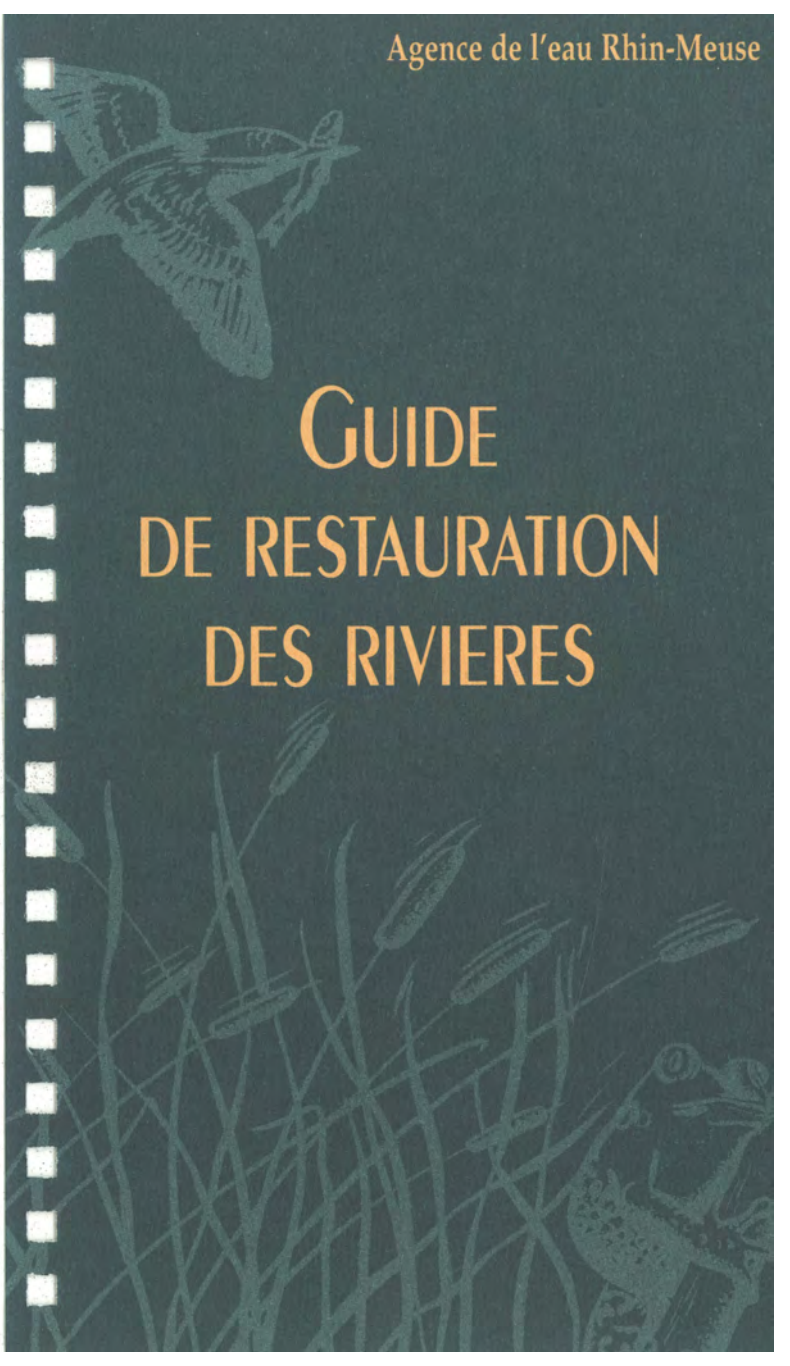
Agence de l'eau Rhin-Meuse



GUIDE DE RESTAURATION DES RIVIERES

Editorial

Guide de restauration des rivières

L'Agence de l'eau Rhin-Meuse développe un programme ambitieux permettant de préserver, de restaurer et de renaturer la diversité biologique de nos cours d'eau et zones humides.

Une rivière qui fonctionne correctement va "travailler" pour tous, pour chaque utilisateur de l'eau, patrimoine commun. Cette autoépuration naturelle joue un rôle fondamental dans le maintien d'une qualité acceptable et apporte un soutien non négligeable aux ouvrages d'épuration mis en place.

Cet ouvrage présente différentes voies et propositions pour gérer et reconstituer la végétation de bord de berges. Cet aide-mémoire entrera facilement dans vos poches pour vous accompagner partout sur le terrain.
Nous sommes tous convaincus de l'intérêt et de la manière de préserver nos cours d'eau en bonne santé.

Bruno VERLON
Directeur de l'agence de l'eau Rhin-Meuse

sommaire

La restauration des rivières

La restauration des rivières: pourquoi, comment 5
Gestion des embâcles : guide d'action 6
La ripisylve 8
Restauration et entretien des rivières :
prévoir et planifier 10
le droit et la sécurité 12

Arbres et arbustes en bordure de cours d'eau 13

Les espèces végétales indésirables 31

Les techniques végétales 35

Les techniques végétales pour la protection des cours d'eau 36
Recommandations générales 38
Le tressage 40
La fascine 42
Le lit de branches 46
Le peigne 48
Le bouturage 50
Comment :
couper, élaguer un arbre, 54
tailler un buisson, tailler un saule têtard. 55

Mise en place de seuils rustiques 57

Index 62

La restauration des rivières

POURQUOI, COMMENT

La rivière est un milieu vivant en perpétuel changement.
Au cours du temps, elle se transforme et se déplace au gré des phénomènes d'érosion.
Son débit varie lui aussi continuellement.
Lorsque la rivière n'a plus été entretenue depuis de longues années, ses capacités d'écoulement peuvent être réduites et les inondations devenir plus fréquentes.
Il est alors tentant de vouloir procéder à des travaux lourds de recalibrage et reprofilage, suivis d'enrochement, afin d'améliorer artificiellement l'écoulement des eaux et la stabilité des berges. Mais de tels travaux provoquent un profond bouleversement de la rivière.

Ils peuvent être remplacés par une opération de restauration puis d'entretien de rivière qui permet d'améliorer les capacités d'écoulement des eaux et la stabilité des berges tout en respectant la rivière et de préserver ses richesses biologiques, ainsi que ses fonctions paysagères et de loisirs.

La restauration et l'entretien de rivière consistent à :
- améliorer l'écoulement des eaux dans les zones sensibles aux inondations en supprimant les embâcles qui ralentissent le courant (voir p 8),
- lutter lorsque c'est nécessaire contre l'érosion des berges en les stabilisant par des moyens naturels tels que l'entretien et l'amélioration de la qualité des haies, appelées ripisylve(voir p 10).*

**ripisylve : ensemble des arbres, buissons et arbustes qui vivent au bord des rivières.*

Gestion des embâcles
guide d'action

Qu'est-ce qu'une embâcle

Ensemble d'objets qui s'amoncellent dans le lit d'un cours d'eau et constituent un obstacle à l'écoulement des eaux, allant jusqu'à former un bouchon.

exemple : un tas de branches
arbre tombé dans le lit
bouchons de végétaux morts
objets divers : ferraille, bidons, gravats et autres déchets

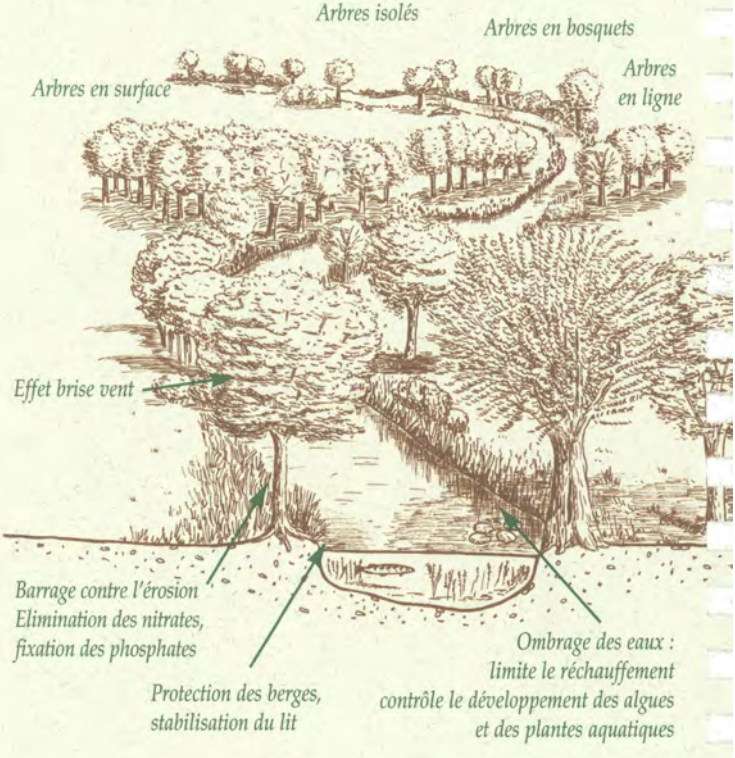
Les embâcles peuvent être source de nuisance, mais être aussi extrêmement utiles et jouer un rôle non négligeable tant sur le plan hydraulique que biologique.
C'est pourquoi avant toute intervention, un diagnostic précis de l'état de la rivière, permet de définir les opérations à entreprendre (voir tableau).

