

Retour d'expérience sur le bassin Rhin-Meuse



Replanter le bord des cours d'eau Pourquoi ? Comment ?



Etude réalisée par Vincent DUVAL pour l'Agence de l'eau Rhin Meuse réalisé dans le cadre d'un stage d'I.U.P. (Université de Toulouse).

Retour d'expérience sur le bassin
Rhin-Meuse

Replanter le bord des cours d'eau
Pourquoi ? Comment ?



En couverture : photos Vincent DUVAL - AERM
Etude réalisée par Vincent DUVAL pour l'Agence de l'eau Rhin Meuse dans le cadre d'un stage d'I.U.P. (Université de Toulouse) au sein de la **Mission Rivière** de l'Agence de l'eau RhinMeuse
Réalisation : Agence de l'eau Rhin-Meuse
Editeur : Agence de l'Eau Rhin-Meuse –janvier 2003 – 300 exemplaires
© 2003 – Agence de l'eau Rhin-Meuse – Tous droits réservés

SOMMAIRE

<u>I. Evolution de la gestion des cours d'eau :</u>	3
<u>1. Banalisation générale des cours d'eau</u>	3
<u>2. Désordres biologiques et fonctionnels :</u>	4
<u>II Principaux rôles de la ripisylve sur le fonctionnement des cours d'eau :</u>	5
<u>1. Stabilisation</u>	5
<u>2. Ombrage</u>	5
<u>3. Epuration naturelle :</u>	7
<u>4. Biodiversité</u>	7
<u>5. Insertion paysagère</u>	9
<u>III. Planter : Pourquoi, comment ?</u>	10
<u>1. Diagnostic et contexte local :</u>	11
a) Diagnostic :	11
b) Concertation avec les différents acteurs, sensibilisation aux méthodes végétales	14
c) Définitions des objectifs et des priorités d'action en fonction des attentes locales	14
d) obtention d'un accord	14
<u>2. Plantation</u>	15
a) choix des plants :	15
b) Phase d'installation :	16
c) Type de plantation :	18
d) Phasage des opérations :	21
e) Protection :	22
f) Le retalutage :	25
<u>3. Planification de l'opération et choix de l'entreprise</u>	27
<u>4. Suivi des plantations et rattrapage</u>	27
<u>5. Prévision des opérations d'entretien à venir</u>	28
<u>Bilan et conclusion</u>	29

I. Evolution de la gestion des cours d'eau :

En l'espace d'un peu plus d'un demi-siècle, les rivières ont été profondément modifiées du fait d'un changement d'utilisation et de vision de celles-ci par l'homme.

En effet, jusque dans les années 50, la rivière était une des sources de vie et de richesses du monde rural. Dans ce contexte, les usagers entretenaient le lit de la rivière, les ouvrages qui s'y trouvaient ainsi que la ripisylve (formation végétale typique des bords de cours d'eau) qui l'entourait.

Mais avec le vaste mouvement d'urbanisation des années 50 et la modernisation des pratiques agricoles, l'intérêt économique et social de la rivière a quasiment disparu. Faute d'y trouver un profit, l'homme n'a plus assuré la gestion et l'entretien du milieu. Quelques décennies plus tard, de nombreux désordres apparaissent, que ce soit au point de vue hydraulique (crue), biologique (biodiversité), ou qualité de l'eau.

La rivière est donc passée d'un statut d'outil économique au statut de menace pour l'économie.

1. Banalisation générale des cours d'eau



Photo AERM

Du fait d'un vieillissement de la ripisylve, de nombreux arbres et branches se sont cassés, formant des embâcles. Ces derniers dévient le courant, créant ainsi des érosions de berge menaçant les infrastructures. De plus, lors des crues printanières ou estivales, ces bouchons provoquent des inondations supplémentaires préjudiciables notamment pour des activités telle que l'agriculture

Conséquence :

- soit la végétation reste écroulée et les problèmes de crue vont alors s'aggraver,
- soit une intervention lourde est réalisé de façon drastique par coupe rase.

Ces deux solutions de **gestion à court terme** entraînent une **banalisation du cours d'eau**.

Sur certains cours d'eaux, pour répondre aux problèmes de crues et à la volonté d'occuper le lit majeur (urbanisation, industrialisation, et agriculture), le lit de la rivière a été **rectifié** (les méandres sont coupés), **recalibré, et curé**. De plus, la ripisylve a l'origine de la formation des embâcles a été supprimée. Or, elle assure un rôle fondamental dans l'équilibre et le fonctionnement du bassin versant.



Cours d'eau totalement artificialisé. Les berges sont complètement enrochées et la végétation a été supprimée. Ces travaux ne font que concentrer les problèmes hydrauliques en aval rendant les montées d'eau encore plus rapides et plus fortes. D'autre part, le milieu est fortement banalisé.

2. Désordres biologiques et fonctionnels :

La disparition de la strate arborescente, voir parfois de la strate arbustive, a conduit à une forte altération des capacités autoépuratrices de la rivière, à un éclaircissement et un réchauffement de l'eau beaucoup plus importants, aboutissant à un développement plus important des végétaux fixés ou libres. C'est **le phénomène d'eutrophisation**, qui asphyxie la rivière, altérant ainsi sa qualité et pouvant entraîner une mortalité piscicole parfois importante.



Les **zones dénudées** sont soumises à de nombreux problèmes. L'élimination de la végétation ligneuse occasionne généralement une **destabilisation de la berge**, soumise alors à l'érosion de la rivière (surtout en crues), ce qui peut entraîner une perte de terrain.



De plus ces zones mises à nues crée des problèmes biologiques. En effet, l'abattage des arbres et l'uniformisation des berges appauvrissent considérablement la faune et la flore. Les berges dénudées peuvent rapidement être envahies par des espèces exotiques envahissantes telles que **la Renouée du Japon** ou **la Balsamine de l'Himalaya**, empêchant la repousse de toute autre espèce autochtone.

Le surcoût lié à tous ces problèmes ont conduit les collectivités et les acteurs ayant un intérêt dans la préservation de ces milieux à s'intéresser à des actions **préventives** du type **replantation** ou **curatives** avec la protection des berges par **le génie végétal**.

Des opérations de gestion de la végétation permettent d'atteindre un bon **compromis** entre la résolution de problèmes purement **hydrauliques** et la sauvegarde de la **biodiversité**, et sont nécessaires, au vu des dégradations occasionnées au fil du temps.

Ces opérations doivent être menées de façon continue et intégrées à une **gestion globale et raisonnée de la rivière**.

