

Gestion des Cours d'eau de Basse Normandie

*Cellule d'Assistance Technique à l'Entretien
des Rivières de Basse Normandie*



AGENCE DE L'EAU
SEINE-NORMANDIE



PROBLÉMATIQUE

La divagation du bétail dans les cours d'eau est source de perturbations multiples

Pour le milieu

- disparition ou l'appauvrissement de la végétation rivulaire protectrice par le broutement et le piétinement répété des animaux
- élargissement du lit du cours d'eau, contribuant, sur les petits cours d'eau, à la banalisation des habitats piscicoles et à l'échauffement de l'eau
- colmatage des fonds par la mise en suspension du matériau des berges, perturbant la reproduction des salmonidés et dégradant l'habitat des invertébrés
- dégradation de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau par les déjections du bétail

Pour les animaux

- risques de pathologies dues à la consommation d'une eau contaminée : gastro-entérites, mammites, douves, etc.
- risque de chutes voire de noyades pour les plus jeunes animaux

Pour les usages humains

- risques sanitaires pour l'alimentation en eau potable, la baignade et les sports nautiques

QUE FAIRE ?

La mise en place de clôtures et d'abreuvoirs permet de protéger le milieu tout en garantissant un abreuvement sain pour le bétail.

Dans cet objectif, on recherchera en priorité les points d'eau préservés - sources, puits, etc. - avant d'envisager un approvisionnement direct au cours d'eau.

Suivant ses caractéristiques, la configuration de la parcelle et les usages agricoles, plusieurs types de dispositifs peuvent être aménagés.



Le ruisseau de Chaumont, affluent de la Touques



Sur la Haute Touques



Pompe de prairie dite "self service"

Pompes de prairie

La pompe de prairie est conçue de façon à ce que l'animal, en cherchant à s'abreuver, actionne automatiquement le dispositif qui assure mécaniquement l'alimentation en eau de l'abreuvoir.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

- **Capacité** : 10 à 15 bovins environ par pompe
- **Caractéristiques du cours d'eau requises** : ce type d'abreuvoir s'adapte à la quasi totalité des cours d'eau, y compris les petits affluents, à condition de disposer localement d'une profondeur suffisante pour immerger la crépine sans qu'elle ne s'approche du fond, y compris à l'étiage. Il est également adapté au pompage des sources ponctuelles : puits, émergences de nappe, etc.
- **Coût** : l'investissement en matériel s'élève à environ 250 € TTC. Le coût de l'installation (socle bétonné + fourniture et pose de clôture + fixation de la crépine + empièchement éventuel) peut varier de 80 à 300 € TTC.

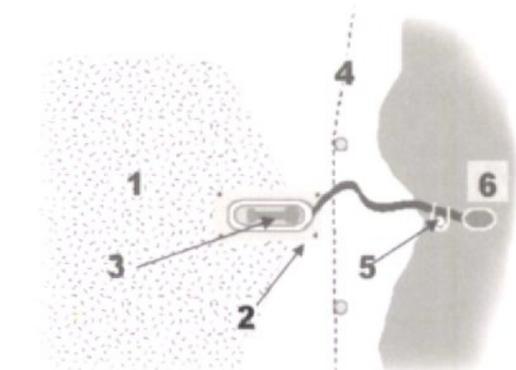
Le choix du site d'implantation de la pompe devra tenir compte de deux facteurs :

la mise en place de la crépine dans le cours d'eau

On veillera à installer la crépine à mi-hauteur dans un secteur suffisamment profond, d'une part pour garantir son immersion, même dans des conditions d'étiage sévère, et d'autre part pour éviter son enfouissement sous les matériaux charriés par le lit du cours d'eau. On pourra recourir à un maintien du tuyau en sommet de berge ou si nécessaire à l'aide d'un piquet enfoncé dans le lit du cours d'eau, aussi près que possible de la berge pour éviter qu'il ne génère des embâcles et nécessite alors un entretien plus fréquent.

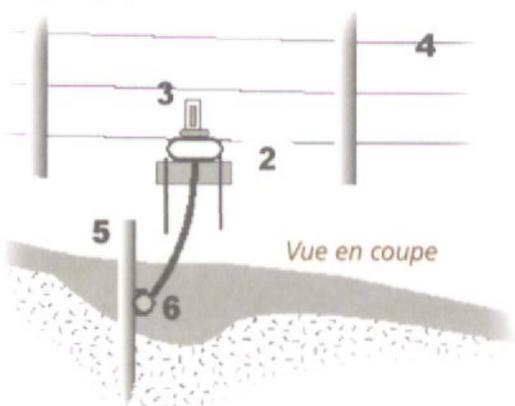
l'accès du bétail au bac d'abreuvement

Il est préférable de choisir une zone aussi portante que possible, pour éviter sa dégradation par le piétinement répété du bétail, qui risque de déstabiliser l'assise de la pompe. En cas d'humidité généralisée de l'abords du cours d'eau, on peut choisir d'écartier le bac d'abreuvement de la rivière (avec la contrainte de devoir protéger le tuyau du piétinement des bovins – cf. schéma ci-contre, et de respecter le dénivelé maximal autorisé par la pompe) et/ou d'encaisser la zone déterminée par du tout-venant disposé sur un géotextile type "Bidim".

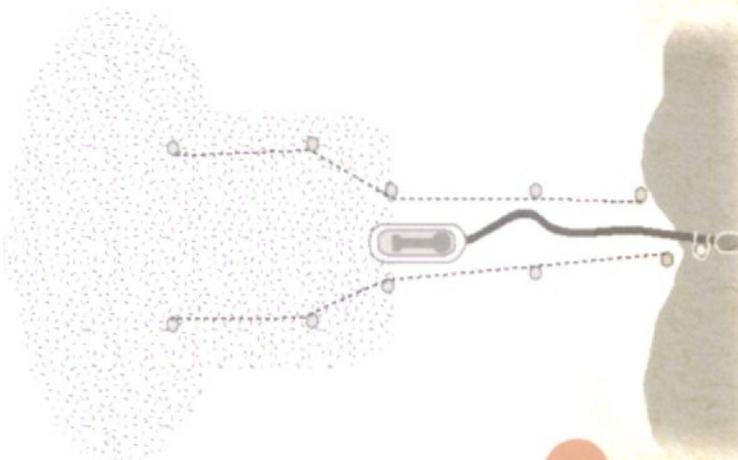


Vue de dessus

- ❶ Zone d'accès empierré
- ❷ Socle bétonné ancré dans le sol par 4 tiges filetées
- ❸ Pompe automatique boulonnée sur le socle
- ❹ Clôture de protection
- ❺ Piquet de maintien
- ❻ Crépine



Vue en coupe



LE COURS D'EAU et l'élevage

Pompes de prairie

Pompes de prairie



Sur la Touques



Bassin de l'Ay

Recommandations

- pour éviter la concurrence entre les animaux, il est possible de matérialiser un couloir d'accès clôturé de part et d'autre de la pompe. Il est à noter que l'habitué des bêtes, même âgées, se révèle rapide (quelques jours au maximum).
- la capacité de pompage du dispositif est de 7 mètres de hauteur, ou d'environ 70 mètres horizontaux.
- la structure de la pompe est conçue pour résister au gel. Elle n'est cependant plus fonctionnelle pendant les épisodes de gel prononcé.
- l'usure du caoutchouc de la membrane est minimisée lorsque la pompe est amorcée, en l'absence de contact avec l'air ambiant.

Entretien

Il consiste essentiellement à s'assurer que la crépine n'est pas colmatée par les dépôts de matières en suspension ou par les déchets divers, notamment après les crues.

En résumé...

INCONVÉNIENTS

- ⊖ Entretien régulier de la crépine nécessaire
- ⊖ Hors d'usage pendant la période de gel

AVANTAGES

- ⊕ Coût modéré
- ⊕ Aucun contact entre le bétail et le milieu
- ⊕ S'adapte à toute source d'eau

Abreuvoirs gravitaires



Bassin de la Sée

Cet abreuvoir, très simple à mettre en œuvre, utilise la pente du cours d'eau pour créer une charge suffisante au remplissage du bac d'abreuvement.

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Implantation

Dans la mesure où c'est la différence de niveau entre la crépine et le bac d'abreuvement qui permet l'alimentation en eau, ce dispositif ne peut être installé que sur des cours d'eau à pente importante (supérieur à 1 %), avec une hauteur de berge modérée, pour ne pas avoir à déployer une longueur de tuyau excessive.

Schéma de principe



Vue en coupe

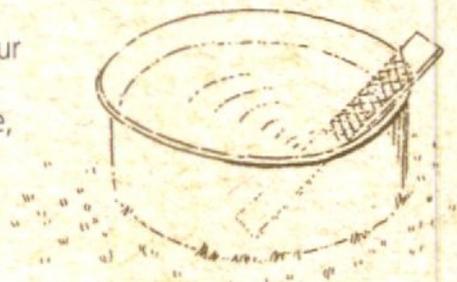
- 1 Bac d'abreuvement ou buse 800-1000 mm avec fond béton
- 2 Flexible Ø 20-40 mm
- 3 Crépine ou morceau de tuyau PVC Ø 100 mm troué
- 4 Trop plein à proximité du sommet du bac

Recommandations

➤ Il est important d'utiliser un flexible suffisamment rigide, pour ne pas créer de coudes susceptibles d'empêcher la circulation de l'eau.

➤ On veillera à installer la crépine dans un secteur suffisamment profond, d'une part pour garantir son immersion, même dans des conditions d'étiage sévère, et d'autre part pour éviter son enfouissement sous les matériaux charriés par le lit du cours d'eau. On pourra recourir à un maintien du tuyau à l'aide d'un piquet enfoncé dans le lit du cours d'eau, aussi près que possible de la berge pour éviter qu'il ne génère des embâcles.

➤ Un léger équipement bloqué sur la paroi interne de l'abreuvoir, type planche rugueuse ou grillage, évitera la noyade accidentelle d'oiseaux.



En résumé...

