

Stabiliser une berge avec du génie végétal

Fixer la terre avec du bois et des végétaux locaux

Fiche écrite par Brice DUPIN et Thierry DINGER, 2026

Enjeux

- Stabiliser des berges, pour protéger des infrastructures ou des zones sensibles.
- Eviter les dégradations paysagères et écologiques dues à l'installation d'enrochements et de gabions.
- Retenir l'eau dans les sols pour limiter l'ampleur des crues.
- Contribuer à la cohérence écologique des cours d'eau, à leur équilibre environnemental (installation de supports d'habitats naturels aquatiques et terrestres constitués de bois morts et de végétaux indigènes, éléments qui fixeront et recycleront une partie des sédiments et polluants des cours d'eau.
- Créer un couvert végétal dense et solidement enraciné qui limitera l'érosion des sols et l'installation de plantes exotiques envahissantes.
- Réduire le coût des aménagements.

Difficultés

- Choix des techniques et des végétaux en fonction de la force tractrice ou d'arrachement que l'eau exerce sur la berge (τ en Newton/m²). L'étude de l'hydrologie et de l'hydraulique du cours d'eau, de la pédologie et de l'écologie de la berge s'imposeront pour des travaux à forts enjeux environnementaux et économiques.
- Interventions limitées aux seules périodes de faible débit.
- Interventions manuelles exigeantes physiquement sur des terrains pentus et instables (intervenants expérimentés pour des techniques adaptées au site, mesures de sécurité en fonction des risques identifiés).
- **Resistance des aménagements aux crues non optimale** au début de la période d'enracinement des végétaux (une difficulté qui n'est pas partagée avec le génie civil). Cependant, à long terme, les réalisations du génie végétal sont potentiellement plus solides.

Etude sur le cours d'eau, ses berges et les aménagements de protection

Elles sont nécessaires pour :

- évaluer l'exposition de la berge aux forces d'arrachement de l'eau en caractérisant les fonctionnements hydrologique et hydraulique du cours d'eau, les conditions écologiques de la berge et en calculant ces forces (Lachat *et al.*, 1993, CETMEF, 2021). L'étude de la granulométrie de la berge permet d'appréhender sa sensibilité à l'affouillement et à l'érosion. L'observations de photographies aériennes du cours d'eau avant et après crues peuvent s'avérer très utiles pour identifier les zones les plus exposées à l'érosion,
- échanger avec des habitants et des experts qui connaissent le fonctionnement du cours d'eau,
- identifier les espèces végétales indigènes présentes sur les berges pour déterminer les plantes herbacées et ligneuses à utiliser pour protéger les sols, installer des fascines¹ et des pieux,
- identifier les engins mécaniques adaptées et les coûts afférents, en échangeant avec des entreprises de TP (terrassement des profils, fonçage ou battage des pieux avec une barre à mine et une masse pour des petits pieux sur substrat peu grossier, un marteau pneumatique, un vibreur à prises latérales, un brise roche hydraulique avec des cloches de battage, remblaiement des installations anti-érosives, ...),
- concevoir les techniques de protection (à partir d'études bibliographiques, d'échanges avec des spécialistes sur des aménagements réalisés dans des conditions similaires, et d'expériences observées ou menées),
- établir les plans des aménagements pour mieux estimer les ressources à mobiliser, les mesures de sécurité à prévoir. Ces plans sont aussi utiles pour bien visualiser l'intérêt des travaux proposés et organiser leur mise en œuvre avec les équipes techniques.

¹ Pour la fabrication des fascines et des pieux, nous utilisons de préférences du Saule drapé ou du Saule pourpre car ils sont souples et de taille modérée.

Les principales techniques de stabilisation des berges

Différentes techniques peuvent être appliquées seules ou combinées à d'autres en fonction des caractéristiques du cours d'eau et des conditions écologiques de la berge. Certaines répondent à de faibles besoins de confortement alors que d'autres, plus complexes, sont conçues pour résister mécaniquement à d'importantes forces d'arrachement de l'eau. Nous présentons ici les plus connues²:

Plantations d'herbacées et de ligneux.