Question	Intervention (règle générale)	Justification
1. L'embâcle est-elle d'origine naturelle ?	oui : voir questions suivantes	Elle constitue une source de pollution et incite à utiliser la rivière comme dépotoir
	non : élimination systématique	
2. L'embâcle provoque-t-elle des phénomènes d'érosion ?	**oui : voir question (3)** **non : voir question (4)**	
3. L'embâcle se situe-t-elle en milieu sensible à l'érosion : présence d'ouvrages (pont, seuil...), de terres cultivées, d'habitations ?	oui : éliminer l'embâcle	Il est nécessaire de stabiliser l'état des berges et du lit sous peine de causer des dégâts
	non : laisser l'embâcle	L'érosion des berges fait partie des processus d'évolution naturelle des rivières et crée des refuges favorables à la faune, exemple : petite falaise où nichent les martins-pêcheurs
4. Les embâcles provoquent-elles une augmentation des phénomènes d'inondations ?	**oui : voir question (5)** **non : voir question (6)**	
5. La rivière se situe-t-elle dans un milieu peu sensible aux inondations : forêts, prairies humides, pâturages ?	oui : laisser les embâcles	Les embâcles ralentissent les eaux de crue et permettent un stockage plus important des eaux. Les zones situées en aval connaîtront des crues moins importantes et moins violentes (ex : village)
	non : enlever les embâcles	Les embâcles gênent l'écoulement des eaux et aggravent les inondations
6. Les embâcles ralentissent-elles les eaux dans un tronçon de courant rapide ?	**oui : laisser les embâcles**	**Les embâcles peuvent jouer un rôle de seuil et d'épis : elles atténuent les phénomènes d'érosion. Elles perturbent l'écoulement régulier du courant, ce qui est propice à l'autoépuration.** **Elles constituent un lieu de refuge pour la faune.**

La ripisylve*
présentation et fonctions

** ensemble des arbres, buissons et arbustes qui vivent au bord des rivières*

1. *Un paysage*
2. *Un lieu de vie*
   - *abri et nourriture pour la faune*
   - *conservatoire des espèces végétales*
3. *Une résistance et une protection contre les agressions*



Gestion de la ripisylve

INTERVENIR, POURQUOI

Afin de préserver, voire d'améliorer l'ensemble des fonctions de la ripisylve, et afin de prévenir le risque de formation d'embâcle et afin d'éviter le recours à des interventions plus lourdes à terme.

INTERVENIR, COMMENT ?

En ayant le souci permanent de n'intervenir que lorsque cela est réellement utile

- ne jamais couper sans justification un arbre bien enraciné qui penche sur la rivière : il contribue à la protection des berges et présente un intérêt esthétique,

- ne pas abattre un arbre dépérissant ou mort lorsqu'il ne représente pas (encore) un réel danger d'embâcle : il constitue un lieu de refuge pour la faune : insectes, pics, chauves-souris, chouettes...

- prendre un soin particulier à repérer et à protéger (par la pause d'un tuteur) les jeunes arbres au moment des opérations de débroussaillement : planter et entretenir un arbre coûte cher, lorsque la nature s'en charge, autant en profiter en l'aidant un peu !

En améliorant l'état de la ripisylve

- dégager les jeunes plants qui représentent l'avenir,

- favoriser les espèces efficaces dans la consolidation des berges, aulnes, saules, chênes, frênes,

- favoriser les espèces qui améliorent le paysage (buisson fleuri et à baie), et qui procurent une ressource de nourriture pour la faune : aubépine, églantier, cornouiller, fusain, prunellier, bourdaine, saules...

- favoriser les espèces susceptibles de fournir du bois d'oeuvre : merisier, noyer, frêne. Afin d'améliorer leur qualité, un élagage des branches basses peut être pratiqué.

- supprimer progressivement les arbres inadaptés aux berges : peupliers hybrides, épicéas...

- planter et bouturer des saules ou des aulnes au niveau des berges attaquées par l'érosion et non protégées par des arbres.

En prévenant le risque de formation d'embâcles

- supprimer les troncs et les branches menaçant de se coucher dans la rivière,

- élaguer les branches qui penchent sur la rivière et qui retiennent les déchets,

- tailler les buissons dont les branches envahissent le lit.

prévoir et planifier

PRÉVOIR

En effectuant, avant toute intervention, une visite approfondie du tronçon où est programmée l'opération d'entretien.

Chaque rive devra être parcourue afin d'identifier (de préférence par un signe visuel : griffe, peinture, piquet...) et d'inventorier (sur une fiche, voir exemple, ou sur un plan) : les arbres à abattre, les arbres à recéper, les endroits à replanter ou à bouturer, les jeunes générations à protéger,

ainsi que : les embâcles à préserver, le volume et la qualité des embâcles à éliminer,

et si il y a lieu : le volume des monstres et déchets à évacuer.

En tenant compte des difficultés techniques :

accessibilité des berges, nature du lit et importance du courant, possibilité de faire des feux...

Grâce à la visite approfondie des berges et à l'identification inventaire, une évaluation précise de la nature et du volume des travaux est possible.

Les effectifs de main-d'oeuvre, l'outillage et le temps nécessaire peuvent être évalués de la manière la plus objective.

RESTAURER ET ENTRETENIR

La restauration consiste à rattraper plusieurs décennies de non entretien. Elle doit être conçue en fonction d'un entretien régulier ultérieur à mettre impérativement en place.

PLANIFIER

L'entretien des rivières doit être pratiqué régulièrement. En effet, continuellement des arbres tombent ou menacent de tomber, des embâcles se forment. Il faut intervenir régulièrement : par exemple tous les trois à cinq ans.

L'entretien des rivières peut être planifié.

La rivière est découpée en tronçons d'intervention : tous les cinq ans, il faut repasser dans les mêmes tronçons afin d'y mener une opération d'entretien courant.

La nature et le lieu des interventions sont gardés en mémoire grâce aux fiches d'inventaire et aux plans. Leur comparaison, intervention après intervention, permet de se faire une idée précise de l'évolution de la rivière et de ses ripisylves. Un suivi de la gestion est alors possible.

Planification et suivi apportent les meilleures garanties pour toujours conserver ou améliorer la qualité de la rivière.

Les tronçons, d'une longueur approximative de 1 km, sont délimités par des points facilement repérables : pont, affluent, chemin...

FICHE D'INVENTAIRE : EXEMPLE

Agence de l'eau Rhin-Meuse
Division Milieu Naturel

1.FICHE D'INTERVENTION ENTRETIEN DE RIVIERE

Département : Maître d'ouvrage :

Nom de la rivière : Communes concernées :

Tronçon : Structure d'encadrement :
Longueur du tronçon :
Largeur du lit Nom du chef d'équipe

Description rapide du cours d'eau

Visite de terrain :

Date	Objet	Durée	Observations

3.PROPOSITION DE TRAVAUX :
(Cf. Localisation sur carte)

Description générale :

Traitement des embacles :

Nature	Volume

Nombre d'arbres à couper :

Nombres d'arbres, d'arbustes à receper :

Nombre de buissons à tailler :

PLANTATION :
Espèces :
Mètre linéaire :
Nombre :

BOUTURAGE :
Mètre linéaire :

AUTRES INTERVENTIONS :

2.DIAGNOSTIC

VOLUME DES EMBACLES :
(unités/100 m linéaire)

ARBRES ARRACHÉS ET COUCHÉS :

ETAT DE LA RIPISYLVE :
- pourcentage de continuité :
(linéaire boisé/ linéaire total X100)
- pourcentage de buissons et arbustes :

- Structure : - Régulière : Isolé En ligne En bosquet En surface
- Irrégulière :

- Identification des principales espèces :

ETAT DES BERGES :

AUTRES PROBLÈMES :

SYNTHÈSE : Etat de la rivière

4.Temps de main d'oeuvre nécessaire à l'exécution des travaux

5.Perspectives : proposition d'intervention

Le droit et la sécurité

Le droit

L'entretien des rivières non domaniales, (qui n'appartiennent pas à l'Etat), est une obligation légale pour les propriétaires riverains.

Cependant, on assiste depuis de nombreuses années à une carence des propriétaires qui ne réalisent plus les opérations d'entretien de leurs cours d'eau. Or, la préservation des rivières par un entretien régulier dépasse de loin le seul intérêt des propriétaires riverains et est d'intérêt général.

C'est pourquoi de plus en plus de collectivités publiques (communes, Syndicats...) décident de se constituer maître d'ouvrage en finançant et organisant les opérations d'entretien des rivières qui les concernent. Dans ce cas de figure, l'entretien des rivières ne pourra néanmoins être réalisé que si les riverains donnent leur autorisation pour traverser ou emprunter leur propriété et pour intervenir sur les berges et le lit. Le bois éventuellement exploité demeure leur propriété.

Informer et obtenir l'adhésion de tous au projet.

Ainsi, avant de commencer les travaux, une campagne d'information doit être menée afin de convaincre tout le monde, et en particulier les propriétaires riverains, de l'intérêt général de l'opération. Ce n'est qu'une fois obtenue l'accord de propriétaires, qu'il peut être décidé d'engager les travaux.

La sécurité

L'entretien de rivière est un travail difficile et dangereux :

- utilisation d'outils tranchants et coupants : sécateur, serpe, tronçonneuse

- conditions de milieu délicates : présence d'eau, berges en pente, arbres penchés et branches élevées à couper

C'est donc un travail qui demande beaucoup de technicité et de rigueur et par conséquent un solide encadrement par du personnel compétent qui veillera en particulier :

- au respect du port des tenues de sécurité : casques, gants, vêtements et chaussures de sécurité.

- à la bonne organisation du chantier :

- en confiant les tâches de chaque ouvrier en fonction de ses compétences et de ses capacités,

- en s'assurant constamment que le travail de chacun ne nuise pas à la sécurité des autres personnes présentes sur le chantier : respect des distances de sécurité, coordination des opérations...

Le respect de ces quelques règles garantira non seulement de bonnes conditions de sécurité, mais sera aussi le garant de la réussite de l'opération d'entretien de rivière, tant au point de vue technique qu'humain. Chaque participant doit se sentir responsable et doit pouvoir percevoir l'utilité de son travail.

LES ARBRES ET ARBUSTES EN BORDURE DE COURS D'EAU

Ce petit guide dresse une liste, non exhaustive, des espèces ligneuses de la ripisylve.
Il permet d'orienter :
- les opérations d'entretien et de restauration qui doivent privilégier le maintien d'un nombre maximum d'espèces (ainsi qu'une diversité des classes d'âge),
- les travaux de replantation qui doivent viser à la remise en place de peuplements diversifiés.
Pour chaque opération, le choix des arbres et arbustes à préserver où à replanter doit se faire après analyse des espèces, ou groupes d'espèces, adaptés au type de cours d'eau et aux stations considérées.

