

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Piétinement du lit lors de la phase chantier. Perturbation de la faune aquatique.

Incidences permanentes

L'objectif poursuivi par ces aménagements est de diversifier le milieu. En cela, il est à attendre la formation de mouilles et d'atterrissements.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0.2 > dénivelé > 0.5 m (Q moyen annuel)	D
		Dénivelé >= 0.5 m (Q moyen annuel)	A

B. Diversification par mise en place de banquettes minérales

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Dans le cas d'un lit rectiligne ou quasi-rectiligne présentant une grande homogénéité de faciès d'écoulement (plat dominant) ainsi que de faibles profondeurs en étiage, la recréation de bancs alluviaux alternés « naturels » ou de risbermes artificielles est une technique intéressante pour réduire la section d'écoulement.

✓ Objectifs poursuivis

Ce type d'action vise à restaurer une configuration du lit qui se rapprocherait de la configuration naturelle supposée. La diversification de la morphologie des berges et des faciès d'écoulement assure la diversification des habitats et des espèces. La restauration d'une végétation rivulaire (hélophytes) vise également à retrouver les capacités auto épuratrices du cours d'eau.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

La réduction de la section d'écoulement améliore les compartiments « ligne d'eau », « lit mineur » et « berges/ripisylve ». En effet, cela permet de diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur (profondeurs, vitesses, substrats), de favoriser l'auto-curage et d'éliminer les nuisances dues à une trop faible lame d'eau (prolifération algale, réchauffement de l'eau, nuisances olfactives...).

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

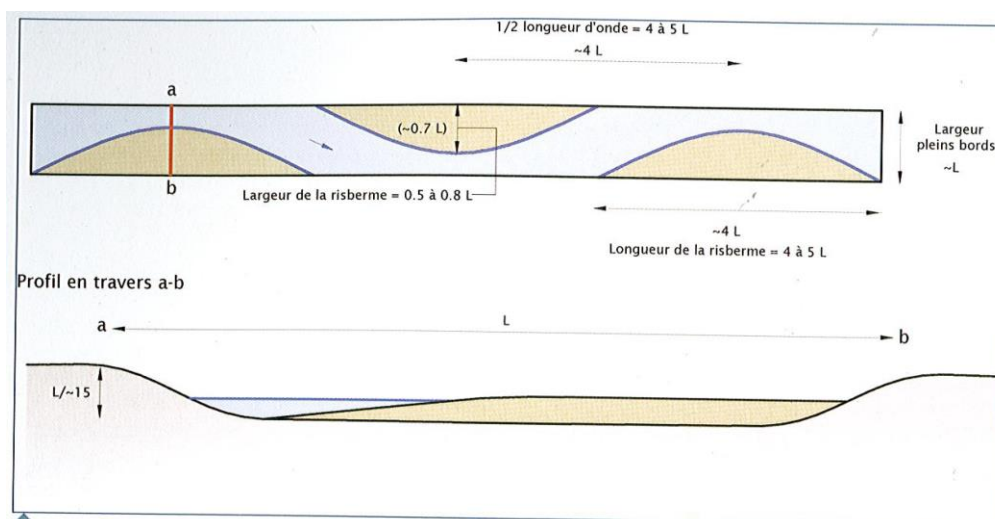
La technique de restauration consiste à recréer des structures se rapprochant de la morphologie des bancs alluviaux alternés qui se développent sur les cours d'eau à transport solide moyen à faible.

Les bancs alluviaux alternés se développent dans des conditions naturelles ou en chenal expérimental selon un schéma en plan très régulier :

- leur 1/2 longueur d'onde est de l'ordre de 5 à 6 fois la largeur du lit mineur à pleins bords (W ou L) ;
- leur longueur développée dans l'axe du chenal est elle aussi de 4 à 5 fois W ;
- leur largeur perpendiculairement à l'axe du chenal dépendra principalement de la sur-largeur occasionnée par les anciens travaux hydrauliques

Un pendage latéral sera aménagé afin de favoriser un écoulement préférentiel. La pente amont sera proche de 1/1, la pente aval de 1/3 (le profil en travers est généralement plongeant de la rive convexe vers la rive concave).

Le schéma ci-après présente une implantation de risbermes alternées dont les caractéristiques sont calquées sur celles des bancs alternés naturels.



Les banquettes seront composées de granulats de tailles diverses (50 à 400 mm de diamètre).

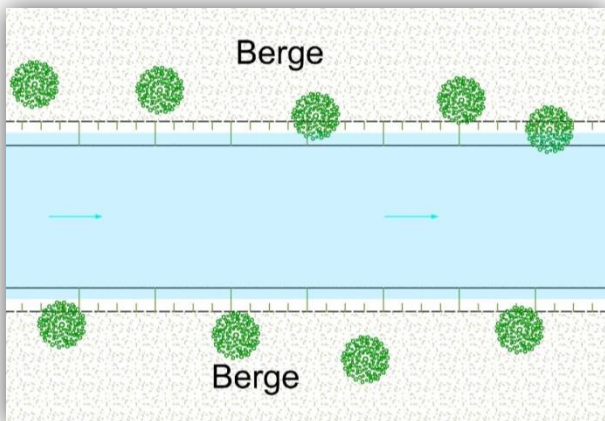
Sur des cours d'eau à faibles apports solides, il sera nécessaire de créer artificiellement des structures ressemblant aux bancs alternés naturels, on parlera ici de risbermes.

L'implantation de risbermes consiste à recréer un lit mineur dans le lit actuel. En alternant sur les deux rives ce type d'aménagement, on arrive à provoquer le méandrage du cours d'eau qui retrouve ainsi sa dynamique. Les travaux sont à réaliser de préférence d'aval en amont pour voir l'impact du resserrement du lit sur le niveau d'eau à l'amont. Un cordon pierreux en bordure permettra les ajustements.

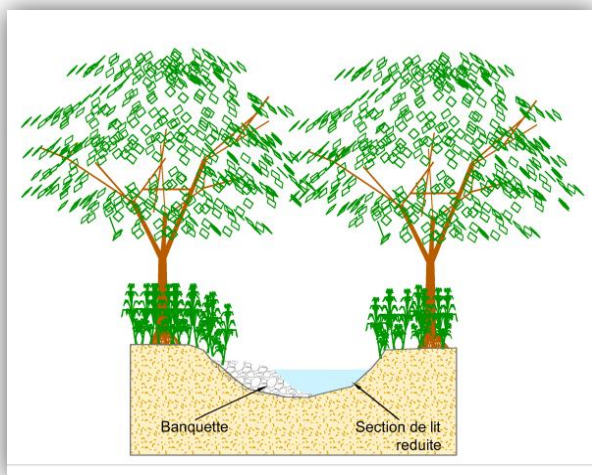
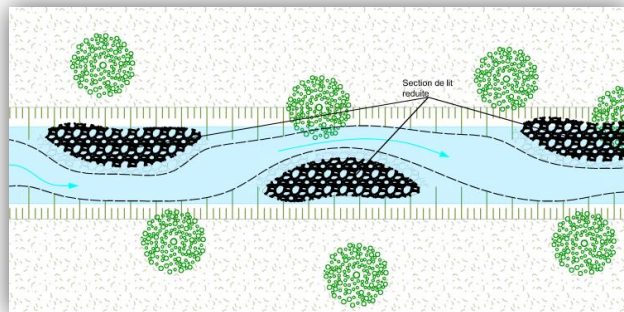
Les techniques végétales (fascines, boudins végétaux,...) ne seront utilisés qu'en dernier recours pour augmenter la rigidité de la banquette.

Pour éviter les risques d'incision, une recharge en matériau est à prévoir si le matelas alluvial est insuffisant. **L'engraissement ne doit pas être uniforme sur l'ensemble du lit, mais doit reconstituer l'alternance fosses-radiers et la sinuosité du lit mineur, afin d'obtenir un gain sur la diversification des habitats** (Cf. fiche action ML2d)

✓ **Etat initial : lit rectifié, surdimensionné habitats uniformes**



✓ **Mise en place de banquettes en engraissement**



✓ **Mise en place de risbermes**

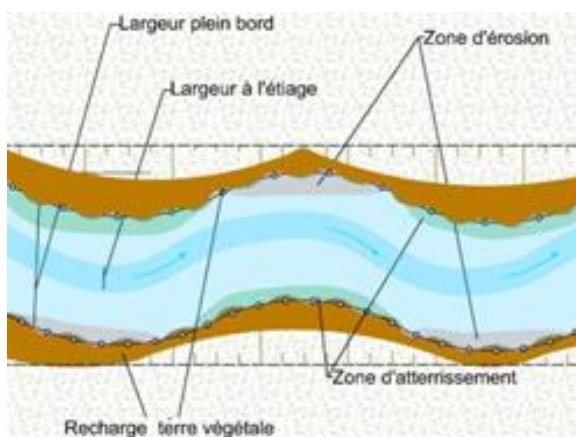


Illustration – Exemples de banquettes minérales alternées (SIAH du Taillon, 2015)



✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

✓ **Etudes complémentaires**

- Calage altitudinal des banquettes au module.
- Un lever topographique permettra de calculer des métrés.
- Action pouvant s'inscrire en opération d'accompagnement à des opérations d'effacement d'ouvrage pour restaurer le lit mineur sous influence de l'ouvrage.
- En contexte urbain : Etude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation.
Evaluation des risques d'érosion des banquettes.

✓ **Mesures compensatoires et correctives**

• En phase chantier

- Assurer la plantation ou la gestion de la ripisylve.
- Un plan d'entretien de la végétation plantée (banquette végétalisée) est à prévoir, ce plan pluriannuel doit être modulable et adapté à la capacité du cours d'eau à s'auto-entretenir.

• Accompagnement opération (accessoire)

- Une pêche de sauvegarde sera à envisager potentiellement sur le site préalablement à l'opération.
- Suivi de l'évolution des aménagements : végétalisation des abords, tenue des fascines et/ou des blocs.
- Suivi de l'évolution des berges en fonction des nouveaux écoulements, surveiller les érosions.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille ou de recharge en granulats en guise de filtre à gravier à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses

d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D

C. Pincement des écoulements

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

Dans le cas d'un lit rectiligne ou quasi-rectiligne présentant une grande homogénéité de faciès d'écoulement (plat dominant) ainsi que de faibles profondeurs en étiage, le pincement des écoulements est une technique intéressante pour réduire la section d'écoulement.

✓ **Objectifs poursuivis**

Le pincement du lit mineur permet de rehausser la ligne d'eau d'étiage et diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur (profondeur, vitesse, substrat).

✓ **Gains hydromorphologiques attendus**

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

La réduction de la section d'écoulement améliore les compartiments « ligne d'eau », « lit mineur ». En effet, cela permet de diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur (profondeurs, vitesses, substrats), de favoriser l'auto-curage et d'éliminer les nuisances dues à une trop faible lame d'eau (prolifération algale, réchauffement de l'eau, nuisances olfactives...).

Prescriptions techniques

✓ **Modalités techniques**

La technique de restauration consiste à un apport de matériaux de taille 20/200 mm en rive droite et en rive gauche de manière à ne laisser qu'1/3 de la largeur actuelle du fond du lit en période d'étiage. Cette recharge minérale sera réalisée sur une longueur de 2 m de chaque côté du lit et sur une épaisseur de 0.3 m pour chaque pincement.

Cette technique sera réalisée ponctuellement en complément d'autres techniques de restauration morphologique (recharge sédimentaire,...).

A cela s'ajoutera une recharge minérale par blocs épars en rive gauche et en rive droite de la fosse pour la délimiter et favoriser les atterrissements latéraux comme présenté sur le schéma ci-dessous.

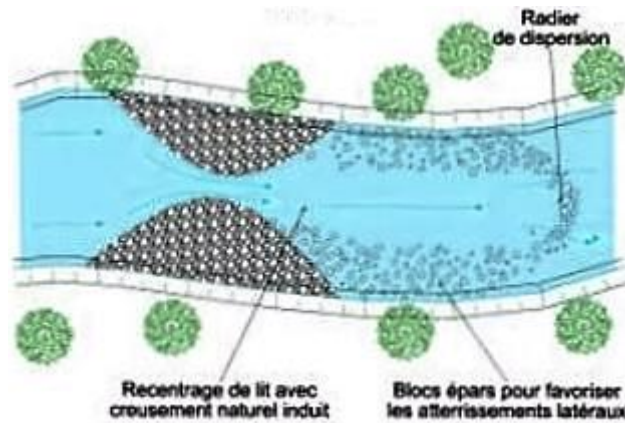
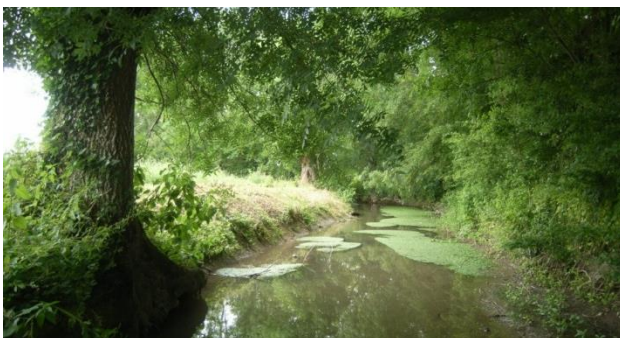


Schéma de diversification des écoulements par pincements du fond du lit



(Source illustration : S3R, pincement des écoulements sur le bief Chabot (Guirande), Avant/ Pendant/ Après travaux)

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille ou de recharge en granulats en guise de filtre à gravier à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Cadre réglementaire

✓ *Déclaration d'Intérêt Général*

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ *Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau*

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.1.0	Obstacle à la continuité écologique	0.2 > dénivelé > 0.5 m (Q moyen annuel)	D
		Dénivelé ≥ 0.5 m (Q moyen annuel)	A

ML2d : Restauration morphologique : recharge sédimentaire

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'engraissement du lit en matériaux vise à rehausser le fond du lit mineur et/ou à réactiver l'apport de matériaux par la reconstitution d'un matelas alluvial. Cette opération permet de diversifier les écoulements et les habitats aquatiques.

✓ Objectifs poursuivis

- Recréer une couche de substrat alluvial sur des tronçons où celle-ci a disparu ou est trop peu épaisse
- Rehausser le fond du lit dans les secteurs curés ou incisés
- Rehausser la ligne d'eau d'étiage
- Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats
- Diversifier les profils en travers et en long (modèle des apports en matériaux-alternance radier/mouille)
- Améliorer les connexions latérales par la rehausse attendue de la ligne d'eau (favoriser les débordements latéraux).
- Créer des habitats aquatiques pour augmenter la diversité de la faune piscicole
- Diversifier les biocénoses du lit mineur et des bancs alluviaux mobiles
- Améliorer les capacités auto-épuratoires par la présence d'échanges au niveau de la zone hyporhéique

✓ Gains hydromorphologiques attendus

<i>Lit mineur</i>	<i>Berges/ ripisylve</i>	<i>Annexes hydrauliques</i>	<i>Débit</i>	<i>Continuité</i>	<i>Ligne d'eau</i>
-------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------	--------------------

Cette technique permet la restauration des zones humides latérales par une élévation du niveau de la ligne d'eau et de la nappe alluviale, la restauration d'une granulométrie grossière plus biogène que les sédiments fins et la diversification des habitats et des faciès d'écoulement.

Prescriptions techniques

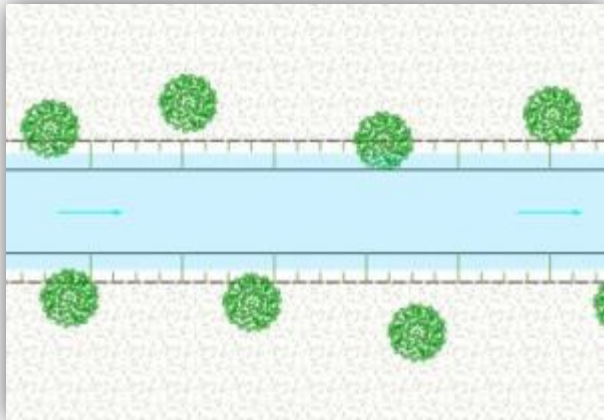
✓ Matériel à utiliser

- Mini-pelle, tracteur, remorque
- Granulats (taille à adapter à l'hydrologie du cours d'eau)

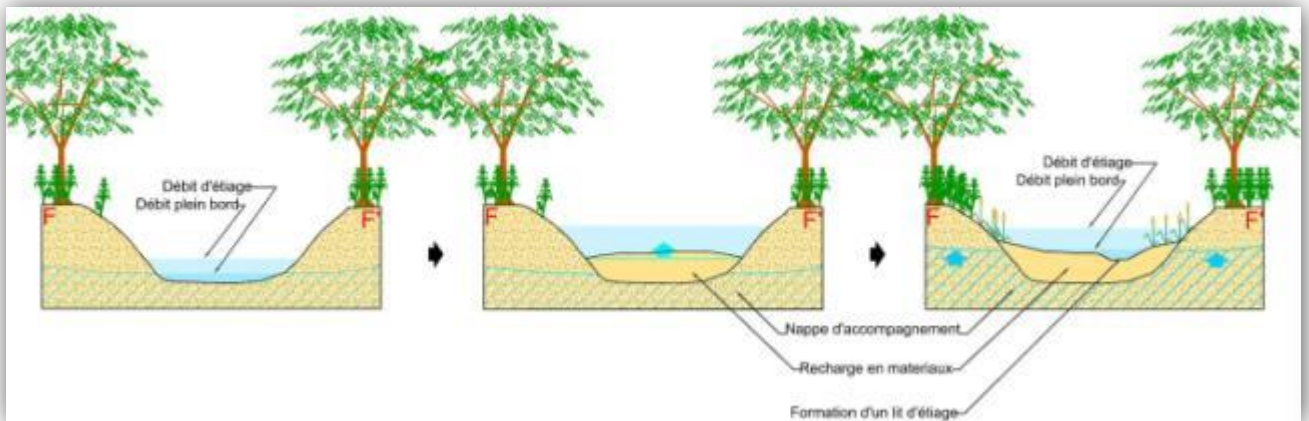
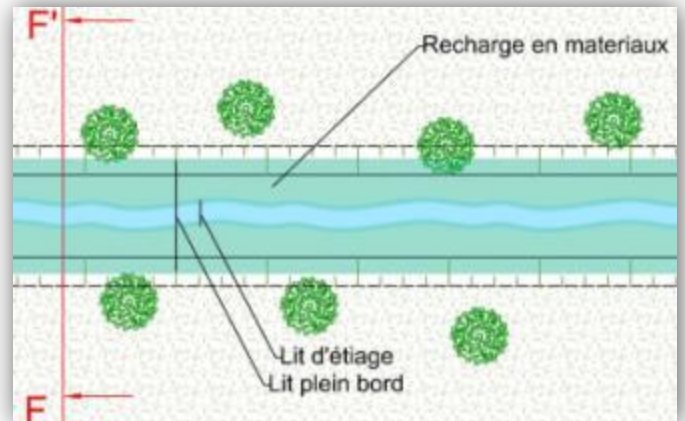
✓ Modalités techniques

- Se procurer localement les matériaux correspondant au substrat caractéristique de la typologie du cours d'eau
- Identifier si possible la fréquence de méandrage naturelle du cours d'eau de façon à la conserver
- Débroussailler si nécessaire pour permettre l'accès au lit du cours d'eau
- Recharger le lit sur une épaisseur variable en recréant un lit mineur à l'intérieur du lit actuel
- On peut également créer des petites fosses à l'intérieur du lit

- ✓ **Etat initial : lit rectifié, surdimensionné, habitats uniformes**



Rehaussement du lit par un rechargement en matériaux en plein :



L'engraissement ne doit pas être uniforme sur l'ensemble du lit, mais doit reconstituer l'alternance fosses-radiers et la sinuosité du lit mineur, afin d'obtenir un gain sur la diversification des habitats.

La recharge en matériau doit respecter les principes généraux suivants :

- Une longueur d'onde des méandres de 6 à 15 fois la largeur plein bord (W)
- Une alternance fosses-radier $\sim 6 W$
- Une amplitude des méandres de $6 W$

✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement. La période d'intervention devra prendre en compte les périodes de nidification et de frai des espèces. Hors période favorable, la mise en place de batardeaux peut s'avérer nécessaire.

✓ **Etudes complémentaires**

- Action pouvant s'inscrire en opération d'accompagnement à des opérations d'effacement d'ouvrage pour restaurer le lit mineur sous influence de l'ouvrage.
- En contexte urbain : Etude hydraulique de caractérisation de l'aléa inondation.

Illustration : Recharge granulométrique sur le Lambon et un de ses affluents en 2016



Illustration : Recharge granulométrique sur le bief Chabot avant / après travaux
Eté 2010 fin des travaux – mai 2012



Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des départs de fines sont attendus.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long et du profil en travers	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Dans les autres cas	D
		Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A

ML3d : Restauration morphologique : renaturation de cours d'eau

Remise en fond de vallée

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Remettre un cours d'eau dans son talweg d'origine consiste, lorsqu'il est canalisé et perché, à le replacer en fond de vallée pour le reconnecter à sa nappe d'accompagnement.

✓ Objectifs poursuivis

- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau
- Lutter contre les assècs du cours d'eau dus à sa situation perchée
- Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur : profondeurs, vitesses, substrats
- Diversifier les profils en travers
- Améliorer les connexions latérales par la reconnexion du cours d'eau à sa nappe d'accompagnement
- Améliorer la régulation du régime des eaux à l'étiage par la reconnexion des zones humides associées
- Diversifier les biocénoses du lit mineur et des berges et reconquérir les zones humides associées
- Créer des habitats aquatiques par apport de substrat
- Améliorer les capacités auto-épuratoires par la succession de radiers et mouilles

✓ Gains hydromorphologiques attendus

<i>Lit mineur</i>	<i>Berges/ ripisylve</i>	<i>Annexes hydrauliques</i>	<i>Débit</i>	<i>Continuité</i>	<i>Ligne d'eau</i>
-------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------	--------------------

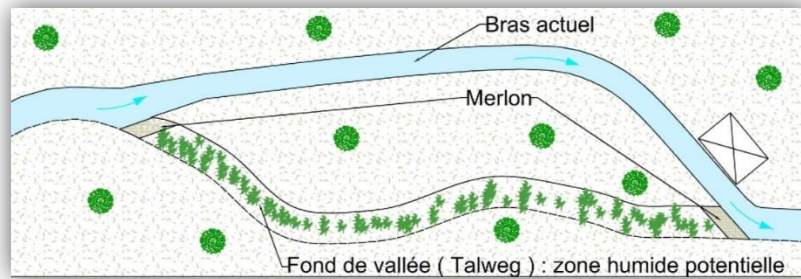
Des gains hydromorphologiques sont attendus sur quatre compartiments : lit, berges, annexes et ligne d'eau. Ce type d'action est très efficace pour améliorer l'état écologique d'un cours d'eau.