A opérer directement sur la berge avec des apports d'amendements organiques (couche de foin, broyat de bois, compost, ...) et/ou installation d'un filet de toile de coco si nécessaire. Les semis d'herbacées peuvent se faire manuellement ou par hydro-ensemencement s'il est nécessaire de coller les semences aux berges. La plantation de ligneux de ripisylves peut se faire avec des plants en racines nues ou en godet comme avec des boutures de saules directement installées le long de la berge en fin d'automne ou en hiver.



Fig. 1 : Semis à l'hydroseeder (Cazalas, 19/04/21).



Fig. 2 : Semis sous filet de coco (Roy, 27/05/24)



Fig. 3 : Plantation d'arbustes (Liautaud, 15/11/24).



Fig. 4 : Arrosage d'une berge (Liautaud, 13/08/25).

Plantation de boudins en géotextile.

Consiste à enrouler une couche de terre semée dans une toile de coco sur un replat de la berge. Il faut ainsi :

- retaluter la berge pour créer des replats légèrement inclinés en dévers inversé
- positionner la moitié de la toile de coco sur le sol,
- déposer sur cette moitié de toile une couche de terre de plus de 10 cm d'épaisseur,
- semer des plantes herbacées,
- rabattre le reste du filet vers l'intérieur du talus pour l'agrafer solidement dans les berges,
- planter des boutures de saules et arbustes à travers les mailles du géotextile, en incisant le filet si nécessaire.



Figure 5 : Boudins plantés avec des plants de saules

² Ces techniques sont présentées plus exhaustivement dans les publications du groupe Génibiodiv citées en bibliographie

Installation de lits de plants et plançons.

Consiste à disposer des plants d'arbustes et d'arbres, comme des boutures de saules, directement sur le replat de la berge. Il faut :

- placer les plants et/ou les boutures à intervalles réguliers sur le replat, pointés vers le cours d'eau et légèrement redressés,
- recouvrir leur base de terre,
- fixer ces alignements de végétaux en positionnant au-dessus de leurs racines ou de leur base une couche de boudin géotextile, et en l'agrafant.



Fig. 6 : Plançons (boutures de saules, et plants d'arbustes installés sur un boudin de terre (Dupin, 04/12/25).



Fig. 7 : Ligne de boutures de saules plaquées entre deux boudins de terre (Dupin, 04/04/2026).

Les fascines vivantes

Ce sont des fagots de branches fixés au sol pour ralentir l'eau et stabiliser la berge.

Les fascines de pied de berge (Fig. 8 et 9). Elles limitent les processus d'affouillement qui creusent la base de la berge. Elles nécessitent :

- de retaluter le pied de berge pour limiter les irrégularités topographiques. La terre prélevée sert ensuite à remplir l'intérieur des fascines,
- d'enfoncer et de battre des rangées simples ou parallèles de pieux de bois pour stabiliser le sol et fixer les branches à l'intérieur avec du matériel adapté,
- de disposer des branches de saules² le long de la berge entre les rangées de pieux les pieds en terre et la tête légèrement surélevée vers le cours d'eau,
- de tasser les branches et les fixer en place avec du fil de fer cloué aux pieux,
- de recouvrir la base des branches avec de la terre végétale pour favoriser leur enracinement.

Les fascines de pentes (Fig. 10). Plus simple à mettre en œuvre, elles nécessitent :

- de retaluter la berge pour limiter les irrégularités topographiques. La terre prélevée sert ensuite à recouvrir les fascines,
- d'installer un lit de branches anti-affouillement en fond de berge,
- Disposer des fagots de branches de saules cylindriques et ligaturés avec du fil de fer en pieds de berges
- Perforer le fagot avec des pieux pour le fixer à la berge,
- Installer des fagots au-dessus en suivant la même technique,



Fig. 8 : Fascine simple de pied de berge (Dinger, 2026).