POUR CHAQUE ESPÈCE SONT PRÉCISÉS :

- Type : arbre ou arbuste
- Développement adulte en mètres
- Localisation sur la berge
Bas de berge : niveau des basses eaux
Mi-berge : niveau des moyennes eaux
Haut de berge : niveau des hautes eaux
Sont signalées les espèces principales à privilégier pour la replantation.

Aulne glutineux

(Alnus glutinosa)

Espèce de lumière et de sol humide, la plus commune du bord de l'eau. Longévité relativement faible (60 - 100 ans). Croissance très rapide en milieu fertile.

Enracinement dense, profond avec de nombreuses racines verticales.

(excellente tenue des berges)

Supporte d'être dans l'eau en permanence.

Il est conseillé de le couper vers 40 ans et de le recéper régulièrement (tous les 15-20 ans) parce qu'il vieillit mal.

Peut être utilisé pour la confection de pieux dans les ouvrages de protection de berges (fascines, tunages, etc) en raison de son imputrescibilité.

Peut atteindre de bonnes valeurs marchandes.

ARBRE

20 à 25 m

Mi-berge

ESPÈCE PRINCIPALE
à privilégier
pour la replantation

ESPÈCE

Frêne Commun

(Fraxinus excelsior)

Espèce de lumière à l'âge adulte, préfère la demi-ombre dans le jeune âge. Exige des sols riches et frais.

Sensible à la concurrence les premières années de croissance.

***Enracinement très dense,** profond et traçant (rateau).*

Bonne valeur économique.

Peut être traité en taillis (recépage).

ARBRE

25 à 35 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE PRINCIPALE
à privilégier
pour la replantation

Saules

(salix sp.)

Caractéristiques communes à toutes les variétés de saules décrites ci-après.

Espèce pionnière. *Exige des sols humides ou frais à l'exception du saule marsault (salix caprea) qui supporte également les milieux secs.*

Enracinement traçant à très fortes ramifications, constituant un réseau de racines, appelé "chevelu", très dense.

Croissance très rapide, bois souple et léger. Longévité faible.

La majorité des saules possède une capacité exceptionnelle de multiplication, par simple bouturage.

Les saules permettent d'obtenir très rapidement une végétation de berge dense (peuplement pionnier), dotée d'un pouvoir de fixation des berges très important.

Ils supportent très bien le recépage et peuvent être traités en taillis ou ***en têtard*** *(forme particulièrement adaptée aux bords de cours d'eau).*

On distingue principalement deux grandes catégories de saules :

A *les osiers, arbres ou arbustes, à feuilles étroites et allongées.*

B *les saules à oreillettes, généralement buissonnants, à feuilles plus larges et plus courtes, munies de toutes petites feuilles (oreillettes) à leur base sur la tige.*

Les osiers supportent très bien l'inondation périodique mais exigent une bonne aération du sol. Ils affectionnent les milieux fertiles. Les saules à oreillettes tolèrent davantage l'engorgement permanent du sol et occupent les zones constamment imbibées d'eau (zones marécageuses) plus pauvres et plus acides. Contrairement aux osiers qui ne se développent pratiquement pas sous le couvert d'autres arbres, les saules à oreillettes sont moins exigeants en lumière et peuvent pousser au sein de taillis ou à l'ombre d'autres espèces. ***Veiller, lors des plantations, à mettre en place une diversité maximale d'espèces.***

Saule blanc ou osier blanc

(salix alba) A

Espèce arborescente très répandue, souvent taillée en têtard.
Sa forme et la couleur argentée de son feuillage lui confèrent une grande valeur esthétique.
Le plus grand et le plus résistant des saules.
Très utilisé pour la confection de pieux vivants dans les ouvrages de protection de berges en techniques végétales (fascine, tunage, ...).
Remarque : le saule doré ou osier jaune (salix alba "vitellina") est une sous-espèce du saule blanc. Très utilisé pour sa superbe couleur, il est aussi souvent taillé en têtard.

ARBRE
15 à 25 m
Bas de berge
Mi-berge

ESPÈCE PRINCIPALE
à privilégier
pour la replantation

ESPÈCE

Saule fragile

(salix fragilis) A

ARBRE
15 à 20 m
Mi-berge

Autre espèce arborescente commune, s'hybride fréquemment avec le saule blanc (salix rubens).

Comme son nom l'indique, son bois est très cassant. ***Il est donc déconseillé de l'utiliser en bois de berge.***

Toutefois il peut être ***taillé en têtard,*** *mais doit* ***être recépé (étêtage) fréquemment*** *pour éviter que les branches se cassent et que le tronc n'éclate.*

ESPÈCE

Saule des vanniers ou osier vert

(salix viminalis) A

ARBUSTE
5 à 10 m
Bas de berge
Mi-berge

Espèce arbustive, apprécie les sols fertiles et profonds.
Très cultivé pour la vannerie.
Peut aussi être taillé en têtard (de petite taille).

ESPÈCE

Saule pourpre ou osier rouge

(salix purpurea) A

ARBUSTE

2 à 6 m

Bas de berge

Mi-berge

Espèce arbustive, la plus commune avec salix viminalis en groupement arbustif bas.

Affectionne les sols alluviaux grossiers.

ESPÈCE

Saule à trois étamines ou osier brun

(salix triandra) A

ARBUSTE

5 à 10 m

Bas de berge

Mi-berge

Espèce arbustive également dénommée saule amandier.

Affectionne les sols fertiles limino-argileux.

ESPÈCE

Saule marsault

(salix caprea) B

ARBUSTE

5 à 20 m

Mi-berge

Haut de berge

Espèce arbustive ou arborescente, à large amplitude écologique. Espèce colonisatrice par excellence, supporte aussi bien les milieux humides que secs.

Peut aussi se développer sous le couvert d'autres arbres. Aptitude moyenne au bouturage.

ESPÈCE

Saule cendré

(salix cinerea) B

BUISSON

3 à 6 m

Espèce buissonnante, très commune en milieux marécageux et dans les dépressions humides. Peu exigeant en éléments nutritifs.

ESPÈCE

Erable sycomore

(acer pseudoplatanus)

Espèce de mi-ombre, affectionne les sols fertiles et frais.
Son feuillage donne un couvert épais, intéressant pour limiter la strate herbacée nitrophile (orties, etc) ou la végétation aquatique (limitation de l'éclairement).
Très grande capacité de multiplication par semis en milieu fertile qui peut conduire à une domination très forte de cette espèce.
***Enracinement profond** et superficiel.*
Longévité importante (300 à 500 ans).

ARBRE

25 à 30 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Erable champêtre

(acer campestre)

Espèce de lumière, préfère les sols fertiles, calcaires et limono-argileux.
Affectionne les berges exposées au soleil.
Enracinement profond.
Croissance lente.
Rejette très bien de souche.

ARBRE OU ARBUSTE

10 à 15 m

Mi-berge

ESPÈCE

Chêne pédonculé

(quercus robur)

Essence de lumière, affectionne les sols limoneux, profonds et frais. Sensible aux fortes sécheresses estivales.

*Espèce **à grande valeur économique.***

Longévité très importante (> 500 ans).

Enracinement pivotant très puissant.

***La reprise des jeunes plants est souvent difficile** (perte importante).*

ARBRE

30 à 35 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Merisier ou cerisier sauvage

(prunus avium)

Arbre fruitier de demi-ombre, affectionne les sols profonds. Belle valeur esthétique et ***économique.***

ARBRE

20 à 25 m

Haut de berge

ESPÈCE

Aubépine

(Crataegus monogyna)

Espèce de lumière à large amplitude écologique. Affectionne les sols secs et ensoleillés.

Essence sensible au feu bactérien. Enracinement traçant.

Espèce très esthétique, ***de grand intérêt pour la faune*** *(refuge et nourriture)*

De part son caractère épineux, peut être utilisé pour limiter l'accès aux berges (clôture naturelle).

ARBUSTE

4 à 8 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Noisetier

(corylus avellana)

Arbrisseau de demi-ombre ou d'ombre. Affectionne les sols limoneux et frais.
Enracinement profond important.
Couvert végétal dense.
Souvent traité en taillis.

ARBUSTE

4 à x m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Sureau noir

(sambucus nigra)

Arbuste de lumière ou de demi-ombre. Préfère les sols fertiles limoneux à petit basique.
Enracinement traçant.
Intérêt esthétique et ***nutritionnel pour la faune.***

ARBUSTE

4 à 8 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Viorne obier

(viburnum opulus)

Arbrisseau de lumière ou de demi-ombre. Affectionne les sols limoneux et fertiles. Enracinement traçant. Espèce très esthétique.

ARBUSTE

2 à 4 m

Mi-berge

ESPÈCE

Viorne lantane

(viburnum lantara)

Arbrisseau de lumière ou de demi-ombre. Préfère les sols calcaires.Enracinement traçant. Affectionne les berges ensoleillées.

ARBUSTE

1 à 3 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Orme champêtre

(Ulmus minor)

Espèce de lumière, affectionne les sols limoneux et fertiles.

Enracinement profond.

Espèce très vulnérable à la graphiose. A planter en pied isolé ou en très petits groupes.

Rejette bien de souche, peut être traité en taillis ou en têtard.

ARBRE

30 à 35 m

Haut de berge

ESPÈCE

Cerisier à grappes

(prunus padus)

ARBUSTE
8 à 15 m
Mi-berge

Arbuste ou petit arbre de demi-ombre. Préfère les sols limoneux plus ou moins caillouteux et humides.
Espèce très esthétique.
Enracinement traçant.
Couvert végétal dense limitant la croissance de la strate herbacée.
Bouturage possible mais pourcentage de reprise faible.

ESPÈCE

Prunelier

(Prunus spinosa)

ARBUSTE
2 à 4 m
Haut de berge

Espèce de lumière ou de demi-ombre. Affectionne les sols calcaires et fertiles.
Enracinement superficiel.
Peut devenir envahissant (drageonne très fortement)
Difficile à limiter.
Intérêt pour la faune (refuge et nourriture).
De par son caractère épineux, peut être utilisé (tout comme l'aubépine) pour former une barrière naturelle réduisant l'accès aux berges.