Prescriptions techniques

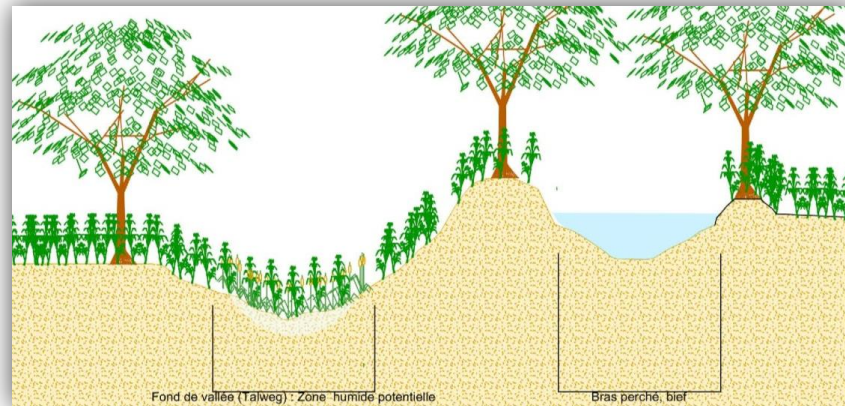
➤ Modalités techniques

- Débroussaillage du site / abattage d'arbres sur le futur tracé
- Réaliser une excavation servant de lit guide au nouveau cours d'eau. La section doit être proche de la section naturelle du cours d'eau
- Assurer un tracé sinueux comparable au tracé méandrique observé sur les sections naturelles du cours d'eau
- Reconstituer le matelas alluvial par des matériaux d'apport (granulat de rivière sur 20 cm d'épaisseur minimum de calibre similaire au substrat naturel)
- Condamner, après retour dans son talweg, le bras perché par remblai (au préalable une pêche de sauvegarde aura été réalisée).
- OU, si un débit doit être conservé dans le bras initial, prévoir un ouvrage répartiteur.
- Des arbustes et arbres seront plantés de chaque côté du cours d'eau en alternant les essences. Des essences locales seront à privilégier.
- Si nécessaire l'ensemencement des berges sera fait en fin de travaux. Il sera composé d'un mélange grainier de graminées et de légumineuses. Quelques pieds d'hélophytes (joncs, iris, phalaris) seront plantés.

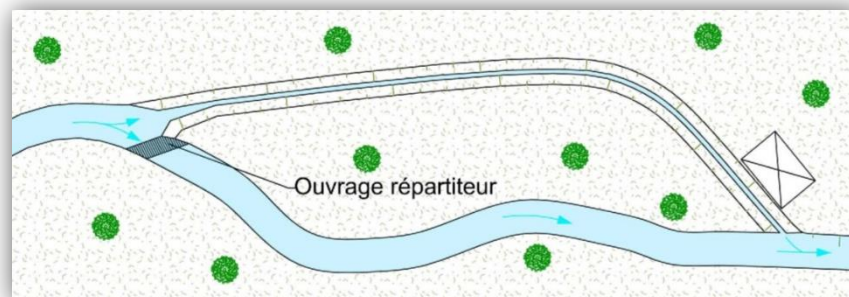
➤ Etat initial



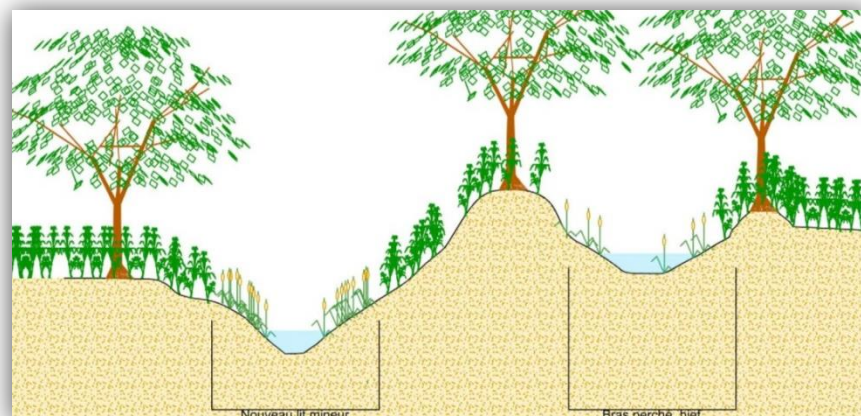
➤ Vue en coupe de l'état initial



➤ Etat projeté (l'ouvrage répartiteur n'est utile que si un débit doit être conservé dans le bras initial)



➤ Vue en coupe de l'état projeté



➤ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin – septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

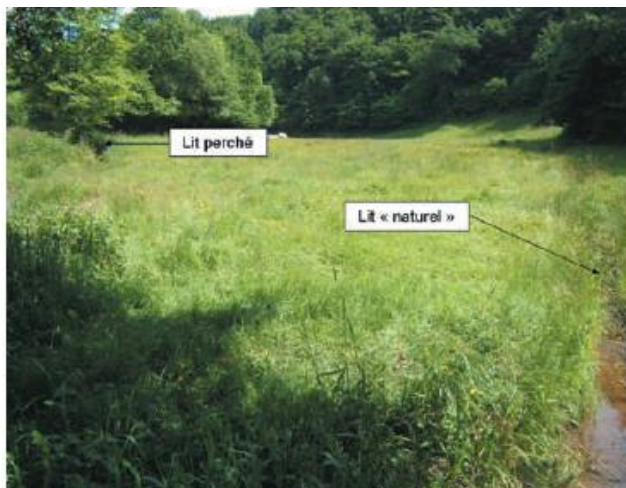
➤ **Études complémentaires**

Pour la mise en œuvre d'une telle opération une étude complémentaire est nécessaire. Cette étude doit inclure les prestations suivantes pour développer la solution technique au stade projet :

- topographie
- modélisation hydraulique (en fonction des cas)
- connaissance de la perméabilité des sols sur le trajet du futur tracé
- en cas de droit d'eau existant et obligation du maintien, définition du débit minimum biologique à faire transiter dans le nouveau tracé.

Remise en fond de vallée du cours d'eau :

Illustration : opération de retour de la Doquette dans son lit naturel



La Doquette, en juin 2008, avant restauration avec son lit perché (à gauche) et lit naturel devenu fossé de drainage (à droite).



La phase de travaux de la restauration de la Doquette en octobre.



La phase de travaux de la restauration de la Doquette en octobre 2008 : reconstitution du matelas alluvial du cours d'eau par l'apport de matériaux.



La Doquette en mai 2009, sept mois après la restauration.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Prévoir une pêche de sauvegarde dans le bras initial avant connexion au nouveau bras.

Incidences permanentes

La diminution des sections du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Perte d'usage éventuel dans le bras initial si celui-ci est remblayé.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

Une acquisition foncière est à envisager pour réaliser un nouveau tracé de lit.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau de zones humides	Superficie ≥ 1 ha	A
		1 ha > Superficie > 0.1 ha	D

ML4d : Restauration de passages à gué

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Ces passages à gué, souvent sauvages (dénusés d'aménagement), sont utilisés pour le passage du bétail ou des engins agricoles d'une berge à l'autre, modifiant la morphologie du cours d'eau.

✓ Objectifs poursuivis

Lors du passage du bétail, des matières fécales et matières en suspension partent au cours d'eau (ces passages servent aussi souvent d'abreuvoirs). Afin d'éviter ces apports de matières, les points de passage dans le lit doivent être limités.

La création d'un passage à gué aménagé permet de réduire ces perturbations.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

<i>Lit mineur</i>	<i>Berges/ ripisylve</i>	<i>Annexes hydrauliques</i>	<i>Débit</i>	<i>Continuité</i>	<i>Ligne d'eau</i>
-------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------	-------------------	--------------------

Cet aménagement vise à réduire les descentes dans les cours d'eau d'engins d'une part et de bêtes d'autre part et ainsi limiter le piétinement du lit et des berges, la mise en suspension de particules de fines et le colmatage des substrats.



Passage d'engins au cours d'eau



Passage de bétail au cours d'eau

Prescriptions techniques



Passage à gué réalisé par le riverain suite à une entrevue avec le Syndicat

Les travaux consisteront à apporter des matériaux de carrière au niveau du passage à gué existant pour le réhabiliter. Ces passages à gués ne devront pas entraîner de rehausse de la ligne d'eau significative en amont. Préconiser l'utilisation de matériaux de types pierres des champs mais avec un réengraissement occasionnel.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.4.0	Consolidation ou protection de berges par des techniques autres que végétales vivantes	20 m =< Longueur <200 m	D
		Longueur > = 200 m	A
3.3.1.0	Assèchement, mise en œuvre, imperméabilisation, remblais de zones humides	0.1 ha = < Superficie < 1 ha	D
		Superficie >= 1 ha	A

Les rubriques à viser vont dépendre du type de passage à gué qui sera mis en œuvre.

La phase de réalisation des travaux doit également être prise en compte pour évaluer la position du projet vis-à-vis de la nomenclature.

MB1d : Restauration de berge

Définition, enjeux & objectifs

■ **Définition**

Le renforcement de berge a pour but de limiter le phénomène d'érosion naturelle de berge lié à la dynamique du cours d'eau. La mise en place de ce type de dispositif intervient pour protéger une zone à enjeux (infrastructures par exemple).

Le génie végétal utilise les capacités fixatrices des plantes pour maintenir la berge en place.

Le génie minéral vise consolider les berges au moyen d'enrochements liés ou non ;

Lorsque les contraintes exercées par le cours d'eau sont compatibles, il est préférable de recourir aux techniques végétales moins « meurtrissantes » pour le milieu naturel. Des techniques mixtes (végétal + minéral) existent également pour gagner en durabilité de la protection.

■ **Enjeux**

- Sécurité liée aux rivières
- Usages existants

■ **Objectifs**

- Restaurer les habitats physiques aquatiques et humides
- Préserver les habitats physiques aquatiques et humides en bon fonctionnement
- Sensibiliser les acteurs du territoire et les riverains aux milieux aquatiques et humides et aux bonnes pratiques de gestion

■ **Effets escomptés**

- Stabilisation du processus d'érosion de berges

■ **Gains hydromorphologiques attendus**

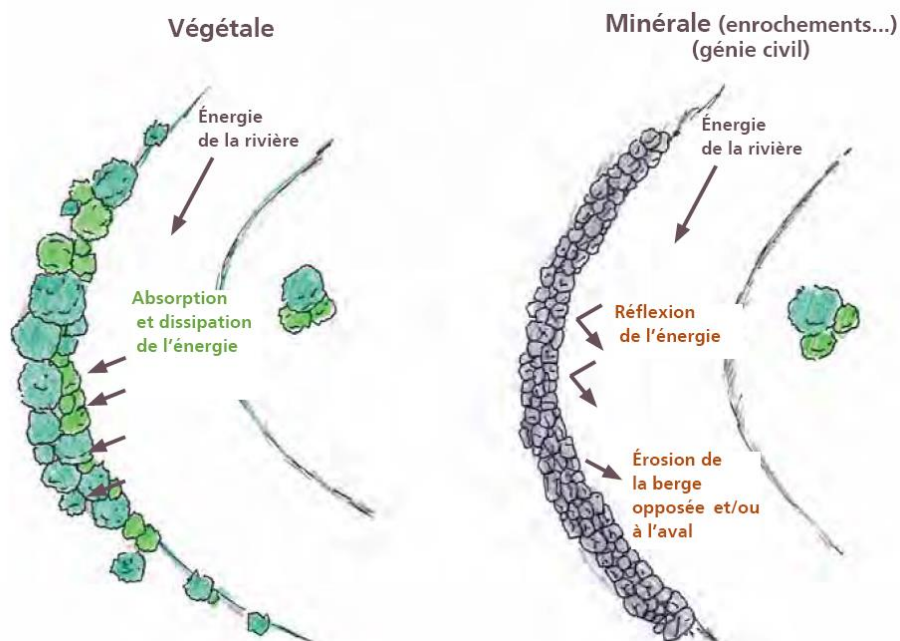
Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques et zones humides	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	----------------------	---	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

■ **Modalités techniques**

Il est impératif de rechercher la cause de l'érosion avant de chercher à la contrer. Dans le cas d'une utilisation du génie minéral, les matériaux utilisés doivent être d'origine naturelle.

Le génie végétal est une technique durable de stabilisation car les plantes se renouvellent et se multiplient continuellement et peuvent également participer à une moindre dégradation des habitats naturels. De plus son coût est généralement moins élevé que celui du génie minéral.



Technique de protection de berge végétale (à gauche) et minérale (à droite)
(source illustration : Sornin)

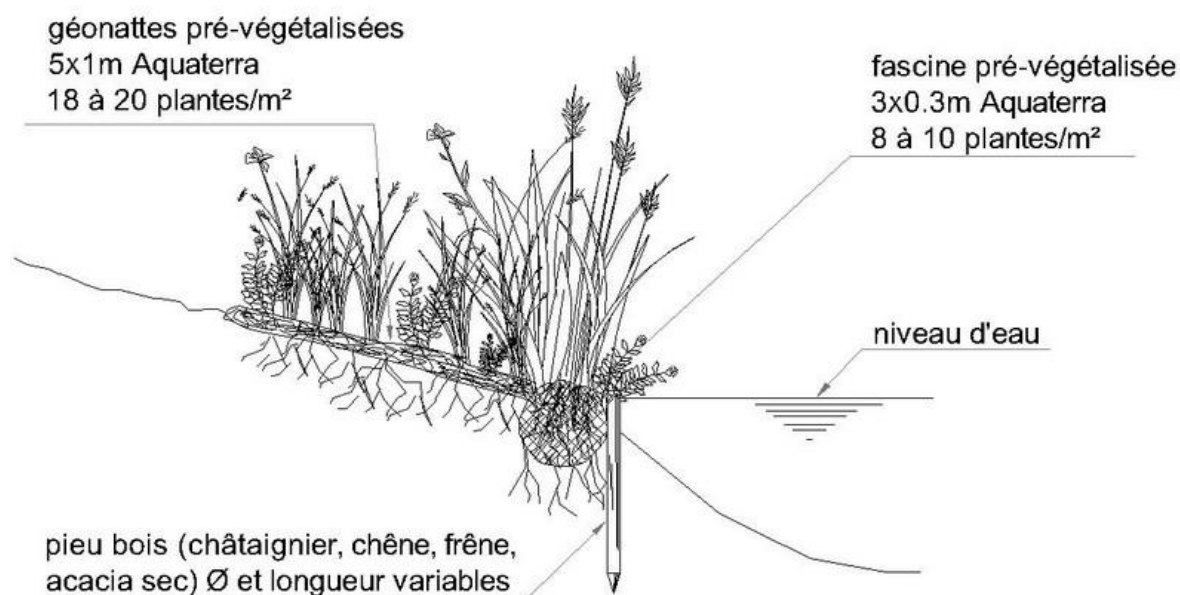
■ **Techniques de génie végétale (à gauche) et minérale (à droite)**

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fascinage • Tressage • Lit de branches • Plantation • Caissons végétalisés | <ul style="list-style-type: none"> • Pieux jointifs • Enrochements • Gabions • Mur |
|--|--|

Les coupes suivantes présentent des exemples de mise en œuvre proposées sur le territoire du Syndicat.

Exemple d'aménagement d'une berge par fascinage

FASCINE COCO PREVEGETALISEE + GEONATTE VEGETALISEE



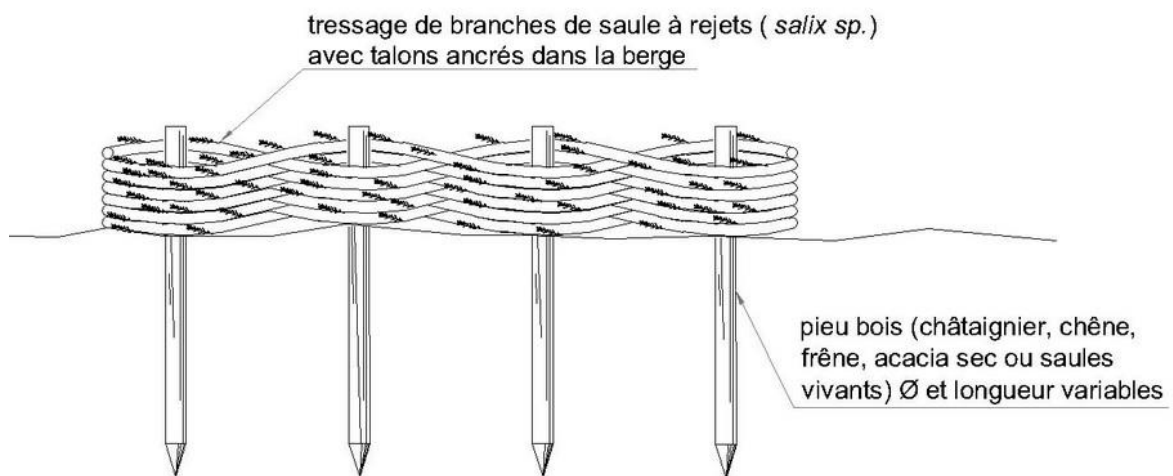
(source illustration : Aquaterra solutions)



(Source illustration : S3R, travaux Granzay-Gript)

Exemple d'aménagement d'une berge par tressage

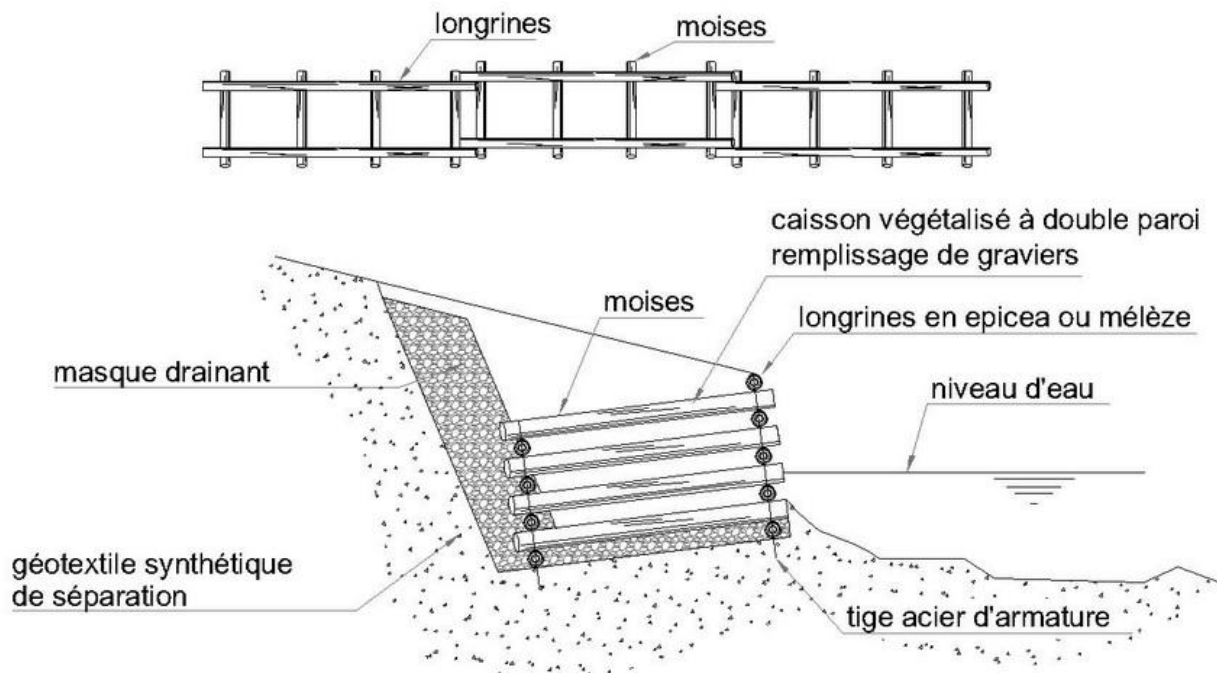
TRESSAGE AVEC BRANCHES A REJETS



(source illustration : Aquaterra solutions)

Exemple d'aménagement d'une berge par caissons végétalisés

CAISSON BOIS VEGETALISE A DOUBLE PAROI

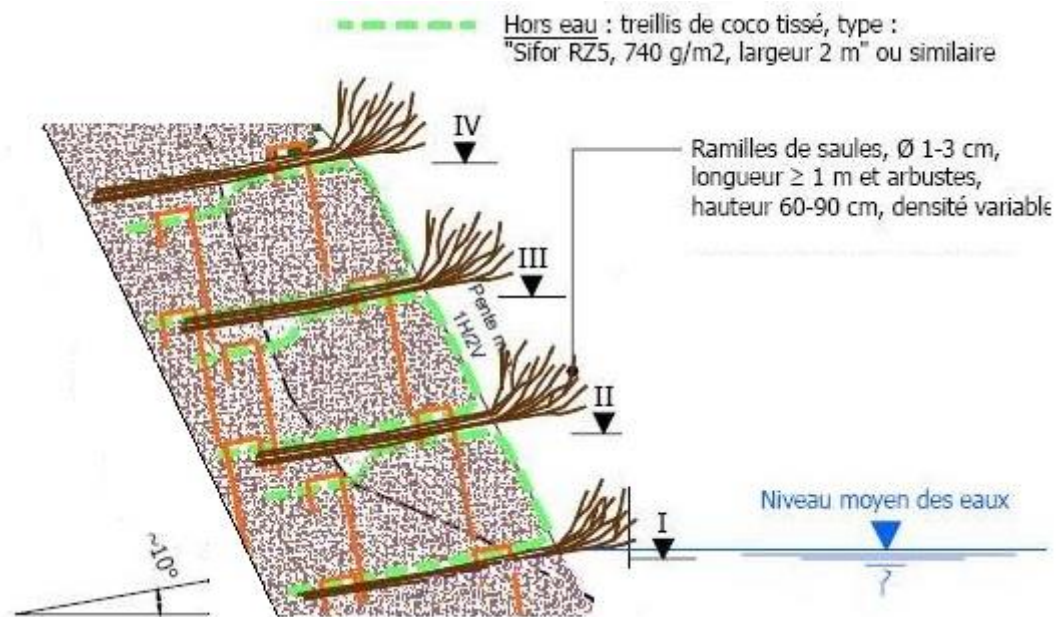


(Source illustration : Aquaterra solutions)



(Source illustration : S3R, travaux sur le Vendié)