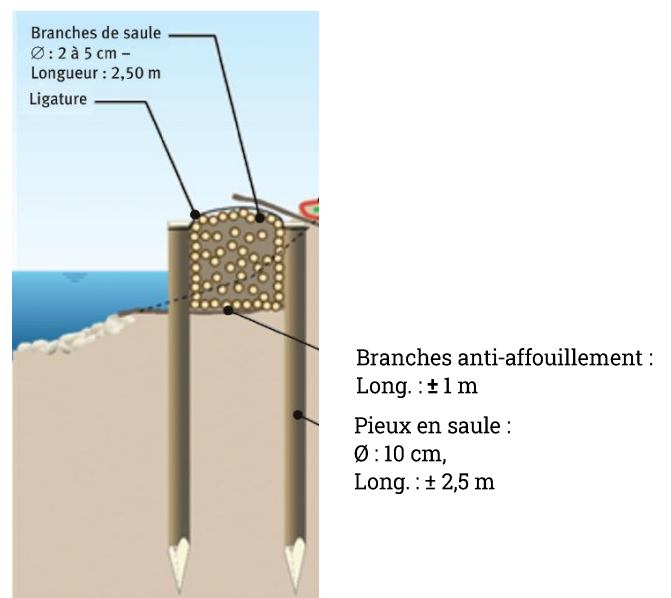


Fig. 9 : Fascine en pied de berge (Didier et al., 2023).

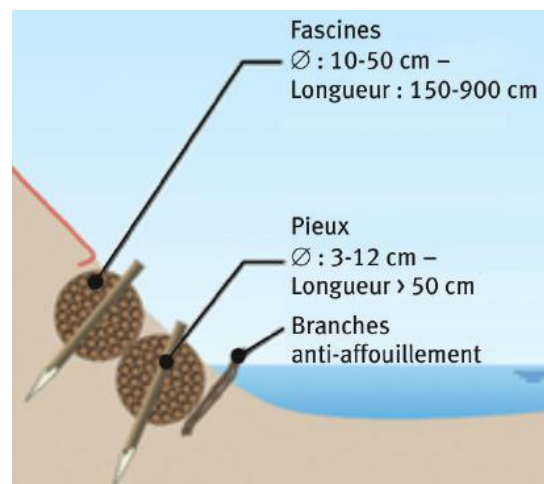


Fig. 10 : Fascines de pentes (Didier et al., 2023).

Les fascines en épis. Elles permettent de casser la vitesse de l'eau et de protéger les substrats. Elles sont disposées dans le lit du cours d'eau ou sur les talus de la berge, en épis perpendiculaires au courant (Fig. 11). Elles nécessitent :

- d'enfoncer et de battre des rangées simples ou parallèles de pieux de bois pour stabiliser le sol et fixer les branches à l'intérieur avec du matériel adapté,
- disposer des tiges de bois morts (fascines en fond de le lit de cours d'eau) ou des branches de bois vivants de saules² (fascines sur les talus de berge) entre les rangées de pieux les pieds en terre et la tête légèrement surélevée,
- de tasser les branches et les fixer en place avec du fil de fer cloué aux pieux,
- de recouvrir la base des branches des fascines installées sur les berges avec de la terre végétale pour favoriser leur enracinement.