AVANTAGES

- ⊕ Faible coût
- ⊕ Aucun contact entre le bétail et le milieu

INCONVÉNIENTS

- ⊖ Ne s'adapte pas à tout cours d'eau
- ⊖ Entretien fréquent de la crépine et du flexible nécessaire

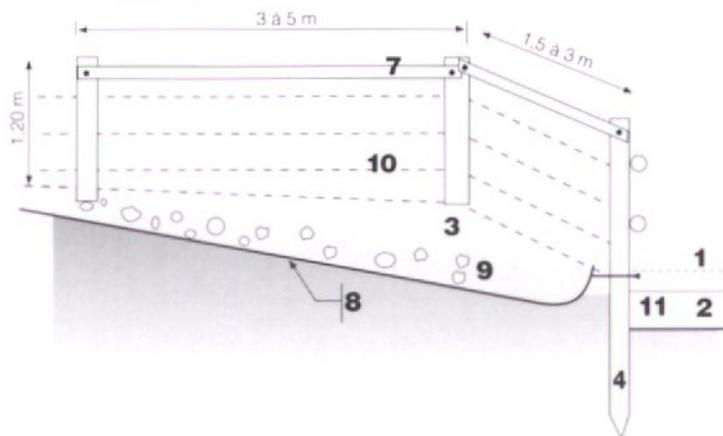
LE COURS D'EAU et l'élevage

Abreuvoirs classiques

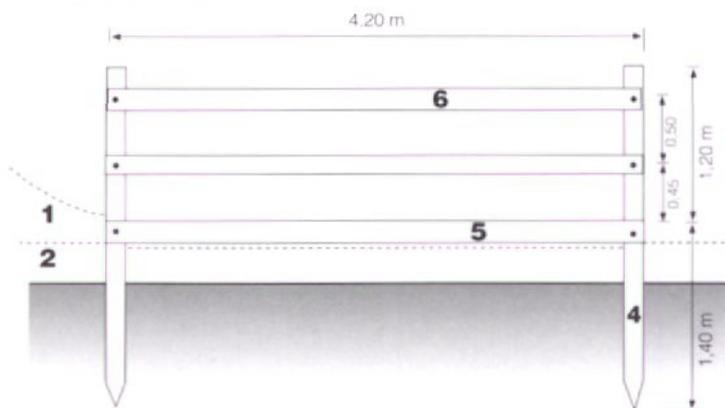
CONFIGURATION

- 1 Niveau optimal de l'eau au débit moyen
- 2 Niveau de l'eau à l'étiage
- 3 Excavation dans le talus de berge
- 4 Poteau en bois de châtaigner, chêne (section ~20 cm)
- 5 Poteau en bois de châtaigner, chêne (section ~20 cm); fixation boulon 14/350
- 6 Lisse pleine (\varnothing 12 cm); fixation boulon 12/240
- 7 Lisse demi-ronde
- 8 Géotextile synthétique type "bidim"
- 9 Remblai de cailloux (tout venant 0-120 mm : 3 à 10 tonnes)
- 10 Fil barbelé avec raidisseurs
- 11 Profondeur d'eau 25 cm minimum

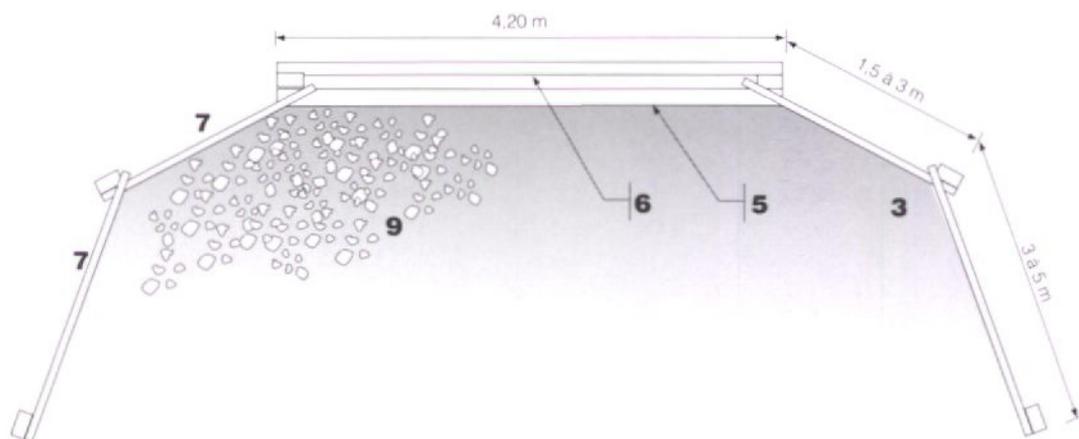
Vue en coupe



Vue de face



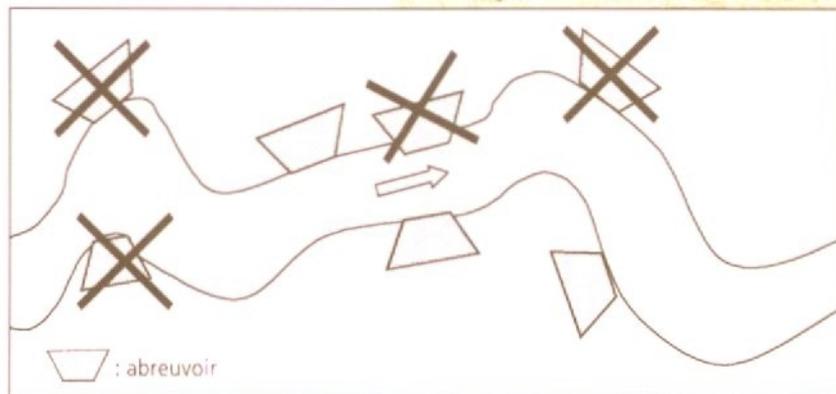
Vue de dessus



PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Implantation

Pour garantir durablement une circulation optimale de l'eau au pied de l'abreuvoir, il est primordial de l'implanter sur un secteur approprié du cours d'eau, pour éviter toute érosion ou, au contraire, sédimentation en pied. L'aménagement devra donc impérativement se faire sur un secteur rectiligne et relativement courant, en évitant l'intérieur et l'extérieur des méandres. On veillera en outre à bien aligner le madrier de pied dans le prolongement du profil de la berge. Enfin, pour une stabilité optimale, l'abreuvoir pourra avantageusement être implanté entre deux cépées.



- **Capacité** : 20 bovins environ par abreuvoir
- **Caractéristiques du cours d'eau requises** : étant donné la lame d'eau minimale (~ 25 cm) à maintenir à l'étiage sur un secteur courant, ce type d'abreuvoir est à éviter pour des cours d'eau pentus de petite taille (< 1,5 m), surtout s'ils subissent des étiages marqués. En tout état de cause, pour permettre aux animaux de s'abreuver, le niveau à l'étiage ne devra jamais être inférieur de plus 15 cm à celui du haut du madrier de pied.
- **Coût** : suivant l'encaissement du cours d'eau, dont dépend le volume du terrassement et la surface de l'abreuvoir, le coût de ce type d'aménagement varie de 500€ à 2000€ TTC.

Entretien

Il consiste surtout à l'enlèvement des flottants pris dans les clôtures et des sables sédimentés dans la descente, après le passage d'une crue.

Recommandations

- assurer un évasement important de la descente empierrée, afin d'éviter toute poussée du bétail dans les angles
- éviter une pente trop importante de la descente (maximum 15 %), rendant l'accès du bétail malaisé et contribuant au glissement des excréments et du remblai dans la rivière

Exemples de réalisation...

AVANTAGES

- ⊕ Rusticité : entretien peu fréquent
- ⊕ Facilité d'abreuvement pour le bétail



La Touques à Mardilly



La Touques à Pontchardon

INCONVÉNIENTS

- ⊖ Coût élevé
- ⊖ Ne s'adapte pas à tout cours d'eau
- ⊖ Entraînement des boues vers la rivière lors des épisodes pluvieux

QUEL TYPE DE CLÔTURE ?

Deux types de clôtures peuvent être envisagés : les clôtures en fil de ronces, dites "classiques", et les clôtures électrifiées.

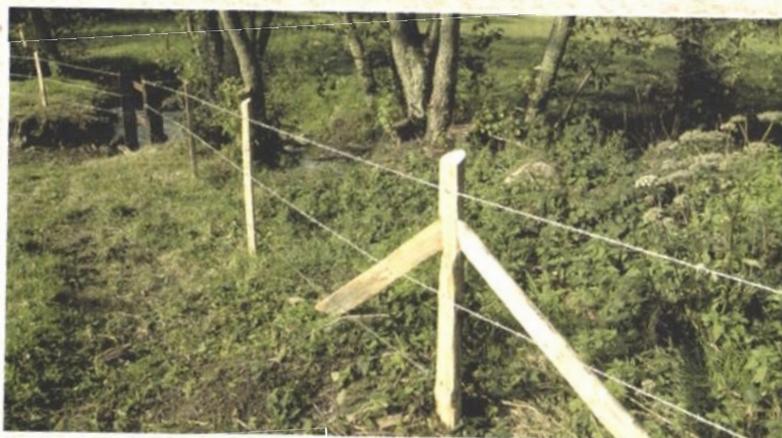
Le choix entre ces deux solutions s'effectue en fonction des critères suivants :

- la nature et la fréquence de l'entretien prévu pour la végétation rivulaire située au delà de la clôture ;
- le coût de la mise en place
- la capacité et/ou la volonté de l'exploitant à assurer une surveillance régulière de la parcelle dont dépend souvent la bonne alimentation en électricité de la clôture.

Clôture classique

➤ Description : piquets en châtaignier ou acacia (long. totale 2 m, long. hors-sol 1,30 m; intervalle 3 m), 2 à 4 rangs de fil barbelé.

➤ Coût au mètre : de 3 à 6 € T.T.C., en fonction notamment du nombre de rangs de fil barbelé.



Sur la Coulandre, affluent de la Rouvre

Clôture électrifiée

Il est ici préconisé la mise en place d'une clôture électrifiée permanente, seule à même de garantir une protection durable du cours d'eau.

➤ Description : piquets en châtaignier ou acacia (longueur totale 2 m, longueur hors-sol 1,30 m; intervalle 6 m), 1 rang de fil à environ 0,8 m du sol

➤ Coût au mètre : de 1,5€ à 5€ T.T.C. pour la fourniture et la pose de la clôture, non compris l'alimentation électrique fixe ou portable (de l'ordre de 200€ à 400€ T.T.C.)

➤ Prescriptions particulières : pour conserver l'effet dissuasif de la clôture, il est nécessaire d'éviter toute déperdition d'électricité par contact du fil avec la végétation (cf. entretien : paragraphe suivant).



Affluent de l'Egrenne

IMPLANTATION ET ENTRETIEN

L'implantation de la clôture en bordure de rivière doit être choisie en fonction de plusieurs paramètres :

- **l'usage local du cours d'eau :**

la pratique de la pêche ou la randonnée peuvent conduire à mettre en place une clôture suffisamment en retrait de la berge.

- **la stabilité de la berge :** plus la berge est sujette à l'érosion, plus il faut éloigner la clôture pour éviter qu'elle ne soit emportée par l'érosion des berges lors des crues (au moins 1 m dans le cas d'une érosion linéaire, plus dans le cas d'une érosion de méandre, sauf si une protection de berges a été installée).

- **l'entretien prévu ultérieurement pour la végétation rivulaire :** l'entretien mécanique de la végétation annuelle par broyage nécessite une largeur suffisante pour le passage de l'outil – ou la dépose de la clôture, tandis que le débroussaillage manuel apporte une souplesse supplémentaire, mais à un coût accru.



clôture électrique autorisant un entretien "naturel" par le bétail de la végétation herbacée. (affluent de la Sée).

- **le type de clôture choisi :** la pose d'une clôture classique à deux rangs de ronce ou d'une clôture électrifiée suffisamment près du cours d'eau, en permettant au bétail de brouter sous le fil au delà de la clôture, peut dispenser de tout entretien de la végétation herbacée des berges (cas fréquent des ruisseaux, caractérisés par un talus de berge étroit et peu sujet à l'érosion).

- **l'ampleur et la puissance des crues :**

sur les rivières connaissant de fréquents débordements du lit mineur en crue, il est préférable d'éviter les clôtures à plusieurs rangs de barbelé, qui conduisent à leur dégradation rapide par le blocage des flottants lors des inondations.

- **l'insertion du cours d'eau dans le paysage :** la pose d'une clôture à trois rangs de barbelés sur chaque rive d'un ruisseau pourra être jugée pénalisante pour sa mise en valeur, tandis qu'une clôture électrifiée à un seul fil sera à peine perçue en bordure d'une rivière plus large.

LE FRANCHISSEMENT DES CLÔTURES

Pour faciliter la circulation des usagers le long du cours d'eau, de nombreux dispositifs sont envisageables. Quelques exemples sont présentés ci-après, du plus perfectionné au plus élémentaire.