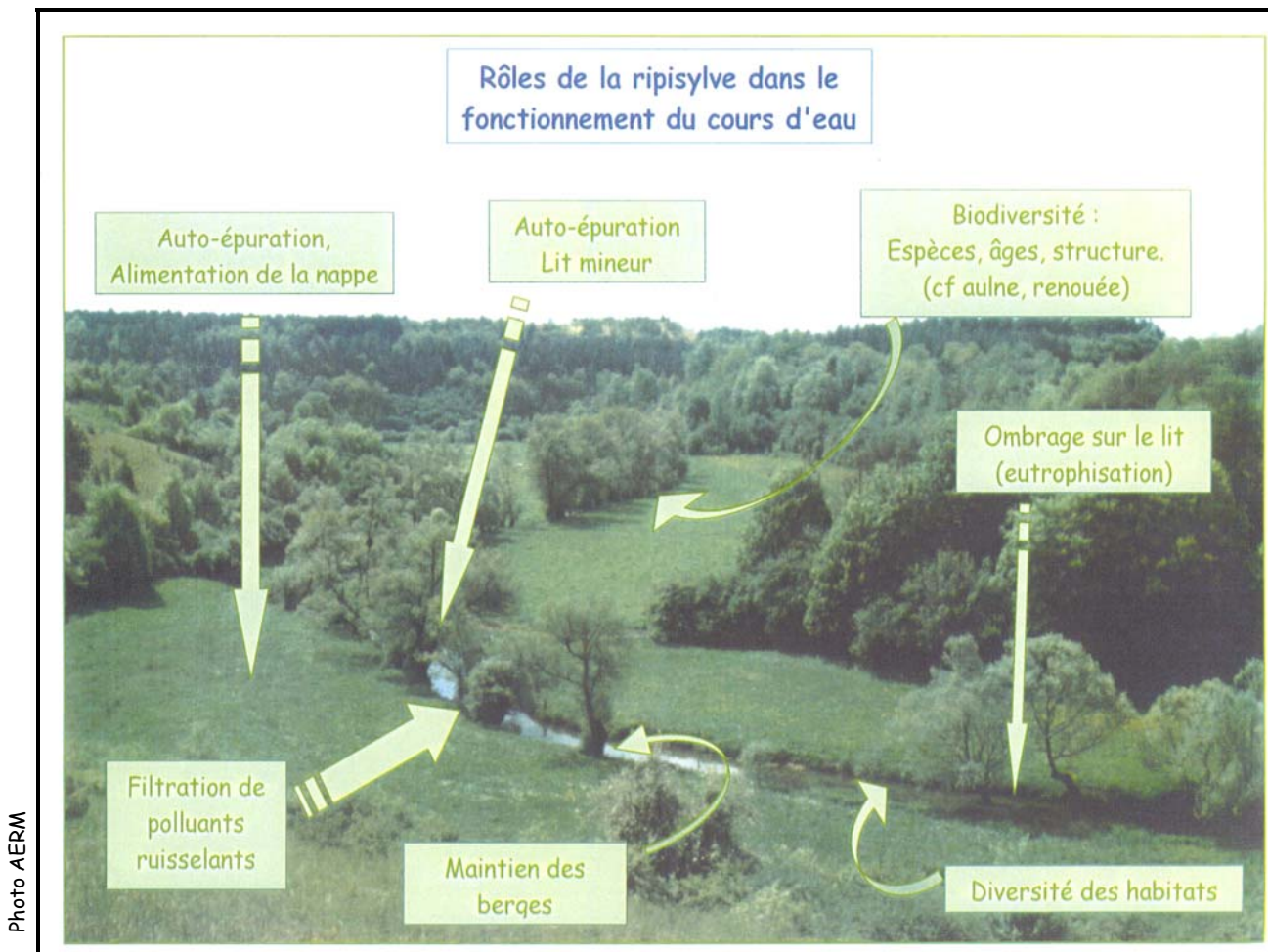
II Principaux rôles de la ripisylve sur le fonctionnement des cours d'eau :

1. Stabilisation

- La ripisylve assure un rôle important dans la **protection physique des sols**, utilisé comme base des techniques de protection des berges issues du **génie biologique**.
- Par ailleurs, en augmentant la rugosité hydraulique de la surface du sol par **effet de peigne** (phénomène de dissipation de l'énergie hydraulique), les parties aériennes des végétaux sont très efficaces pour **diminuer la vitesse du courant** et la **puissance érosive** de l'eau lors des crues.

2. Ombrage

En régulant la quantité de **lumière** qui pénètre dans le cours d'eau et la **température**, la ripisylve diversifiée joue un rôle dans la **prévention du réchauffement des eaux** et permet ainsi de **réguler le développement des herbiers**, algues (contrôle de l'**eutrophisation**).



3. Epuration naturelle :

En constituant le dernier rempart entre le milieu terrestre et aquatique, la ripisylve est la **barrière ultime** (zone tampon protectrice du milieu aquatique) jouant un rôle épurateur sur les flux polluants transitant par ruissellement vers le cours d'eau (produits phytosanitaires, engrais d'origine agricole). En période de croissance, les végétaux absorbent des éléments minéraux par leur système racinaire, jouent ainsi un **rôle de filtre**, par piégeage de ces éléments (processus biologiques actifs de fixation des phosphates (PO_4^{3-}) et d'élimination des nitrates (NO_3^-)) et contribuent ainsi au processus d'**autoépuration**.

4. Biodiversité

- Située à l'**interface** de deux milieux (terrestre et aquatique), la ripisylve présente une grande **valeur patrimoniale**. En effet, en permettant et favorisant la mobilité des espèces, la végétation rivulaire participe à la conservation (refuge), à la dynamique (migration) des écosystèmes fluviaux. On parle d'effet de couloir ou **d'effet corridor**.
- Par son couvert végétal (alternance de zones d'ombre et de lumière, influant sur la température du milieu, ...), son système racinaire (caches pour poissons, ...) et sa production de débris ligneux (source de nourriture à la base de la chaîne alimentaire, création de micro-

environnements,...), la ripisylve est un facteur important de **la diversification de l'habitat terrestre et aquatique** (poissons, insectes, amphibiens, oiseaux, mammifères).

5. Insertion paysagère

- En créant une zone de transition, de contact physique et visuel entre l'eau et la terre, la ripisylve constitue un élément structurel essentiel du paysage (notion de **trame paysagère**) et offre une **valeur récréative**, par ses qualités esthétiques et paysagères.
- La ripisylve est très importante pour la perception globale du paysage. Ces effets d'écran et de diversification sont essentiels dans des secteurs marqués par l'urbanisation et l'agriculture.

Remarque : le principal facteur de diversification des milieux reste toutefois la **dynamique fluviale**, qui permet un rajeunissement perpétuel des milieux et le **maintien d'un degré élevé de biodiversité**.

