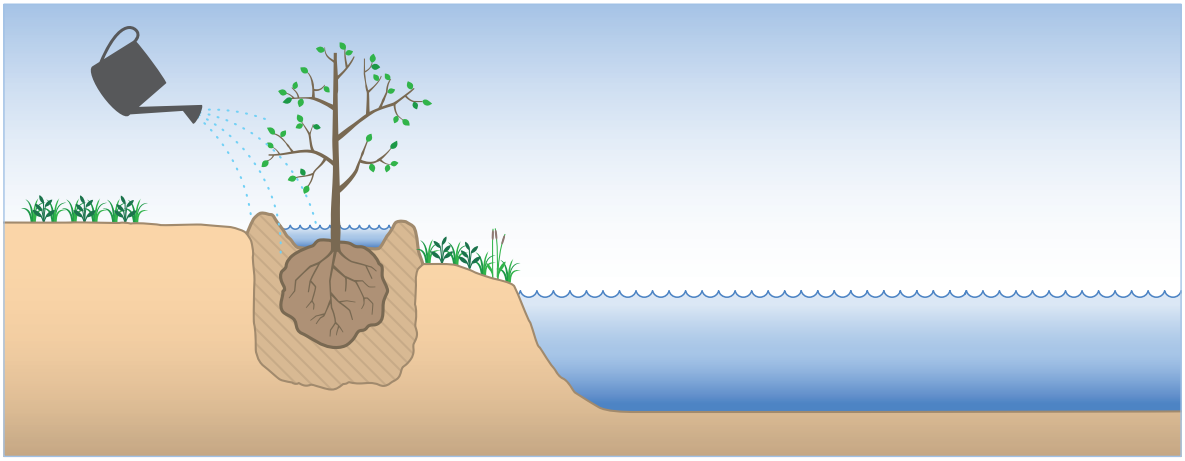
7 – on complète le remplissage du trou en terminant par un léger tassement ;

8 – dans le cas d'un arbre, il est parfois nécessaire d'ajouter un tuteur temporaire ;

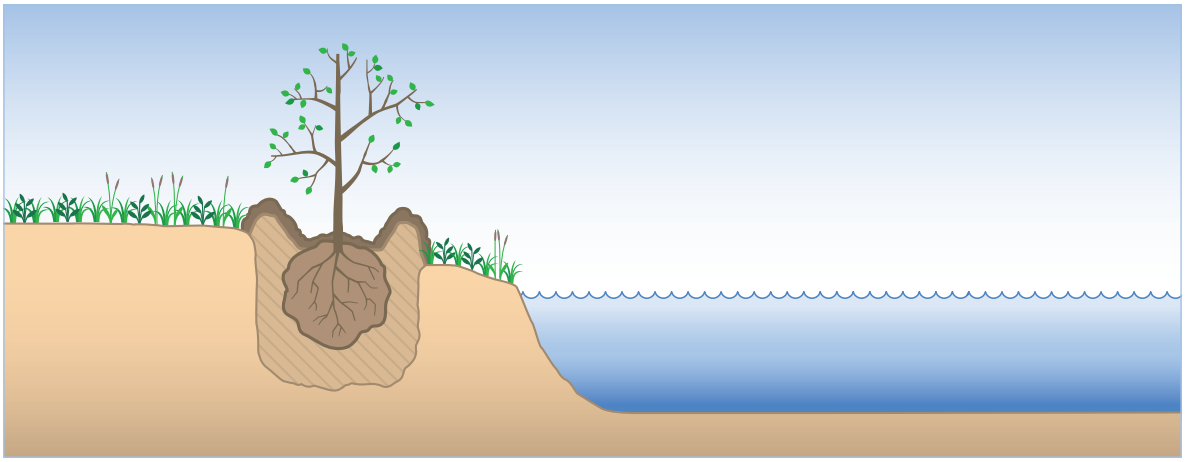
9 – on prépare la cuvette d'arrosage en faisant un bourrelet de terre autour du trou afin que l'eau y demeure au moment de l'apport d'eau ou lors des pluies. Si le terrain est en pente, le sol découpé dans la pente en arrière de la plante sert de bourrelet alors que celui d'en avant est mis en place de manière à ce que la cuvette soit bien perpendiculaire par rapport au plant ;



10 – on arrose en remplissant la cuvette. Si l'eau s'écoule rapidement, on recommence jusqu'à ce que celle-ci reste dans la cuvette quelques minutes ;



11 – si on le souhaite, on peut couvrir temporairement le sol mis à nu avec du paillis naturel (sans colorant) de copeaux de bois, de paille déchiquetée, ou de tout autre matériel organique. Toutefois, celui-ci ne doit pas combler la cuvette d'arrosage. De plus, le paillis doit être utilisé seulement s'il n'y a aucun risque qu'il soit emporté par les eaux de ruissellement ;



12 – si cela n'a pas été fait précédemment, on coupe les tiges endommagées et on enlève le feuillage abîmé.

Les cas particuliers

La technique de base est utilisée sur les sols nus, ainsi que les bandes riveraines comportant déjà de la végétation et de la pelouse.

Dans le cas des sols pauvres, il est parfois nécessaire d'ajouter de la matière organique dans le sol, mais la meilleure solution consiste à sélectionner des plantes bien adaptées aux conditions du milieu.

Attention, certaines municipalités ont adopté des règlements interdisant les apports de matières organiques au sol dans les bandes riveraines. Il faut en tenir compte.

Pour les terrains secs, la bonne stratégie consiste à sélectionner les espèces qui poussent dans ces conditions. Tenter de modifier la nature du sol est une entreprise ardue qui risque d'échouer, particulièrement dans les pentes fortes.

Pour les terrains humides, on applique la même méthode que pour les sols secs : la sélection de plantes adaptées.

Pour le sol non stable, il faut étudier la possibilité de recourir aux phytotechnologies ou à la stabilisation combinée avec ce que tout cela implique.

Pour planter des herbacées, certaines entreprises utilisent la méthode suivante : de petits îlots sont détourbés, puis le sol est ameubli et amendé de terre à jardin. On procède ensuite à la plantation en groupe de 4 à 5 plants. En procédant ainsi, on a observé que les plants reprennent mieux que s'ils ont été plantés individuellement dans la végétation herbacée existante déjà bien implantée. Ils ont plus de possibilités de s'étendre.



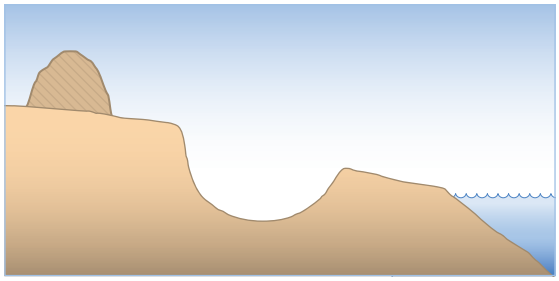
Il est parfois possible de planter des herbacées en îlot.

La végétalisation d'une rive très exposée aux vagues

Les végétaux plantés près de la ligne des hautes eaux, notamment aux abords des lacs et des cours d'eau dont le niveau varie, peuvent facilement être déracinés par les vagues ou les glaces. Ce phénomène aura été identifié lors de la caractérisation.

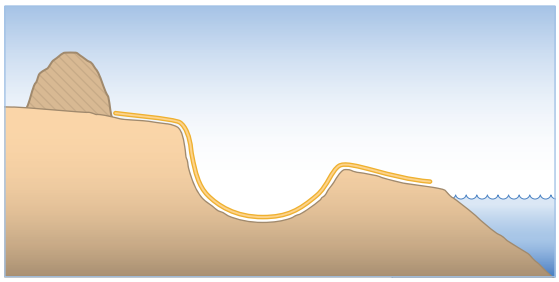
Dans de tels cas, on peut soit placer au pied des plantes une toile biodégradable telle que la toile de jute que l'on recouvre de quelques pierres dont le diamètre est adapté à la situation, soit placer uniquement des pierres. À moins d'une autorisation spéciale des responsables gouvernementaux concernés, il faut éviter de placer de la toile ou des pierres en bas de la ligne des hautes eaux.