Exemple d'aménagement d'une berge par lit de plants et plançons

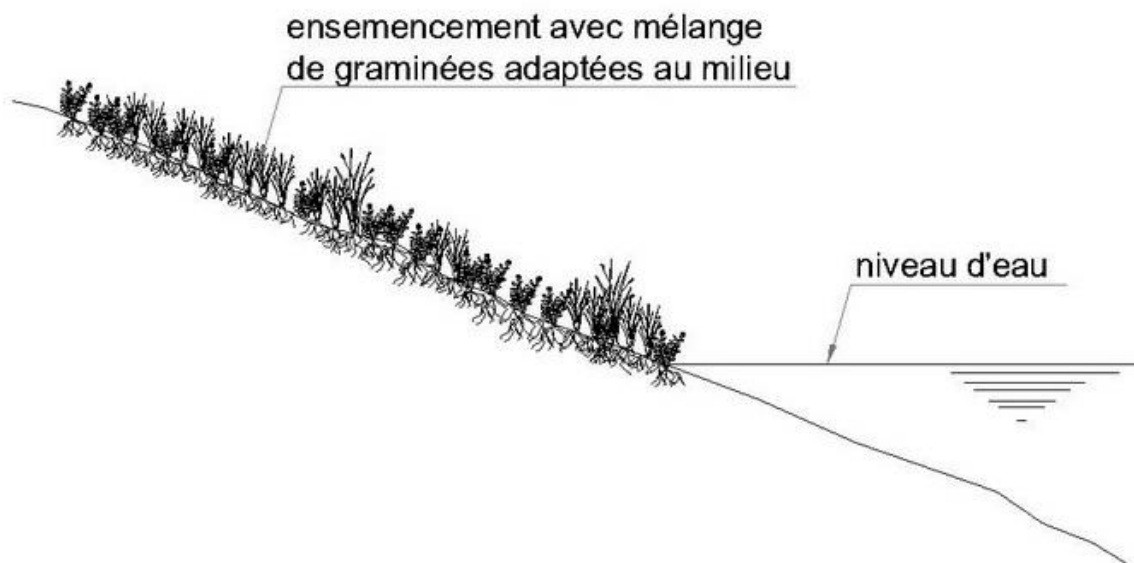


(Source illustration : P. Adam et Agence de l'eau)



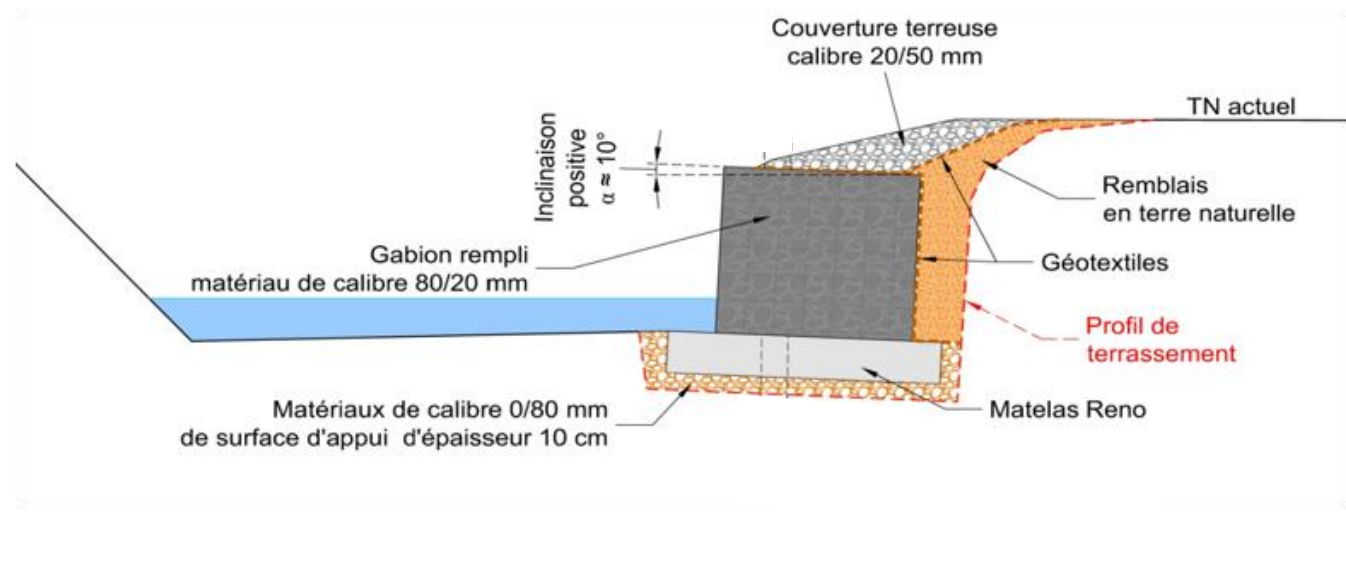
(Source illustration : S3R, travaux sur la Courance à Marigny)

Exemple d'aménagement d'une berge par plantations

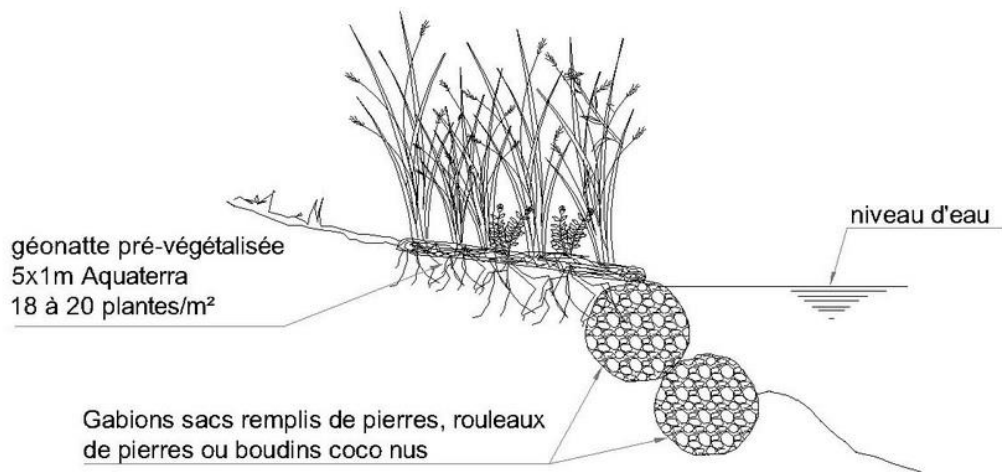


(source illustration : Aquaterra solutions)

Exemple d'aménagement d'une berge par gabion



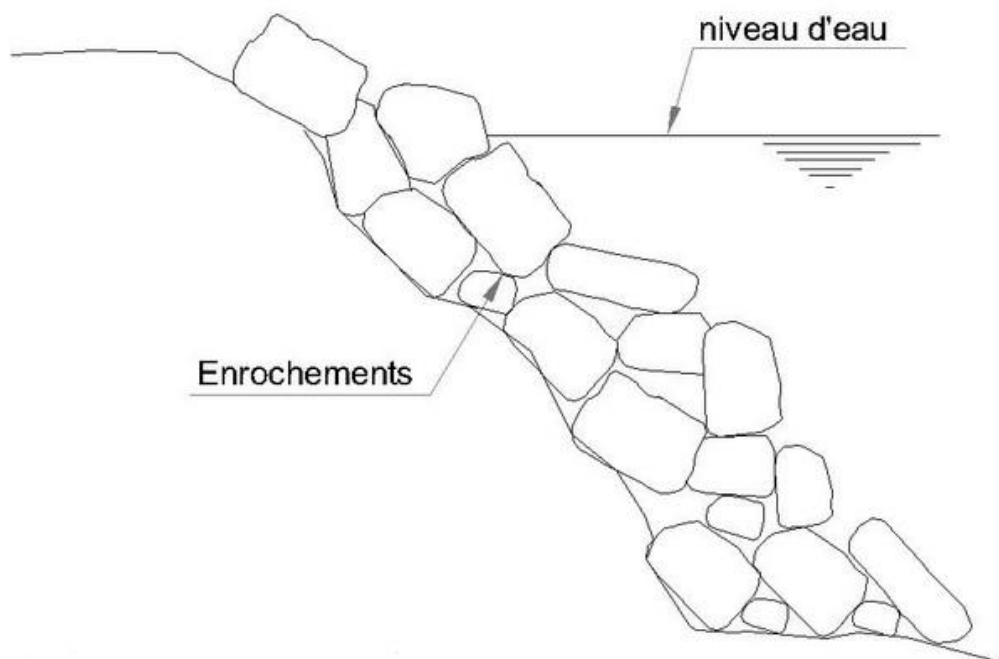
GABIONS SACS + GEONATTE PREVEGETALISEE



(source illustration : Aquaterra solutions)

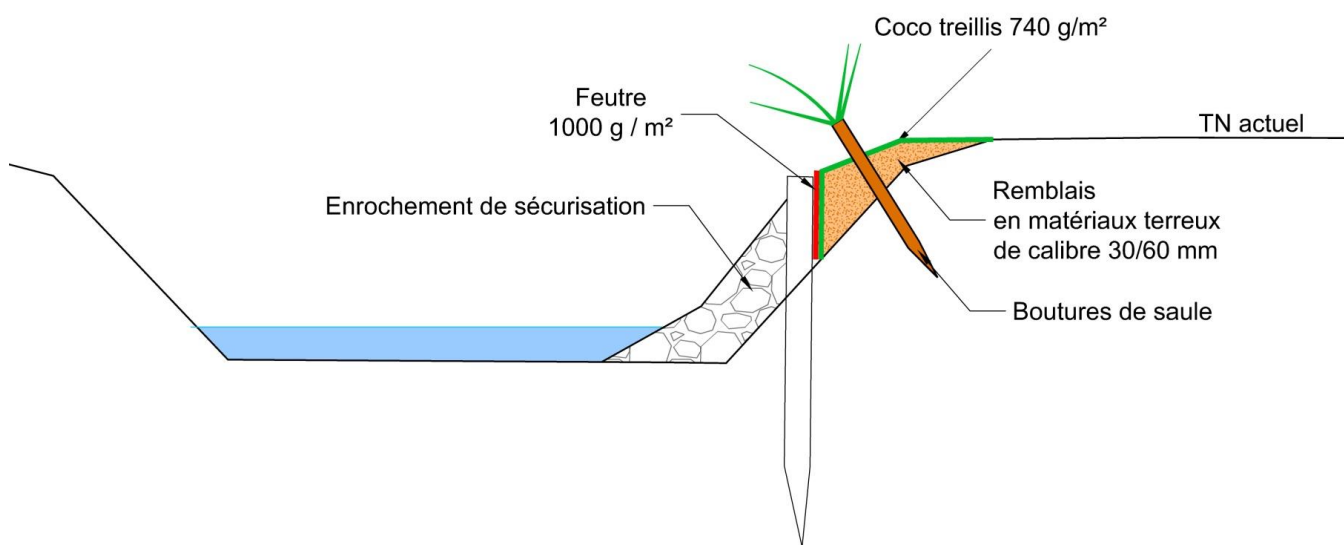
Exemple d'aménagement d'une berge par enrochements

ENROCHEMENTS, RIP-RAP



(source illustration : Aquaterra solutions)

Exemple d'aménagement d'une berge par technique mixte





(Source illustration : S3R, travaux sur la Guirande)

■ **Matériel à utiliser :**

- Pelle mécanique
- Tracteur agricole avec remorque ou camion
- Vibrofonceuse si besoin

■ **Période d'intervention**

Période d'intervention préconisée : mi-juillet à mi-octobre.

Les interventions doivent être réalisées en dehors des périodes de frai des espèces cibles (Truite fario, Truite de mer, Lamproie fluviatile, Lamproie de Planer).

Cette période permet également d'éviter les dégradations dans les champs lors des manœuvres des engins.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

■ **Incidences temporaires (phase travaux)**

Risque potentiel de départ de fines. La mise en œuvre de filtres (bottes de paille, etc.) à l'aval immédiat de la zone de travaux permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers pendant 2 à 4 jours.

■ **Incidences permanentes**

Altération de la naturalité des berges.

II. ACTIONS SUR OUVRAGES

OH1d : Suppression d'ouvrages hydrauliques

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

La suppression d'ouvrage consiste à supprimer toutes les structures mobiles et fixes implantés dans le lit mineur et constituant un obstacle à la continuité écologique.

✓ **Objectifs poursuivis**

La suppression d'ouvrage a pour objectif de rétablir la dynamique fluviale et la continuité écologique :

- *Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau ;*
- *Réactiver la dynamique du cours d'eau par la reprise du transport solide et la recréation de zones préférentielles d'érosion et de dépôts ;*
- *Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur : profondeur, vitesse, substrat ;*
- *Diversifier les profils en travers et restaurer le régime des eaux ;*
- *Restaurer des écosystèmes d'eau courante et assurer le retour d'espèces aquatiques typiques ;*
- *Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) ;*
- *Permettre le brassage génétique des populations reconnectées ;*
- *Éliminer les nuisances liées à la retenue (eutrophisation, réchauffement de l'eau, évaporation,...).*

✓ **Gains hydromorphologiques attendus**

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Ce type d'action restaure tout d'abord la continuité piscicole et sédimentaire du cours d'eau. Cela entraîne par ailleurs une diminution de la hauteur d'eau et une diversification des habitats (profondeur, substrat, vitesse) et des faciès d'écoulement.

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

- Relever les vannages, démonter les pelles et retirer les crémaillères ;
- Descendre les clapets au maximum, démonter et retirer les mécanismes ;
- Retirer toutes les poutrelles ;
- Retirer à la pelle mécanique, la chaussée, le seuil ou le radier est démonté en retirant les blocs qui constituent l'ouvrage.

✓ Période d'intervention

La période d'étiage est favorable pour les conditions de travail. Cependant, il faut rester vigilant lors des opérations de vidanges des eaux de la retenue. Une mise en suspension de matériaux stockés dans la retenue amont peut fragiliser le milieu en aval de l'ouvrage. Les ouvrages peuvent être supprimés à la fin de l'étiage avant les premières crues de manière à favoriser le transport sédimentaire et la renaturation naturelle.

✓ Etudes spécifiques

- Relevés topographiques ;
- modélisation hydraulique pour «évaluer l'impact du projet sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau (gestion des étiages, des crues) ;
- enquête droit d'eau, règlements d'eau dans toutes les zones d'influence ;
- enquête d'incidence sur les usages (captage AEP, déconnection zones naturelle patrimoniale, etc.) ;
- analyses chimiques sur la nature des sédiments présents dans la retenue et de leur degré de toxicité (valorisation, évacuation des sédiments).
- Sur les secteurs en eau à l'étiage, prévoir de laisser ouvert les ouvrages qui seront supprimés à l'étiage dès l'hiver précédent.

Illustration : Suppression de l'OH-437 de la Guirande à Aiffres



Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

- **Impacts milieu**
- **Temporaires**
- Départ de fines, colmatage des frayères.
- **Permanents**
- Déstabilisation des berges.

- **Impacts usages**
- **Temporaires**
- Limitation d'accès au site aux usagers.
- **Permanents**
- Evolution du contexte piscicole : modification des habitudes de pêche ;
- Modification de l'aspect paysager, retour à une rivière plus vivante.

- **Mesures compensatoires et correctives**
- **En phase chantier**
- Pêche de sauvegarde ;
- Mesures de limitation et de suivis du départ de fines (vidange progressive).
- **Accompagnement opération (accessoire)**
- La restauration du site dénoyé peut faire l'objet d'un aménagement d'un site de frayère en assurant l'implantation d'une végétation rivulaire (aquatique, semi-aquatique, terrestre) et le maintien des capacités de débordement latéral du cours d'eau ;
- Restauration de berges et du lit mineur ;
- Mise en œuvre d'indicateurs de suivi hydrobiologique pour le suivi de l'efficacité de l'opération ;
- En cas d'enjeux spécifiques (alimentation en eau potable, ouvrages d'art, ..), des aménagements particuliers peuvent être nécessaires (création d'un seuil de fond, par exemple).
- Mise en place d'un suivi photo (année n-1, n), n'étant l'année de réalisation de la suppression, et un suivi annuel sur un minimum de cinq ans, pour le suivi de l'évolution morphologique.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D
3.2.4.0	Vidanges plans d'eau	Plans d'eau avec une hauteur > 10 m ou avec un volume > 5 000 000 m ³	A
		Autres plans d'eau dont la superficie est supérieure à 0.1 ha	D
3.3.1.0	Assèchement de zones humides	Superficie >= 1 ha	A
		1 ha > Superficie > 0.1 ha	D

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

La suppression totale de l'ouvrage doit être accompagnée d'une abrogation du droit d'eau existant.

OH2d : Effacement d'ouvrages hydrauliques

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'effacement d'un ouvrage consiste à réduire la hauteur de chute de ce dernier en effaçant une partie, afin d'améliorer la dynamique fluviale et la continuité écologique.

Un effacement est préconisé quand il faut :

- Garder un point dur dans le lit pour limiter l'incision
- Maintenir l'usage (exigence de maintien d'une ligne d'eau, valeur patrimoniale) ;
- Préserver l'ouvrage d'art (pont, voirie) et qu'il y a risque d'érosion régressive.

✓ Objectifs poursuivis

- Restaurer les écosystèmes d'eau courante et assurer le retour d'espèces aquatiques typiques ;
- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (poissons, écrevisses...) ;
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées ;
- Améliorer les capacités auto-épuratoires par la présence d'échanges entre la zone hyporhéique et la surface.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Ce type d'action restaure tout d'abord la continuité piscicole (et en partie sédimentaire) du cours d'eau. Cela entraîne par ailleurs une diminution de la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage et une diversification des habitats (profondeur, substrat, vitesse).

Prescriptions techniques

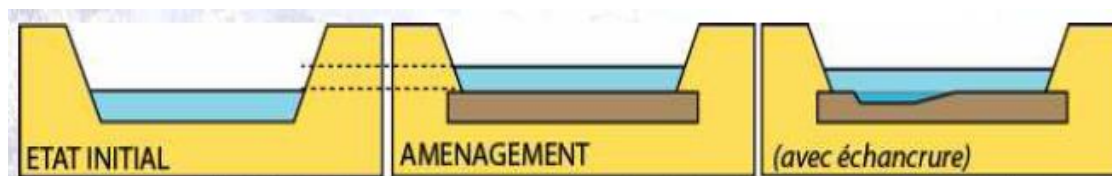
✓ Modalités techniques

- Implantation de batardeau pour travailler hors d'eau ;
- Sciage du béton pour la création de l'échancrure.



Illustration : Création d'une échancrure sur le seuil de l'OH-432 sur la Guirande

Principe



(Source illustration : S3R, effacement de l'OH-94 sur la Courance)

• Période d'intervention

La période d'étiage est favorable pour les conditions de travail. Cependant, il faut rester vigilant sur le mélange de deux volumes d'eau, amont et aval de l'ouvrage, et sur une mise en suspension de matériaux dans un cours d'eau déjà fragilisé. Les ouvrages peuvent être aménagés à la fin de l'étiage avant les premières crues de manière à favoriser le transport sédimentaire et la renaturation naturelle.

• Mesures d'accompagnement

- L'action sera associée à une restauration morphologique permettant de retrouver une alternance d'habitats (fosse-radier-plat) ;
- La restauration du site dénoyé peut faire l'objet d'un aménagement d'un site de frayère en assurant l'implantation d'une végétation rivulaire (aquatique, semi-aquatique, terrestre) et le maintien des capacités de débordement latéral du cours d'eau ;
- Restauration de berges ;
- Mise en œuvre d'indicateurs de suivi hydrobiologique pour le suivi de l'efficacité de l'opération.
- Mise en place d'un suivi photo (année n-1, n), n'étant l'année de réalisation de l'effacement, et un suivi annuel sur un minimum de cinq ans, pour le suivi de l'évolution morphologique.

• Etudes complémentaires

- étude complémentaire pour évaluer l'impact du projet sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau (gestion des étiages, des crues) ;
- analyses chimiques sur la nature des sédiments présents dans la retenue et de leur degré de toxicité (valorisation, évacuation des sédiments) ;
- enquête droit d'eau, règlements d'eau ;
- enquête d'incidence sur les usages (captage AEP, déconnection zones naturelle patrimoniale, etc.).
- Sur les secteurs en eau à l'étiage, prévoir de laisser ouvert les ouvrages qui seront effacés à l'étiage dès l'hiver précédent.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des départs de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers

Incidences permanentes

Diminution de la ligne d'eau – possible impact sur les zones humides à l'amont

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D
3.2.4.0	Vidanges plans d'eau	Plans d'eau avec une hauteur > 10 m ou avec un volume > 5 000 000 m ³	A
		Autres plans d'eau dont la superficie est supérieure à 0.1 ha	D
3.3.1.0	Assèchement de zones humides	Superficie ≥ 1 ha	A
		1 ha > Superficie > 0.1 ha	D

✓ Droit d'eau :

L'effacement partiel d'ouvrage doit être accompagné d'une abrogation du droit d'eau existant.

OH3d : Abaissement d'ouvrages hydrauliques

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Diminution de la hauteur maximale de gestion d'un ouvrage hydraulique ne pouvant faire l'objet de travaux plus conséquents tels que la suppression ou l'équipement.

Un abaissement est préconisé quand il faut :

- Garder un point dur dans le lit pour limiter l'incision
- Maintenir l'usage (exigence de maintien d'une ligne d'eau, valeur patrimoniale) ;
- Préserver l'ouvrage d'art (pont, voirie) et qu'il y a risque d'érosion régressive.

✓ Objectifs poursuivis

Cette action vise à :

- Diminuer les manœuvres dangereuses des ouvrages ;
- Limiter les impacts des ouvrages sur le milieu ;

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Ce type d'action entraîne une diminution de la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage et une diversification des habitats (profondeur, substrat, vitesse).

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

Cette action va consister à modifier les niveaux maximum de gestion par :

- Diminution du nombre maximum de poutrelles en fonction de la hauteur fixe du radier de chaque ouvrage avec mise en place ou non d'une vidange de fond.
- Diminution de la hauteur des vantelles ou mise en place d'une cale afin de déterminer un abaissement maximal et créer une vidange par le fond.
- Mise en place d'un niveau maximal pour les clapets

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- Abaissement constant sur l'année avec ou sans vidange par le fond et mise en place d'un système de verouillage
- Abaissement du niveau de gestion estival et ouverture totale en gestion hivernale

Les modalités de gestion de chaque ouvrage seront consignés au sein d'une convention de gestion

Principe



(Source illustration : S3R, abaissement de l'OH-94 sur la Courance)

✓ Période d'intervention

Les ouvrages peuvent être abaissés à la fin de l'étiage avant les premières crues de manière à favoriser le transport sédimentaire et la renaturation naturelle.