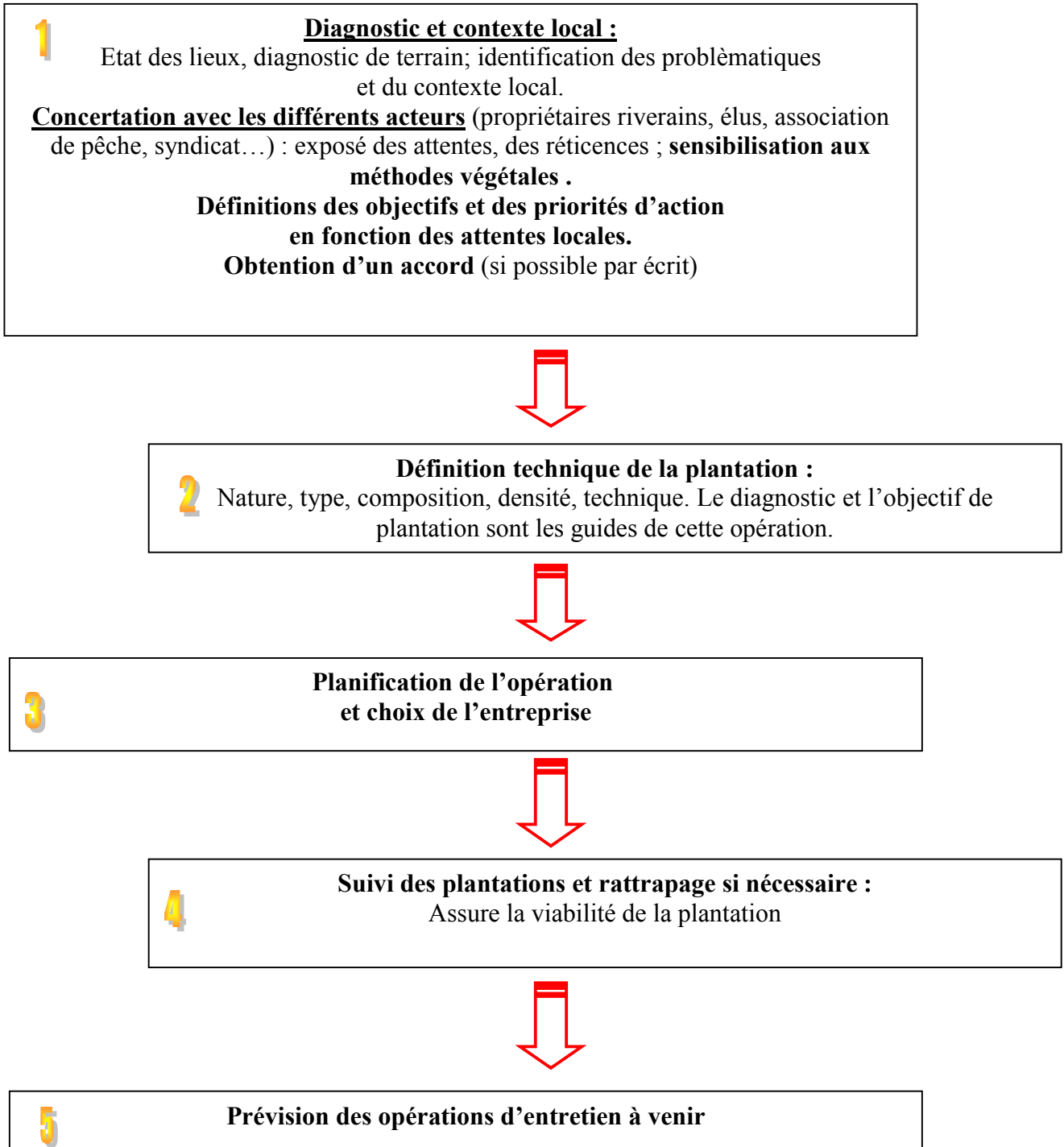
Les plantations utilisent les qualités des végétaux (cf ci-dessus) pour gérer préventivement les problèmes de gestion des cours d'eau et reconstituer une ripisylve.

La **réussite** de l'opération de restauration par plantation dépend d'une **succession d'étapes déterminantes**.

L'établissement d'un itinéraire technique basé à la fois sur la théorie mais aussi sur **un retour d'expériences des travaux de plantation réalisés sur le bassin Rhin-Meuse** propose de synthétiser toutes ces étapes, pour assurer à la plantation un maximum de chances de réussite.

III. Planter : Pourquoi, comment ?

itinéraire technique



1 Diagnostic et contexte local :

a) Diagnostic :

Cette première étape est en fait un véritable état des lieux des secteurs à traiter. Cette évaluation devra permettre de dégager les différents problèmes présents ou à venir grâce à une description fine des différents compartiments du cours d'eau (lit majeur, berges, lit mineur).

Le fait de décider de reconstituer une ripisylve par plantation est généralement une réponse à une situation problématique.

➤ Zone fortement dénudée :

Sur une zone totalement nue, l'objectif doit être la reconstitution d'une ripisylve complète permettant d'apporter une réponse aux problèmes qui apparaissent inévitablement, notamment en terme d'érosion.



Photo AERM

Très souvent, sur les zones nues, les bêtes ayant accès aux berges viennent brouter la végétation en cours d'installation. Le cours reste donc totalement en lumière avec notamment des problèmes d'eutrophisation.

Dans certains cas, le développement de phénomènes d'érosions accentue l'**impossibilité** pour la végétation de reconstituer naturellement une trame végétale.

Les zones dont les berges sont affectées par des érosions vives, ou « à pic », ne peuvent que rarement se revégétaliser naturellement. L'installation d'une plantation devrait permettre de rectifier la situation mais doit s'accompagner d'un retalutage, voire d'un traitement plus lourd de protection de berges.

Cependant, chaque zone d'érosion ne doit pas être stabilisée. L'érosion est un véritable phénomène lié au **fonctionnement naturel** du milieu. Une **protection de berge** (génie végétale ou enrochement) ne doit être réservée que sur des **sites sensibles** (protection d'ouvrages, d'habitation, de routes, etc...).



Photo AERM

L'absence de végétation favorise également le développement d'espèces indésirables telles que la Renouée du Japon.

Cette espèce sévit, depuis maintenant quelques années, en bordure des cours d'eau où elle se propage de manière très importante, notamment sur les terrains fraîchement remaniés. **L'éradication est illusoire**. Son installation empêche toute régénération naturelle et donc toute réinstallation de la ripisylve. Actuellement, la **reconstruction d'une ripisylve dense et diversifiée** reste l'un des seuls moyens de lutte contre sa prolifération (l'ombrage limite son développement).

➤ **monospécificité et vieillissement de la végétation :**

Sur certains secteurs, après des décennies de coupes rases traditionnelles quasi-systématiques, seules les espèces qui rejettent se maintiennent, c'est à dire des vieilles cépées d'aulne en moyenne montagne et de vieux saules têtards en plaine.



Photo AERM

*L'essence prédominante sur cette photo est le saule qui était exploité et traité en têtard il y a plusieurs décennies. A présent, cette **ripisylve** devient **vieillissante** et des problèmes de **dépérissement** surviennent. Les arbres de plus en plus gros risquent de se casser. De plus, la biodiversité y est médiocre. On remarque souvent la quasi-absence des **arbustes** qui auraient permis une diversification et un étagement de la trame végétale*

Afin d'enrayer cette banalisation, des plantations de **diversification** doivent être réalisées pour permettre à la ripisylve de se diversifier en essences, âges et strates. Il s'agit de préserver l'avenir de la ripisylve. En effet, le développement d'une maladie dans ce type de peuplement monospécifique peut causer de graves perturbations, voire amener rapidement à une disparition de la ripisylve.

La maladie de l'aulne est un exemple d'actualité :

Cette maladie est due à un champignon (phytophthora). Des feuilles plus petites, moins nombreuses et jaunâtres, un houppier plus clair, des taches à la base du tronc sont les principaux symptômes qui précèdent une mortalité forte et très rapide des arbres (80% des individus morts en quelques mois).

Peu ou pas de mesures prophylactiques existent pour permettre de lutter contre ce problème. La diversification est alors préconisée pour limiter l'impact du dépérissement des l'aulnes. En effet, cette essence est l'une des plus présente sur nos cours d'eau et joue un rôle très important dans la stabilisation des berges. Diversifier permettra de minimiser l'impact de sa possible disparition.