Le "Y" en béton armé

- Coût à l'unité : de 150 € à 200 € T.T.C. pour la fourniture, le transport et la pose.
- Préconisations : le pied du "Y" doit être suffisamment enfoncé (0,7 m) et scellé avec du béton en terre, pour éviter tout déchaussement, notamment par la poussée du bétail.

AVANTAGES

- ⊕ facilité de franchissement, durabilité

INCONVÉNIENTS

- ⊖ coût, difficulté de mise en place.



La basse Touques



Sur la Touques à l'amont de Lisieux

La double lisse

- Description : il s'agit de deux lisses ou échelons demi-ronds d'environ 10 cm de diamètre dont les bords supérieurs sont à 0,5 et 0,9 m du sol, boulonnés sur 2 piquets espacés d'1 m.
- Coût à l'unité : environ 30 € T.T.C. pour la fourniture et la pose.

AVANTAGES

- ⊕ coût, facilité de mise en place.

INCONVÉNIENTS

- ⊖ durabilité. Il faut notamment veiller à remplacer les lisses dès qu'elles risquent de céder.



Sur la Corbionne, affluent de l'Huisne

L'escabeau simple

➤ Description : il s'agit de deux poteaux de bois (chataigner, chêne...) recouverte d'une planche en chêne épaisse de 5cm.

➤ Coût à l'unité : environ 30 € TTC pour la fourniture et la pose.

AVANTAGES

⊕ coût, durabilité.

INCONVÉNIENTS

⊖ difficulté de mise en place (enfouissement des madriers), et de franchissement (barbelé supérieur).



Sur la haute Touques

La chicane

➤ Description : 3 piquets de bois espacés de 1,2 m et joints par des demi-lisses formant un "V" infranchissable par le bétail

➤ Coût à l'unité : environ 100 € T.T.C. pour la fourniture et la pose.

AVANTAGES

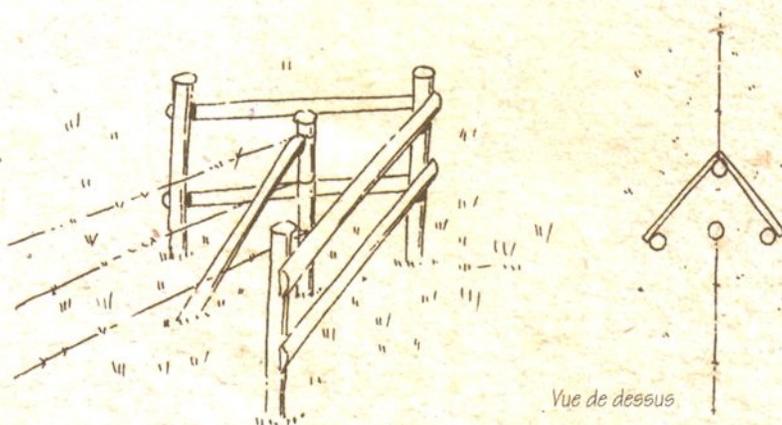
⊕ n'exige pas un exercice particulier pour l'emprunteur

INCONVÉNIENTS

⊖ coût relativement élevé.



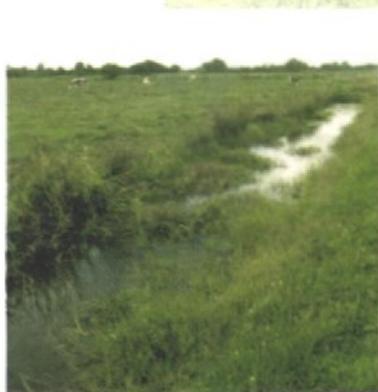
Sur la Coulandre



PROBLÉMATIQUE

En Basse-Normandie, les marais correspondent aux plaines d'inondation des parties aval d'un certain nombre de fleuves et rivières, anciennement aménagées à des fins agricoles. Les marais sont parcourus par un réseau dense de canaux dont le maintien fonctionnel est nécessaire aux différents usages. Le traitement spécifique de la végétation, essentiellement herbacée, est donc indispensable.

En effet, l'excès de végétation, dans le lit même des cours d'eau ou fossés, provoque le ralentissement des écoulements, d'où une sédimentation accrue et leur comblement potentiel. Le risque, à terme, est la disparition du réseau de fossés.



Parc des marais du Cotentin et du Bessin.

Conséquences de l'excès de végétation pour le milieu

- ralentissement et banalisation des écoulements, réchauffement, dystrophisation
- sédimentation accrue : diminution de la hauteur d'eau entraînant la baisse de la diversité et la qualité des habitats
- comblement du lit accélérant l'envahissement par la végétation rivulaire : disparition à terme du cours d'eau ou fossé



Le Dan affluent de l'Orne

Conséquences de l'excès de végétation pour les usages

- réduction des potentiels d'abreuvement du bétail et/ou d'irrigation
- perte de l'usage "limite de parcelle" des cours d'eau ou fossés
- diminution des capacités drainantes

L'entretien de la végétation en zone de marais doit s'accompagner du traitement de la végétation rivulaire.

Ces deux interventions doivent prendre en compte :

- La dynamique végétale (*plus faible en milieux tourbeux*)
- La fragilité du substrat (*plus forte en milieux tourbeux*)
- L'utilisation des prairies (*fauche ou pâturage*)
- la nature des espèces présentes

TECHNIQUES D'INTERVENTION

L'entretien des cours d'eau en zone de marais consiste à éliminer ou réduire la végétation aquatique et des berges ainsi qu'à éliminer les vases et sédiments.

Faucardage



Le faucardage comprend la fauche de la végétation des berges et du fond. Il peut se faire manuellement avec un bateau faucardeur ou un tracteur équipé d'un broyeur. Le faucardage chimique est à proscrire.

Le faucardage ne doit pas avoir lieu pendant la période de croissance des végétaux, car la plupart des végétaux aquatiques repoussent vigoureusement après une coupe en période de croissance.

La période la moins nuisible pour le faucardage démarre à partir de la fin du mois d'août, quand la floraison et la reproduction des nombreuses espèces végétales et animales du marais sont achevées.

Les produits de coupe issus du faucardage ne doivent pas être abandonnés dans le lit du cours d'eau

LE COURS D'EAU et la végétation

Curage



Le curage consiste à enlever les dépôts de vase et de matières organiques qui résultent de la décomposition des végétaux aquatiques des fossés et des apports du bassin versant. Le curage peut être manuel, ou être conduit à la pelle ou au rabet. Sur le territoire du Parc des Marais du Cotentin et du Bessin, par exemple, le curage est localement réalisé à l'aide d'un robot spécialisé, le Robot KICUR.

Impérativement, le curage ne doit être accompli que dans la profondeur et la largeur naturelle du cours d'eau ou des fossés sur environ 20cm de profondeur, pour éviter de surcreuser ou reprofiler en dégradant irrémédiablement les fonctionnalités des milieux et des usages associés.

Le curage doit consister uniquement en l'évacuation des vases et sédiments posant problème là où le courant est le plus lent. C'est toujours une opération traumatisante pour le milieu. Il ne peut être donc fait à la légère.

La tentation est courante pour limiter le nombre de passages de curer de manière excessive et un simple désenvasement dérive alors souvent vers un reprofilage, aux conséquences désastreuses : simplification des biotopes, abaissement du fond conjugué à l'élargissement qui réduit la vitesse et accélère le développement végétal et le dépôt des vases et sédiments. Les berges malmenées s'effondrent alors, accélérant encore le comblement.



Marais de la Sangsurière, bassin versant de la Douve.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Dans un souci de prise en compte de la diversité biologique et de conciliation des diverses fonctions évoquées plus haut, les actions d'entretien doivent être menées en respectant quelques règles simples :

➤ **Etablir un programme d'intervention pluriannuel pour les fossés et ruisseaux.**

En ne curant pas l'ensemble des fossés ou ruisseaux d'un même secteur la même année, on conserve l'ensemble des espèces présentes. Les fossés ou ruisseaux non curés vont servir de zones refuge et permettre, après les travaux, la recolonisation des secteurs curés. Cette précaution est essentielle pour le maintien du patrimoine biologique.

➤ **Intervenir à partir de la fin du mois d'août.**

Après cette date, la majorité des espèces animales et végétales ont accompli leur cycle de reproduction et se trouvent sous des formes plus résistantes. De plus, toute intervention plus précoce a plutôt tendance à stimuler la pousse de la végétation qu'à la freiner et ses effets sont de très court terme.



Les marais du Bessin.

➤ **Entretenir une berge sur deux.**

Dans le cas d'une fauche annuelle des berges, cette recommandation permet de maintenir des biotopes favorables, tout en assurant l'entretien des berges. Cette prescription concerne les fossés de plus de 1,5 m de large.



Vallée du Dan, affluent de l'Orne.

➤ **Régaler les boues de curage sur la rive et ne pas les utiliser pour remblayer des zones humides ou bas-fonds**

Ces zones basses accueillent un patrimoine écologique au moins aussi riche que celui des cours d'eau, il convient donc de ne pas les remblayer.

Le régaler des produits de curage sur quelques centimètres de hauteur permet d'éviter la formation d'un bourrelet trop important. Afin d'éviter la colonisation par des espèces indésirables (rumex, chardons,...), il peut être recommandé d'ensemencer ces boues avec des espèces prairiales.

LE COURS D'EAU

et la végétation

Tableau synthétique des coûts et de la mise en œuvre des diverses techniques

Fonction	Technique	Limite	Fréquence	Impact sur le milieu	Coût en euros
Faucardage	à la main	Technique très consommatrice en temps	annuelle	Faible	Par mètre linéaire : Faucardage des fonds : 0,3 €/m Faucardage des berges : 0,3 €/m
Dévasage plus faucardage	au robot	Peu maniable, problèmes de portance	annuelle	Moyen	
Dévasage plus faucardage	à la pelle	Disponibilité des entreprises, Linéaire minimum	Tous les 3 à 5 ans selon type de substrat	Fort	0,6 €/mètre linéaire
Dévasage léger plus faucardage	avec le robot Kicur	prototype	annuelle	faible	Investissement : 6 000 €



Dans les parties de marais soumises à l'influence des marées, aucun entretien de cours d'eau ne se justifie si il n'y a pas d'obstacle artificiel à l'écoulement de l'eau, tel que barrage ou porte à flots. Les contraintes liées au balancement des marées (sel, courant, submersion temporaires) assurent naturellement une forte sélectivité.

Des travaux de reprofilage ou de dévasage, justifiés par exemple par des usages liés à l'élevage ou à des activités portuaires, doivent respecter autant que possible les caractéristiques naturelles de ces systèmes particuliers.

LE COURS D'EAU et la végétation

Rivières et ruisseaux

La végétation des berges est considérée ici comme l'ensemble des végétaux qui se développent entre le niveau moyen de l'eau et le sommet du talus de berge.

La largeur de cet espace est très variable selon la configuration topographique, elle est souvent réduite en Basse Normandie à un étroit cordon végétal le long du cours d'eau.