✓ **Mesures d'accompagnement en cas d'abaissement définitif**

- L'action sera associée à une restauration morphologique permettant de retrouver une alternance d'habitats (fosse-radier-plat) ;
- La restauration du site dénoyé peut faire l'objet d'un aménagement d'un site de frayère en assurant l'implantation d'une végétation rivulaire (aquatique, semi-aquatique, terrestre) et le maintien des capacités de débordement latéral du cours d'eau ;
- Mise en œuvre d'indicateurs de suivi hydrobiologique pour le suivi de l'efficacité de l'opération.
- Mise en place d'un suivi photo (année n-1, n), n'étant l'année de réalisation de l'abaissement, et un suivi annuel sur un minimum de cinq ans, pour le suivi de l'évolution morphologique.

✓ **Etudes complémentaires**

- étude complémentaire pour évaluer l'impact du projet sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau (gestion des étiages, des crues) ;
- analyses chimiques sur la nature des sédiments présents dans la retenue et de leur degré de toxicité (valorisation, évacuation des sédiments) ;
- enquête droit d'eau, règlements d'eau ;
- enquête d'incidence sur les usages (captage AEP, déconnection zones naturelle patrimoniale, etc.).

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers

Incidences permanentes

Diminution de la ligne d'eau – possible impact sur les zones humides à l'amont

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Modalité de gestion**

Informez les services de la police de l'eau des modalités de gestion des barrages.

✓ **Droit d'eau**

L'abaissement partiel d'ouvrage doit être accompagné d'une modification du règlement d'eau existant.

OH4d : Aménagement d'ouvrages hydrauliques

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'objectif de l'aménagement d'un ouvrage consiste à améliorer sa franchissabilité piscicole et/ou sédimentaire.

Outre l'effacement (araselement partiel), présenté dans la Fiche OH1, les autres techniques sont :

1. La remise en fond de vallée ;
2. La création d'un bras de contournement ;
3. L'aménagement d'un dispositif de franchissement piscicole (passe à poissons, rampe, prébarrages...);

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques ;
- Améliorer le transport sédimentaire
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées ;

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

Remise en fond de vallée

La remise en fond de vallée est une opération qui permet de remettre la rivière dans son cours « originel » sur une portion donnée. En effet, afin d'accroître la hauteur de chute disponible (et donc l'énergie hydraulique) au droit de certains ouvrages, le cours d'eau a été dévié de son lit naturel et constitue donc un bief « perché » ne s'écoulant plus dans le thalweg de la vallée.

Outre le retour à un état moins anthropique, la remise en fond de vallée permet de garantir la libre circulation piscicole (montaison et dévalaison) et sédimentaire, de récupérer des zones de production potentielles (zones adaptées aux conditions de vie et de croissance de la faune aquatique), elle peut néanmoins conduire à supprimer l'alimentation des biefs actuels. La mise en œuvre de ce scénario peut néanmoins être remise en cause lorsque le fond de vallée a connu une forte urbanisation.

Ce scénario constitue en général le scénario le plus ambitieux



SCE - Restauration de la Vertonne (44)

Création d'un bras de contournement

Pour des pentes inférieures à 3 - 4 %, les conditions d'écoulement dans les bras de contournement permettent généralement le transit des poissons, y compris des petites espèces. Au-delà, les vitesses d'écoulement tendent à dépasser des valeurs de 0.50 m/s, et au vu de la longueur de ces aménagements, il convient alors d'avoir recours à des enrochements régulièrement répartis ou en rangés périodiques.

Dans ce cas, les bras de contournement sont appelés passes « naturelles » ou rustiques (par opposition aux passes plus « techniques » comme les passes à bassins et les passes à ralentisseurs).

Ce type d'aménagement consiste à contourner un obstacle en reliant biefs amont et aval au moyen d'un chenal reproduisant plus ou moins les conditions d'écoulement dans un cours d'eau naturel à forte pente, l'énergie étant dissipée et les vitesses réduites au moyen de la rugosité des parois et du fond ainsi que par l'aménagement d'une succession de singularités réparties de manière homogène ou non.



Schémas d'une rivière de contournement et de rampes installées sur tout ou partie de la largeur d'un obstacle.

Aménagement d'un dispositif de franchissement piscicole

Lorsque l'ouvrage est encore exploité et que la seule gestion des vannes ne permet pas sa franchissabilité, une solution d'aménagement possible est l'installation d'une passe à poissons. Quelques exemples sont décrits ci-après (Larinier et al. 1992) :

- **Passes à bassins** : elle présente une série de bassins qui décompose ainsi la hauteur de chute totale du seuil à franchir en plusieurs petites chutes. Ces mini-seuils peuvent comporter une ouverture qui facilite le franchissement des espèces ne présentant pas de capacité de saut. Dans ce cas, on parle de passe à bassins à fentes verticales.
- **Passes à ralentisseurs** : elle consiste à disposer dans un canal rectiligne à pente forte (de l'ordre de 10% à 20 %) des déflecteurs de fond destinés à réduire les vitesses moyennes de l'écoulement. Généralement les vitesses atteintes dans ce type de passes restent relativement élevées, ce qui empêche les petits poissons d'y passer, et rend ces passes spécifiques aux poissons de plus de 30 cm.
- Les passes à ralentisseurs étant en général destinées à des espèces présentant de bonnes capacités de nage (salmonidés notamment), elles ne sont pas adaptées sur le cours principal de la Guirande, de la Courance ou du Mignon.
- **Rampe à anguilles** : cette technique utilise les capacités de reptation des anguilles. On installe ainsi à la base du seuil une rampe de montée à substrat rugueux variable : cailloux, branchages, grillage, brosse... Ce dispositif est également favorable à la montaison des lamproies fluviatiles.
- **Rampe en enrochements** : ce dispositif s'apparente à une passe à ralentisseurs rustiques où l'énergie y est dissipée au moyen d'enrochements plutôt que de ralentisseurs. Elles adoptent généralement une section en « V » permettant de maintenir une lame d'eau suffisante en étiage. Ce dispositif est détaillé dans la fiche action OH6d.



Rampe d'enrochements en rangées périodiques (source : Agence de l'eau Adour Garonne, 2006).



Aménagement d'une rampe à anguilles sur le Petit Lay à Mouchamps (source : SCE, 2010).

Il est à noter que l'installation d'une passe à poissons n'est pas pour autant synonyme de libre circulation, en effet en dépit de sa transparence apparente ce type d'ouvrage génère les impacts suivants :

- Aucune amélioration de transport sédimentaire n'est à attendre de l'implantation d'une passe « technique » ;
- Nécessite de gérer les niveaux sur site et d'entretenir la passe pour assurer son efficacité ;
- Rendement inférieur à 100% conduisant à une sélection des individus les plus robustes se présentant au pied de l'ouvrage ;
- Risque de mortalité accru par prédation le temps que les poissons trouvent l'entrée du dispositif ;
- Stress ou blessures préjudiciables à la poursuite de la migration ;
- Risque de retards qui, cumulés sur plusieurs ouvrages successifs, peuvent nuire aux bonnes conditions de reproduction.
- Fatigue des individus déjà affaiblis par leur cheminement migratoire.

✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage est favorable pour les conditions de travail. Cependant, il faut rester vigilant sur le mélange de deux volumes d'eau, amont et aval de l'ouvrage, et sur une mise en suspension de matériaux dans un cours d'eau déjà fragilisé. Les ouvrages peuvent être aménagés à la fin de l'étiage avant les premières crues de manière à favoriser le transport sédimentaire et la renaturation naturelle.

✓ **Mesures d'accompagnement**

- La restauration du site dénoyé peut faire l'objet d'un aménagement d'un site de frayère en assurant l'implantation d'une végétation rivulaire (aquatique, semi-aquatique, terrestre) et le maintien des capacités de débordement latéral du cours d'eau ;
- Restauration de berges ;
- Mise en œuvre d'indicateurs de suivi hydrobiologique pour le suivi de l'efficacité de l'opération.
- Mise en place d'un suivi photo (année n-1, n), n'étant l'année de réalisation des aménagements, et un suivi annuel sur un minimum de cinq ans, pour le suivi de l'évolution morphologique.

✓ **Etudes complémentaires**

- étude complémentaire pour évaluer l'impact du projet sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau (gestion des étiages, des crues) ;
- analyses chimiques sur la nature des sédiments présents dans la retenue et de leur degré de toxicité (valorisation, évacuation des sédiments) ;
- enquête droit d'eau, règlements d'eau ;
- enquête d'incidence sur les usages (captage AEP, déconnection zones naturelle patrimoniale, etc.).

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus. La mise en œuvre de bottes de paille à l'aval permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers

Incidences permanentes

Diminution de la ligne d'eau – possible impact sur les zones humides à l'amont

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D
3.2.4.0	Vidanges plans d'eau	Plans d'eau avec une hauteur > 10 m ou avec un volume > 5 000 000 m ³	A
		Autres plans d'eau dont la superficie est supérieure à 0.1 ha	D
3.3.1.0	Assèchement de zones humides	Superficie ≥ 1 ha	A
		1 ha > Superficie > 0.1 ha	D

✓ **Droit d'eau :**

Les aménagements d'ouvrages hydrauliques doivent être accompagnés d'une modification du droit d'eau existant.

OH5d : Equipement et mise en sécurité des ouvrages hydrauliques

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ **Définition**

- Sécuriser tous les ouvrages type barrage qui présentent des risques lors de leur franchissement (passerelle) ou lors des actions d'ouverture et fermeture (vannages).

✓ **Objectifs poursuivis**

- Mettre en sécurité les barrages du territoire du S3R

✓ **Gains attendus**

- *Mise en sécurité des biens et des personnes*

Prescriptions techniques

✓ **Modalités techniques**

La mise en sécurité sera adaptée à chaque barrage en fonction des projets (conservation ou non des vannages). Certains ouvrages seront conservés uniquement au titre de leur fonction de franchissement, auquel cas, seule la passerelle sera mise en place.

D'autres ouvrages devant être conservés, seront équipés d'un nouveau système de vannage.

Les actions seront les suivantes :

- Mise en place d'une passerelle aux normes
- Mise en place d'un nouveau système de vannages

L'ensemble sera préférentiellement de type acier galvanisé.

Principe



(Source illustration : S3R, équipement d'ouvrages sur le Mignon et la Courance)

✓ **Période d'intervention**

Les périodes favorables d'intervention sont l'été et l'automne (avant la montée des eaux), car les sols doivent avoir une portance maximum pour que les engins de chantier puissent accéder au cours d'eau.

✓ **Mesures d'accompagnement**

- Restauration de la berge au droit de l'ouvrage si celle-ci est dégradée.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Limitation d'accès au site des usagers

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Modalité de gestion**

Informar les services de la police de l'eau de la mise aux normes de sécurité des barrages.

OH6d : Restauration de la continuité écologique sur autres ouvrages hydrauliques

Rampe en enrochement

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Les rampes en enrochement sont des ouvrages pleins à pente qui permettent le franchissement d'une dénivelée par les poissons.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant,
- Rehausser ou maintenir (en cas de suppression d'ouvrage) le niveau du fil d'eau afin de restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau suite à des processus d'incision.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

✓ Type de rampes

Il existe différents type de rampes avec des caractéristiques et des avantages différents.

		Caractéristiques	Avantages	Inconvénient
Rampes en poutres de blocs et empierrement non liaisonné		1% de dénivelée maximum 5 cm sur 5 m La faible dénivelée permet d'éviter l'effet d'aspiration généré par la pente qui a tendance à entraîner	Aspect naturel, Bonne tenue dans le temps	Longueur et coût
Rampe avec liaisonnage béton à l'amont	Sans imperméabilisation du corps	Contraintes de pentes à adapter aux espèces de poissons concernées par la passe.	Aspect naturel	Mauvais vieillissement la rampe se transforme progressivement en drain interdisant le passage des poissons à l'étiage
	Imperméabilisation du corps par bâche		Bonne tenue dans le temps	Mauvais aspect
	Imperméabilisation du corps par capuchon béton		Très bonne tenue dans le temps	Aspect bétonné
	Imperméabilisation du corps par un noyau d'argile		Aspect naturel Bonne tenue dans le temps	Technique et couteux

Prescriptions techniques

Rampe en poutres de blocs et empierrement non liaisonné

✓ Modalités techniques

Afin d'obtenir son objectif de dénivelée, cet ouvrage est réalisé en plusieurs unités de rampes. D'une longueur maximum de 5 m, chaque unité est constituée d'une poutre à l'aval en matériaux ayant au minimum un calibre en 250/400 mm et d'une zone rehaussée par une recharge en plein de matériaux de calibre 60/400 mm. Les poutres en forme de « U » encadrent la zone de recharge et sont incrustés dans le fond du lit et dans les berges.

Le nombre de rampe à implanter est conditionné par la hauteur de chute de l'ouvrage à rattraper sachant que chaque chute permet de rehausser le niveau d'eau de 5 cm (1% sur 5 m).

L'amont de l'ouvrage est terminé par une dernière poutre droite qui maintient une recharge en plein qui fait office de rampe pour l'eau et les éléments potentiellement formateurs d'embâcles.

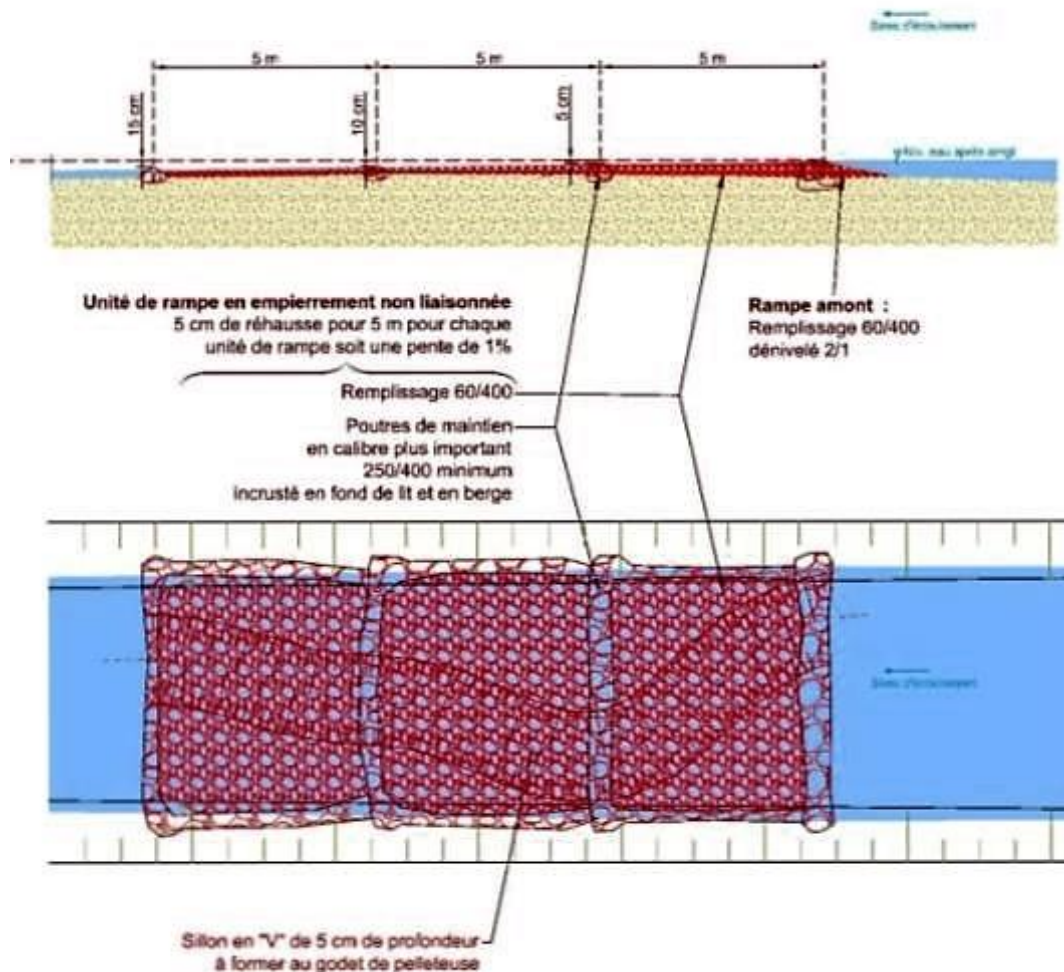
L'ensemble de l'ouvrage doit être formé au godet de pelleteuse pour créer un sillon en « V » de 5 cm de profondeur pour concentrer la lame d'eau et faciliter le passage des poissons.

Le dimensionnement et l'implantation des rampes s'établissent au préalable à partir d'un relevé topographique et nécessitent parfois un calcul de dimensionnement hydraulique.

✓ Etat projeté

Rampes en poutres et empierrement non liaisonné

Exemple avec 3 unités soit 15 cm de dénivelées sur 15 m



✓ **Les travaux comportent :**

- le décaissement et mise en dépôt des matériaux permettant l'incrustation des poutres,
- la création des poutres à partir des blocs, Z poutre amont = Z poutre aval + 5cm. Avec un ancrage de 0,5 m dans les berges, les poutres doivent être incrustées de 20 à 40 cm,
- l'engraissement des zones comprises entre les poutres ainsi que de la rampe à l'amont en matériaux de calibre 60/400mm,
- la mise en forme du sillon au godet de pelleteuse et si besoin complément à la main pour réaliser un tracé en sillon sur la longueur de l'ouvrage.

✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Rampes en empierrement liaisonné

✓ **Modalités techniques**

Afin d'obtenir son objectif de dénivelée, cet ouvrage est réalisé de plusieurs éléments. Un renfort en tête de rampe permet de maintenir l'ouvrage. En pied d'ouvrage 2 couches de blocs de tailles adaptées maintiennent l'ensemble. Le corps est lui constitué d'une première couche de matériaux gravo terreux formant le volume principal de la rampe. Par-dessus, une couche d'empierrement en béton liaisonné vient recouvrir et protéger ce corps. Le liaisonnage doit permettre d'éviter les effets de siphonage de l'ouvrage.

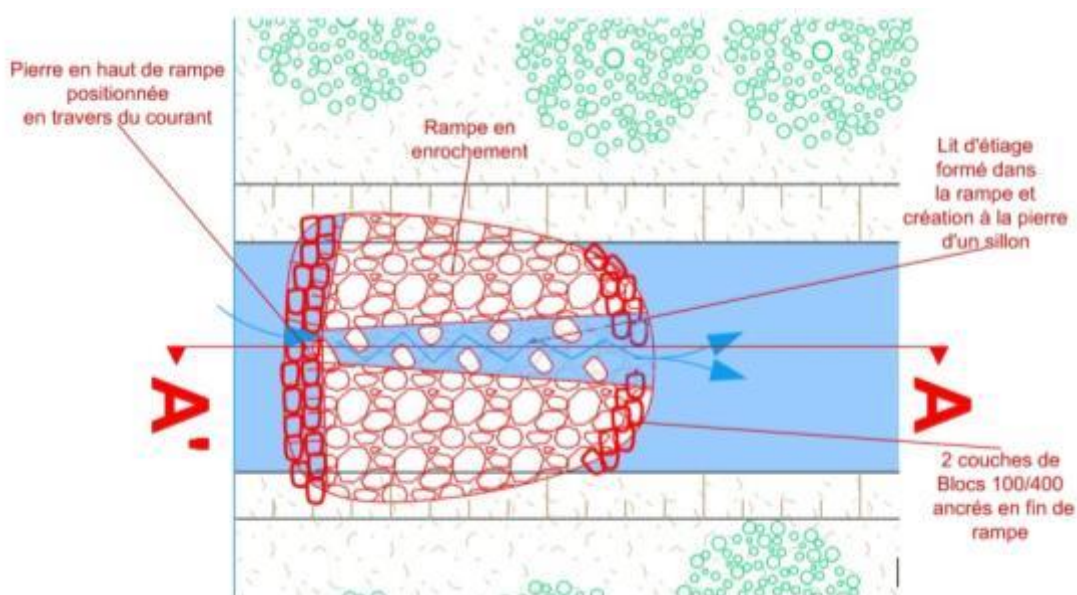
Longueur maximum de 5-6 m pour une pente maximale de 5%.

Les renforts et la couche d'enrochement liaisonné béton doivent être incrustés en berge d'au moins 50 cm.

L'enrochement liaisonné béton doit être formé en sillon afin de concentrer la lame d'eau. Aussi, pour permettre le passage de la pente par les poissons, il doit être rajouté un empierrement pré-cimenté et incrusté dans la rampe. Chaque pierre devra être judicieusement positionnée pour permettre de former des rapides en zigzag adaptés au passage de la faune piscicole concernée.

Le dimensionnement et l'implantation de rampe s'établissent au préalable à partir d'un relevé topographique et nécessitent parfois un calcul de dimensionnement hydraulique.