Si le phytophthora s'installe dans cette cèpée d'aulne, c'est quasiment toute la ripisylve qui disparaîtra. La diversification dans ce type de massif devient une priorité.



Photo AERM

Du fait d'une faible variété d'essences, la **ripisylve** de nombreux cours d'eau est **vieillissante**. Pour contrer ce phénomène et prévenir certains problèmes (formation d'embâcles importants, disparition de la ripisylve, érosion des berges accentuée), il y a donc une nécessité d'intervenir en **plantation** d'amélioration afin de **rajeunir** et de **diversifier** la ripisylve.

➤ Enrochement et banalisation des berges :



Photo AERM

Les enrochements sont des aménagements lourds perturbant fortement le milieu. Le remaniement du sol nécessaire à leur mise en œuvre favorise également l'installation de la renouée.

Dans beaucoup de cas, seule une strate herbacée accompagnée de quelques buissons arrive à se développer apportant très peu d'intérêt et de fonctionnalité au milieu. En outre, l'insertion de l'ouvrage se fait très mal dans le paysage. L'installation d'une ripisylve grâce au bouturage et à des plantations en haut de berge est permet de limiter les impact de l'ouvrage sur le milieu.

Il est primordial de pouvoir engager une réflexion globale à l'échelle du cours d'eau afin de cibler correctement, tronçon par tronçon, les objectifs, la nature et la priorité des interventions .

b) Concertation avec les différents acteurs, sensibilisation aux méthodes végétales

Cette phase est cruciale pour la **pérennisation de la plantation**. En effet, avant que la moindre opération ne soit effectuée, il faut que les **propriétaires riverains** ainsi que les usagers (association de pêche, clubs nautiques...) soient **informés** de l'opération et participent à l'élaboration du projet en exposant leurs attentes .

La sensibilisation est primordiale pour ce type de programme. Elle permet d'expliquer clairement les opérations envisagées, par le biais de **réunions d'information** ou de **visites de terrain** et de répondre aux questions éventuelles. En effet, ces interventions qui consistent à respecter le milieu naturel et reconstituer une ripisylve dense et diversifiée sont **récentes** (une dizaine d'année) et nécessitent une information forte des riverains.

La discussion est d'autant plus importante pour expliquer l'**évolution** de ces pratiques vers une gestion plus respectueuse du milieu naturel, tout en définissant des **compromis acceptable** pour les riverains et acteurs locaux.

Il est donc impératif que l'ensemble des acteurs et des riverains comprennent l'intérêt de réaliser ce type de travaux.

c) Définitions des objectifs et des priorités d'action en fonction des attentes locales

Cette opération permet de poser les **premières bases** d'un programme de travaux qui doit correspondre non seulement aux **besoins du milieu** identifiés lors du diagnostic de terrain, mais aussi aux **attentes des acteurs** locaux. La définition des objectifs doit donc comprendre cette nécessité de **compromis** entre les deux aspects, pour garantir la **réussite de l'opération**.

Suite au diagnostic, il importe de bien cerner les **enjeux** en présence, permettant ainsi de bien définir les **besoins** exacts, en général après la prise en compte du patrimoine naturel et la consultation des avis et des attentes des différents acteurs (élus, riverains, associations de pêche et de protection de la nature...) liés au cours d'eau.

d) Obtention d'un accord

La finalité de cette opération est véritablement **l'accord du propriétaire**. Sans ce dernier, l'avenir de la plantation est compromis, y compris sous couverture de dispositifs réglementaires tels qu'une déclaration d'intérêt général ou d'utilité publique.



Plantation ayant subi des dégradations par brûlage

Un gros effort reste à faire pour sensibiliser les riverains sur cette évolution de pratiques. Pour y parvenir, la réalisation de réunions d'information et de sorties de terrain et la fourniture de supports d'information explicites (fiches techniques) est indispensable.

2 Plantation

Que cette opération se fasse par technique sexuée (plant) ou asexuée (bouture), elle devra permettre la reconstitution à moyen et long terme d'une trame végétale. Cependant, la mise en place et le suivi sont différents.

a) Choix des plants :

- **L'essence** : il faut respecter l'ordre naturel des successions, tenir compte de la distribution géographique et altitudinale de chaque espèce et utiliser **exclusivement les espèces autochtones**. Le choix doit se faire parmi les essences typiquement ripicoles ou tolérant l'hydromorphie.

La liste ci-dessous est le recensement des espèces les plus communes sur les rivières du bassin Rhin-Meuse. Elle est loin d'être exhaustive, mais l'utilisation dans son ensemble permet déjà de recréer une biodiversité intéressante. La croissance (rapide ou lente), la hauteur à maturité, le volume du houppier, la longévité sont des critères qui peuvent et doivent être pris en compte.

essences	
arbustives	arborescentes
cornouiller	érable champêtre
saules	érable sycomore
prunellier	tilleul à petite et grande feuille
noisetier	cerisier à grappes
aubépine	bouleau verruqueux
églantier	orme
fusain	saules
prunier	<i>aulne</i> glutineux
sorbier	frêne commun
viorne	robinier
troène	merisier
	chêne pédonculé
	pommier

Cette liste est à compléter en fonction de la **végétation naturelle encore présente sur le cours d'eau, ou sur un cours d'eau voisin du même type**. En effet cette végétation est le meilleur indicateur pour l'adaptation des essences sur la zone à planter

Les **résineux** et les **peupliers** de culture sont à **exclure** en raison de leur enracinement superficiel inadapté à la stabilité des berges de cours d'eau, et donc du risque accru de formation d'embâcles importants.

Les **buissons** sont un type de végétation qu'il faut dès que possible **réintroduire**. La diversité et l'étagement de la ripisylve passe nécessairement par cette strate.

Avec un choix approprié (*aulne*, merisier, chêne, frêne, ...), le propriétaire peut tirer de la ripisylve un revenu significatif. Cependant, il faudra veiller à respecter une **gestion sélective** des sujets dans le temps pour ne pas compromettre le maintien de la ripisylve à long terme.