Ripisylve fonctionnelle



Système racinaire stabilisant la berge



Sous-berge contribuant à la richesse des habitats



Ombrage sur le cours d'eau limitant le réchauffement

Une gestion durable de la végétation rivulaire doit garantir son équilibre, tout en permettant le développement harmonieux des usages de la rivière

Ripisylve réduite ou absente



Berge érodée et éclairage excessif favorisant l'Eutrophisation



Absence de filtration des apports polluants du bassin



Berge nue verticale et pauvreté des habitats

En Basse Normandie, peu de rivières possèdent encore une ripisylve naturelle et équilibrée. Trois causes principales sont à l'origine de la dégradation de la végétation rivulaire :



La haute Touques

L'ABANDON

Conséquences pour le milieu

- Colmatage des fonds et blocage de la migration des poissons par la formation d'embâcles
- Eclaircissement insuffisant du lit du cours d'eau entraînant un appauvrissement de la flore aquatique

Conséquences pour les usages

- Accentuation des phénomènes d'érosion des berges
- Accessibilité au cours d'eau rendue difficile
- Absence d'exploitation du bois
- Absence de valorisation paysagère

L'EXCÈS D'ENTRETIEN

Conséquences pour le milieu

- Eclaircissement trop important du lit et prolifération de la végétation aquatique
- Augmentation de la vitesse d'écoulement et aggravation des inondations
- Déstabilisation des berges
- Altération du rôle épurateur de la ripisylve par rapport aux apports azotés du bassin versant
- Absence de protection du cours d'eau contre le bétail

Conséquences pour les usages

- Absence de valorisation durable du bois
- Absence d'effet brise vent et d'abri pour le bétail



Affluent de la Sée



Affluent de la Sée

LES MAUVAISES PRATIQUES

Débroussaillage et désherbage chimique
Plantation d'essences inadaptées (peupliers, résineux)

Conséquences pour le milieu

- Baisse de la diversité floristique et faunistique
- Banalisation des habitats et de la faune

Pour bien gérer la végétation des berges

Quelques grands principes sont à retenir :

ALTERNER

- des zones d'ombres et de lumières par l'éclairage équilibré du cours d'eau en favorisant le recouvrement des zones les plus lentes



Strates herbacées et arborées

DIVERSIFIER

- les strates (arborées, arbustives, et herbacées),
- les essences au sein des différentes strates de la végétation,
- les âges au sein des essences qui composent la ripisylve.



Alternance de secteurs éclairés et ombragés

CONSERVER

- au maximum la végétation sur les zones sensibles à l'érosion notamment à l'extérieur des méandres



Erosion en l'absence de ripisylve



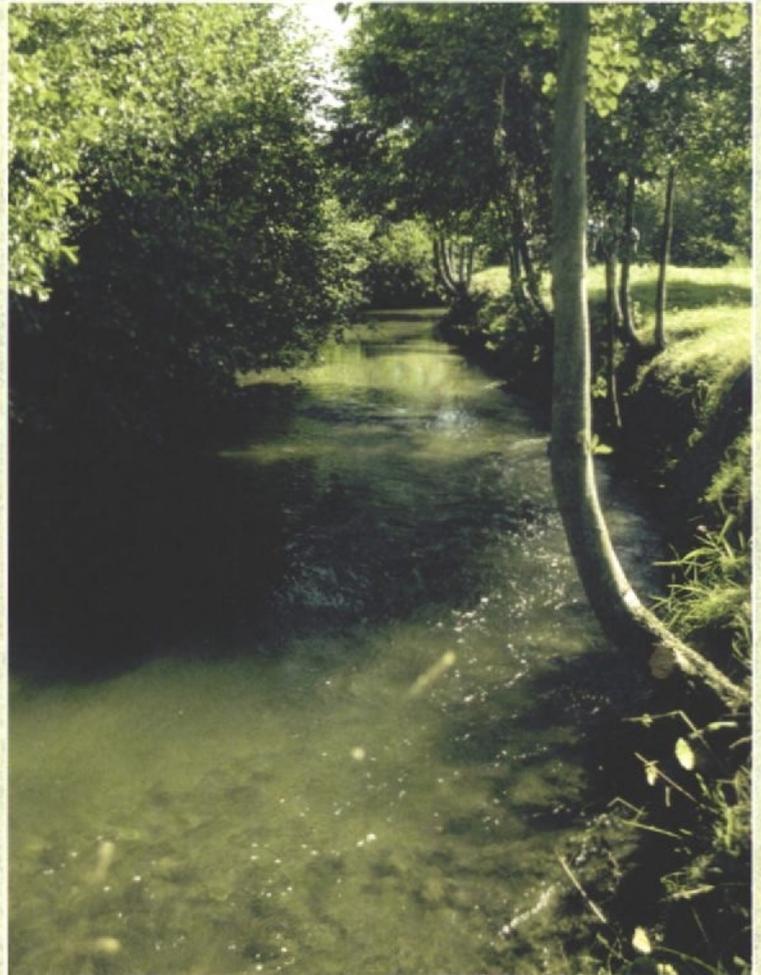
Maintien d'un rideau dense de végétation qui réduit l'érosion

EVITER

- l'enlèvement systématique des broussailles et hautes herbes qui se développent chaque année



Maintien d'une partie des herbes et broussailles



Élagage inutile des branches basses

- l'élagage excessif des branches basses



Protection de la berge contre l'érosion hydraulique par le maintien des branches basses

- l'implantation d'essences inadaptées à la stabilité des berges et à la qualité de l'eau et des habitats



Plantation de résineux



Plantation de peuplier

Quelques cas particuliers

Les ruisseaux d'une largeur inférieure à 3 mètres

En basse Normandie, ces ruisseaux représentent environ 70 % du linéaire total de cours d'eau.



Ruisseau de la Roche affluent de l'Oir

Leurs caractéristiques...

- Faible largeur avec un effet majeur de la berge dans l'habitat;
- Sites de reproduction des truites et saumons
- Grande vulnérabilité au piétinement par le bétail

... en font des milieux très sensibles à toute perturbation.

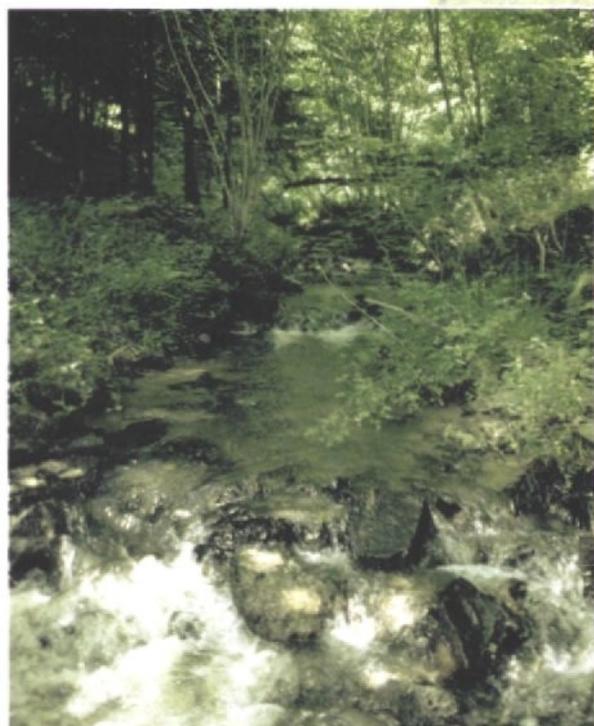
En basse Normandie, le piétinement par le bétail est une source de dégradation majeure des ruisseaux.

Pour ces petits cours d'eau il est essentiel de maintenir une végétation rivulaire régulière assez dense pour garantir la diversité des habitats et limiter les perturbations liées au bétail.

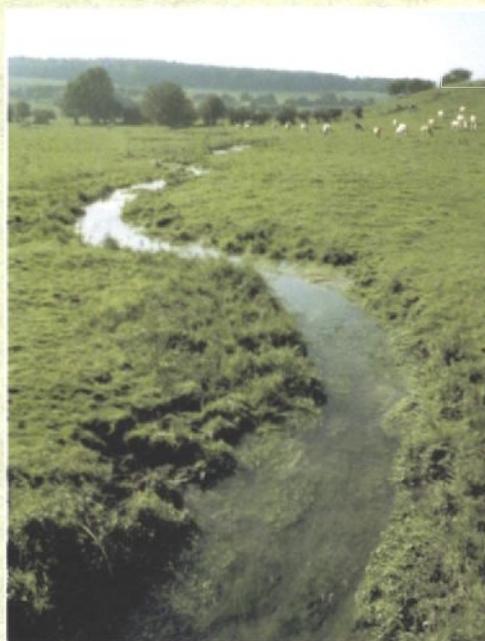
LES PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES

Ripisylve équilibrée :

Maintien d'un recouvrement du ruisseau avec un buissonnement alternatif entre les 2 berges.



Ruisseau du Pont Levesque affluent de l'Oir



Le Bourgel affluent de la Touques

Absence de végétation :

Pose de clôtures et replantation si nécessaire



La Sinope

Cours d'eau "fermé" :
"ouvrir" modérément et préférentiellement sur les secteurs courants.



Les zones peu boisées

L'Allière

Les vastes zones dénudées en berge, très sensibles aux phénomènes d'érosions, sont la conséquence d'une exploitation de la parcelle sous forme de prairie pâturée ou de mise en culture. L'absence d'enracinement stabilisateur et d'ombrage causent des perturbations :

Pour le milieu

- Colmatage du fond du lit par une érosion excessive des berges
- Développement d'algues et de plantes aquatiques dû à un éclaircissement excessif du lit
- Appauvrissement des habitats pour la faune

Pour les usages

- Erosion des berges et perte de terrain sur les parcelles riveraines
- Absence de valorisation paysagère
- Accès facilité du bétail au cours d'eau

QUE FAIRE ?

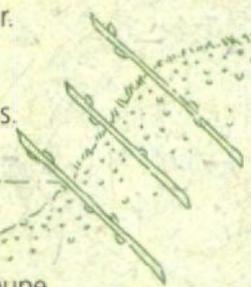
Trois méthodes permettent de reconstituer une végétation rivulaire pour fixer et stabiliser les berges des cours d'eau

1. LE BOUTURAGE

- Dans les secteurs soumis à une érosion active et traitée par une technique de protection de berge, le bouturage est une technique bien adaptée à la reconstitution d'un couvert végétal protecteur.

L'opération consiste à replanter dans le sol des sections de branches de saules provenant de sujets vivants et sains. Elles ont une longueur de 30 à 90 cm et sont prélevées sur des pousses de 1 à 3 ans maximum (diamètre compris entre 2 et 5 cm).

On privilégiera les espèces buissonnantes ; le pied de la bouture doit être au niveau de l'eau et la coupe de la bouture doit être soignée après son enfoncement.



L'Oir affluent de la Sélune



Reprise de bouture de saule

AVANTAGES

- ⊕ Son coût est faible

INCONVÉNIENTS

- ⊖ Le saule n'est pas toujours présent en quantité à proximité du chantier.



2. LA PLANTATION

La structure de la plantation

Les opérations de reboisement se font en alternance sur les berges droite et gauche avec des plantations en priorité dans les secteurs externes de méandres lorsque le profil de la berge le permet et sur les zones calmes.

La disposition des plants dans l'espace s'organise en pied isolé ou en bosquet, en évitant l'alignement pour des raisons de valorisation paysagère.

Le choix des essences

Le choix doit se porter sur des essences indigènes, présentes localement sur le bassin considéré pour conserver ou restituer un caractère naturel au cours d'eau en favorisant une diversité maximale.

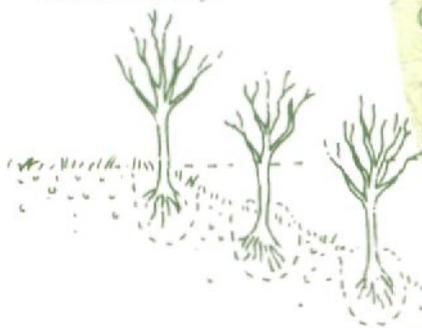
Il convient de maintenir comme essences de base, l'aulne glutineux et les saules (notamment en pied de berge), mais d'autres essences peuvent utilement les accompagner et coloniser efficacement le talus et le sommet de berges, par exemple : prunellier, frêne commun, ou noisetier.