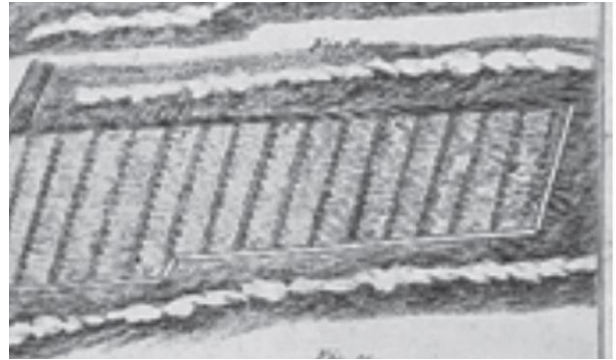


Fig. 12 : Iconographies de fascines en épis dans le cours d'eau (Schemerl, 1809, dans Didier et al., 2023)



Fig. 11 : Fascines en épis, (Dupin, 31/10/24)

Les murs de fascines (Fig. 12). Ils sont adaptés lorsque les berges du cours d'eau doivent être verticales. Ils nécessitent :

- de creuser une tranchée jusqu'au lit de la rivière pour disposer d'espaces et fixer les pieux et fascines si nécessaire,
- d'enfoncer une rangée de pieux en bord du lit mineur du cours d'eau,
- de disposer des fagots de branches de bois mort ou vivant en bas, de les fixer sur les pieux avec du fil de fer et de les recouvrir d'un mélange gravelo-terreux,
- de disposer au-dessus des fagots de branches vivantes, de les fixer et le garnir de terre et ainsi de suite,
- de recouvrir les berges avec de la terre, de tasser la surface et de revégétaliser la terre remaniée avec des espèces adaptées.

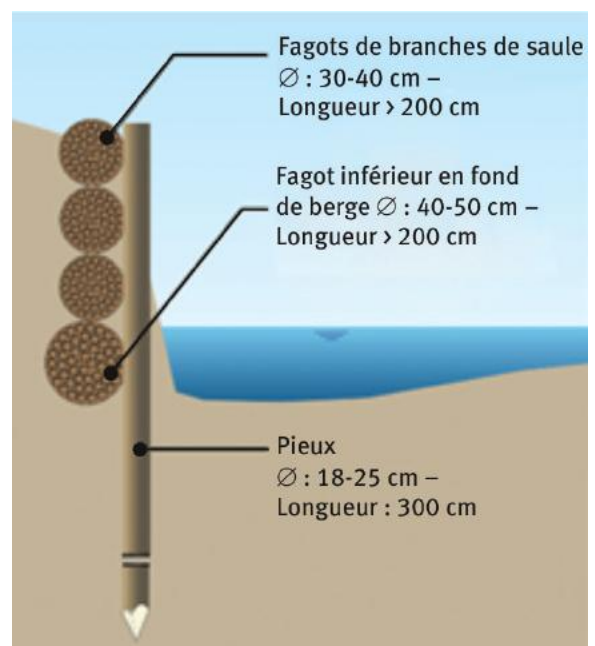


Fig. 13 : Mur en fascines (Didier et al., 2023)

Les caissons végétalisés.

Ce sont des structures en forme d'escalier construites avec des rondins solidement assemblés avec des tiges de fer. Entre chaque rangée de bois longeant le cours d'eau (longrines), des boudins de géotextiles plantés, des lits de plants ou plançons et/ou des fagots de saules sont intercalés afin de créer les conditions d'une protection végétale. Le remplissage entre chaque hauteur de longrines est fait avec un mélange de terre et petits cailloux qui recouvre les moises (rondins perpendiculaires aux longrines). La charge supportée par la structure contribue ainsi à son maintien en place. Pour protéger la base d'un caisson de l'affouillement, il existe deux types de caissons.

Les caissons 100% génie végétal, posés directement en pied de berges nécessitent :

- d'aplanir le pied de berge et d'installer un lit de bouture de saule pointant vers le cours d'eau ou un fagot de fascines en long (Fig. 13),
- de disposer les longrines sur ces plantations sans laisser d'espaces vides entre le substrat et les rondins,
- de monter de façon classique les rangées supérieures.