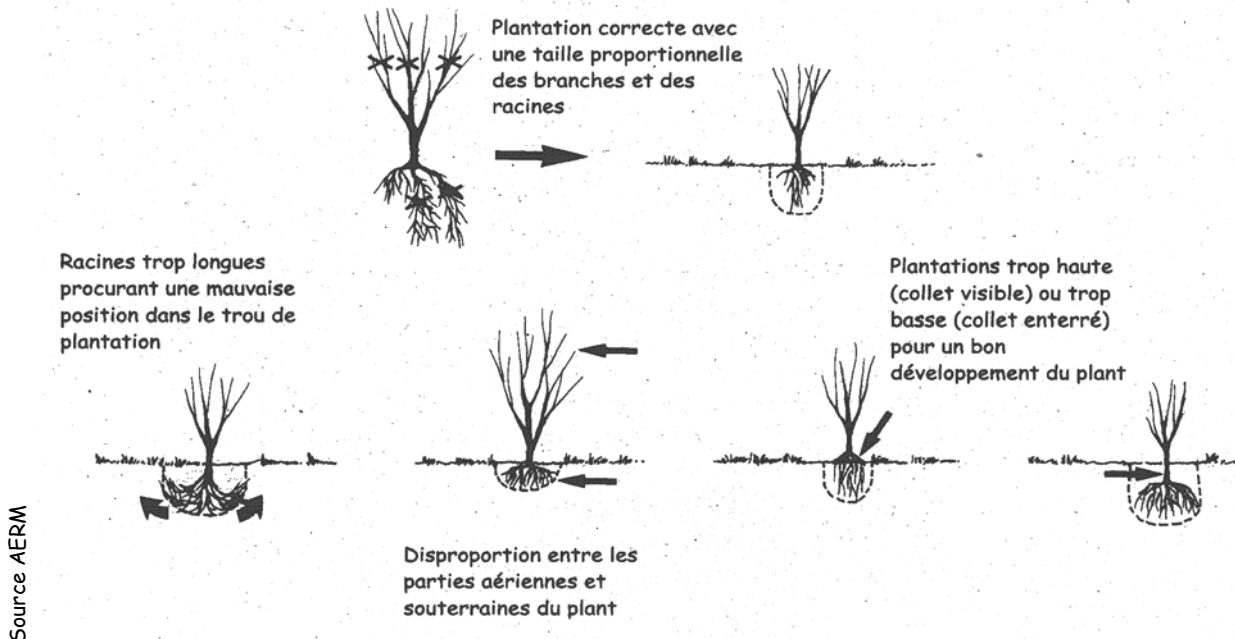
Le **dépérissement de l'aulne** pose une certaine interrogation vis à vis de son introduction. Actuellement, son implantation reste préconisée, en accompagnement d'autres essences aucun jeune *aulne* malade en pépinière (pratiquant la production à partir des graines) n'ayant été signalé sur le bassin..

- **Qualité** : il faut utiliser des **jeunes plants**, qui souffriront moins de la crise de transplantation et pourront ainsi reprendre plus vite. Il n'est pas nécessaire d'utiliser des plants de qualité supérieure, néanmoins ils doivent être de bonnes qualités avec un **état sanitaire satisfaisant**. En général, les plants sont en **racines nues**.

b) Phase d'installation :

- **Stockage** : S'il y a un délai entre la livraison et l'implantation, la **mise en jauge** devient nécessaire pour garantir la qualité des plants. Cette opération consiste à creuser un sillon, coucher les plants dedans côte à côte et recouvrir les racines de terres.

- ❑ **Mise en terre** : juste avant l'installation, la **taille des racines et tiges** est recommandée. Pour une plantation printanière, il est conseillé de diminuer les tiges aériennes afin de limiter la déshydratation. La taille des racines est utile pour leur permettre un meilleur positionnement dans le trou. Le trou peut être effectué à la pelle ou à la tarière, cela dépend du volume racinaire. Il faut placer le plant dans le trou de manière à ce que le collet soit juste au niveau de la surface.



Une fois le plant installé, tasser légèrement le remblai. L'**arrosage** après plantation est recommandé. Tous les plants quelle que soit leur taille, seront munis de **piquets de marquage**. Les plants supérieurs à 1.50 m doivent être tuteurés.

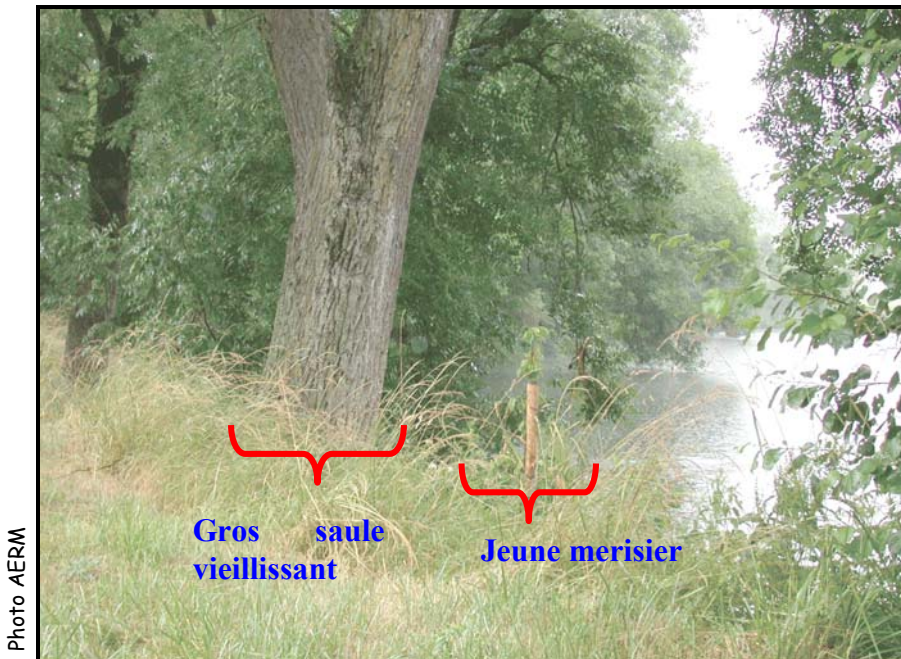
- ❑ **Répartition** : la répartition et l'installation des tiges sur le profil de la berge sont très importantes. Tout d'abord, le pied de berge est généralement réservé à la strate arbustive ; plus on monte, plus la hauteur de l'arbre augmente. L'intérêt est de permettre un **étagement de la végétation**.
- ❑ **Densité** : cette caractéristique est à adapter en fonction du **contexte** et du type de plantation. Une plantation par protection individuelle sera nettement moins dense qu'une plantation derrière clôture.
- ❑ **L'époque** : dès que la sève est descendue (**mi-octobre à début novembre**), l'arrachage en pépinière peut débuter. A partir de **mi-avril**, il ne faudrait plus planter, surtout en milieu naturel, où les plantations ne bénéficieront pas forcément d'un suivi intensif. Si la plantation ne peut pas être retardée à cause d'une période sèche, placer au fond du trou un rétenteur d'eau ce qui permettra de garantir une certaine humidité aux racines du plant

NB : afin d'assurer une bonne reprise, l'entreprise qui effectue les plantations doit délivrer une **garantie de reprise sur 2 à 3 ans**.

c) Type de plantation :

Ce critère doit permettre de répondre aux objectifs de la plantation :