1 – on creuse une tranchée adaptée à la situation, à environ 30 cm de la démarcation de l'action des vagues (souvent on voit une encoche dans le talus) ;



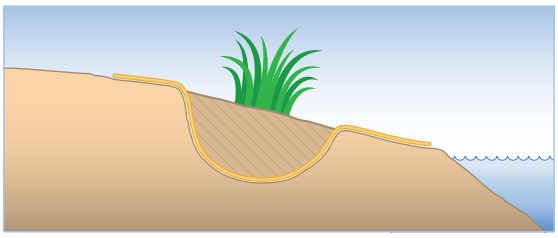
2 – on ameublit le sol au fond de la fosse ;

3 – on recouvre le fond et les bords de la tranchée avec de la toile de jute. Chaque rebord doit être composé de toile mesurant un peu plus de la moitié de la largeur du trou ;



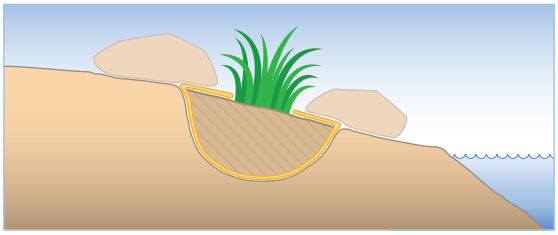
4 – on remplit avec de la terre qui correspond aux besoins des plantes sélectionnées ;

5 – on met les plants en terre, à 0,5 m de distance, en utilisant la technique de plantation de base ;



6 – on rabat les côtés en toile de jute vers le pied des plants ;

7 – on faufile la toile du jute avec une grosse ficelle ;

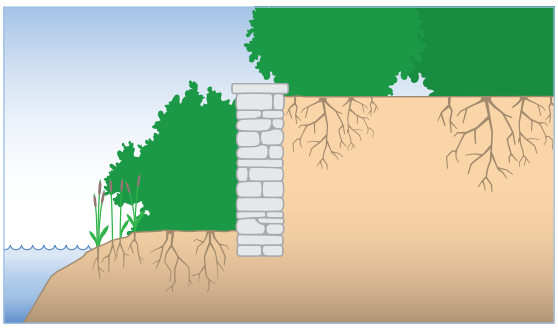


8 – on place autour des plants des pierres de diamètre adapté à l'importance des vagues.

La végétalisation d'un mur ou d'un muret

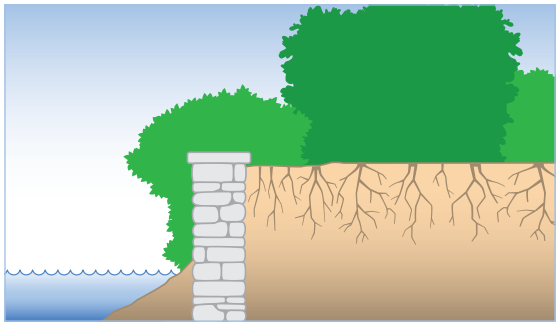
Les murs existants devant être laissés en place, on doit chercher à les végétaliser afin d'éviter les problèmes reliés à l'accumulation de chaleur et au transfert de celle-ci à l'eau. Il existe trois situations :

- mur avec plage naturelle en avant.
  On peut planter des arbustes et des plantes grimpantes au pied et au-dessus.
  On sélectionne des végétaux qui aiment avoir les pieds dans l'eau ou qui peuvent subir des inondations passagères selon le cas.
  On utilise la technique de plantation de base pour la mise en terre des plantes.



- mur sans plage en avant. La base du mur étant dans l'eau de façon prolongée ou permanente, et donc dans le littoral, on ne peut y planter de la végétation. La végétalisation se fait alors par le dessus. Au sommet du mur on peut installer des plantes grimpantes qui retomberont le long des pierres. On peut aussi planter à quelques distances du mur, des arbustes au port large.

On utilise la technique de plantation de base pour mettre les végétaux en terre.



- mur effondré. Si les travaux consistent à modifier ou retirer la structure, il est impératif de consulter les autorités municipales pour connaître les modalités qui s'appliquent.

Dans ce cas, la partie laissée à découvert en arrière du mur doit être végétalisée. Suivant la situation, le terrain peut demander d'être retravaillé de façon à mettre en place une pente stable. Le remblai étant interdit, il faut alors stabiliser le talus tel quel ou abaisser sa pente. L'utilisation d'un tapis antiérosion pour recouvrir la nouvelle pente est parfois nécessaire.
Par la suite, on utilise la technique de plantation de base pour mettre les végétaux appropriés en terre. S'il y a un tapis, on y perce des trous.
Pour les plantations rapprochées et nombreuses, une telle approche est déconseillée car la toile est alors trop percée et elle perd ses qualités de stabilisation. On peut cependant envisager l'ensemencement.

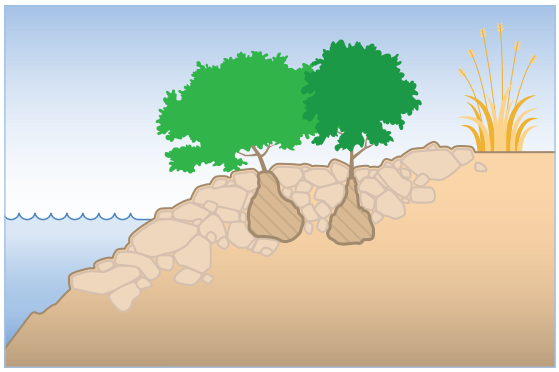
La végétalisation d'un gabion

On utilise les mêmes techniques que pour les murs.

La végétalisation des enrochements

Avant d'entreprendre des travaux de plantation, il est très important de définir l'épaisseur de l'enrochement.

Dans le cas d'un enrochement très épais, il est parfois conseillé de planter en utilisant la méthode dite de la «langue» ou de la «mèche». Cette technique est fortement déconseillée, car les expériences sur le terrain ont démontré que la survie des plantes dans de telles conditions est très aléatoire. Au bout de deux ou trois ans, le taux de survie est très bas. Les observations montrent que le principal facteur de réussite est la connexion entre les racines et le sol existant. Pour végétaliser un enrochement épais, il est donc conseillé d'implanter des plantes grimpantes en haut de celui-ci.



1 – on déplace des pierres pour former une ouverture suffisamment grande pour que les racines d'un plant à maturité puissent se développer. On tient donc compte du type de plantes (plantes herbacées ou arbustes) et de leurs dimensions à maturité. Le trou doit être aussi assez profond pour rejoindre le sol existant. L'expérience montre que les dégâts dus au gel au niveau des racines sont alors moins importants ;

2 – on peut étendre un morceau de toile de jute dans la cuvette de façon à ce que chaque rebord soit composé de toile mesurant un peu plus de la moitié du diamètre du trou ;

3 – on remplit légèrement la toile de terre. Celle-ci doit correspondre aux besoins des plantes sélectionnées (sol sec ou humide, pauvre ou riche, etc.) ;

4 – on installe le plant dans le trou. Celui-ci doit être placé droit. Le haut de la motte doit être au même niveau que le sol. Aucune racine ne doit dépasser et aucune branche ne doit être enterrée ;

5 – on complète le remplissage du trou à la moitié et on tasse légèrement ;

6 – on arrose dans le trou afin de s'assurer que le sol autour des racines est bien humecté ;

7 – on complète le remplissage du trou en terminant par un léger tassement ;

8 – on amène, les uns après les autres, les côtés du morceau de jute vers le plant ;

9 – afin de consolider l'aménagement, on pose quelques pierres sur la toile de jute en prenant soin de ne pas blesser la base du plant.

La végétalisation d'un ouvrage de stabilisation utilisant des phytotechnologies

Dans le cas des fagots et des fascines, on plante selon la technique de plantation de base en prenant soin de ne pas endommager les aménagements mis en place. On distance les végétaux des fagots et des fascines existantes afin d'éviter que les racines n'abîment ces ouvrages de stabilisation.

À ce sujet, on peut consulter le document produit par le MDDEFP :
Techniques de stabilisation des rives, Extrait, Guide des bonnes pratiques, chapitre 7, Protection des rives, du littoral et des plaines inondables (www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/stabilisation_rives.pdf).