ESPÈCE PRINCIPALE
à privilégier
pour la replantation

ESPÈCE

Sorbier des oiseaux

(sorbus aucuparia)

Petit arbre de lumière, très commun en montagne et en fond de vallée.
Préfère les sols acides et peu fertiles.
Couvert végétal très léger.
Enracinement traçant avec des racines verticales (rateau).
Esthétique et digne d'intérêt pour l'avifaune (baies).

ARBRE

10 à 15 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Cornouiller sanguin

(cornus sanguinea)

Arbrisseau de demi-ombre ou de lumière. Affectionne les sols limoneux et fertiles.
Enracinement traçant, se multiplie fortement par drageon.
Peut constituer rapidement des massifs denses.
Rejette fortement de souche.

ARBUSTE

3 à 6 m

Mi-berge

Haut de berge

ESPÈCE

Fusain

(euonymus europaeus)

Arbuste de lumière ou de demi-ombre. Affectionne les sols calcaires et frais.
Enracinement traçant.
Espèce purgative et vomitive.

ARBUSTE

2 à 5 m

Mi-berge à haut de berge

ESPÈCES VÉGÉTALES INDÉSIRABLES *en bord de cours d'eau*

Certaines espèces végétales sont considérées comme des essences indésirables (ou pestes végétales) en bord de cours d'eau, en raison de leur développement très important (d'origine naturelle ou anthropique), de leur comportement souvent agressif vis-à-vis de la végétation indigène et de leur inaptitude à la stabilisation des berges.
Ces végétaux forment rapidement des peuplements purs, et constituent de ce fait un risque pour la biodiversité caractéristique des forêts alluviales (ripisylves ou forêts riveraines). La connaissance et la prise en compte de ces espèces sont primordiales dans le cadre de projet de revégétalisation.

Les renouées exotiques

La Renouée du Japon

(Reynoutria Japonica ou Polygonum cuspidatum)

C'est une plante herbacée élevée (1 à 3 mètres) originaire d'Asie, anciennement introduite en France. Cette espèce de lumière ou de mi-ombre présente un développement très important et extrêmement envahissant. Elle se propage par dissémination des graines (dont la capacité germinative est très forte), par extension du système racinaire (rhizomes) et par multiplication végétative lors des crues (reproduction à partir d'un fragment de tige ou de rhizome). ***Elle menace à moyen terme le renouvellement de la strate arborée.***
C'est une espèce pionnière qui colonise très rapidement les sols mis à nu lors des travaux de terrassement (remblais, protection de berges, ...) ou lors des crues (érosions). Elle forme généralement des massifs très denses de deux à trois mètres de haut excluant toute autre végétation. ***A ce jour, on ne connaît aucun moyen de lutte efficace.*** *Des expériences de fauches répétitives et de traitement chimique (herbicides) ont permis de limiter le développement de l'espèce mais dans aucun cas d'éliminer les sujets (persistance des rhizomes).*
Dans l'attente de résultats d'études et d'expérimentations complémentaires (en cours) on pourra appliquer les recommandations suivantes :

*- pour les cours d'eau faiblement infestés, **procéder à plusieurs fauches annuelles** (au moins 2) sur la totalité des foyers de renouées repérés afin d'éviter leur fructification et la propagation des graines. Si les moyens le permettent, **la destruction des rhizomes pourrait être envisagée** en procédant à un labour superficiel du sol et en éliminant les renouées (brûlage). Cette opération devra impérativement être suivie d'un réensemencement (mélange de graines autochtones).*

*- pour les cours d'eau fortement infestés et pour lesquels les moyens de lutte (tels que préconisés ci-dessus) paraissent dérisoires, **maintenir ou réinstaller de la végétation ligneuse autochtone encore présente** et revégétaliser à partir d'espèces locales à fort développement. Pour cela, procéder à deux ou trois fauches annuelles autour des jeunes arbres et arbustes que l'on souhaite favoriser (plants ou boutures issus de régénération naturelle ou de plantations).*

*Remarque : **l'utilisation de produits phytosanitaires à proximité des cours d'eau doit être évitée (rémanence, effets secondaires, risque de destruction de l'ensemble des végétaux de berge,...).***

La Renouée de Sakhaline

(Polygorum sachalinense)

C'est une espèce voisine de la renouée du Japon, dont la présence est nettement moins importante. Sa taille dépasse généralement 3 mètres et peut atteindre 5 mètres. Les feuilles de cette renouée sont également plus grandes (20 à 30 cm) et plus allongées que polygonum cuspidatum.

En conclusion, les renouées exotiques constituent aujourd'hui les espèces indésirables les plus inquiétantes de part leur rythme de progression et leur comportement extrêmement agressif.

La Balsamine de l'Himalaya

(Impatients glandulifera Royle)

*Autre plante exotique, la balsamine de l'Himalaya ou balsamine géante a été introduite en France et cultivée à des fins ornementales. C'est une plante herbacée annuelle qui affectionne les sous-bois à forte humidité et que l'on trouve également dans le lit mineur des cours d'eau sur les alluvions fertiles. Cette espèce, haute de 1 à 2 mètres, se multiplie par les graines et forme généralement des peuplements importants **mais beaucoup moins denses et touffus** que la renouée du Japon. Son caractère annuel et son développement disséminé font qu'il est difficile de lutter contre cette espèce.*

Toutefois ***le contrôle (voir l'élimination) par placette est tout à fait réalisable en procédant à un arrachement manuel*** *de l'espèce avant sa fructification (opération annuelle plus ou moins importante en fonction de l'apport de nouvelles graines par les crues). Cette opération est aisée si elle est réalisée dans des conditions de sol humide.*

Robinier faux acacia

(Robinia pseudoacacia)

Le robinier est un arbre épineux introduit d'Amérique du Nord au début du XVIIème siècle. Cette espèce est largement cultivée comme arbre d'ornement. Elle est également utilisée pour stabiliser les talus et les sols pauvres du fait de sa résistance aux mauvaises conditions édaphiques (sols pauvres). On l'a également planté pour la confection de piquets (vignes , parcs à bestiaux, ...). Le robinier s'est propagé naturellement aux bords des cours d'eau, profitant de très bonnes conditions de croissance. Son développement s'effectue par dissémination des graines (semis très important à fort pouvoir germinatif) et par marcottage naturel (enracinement d'une branche ou d'un rameau). Cette espèce de lumière forme rapidement des peuplements denses, impénétrables, surtout lorsqu'ils sont traités en taillis (espèce qui rejette de souche). La densité du couvert conduit rapidement à la disparition des autres espèces ligneuses et herbacées. ***La lutte contre cette espèce peut s'effectuer par des coupes régulières (tous les deux à trois ans),*** *qui affaibliront la vigueur des souches et diminueront la fructification, accompagnées de plantations d'arbres indigènes à développement rapide qui concurrenceront les rejets de robiniers.*

Les peupliers de culture

(Populus sp.)

Il existe de très nombreux peupliers cultivés. Ce sont des cultivars généralement d'origine hybride et d'espèces non autochtones (peupliers euraméricains). ***De manière générale, ces espèces artificielles n'ont pas leur place dans une ripisylve naturelle.*** *Généralement plantés en peuplement pur et dense, ils présentent un intérêt biologique médiocre et contribuent à l'appauvrissement de la flore indigène.*

Leur système racinaire est très superficiel et leur port élevé en font des espèces inadaptées à la stabilisation des berges de cours d'eau. Bien au contraire, ***leur déchaussement (basculement) est souvent à l'origine de dégradation très importante des berges.*** *D'autre part les plantations monospécifiques de peupliers ont un impact négatif sur le paysage (banalisation et fermeture des bords de cours d'eau). La présence de l'extension des cultivars est davantage le fait d'action anthropique (plantations réalisées par l'homme) que d'une progression naturelle.*

L'élimination de ces peupliers s'opère*, comme pour le robinier,* ***par des coupes régulières accompagnées de plantations d'arbres indigènes.*** *Le traitement chimique des souches peut aussi être réalisé.*

Les résineux

Les résineux ne sont pas des espèces caractéristiques du bord des cours d'eau. Ils sont en général plantés par l'homme en peuplements purs et denses, desquels est exclue toute autre végétation. Les enrésinements le long des cours d'eau forment ***un couvert végétal très dense qui nuit à la qualité biologique des eaux (diminution de la flore aquatique, de la faune benthique et piscicole, etc). Leur système racinaire traçant en fond des espèces inadaptées à la stabilisation des berges.*** *Les plantations monospécifiques de résineux (courantes en fond de vallée) banalisent et appauvrissent le paysage en le fermant. Même s'il paraît difficilement envisageable de supprimer toutes les plantations de résineux en fond de vallée,* ***il est néanmoins indispensable de préserver une bande riveraine le long des cours d'eau exempte de ces espèces et plantée d'essences caractéristiques de la ripisylve.*** *Les résineux n'ayant pas la propriété de rejeter de souche il est aisé de les supprimer par une simple coupe. La revégétalisation, après l'élimination des résineux, doit tenir compte de l'appauvrissement et de l'acidification des sols. Pour cela il convient de choisir des espèces qui affectionnent les sols pauvres.*

(voir pour plus de renseignement la brochure éditée par la DDA 88 sur ce thème)

LES TECHNIQUES VÉGÉTALES

Les techniques de constructions végétales pour la protection des berges de cours d'eau

Les érosions de berges sont souvent le reflet de processus tout à fait naturels liés au fonctionnement dynamique du cours d'eau. Elles peuvent également être dues à des "dysfonctionnements" liés à des aménagements ayant modifié les écoulements ou ayant déclenché des enfoncements du lit (rectification, suppression de seuils...), voire à la création de bouchons ou d'embâcles plus ou moins naturels souvent liés au mauvais état de la ripisylve.
L'analyse du problème doit alors se faire en plusieurs étapes

1) Diagnostiquer la cause de l'érosion et agir en priorité sur ce facteur.