Réussir la plantation

⊕ Préparer

- La mise en place des plants nécessite une préparation du terrain.
- Il faut travailler le sol pour le rendre meuble et parfois taluter la berge.

Plantations en berge



Préparation de la berge avant plantation

⊕ Choisir

Les plants à racines nues élevés en pépinière âgés de 2 à 3 ans et d'une hauteur comprise entre 80 et 120 cm sont recommandés.

Veiller au pralinage des racines et à tasser la terre au pied.

⊕ Réaliser

- Les saules seront plantés à des écarts de 2 à 2,50 m, les aulnes à des intervalles de 1 m à 1,50 m au maximum.
- Les plantations seront effectuées de novembre à avril en période de repos de la végétation.
- Les plants doivent être protégés contre le gibier et les rongeurs (rats musqués et ragondins).

⊕ Entretien

- Pour lutter contre la concurrence des herbacées une fauche est nécessaire pendant les deux premières années
- Veiller à positionner la clôture pour le bétail à au moins 1,50 m des plantations
- Contrôler régulièrement les mesures de protection contre le gibier et les rongeurs

AVANTAGES

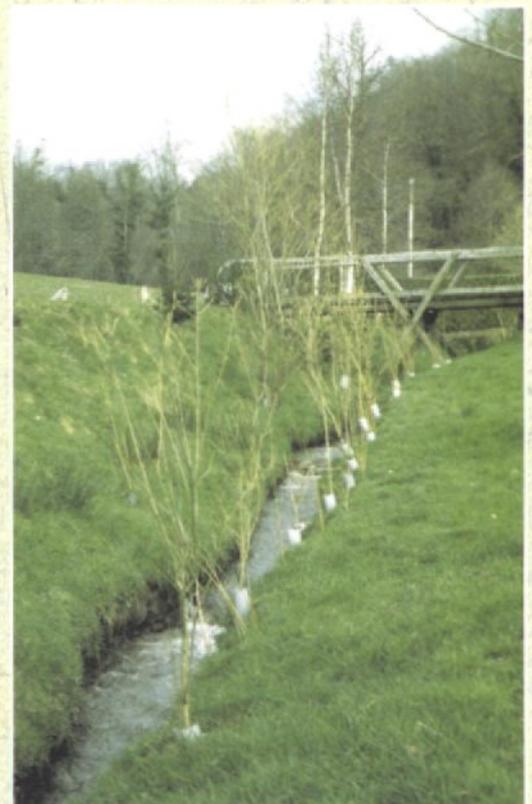
- ⊕ permet la diversité des essences

INCONVÉNIENTS

- ⊖ coût de mise en œuvre élevé

3. LA POSE DE CLÔTURES

Sur les petits cours d'eau, la simple pose de clôture permet à la végétation ligneuse arbustive et arborée de coloniser spontanément et progressivement les berges grâce au semis naturel (cf. fiche correspondante).



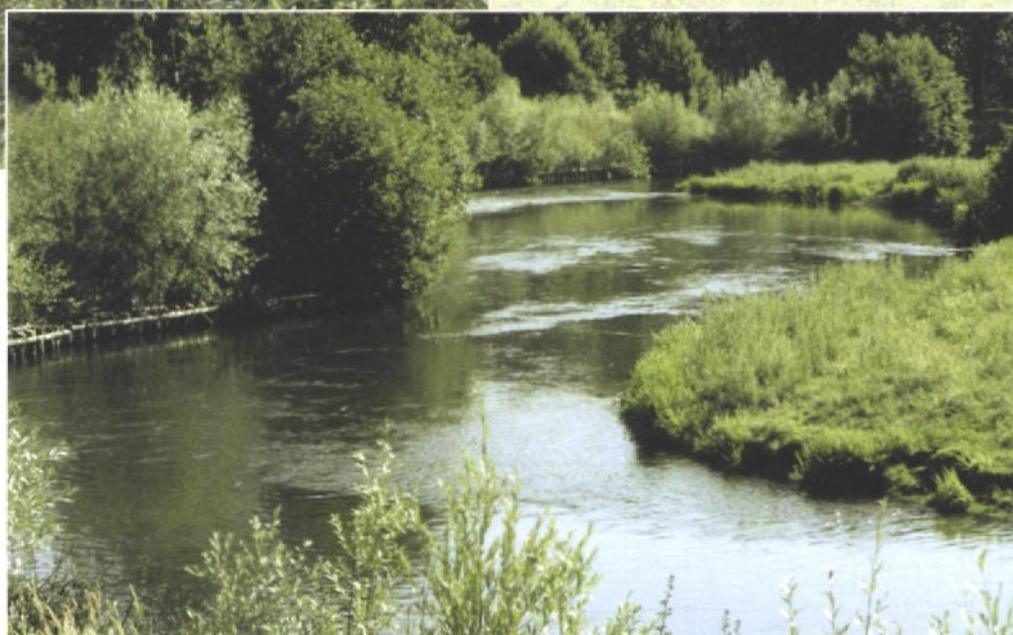
Ruisseau affluent de l'Oir

RECONSTITUTION D'UNE VÉGÉTATION RIVULAIRE



Reprise de boutures

A l'aide de boutures
et de plantations...



Sur la Touques, ripisylve reconstituée à gauche sur la photo

...on peut reconstituer une ripisylve équilibrée.

LE COURS D'EAU et la végétation

Les broussailles

Les broussailles (végétation inférieure à 2 m de hauteur et de diamètre inférieure à 3 cm) sont très envahissantes sur les berges pauvres en végétation arborée. L'absence d'ombrage favorise particulièrement leur développement.

L'enlèvement des broussailles est souvent systématique lors des opérations de traitement de la ripisylve, ce qui contribue à fragiliser les berges et à appauvrir la diversité du milieu.



La Guigne affluent de l'Orne

PROBLÉMATIQUE

Les broussailles jouent des rôles bénéfiques pour l'équilibre du milieu

- Filtre pour les apports de matières en suspension provenant des parcelles riveraines
- Protections des berges contre l'érosion (Hydraulique, ou piétinement du bétail)
- Abri pour la faune
- Frein à l'écoulement des eaux, principalement sur les têtes de bassin.

Cependant le développement excessif des broussailles peut avoir un impact négatif sur les petits cours d'eau (largeur inférieure à 3 mètres), lorsque cette végétation "étouffe" le milieu. Dans certains cas, la prolifération de broussailles peut nécessiter une intervention mesurée.

QUE FAIRE ?

Les opérations de débroussaillage se justifient par rapport à l'équilibre du milieu lorsque...

- La végétation arborée est pauvre ou absente. Le dégagement des jeunes plants présents ou plantés sur les berges (aulnes, saules, frênes...etc) permet de favoriser le développement d'une strate arborée qui régulera naturellement les broussailles par l'ombrage.
- Il est nécessaire d'accéder au cours d'eau plus facilement pour intervenir sur une coupe d'arbre ou le retrait d'un embâcle

Les opérations de débroussaillage se justifient par rapport aux usages lorsque :

Elles facilitent localement la pratique des loisirs (pêche, promenade). L'opération de débroussaillage doit être menée avec précaution, l'utilisation d'engins du type épareuse ou broyeuse est à éviter.



Débroussaillage chimique sur le Lembron, affluent de la Rouvre

Dans tous les cas l'enlèvement des broussailles ne doit pas être systématique.

La technique du débroussaillage chimique est à proscrire.

La lutte contre les espèces envahissantes doit faire l'objet d'un traitement spécifique

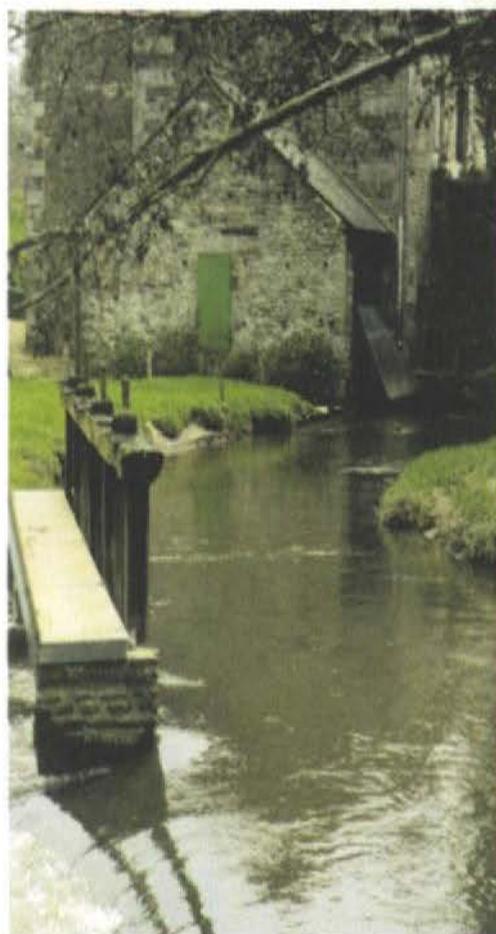
Tableau synthétique des coûts indicatifs de la mise en œuvre des diverses techniques

	Technique	Fréquence	Coût en euros	Unité
Abattage des arbres	Manuel	Tous les 10 à 20 ans	10 à 20 € pour les diamètres jusqu'à 40 cm	U
			30 à 60 € et plus pour les diamètres supérieurs à 40 cm	U
Recépage des cépées	Manuel	Tous les 5 à 10 ans	10 à 20 € par tige en fonction de la taille des cépées	U
Débroussaillage	Manuel	Annuel ou bisannuel en fonction des objectifs de gestion	3 € en moyenne	ml
Plantation	Manuel	L'année de la restauration	6 à 10 € en fonction de la taille des sujets plantés.	U
Bouturage	Manuel	L'année de la restauration	5 € en moyenne	ml
Broyage	Mécanique	annuel	0,3€ en moyenne	ml

LE COURS D'EAU et les écoulements

Ouvrages

En Basse-Normandie, les ouvrages sur les cours d'eau sont principalement constitués par les déversoirs, vannages et barrages des anciens moulins, tanneries, scieries, mais également par les digues ou biefs d'alimentation des plans d'eau ainsi que, de façon trop souvent systématique sur les ruisseaux, par les ouvrages de franchissement routiers (ponts, buses, etc.).



PROBLÉMATIQUE

Les retenues, ou ralentissement du cours d'eau engendrées par ces ouvrages sont responsables de nombreuses perturbations :

... pour le milieu

- dégradation de la qualité physico-chimique par réchauffement de l'eau stagnante, eutrophisation aggravée et désoxygénation (non compensée par le brassage de la chute)
- colmatage des fonds par les fines qui sédimentent à l'amont de l'ouvrage : les sites de reproduction des salmonidés disparaissent, l'habitat des invertébrés est dégradé
- obstacles aux migrations des poissons
- uniformisation des habitats et des écoulements à l'amont des ouvrages (effet de "retenue")

... pour les usages humains

- diminution des capacités auto-épuratrices du cours d'eau induisant une baisse de la qualité de l'eau
- risques d'inondation à l'amont, en particulier quand les ouvrages ne sont pas manœuvrés ou mal entretenus
- risques d'érosion de part et d'autre des ouvrages, surtout si ceux-ci sont vétustes et/ou délabrés



Les retenues engendrées par les barrages génèrent de nombreuses perturbations

MISE "AU COURS"

Chaque fois que les usages le permettent, on privilégiera "la mise au cours", c'est à dire le retour aux conditions naturelles d'écoulement, selon différentes options :



Effacement d'un barrage sur l'Orne

- simple ouverture des vannes,
- démontage des vannes et du portique,
- arasement du seuil,
- renaturation : la rivière est remise dans son lit originel, et le bief est condamné
- ou toute autre intervention permettant de supprimer la retenue

Remarque :

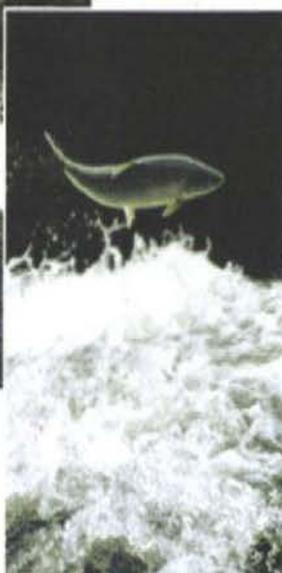
Ces opérations supposent de valider l'abandon de tout ou partie des usages liés à l'ouvrage, d'analyser et d'apprécier toutes les incidences de l'opération sur le milieu et les usages et de mettre en œuvre les procédures réglementaires nécessaires.