Soins après la plantation et tuteurage

Dans les jours qui suivent la plantation, le plus important est de veiller à l'arrosage de façon à ce que les racines ne se dessèchent pas. Un remplissage de la cuvette une fois par jour pendant la première semaine, puis tous les deux ou trois jours par la suite, est souhaitable.

Une attention particulière est accordée à l'arrosage des plants à racines nues.

Le dessèchement des racines durant quelques heures diminue radicalement le taux de survie des plantes. Dans le cas où les travaux sont faits par un professionnel ou un OBNL, il est très important de bien identifier les responsabilités (client, entreprise, organisme, etc.) et de fournir les informations à la personne responsable de l'arrosage.

Afin d'économiser l'eau, on a recours aux stratégies suivantes :

- on apporte l'eau le plus près possible du sol. Un arrosage manuel est donc conseillé ;
- on arrose au bon moment, soit le matin entre 7 h et 10 h ou en soirée, entre 20 h et 23 h ;
- on emploie de bons outils, un tuyau flexible et résistant, de la bonne longueur, muni d'une rallonge dont le débit est contrôlé par un «pistolet» ;
- on utilise l'eau de pluie qui coule des toitures en la récupérant dans des barils de pluie. Une petite pompe permettra alors de réaliser l'arrosage. L'eau du lac, si elle présente les qualités requises, peut aussi être utilisée.

Pour plus d'information sur l'économie d'eau d'arrosage, consultez le site : (www.arrosageeteconomiedeau.org).

Dans le cas des arbres, on s'assure que les sellettes de tuteurs sont fixées convenablement.

Si certaines espèces d'arbres et d'arbustes sont susceptibles d'être attaquées par les rongeurs, on entoure les tiges ou le tronc d'un grillage métallique ou encore d'une spirale antirongeurs.

Le sol ayant été légèrement remanié et compacté, il faut vérifier que des rigoles n'ont pas été créées par le travail. Si c'est le cas, on intervient immédiatement pour corriger la situation.

La présence d'insectes ou de maladies est aussi surveillée. Un contrôle par la suppression des parties atteintes à l'aide d'un sécateur peut être fait pour éviter que le problème se développe.



Au cours des premières semaines après la plantation, l'arrosage est extrêmement important.

Entretien au cours de la première saison

Pour une plantation automnale, la première saison s'étend jusqu'à la fin du printemps de l'année suivante.

L'entretien le plus important est l'arrosage. Au cours de la première saison, on doit conserver le sol frais le plus possible.

On laisse repousser, sans les tondre, les plantes herbacées entre les plantes ligneuses afin qu'elles protègent le sol contre le ruissellement. En termes de désherbage, on doit nettoyer les cuvettes afin que toute l'eau qu'on y apporte soit disponible pour les plantes et que celles-ci ne soient pas étouffées. On supprime les plantes indésirables entre les plantes rapportées.

Si la résidence est utilisée uniquement les fins de semaine, ou si on manque de temps, on peut renouveler le paillis sur les cuvettes.

En tout temps, on taille les branches endommagées ou mortes. On coupe aussi les parties envahies par des insectes ou des maladies afin d'éviter qu'ils se propagent.

À la suite du premier hiver, il est normal de perdre quelques végétaux. Un taux de mortalité de 5 à 10 % est acceptable. Les végétaux morts sont remplacés.

Préparation pour le premier hiver

Puisqu'on a utilisé des végétaux indigènes adaptés à la région et à la situation, la protection hivernale est rarement nécessaire. Elle peut l'être dans le cas d'une plantation tardive ou de conditions hostiles.

Une protection mécanique (en aucun cas chimique) contre les rongeurs doit être prévue pour les plantes les plus fragiles.

On ne fait aucun nettoyage automnal dans la bande riveraine. Toute la matière organique (feuilles, tiges, etc.) doit être laissée au sol.

Bien entendu on ne tond pas.

L'ensemencement des plantes herbacées ou ligneuses

Cette technique consiste à implanter manuellement ou mécaniquement des graines d'herbacées, d'arbustes et d'arbres sur des surfaces dénudées constituées de dépôts meubles. L'avantage de cette technique est qu'elle permet de protéger rapidement un sol nu contre le ruissellement et l'érosion de surface.

L'ensemencement peut être utilisée un an ou deux avant de réaliser des plantations, le temps que le sol soit suffisamment stabilisé, ou en même temps que celles-ci.



Les plantes herbacées non tondues peuvent être efficaces pour ralentir l'écoulement de l'eau vers un lac ou un cours d'eau.

Une bonne préparation du sol (scarification, amendement [5% de matière organique au minimum], etc.) et le paillage (rétention de l'humidité, protection des germes contre l'impact de la pluie et des rayons directs du soleil) sont les principaux facteurs de réussite de l'ensemencement des rives.

Période

Dans les parties chaudes du Québec, on sème en général au printemps, de la fin du mois d'avril à la mi-juin, et en automne, de la mi-août à la fin de septembre. Les graines ayant besoin d'humidité pour germer, on évite les périodes trop chaudes.

Dans les régions plus froides, on peut semer de la fonte des neiges jusqu'à fin novembre.

Une mise en garde s'applique pour l'ensemencement automnal, particulièrement dans les zones les plus au sud du Québec. En effet, dans le cas où il y aurait une germination pendant un redoux, puis à nouveau du gel, les plantules mourront.

Préparation du sol

Celle-ci dépend beaucoup des travaux éffectués au préalable. Par exemple, un fort remaniement pour corriger la pente du sol sera différent d'un sol mis à nu par des crues.

Pour la plupart des semences, un sol meuble, frais à humide, est idéal.

Si on souhaite briser la croûte formée sur le dessus sans toutefois déstabiliser le sol en profondeur, on peut scarifier ou herser (opérations qui consistent à briser les mottes de terre sur le dessus du sol) légèrement (5 à 10 cm) la terre des rives à l'aide d'un scarificateur ou d'une herse manuelle.

Dans le cas de l'ensemencement, il est particulièrement important d'étudier la mise en place des mesures de protection (voir *Définir les techniques de protection des surfaces à aménager*).



Si on ne possède pas de scarificateur ou de herse manuelle, il est aussi possible d'utiliser un simple râteau.

Fertilisants

Comme pour la plantation, la fertilisation n'est pas recommandée, elle est même vivement déconseillée.

Technique d'ensemencement

La technique de base consiste à déposer les semences sur le sol et à les recouvrir avant de procéder à l'arrosage. Le semis peut se faire :

- à la volée ou à la main. La difficulté consiste à distribuer les graines uniformément sur le sol. Un ajout de sable sec aux semences facilite la répartition ;
- de façon mécanique. À l'aide d'un semoir manuel ou sur roue, il est beaucoup plus facile à la fois de contrôler la quantité de semences épandues et la régularité du semis. À moins de détenir toutes les connaissances nécessaires, on doit éviter d'utiliser des semoirs tractés. Cette technique est utile pour les grandes superficies ;
- de manière hydraulique. Cette opération consiste à projeter, à l'aide d'une machine spécialisée, un mélange de semences, de paillis spécial, d'adhésif et d'eau. Plus coûteuse que le semis à la main ou mécanique, elle a l'avantage d'installer en même temps que le semis, un recouvrement qui retient bien l'eau, ce qui facilite la germination. Cette technique est très pratique et économique pour les grandes surfaces à ensemencer et les espaces sujets à un faible ruissellement.

Le taux d'ensemencement (exprimé en kilogrammes à l'hectare ou en livres par pieds carrés) est fourni avec chaque mélange.



L'ensemencement peut se faire de plusieurs manières, mais l'ensemencement manuel est toujours requis pour faire la finition.

Recouvrement des semis

Il s'agit d'un élément extrêmement important. La méthode la plus simple consiste à ratisser légèrement la terre afin d'enfouir les semences sous une mince couche de sol.

Il faut aussi ajouter du paillis afin de conserver l'humidité dans le sol. Celui-ci doit être léger et aéré de manière à laisser passer les jeunes plantules, ce qui est le cas des paillis qui se dégradent rapidement comme la paille hachée, le foin lâche ou une membrane de paille. Ce paillis ne doit toutefois pas être emporté par le ruissellement ou le courant.