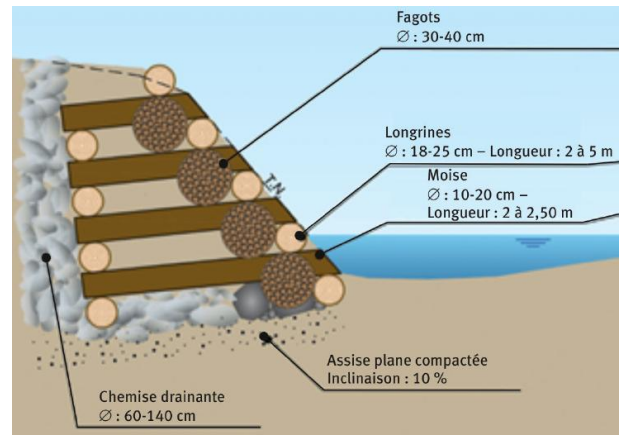


Fig. 15 : Structure et composantes d'un caisson végétalisé (Didier et al., 2023).



Fig. 14 : Installation de boutures de saules et de boudins de coco entre les longrines avant dépôt de terre et recouvrement avec la toile (Dupin, 04/12/25).

Les caissons mixtes génie civil et végétal

reposent sur une assise minérale résistante. Ils sont mis en œuvre en bord de ruisseau soumis à des risques de crues et/ou laves torrentielles. Ils nécessitent :

- de créer une assise plane et légèrement pentue vers l'aval avec des blocs et du béton. Les longueurs des tronçons d'enrochement installés doivent être adaptées aux longueurs et diamètres des longrines adaptées au site.
- d'adapter les longueurs des longrines et des moises aux espaces et zones de fixation valorisables,
- d'installer les longrines contre les enrochements de manière à limiter les interstices et les fixer dans les enrochements sur les extrémités avec des tiges de fer, des blocs de roche ou du béton/ e disposer les longrines sur ces plantations sans laisser d'espaces vides entre le substrat et les rondins,

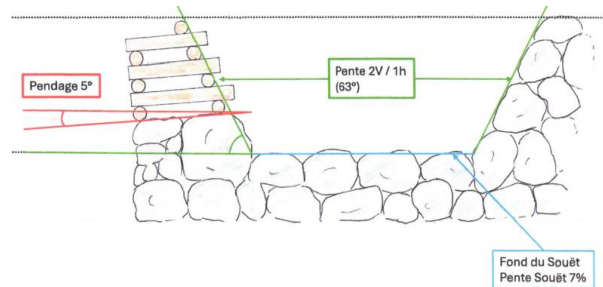


Fig. 16 : Profil en travers avec pentes à respecter pour la tenue d'un caisson végétalisé posé sur des enrochements (Dinger, 2025)

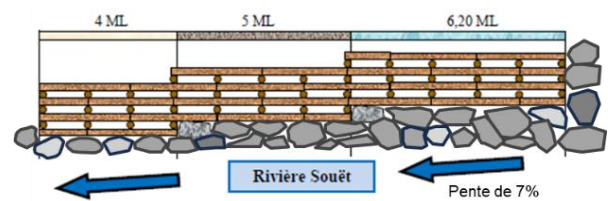


Fig. 17 : Profil en long sur assise de blocs liaisonnés avec du béton de ciment (Dinger, 2025)



Fig. 18 : Caissons végétalisés sur un socle d'enrochements 4 mois après installation (Dupin, 08/04/26)

L'entretien des aménagements

Nécessaire pour renforcer la stabilité de la berge à moyen terme, il consiste à :

- réparer les dégâts sur les structures en bois et les plantations en cas de crues destructrices de manière à renforcer la stabilité de l'ensemble des aménagements,
- arracher les éventuelles plantes exotiques envahissantes et indésirables pour favoriser l'expression d'une végétation caractéristique des ripisylves du secteur.
- apporter des amendements organiques au sol pour favoriser la croissance des végétaux lorsque les berges sont devenues trop minérales,
- arroser les végétaux en cas de sécheresse prolongée, tôt le matin ou en soirée pour éviter leur dessèchement,
- couper les têtes des arbres qui poussent en flèche pour limiter leur prise au vent et tailler les grandes branches qui retombent vers le lit du cours d'eau,
- retirer les fils de fer apparents lorsque les végétaux vivants sont suffisamment enracinés.