Beaucoup d'érosions sont en effet dues à des arbres tombés dans le cours d'eau qui "dirigent" le courant vers une berge. L'enlèvement de l'obstacle permet souvent de résoudre le problème sans avoir besoin de "traiter" la berge.

2) N'intervenir que sur les érosions qui posent réellement problème.

Un cours d'eau est un milieu vivant et le processus érosif est nécessaire à son fonctionnement. Devront être traitées surtout les érosions touchant des points durs (zones habitées, routes, infrastructures...).

3) Choisir la technique appropriée

Il existe de nombreuses techniques de protection de berges (enrochements, fascinages, palplanches). En fonction de chaque cas une technique adaptée devra être choisie.

Les techniques végétales sont à privilégier dans la mesure où on dispose d'une bande de terrain suffisante (recul pour installer la technique) et où la puissance érosive du cours d'eau est compatible avec leur mise en oeuvre.
Ces procédés permettent de recréer des berges naturelles, techniquement et biologiquement fonctionnelles, en utilisant des végétaux vivants comme matériaux de consolidation.

Dès à présent dans le bassin Rhin-Meuse, de très nombreux cours d'eau ont été traités avec succès à l'aide de ces techniques y compris sur des secteurs très érosifs de cours d'eau importants.

L'usage des techniques végétales exige de très bonnes connaissances des comportements morphologiques et physiologiques de la végétation.

Chaque problème d'érosion étant une situation particulière, il ne peut être résolu de manière trop simpliste par une recette générale. Aussi, le choix d'une technique végétale nécessite une analyse préalable des processus d'érosion et la prise en compte de nombreux facteurs physico-chimiques, hydrauliques, biologiques, etc.

De nombreuses techniques végétales existent, et la combinaison de plusieurs d'entre-elles est fréquente voire même indispensable. Ce sont soit des procédés simples tels les plantations, le bouturage, l'ensemencement, soit des réalisations plus complexes utilisant des parties de végétaux dans la construction d'ouvrages.

Les pages ci-après présentent les principales techniques de constructions végétales à base de saules vivants.

Recommandations générales

Réalisation des ouvrages

- Pour la réalisation d'ouvrage en pied de berge (tressage, fascine), utiliser des saules buissonnants.

- Il est indispensable que les branches des saules vivants utilisées dans les ouvrages (tressage, fascine, lit de branches, ..) soient bien appliquées au sol et en contact direct avec de la terre végétale pour pouvoir s'enraciner.

- L'enfoncement des pieux utilisés dans les ouvrages doit être réalisé par battage mécanique pour garantir un bon enfoncement et une résistance suffisante aux crues. Cette opération se réalise en général à l'aide d'une cloche adaptée sur un brise-roche et fixée à une pelle hydraulique.

- Il peut être nécessaire de disposer une clôture, entre la rive et les ouvrages en techniques végétales, du fait de la présence de bétail qui peut occasionner des dégâts importants.

- Les ouvrages de protection du pied de berge (fascine, tressage) sont généralement placés au niveau des moyennes eaux.

- La solidité de certains ouvrages peut être augmentée par l'utilisation de géotextiles (nattes filtrantes).

- On utilisera notamment pour les boutures à réaliser sur les ouvrages, plusieurs espèces de saules afin d'obtenir une diversité maximale.

Entretien des ouvrages

L'entretien dépendra surtout de la situation de l'ouvrage dans le cours d'eau et du développement végétal souhaité.

- Le développement de la végétation des ouvrages en pied de berge (fascine, tressage) peut devenir exubérant et nécessiter une intervention pour maintenir une certaine section d'écoulement. Pour cela, on procédera tous les 3 à 5 ans à une coupe sélective des rejets entravant l'écoulement des eaux.

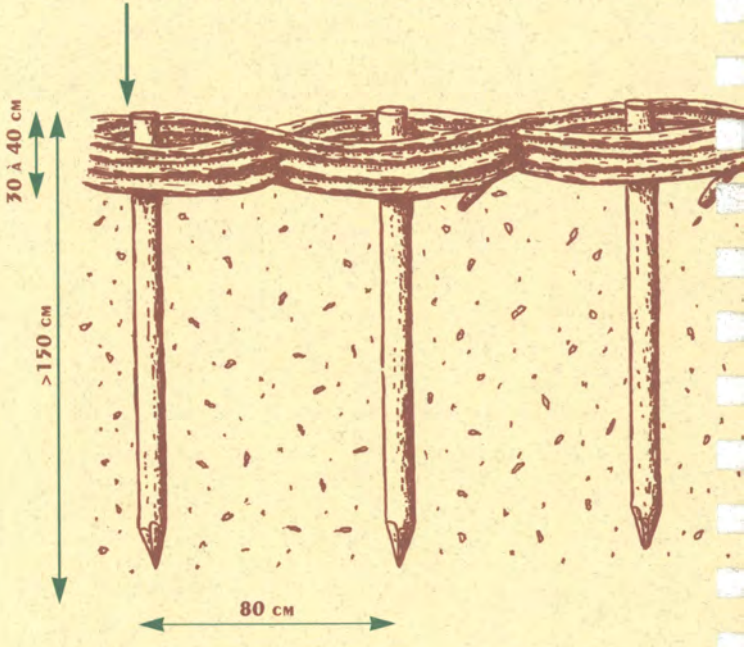
- Un entretien régulier des ouvrages (coupe sélective tous les 5 ans) est bénéfique à la végétation, s'il est réalisé entre octobre et mars (revitalisation de la végétation et renforcement de l'ouvrage).

- Dans le cas où on souhaite remplacer progressivement les saules ou compléter la végétation présente par d'autres essences, on procédera à un recépage régulier des saules pour favoriser les autres espèces.
- On peut aussi envisager de laisser évoluer naturellement l'ouvrage et d'intervenir uniquement dans le cadre d'un programme d'entretien de l'ensemble du cours d'eau.

Le tressage

Le tressage est une protection du pied de berge réalisée avec des branches de saules vivants entrelacées autour de pieux. C'est une technique efficace, capable de résister immédiatement à de fortes contraintes hydrauliques. Elle est souvent combinée à d'autres techniques de protection de l'ensemble du talus (ensemencement, boutures, plantations, lit de branches, ...)

1 ***Enfoncer mécaniquement*** *des pieux au pied de la berge (saule vivant ou acacia, châtaignier, chêne, ...) d'une longueur de 150 à 200 cm, d'un diamètre de 10 à 15 cm et distant les uns des autres d'environ 80 cm.*



2 ***Tresser des branches de saules vivants****, d'une longueur d'environ 200 cm et d'un diamètre de 2 à 5 cm, autour des pieux, de manière à créer une palissade de 30 à 40 cm de haut.*

L'extrémité inférieure des premières branches doit être plantée dans le sol. Pour les couches supérieures, la base des branches doit être en contact avec la berge. Presser au maximum les branches vers le bas au fur et à mesure du tressage afin d'obtenir un ouvrage compact. Pour cela, il est possible de se placer debout sur le tressage ou de s'aider d'une pelle hydraulique.

3 ***Compléter*** *la fixation des branches aux pieux, avec du fil de fer (diamètre 2 à 3 mm) ou de la ficelle agricole.*

4 ***Couper l'extrémité*** *des pieux dépassant au-dessus du tressage.*

5 ***Remblayer l'arrière*** *du tressage avec des matériaux terreux pour que les branches puissent prendre racines.*

La fascine

La fascine est une protection du pied de berge réalisée avec des branches de saules vivants, assemblées en fagots et fixées par des pieux. Comme le tressage, elle est régulièrement accompagnée d'autres techniques complémentaires (boutures, ensemencement, lit de branches,...). Cette technique peut être préférée au tressage lorsqu'on dispose de petites branches touffues de saules, trop petites pour la confection d'un tressage. Il faut noter que la fascine nécessite des quantités de branches plus importantes que le tressage et sa mise en oeuvre est un peu plus importante.
La fascine peut être réalisée par différentes méthodes, adaptées en fonction de la situation locale ou du savoir-faire des entreprises. Seules les deux plus courantes sont ici décrites.

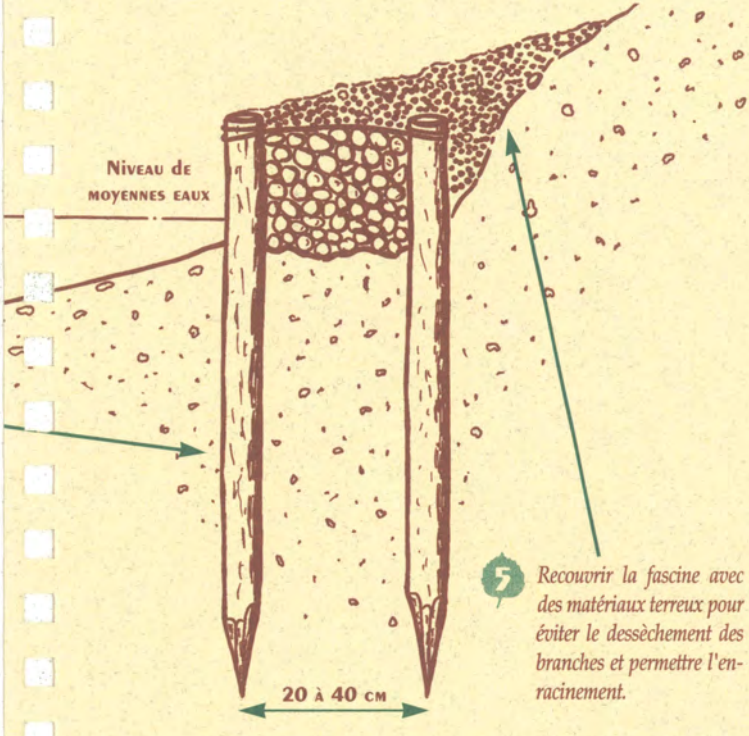
Variante A

1. ***Enfoncer mécaniquement*** *deux rangées parallèles de pieux au niveau du pied de la berge (saule vivant ou autre bois) d'une longueur de 150 à 200 cm, d'un diamètre de 10 à 15 cm et distant les uns des autres de 80 à 100 cm.*