On peut aussi utiliser des tapis antiérosion, en vente dans le commerce. Ce sont généralement des matelas composés de fibre naturelle et qui comportent du paillis fait à base de paille ou de fibres de noix de coco. La paille, qui se décompose rapidement, permet une meilleure germination de l'ensemencement.

Durant les premiers jours, on peut aussi recouvrir le semis d'une toile de jute retenue par des piquets. Toutefois, cette technique demande un suivi quotidien, car la toile doit être enlevée dès la sortie des plantules. On retire celle-ci, idéalement le matin ou par une journée nuageuse.

Lorsqu'on procède par ensemencement hydraulique, aucun recouvrement de sol n'est nécessaire puisqu'il est inclus dans le mélange, ce qui est un des avantages de cette technique.

Suivi au cours de la première saison

Un semis, particulièrement dans une pente, ne doit jamais être arrosé violemment. Il faut plutôt lui procurer une brumisation, quitte à la faire plusieurs fois par jour si le temps est chaud.

Un arrosage violent dans une pente entraîne à coup sûr des problèmes d'érosion de surface par le ruissellement.

Au cours des semaines suivantes, on maintient le sol humide jusqu'à ce que les plants soient bien développés.

On arrose aussi en période de sécheresse.

Dans le cas des entreprises ou organismes, le plus souvent la responsabilité de l'arrosage incombe au propriétaire. On doit donc lui fournir toute l'information nécessaire.

Après dix jours, il est recommandé de faire une vérification visuelle du taux de germination. En cas de levée non constante, suivant la saison, on peut procéder à des travaux de reprise.



La période de la levée des semences est une période critique qui doit être surveillée de près.

Préparation pour le premier hiver

Aucun travail particulier n'est à prévoir avant le premier hiver. On laisse le nouveau semis tel quel.

L'entretien des surfaces ensemencées

Il s'agit ici des travaux d'entretien spécifiques à de telles surfaces.
Comme par la suite la bande riveraine sera végétalisée, on applique l'entretien préconisé pour les plantes herbacées et ligneuses (voir *L'entretien des plantes herbacées et ligneuses*).



Au cours de la première année, l'arrosage est très important.

Arrosage

On arrose lors des périodes de sécheresse pendant l'année qui suit le semis. Par la suite, si les plantes ont été bien sélectionnées, l'arrosage est inutile.

Désherbage

Normalement, si le taux d'ensemencement a été correctement calculé et que le semis est bien régulier, le désherbage n'est pas requis. Toutefois, si on voit qu'une quantité trop importante d'herbes indésirables vient mettre en péril la survie des espèces choisies, on peut pratiquer l'arrachage. Il en est de même pour les plantes envahissantes.

Dans tous les cas, on procède de manière à mettre le moins possible de sol à nu afin d'éviter la déstabilisation du terrain. Après un désherbage on peut aussi, si la température le permet, ressemer légèrement pour combler le trou.

Tonte

Il ne faut jamais tondre un terrain ensemencé puisqu'on cherche à recréer un milieu naturel et que, dans de telles conditions, l'utilisation de machinerie pour effectuer la tonte serait dommageable pour la rive.

Fertilisation et utilisation des pesticides

Il est inutile d'utiliser de fertilisants sur les bandes riveraines ensemencées, les plantes ayant été choisies pour leur capacité à s'implanter dans le territoire défini. De plus, un des rôles principaux d'une bande riveraine étant de filtrer, il n'est pas cohérent d'ajouter fertilisants et pesticides.

De plus, les mêmes principes s'appliquent que pour l'entretien des plantes herbacées et ligneuses (voir *Fertilisation et utilisation des pesticides*).

Protection contre les rongeurs

Il est pratiquement impossible de lutter contre les rongeurs après un ensemencement. On doit donc envisager rapidement de végétaliser la bande riveraine afin d'en assurer notamment la stabilisation.

Préparation pour l'hiver

Aucun travail particulier n'est à prévoir.

Travaux de reprise

Plusieurs professionnels qui réalisent les travaux d'ensemencement de bandes riveraines offrent une garantie. Les travaux de reprise sont réalisés :

- à la bonne période pour maximiser les chances de reprise ou de levée ;
- avec des semences de même qualité ;
- en minimisant les introductions dans la bande riveraine.

Toutefois, si les observations démontrent qu'une importante superficie ensemencée n'a pas survécu, on doit se poser des questions. Il peut s'agir d'une mauvaise qualité de semences ou un manque d'arrosage. Une autre hypothèse pourrait être que les végétaux n'étaient peut-être pas appropriés à la situation. Après analyse, il est alors possible de faire une nouvelle proposition au client afin que la bande riveraine puisse jouer efficacement ses rôles.

L'entretien des plantes herbacées ou ligneuses

Souvent considéré comme inutile, l'entretien d'une bande riveraine est pourtant un des éléments qui permet d'atteindre les objectifs de restauration à long terme.



C'est la qualité de l'entretien au cours des deux à trois premières années qui conditionne la réussite à long terme d'un projet de bande riveraine

On dit le plus souvent que l'entretien est inutile dans une bande riveraine. Cela est vrai dans une bande riveraine naturelle sur un lac, un cours d'eau ou le bord du fleuve, dans un endroit ne subissant aucune activité humaine (nautisme, régulation du niveau d'eau, etc.). Sur les lacs de villégiature, les cours d'eau et dans une moindre mesure les bords du fleuve, il est conseillé d'exercer une surveillance annuelle, notamment les premières années et dans les zones sensibles, particulièrement celles qui sont assujetties à l'action des vagues. Une observation du milieu après de fortes crues ou des épisodes de verglas intense permet de constater s'il y a des dégâts et d'établir les niveaux d'intervention.

Si on doit procéder à des opérations d'abattage sélectif, d'élagage et de suppression de végétaux problématiques, il est préférable de le faire de manière légère et répétée, sur plusieurs mois ou plusieurs années, qu'en une seule fois, de façon massive. Dans tous les cas, on doit vérifier au préalable la réglementation municipale pour ce genre d'opération.

Arrosage

Au cours de la première année, s'il ne pleut pas beaucoup, on doit vérifier que les plantes ne manquent pas d'eau. Sinon, comme la bande riveraine a pour fonction de capter les eaux de ruissellement, son «arrosage» se fait naturellement.

Paillage

Le paillage ayant comme objectif d'empêcher la croissance des herbes situées en dessous, ce n'est pas une bonne idée de l'utiliser sur toute la superficie de la bande riveraine.

Si on en étendait sur le sol, on empêcherait alors les plantes herbacées de se développer.

Par contre, les cuvettes de plantation peuvent en recevoir les deux ou trois premières années afin de contrôler les mauvaises herbes et de favoriser la croissance des arbustes.

La paille, les écorces déchiquetées et les feuilles mortes font un excellent paillis. On privilégie l'approvisionnement local.

Bien entendu, on évite toute utilisation de paillis à base de frênes afin de ne pas risquer de disséminer l'agrile du frêne, un insecte dévastateur.

Une nouvelle plantation de plantes vivaces peut aussi en recevoir afin de conserver l'humidité au sol, mais l'épaisseur de la couche doit être mince.

Il est important de noter que toute utilisation de paillis doit être faite uniquement s'il n'y aucun risque que celui-ci soit transporté vers le lac, le cours d'eau ou le fleuve adjacent lors du ruissellement de l'eau de pluie.



L'ajout de paillis, notamment si le terrain est nu, évite le dessèchement des plantes.

Désherbage

Celui-ci intervient surtout au début, dans les deux ou trois premières années, le temps que les végétaux qu'on a implantés prennent toute leur ampleur. Par la suite il est inutile.

Lors de cette opération, on évite de trop remuer le sol afin de ne pas augmenter les risques d'érosion par les eaux de pluie. Une bonne méthode consiste à désherber manuellement au printemps, quand les plantes sont peu développées. Le travail est alors plus facile (les plantes sont moins enracinées qu'en fin de saison) et on remue moins de terre.

Fertilisation et utilisation des pesticides

Un des rôles principaux d'une bande riveraine étant de filtrer les fertilisants et les pesticides, il n'est pas cohérent d'en ajouter.

Que ce soit aussi bien pour les entreprises que les particuliers, il est interdit, selon le *Code de gestion des pesticides*, d'appliquer des pesticides à moins de 3 m d'un cours ou plan d'eau.