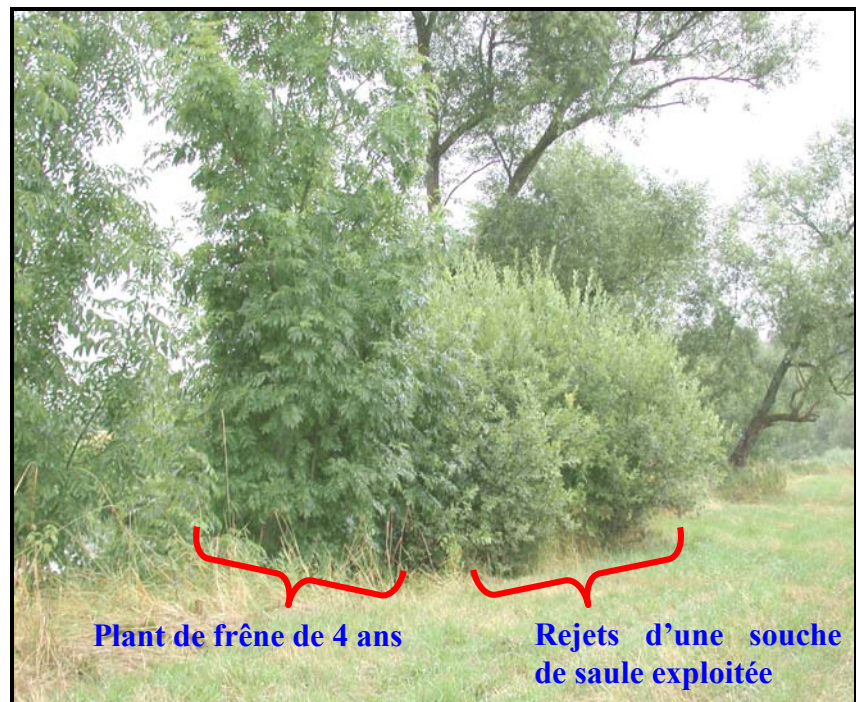
Plantation Isolée d'amélioration: Planter plant par plant à des endroits bien précis doit permettre une amélioration de la ripisylve en diversifiant les essences, les âges, les structures. Pour repérer facilement les plants, on dispose un tuteur.



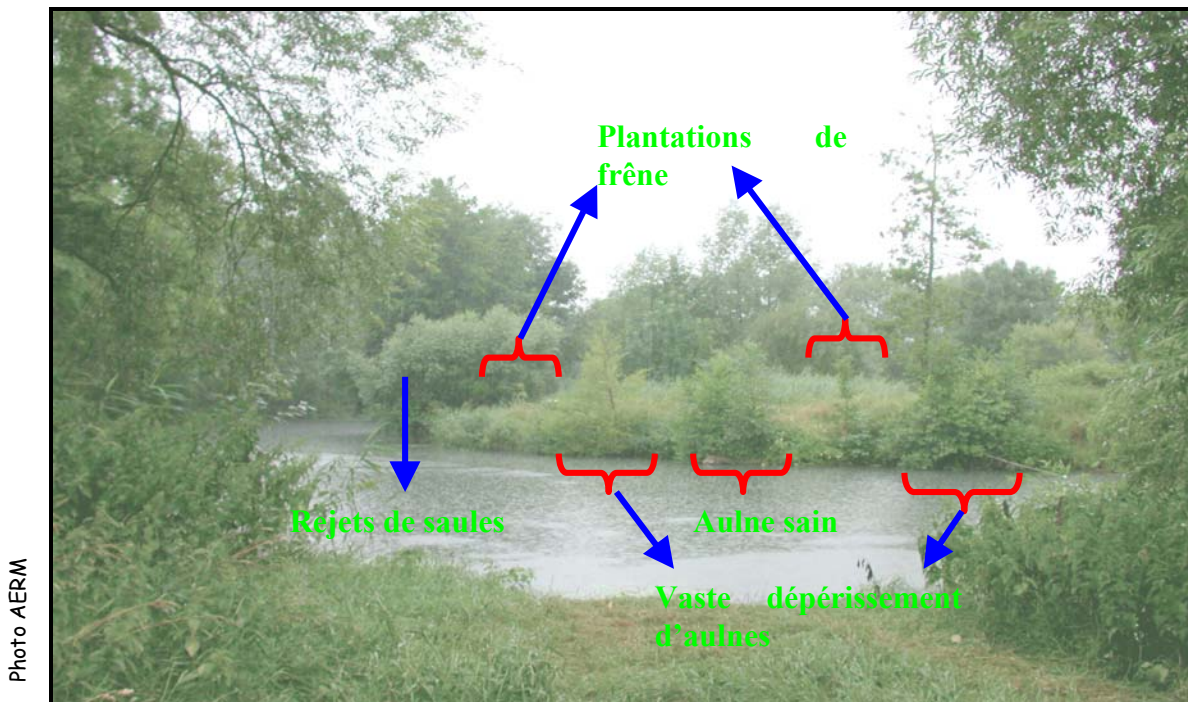
On observe à côté d'un gros saule dépérissant l'installation très proche d'un plant de merisier.

Le merisier est une essence de demi-lumière, c'est à dire qu'elle supporte un léger ombrage durant son stade juvénile. Cet ombrage est apporté par le saule. D'ici 4-5 ans, lorsque le plant sera en pleine

croissance, on exploitera le saule. Le plant sera alors en pleine lumière et pourra s'exprimer librement. Mais le saule ne va pas disparaître, des rejets viables vont se former et créer une cépée. Cette technique est valable pour d'autres essences supportant l'ombrage juvénile, comme le frêne par exemple. Sur cette photo, le frêne n'est plus gêné par le saule et les rejets ne sont pas encore à son niveau



Cette technique peut également être adoptée pour palier au problème de dépérissement de l'aulne :



Les aulnes dépérissant vont progressivement être remplacés par les frênes implantés et les saules exploités. La pérennité de la ripisylve sur cette zone est donc assurée.

Plantation En linéaire : l'intérêt de ce type de plantation diffère profondément du précédent. Son but est de **reconstituer** une ripisylve sur des zones plus ou moins dénudées.



Cette reconstitution est parfois délicate, notamment dans des massifs denses de renouée du Japon. Il faut donc procéder à de nombreux dégagements (plusieurs fauches par an) pour assurer le bon développement des plants. Etant donné que la renouée est très dominante, les dégagements doivent s'effectuer sur de vaste zone.



Ce plant d'environ 8 ans est largement sorti du massif de renouée. Il ne nécessite plus d'intervention.

A ce stade, de part son couvert, il commence à concurrencer la renouée (massif moins haut et moins dense).

Ci dessous plantation ,réalisée sur massif très dense de renouée, âgée de 8-10 ans :



Cette plantation a donc permis de reconstituer une ripisylve diversifiée qui limite le développement de la renouée.

Tout d'abord, grâce à des interventions répétées (fauches de la renouée), la végétation, qu'elle soit arbustive ou arborescente s'est bien implantée et a réussi à faire sa place à travers la renouée. Son avenir n'est plus préoccupant.

De plus, la renouée qui formait un tapis uniforme et continu a régressé. Certes, elle est toujours présente, mais en bouquet sporadique. La végétation commence donc à présenter une diversité à la fois végétale mais aussi structurelle, on s'aperçoit d'un début d'étagement. Cette ripisylve reprend peu à peu son aspect naturel avec une diversité d'espèces, de couleurs, de formes et de faune. Ce secteur présente par ailleurs un aspect paysager plus intéressant.

Si l'évolution se poursuit dans ce sens, le couvert arboré devrait croître, amenant de plus en plus d'ombre et limitant ainsi encore plus le développement de la renouée.

d) Phasage des opérations :

Afin de permettre la reconstruction d'une ripisylve, 2 scénarios sont possibles :

- 1^{ère} possibilité : démarrage à partir d'un alignement d'arbres.

Cette première opération permet de fixer relativement vite une végétation de grandes tailles.