2. ***Poser et presser*** *des branches de saules vivants, d'une longueur supérieure à 120 cm et d'un diamètre de 1 à 3 cm, entre les deux rangées de pieux.*

3 ***Fixer les branches*** *en reliant les deux rangées de pieux à l'aide de fil de fer de 2 à 3 mm de diamètre ou de ficelle agricole.*

4 ***Couper*** *l'extrémité des pieux dépassant au dessus de la fascine.*



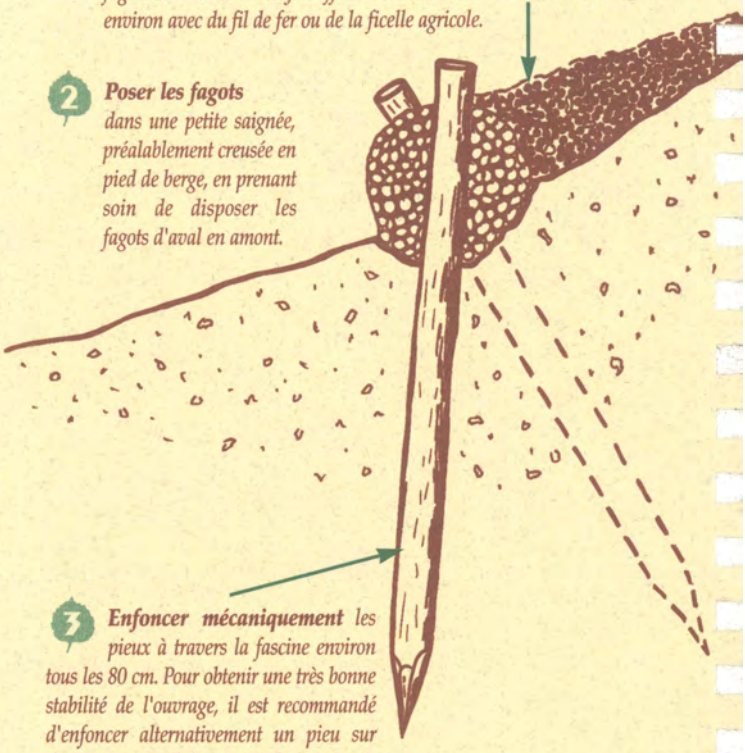
5 *Recouvrir la fascine avec des matériaux terreux pour éviter le dessèchement des branches et permettre l'enracinement.*

La fascine

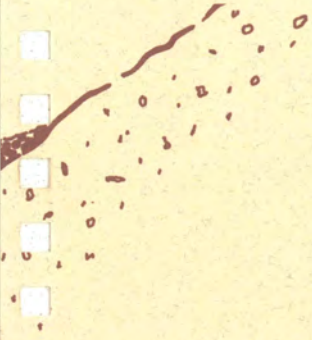
Variante B

1. **Assembler** les branches de saules vivants sur la rive de manière à former des fagots d'une longueur de 300 à 400 cm et d'un diamètre de 30 à 50 cm. Les fagots doivent être très bien compressés à l'aide d'un serre-fagots ou tout autre moyen efficace et attachés solidement tous les 60 cm environ avec du fil de fer ou de la ficelle agricole.

2. **Poser les fagots** dans une petite saignée, préalablement creusée en pied de berge, en prenant soin de disposer les fagots d'aval en amont.



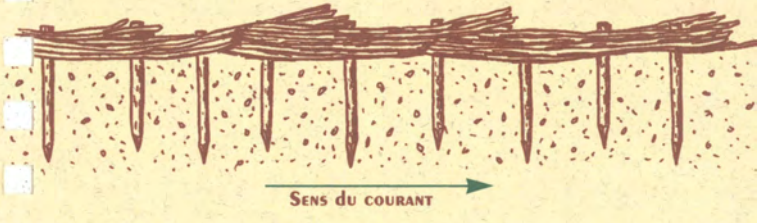
3. **Enfoncer mécaniquement** les pieux à travers la fascine environ tous les 80 cm. Pour obtenir une très bonne stabilité de l'ouvrage, il est recommandé d'enfoncer alternativement un pieu sur deux perpendiculairement à la berge puis perpendiculairement au lit du cours d'eau.



4 ***Fixer*** *les fascines aux pieux avec du fil de fer ou de la ficelle agricole.*

5 ***Couper*** *l'extrémité des pieux dépassant au-dessus de la fascine.*

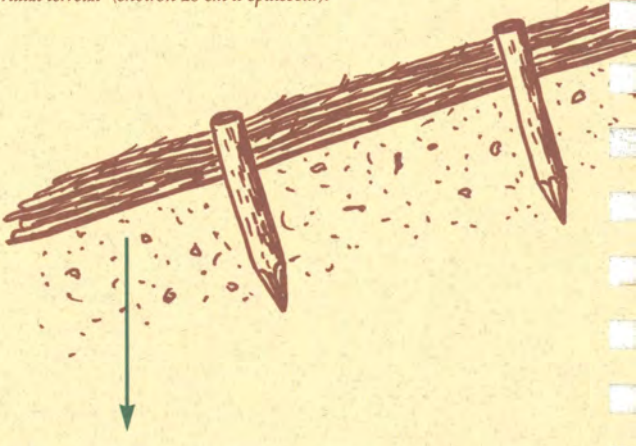
6 ***Remblayer*** *l'arrière de la fascine avec des matériaux terreux.*



Le lit de branches

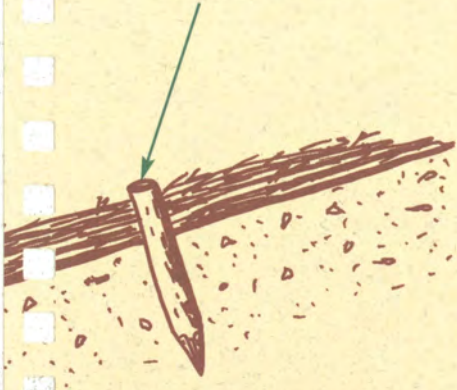
- Le lit de branches est une protection de l'ensemble de la berge par couverture du sol avec des branches de saules vivants. C'est une technique efficace pour protéger rapidement toute la surface de la berge.
- Elle est recommandée lorsque les vitesses du courant et les forces d'érosion sont importantes. Elle nécessite beaucoup de matière première (saule vivant) et un travail important. Elle est généralement utilisée en complément d'une protection du pied de berge (tressage, fascine).

1 ***Taluter soigneusement** la berge afin d'obtenir une surface aussi régulière que possible. Si le substrat de la berge n'est pas favorable à la croissance de la végétation, il est nécessaire d'apporter un minimum de matériaux terreux (environ 20 cm d'épaisseur).*



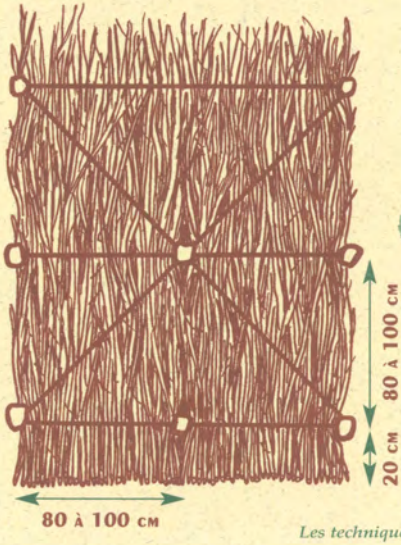
2 ***Disposer** 20 à 30 branches de saule vivant, d'une longueur de 200 à 250 cm et d'un diamètre de 2 à 4 cm, par mètre linéaire de berge et dans le sens de la pente, de manière à recouvrir l'ensemble de la berge. La base des branches doit être au contact de l'eau.*

3 ***Enfoncer*** *dans le talus des rangées de pieux (saule vivant ou autre), d'une longueur de 100 cm et d'un diamètre de 6 à 10 cm, perpendiculairement aux branches et espacées d'environ 100 cm les unes des autres. La rangée inférieure doit être placée à environ 20 cm au-dessus de la base des branches.*



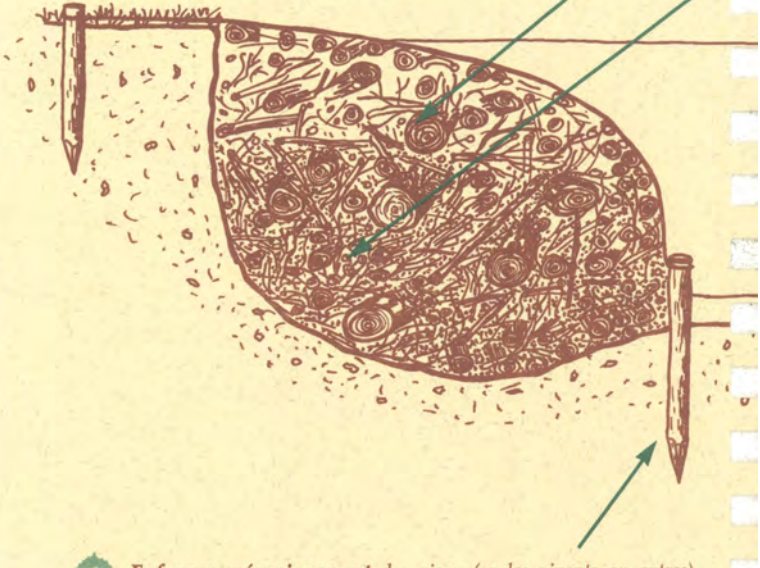
4 ***Attacher et comprimer*** *les lits de branches au sol en reliant les pieux entre eux avec du fil de fer ou de la ficelle agricole. Après fixation, enfoncer à nouveau les pieux afin de compresser au mieux les branches au sol.*

5 ***Recouvrir*** *le lit de branches d'environ 5 cm de matériaux terreux (sans compacter).*



Le peigne

Le peigne est une protection de l'ensemble de la berge par accumulation de végétaux grossiers (saules vivants ou autres) au pied de la berge, capables de piéger les éléments fins en suspension dans l'eau. C'est une technique adaptée aux cours d'eau qui transportent beaucoup d'alluvions fines lors des crues. Elle est particulièrement efficace pour protéger les anses d'érosion. C'est une solution relativement simple qui peut être appliquée en toute saison en cas d'urgence.