Les suivis des aménagements

Ils permettront d'optimiser la réalisation et la gestion des chantiers suivants. Ce travail consiste à :

- suivre l'évolution des matériaux dans le temps, leurs résistances aux crues et autres événements érosifs et climatiques,
- observer la croissance végétale des espèces herbacées et ligneuses plantées et spontanées pour mieux comprendre leurs exigences écologiques,
- évaluer leur efficacité pour la fixation de la berge (type d'enracinement, de recouvrement du sol, prise au vent et à l'eau, souplesse des branchages, ...),
- observer leurs intérêts pour la biodiversité, notamment pour la faune à enjeu patrimonial.

L'implication des partenaires et des habitants enrichissent les échanges et permettent de tirer des leçons. Les références et le retour d'expérience doivent être assurés par la diffusion de comptes-rendus illustrés de photographies et de schémas des observations réalisées.

Pour en savoir plus :

Plusieurs techniques abordées dans cette fiche sont présentées plus exhaustivement dans les documents et vidéos mis en ligne par l'INRAE et l'OFB sur le site web : <https://genibiodiv.inrae.fr/> . Les études qui nous semblent les plus utiles à la conception et la mise en œuvre des travaux réalisés sont les suivantes :

Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales, Groupe d'Hydraulique Fluviale, 2021. Hydraulique des cours d'eau, la théorie et sa mise en pratique. Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement, 51 p.

Didier, M., Evette, A., Pires, M., Rousset, J., Prunier, P., Frossard, P-A., Martin, L., Vivier, A., (2024). Le Bouturage pour le génie végétal en berges de cours d'eau p-1-149.

Didier, M., Evette, A., Schmitt, E., Leblois, S., Jaymond, D., Evette, J-B., Frossart, P-A & Vivier, A. (2023). Les fascines de ligneux en génie végétal. Guide technique par l'Office français de la Biodiversité avec l'Institut National de Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, 74 pages.

Didier, M., Evette, A., Schmitt, E., Leblois, S., Jaymond, D., Evette, J-B., Frossart, P-A & Vivier, A. (2023). Les fascines de ligneux en génie végétal. *Sciences Eaux & Territoires, Numéro 43, p 57-63*. <https://doi.org/10.20870/Revue-SET.2023.43.7707>

Didier, M., Menoli, S., Evette, A., Frossard, P.A., Vivier, A., (2025). Solutions Naturelles sans Structures Rigides. Guide technique Office Français de la Biodiversité et Institut National de la Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. Office Français de la biodiversité, INRAE, 76 pages.

Fructus, N., Leblois, S., Piton, G., Recking A., Evette, A., Pezet, F, (2025). Estimation de l'affouillement en méandre : quelles formules dans quel contexte ? Application à la stabilisation des berges de rivières par le génie végétal. *Sciences Eaux & Territoires, Numéro 48, p 1-9*. <https://doi.org/10.20870/Revue-SET.2025.48.9384>

Lachat, B., Adam, P., Frossard, P-A., Marcaud, R., (1994). Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales. Bureau d'études, Silène-biotec, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 135 p.

Maire, A., Aird, A., Conan, A., Cottet, M., Debein, C., Dieckhoff, L., Dufiour, S., Durbec, M., Evette, A., Greulich, S., Imbert, I., Janssen, P., Legrand, M., Le Moigne, C., Marteau, B., Moatar, F., Piegay, H., Poulet, N., Rodriguez, L., Seyedhashemi, H., Tissot, L., Vivier, A., Staentzel, C., (2025). Végétalisons nos cours d'eau : les ripisylves, un habitat aux multiples bénéfices. *Sciences Eaux & Territoires, Numéro 49, p 1-17*. <https://doi.org/10.20870/Revue-SET.2025.48.9564>