La mise au cours "rajeunit" les cours d'eau. Non seulement elle rétablit les faciès et écoulements originels du cours d'eau, mais elle permet également de restaurer la libre circulation pour les poissons migrateurs.

DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT



Pour informations complémentaires voir : **La libre circulation des poissons migrateurs sur les rivières de Basse Normandie** (fiches "Conseil Supérieur de la Pêche" disponibles à la Cater de Basse-Normandie)



Quand la mise au cours n'est pas possible, la réalisation d'un ouvrage de franchissement pour les poissons permet non seulement de satisfaire certaines exigences des espèces migratrices, mais aussi de garantir un débit réservé, bénéfique au milieu, dans le cours d'eau. Ce type d'aménagements fait l'objet d'un **recueil complet de fiches techniques** référencé ci-dessous qui précise les modalités de leur mise en œuvre. Ils peuvent être réalisés chaque fois que la mise au cours n'est pas possible. Aujourd'hui, sur de nombreux cours d'eau classés, la loi rend obligatoire la libre circulation des poissons migrateurs (Article L 432-6 du Code de l'Environnement).

Ce sont des obstructions du lit d'un cours d'eau. Ils sont constitués généralement par un enchevêtrement de bois mort et parfois des objets divers entraînés par le courant. Ils sont retenus le plus souvent par un arbre tombé, une clôture en travers du lit ou un ouvrage.

PROBLÉMATIQUE



Affluent de la haute Touques

La présence d'embâcles dans les cours d'eau est source de perturbations multiples...

... pour le milieu

- banalisation des habitats à l'amont des embâcles par effet de "retenue": les écoulements sont moins diversifiés
- colmatage des fonds par les fines qui sédimentent à l'amont de l'embâcle: les sites de reproduction des salmonidés disparaissent, l'habitat des invertébrés est dégradé
- obstacles aux migrations des poissons
- dégradation de la qualité physico-chimique par réchauffement de l'eau stagnante, absence d'oxygénation et eutrophisation aggravée

...pour les usages humains

- le courant dévié par l'embâcle érode les berges : chutes d'arbres et formation de nouveaux embâcles, érosion des parcelles riveraines



Parcelle agricole érodée sur La Varenne

- les risques d'inondation sont accrus à l'amont des embâcles
- menace sur les ouvrages hydrauliques (ponts, barrages, etc.)

Mais attention, dans une certaine mesure, les embâcles naturels, liés à la chute des arbres et de leurs branches, ont également un rôle positif et participent à la bonne santé du cours d'eau :

- ils diversifient les habitats,
- ils sont une zone de refuge pour la faune.

Embâcles

L'enlèvement des embâcles ne doit jamais être systématique : chaque configuration induit un traitement particulier.

Ainsi, c'est sur les petits cours d'eau de moins de 3 m de large que l'impact des embâcles sur le milieu est le plus perturbateur.

RÈGLES D'INTERVENTION

L'enlèvement des embâcles est recommandée seulement pour les cas suivants :

- l'embâcle est total, il va d'une berge à l'autre,
- l'érosion des berges induite est incompatible avec l'utilisation du terrain,
- il y a un colmatage et une dépôt de sédiments trop important à l'amont,
- la migration des poissons est perturbée,
- l'embâcle menace un ouvrage d'art,
- l'embâcle a une origine artificielle (clôture de barbelés par exemple).



Le Noireau affluent de l'Orne

Dans tous les autres cas, l'enlèvement ne se justifie pas, car l'embâcle contribue à la diversité du milieu. Cependant une surveillance régulière reste nécessaire pour prévenir les désordres cités ci-dessus.

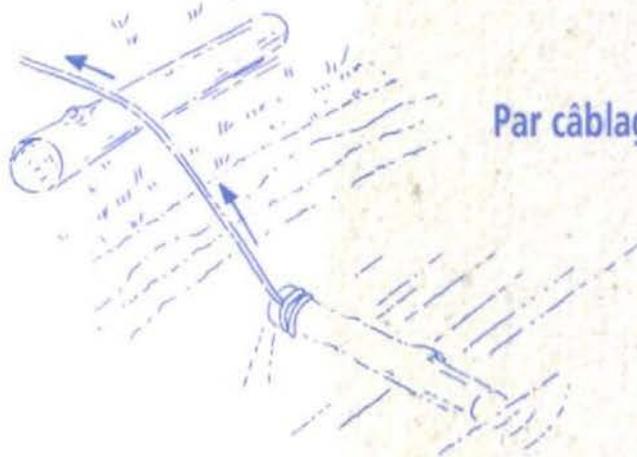
LE COURS D'EAU et les écoulements

PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

Embâcles

Dans tous les cas, les branchages, le petit bois (à brûler sur place ou à stocker hors de portée des crues), les objets divers (à évacuer) doivent être retirés en premier pour éviter leur dérive vers l'aval et pour permettre l'accès au tronç principal qui se trouve très généralement dessous.

Excepté l'enlèvement à la main des petits embâcles qui perturbent les ruisseaux, deux techniques différentes peuvent être utilisées pour le dégagement des embâcles majeurs.



Par câblage/treuillage avec un tire-fort et/ou un tracteur

- Découper éventuellement le tronc en unités adaptées à la force du tire-fort
- Attacher le câble au niveau de la section la plus large
- Utiliser la force de rotation pour sortir de l'eau les arbres ou billes trop lourds

Avec une pelle hydraulique

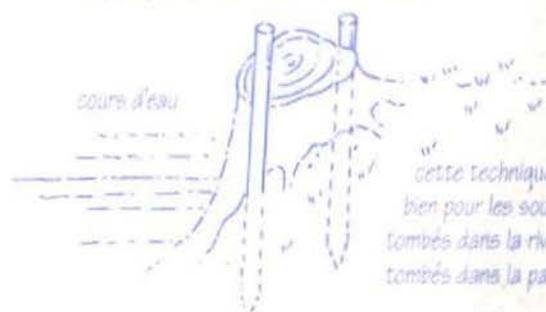
- Attacher le câble au niveau de la section la plus large
- Coincer les gros troncs entre le godet et le bras de la pelle
- Extraire les troncs moyens et petits avec une élingue fixée au bras de pelle

Il faut éviter d'abîmer la berge, tout particulièrement avec des engins hydrauliques puissants. Les souches doivent être coupées à ras pour pouvoir être remises en place chaque fois que cela est possible, et consolidées en berges avec des pieux si nécessaires.

*pieu vivant enfoncé entre les racines de la souche
(le plus près possible du corps de souche)*



La Druance affluent du Noireau



cette technique peut être utilisée aussi bien pour les souches dont les arbres sont tombés dans la rivière que pour les arbres tombés dans la parcelle.

Il faut également travailler le moins possible avec des engins dans le lit du cours d'eau pour ne pas détruire les fonds, tout particulièrement pendant les périodes de reproduction des poissons qui s'étendent de Novembre à Juin.

COÛTS

Le coût de l'enlèvement des embâcles est surtout fonction du diamètre du, ou des, troncs à extraire, qui détermine l'intervention ou non d'un engin hydraulique et également du volume global de l'embâcle, qui conditionne le nombre d' "heures / homme" nécessaires.

Taille	Embâcles	
	profondeur du cours d'eau : <1 m	profondeur du cours d'eau : >1 m
Petits embâcles < 3 m ³	50 € TTC	de 50 à 200 € TTC
Gros embâcles > 3 m ³	+ de 50 € TTC	+ de 200 € TTC

Le tableau ci-dessus propose quelques ordres de grandeur pour l'enlèvement des embâcles, sachant que le montant de l'intervention peut largement varier selon les conditions d'accès, la profondeur et/ou la largeur du cours d'eau, le type d'intervenant (privé ou associatif), etc.

La berge est la zone de contacts et d'échanges entre la terre et l'eau. A ce titre, elle joue un rôle primordial dans le maintien de la biodiversité.



La Touques à Pont l'Évêque

PROBLÉMATIQUE

L'érosion correspond à l'usure du lit et des berges par l'écoulement de l'eau. Quand elle est liée à la dynamique hydraulique naturelle, l'érosion des berges est un phénomène normal qui ne perturbe pas la santé du cours d'eau ni le milieu, mais qui peut par contre menacer des ouvrages et des usages. Quand en revanche l'érosion des berges a une origine artificielle, elle peut devenir excessive et non seulement menacer des usages et des ouvrages, mais également contribuer à la dégradation de la qualité du cours d'eau.

Perturbations de l'érosion sur le milieu

- instabilité mécanique de la berge empêchant toute fixation de la flore
- colmatage des fonds par les apports de matériaux issus de l'érosion : la diversité et la qualité des habitats diminuent
- disparition progressive de la ripisylve : diminution des capacités de filtration des apports du bassin, baisse de la diversité des habitats pour la faune, accélération des écoulements
- élargissement du lit et diminution de la hauteur d'eau : modification des écoulements et des habitats, réchauffement.

Perturbations de l'érosion sur les usages

- menaces pour les ouvrages : déchaussement de pont, de chaussée, de bâtiment, de route, chute de clôtures ...
- érosion et perte de terrain sur les parcelles riveraines (cultures, pâtures, jardins, ...)
- altération de la valeur paysagère du cours d'eau (disparition de la végétation),
- risques de chutes pour le bétail et les usagers (pêcheurs, promeneurs, ...)