1 ***Enfoncer mécaniquement*** *des pieux (saules vivants ou autres) d'environ 200 cm de long et de 10 à 15 cm de diamètre, et distant les uns des autres d'environ 100 cm, à l'endroit où la reconstitution du pied de berge est souhaitée.*

2 ***Amasser*** *des grosses branches et des arbres entiers (saules vivants de préférence) dans le sens du courant, entre les pieux et la berge.*

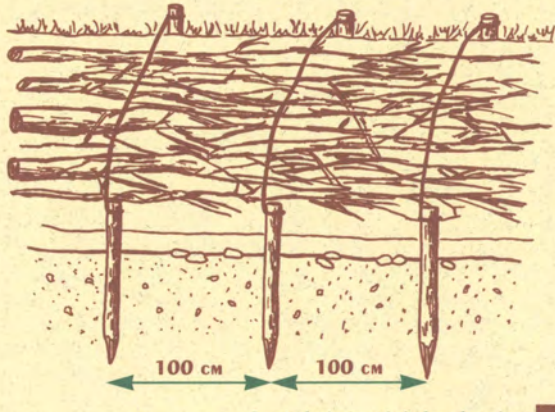
3 ***Intercaler*** *éventuellement des matériaux terreux entre les différentes couches de branches afin d'accélérer le processus de reconstitution de la berge et la revégétalisation.*

Hautes eaux chargées en éléments solides

4 ***Enfoncer*** *dans la berge des pieux (saules vivants ou autres) d'une longueur d'environ 120 cm et d'un diamètre de 5 à 8 cm .*

5 ***Fixer*** *l'ensemble des branches en reliant, à l'aide de fil de fer galvanisé ou de petit câble (diamètre 3-4 mm), les pieux de la berge à ceux enfoncés dans le lit du cours d'eau. Après fixation, battre une nouvelle fois tous les pieux afin d'obtenir un ouvrage compact.*

Niveau basses eaux

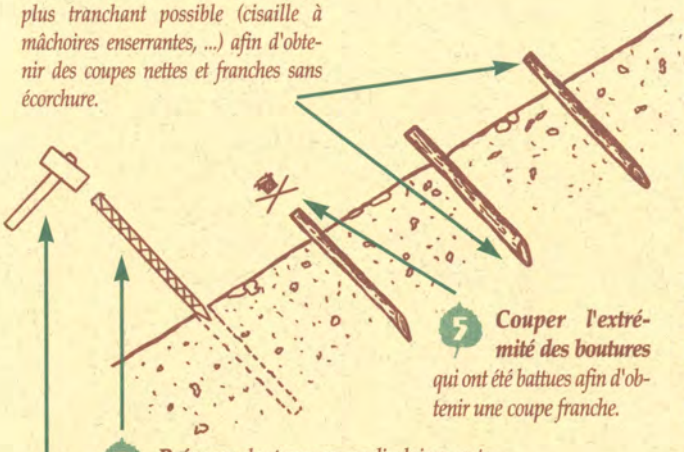


Le bouturage

Le bouturage est la technique qui consiste à reproduire une plante à partir d'un segment de branche (bouture). Cette méthode utilise la capacité qu'ont certains végétaux de produire des racines adventives à partir d'un morceau de tige séparé de la plante mère. Elle constitue un procédé économique et simple, qui permet d'obtenir rapidement la végétalisation des berges de cours d'eau (peuplement pionnier).

1 ***Prélever*** *une bouture (**2 à 5 cm** de diamètre et **60 à 100 cm** de longueur) sur des sujets sains et vigoureux, en coupant l'extrémité inférieure en biseau. Utiliser des outils de coupe le plus tranchant possible (cisaille à mâchoires enserrantes, ...) afin d'obtenir des coupes nettes et franches sans écorchure.*

2 *Selon l'état du terrain,* ***procéder à un nettoyage*** *préliminaire de la berge ; débroussaillage des ronces, hautes herbes, etc ...*



5 ***Couper l'extrémité des boutures*** *qui ont été battues afin d'obtenir une coupe franche.*

3 ***Préparer*** *des trous perpendiculaires au terrain avec une pointe en métal (fer à béton, pieux, barre à mine, etc) d'un diamètre légèrement plus petit que celui des boutures.*

4 ***Enfoncer*** *les boutures dans les trous, à l'aide d'une masse, en laissant dépasser à l'air libre un quart à un cinquième de la longueur. Veiller à respecter le sens de polarité des boutures (bourgeons dirigés vers le haut).* ***La bouture doit donc être enfoncée en général d'au moins 40 cm dans le sol***

6 ***Tasser*** *la terre autour des boutures et arroser.*

Quand bouturer

Les travaux de bouturage doivent être réalisés pendant la période de repos de la végétation (début octobre à fin mars). Toutefois il est possible, dans certaines conditions, de bouturer jusqu'à la fin du mois de mai (humidité importante du sol, mise en oeuvre des boutures dès leur prélèvement, ...).

Remarque : le temps entre le prélèvement de la bouture et sa mise en oeuvre doit être réduit au maximum. S'il s'avère nécessaire de stocker les boutures pendant un certain temps, on choisira un site ombragé permettant de placer la base des boutures dans l'eau.

Remarques sur les diverses formes de boutures

Les boutures peuvent être de taille et de forme variables : petites boutures de 30 à 40 cm de long, grandes boutures ou pieux vivants de 100 à 200 cm de long, rameau ou plançon ...
Il importe de choisir le type de bouture en fonction du site et de ses caractéristiques.
Ainsi, dans un sol aéré et filtrant on cherchera à enfoncer profondément la bouture en conservant une partie aérienne peu développée, afin d'éviter toute dessiccation en période sèche. Plus la partie supérieure (hors sol) de la bouture sera importante et plus elle aura besoin de ressources hydriques et minérales. La base de la bouture devra toujours être dans une ambiance humide. Lorsqu'un site présente une végétation herbacée très dense et exubérante (orties, renouée du Japon, ...) il peut être conseillé d'utiliser de grandes boutures (rameau, pieu vivant) pour limiter la concurrence herbacée. De même que pour les plantations il peut s'avérer utile , voire indispensable, d'entretenir (dégagement, fauche) les boutures les deux premières années.

Le bouturage

Le choix des espèces

Le choix des espèces à bouturer doit tenir compte avant tout de l'aptitude des végétaux à rejeter. Dans des conditions naturelles, seuls les saules garantissent avec sûreté cette propriété. Les saules forment rapidement des peuplements denses, écologiquement et techniquement adaptés aux berges des cours d'eau (végétation pionnière stabilisatrice des berges). Les aulnes et le cerisier à grappes peuvent aussi être utilisés en bouture, mais leur pourcentage de reprise est irrégulier et relativement faible. Les peupliers, qui jouissent également de cette capacité, sont à proscrire en raison de leur enracinement superficiel et de leur port élevé, qui les rendent sensibles au déchaussement.

D'une manière générale, les saules à feuilles allongées seront préférés, parce qu'ils présentent une capacité à la multiplication végétative supérieure aux espèces à feuilles larges. Parmi les autres critères de choix, il faut prendre en considération les facteurs stationnels. Cela signifie qu'il faut travailler avec des essences indigènes, adaptées aux conditions locales de croissance. La meilleure solution consiste donc à prélever des boutures sur place, à partir de la végétation naturelle existante. Bien entendu, il est toujours recommandé de varier les essences dans un but de diversité biologique, mais aussi afin d'augmenter les chances de reprise de la végétation.

Sélection des boutures

Choisir un saule bien portant : les pousses de l'année sont abondantes et grandes (en une année, un saule peut produire des branches de plusieurs mètres de longueur et plusieurs centimètres d'épaisseur).

Les principales espèces de saules préconisées pour le bouturage

(taux de pourcentage de reprise élevé) :

Espèce à développement buissonnant

salix eleagnos - saule drapé
salix purpurea - saule pourpre
salix triandra - saule à trois étamines
salix viminalis - saule des vanniers

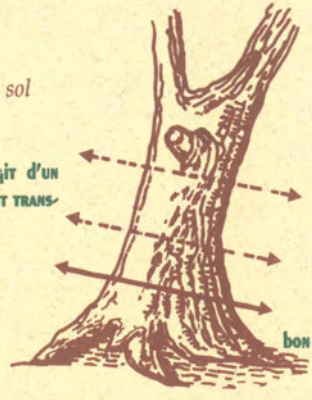
Espèce à développement arborescent

salix alba - saule blanc
salix fragilis - saule fragile
salix rubens - saule hybride (alba fragilis)
salix alba vitellina (variété de saule blanc à bois jaune)

Comment

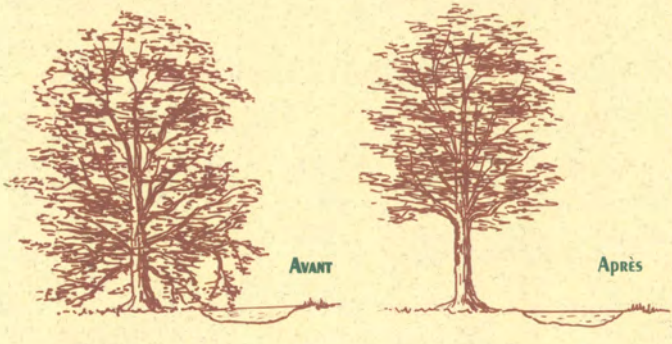
COUPER UN ARBRE

couper le tronc au ras du sol



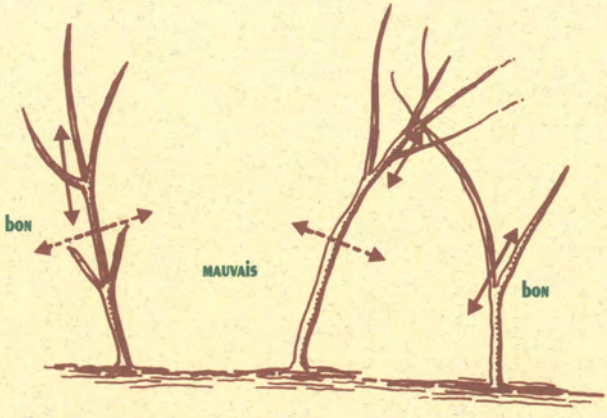
ÉLAGUER UN ARBRE

couper au ras du tronc sans blesser l'écorce



TAILLER UN BUISSON

couper au ras du sol ou au niveau d'une ramification



TAILLER UN SAULE TÊTARD

Saules déjà conformés en tétard : couper au ras du tronc sans blesser les bourrelets de cicatrisation, les branches de saule peuvent être récupérées pour faire des boutures.