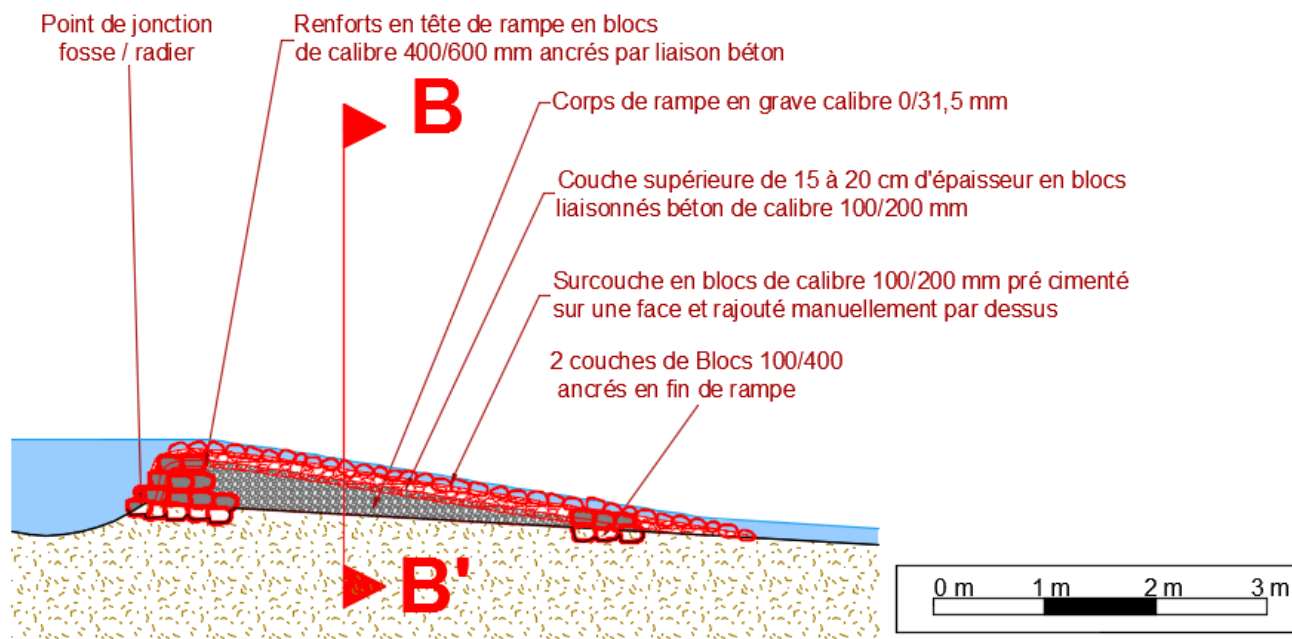
✓ **Etat projeté**



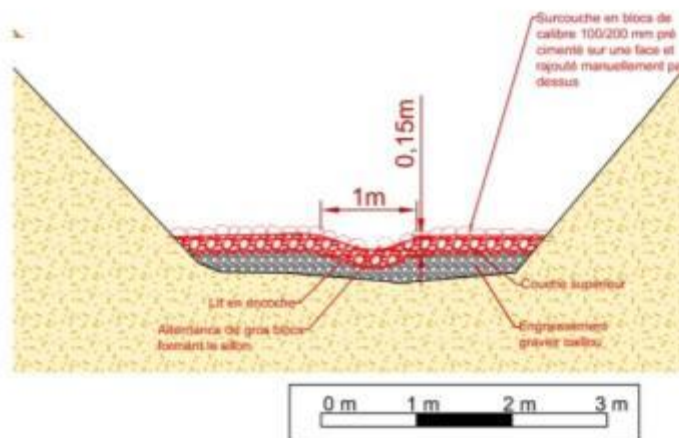
COUPE LONGITUDINALE DES TRAVAUX AA'

Pour rehausser le fil d'eau

Pente de rampe à 5% sur 6 m permettant une dénivelée de 30 cm avec lit d'étiage formé dedans



COUPE TRANSVERSALE EN MILIEU DE RAMPE



✓ Période d'intervention

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Mini-seuils

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Les mini-seuils sont des ouvrages pleins à pente qui permettent le franchissement d'une dénivelée par les poissons et induisent une accélération localisée des écoulements.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant,
- Rehausser ou maintenir (en cas de suppression d'ouvrage) le niveau du fil d'eau afin de restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau suite à des processus d'incision.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

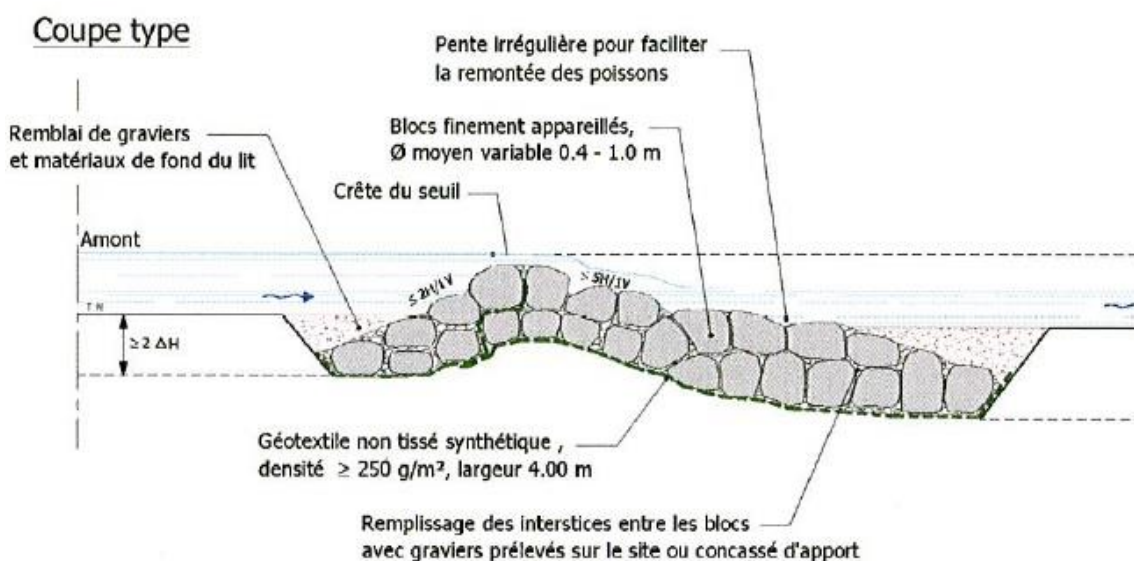
✓ Modalités techniques

Les mini-seuils doivent être franchissables par la faune piscicole. Ils doivent présenter une hauteur de chute inférieure à 20 cm, et une fosse aval de deux fois la hauteur de chute. Une forme incurvée vers le centre et une encoche permettant la concentration de la lame d'eau en période d'étiage doivent être présentes.

Les mini-seuils doivent être réalisés en série. L'utilisation de minéraux hétérogènes (blocs, pierre, cailloux) pour ces aménagements est à privilégier car elle permet un rendu plus respectueux des processus naturels.

Le dimensionnement et l'implantation des seuils s'établissent au préalable à partir d'un relevé topographique et nécessitent parfois un calcul de dimensionnement hydraulique.

✓ Etat projeté



Vue en plan

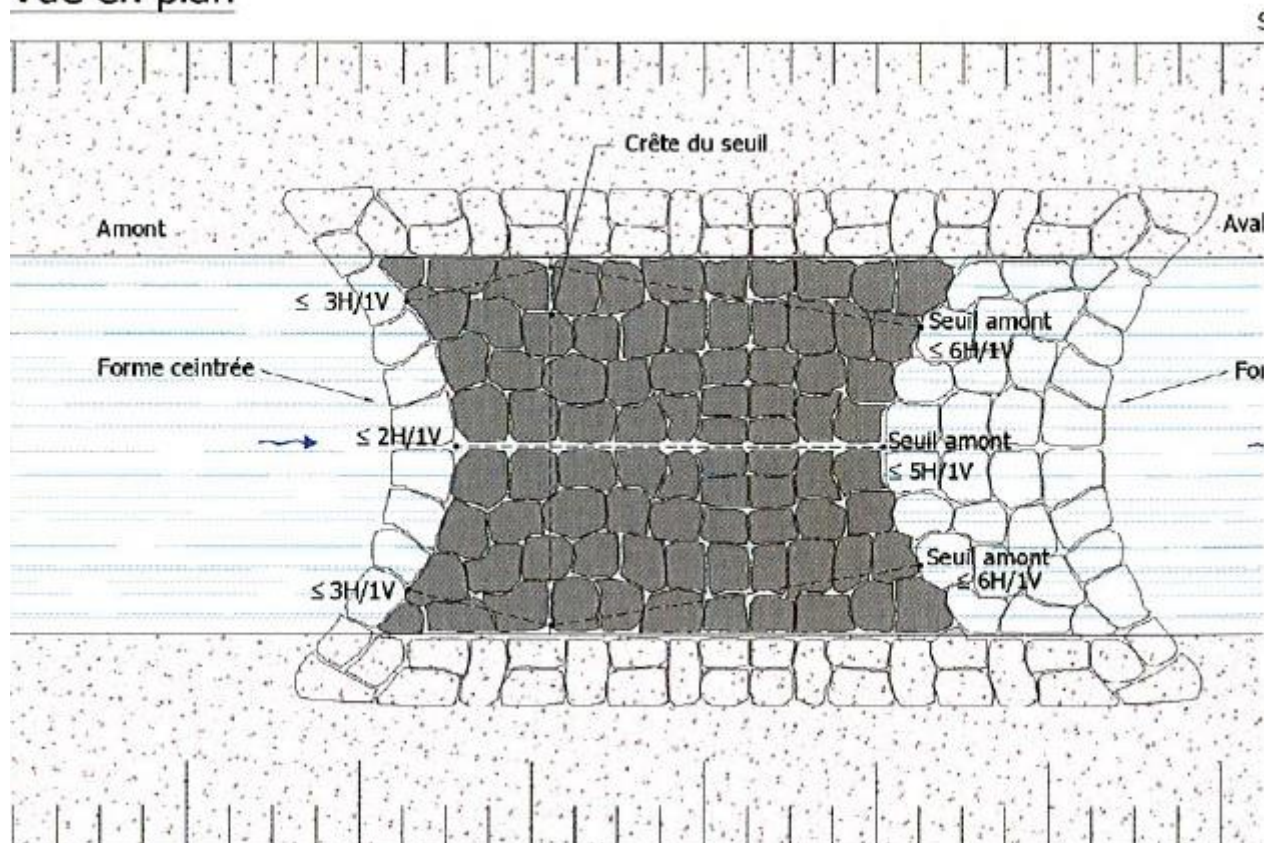


Illustration de principes à respecter dans la réalisation de seuils pour garantir la franchissabilité piscicole (source : P. Adam, Le génie végétal)

✓ **Les travaux comportent :**

- le décaissement et mise en dépôt des matériaux permettant l'ancrage des mini-seuils en berge et au fond du lit,
- Réaliser un seuil avec une forme incurvée vers le centre et une encoche permettant la concentration de la lame d'eau en période d'étiage avec des matériaux de taille 150/400 mm,
- Régler la hauteur de chute à 20 cm,

✓ **Période d'intervention**

La période d'étiage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les mini-seuils aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Remplacement par pont cadre

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement (pont, buse,...) vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une hauteur de chute limitant et/ou une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole. La plupart de ces ouvrages présente des hauteurs de chute faible facilement traitable avec de solution technique déclinées en plusieurs variantes (engraissement du lit, pré-barrage, rampe en enrochement). Toutefois dans certains cas de figure complexe, la solution la plus appropriée reste le remplacement total de l'ouvrage par un pont cadre assurant ainsi la continuité du radier du lit.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

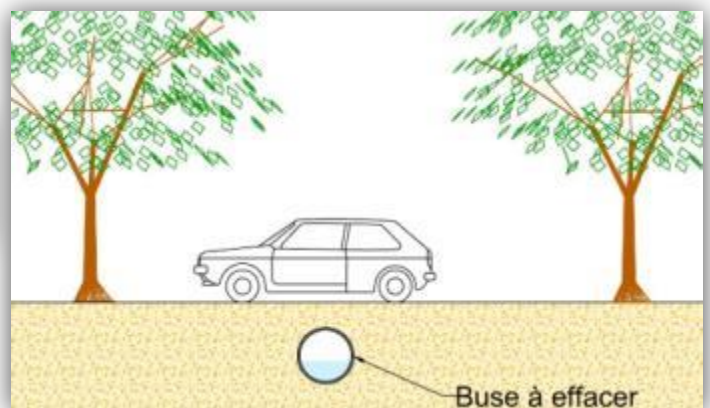
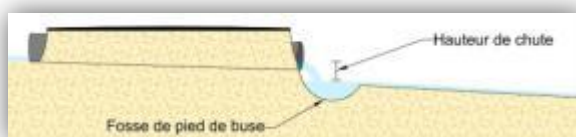
Cette approche est de loin la solution la plus adéquate pour supprimer tout dysfonctionnement associé à la présence de l'ouvrage mais est également très onéreuse en prenant en charge la dépose de l'ouvrage existant et la pose du nouveau pont cadre. Le pont cadre permet de maintenir la continuité du radier du lit.

La section du pont cadre sera idéalement proche de la section du cours d'eau. Son radier sera positionné au moins 30 cm sous le niveau du lit afin que le cours d'eau reforme son lit dans le pont cadre.

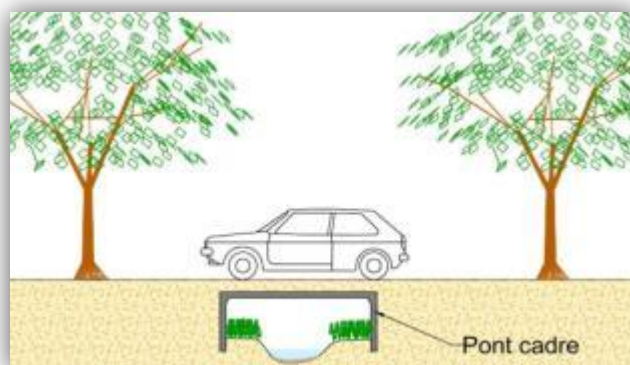
Le travail consiste en :

- Terrassement en déblai de manière à permettre la mise en œuvre d'un lit de pose en sable de carrière de 10 cm
- Dépose et évacuation de l'ancienne buse
- Nivellement du fond de fouille, puis du lit de pose
- Pose du pont cadre
- Remblaiements latéraux
- Recréer un substrat avec lit d'étiage à l'intérieur du pont cadre
- Réfection de la surface roulante
- Renforcement des berges par enrochements

✓ Etat initial



✓ **Etat projeté**



✓ **Période d'intervention**

La période d'été (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Remplacement par une buse (plus grand diamètre)

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

L'aménagement des petits ouvrages de franchissement dont les buses vise à restaurer la continuité piscicole sur des ouvrages présentant une hauteur de chute limitant et/ou une lame d'eau ruisselante trop fine pour assurer le franchissement par la faune piscicole.

Une des solutions est le remplacement de la buse mal calée par une buse de plus grand diamètre.

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (migrateurs) et assurer l'accès aux têtes de bassin versant
- Permettre le brassage génétique des populations reconnectées
- Restaurer la pente et le profil en long du cours d'eau (suite à des processus d'incision)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

✓

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

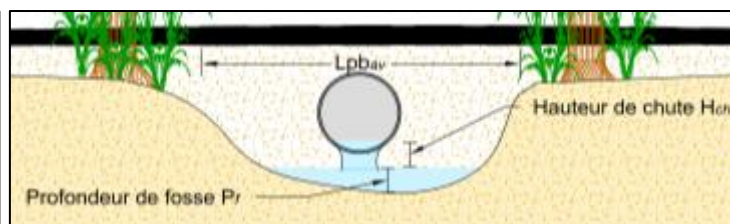
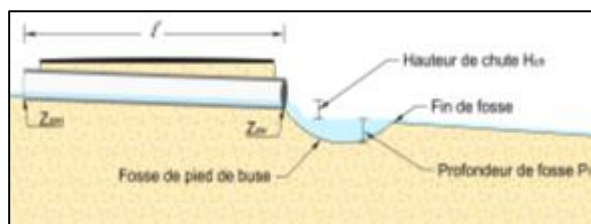
Une pente d'équilibre est mesurée ou estimée à l'aval de la buse en dehors de son incidence directe et permet de déterminer la pente de la buse à mettre en œuvre.

Le calage de la buse se calcule par rapport à un point de lit à l'aval, à partir duquel on applique la pente précédemment calculée, en respectant un enfouissement de 30 cm de manière à ce que le lit se reforme à l'intérieur. L'ouvrage est dimensionné pour avoir une section proche de la largeur plein bord du cours d'eau.

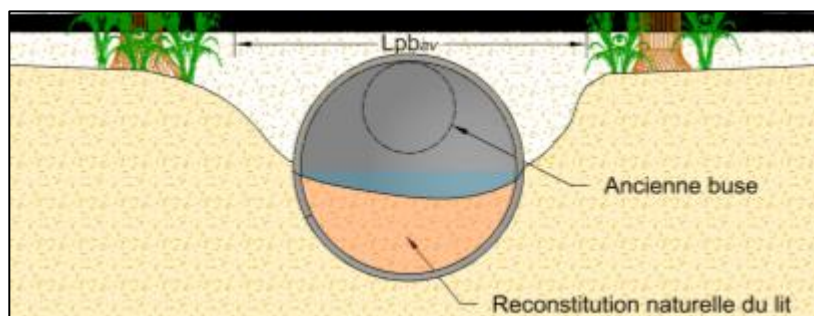
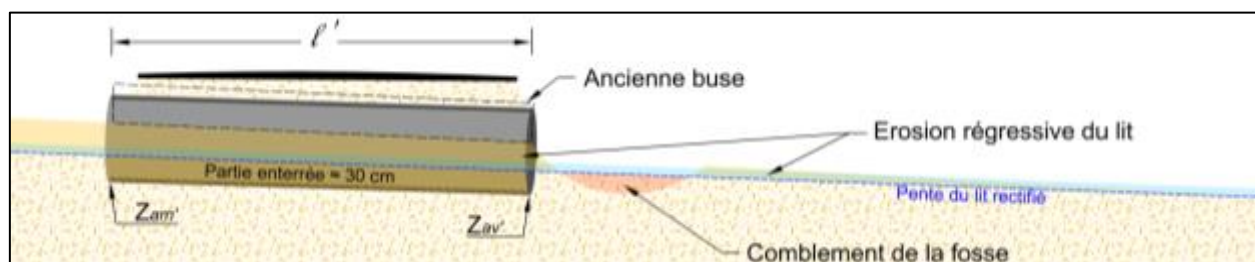
Le travail consiste en :

- Terrassement en déblai de manière à permettre la mise en œuvre d'un lit de pose en sable de carrière de 10 cm
- Dépose et évacuation de l'ancienne buse
- Comblement de la fosse en matériaux \varnothing 0/200 mm
- Nivellement du fond de fouille, puis du lit de pose
- Pose de la nouvelle buse (si possible diamètre équivalent à la largeur du cours d'eau)
- Remblais d'apport
- Réfection de la voirie (gravier, ciment, enrobé, etc.)

✓ Etat initial



✓ **Etat projeté**



✓ **Période d'intervention**

La période d'étéage (juin-septembre) est préconisée pour adapter les aménagements aux débits les plus faibles et travailler plus facilement.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

Incidences temporaires (phase travaux)

Des dépôts de fines sont attendus.

Incidences permanentes

La rehausse de fond de lit du cours d'eau aura une influence sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquences plus réduites.

Risque de destruction de frayères dans l'emprise de la rampe.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.1.0	Réhaussement de la ligne d'eau	< 50 cm	D
		> 50 cm	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A
		Dans les autres cas	D

III. TRAVAUX SUR BERGES

MB3d : Aménagement d'abreuvoirs

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Action visant à limiter l'impact du bétail sur les berges et le lit tout en maintenant l'usage d'abreuvement du bétail au cours d'eau. L'aménagement des abreuvoirs (abreuvoir « au fil de l'eau », abreuvoir gravitaire, etc.) permet de maintenir l'abreuvement des animaux tout en préservant le cours d'eau.

✓ Objectifs poursuivis

- Hydraulique : protection des berges contre l'érosion (piétinement des bordures de berges, effondrement de berges)
- Qualité des eaux : lutte contre le piétinement (réduction des matières en suspension et des matières fécales)
- Piscicole : préservation des habitats par la lutte contre le colmatage du substrat
- Ecologique : préservation des habitats
- Economique : maintien des usages (activité d'élevage – pâturage)

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

L'implantation des points d'abreuvements doit tenir compte de quelques règles :

- La distance parcourue par les animaux pour accéder au dispositif d'abreuvement qui influence la fréquence d'alimentation et la quantité d'eau absorbée à chaque passage.
- Les systèmes d'abreuvement, exceptée la descente aménagée, doivent être situés à une distance raisonnable des cours d'eau afin d'éviter que les matières fécales y soient transportées par ruissellement (prévoir un retrait minimum de 2 m).
- Les aménagements doivent être positionnés de préférence sur un terrain plat, légèrement surélevé et bien drainé, pour éviter la formation d'une zone boueuse et garder les équipements hors d'eau.
- Le nouvel aménagement doit être situé le plus près possible de l'ancien accès pour faciliter l'accoutumance du troupeau.

Pour calculer la capacité et / ou le nombre d'abreuvoirs à installer dans une parcelle, il faut évaluer :

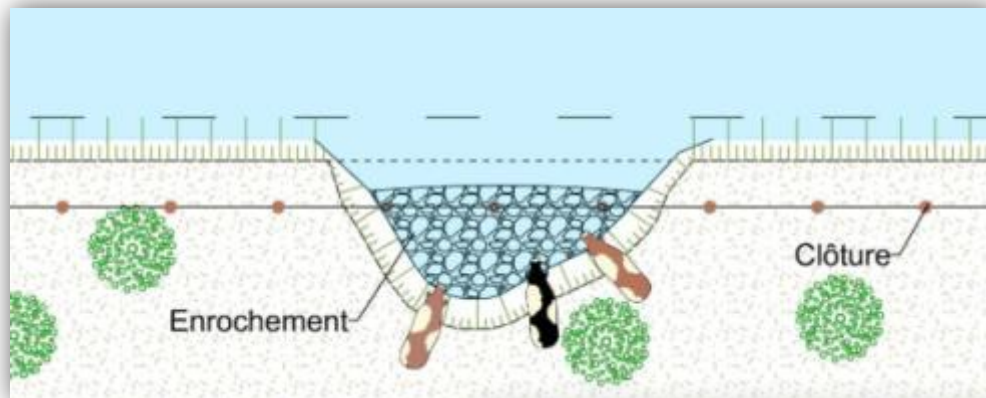
- les besoins en eau du troupeau lors du pâturage ;
- le débit à l'étiage de la ressource utilisée (ruisseau, source, retenue collinaire, puits ...) ;
- le débit minimum utile pour permettre un bon fonctionnement du système d'alimentation envisagé (renouvellement de l'eau stockée...);
- la distance à parcourir entre le nouveau site d'abreuvement et le point le plus éloigné de la parcelle ;
- la température de l'eau idéale.

Chaque système comprend des avantages et des inconvénients. Les facteurs qui doivent influencer le choix du dispositif sont :

- les caractéristiques du site : dénivelé entre le point d'abreuvement et la zone de pompage, présence de zones inondables...
- la nature (bovin, ovin...) et la taille du troupeau
- la composition du cheptel : adultes, jeunes, troupeaux laitiers, troupeaux allaitants

- les périodes d'accès : permanentes, rotations...
- l'habitude du bétail : systèmes d'abreuvement dans les bâtiments ou les autres pacages (abreuvoirs en bac, utilisation de pompes)...
- les caractéristiques techniques et le coût des dispositifs
- le travail d'installation et d'entretien
- les préférences et les compétences de l'exploitant

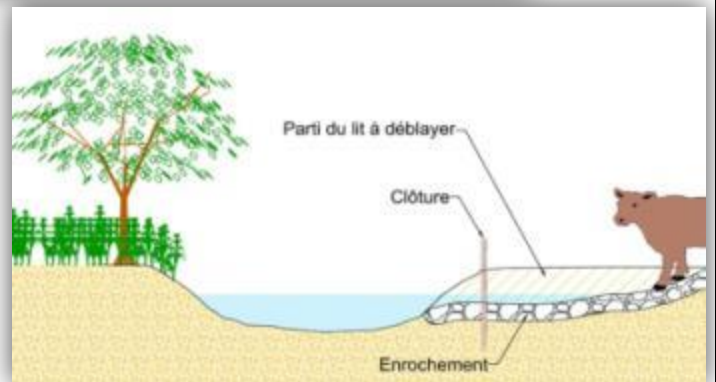
L'abreuvoir au fil de l'eau est bien adapté aux rivières qui ont des débits réguliers sans étiages sévères



Il permet de réhabiliter d'anciens points d'abreuvement en stabilisant et protégeant la berge.