En plus des normes de ce code, plusieurs municipalités réglementent l'application de pesticides et de matières fertilisantes sur leur territoire. Une vérification s'avère donc nécessaire.

Taille et élagage

La taille des arbustes est pratiquée uniquement au cours des premières années si on estime qu'il faut favoriser la croissance des plantes. Par la suite, on taille les arbustes seulement si leur vie est en danger, s'ils ne sont pas sécuritaires ou s'ils menacent la stabilité de la rive.

On pratique l'élagage uniquement sur les arbres, dont les branches :

- penchent trop vers le cours d'eau et qui sont donc dangereuses. Comme elles apportent de l'ombre à l'eau et qu'elles jouent un important rôle pour la faune (ex. : tortue), on les conserve le plus possible ;
- mortes ou faibles menacent la survie de l'arbre ;
- obstruent l'écoulement de l'eau dans un cours d'eau.

On élague si possible durant la période de repos végétatif, à l'exception des périodes de gel intense. Les travaux doivent être effectués dans les règles de l'art. Pour les travaux qui requièrent des connaissances particulières, on doit faire appel à un arboriculteur. On privilégie les membres de la Société internationale d'arboriculture, Québec (www.siaq.org).

Enlèvement des arbres morts

Comme il a été démontré dans le cycle de vie d'une bande riveraine (voir *Cycle de vie d'une bande riveraine*), les arbres morts ont une utilité écologique. Ils servent d'alimentation, d'abri et d'aire de nidification pour plusieurs espèces animales (oiseaux, insectes, etc.). On doit donc enlever uniquement les arbres qui sont dangereux pour la stabilité de la rive et la sécurité des humains. Le plus souvent, c'est le long des cours d'eau que les arbres morts sont le plus problématiques. Les arbres que l'on choisit d'enlever de la bande riveraine doivent donc être sélectionnés avec minutie.

Les travaux se font en général au printemps ou à l'automne, en dehors des périodes de fort gel. On peut aussi procéder en été, mais il faut prendre des précautions afin de ne pas abîmer les autres végétaux en pleine croissance.

On coupe ou on enlève les arbres sélectionnés sans les dessoucher afin que le système racinaire maintienne la rive. Dans certains cas, la souche produit des rejets fort utiles. Le dessouchage ne doit être utilisé qu'en dernier recours, car ces travaux risquent de déstabiliser la rive. S'il est indispensable, on doit mettre en place des techniques de stabilisation de rive une fois la souche enlevée.

Les travaux doivent être effectués dans les règles de l'art. Pour les travaux qui requièrent des connaissances particulières, on doit faire appel à un arboriculteur (www.siaq.org).



Les branches mortes ne doivent être enlevées que si elles menacent la stabilité de la rive, car elles sont fort utiles à la faune.

Suppression des végétaux problématiques

Avant d'intervenir ou de mettre en place quelque programme de contrôle ou d'éradication que ce soit, on doit acquérir les connaissances écologiques sur les stratégies biologiques de l'espèce envahissante afin d'éviter de favoriser la propagation (dissémination des semences, marcottage, drageonnage, bouturage des racines ou des tiges). Ces connaissances sont nécessaires pour appliquer des stratégies de lutte efficaces et appropriées.

Après la végétalisation d'une bande riveraine, deux types de végétaux peuvent vouloir prendre le dessus sur les autres.

Les plantes agressives : il s'agit de plantes qui se sont installées spontanément lors de restauration ou implantées lors de la végétalisation et qui ont tendance à vouloir prendre de la place au détriment des autres. Avant d'entreprendre toute action, il faut évaluer si ces plantes agressives menacent réellement la biodiversité ou si elles ne font que prendre la place qui leur revient. Un contrôle par arrachage manuel peut laisser le temps aux autres espèces de prendre leur ampleur. Les travaux d'arrachage devront se faire sans mettre en péril la stabilité de la rive.



Les plantes envahissantes : il s'agit de plantes qui se sont installées spontanément (où que l'on a eu le malheur d'implanter sans en connaître la nature) et qui colonisent la bande riveraine à tel point qu'elles menacent son équilibre écologique en cherchant à prendre la place de toutes les autres plantes.

Dans une bande riveraine, il faut pratiquer l'arrachage en remuant le moins possible le sol. Si, selon le *Code de gestion des pesticides*, l'utilisation d'herbicide est autorisée à partir de 3 m depuis le bord de l'eau, on évite autant que possible son utilisation. L'arrachage doit s'accompagner d'un plan de plantation ou de réensemencement afin de ne pas laisser la place à l'implantation de nouvelles plantes envahissantes.

Préparation pour l'hiver

Tout comme dans un milieu naturel, il n'y a aucune préparation à faire pour l'hiver. On ne coupe pas les fleurs fanées, on ne rabat pas les plantes herbacées et les arbustes, on n'enlève pas les feuilles mortes. Tout doit rester en place tel quel, puisque tous ces éléments sont indispensables à la réalisation du cycle de vie de la bande riveraine et que la vie d'un grand nombre d'animaux en dépend.

Protection contre les rongeurs

Bien qu'on ait mis une protection contre les rongeurs aux plantes sensibles lors de la plantation, il peut arriver que d'autres plantes soient mangées. Comme on est dans un milieu naturel, il faut établir le niveau de destruction. Si celui-ci ne menace pas l'efficacité de la bande riveraine (filtration, stabilisation, etc.), on peut se passer d'intervenir.



En milieu naturel, les rongeurs peuvent être très présents.

L'installation (souvent temporaire) de grillage et de spirales antirongeurs se fait seulement dans les cas où l'intégrité de la bande riveraine est menacée.

La suppression des plantes herbacées non désirées en périphérie des tiges des plantes ligneuses, particulièrement à l'automne, donne de bons résultats.

Travaux de reprise

Les professionnels qui réalisent les travaux de végétalisation de bandes riveraines offrent le plus souvent une garantie. Ils devront donc effectuer des travaux de reprise. Ceux-ci se font :

- à la bonne période pour maximiser les chances de reprise ou de levée ;
- avec des plantes de même calibre ;
- en minimisant la présence du personnel dans la bande riveraine.

Toutefois, si les observations démontrent qu'une importante quantité d'espèces en plant n'a pas survécu, on doit se poser des questions. Ces végétaux n'étaient en effet peut-être pas appropriés à la situation. Après analyse, il est alors possible de faire une nouvelle proposition au client afin que la bande riveraine puisse jouer efficacement ses rôles. Les autres hypothèses seraient une mauvaise qualité des plants, des travaux inadéquats ou un entretien déficient.

Quelques facteurs de réussite

Plusieurs éléments permettent de rendre la restauration d'une bande riveraine encore plus efficace.



Photo : Aménagements Natur'eau-Lac

Mettre toutes les chances de son côté

Il est important de bien connaître les facteurs de réussite et causes d'échec lors de la conception et la réalisation d'une bande riveraine.

Les facteurs de réussite les plus courants sont :

- la bonne connaissance des contraintes biophysiques du site ;
- la prise en considération des conditions du site et des phénomènes hydrogéomorphologiques lors de la conception ;
- une bonne planification ;
- un bon échéancier des travaux ;
- la bonne adaptation des végétaux aux conditions qui prévalent dans la région (bonne espèce au bon endroit) ;
- une diversité d'espèces et un bon équilibre des strates ;
- une bonne plantation ;
- un suivi d'entretien régulier au cours des semaines suivant la plantation ;
- un bon entretien lors de la première année ;
- l'engagement du riverain dans le processus ;
- le support du milieu lorsqu'il s'agit d'une démarche collective ;
- le respect des exigences réglementaires ;
- le respect des attentes, des goûts, des besoins et du budget du client.



Une bonne planification est gage de réussite dans un projet de restauration d'une bande riveraine.