La Touques à Neuville : effondrement de la culée d'un pont

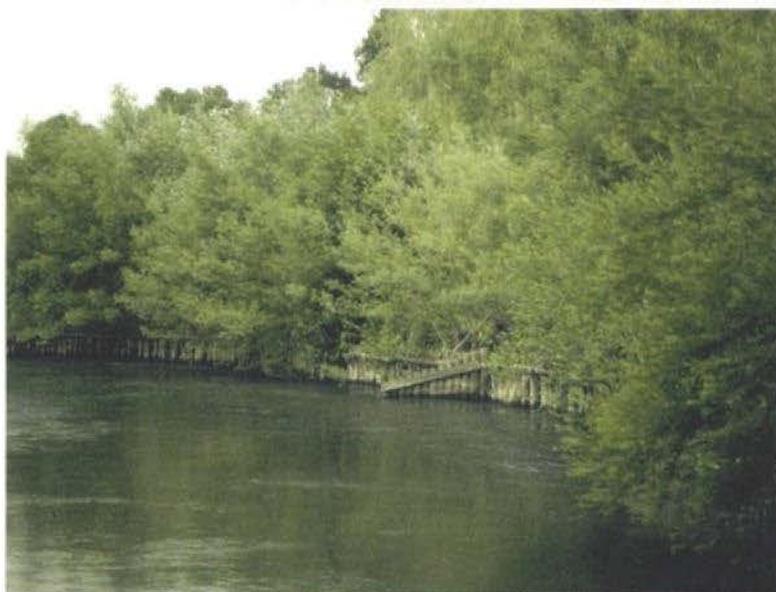


L'érosion sape l'assise d'un pont sur la Siriope

La protection de berges ne doit cependant pas être systématique. Il ne faut y recourir que si le milieu est perturbé, ou si un ouvrage ou un usage est menacé

RÈGLES D'INTERVENTION

- Diagnostiquer la cause de l'érosion et agir en priorité sur ce facteur
- N'intervenir que sur les érosions qui posent réellement problème
- Choisir la technique appropriée



Genie végétal sur la Touques aval : protection de berge, cinq ans après intervention

Quand l'érosion de berges n'est pas liée à la dynamique naturelle du cours d'eau qu'elle menace un usage, les techniques de protection de berges peuvent être mises en œuvre. Même si des méthodes plus lourdes et parfois efficaces existent, seules quelques techniques dites "douces" et issues du génie végétal seront présentées ici. Elles permettent de préserver le caractère naturel des berges et garantissent le maintien des fonctionnalités autres que la seule intégrité physique de la berge : biodiversité, paysage, etc.

Si la protection de berges s'impose, il faut essayer dans un premier temps de déterminer l'origine de l'érosion. Dans certains cas en effet, on peut intervenir directement sur la cause.



Le génie végétal associe végétaux vivants, bois et géotextiles biodégradables

C'est le cas pour :

- l'érosion liée au piétinement par le bétail
(voir fiche "Abreuvoirs", "Clôtures")
- l'érosion liée aux embâcles qui dévient le courant
(voir fiche "Embâcles"),
- l'érosion liée à l'absence de végétation rivulaire
(voir fiche "Végétation rivulaire"),
- l'érosion liée à un ouvrage
(intervention sur l'ouvrage si possible, sinon protection de berges),

Quand l'intervention sur la cause n'est pas possible ou que l'origine de l'érosion perturbatrice est naturelle, les techniques de protection de berges par génie végétal peuvent être mises en œuvre.

Ces techniques opposent des éléments végétaux à l'érosion. Elles s'appuient sur la stabilisation de la berge par le système racinaire et sa protection en surface par la partie supérieure des végétaux.

LE COURS D'EAU

et les écoulements

Fascinage et tressage

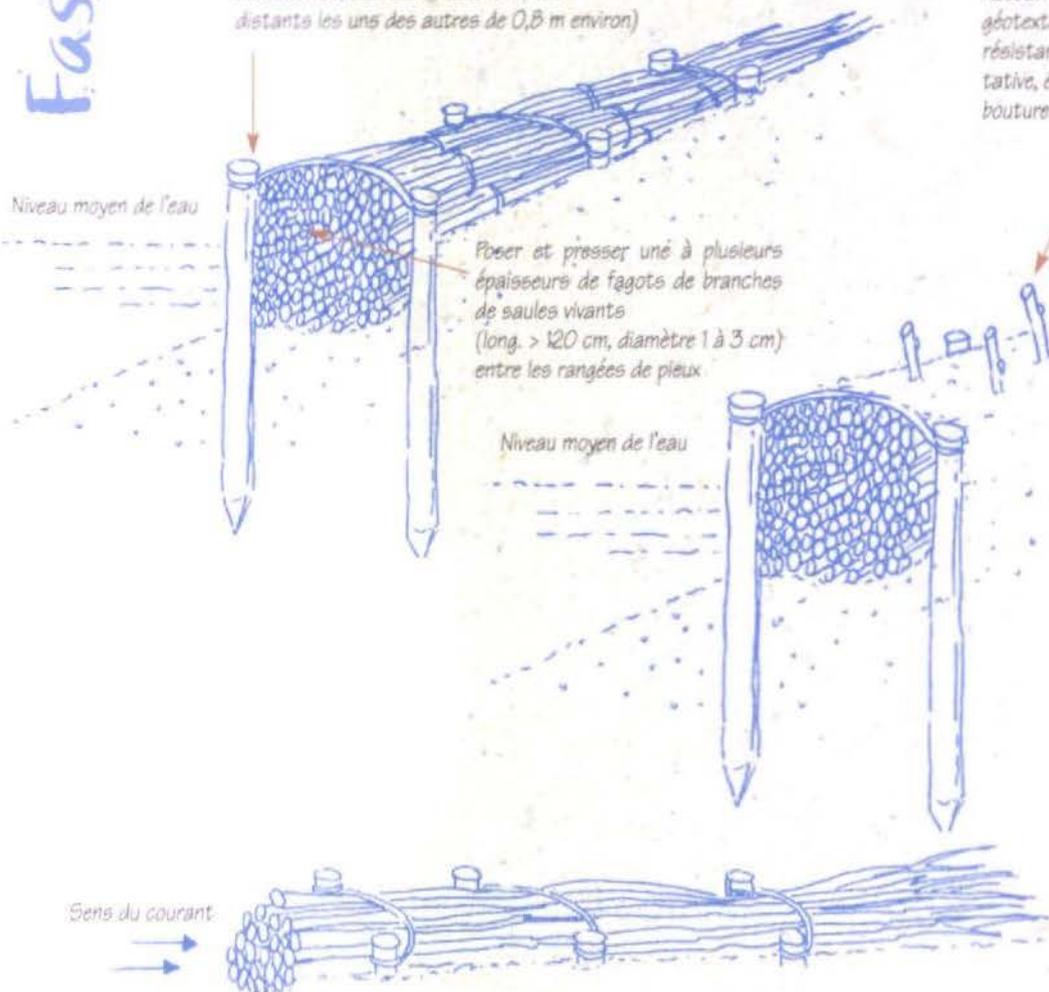
A chaque type d'érosion rencontrée correspondent des techniques végétales spécifiques. Seuls quelques exemples sont exposés schématiquement ici.

Le fascinage et le tressage interposent un écran entre le courant érosif et la berge suivant la hauteur du talus. Elles permettent de résister à de fortes contraintes hydrauliques et sont destinées à protéger tout particulièrement le pied de berge. Elles peuvent être combinées à la mise en place de géotextile et de boutures ou à d'autres techniques de protection de l'ensemble du talus de berge.

FASCINAGE

Des fagots serrés de branches de saules sont placés derrière une rangée de pieux ou entre deux rangées de pieux enfoncés dans le pied de berge. D'autres techniques complémentaires sont fréquemment mises en œuvre conjointement au fascinage (boutures, ensemencement, lit de branches, talutage et pose de géotextile, ...).

Enfoncer mécaniquement deux rangées parallèles de pieux au niveau du pied de berge (long. : 1,5 m à 3,50 m à adapter selon la nature du substrat, diamètre : 10 à 15 cm et distants les uns des autres de 0,8 m environ)



Recouvrir la fascine avec de la terre et éventuellement du géotextile biodégradable (coco, jute) pour garantir la résistance mécanique de la base avant la reprise végétative, éviter le dessèchement et favoriser la reprise des boutures et graminées



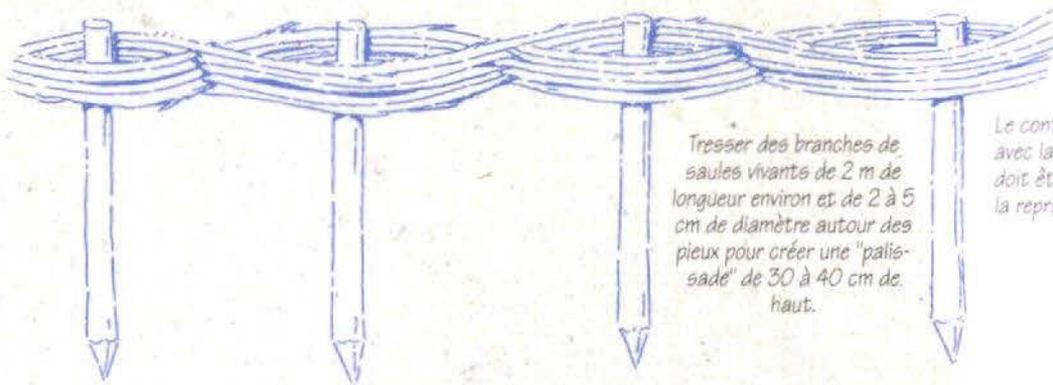
- fixer les fagots en reliant les deux rangées de pieux à l'aide de fil de fer
- couper les extrémités des pieux dépassant au-dessus de la fascine

TRESSAGE

Des branches souples de saules vivants sont entrelacées entre des pieux fichés dans le pied de berge. Le tressage permet au pied de berge de résister rapidement à de fortes contraintes hydrauliques.

Comme le fascinage, le tressage est fréquemment associé à d'autres techniques plus spécifiquement destinées à protéger le talus de la berge.

Enfoncer mécaniquement des pieux (saule, acacia, châtaignier, chêne) au pied de la berge : long. : 1,5 à 3 m, diamètre : 0,1 à 0,15 m et distants les uns des autres de 0,8 m environ

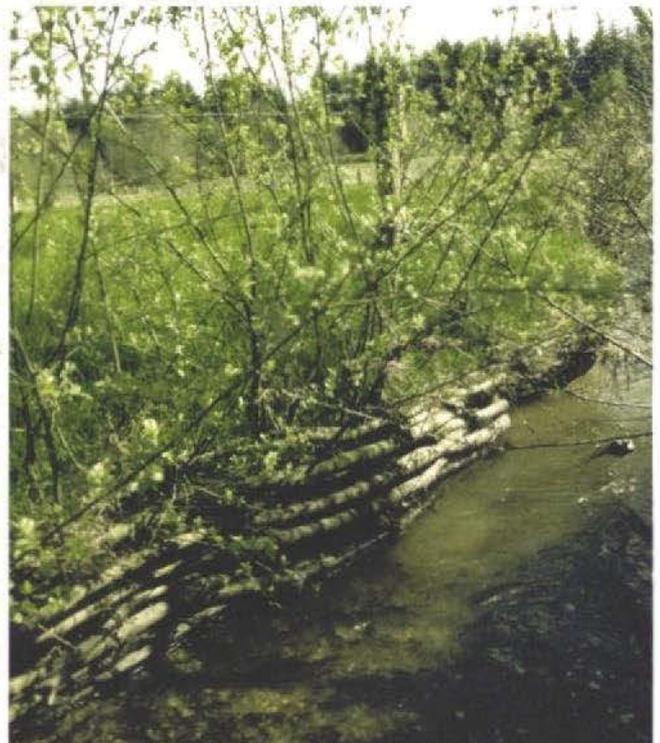
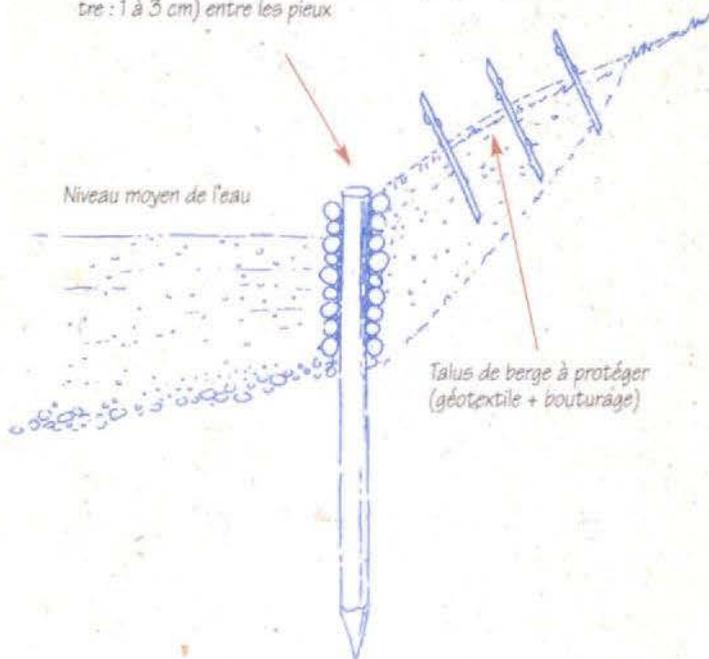


Tresser des branches de saules vivants de 2 m de longueur environ et de 2 à 5 cm de diamètre autour des pieux pour créer une "palissade" de 30 à 40 cm de haut.