Il est simple à réaliser et d'entretien léger. En revanche, il impose un travail de terrassement et de stabilisation de la rampe d'accès.

Il ne doit pas être situé dans une courbe (risque d'érosion et de dépôt) et doit offrir une lame d'eau d'au moins dix centimètres.



Prescriptions techniques :

- Décaper de la terre végétale sur 20 cm et créer une pente amoindrie approchant les 15 % maximum.

Soit : 2m³ de matériaux terreux à débayer,

- Apporter de la pierre concassée pour empierrer la descente. Soit 2m³ de matériaux de carrière type 0/150,
- Installer en pied de berge un madrier en bois de façon à limiter l'érosion. De chaque côté de la descente, aménager une barrière protégée par un fil de clôture électrique ou barbelée,
- Pose d'une clôture adaptée pour limiter la descente des bêtes dans le cours d'eau et éviter qu'il se blesse en passant la tête pour boire dans le lit (protection vis-à-vis des barbelés si ceux-ci).



Temps d'auto-construction estimé : 1,5 à 2 jours de travail (dont une journée de terrassement).

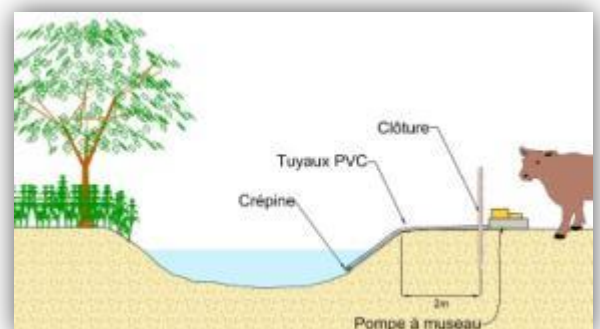
Pompe à museau fixe :

La pompe à nez est actionnée mécaniquement par le museau de l'animal.

L'alimentation en eau est assurée par un tuyau de PVC fermé par une crépine immergée dans la rivière.

Différents modèles existent sur le marché.

Ce type de pompe fonctionne parfaitement, évite le contact entre le bétail et le milieu aquatique et facilite les opérations de reboisement. Il s'adapte à toutes les situations.



Prescriptions techniques :

- Mise en place de la pompe à museau sur un socle cimenté
- Stabilisation des abords de la pompe par enrochement
- Enclavage de la crépine dans le cours d'eau
- Mise en place d'une clôture

Bacs :

Mise à disposition d'un bac qui sera alimenté par le propriétaire.

Pose de clôture:

La pose de clôtures, associée à l'aménagement d'abreuvoirs, permet de contrôler l'accès du bétail au cours d'eau et d'empêcher la dégradation des berges par piétinement. Ces clôtures doivent donc être placées suffisamment en retrait de la berge pour ne pas la déstabiliser, pour faciliter l'implantation spontanée d'une végétation riveraine qui évoluera vers une ripisylve et pour conserver l'accès au cours d'eau.

✓ **Période d'intervention**

De préférence l'été, saison où le niveau est le plus bas et la demande animale en eau la plus forte. Cette période permet également d'éviter les dégradations dans les champs lors des manœuvres des engins.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.4.0	Consolidation ou protection de berges par des techniques autres que végétales vivantes	20 m ≤ Longueur < 200 m	D
		Longueur ≥ 200 m	A
3.3.1.0	Assèchement, mise en œuvre, imperméabilisation, remblais de zones humides	0.1 ha = < Superficie < 1 ha	D
		Superficie ≥ 1 ha	A

Les rubriques à viser vont dépendre du type d'abreuvoir qui sera mis en œuvre.

La phase de réalisation des travaux doit également être prise en compte pour évaluer la position du projet vis-à-vis de la nomenclature.

La situation du projet par rapport à chacun des seuils dépend individuelle de chaque projet mais aussi des cumuls sur un même cours d'eau et/ou un même bassin versant.

Mise en place de clôture

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La mise en place de clôtures permet d'interdire l'accès du bétail au lit mineur et au talus de berge. L'objectif est de supprimer la pression de piétinement du bétail, causant à la fois déstabilisation des berges, colmatage des fonds et uniformisation des habitats aquatiques.

✓ Objectifs poursuivis

- Piscicole : préservation des habitats par la lutte contre le colmatage du substrat
- Qualité des eaux : lutte contre le piétinement (Matières en suspension, Microbiologie)
- Hydraulique : protection des berges contre l'érosion (piétinement des bordures de berges, effondrement de berges)
- Ecologique : préservation des habitats
- Economique : maintien du paysage et des usages

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges / ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	--------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Cet aménagement vise à réduire les descentes de bêtes dans les cours d'eau et ainsi limiter le piétinement du lit et des berges, la mise en suspension de particules de fines et le colmatage des substrats.

Prescriptions techniques

✓ Modalités techniques

Plusieurs types de clôtures peuvent être envisagés : les clôtures en fil de ronce, dites « classiques », et les clôtures électrifiées (ex: clôture électrique déportée).

Les prescriptions à respecter dans tous les cas sont les suivantes :

- Implanter la clôture suffisamment loin de la berge (à au moins 1 mètre) ;
- Enfoncer tous les 3 à 5 m un piquet de clôture à environ 70 cm de profondeur ;
- Piquets en châtaignier ou acacia (longueur totale 2m, longueur hors-sol 1,30 m, intervalle de 3 m) ;
- 3 à 4 rangs de fil.

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

IV. TRAVAUX SUR RIPISYLVE

VG3d : Plantation de ripisylve

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La plantation d'une végétation arbustive et arborée s'avère nécessaire sur les secteurs dont le déficit de végétation conduit à des dysfonctionnements sur les cours d'eau (Excès de luminosité, défaut de tenue des berges, etc.)

✓ Objectifs poursuivis

- Améliorer la stabilité des berges en les protégeant contre l'érosion
- Créer de l'ombrage (limiter le réchauffement excessif des eaux en période estivale)
- Améliorer la biodiversité du milieu
- Améliorer la qualité paysagère
- Favoriser des abris pour la faune terrestre et aquatique

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

1 Méthode employée :

La méthode employée différencie 3 zones, à savoir :

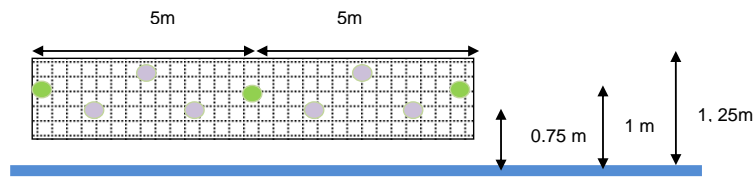
- ⇒ Le haut de bassin versant, dit « HBV », majoritairement sec en été,
- ⇒ La zone médiane de bassin versant, dit « MBV », moins rapidement sec en été,
- ⇒ Le bas du bassin versant, dit « BBV », en général non déficitaire, voire excédentaire une grande partie de l'année.

Les espèces sont donc déterminées en fonction de ces trois niveaux, en choix comme en proportion. Les niveaux en question déterminent la capacité hydrique du sol, facteur prioritaire pour le choix et le placement des espèces, les autres facteurs étant connus et beaucoup moins variables.

Les plantations sont organisées en lignes ou en bandes boisées selon les largeurs disponibles.

La séquence est toujours la même et établie selon les principes suivants :

- ⇒ Arbre de haut jet à 8 m d'intervalle, noté « Ahj »,
- ⇒ Arbre de mi-jet au centre et à 4 m des hauts jets, noté « Amj »,
- ⇒ Arbuste de bourrage à 1 m d'écartement, noté « a ».



- Arbres de haut jet
- Arbres de moyen jet

Schéma 1 : principes d'espacement des arbres de haut jet, de moyen-jet (Source illustration : S3R)

2 Modalités de plantation :

Le plant de haut jet est livré en force « baliveau », de taille 150/175 cm, de qualité « STARPOT » (disponible préférentiellement auprès de la pépinière forestière Lemonnier – voir catalogue en ligne, ou équivalent à agréer, type motte tourbe, ou autres ...)

Les autres plants sont en mottes forestières, sans paroi à la livraison, de 350 à 500 cm³, le tout (ou sinon la grande majorité) en cette qualité pour assurer l'absence de dessèchement durant la période de stockage chantier. La jauge est ainsi assurée correctement.

L'installation se fait sur terrain dessouché, propre et préalablement travaillé à la Roto bêche et éventuellement sous-solé avant le passage de Roto bêche, en cas de compacité trop forte ou d'insuffisance de profondeur.

Les hauts jets

- ⇒ sont tuteurés sur un piquet d'acacia scié 22 x 22 mm x 150 cm. Ils sont fixés par un lien biodégradable type cordage coco tressé, lacé en 8, ou équivalent proche, avec un tour mort sur le piquet et un cavalier de pointage. En aucun cas le lien doit être en mesure de stranguler ultérieurement le plant.
- ⇒ sont paillés avec une dalle type « Thorenap » carrée de 60 x 60 cm à 1400 g/m², avec 4 agrafes de fer en U de 20 x 40 x 20 cm.

Le tronc des baliveaux (hauts jets) est protégé des rongeurs avec une protection spiralée type « Surtronc » ou équivalent proche, de Ø 11 – hauteur 110 cm.

Une fine cordelette coco est placée à mi-hauteur de la spirale, pour éviter l'ouverture trop rapide en raison des risques d'inondation. Également il ne doit y avoir aucun risque de strangulation ultérieurement.

Le collet est placé à -2/-3 cm sous la cote du terrain naturel paillé. Sous le paillage, le collet de chaque plant doit être visible.

Les autres plants

- ⇒ sont protégés avec des gaines plastiques noires biodégradables Ø 17 / hauteur 60 cm.
- ⇒ sont paillés avec une dalle type « Thorenap » carrée de 40 x 40 cm à 1 000 g/m², avec 4 agrafes de fer en U de 20 x 20 x 20 cm.

L'ensemble gaine et paillage est placé avec un tuteurage mixte – fer et bambous :

- ⇒ fer côté amont du courant : une unité en 4 mm x 80 cm. Le tuteur fer est recourbé en tête.
- ⇒ Bambous : 2 unités en aval en écartant la gaine, de hauteur 90 cm et Ø 8-10 mm .

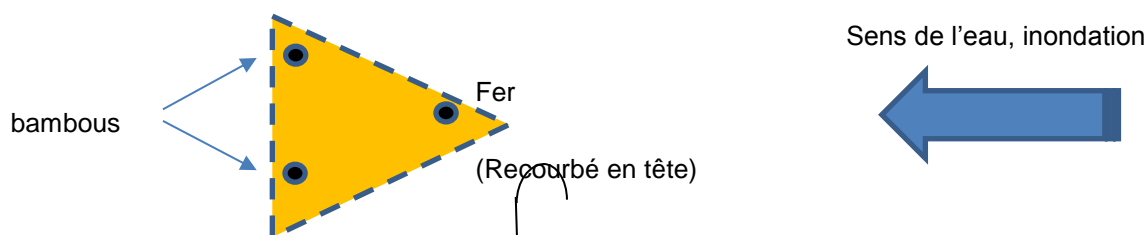


Schéma 2 : schéma d'implantation des tuteurs pour les autres plants – autres que les baliveaux (Amj et a)



(Source illustration : S3R, plantation en phase travaux sur la Guirande)

3 Espèces retenues par niveau de bassin versant :

Les choix d'espèces sont les suivants :

Pour les Hauts de bassin versant (HBV) :

Nom latin		Nom français	Catégorie
Acer campestre	=	érable champêtre	en Amj
Acer monspessulanum	=	érable de Montpellier	en Amj
Alnus glutinosa	=	aulne glutineux	en Ahj
Carpinus betulus	=	charme	en Amj
Cornus mas	=	cornouiller mâle	en a
Cornus sanguinea	=	cornouiller sanguin	en a
Corylus avellana	=	noisetier	en Amj
Euonymus europaeus	=	fusain	en a
Fraxinus excelsior	=	Frêne commun	en Ahj
Ilex aquifolium	=	houx	en a
Ligustrum vulgare	=	troène	en a
Lonicera xylosteum	=	camerisier	en a
Malus sylvestris	=	pommier sauvage	en a
Prunus avium	=	merisier	en Ahj
Prunus mahaleb	=	merisier Ste Lucie	en Amj
Prunus spinosa	=	prunelier	en a
Prunus domestica	=	prunier domestica	en a

Pyrus pyraster	=	poirier sauvage	en Amj
Quercus cerris	=	chêne chevelu	en Ahj
Quercus ilex	=	chêne vert	en Amj
Quercus petraea	=	chêne rouvre	en Ahj
Quercus pubescens	=	chêne pubescent	en Ahj
Rhamnus catharticus	=	nerprun cathartique	en a
Salix alba	=	saule blanc	en Ahj
Salix caprea	=	saule marsault	en Amj
Salix purpurea et x rubra	=	Osier rouge	en a
Sambucus nigra	=	sureau	en a
Sorbus domestica	=	cormier	en Amj
Sorbus torminalis	=	alisier	en Amj
Tilia cordata	=	tilleul des bois	en Ahj
Ulmus – Sp résistantes	=	ormes en variétés résistantes	en Ahj
Ulmus campestris	=	orme commun	en Amj
Viburnum lantana	=	viorne lantane	en a

Par type de port d'arbre ou d'arbustes, les 31 espèces de la HBV sont réparties comme suit :

Type de port	Nombre d'espèces
Arbre de haut jet	7
Arbre de mi-jet	11
Arbustes	13
Total général	31

Pour les zones médianes de bassin versant (MBV) soumis à des assecs :

La liste est la suivante (les espèces ajoutées sont en surligné jaune) :

<i>Nom latin</i>		<i>Nom français</i>	<i>catégorie</i>
Acer campestre	=	érable champêtre	en Amj
Carpinus betulus	=	charme	en Amj
Cornus mas	=	cornouiller mâle	en a
Cornus sanguinea	=	cornouiller sanguin	en a
Corylus avellana	=	noisetier	en Amj
Euonymus europaeus	=	fusain	en a
Fraxinus excelsior	=	Frêne commun	en Ahj
Ilex aquifolium	=	houx	en a
Juglans regia	=	noyer commun	en Ahj
Ligustrum vulgare	=	troène	en a
Lonicera xylosteum	=	camerisier	en a
Malus sylvestris	=	pommier sauvage	en a
Prunus padus	=	cerisier grappe	en Amj
Prunus spinosa	=	prunelier	en a
Prunus domestica	=	prunier domestica	en a

Pyrus pyraster	=	poirier sauvage	en Amj
Quercus petraea	=	chêne rouvre	en Ahj
Quercus robur	=	chêne pédonculé	en Ahj
Rhamnus catharticus	=	neprun cathartique	en a
Salix alba	=	saule blanc	en Ahj
Salix caprea	=	saule marsault	en Amj
Salix fragilis	=	saule fragile	en Amj
Salix purpurea et x rubra	=	Osier rouge	en a
Sambucus nigra	=	sureau	en a
Sorbus torminalis	=	alisier	en Amj
Ulmus Sp. résistantes	=	Ormes en var résistantes	en Ahj
Ulmus campestris	=	orme commun	en Amj
Viburnum lantana	=	vioerne lantane	en a
Viburnum opulus	=	vioerne obier	en a

Type de port	Nombre d'espèces
Arbre de haut jet	5
Arbre de mi-jet	9
Arbustes	14
Total général	28

Pour les bas de bassins versants (BBV) faiblement soumis aux assecs :

La liste est la suivante (les espèces ajoutées sont en surligné jaune et bleu) :

<i>Nom latin</i>	<i>soit</i>	<i>Nom français</i>	<i>catégorie</i>
Alnus glutinosa		aulne glutineux	en Ahj
Cornus mas		cornouiller mâle	en a
Cornus sanguinea		cornouiller sanguin	en a
Corylus avellana		noisetier	en Amj
Euonymus europaeus		fusain	en a
Frangula alnus		bourdaine	en a
Fraxinus excelsior		Frêne commun	en Ahj
Juglans regia		noyer commun	en Ahj
Ligustrum vulgare		troène	en a
Populus canescens		peuplier grisard	en Ahj
Populus tremula		peuplier tremble	en Ahj
Prunus padus		cerisier grappe	en Amj
Prunus spinosa		prunelier	en a
Prunus domestica		prunier domestica	en a
Quercus robur		chêne pédonculé	en Ahj
Rhamnus catharticus		neprun cathartique	en a
Salix alba		saule blanc	en Ahj
Salix caprea		saule marsault	en Amj
Salix fragilis		saule fragile	en Amj

Salix purpurea et x rubra		Osier rouge	en a
Salix atrocinerea		saule roux	en Amj
Salix cinerea		saule cendré	en Amj
Salix triandra		saule amandier	en Amj
Salix viminalis		saule des vanniers	en Amj
Sambucus nigra		sureau	en a
Ulmus Sp résistantes		Ormes en var résistantes	en Ahj
Ulmus campestris		orme commun	en Amj
Viburnum lantana		viorne lantane	en a
Viburnum opulus		viorne obier	en a

Type de port	Nombre d'espèces
Arbre de haut jet	6
Arbre de mi-jet	9
Arbustes	12
Total général	27

4 Modalités de répartition des espèces :

Sur un linéaire L, d'un kilomètre par exemple, soit 1 000 plants, nous avons :

⇒ En HBV :

- 125 arbres de haut jet (Ajh) soit 17 à 18 u/sp.
- 125 arbres de moyen jet (Amj) soit 11 à 12 u/sp,
- 750 arbustes (a), soit 57 à 59 u/sp.

L'alternance spécifique laisse une large place au hasard, lequel peut être corrigé par une appréciation détaillée du terrain. Des variations sont possibles pour une adaptation optimale, sous contrôle d'une maîtrise d'œuvre avisée.

⇒ En MBV :

- 125 arbres de haut jet (Ajh) soit 25 u/sp.
- 125 arbres de moyen jet (Amj) soit 13 à 14 u/sp,
- 750 arbustes (a), soit 53 à 54 u/sp.

⇒ En BBV :

- 125 arbres de haut jet (Ajh) soit 20 à 21 u/sp.
- 125 arbres de moyen jet (Amj) soit 15 à 16 u/sp,
- 750 arbustes (a), soit 57 à 58 u/sp.

5. Modalités de garantie et d'entretien.

La plantation est réceptionnée provisoirement à l'issue du chantier d'installation. Cette réception doit se faire dans la semaine de clôture du chantier de réalisation.

Cette réception provisoire fait état d'éventuelles réserves qui doivent être levées dans le mois suivant, suite aux interventions correspondant aux éventuelles corrections à faire en conséquence de l'expression des réserves.

À partir de cette date, c'est-à-dire, soit exactement dans la semaine qui suit la clôture du chantier de réalisation, si il n'y a pas de réserves, soit à partir de la date où on a pu constater, contradictoirement avec l'entreprise, que les réserves éventuelles ont fait l'objet des corrections nécessaires, démarre la période des **travaux de parachèvement**. Elle s'achève à la fin du mois d'octobre de l'année de réalisation des travaux d'établissement.

Ces travaux peuvent avoir démarré pendant l'automne de l'année calendaire N -1.

Les travaux de parachèvement permettent :

- de maintenir les plants correctement en terre et avec la verticalité nécessaire, détail important sur les bords de berges ; l'ensemble du système racinaire doit rester parfaitement caché ; si des mottes ou des racines sortent de terre, il faut immédiatement les recouvrir ;
- de s'assurer que les protections gibiers remplissent leur office et que les tuteurs restent parfaitement en position ;
- de s'assurer que les paillages restent en place, sans subir de dégradation dans les premiers mois ;
- de procéder aux arrosages nécessaires à la survie des plantes, économiquement de façon forfaitaire, pendant la première saison de végétation ; le nombre d'arrosages est laissé à l'appréciation de l'entreprise, seul le résultat compte ;
- de procéder, sur les baliveaux, à la simple opération de défourchage, dans le cas fréquent d'apparition d'une double tête, tout en s'assurant de la tenue des liens et du tuteur ;
- de procéder au dégagement vis-à-vis des herbacées dans la mesure où celles-ci gênent la croissance des jeunes plants et en particulier forment une concurrence vis-à-vis de l'eau et de la lumière trop importante.

Dans le courant du mois d'octobre de l'année de plantation et si possible dans la deuxième quinzaine du mois en question, il doit être procédé au comptage des plants manquants et des problèmes éventuellement en lien avec les travaux de parachèvement ci-dessus explicités.

Ce comptage et ce relevé sont effectués par l'entreprise juste avant la réception des travaux, organisée par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. Cette réception permet de vérifier l'ensemble du travail effectué par l'entreprise et de conclure au sujet de la garantie à effectuer et des travaux complémentaires permettant d'engager une période de réception qui doit s'achever normalement à la fin du mois de novembre, une fois l'ensemble des travaux nécessaires effectués et constatés.

En matière de **garantie**, et dans le cadre spécifique des ripisylves, les baliveaux doivent être garantis à 100 % ; les plants d'accompagnement doivent l'être à 90 %. À l'issue du parachèvement, toutes les protections doivent être en place ainsi que les paillages qui peuvent éventuellement subir quelques dégradations normales, compte tenu de leur biodégradabilité.

À partir de cette date commencent les **travaux de confortement**.

Concernant les **travaux de confortement, sur deux saisons de végétation**, ils consistent :

- pour les baliveaux, à assurer le maintien d'une dominance apicale non fourchue ;
- pour les arbres de moyen jet, à former un axe, dans le même objectif que les baliveaux, en s'assurant de la formation de leur dominance apicale ;
- pour l'ensemble des plants, de s'assurer de leur croissance correcte.

Pour cet ensemble, il faut garder l'efficacité des protections en place, desserrer les liens, au besoin, lesquels sont à enlever avec le tuteur à la fin de la troisième saison de végétation, et dégager la ligne de plantation des ronces et grandes herbacées susceptibles de l'étouffer. Il n'est, pour autant, absolument pas question de tondre systématiquement autour.

L'usage du rotofil est rigoureusement proscrit. Il est trop générateur de dégâts sur les plantes et les protections, à ce stade juvénile. Les dégagements doivent donc se faire manuellement au croissant ou à la faux ou encore à la faucille. Le dégagement est fait pour garder la tête des plantations au soleil et non pour faire place propre, laquelle est déprimante pour la plantation. L'intervention manuelle n'est donc pas un travail de grande ampleur. Il faut faire aussi en sorte et qu'il n'y ait pas d'herbacées à l'intérieur des protections et que la surface des paillages soit dégagée. Les produits herbacés de coupe issus du dégagement sont replacés avec un léger tassement au pied des plants. Deux passages au moins sont nécessaires pendant la période de végétation. Chaque passage doit être effectué avant que la plantation soit en état d'être trop concurrencée.