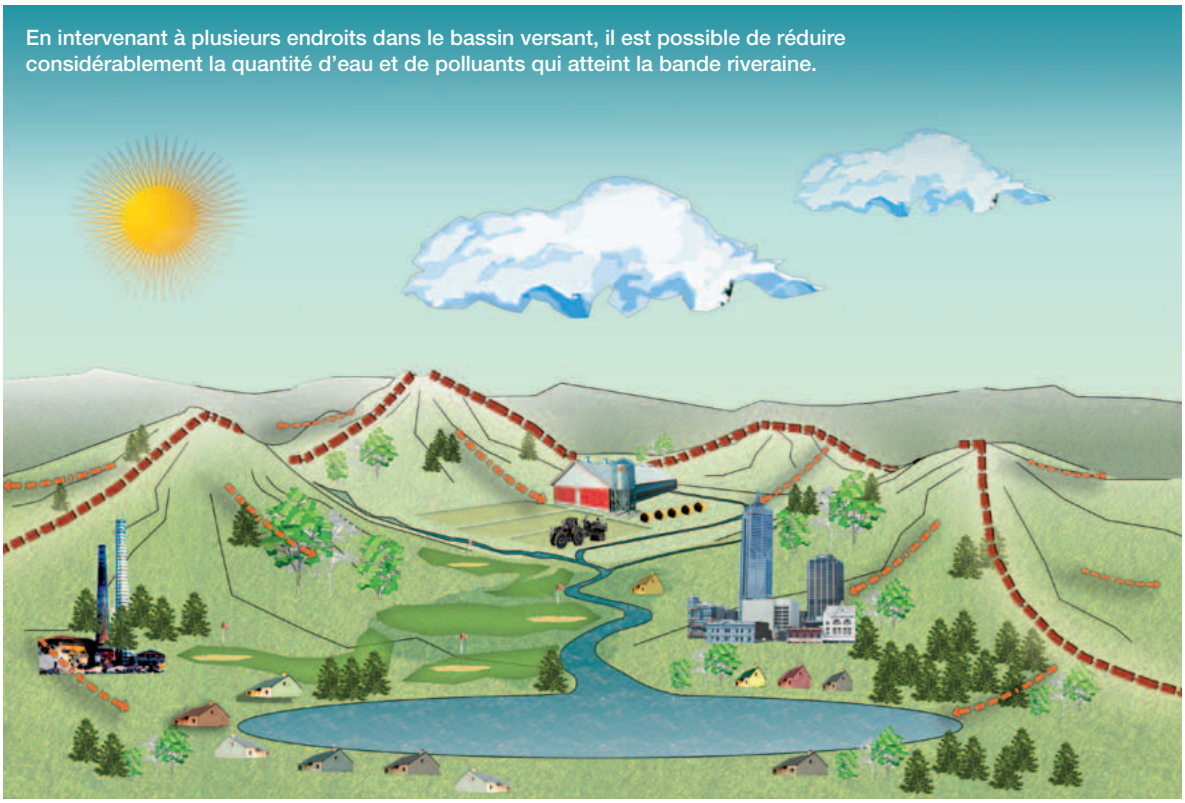
Les causes les plus courantes sont:

- une mauvaise caractérisation du site menant à une synthèse qui propose des travaux non adaptés au site et aux attentes du client ;
- une mauvaise identification de la ligne des hautes eaux ;
- le choix d'une technique inadaptée ;
- une mauvaise préparation du terrain : trop ou pas assez de débroussaillage, enlèvement du gazon, non-stabilisation des rives instables, etc. ;
- de mauvaises méthodes de travail ou des modes d'exécution inadéquats ;
- une période de travail inadéquate ;
- de mauvais choix de végétaux : condition de sol, d'humidité, etc. ;
- un stockage inadéquat des plantes à racines nues ou en pot ;
- l'absence de bonnes pratiques d'entretien de la végétation, notamment, l'arrosage.

Supporter les efforts des bandes riveraines

Il est indispensable « d'aider » les bandes riveraines à jouer leur rôle de dernière barrière en évitant de leur envoyer de trop grandes quantités d'eau.

À elles seules les bandes riveraines, même si elles sont très efficaces, ne peuvent jouer tous les rôles (hydrologique, physico-chimique et écologique) qui leur incombent. Comme il s'agit de la dernière barrière avant le cours d'eau et le lac, il est souhaitable de mettre en place des stratégies pour les terrains de villégiature, le milieu agricole et l'ensemble du bassin versant qui ont comme objectif principal de réduire la quantité d'eau et de polluants qui atteint la bande riveraine.



En intervenant à plusieurs endroits dans le bassin versant, il est possible de réduire considérablement la quantité d'eau et de polluants qui atteint la bande riveraine.

Quelques stratégies pour les terrains de villégiature, au-delà de la bande riveraine

Les actions consistent à :

- éloigner le jardin potager et les plates-bandes de la bande riveraine et du plan d'eau ;
- infiltrer, ralentir ou diriger les eaux de ruissellement vers la végétation naturelle ;
- recueillir l'eau de pluie provenant des gouttières (baril ou réservoir) afin d'arroser jardin potager et plates-bandes ;
- bannir l'utilisation des engrais avec du phosphore et utiliser les autres à la bonne quantité, au bon endroit et au bon moment ;
- réduire l'utilisation de pesticides en mettant en place la gestion intégrée des organismes nuisibles ;
- éloigner le cabanon de la bande riveraine et n'y entreposer aucun produit toxique ou polluant (engrais, pesticides, produits pétroliers, batteries, etc.) ;
- installer un paillis dans les autres plates-bandes afin de réduire le ruissellement et l'érosion, aux endroits appropriés seulement ;
- toujours favoriser les surfaces plantées qui absorbent et permettre l'infiltration de l'eau de pluie ;
- dans la mesure du possible, réduire les surfaces imperméabilisées (entrée de pavé, patio, etc.) par des surfaces engazonnées ou végétalisées, ou encore de gravier ;
- adopter les principes de la pelouse durable (hauteur de tonte, herbicyclage, etc.). Voir à ce sujet (www.pelousedurable.com) ;
- s'assurer que les activités humaines et récréatives aux abords des lacs et des cours d'eau ont le moins d'impacts négatifs possible ;
- réduire la vitesse ou favoriser les embarcations motorisées électriques ;
- adopter le principe de rejet «0» des eaux de ruissellement. Cette stratégie consiste à retenir les eaux de pluie et d'arrosage sur le terrain en facilitant leur infiltration dans le sol ;
- contrôler les systèmes septiques ;
- ne pas rejeter les eaux grises au lac ;
- gérer les eaux de vidange des piscines, par exemple en les déversant sur le terrain plutôt que sur la rue ;
- arroser de manière à ce que les eaux de ruissellement ne soient pas entraînées dans le lac ;
- s'assurer d'être conforme à la réglementation en vigueur ;
- etc.

Quelques stratégies pour les milieux agricoles, au-delà de la bande riveraine

Les interventions sont:

- favoriser l'infiltration de l'eau en travaillant le sol en conditions d'humidité favorable et de façon appropriée, en installant un drainage souterrain efficace, des drainages des dépressions, etc. ;
- couvrir le sol avec des cultures intercalaires ou des engrais verts ;
- pratiquer le semis direct ou la culture en contre-pente ;
- mettre en place un drainage de surface efficace : avaloir, bassin de sédimentation, adoucir les pentes des talus, etc. ;
- imperméabiliser les cours d'exercice des animaux ;
- capter et épurer les eaux de ruissellement des bâtiments et des structures d'entreposage ;
- implanter des pâturages rotatifs ;
- contrôler les déplacements de l'eau de surface, notamment en utilisant les voies d'eau gazonnées ;
- minimiser l'épandage des matières organiques et des fertilisants en conditions météorologiques adverses.

Quelques stratégies pour l'ensemble du bassin versant

Dans un premier temps, il est important de préserver les milieux naturels, dont les milieux humides, et d'établir un plan de gestion à l'échelle du bassin. Le plan directeur de l'eau des organismes de bassin versant répond normalement à cette préoccupation. On peut donc s'y référer.

Parmi des dizaines d'actions, en voici quelques-unes:

- retenir et épurer l'eau à la surface des stationnements;
- privilégier les techniques qui favorisent la recharge de la nappe phréatique;
- mettre en place les meilleures pratiques de gestion des eaux: puits d'infiltration, marais artificiels, bassins d'orage, tranchées d'infiltration, désableurs-dégraisseurs, bassins de retenue, filtres à sable, baissières, bandes filtrantes et fossés végétalisés;
- épurer les rejets liquides provenant des sites d'enfouissement;
- utiliser des phytotechnologies et favoriser le verdissement.