Photo AERM



Sur cette zone fut effectuée une plantation de tiges arborées. Le développement d'une strate herbacée tout autour souligne le respect du propriétaire riverain vis à vis de cette opération. Dès le départ, de nombreuses essences ont été installées afin de très vite obtenir une diversité.

Cependant, la plantation qui consiste en l'introduction en lignes de tiges de hauts jets renforce le sentiment anthropique de l'aménagement. Ceci n'est donc qu'une étape dans la reconstitution.

Photo AERM



A partir de cette situation, 2 solutions sont possibles.

1/Si la zone n'est pas pâturée et ne souffre pas d'une trop forte pression du gibier, on **laisse évoluer naturellement la plantation**. A terme, des arbustes devraient s'implanter à ainsi reconstituer une ripisylve diversifiée et étagée. La mise en place d'une clôture ne peut que favoriser la régénération naturelle en cas de pression du bétail.

2/Sinon, une deuxième phase de plantation avec notamment des essences arbustives sera réalisée.

- 2^{ème} possibilité : démarrage à partir d'un bosquet

Cette dernière technique permet de reconstituer des petits îlots de ripisylve dense et diversifiée alternant avec des zones plutôt nues permettant par exemple au bétail de s'abreuver. c'est une technique très intéressante car elle permet de fixer de véritables puits de renouvellement. L'insertion dans le paysage se fait généralement assez bien.

Photo AERM



Exemple d'un îlot clôturé qui a réussi. On remarque une diversité d'essences et de formes très intéressantes. Ce bosquet devrait à terme stabiliser en partie la berge et être le foyer principal pour la reconstitution de la ripisylve.

Une fois que les plants se sont bien développés, on laisse la régénération naturelle effectuer la jonction entre les différents îlots. S'il y a une pression de la part du gibier ou du bétail, on peut clôturer entre les îlots. Une deuxième phase de plantation peut être envisagée afin d'aider la régénération naturelle.

e) Protection :

Ces protections permettent d'assurer à la fois la **pérennité du plant** et, dans le cas de protection globale, de favoriser la **régénération naturelle**.

Plusieurs types de protection ont été testées sur le bassin Rhin-Meuse avec plus ou moins de réussite.

Protection individuelle

✓ Protection alu :

Photo AERM



Cette photo montre la difficulté d'utilisation des cerclages alu. Fragile, il se plie facilement lors de charges du bétail et sont susceptibles de blesser les plants.

Il permet néanmoins d'éviter que le bétail se gratte sur le plant.

De plus, cette protection résiste bien aux crues

- ✓ **Petits enclôts** : La réussite ou l'échec de cette technique dépend du type de bétail qui fréquente la prairie.

Photo AERM



Dans le cas de la présence de vaches et chevaux, la protection doit avoir une hauteur supérieure à 1.50m, ce qui pose des problèmes en terme de résistance aux frottements et charges du bétail. Pour une protection efficace, il faut un enfoncement mécanique des pieux de robinier ou châtaignier. Malgré un complément de rangées de barbelés, le plant peut être abrouté. Cela vient surtout d'un problème de tension du barbelé. Le résultat est donc plutôt négatif.

Par contre, en ce qui concerne la protection contre les moutons, les résultats sont nettement plus positifs.

La protection contre les moutons étant moins haute, l'enfoncement des piquets est plus simple et plus efficace, l'ouvrage gagne alors en solidité.



Photo AERM

- ✓ **Tubex entouré de barbelé** :

Photo AERM



C'est une protection purement individuelle qui consiste à disposer un tubex et demi (env. 1.70 m) tenu par un tuteur en épicéa le tout enroulé de barbelé.

C'est une **réussite** ; le plant étant caché à l'intérieur du tubex, les animaux ne sont pas tentés. De plus, grâce au tubex, le plant est protégé et l'effet de serre créé à l'intérieure favorise sa croissance. Le piquet n'offrant pas de résistance, le bétail ne vient pas se gratter dessus.

Le coût est inférieure à toutes les autres protections

protection globale

Les îlots de protection permettent le passage du bétail jusqu'à la rivière. Il faut donc une protection adaptée



Photo AERM

Cette protection triangulaire permet d'éviter toute dégradation sur les plantations. Cependant, elle n'est pas infranchissable et le bétail peut occasionnellement passer par la rivière pour accéder aux plants.

En ce qui concerne la protection, la pose d'une véritable **clôture de parc** est de loin **la plus efficace**. Elle permet à la fois de protéger les plans et laisse la régénération naturelle s'exprimer librement, tout en évitant le piétinement qui déstabilise les berges.



Photo AERM

Elle évite les introductions d'animaux et empêche certaines dégradations. **Il faut essayer au maximum d'implanter ce type d'ouvrage car il est le garant d'une bonne réussite de la plantation.**

Cependant, son installation peut causer des problèmes d'alimentation en eau par le bétail. La mise en place d'un **abreuvoir** automatique peut résoudre ce problème.

Dans tous les cas, même si une protection individuelle existe, il faut mettre en place une clôture dès que l'occasion se présente car elle permet de véritablement réserver une place pour la reconstruction d'une ripisylve.

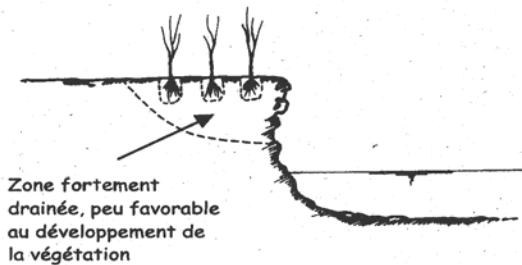
f) Le retalutage :

Dans certains cas des priorités de replantation « simple » de zones érodées peuvent être définies. Nous nous situons à ce niveau plutôt dans la gamme des techniques curatives proches des protections de berges et beaucoup plus coûteuses que des simples travaux de replantation sur berges stables.

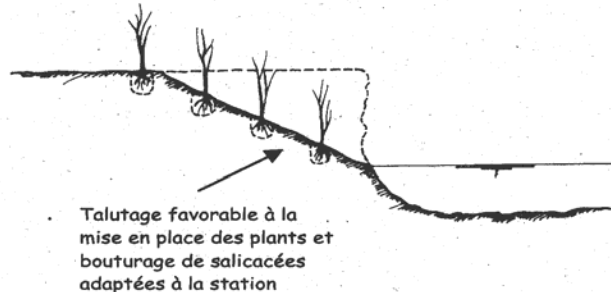
Afin de revégétaliser une **berge trop érodée**, le talutage devient nécessaire.

Malgré la faculté qu'à la ripisylve de stabiliser la berge, installer une plantation sur une berge érodée subverticale n'arrêtera pas le processus, qui emportera les jeunes plants avant qu'ils n'aient plus se développer. Il faut réaliser préalablement un talutage. C'est une opération qui doit se limiter aux **zones sensibles** menacées (infrastructure).