Le contact des branches avec la terre de la berge doit être assuré pour la reprise.

- compléter la fixation des branches aux pieux avec du fil de fer
- couper l'extrémité des pieux dépassant au-dessus du tressage
- remblayer l'arrière du tressage avec des matériaux terreux pour que les branches puissent prendre racine et protéger le remblai par géotextile et végétalisation
- comme pour les fascines, la partie coupée des branches est fichée en terre, vers l'amont du cours d'eau

Tresser des branches de saules vivants (long. > 120 cm, diamètre : 1 à 3 cm) entre les pieux



Tressage sur un affluent de l'Egrenne

LE COURS D'EAU

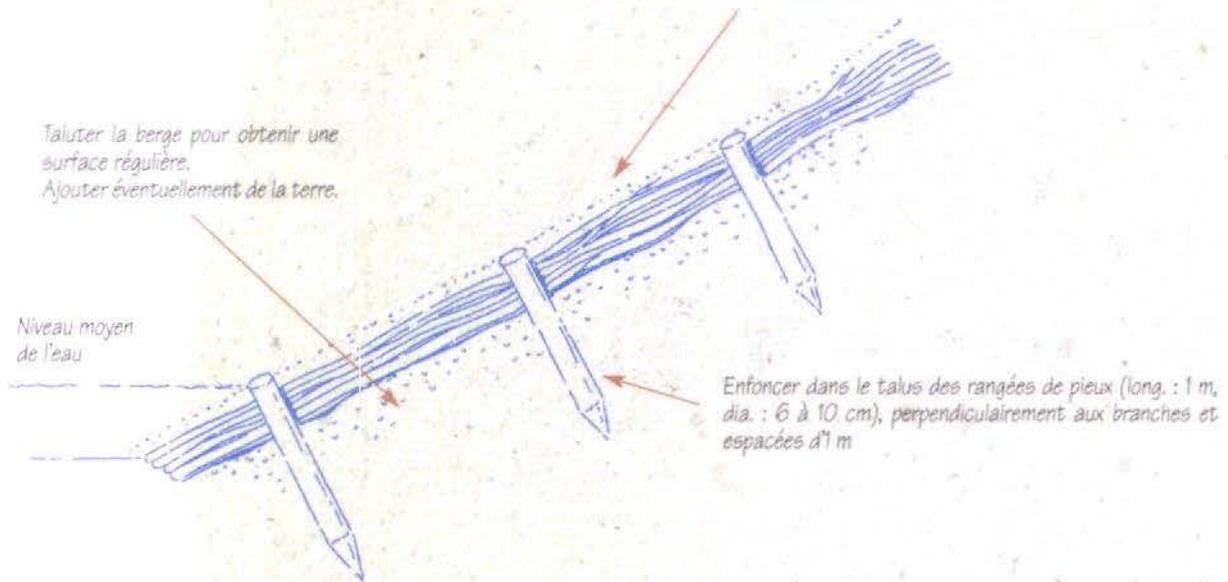
et les écoulements

Lit de branches

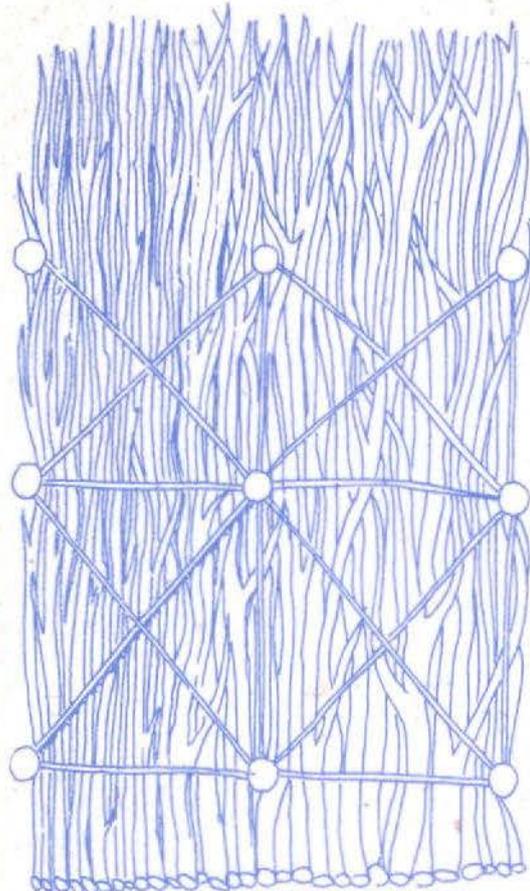
LIT DE BRANCHES

Grâce à des branches de saules plaquées et maintenues à terre entre un réseau de pieux, le lit de branches permet de protéger **LE TALUS DE BERGE**, en cas de glissement par exemple. Elle est complémentaire des deux techniques précédentes (fascinage et tressage) qui protègent **LE PIED DE BERGE** de l'érosion.

Disposer 20 à 30 branches de saules vivants (long. : 2 à 2,5 m, dia. : 2 à 5 cm) par mètre linéaire de berge et dans le sens de la pente, en laissant la base des branches au contact de l'eau.



Attacher et comprimer les lits de branches au sol en reliant les pieux entre eux avec du fil de fer. Battre à nouveau les pieux après fixation pour compacter l'ensemble.



80 à 100 cm

Recouvrir le lit de branches d'environ 5 cm de terre pour favoriser la reprise 20 cm

PEIGNE

Il consiste en une accumulation de branches et végétaux derrière une rangée de pieux, afin de favoriser la sédimentation des matières en suspension transportées par es crues. Vite mis en œuvre, le peigne permet de protéger l'ensemble de la berge. Il est particulièrement indiqué pour combler les anses d'érosion et reconstituer un volume important de berge.

Peigne

Disposer les branchages les plus fins à l'avant pour filtrer les sédiments

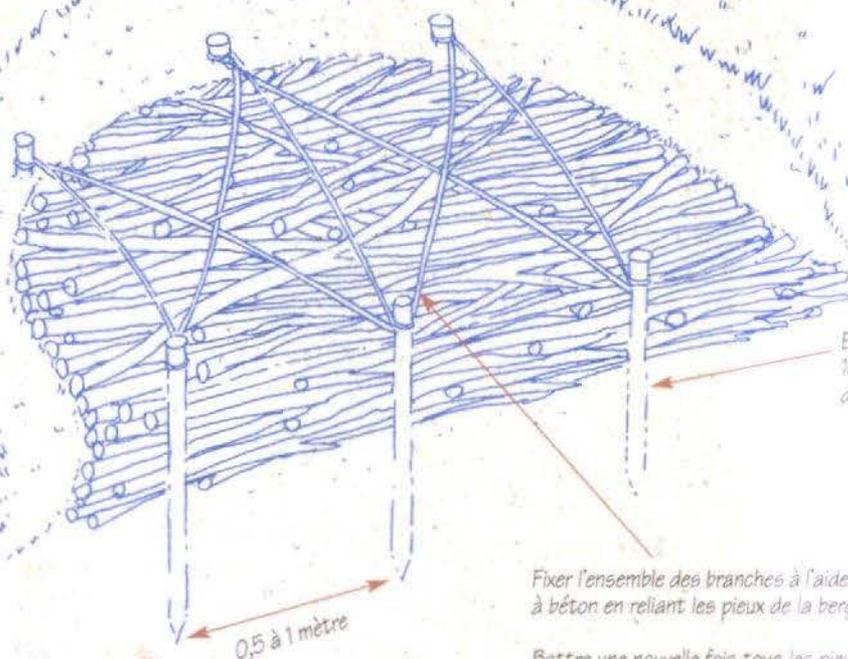
Niveau moyen de l'eau

Enfoncer des pieux (long. : 1,2 m, dia. : 5 à 8 cm) à environ 1 m de distance les uns des autres dans la berge

Amasser des grosses branches et des arbustes entiers (saules vivants de préférence) à l'arrière dans le sens du courant



La Touques médiane, peigne après réalisation



Enfoncer des pieux (long. : 1,5 à 3 m, dia. : 10 à 15 cm) à 0,5 - 1 m de distance les uns des autres dans le lit du cours d'eau

Fixer l'ensemble des branches à l'aide de fil de fer galvanisé ou de fer à béton en reliant les pieux de la berge à ceux du lit.

Battre une nouvelle fois tous les pieux pour compacter l'ensemble

Le peigne permet d'utiliser utilement les rémanents issus des chantiers de gestion de la ripisylve

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Sur le plus long terme, la plantation permet de prévenir une érosion future en renforçant la cohésion de la berge grâce aux systèmes racinaires de la végétation. Les techniques de bouturage, marcottage ou encore semis seront employés selon les cas de figure et les matériaux disponibles. (voir fiche "La végétation des berges").

- Ce sont les différentes espèces de saules qui, grâce à leurs fortes capacités de reprise, constituent la base des techniques du génie végétal. L'efficacité des méthodes proposées ici est largement diminuée dans le cas où d'autres espèces sont utilisées. On veillera à n'utiliser que des espèces locales de saules. Les essences exogènes (saule pleureur, saule dragé, etc.) sont à proscrire.

- L'époque la plus favorable à la mise en œuvre de protection de berges par génie végétal correspond aux périodes de repos végétatif, d'octobre à avril, lorsque le niveau des eaux le permet.



Reprise de bouture

- L'entretien dépend du développement végétal souhaité et un recépage régulier des saules peut s'imposer, notamment pour conserver le caractère buissonnant de la végétation rivulaire. Egalement, la mise en œuvre de protections contre le bétail est à prévoir pour permettre la bonne reprise des plantations.



Plantations et boutures de saules derrière des fascines.

- La prolifération des rats musqués et ragondins peut localement être une source de dégradation importante des protections de berges en génie végétal (fascines et peignes, en particulier). On veillera dans ce cas à protéger les travaux réalisés.
- Dans tous les cas, le choix des essences favorisera en particulier la cohérence avec la végétation locale et les meilleures capacités des essences à consolider les berges.

Les coûts indicatifs proposés ci-dessous peuvent varier selon la hauteur de berge à protéger, la présence ou non sur le site du matériau de base pour la protection de berge (le saule) et le statut de l'intervenant (entreprise privée, association d'insertion).

Type d'intervention	Unité	Coût unitaire TTC
Traitement d'érosion linéaire (fascinage et tressage)	ml	100 €
Traitement d'anse d'érosion (peigne)	m ²	50 €
Protection du talus de berge (lit de branches)	m ²	50 €
Bouturage et plantation	ml - m ²	4 € - 15 €



Peigne sédimenté et combiné à du tressage sur la Coulandre