Aucun traitement chimique n'est autorisé. Tout doit être rigoureusement manuel.

À l'issue de la période de confortement, il faut :

- 100 % des baliveaux, avec une dominance apicale indiscutable ;
- 90 % des arbres de moyen jet, avec une dominance apicale correcte ;
- 80 % des arbustes de bourrage en état de croissance correcte.

Entre la première année et la deuxième année de confortement, l'entreprise aura procédé au regarni nécessaire pour obtenir le minimum requis ci-dessus.

À l'issue de ce regarni une visite de réception intermédiaire sera organisée.

À la fin de la deuxième année de confortement, l'entreprise aura de nouveau procédé au regarni éventuellement nécessaire pour obtenir le minimum requis.

La réception finale sera organisée pendant l'hiver qui suit la troisième saison de végétation, et de préférence avant fin décembre, sinon avant fin janvier.

Une retenue de garantie de 5 % sur l'ensemble des postes du chantier sera restituée à l'entreprise si la réception finale donne satisfaction.

Ces travaux de parachèvement et de confortement sont intégrés dans l'action « Entretien des plantations ».

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ **Convention**

Une convention peut-être dressée entre le propriétaire riverain et la collectivité.

VG1d : Entretien de la ripisylve

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La ripisylve est la végétation riveraine d'un milieu aquatique. Son entretien doit permettre de favoriser une protection naturelle des berges en conservant la végétation existante. Une grande diversité d'espèces et d'âges des individus augmente le rôle protecteur de la ripisylve. Toute intervention doit être réfléchie et doit se faire dans un souci de protection et de maintien des différents milieux de vie présents.

✓ Objectifs poursuivis

- Conserver un couvert végétal suffisamment dense pour assurer l'équilibre de l'hydrosystème (notamment la stabilité des berges par l'enracinement des végétaux), un ombrage suffisant et des zones de refuge pour la faune.
- Augmenter la section mouillée du lit en crue.
- Augmenter l'accessibilité des berges et du lit.
- Limiter la concurrence de certaines herbacées envahissantes (comme la ronce) vis à vis des plantes ligneuses plus nobles.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ De manière générale

L'intervention sur la végétation ne doit pas être systématique.

Un élagage léger : (Cf. fiche action VG2).

Un recépage : (Cf. fiche action VG2).

Un débroussaillage minimum : (Cf. fiche action VG2).

Un abattage sélectif des arbres : (Cf. fiche action VG2).

Les travaux d'entretien classique :

Ces travaux vont consister en des interventions ponctuelles les années n à n+5 sur les linéaires ayant fait l'objet d'une restauration complète :

- intervention sur les arbres morts menaçant ou tombés
- élagage de branches arrachées ou menaçant la stabilité de l'arbre
- recepage de certains sujets

Les travaux d'intervention urgentes :

Le syndicat intervient annuellement sur des secteurs présentant des embâcles résultant des crues et décrues et présentant un risque pour les inondations ou les ouvrages d'art. Ces interventions feront l'objet d'un marché à bon de commande pluriannuel permettant une intervention très rapide.

Une participation des propriétaires riverains pourra être attendue dans certains cas particuliers faisant suite à des défauts d'entretien manifestes ou inadaptés malgré une action de communication ou qu'une intervention du syndicat avait déjà été réalisée. Les modalités seront précisées après délibération du comité syndical.

L'ensemble du linéaire du bassin versant est susceptible d'être concerné par cette action en fonction des besoins.

✓ **Modalités techniques : matériel à utiliser**

- Moyens manuels – semi mécanique : débroussailleuse portative, fourche, tronçonneuse, taille haies, etc.
- Moyens mécaniques : le travail doit s'effectuer en arrière de la berge (nécessité d'un chemin d'accès)
- Ex. : tailleuse de haie Hydro mécanique montée sur tracteur agricole

✓ **Devenir des produits de coupe :**

- Les produits de coupe demeurent la propriété des riverains. Par conséquent, ils peuvent être déposés sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains.

Produits de coupe sans valeur marchande :

Les débris végétaux ne pouvant être réutilisés en bouturage seront éliminés :

- Par **broyage**
- Par **transport en déchetterie ou centre de revalorisation** pour les plus gros éléments (spécifiquement pour les grosses souches humides chargées en terre et les broussailles)

Produits de coupe avec valeur marchande :

- Ces produits peuvent être déposés sur un site préalablement identifié ou sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains. Si possible, leur stockage se fera à l'extérieur de la berge, sur un emplacement prévu à cet effet. Sinon, afin d'éviter la création d'embâcles en période de crue, ces bois doivent être évacués rapidement dans un délai préalablement fixé, au terme duquel le maître d'ouvrage procédera à leur enlèvement. Si le propriétaire n'a pas l'intention d'exploiter les produits de coupe, il doit le signaler à l'équipe d'entretien ou au maître d'ouvrage. En tout état de cause, passé ce délai, les produits de coupe deviendront la propriété du maître d'ouvrage qui en disposera à son gré.

✓ **Période d'intervention**

Automne-hiver (selon les conditions d'accès) ; hors période végétative et hors période de crue.

Intervenir hors période de reproduction et de nidification.

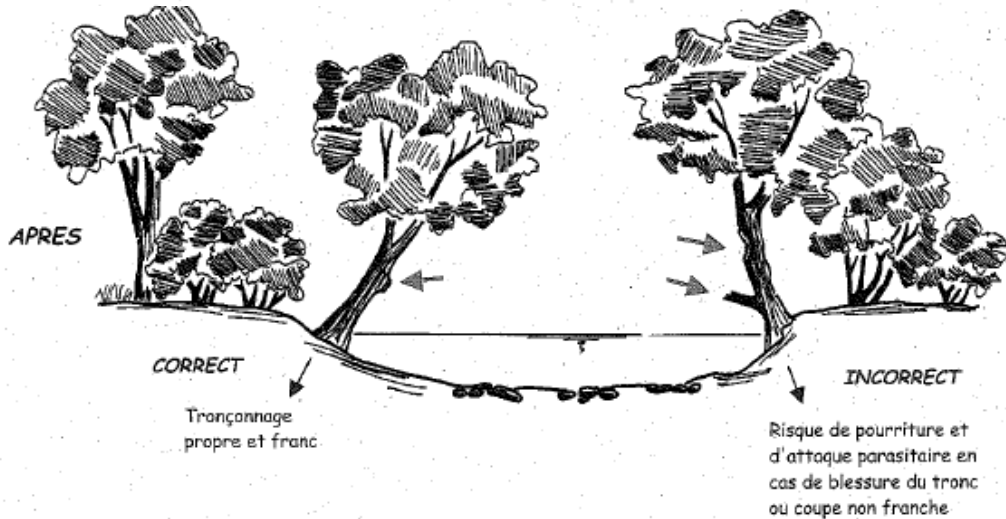
✓ **En phase chantier**

- *Ne pas employer des produits phytosanitaires (risque de contamination de l'hydrosystème).*
- *Eviter l'élimination totale de la strate arbustive (problème d'érosion de berges par la suite, de réchauffement des eaux en période estivale, de repousse d'espèces indésirables).*
- *Eviter la suppression des arbustes et des jeunes plants nécessaires au renouvellement de la strate.*
- *Limiter l'utilisation d'engins mécaniques sur les berges (leur poids peut fragiliser la bonne stabilité des berges).*

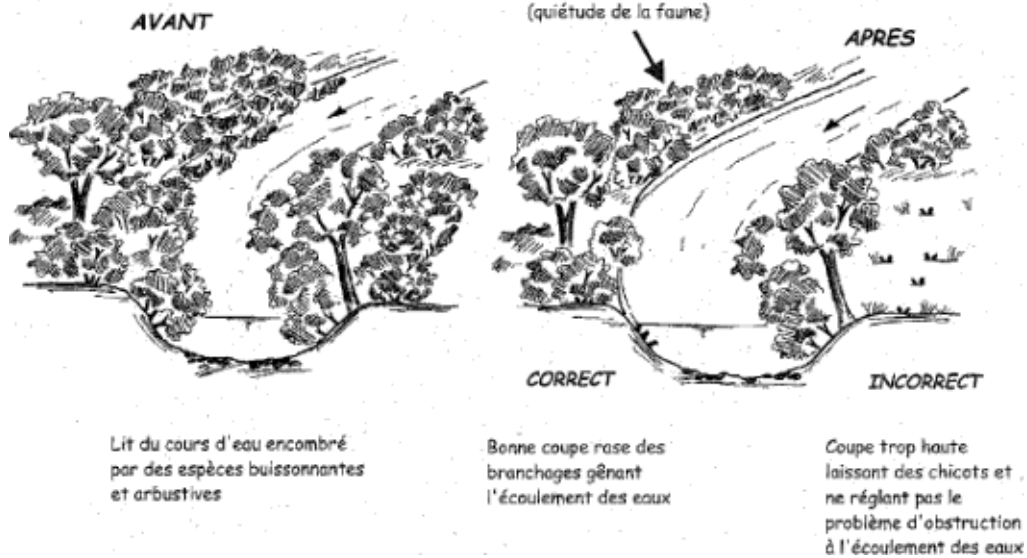
✓ **Actions préalables et suivi**

Passage préalable pour le marquage des arbres et identifier les éventuelles espèces d'intérêt patrimonial à préserver.

Surveillance après une crue ou une tempête.



Maintenir au maximum la continuité du peuplement arbustif ou moins sur des linéaires suffisants (quiétude de la faune)



(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Cadre réglementaire

✓ Déclaration d'Intérêt Général

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ Convention

Une convention peut être dressée entre le propriétaire riverain et la collectivité. L'entretien sera réalisé par le syndicat dans le cas d'un suivi de restauration de ripisylve ou de plantation. Dans un souci de pérennisation des plantations, il convient d'intervenir les 5 premières années systématiquement sur les plantations, puis d'intégrer ce linéaire à de l'entretien classique plus espacé en fonction du besoin et du contexte.

✓ Recours contre l'insuffisance d'entretien

Si le propriétaire riverain n'assure pas l'entretien de sa ripisylve, les recours suivants peuvent être déposés : soit un recours contre l'insuffisance d'entretien du cours d'eau et de ses accès de la part des riverains (dans le cas de cours d'eau non domanial), soit insuffisance de protection et de restauration (au sens de réhabilitation) des formations boisées riveraines.

Retrait d'embâcles

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Les embâcles sont des accumulations de débris végétaux, auxquels viennent souvent s'ajouter des déchets d'autre nature, qui sont retenus par un obstacle placé accidentellement dans le lit mineur. Il peut s'agir d'une souche proéminente, d'un arbre qui a chuté dans le lit mineur, d'enrochements qui se sont affaissés, de troncs flottants qui se sont calés entre deux piles de pont, etc.

Un embâcle, comme tout obstacle placé dans le lit mineur, est susceptible de provoquer des turbulences ou des déviations de courant à l'origine de nouvelles érosions de berges.

Les embâcles peuvent également constituer de véritables barrages (embâcles filtrants) qui augmentent la ligne d'eau en amont, ce qui peut favoriser les inondations en cas de crue et limiter la connexion amont/aval pour la faune.

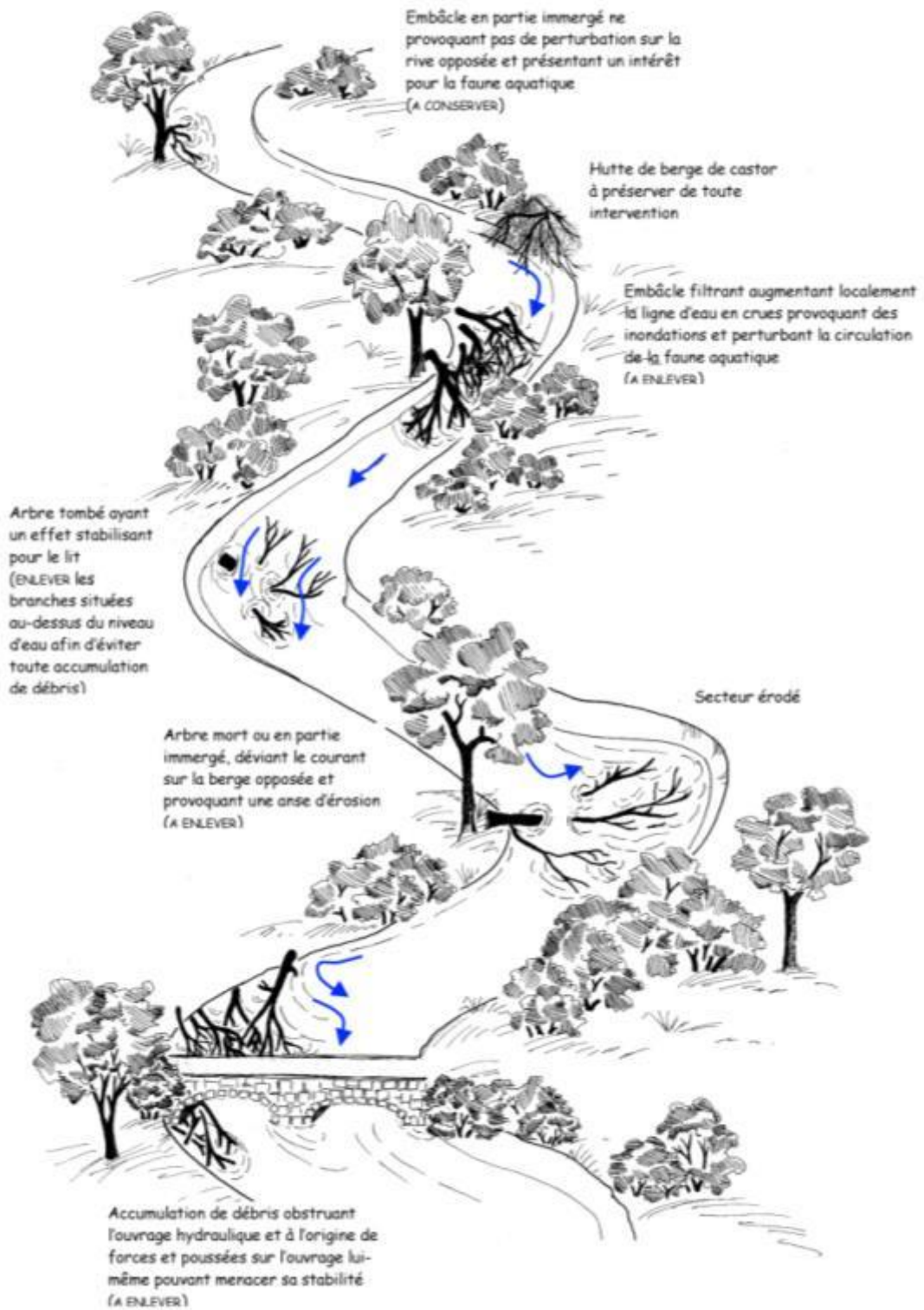
Les souches extraites pourront être disposées en berge pour la création d'habitats, moyennant une fixation évitant le retour dans le lit.

✓ Objectifs poursuivis

- L'impact des souches se trouvant au milieu du lit sera réduit par découpe de la partie proéminente.
- En fonction des matériaux qui le constitue, un embâcle même très localisé, peut constituer un barrage sur de petits cours d'eau, produisant un effet de seuil, avec formation d'une fosse de dissipation d'énergie en aval et une éventuelle dégradation des berges, dont la pente risque de s'accroître. En amont, comme dans le cas précédent, une augmentation du niveau d'eau pourra favoriser les inondations en temps de crue.
- La rupture soudaine du barrage constitué par l'embâcle, est alors susceptible de créer des désordres à l'aval par une crue subite, de même qu'en amont, par un abaissement soudain du niveau d'eau.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Des gains hydromorphologiques attendus sur le lit mineur et la continuité.



© 03/2000 Agence de l'eau Rhin-Meuse – Tous droits réservés
Extrait du guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau réalisé en collaboration avec le bureau d'études Symbio

Configuration des embâcles et impacts sur le milieu
(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, embâcles)

Prescriptions techniques

✓ **Matériel à utiliser**

- Moyens manuels : tronçonneuse, barre à mine, pioche, pelle, etc.
- Moyens mécaniques : le travail doit s'effectuer en arrière de la berge (nécessité d'un chemin d'accès)
Ex. : tracteur équipé d'un treuil ou d'une grue, ou pelle mécanique équipée d'une pince hydraulique.
- Moyens flottants pour accès et évacuation : barque motorisée ou non et barge flottante avec bras hydraulique.
- Sécurité : les équipements de sécurité type bûcheronnage (casque, lunettes de protection, chaussures ou bottes coquées, harnais et cordages, etc.), voire, le cas échéant, le gilet de sauvetage seront obligatoires.

✓ **Abattage préalable**

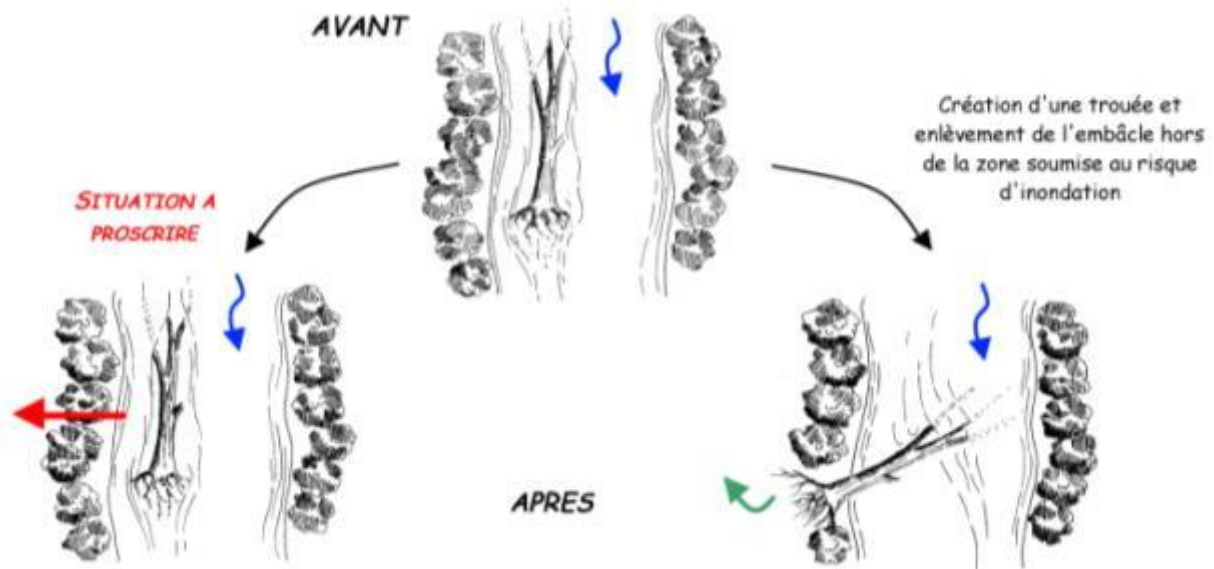
- Cette action concerne les arbres constituant un embâcle.
- Pour les interventions réalisées dans le lit mineur, il est important de faire attention à la protection des berges lors de l'enlèvement des troncs.
- Les souches des arbres et des arbustes abattus en berge seront laissées en place pour conserver la stabilité de celles-ci. Dans le même but, les systèmes racinaires dessouchés seront remis en place. Les souches seront arasées au plus près de la terre.

✓ **Suppression des embâcles**

Les moyens à engager sont dépendants du volume d'embâcle à extraire. Un tracteur forestier, équipé d'un treuil ou d'une grue et la pelle mécanique les moyens le plus approprié. Souvent un débitage préalable à la tronçonneuse est nécessaire lorsque des volumes de bois considérables et des troncs d'importants diamètres sont entremêlés.

Dans le cas d'embâcles très importants, l'utilisation d'une pelle hydraulique pourra être préconisée.

Les sujets ne seront pas dévitalisés, l'utilisation de produits chimiques sera prohibée.



(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, l'enlèvement d'embâcles)



(Source illustration : S3R, sortie des embâcles avec la griffe)

✓ **Devenir des produits de coupe et autres déchets**

Les souches extraites ne sont pas brûlables ou valorisables par le riverain. Un broyage peu être envisagé en fixant sur une pelle mécanique des dents de rabotage. C'est l'usage désormais plus que courant.

Les autres produits de coupe demeurent la propriété des riverains. Par conséquent, ils peuvent être déposés en tas hors zone inondable pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains.

Produits de coupe sans valeur marchande :

- Par **broyage**
- Par **transport en décharge** pour les plus gros éléments (spécifiquement pour les grosses souches humides et chargées en terre) et les autres déchets

Produits de coupe avec valeur marchande :

- Ces produits peuvent être déposés sur un site préalablement identifié ou sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains. Si possible, leur stockage se fera à l'extérieur de la berge, sur un emplacement prévu à cet effet. Sinon, afin d'éviter la création d'embâcles en période de crue, ces bois doivent être évacués rapidement dans un délai préalablement fixé, au terme duquel le maître d'ouvrage procédera à leur enlèvement. Si le propriétaire n'a pas l'intention d'exploiter les produits de coupe, il doit le signaler à l'équipe d'entretien ou au maître d'ouvrage. En tout état de cause, passé ce délai, les produits de coupe deviendront la propriété du maître d'ouvrage qui en disposera à son gré.

✓ **Période d'intervention**

- Période d'intervention entre les mois de juin à septembre, durant la période d'étiage. Sinon, à la faveur de périodes à pluviométrie réduite

✓ **Actions complémentaires**

- Pas d'étude préalable à la mise en œuvre.
- Passage préalable pour le marquage des arbres et identifier les éventuelles espèces d'intérêt patrimonial à préserver.
- Surveillance après une crue ou une tempête.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

VG2d : Restauration de la ripisylve

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

La ripisylve est la végétation riveraine d'un milieu aquatique. Son entretien doit permettre de favoriser une protection naturelle des berges en conservant la végétation existante. Une grande diversité d'espèces et d'âges des individus augmente le rôle protecteur de la ripisylve. Toute intervention doit être réfléchie et doit se faire dans un souci de protection et de maintien des différents milieux de vie présents.

✓ Objectifs poursuivis

- Conserver un couvert végétal suffisamment dense pour assurer l'équilibre de l'hydrosystème (notamment la stabilité des berges par l'enracinement des végétaux), un ombrage suffisant et des zones de refuge pour la faune.
- Augmenter la section mouillée du lit en crue.
- Augmenter l'accessibilité des berges et du lit.
- Limiter la concurrence de certaines herbacées envahissantes (comme la ronce) vis à vis des plantes ligneuses plus nobles.