Photo : Aménagements Natur'eau-Lac

Nouvelles approches en matière de phytotechnologies: mythes et réalités

Les phytotechnologies étant relativement nouvelles, elles font l'objet de certains mythes. Mais qu'en est-il de la réalité?

La notion de phytotechnologies compte de plus en plus d'adeptes au Québec et ailleurs dans le monde. Le domaine des phytotechnologies est vaste. Il regroupe la phytoremédiation (décontamination du sol par les plantes), les ouvrages végétalisés de gestion des eaux usées et des boues, les ouvrages végétalisés de gestion des eaux pluviales, les toits végétalisés, les structures végétales verticales et les ouvrages de stabilisation végétale ou combinée des pentes et des rives.

Au cours des dernières années, de nombreuses expérimentations ont été réalisées. Certains projets ont démontré qu'il est possible de stabiliser presque tout type de pente uniquement en utilisant des végétaux. Certaines techniques sont à privilégier et des végétaux spécifiques doivent être ciblés. Parmi ceux-ci, on utilise principalement des espèces à fort enracinement, qui ont une grande capacité de s'enraciner à partir de boutures, ou encore pour des raisons structurales. Les phytotechnologies décrites dans le document du MDDEFP et à *Inventorier les éléments construits ou installés existants* demeurent une excellente référence. Il est aussi possible de visiter le site de la Société québécoise de phytotechnologies (www.phytotechno.com).

Dans certains cas, l'utilisation d'une stabilisation combinée, alliant phytotechnologies et enrochement, peut être adéquate. Elle est intéressante pour des interventions rapides où la croissance des végétaux est limitée. La stabilisation combinée est recherchée particulièrement dans le cas de forte érosion causée par le courant, les vagues ou les glaces. Les interventions uniquement composées d'enrochement n'ont plus aujourd'hui leur raison d'être.

Dans toutes les situations où les phytotechnologies ou la stabilisation combinée sont nécessaires, il est essentiel d'avoir recours à des consultants spécialisés (architectes paysagistes, biologistes, ingénieurs forestiers) pour la planification, et à des entrepreneurs spécialisés pour la réalisation des travaux.

Sources bibliographiques

Agence de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord), Conseil Régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), Pépinière Rustique.
Revégétalisation des bandes riveraines,
Saint-Jérôme, 2008

Bellefroid, Julie; d'Auteuil, Chantal
Guide de mise en valeur riveraine – Protéger la qualité de vie des lacs et des cours d'eau,
Corporation Bassin Versant Baie Missisquoi, Philipsburg – Saint-Armand, 2008

Bellefroid, Julie; d'Auteuil, Chantal
Guide de mise en valeur riveraine – Un outil à découvrir,
Corporation Bassin Versant Baie Missisquoi, Philipsburg, Saint-Armand, 2010

Bentrup, Gary
Zones tampons de conservation : lignes directrices pour l'aménagement de zones tampons, de corridors boisés et trames vertes,
U.S. Department of agriculture, Forest Service, Lincoln (Nebraska), 2011

Burns, Max
L'ABC des quais – Un guide d'aménagement des rivages pour propriétaires de chalet,
Cottage Life et Pêches et Océans Canada, Toronto, 2002

Centre de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada
Les bandes riveraines et la qualité de l'eau: une revue de la littérature,
Edmundston, Nouveau-Brunswick

Conseil régional de l'environnement de la Côte-Nord
Guide des bonnes pratiques du villégiateur sur la Côte-Nord,
Sept-Îles

Delage, Valérie
La végétation en bordure des cours d'eau – Rôle et méthodes de gestion,
Organisme de bassin versant de la Yamaska, Saint-Hyacinthe, 2002

Desautels, Mélanie
La renaturalisation des bandes riveraines,
MRC de Memphrémagog, 2009

Dumont, Bertrand
Les niches écologiques des arbres, arbustes et conifères,
Bertrand Dumont éditeur, Boucherville, 2005.

Environnement Canada
Opération Belles Rives, «Mon lac Sept-Îles… j'en prends soin»,
Sept-Îles, 2010

Fallu, Marie-Andrée
Rôle de la bande riveraine – Partie I Importance de la bande riveraine,
Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL), Trois-Rivières, 2008

Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec
Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines au Québec,
Saint-Hyacinthe, 2008

Ford, Ray
L'ABC des rivages – Un guide d'aménagement des rivages pour propriétaires de chalet,
Cottage Life et Pêches et Océans Canada, Toronto, 1999

Rivard, Gilles
Gestion des eaux pluviales en milieu urbain, Concept et applications,
Alias Communication Design, p. 92-93, 1998, Laval

Hémisphères, le groupe; Groupe d'intervention pour la renaturalisation de la Boyer
Guide de naturalisation des rives – Lacs St-Charles et Beaumont, Bellechasse,
Montréal.

Houle, Jacques
Exemples de réalisations de stabilisation des rives,
Fondation des lacs et rivières du Canada, présentation Power Point

Lachat, Bernard
Conditions de réussite des techniques de génie végétal en cours d'eau,
Biotec biologie appliquée sa, 1997, Vicques (Suisse)

Lanoie, Nathalie
Revue de littérature sur les bandes riveraines,
La société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Québec, 2009

Lapalme, Robert et al.
Algues bleues – Des solutions pratiques,
Bertrand Dumont éditeur, Boucherville, 2008

Lapalme, Robert
Protéger et restaurer les lacs,
Bertrand Dumont éditeur, Boucherville, 2006

Laroche, Richard, ing.
Techniques de stabilisation des rives,
ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, présentation Power Point

Lemelin, Donald, ing.
La bande riveraine,
ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec, 2007

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
Quais et abris à bateaux,
Québec, 2011

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Note explicative sur la ligne naturelle des hautes eaux : la méthode botanique experte,
Québec, 2008 et mise à jour de l'annexe 1, octobre 2010

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec
Végétalisation de la bande riveraine,
Québec, 2009

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec
Prendre son lac en main – Guide d'élaboration d'un plan directeur de bassin versant de lac et adoption de bonnes pratiques,
Québec, première version - été 2007

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec et
Conseil régional de l'environnement des Laurentides.
Protocole de caractérisation de la bande riveraine,
Québec, 2007

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec
Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Direction des politiques de l'eau,
Québec, 2007

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec
Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains,
Québec, 2006

Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs du Québec
Techniques de stabilisation des rives, Extrait du Guide des bonnes pratiques, chapitre 7 – Protection des rives, du littoral et des plaines inondables,
Québec, 2005

Organisme de bassin versant de la Yamaska
La lutte contre l'érosion, tout le monde y gagne,
Saint-Hyacinthe, 2004

Pêches et Océans Canada
L'ABC des quais Édition Québec – Guide pour la construction de quais écologiques,
Mont-Joli, 2011

Pêches et Océans Canada
L'ABC des rives Édition Québec –
Guide sur l'aménagement des rives destiné aux propriétaires riverains,
Mont-Joli, 2011

Pronovost, Suzanne
Arbustes, arbres et vivaces : liste des végétaux pour la renaturalisation,
Regroupement des Associations pour la Protection de l'Environnement des Lacs et cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François (RAPPEL), 2006

Regroupement des organismes de
bassins versants du Québec
Aménagement et entretien des propriétés résidentielles,
Québec, 2011

Roy, Alexandra
Atelier sur le reboisement des bandes riveraines,
MRC de Memphrémagog, 2008

Société de la Faune et des Parcs du Québec
Fiche technique sur la protection de l'habitat du poisson – Stabilisation du milieu riverain,
Québec, 2003

St-Pierre, Guylaine
Techniques de stabilisation végétale, Zone d'intervention prioritaire Alma-Jonquière,
Alma, 2004

Union des producteurs agricoles
Les bandes riveraines : Une façon naturelle et économique de protéger nos champs et nos cours d'eau,
Longueuil, 2003

Verniers, Gisèle
La berge : zone de transition aux rôles multiples
Groupe Interuniversitaire de Recherches en Écologie Appliquée GIREA asbl, Unité de Recherche en Biologie des Organismes, Facultés Universitaires de Namur, Namur (Belgique).