Source AERM



INCORRECT

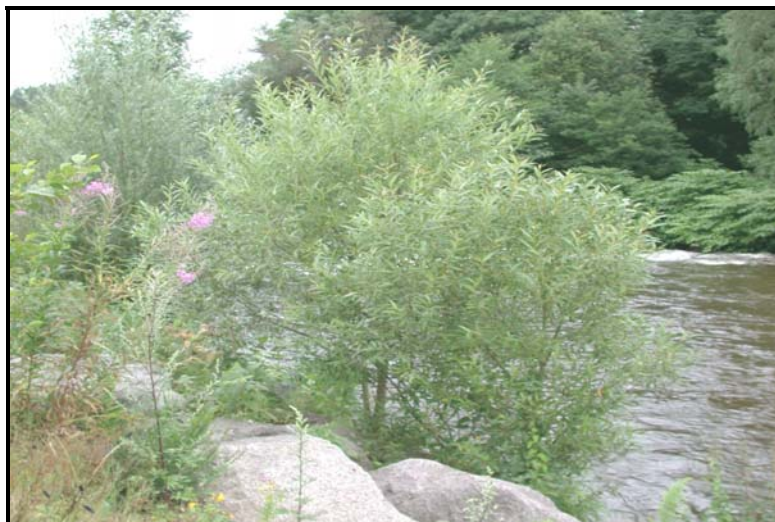


CORRECT

Avant talutage

Après talutage : pose d'un géotextile + plantation

Le bouturage permet de rapidement fixer les berges, retalutées ou non. Cette technique de plantation utilise les facultés végétatives des arbres et arbustes pour reconstituer une ripisylve (essentiellement des espèces de **saules**). En effet, en installant un fragment de branche en terre, celui ci va directement former un réseau racinaire et de nouvelles branches.



Il permet en plus d'implanter une végétation sur des zones délicates, comme par exemple sur des enrochements.

3 Planification de l'opération et choix de l'entreprise

La **période** et la **durée des travaux** sont des éléments à prendre en compte si l'on veut réussir la plantation. L'importance du chantier joue un rôle sur l'approvisionnement des plants. En effet, sur un **gros chantier**, il serait préférable d'avoir **plusieurs livraisons** de plants de la part de la pépinière. Si cela n'est pas possible, la **mise en jauge** devient obligatoire pour garantir la qualité des plants.

Le **choix de l'entreprise** qui réalisera les travaux doit faire l'objet d'attentions particulières. En effet, ce choix portera sur les **compétences**, les capacités techniques de l'entreprise, l'**expérience** acquise sur des chantiers du même type, avant de considérer l'aspect financier.

En effet, de nombreux travaux sur cours d'eau nécessitent une véritable **technicité** et par conséquent le recours à des **entreprises spécialisées** ou à la présence très active d'un **maître d'œuvre compétent**.

De nombreuses entreprises se sont créées ou spécialisées pour travailler dans ce domaine depuis quelques années maintenant.

4 Suivi des plantations et rattrapage

Le suivi est une étape primordiale pour assurer la **pérennité de la plantation**. En effet, malgré de nombreuses précautions prises durant l'opération, des imprévus peuvent survenir : mauvaise reprise des plants, crues, dégâts d'animaux, vandalisme, problèmes parasitaires.

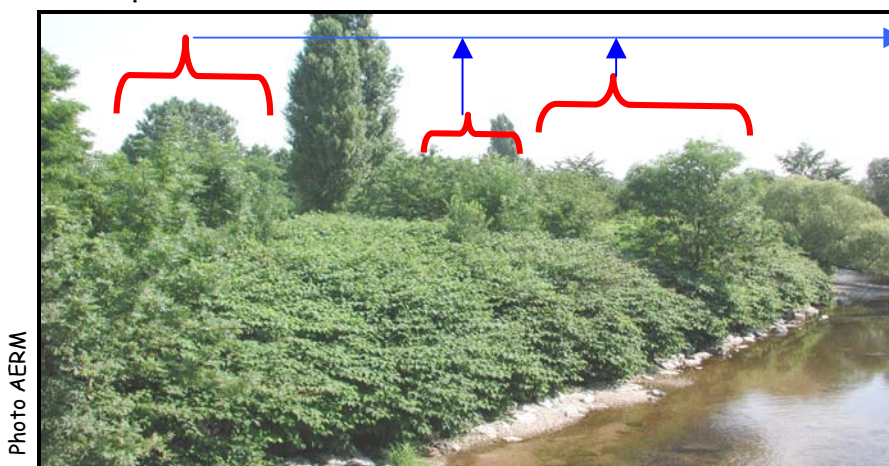
C'est pourquoi il est important de surveiller fréquemment les plantations. Plus l'intervention est rapide, moins le préjudice est grand. Dans la majorité des cas, un complément de plantation suffit.

Cependant, il est intéressant d'identifier le problème lors d'échec pour éviter qu'il ne se reproduise. Plus les renseignements sont nombreux, plus la plantation pourra se faire dans de bonnes conditions.

Le **suit** des travaux sera d'autant plus **important** si l'**entreprise** n'est **pas expérimentée** sur ce type de travaux.

5 Prévision des opérations d'entretien à venir

Il est important d'effectuer un bilan des travaux réalisés, afin d'en tirer des enseignements, suivre l'évolution de la végétation et surtout, pour définir et planifier un programme d'entretien ultérieur, nécessaire à la pérennité des travaux réalisés lors de la première phase de restauration



Arbres plantés sortant des massifs de renouées

Grâce aux différents dégagements (fauches régulières, suivi continu des plantations), les plants ont pu se sortir du massif de renouée. Les érables sycomores et les frênes peuvent maintenant croître librement.

Bilan et conclusion

Les **travaux hydrauliques** réalisés ces dernières décennies sur les cours d'eau ont profondément bouleversé l'intégrité et le fonctionnement naturel de ces milieux aquatiques, parfois de manière irréversible.

La plupart du temps, aux vues d'un **constat de terrain** qui peut laisser peu de marge de manœuvre pour intervenir sur le lit mineur (recalibrages, enfoncement du lit par érosion suite à des rectifications de tracé, etc..) ou le lit majeur (remblaiements liés à l'urbanisation, endiguements, suppression d'annexes hydrauliques, etc...), les **berges** représentent le seul compartiment du cours d'eau sur lequel on puisse encore intervenir à moindre coût et dans des délais raisonnables pour **améliorer l'état physique, biologique et le fonctionnement naturel** du cours d'eau (autoépuration, ombrage limitant l'eutrophisation, filtration des polluants ruisselants, etc...).

Bien que la **gestion de la végétation** encore existante reste une **action indispensable** faire évoluer la ripisylve vers un nouvel état d'équilibre souvent perturbé par un abandon d'entretien, une grande partie des secteurs nécessite un « **coup de pouce** » supplémentaire par la mise en place de plantations adaptées, pour accélérer ce processus et retrouver le plus tôt possible des fonctionnalités optimales pour résister aux agressions (pollutions, maladies).

Cette action de plantation des berges de cours d'eau nécessite une certaine **préparation** et des **compétences particulières** dès lors que l'on travaille en **bord de cours d'eau**, qui représente un environnement parfois complexe et difficile pour réussir la réimplantation d'une ripisylve diversifiée dans les strates, les âges et les essences.

A partir d'un **retour d'expérience** sur de nombreux chantiers de plantation de ripisylve réalisés depuis plus de 10 ans sur le bassin Rhin-Meuse, les éléments rassemblés dans ce guide apportent les **bases indispensables** à la réalisation de ce type d'opération, dont la **concertation**, l'**information** et la **négociation locales** restent les garants de la **réussite à long terme**.