On peut "créer" un saule tétard en agissant sur de jeunes sujets (20 à 30 cm de diamètre) coupés à la hauteur voulue (1,50 m à 2 m).

MISE EN PLACE DE SEUILS RUSTIQUES

Différentes situations ou problèmes peuvent être améliorés ou résolus par la mise en place de seuils sur cours d'eau. Ces ouvrages peuvent permettre, par exemple, de rediversifier un lit mineur profondément banalisé par des travaux hydrauliques lourds ou de stabiliser le profil en long et d'éviter les remontées d'érosion régressive.

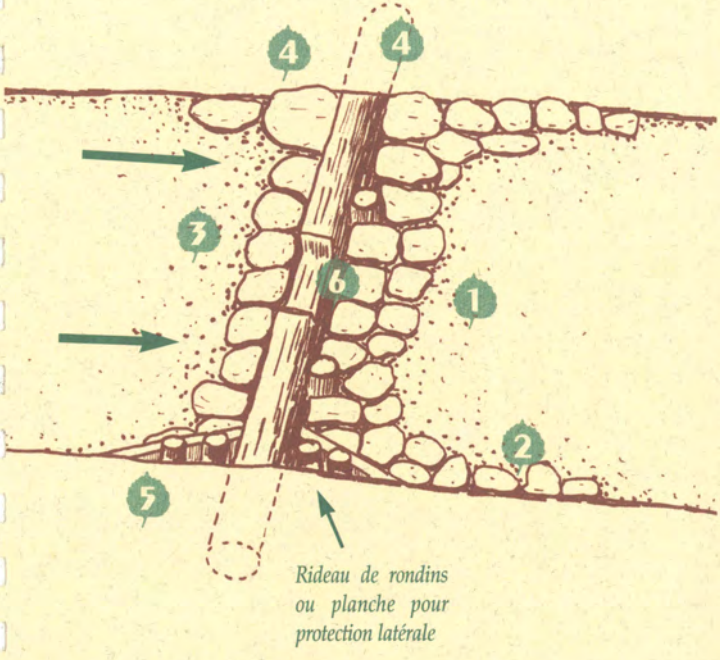
Une série d'essais de mise en place de seuils sur rivières torrentielles des Vosges a été réalisée en collaboration avec l'Office National des Forêts. Ces expérimentations avaient pour but de tester différents types de constructions dans les conditions hydrauliques les plus limites, afin d'en améliorer la conception et bien entendu la tenue sur des cours d'eau plus calmes.
Ces essais ont permis de tester des constructions à base de rondins, de planches et de rochers selon des dispositions frontales ou en V.
Ces propositions sont liées à la construction manuelle de petits ouvrages transversaux utilisant des matériaux récupérés sur place ou à proximité (seuils rustiques).
Bien entendu, ces seuils sont de dimensions modestes (moins de 25 cm de chute) et doivent permettre obligatoirement la remontée des poissons.

Les principales conclusions de ces essais sont les suivantes :

- *Pour limiter les risques d'affouillement des seuils en bois, il est indispensable de :*
  - préparer le fond du lit du cours d'eau sur lequel va être posée la grume pour obtenir la meilleure étanchéité ;
  - ne pas hésiter à former la fosse aval et la protéger avec un maximum de blocs de pierres ; (1)
  - protéger les berges et le lit en aval sur une distance au moins égale à la longueur du seuil. (2)
- *On disposera à l'amont du seuil des pierres ou des rondins pour faciliter le dépôt de matériaux dans le double but de : (3)*
  - faciliter le colmatage à la base du seuil (étanchéité)
  et
  - limiter la pression dynamique de l'eau sur le seuil, surtout s'il est constitué de planches (risque de basculement).
- *Un soin particulier sera apporté à la réalisation d'ouvrages latéraux et médians (pieux ou cornières enfoncés dans le lit). (5)*
- *Pour limiter les risques d'érosion des berges au niveau des ancrages, on disposera à l'amont et à l'aval de la crête, des pierres de diamètre suffisant. On évitera à la pose de détruire la végétation aux points d'ancrage et on s'appuiera, chaque fois que cela sera possible, sur un élément stable des berges (bloc, arbre). (4)*

Exemple

SEUIL FRONTAL EN RONDIN

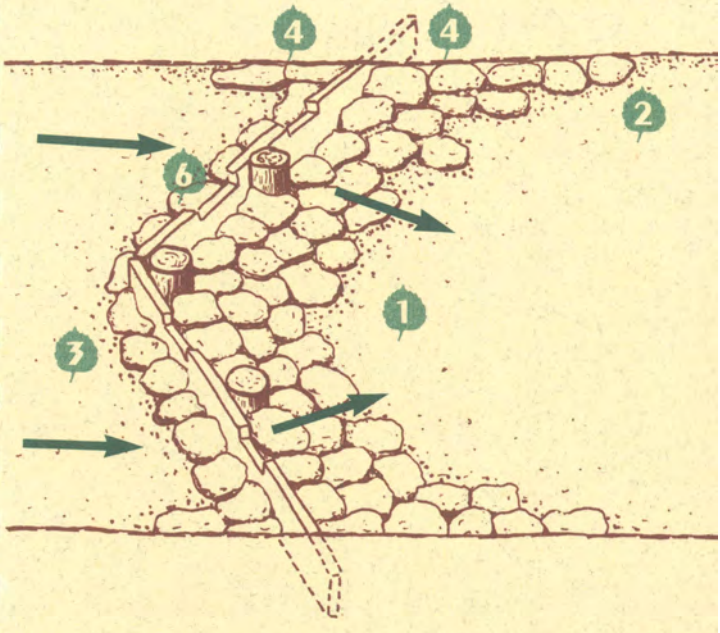


- *On limitera la création de seuils en bois en V au seul cas où il est nécessaire de faire converger l'eau au centre de la rivière et où un appui central suffisant sera disponible. On envisagera d'enfoncer un pieu pour créer cet appui si ce dernier peut être suffisamment stable (attention au substrat rocheux).*
- *Si les blocs de pierre sont présents en quantités suffisantes, on préférera les seuils en pierre mais en prenant soin de les maintenir par des pieux régulièrement disposés en travers du lit, au pied et dans la structure du seuil. Veiller à arroser les pieux au niveau de l'ouvrage pour éviter toute formation d'embâcle.*
- *Par ailleurs, on réservera les rampes en pierre aux cas de dénivelés importants à rattraper quand les matériaux sont abondants sur place.*
- *Les ouvrages en bois présenteront des échancrures adaptées à la remontée du poisson d'amont en aval. (6)*

- ***On retiendra, enfin, en résumé, qu'un seuil a d'autant plus de risque d'être dégradé qu'il possède des points faibles et qu'au rang de ceux-ci il convient de citer principalement :***
  - la fosse d'appel en aval
  - les ancrages en berge
  - la hauteur de pelle
  - les contacts entre éléments constitutifs (étanchéité).

Exemple

Seuil V en planches



1. *Fosse aval*
2. *Protection des berges*
3. *Dépot de matériaux en amont du seuil*
4. *Points d'ancrage dans la berge*
5. *Ouvrages latéraux et médians*
6. *Echancrures adaptées à la remontée des poissons*

Aubépine 24
Aulne glutineux 14
Balsamine de l'Himalaya 32
Bouturage 50
Cerisier à grappe 28
Chêne pédonculé 23
Cornouiller sanguin 30
Couper un arbre 54
Droit et sécurité 12
Elaguer un arbre 54
Embâcles 6
Erable sycomore 21
Erable champêtre 22
Fascine 42
Frêne commun 15
Fusain 30
Lit de branches 46
Merisier ou cerisier sauvage 24
Noisetier 25
Orme champêtre 27
Peigne 48
Peupliers de culture 33
Prunelier 28
Renouées exotiques 31
Résineux 34
Ripisylve 8
Robinier faux acacia 33
Saules 16
Saule blanc 17
Saule fragile 18
Saule des vanniers 18
Saule pourpre 19
Saule à 3 étamines 19
Saule marsault 20
Saule cendré 20
Sécurité 12
Seuils rustiques 57
Sorbier des oiseaux 29
Sureau noir 25
Tailler un buisson 55
Tailler un saule tétard 55
Tressage 40
Viorne aubier 26
Viorne lantane 26

DOCUMENT RÉALISÉ PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE EN COLLABORATION AVEC LE BUREAU D'ÉTUDE SINBIO, À MUTTERHOLTZ ET L'ONF LORRAINE
© 1997- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE - TOUS DROITS RÉSERVÉS.
RÉALISATION : ERIC ET FLORENCE REDMEISTER
EDITEUR : AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE - 2000 EXEMPLAIRES - OCTOBRE 1997 - PRIX : 50,00 F - IMPRIMÉ SUR PAPIER FABRIQUÉ DANS LE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.

Rozérieulles - B.P. 30019
57161 Moulins-lès Metz Cedex
Tél. 03 87 34 47 00