Sites Internet

Les pratiques riveraines :
www.rappel.qc.ca/vie-riveraine/pratiques-riveraines.html

Techniques pour renaturaliser :
www.rappel.qc.ca/technique-pour-renaturaliser.html#sol

Les guides de reconnaissance des types écologiques :
www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-guides.jsp

Politique de protection des rives,
du littoral et des plaines inondables :
www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/index.htm

Société québécoise de phytotechnologies :
www.phytotechno.com/index.html

Groupe Rousseau Lefebvre :
www.rousseau-lefebvre.com/vision.php

Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec :
www.banderiveraine.org

Aide-mémoire pour la caractérisation d'un site en vue d'aménager une bande riveraine

Nom du client :

Adresse :

Numéro de dossier :

Rempli par :

Date de la caractérisation :

Dimension de la zone à aménager :

Position de la ligne des hautes eaux :

Méthodes utilisées pour définir la LHE

Méthode botanique simplifiée :

Méthode botanique experte :

Cote maximale d'exploitation d'un ouvrage de retenue des eaux :

Sommet d'un mur de soutènement :

Cote d'inondation d'une crue de récurrence deux ans :

Degré des pentes

Pourcentage - Degré - Rapport hauteur/largeur

Dimension de la bande riveraine à aménager

Longueur : Largeur :

Zone climatique :

Type écologique :

Niveau “d’hostilité” de la nature

Vents : Vent dominant :

Précipitations Pluies : Neige :

Crues Fréquence : Hauteur :

Courants Direction : Forces :

Vagues Intensité : Effets observés :

Batillage Importance : Effets observés :

Glaces Date moyenne d’arrivée : Date moyenne de fin :

Effets observés :

Niveau de salinité :

Marée Plus haut : Grande marée :

Insectes et maladies endémiques à la région :

Rongeurs, cervidés, autres animaux :

Stabilité de la rive / Degré d’érosion

Niveau 1 ☐ Niveau 2 ☐ Niveau 3 ☐

Types de sol par rapport à la texture

Argileux ☐ Limoneux ☐ Sableux ☐

Graveleux ☐ Loameux ☐ Anthroposols ☐

Types de sol par rapport à la composition du sol

Léger ☐ Caillouteux ☐ Meuble ☐ Lourd ☐ Tourbeux ☐

Types de sol par rapport à la richesse du sol

Pauvre ☐ Plus ou moins riche ☐ Riche ☐

Types de sol par rapport au pH

Très alcalin ☐ Légèrement alcalin ☐ Neutre ☐ Légèrement acide ☐ Très acide ☐

Niveaux d'humidité du sol

Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☐ Sec ☐

Frais, bien drainé ☐ Humide ☐ Très humide ☐

Niveau d'ensoleillement Grille détaillée

Plein soleil ☐ Ombre légère ☐ Mi-ombre ☐

Ombre ☐ Ombre dense ☐

Éléments construits ou installés existants - Issus de la stabilisation combinée

Mur et muret ☐ Gabions ☐ Enrochement ☐

Perré ☐ Palissades ☐ Caissons ☐

Éléments construits ou installés existants - Issus des phytotechnologies

Fagots ☐ Fascines ☐ Rangs de plançons ☐

Matelas de branches ou tapis végétal ☐

Éléments construits ou installés existants - Équipements récréatifs

Plage artificielle Quai ☐ Descente de bateau ☐

Bâtiments existants et autres structures

Inventaire des éléments naturels existants

Plage naturelle ☐ Enrochement naturel ☐

Inventaire des éléments spécifiques à la bande riveraine en villégiature

Accès à l'eau ☐ Actuel ☐ Proposé ☐ Fenêtre verte ☐

Actuelle ☐ Proposée ☐ Prise d'eau ☐

Inventaire des éléments spécifiques à la bande riveraine en milieu agricole

Raies de curetage ☐ Rigoles d'interception ☐ Voies d'eau ☐

Sorties de drainage ☐ Côtés plantation des arbres ☐

Limitations extérieures au projet

Réduction de la vue d'un voisin

Manque d'accès à la rive depuis le terrain (il faut utiliser celui du voisin)

Influence des bandes riveraines du voisin

Conditions du terrain voisin influençant la mise en œuvre de la bande riveraine

Attentes et préoccupations des clients

Vision globale du projet

Superficie occupée par la bande riveraine

Choix des plantes

Emplacement des vues

Accès à l'eau

Efficacité réelle de la bande riveraine

Processus d'implantation

Demande en entretien

Responsabilités des différents intervenants dans le processus

Recours à une entreprise en phytotechnologies

Budget du client

Prévu : Évaluer après la caractérisation :

Budget à court terme – 1 à 2 ans : Budget à moyen terme – 2 à 5 ans :

Budget à long terme – 5 ans et plus : Échéancier sommaire des travaux :

Commentaires

Commentaires

Aide-mémoire pour l'inventaire des végétaux existants dans la bande riveraine

Destiné à inventorier l'ensemble des plantes existantes présentes, déterminer leur nombre approximatif, leur état de santé, etc.

Nom du client :

Adresse :

Numéro de dossier :

Rempli par :

Date de la caractérisation :

Genre :

Espèce :

Cultivar :

Herbacée ☐ Arbustif ☐ Arboricole ☐

Position :

Hauteur : Largeur :

État de santé :

Plante envahissante ☐ Espèce menacée ou vulnérable ☐

Stabilité des arbres présents :

Superficie engazonnée :

Genre :

Espèce :

Cultivar :

Herbacée ☐ Arbustif ☐ Arboricole ☐

Position :

Hauteur : Largeur :

État de santé :

Plante envahissante ☐ Espèce menacée ou vulnérable ☐

Stabilité des arbres présents :

Superficie engazonnée :

Genre :

Espèce :

Cultivar :

Herbacée ☐ Arbustif ☐ Arboricole ☐

Position :

Hauteur : Largeur :

État de santé :

Plante envahissante ☐ Espèce menacée ou vulnérable ☐

Stabilité des arbres présents :

Superficie engazonnée :

Genre :

Espèce :

Cultivar :

Herbacée ☐ Arbustif ☐ Arboricole ☐

Position :

Hauteur : Largeur :

État de santé :

Plante envahissante ☐ Espèce menacée ou vulnérable ☐

Stabilité des arbres présents :

Superficie engazonnée :

Genre :

Espèce :

Cultivar :

Herbacée ☐ Arbustif ☐ Arboricole ☐

Position :

Hauteur : Largeur :

État de santé :

Plante envahissante ☐ Espèce menacée ou vulnérable ☐

Stabilité des arbres présents :

Superficie engazonnée :

Commentaires

L'environnement au cœur de nos priorités

L'environnement est une priorité majeure pour la FIHOQ et les entreprises de l'industrie de l'horticulture ornementale, puisque les végétaux qu'elles produisent, vendent et entretiennent sont l'une des solutions aux différents problèmes environnementaux.

La Fédération et ses associations affiliées poursuivent donc leur réflexion et travaillent à la réalisation de projets qui permettront :

- à nos entreprises de continuer d'améliorer sans cesse leurs opérations, dans une optique de développement durable;
- aux municipalités, d'adopter des pratiques environnementales en aménagement et entretien des infrastructures vertes et de sensibiliser leurs citoyens aux bienfaits de jardiner de façon durable ;
- aux citoyens, d'adopter un comportement éco-responsable pour améliorer leur qualité de vie tout en respectant l'environnement.

Pour y parvenir, des guides de bonnes pratiques et des politiques sur les pratiques horticoles et sur l'aménagement et l'entretien des végétaux ont été conçus. Plusieurs dépliants et feuillets de sensibilisation ont également été produits à l'intention des municipalités et de leurs citoyens. Consultez le site de la FIHOQ pour obtenir plus d'information.

www.fihoq.qc.ca

FÉDÉRATION INTERDISCIPLINAIRE
DE L'HORTICULTURE
ORNEMENTALE
DU QUÉBEC

Guide de bonnes pratiques

Aménagement et techniques de restauration des bandes riveraines

www.banderiveraine.org www.fihoq.qc.ca

Une réalisation de :

FÉDÉRATION INTERDISCIPLINAIRE DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE DU QUÉBEC

Partenaires :

AQPP
Association québécoise des producteurs en pépinière

ROBVQ
Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec

Développement durable, Environnement, Faune et Parcs
Québec