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

✓ De manière générale

L'intervention sur la végétation ne doit pas être systématique.

Un élagage léger : il peut être utile afin de supprimer les branches basses qui gênent l'écoulement de l'eau, celles faisant pencher excessivement l'arbre vers le lit de la rivière, ou encore les branches mortes, cassées. L'élagage ne doit rester qu'une opération ponctuelle et ne doit pas endommager l'arbre.

Un recépage : consiste à couper l'arbre au plus près du sol. Cela permet de rajeunir la ripisylve, tout en diminuant le poids et les contraintes mécaniques exercées sur la berge.

Un débroussaillage minimum : Les broussailles présentes sur les rives servent de refuge et de nourriture pour la faune, elles permettent également de protéger les berges contre l'érosion, et peuvent limiter le ruissellement. Le débroussaillage systématique est donc inutile. Il devrait se limiter aux cas suivants : pratique de la pêche ; promenade ; sur des petits affluents où la largeur est très faible et la végétation "étoufferait" le milieu. Le débroussaillage chimique est à proscrire. L'utilisation d'engins de type épareuse est à réserver selon les cas (peut être utilisé sur les ronciers).

Un abattage sélectif des arbres : Lors d'une opération d'abattage il est fortement déconseillé d'effectuer une coupe à blanc. Les arbres présentant des signes d'instabilité et risquant de tomber dans le cours d'eau peuvent être abattus. Les souches doivent être conservées pour maintenir la berge. Le bois abattu doit être évacué afin d'éviter que celui ne soit emporté lors de crues. Une attention particulière doit être apportée aux arbres malades (aulnes atteints du phytophthora de l'aulne) : une fiche spécifique a été établie - cliquez ici. N'hésitez pas à contacter le syndicat si vous constatez des arbres malades sur votre parcelle.

✓ **Modalités techniques : matériel à utiliser**

- Moyens manuels – semi mécanique : débroussailleuse portative, fourche, tronçonneuse, taille haies, etc.
- Moyens mécaniques : le travail doit s'effectuer en arrière de la berge (nécessité d'un chemin d'accès)
- Ex. : tailleuse de haie Hydro mécanique montée sur tracteur agricole

✓ **Devenir des produits de coupe :**

- Les produits de coupe demeurent la propriété des riverains. Par conséquent, ils peuvent être déposés sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains.

Produits de coupe sans valeur marchande :

Les débris végétaux ne pouvant être réutilisés en bouturage seront éliminés :

- Par **broyage**
- Par **transport en déchetterie ou centre de revalorisation** pour les plus gros éléments (spécifiquement pour les grosses souches humides chargées en terre et les broussailles)

Produits de coupe avec valeur marchande :

- Ces produits peuvent être déposés sur un site préalablement identifié ou sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains. Si possible, leur stockage se fera à l'extérieur de la berge, sur un emplacement prévu à cet effet. Sinon, afin d'éviter la création d'embâcles en période de crue, ces bois doivent être évacués rapidement dans un délai préalablement fixé, au terme duquel le maître d'ouvrage procédera à leur enlèvement. Si le propriétaire n'a pas l'intention d'exploiter les produits de coupe, il doit le signaler à l'équipe d'entretien ou au maître d'ouvrage. En tout état de cause, passé ce délai, les produits de coupe deviendront la propriété du maître d'ouvrage qui en disposera à son gré.

✓ **Période d'intervention**

Automne-hiver (selon les conditions d'accès) ; hors période végétative et hors période de crue.

Intervenir hors période de reproduction et de nidification.

✓ **En phase chantier**

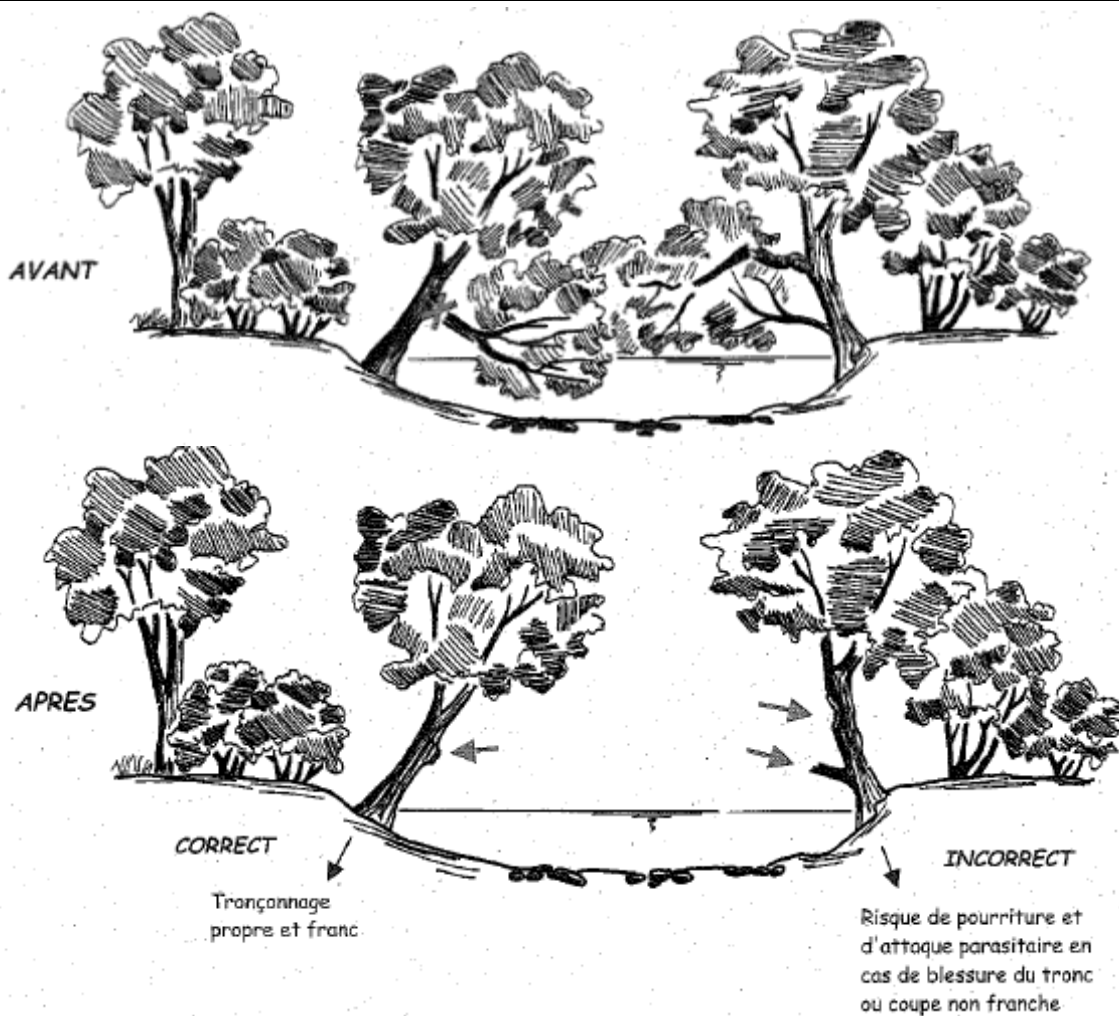
- *Ne pas employer des produits phytosanitaires (risque de contamination de l'hydrosystème).*
- *Eviter l'élimination totale de la strate arbustive (problème d'érosion de berges par la suite, de réchauffement des eaux en période estivale, de repousse d'espèces indésirables).*
- *Eviter la suppression des arbustes et des jeunes plants nécessaires au renouvellement de la strate.*
- *Limiter l'utilisation d'engins mécaniques sur les berges (leur poids peut fragiliser la bonne stabilité des berges).*

✓ **Actions préalables et suivi**

Passage préalable pour le marquage des arbres et identifier les éventuelles espèces d'intérêt patrimonial à préserver.

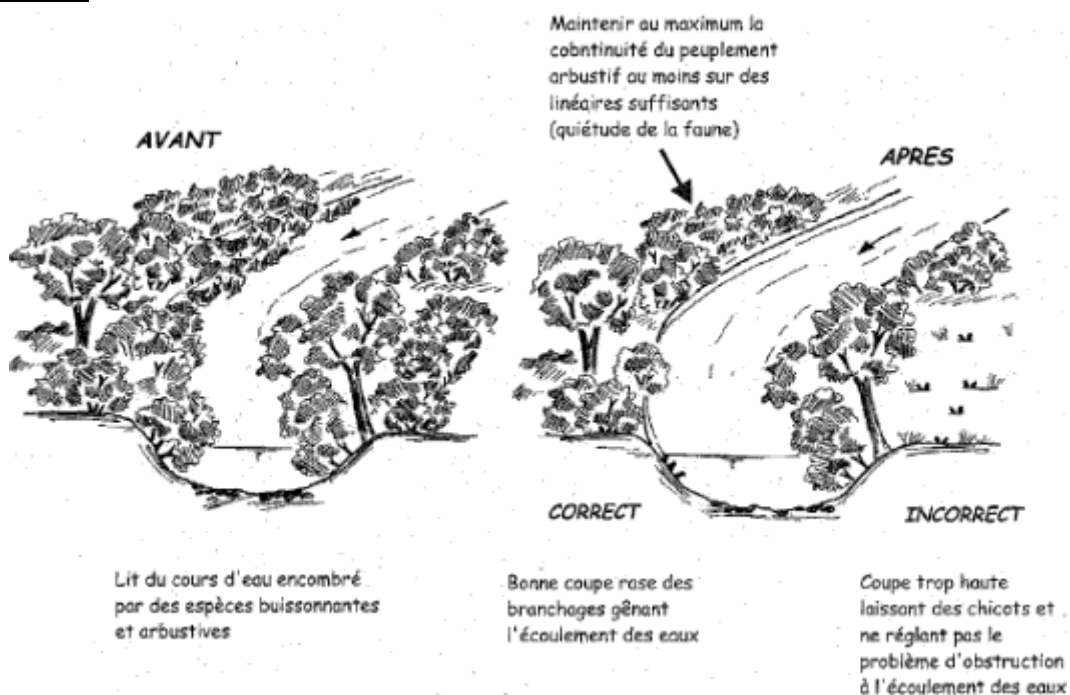
Surveillance après une crue ou une tempête.

L'élagage :



(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, l'élagage)

Le débroussaillage :



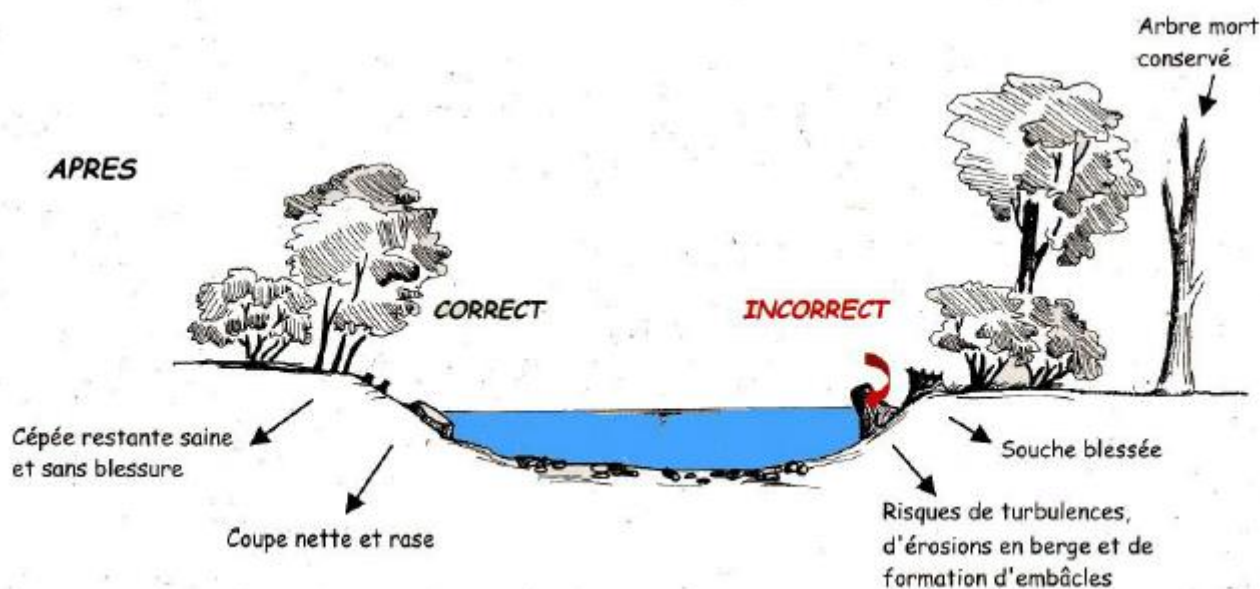
(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, le débroussaillage)

L'abattage sélectif des arbres :

AVANT

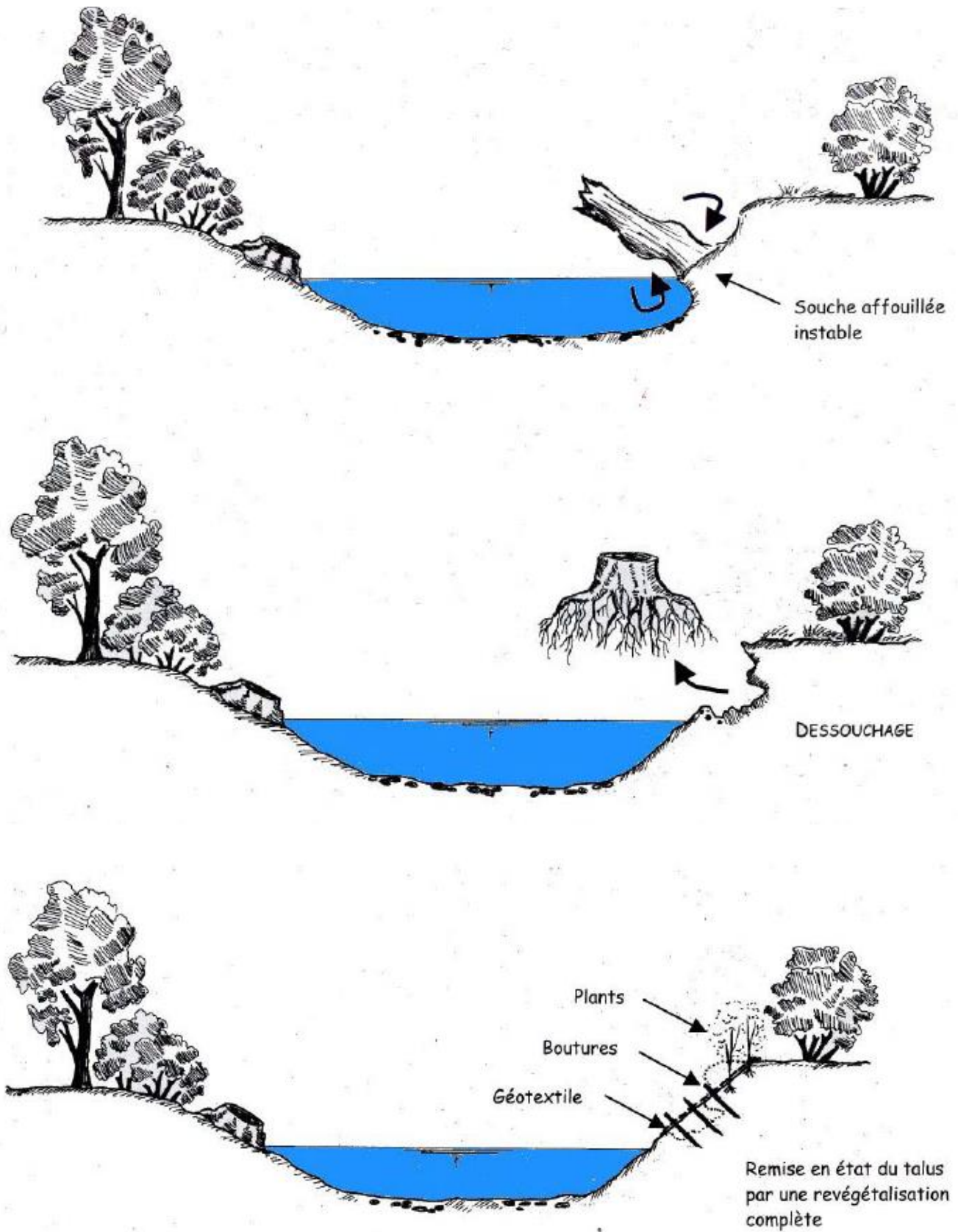


APRES



(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, abattage)

Le dessouchage :



(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, dessouchage)



Intervention mécanisée

Désencombrement du lit de la Courance à Marigny
et abattage de tous les arbres morts



Réouverture manuelle du lit du ruisseau de la
Fénée par Aipemp en 2013



Broyage des rémanents

(Source illustration : S3R)

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ **Convention**

Une convention peut être dressée entre le propriétaire riverain et la collectivité.

VG4d : Préservation et entretien des frênes têtards

Définition, objectifs et gains hydromorphologiques

✓ Définition

Entretien et conservation des ripisylves formées par des Frênes taillés en têtard.

✓ Objectifs poursuivis

- Conserver et entretenir les "jeunes" sujets d'arbres taillés en têtard par émondage
- Restaurer les vieux têtards laissés à l'abandon

✓ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques	Biodiversité	Continuité	Ligne d'eau
------------	-------------------	----------------------	--------------	------------	-------------

Prescriptions techniques

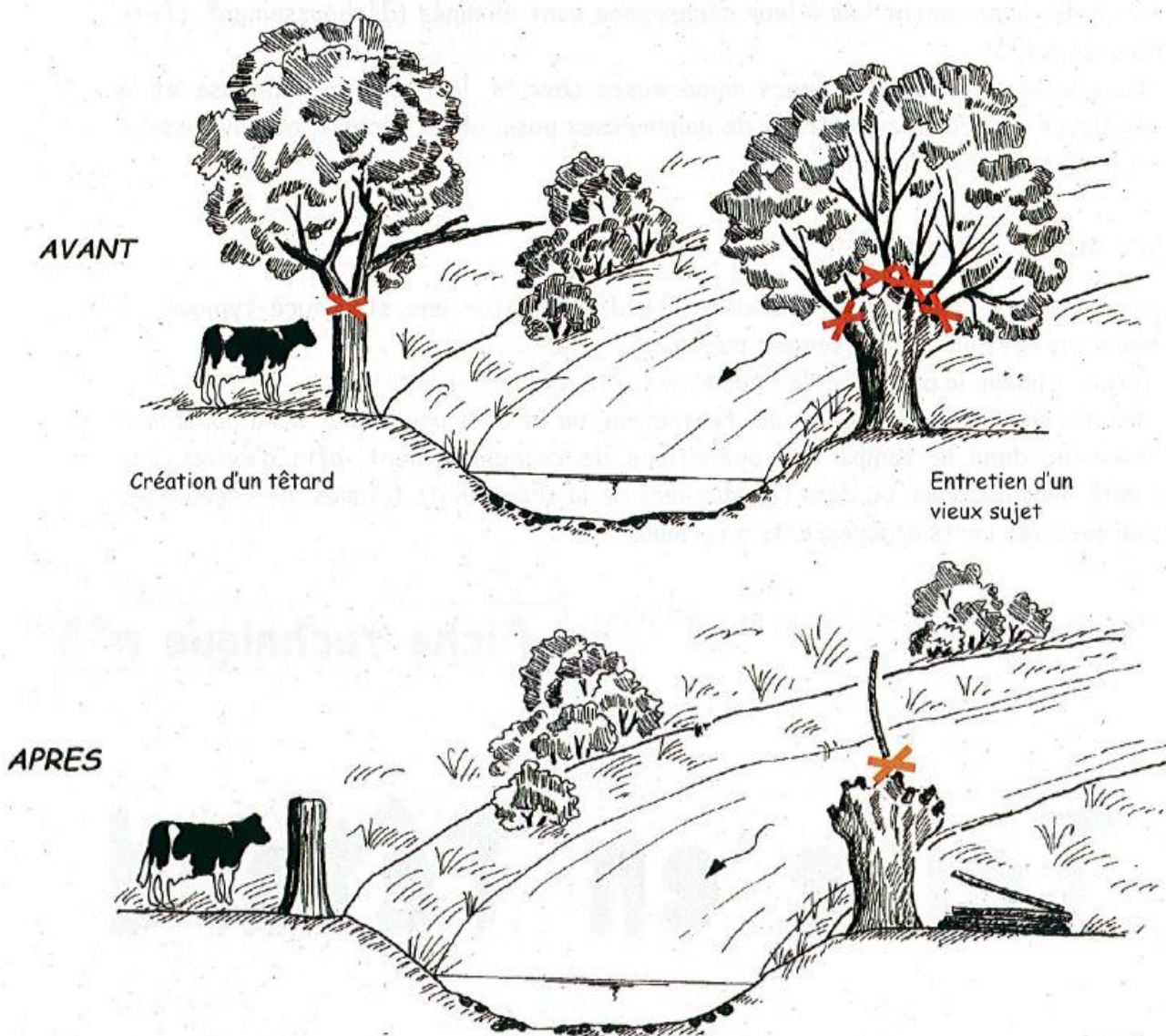
✓ De manière générale

Entretien des "jeunes" frênes têtards :

- **Action** : Emondage (ou bûchage). C'est une action qui consiste à couper les branches sur la tête d'un jeune arbre (branches < 15 cm de diamètre)
- **Fréquence** : le premier bûchage a lieu lorsque l'arbre a atteint environ 5 ans. Les bucheronnages suivants se font tous les 7 à 10 ans maximum (au-delà, les branches sont trop grosses et la coupe fatigue trop l'arbre)
- **Epoque** : pendant la période de repos végétatif, de la mi-novembre à la mi-mars, hors période de gel. Agir en cette période hivernale permet de favoriser la reprise des branches au printemps et d'éviter de déranger les oiseaux et les mammifères utilisant les cavités de l'arbre
- **Technique** : la coupe des branches se fait au-dessus du bourrelet cicatriciel pour éviter toute fragilisation de l'arbre et l'apparition de maladie. Eviter d'enlever des morceaux de la tête (plaies trop importantes) et de laisser des morceaux de bois trop longs qui empêchent une bonne cicatrisation et la repousse des rejets. Tailler les branches extérieures de la couronne en premier. Les rejets du tronc sont supprimés. Il n'est pas nécessaire de laisser un tir sève.

Restauration des "vieux" frênes têtards laissés à l'abandon :

- Quand les branches qui rejettent ont un diamètre > à 20 cm, le sujet présente un défaut d'entretien.
- Tailler le houppier en forme d'entonnoir si le cœur n'est pas trop attaqué par la pourriture
- Laisser une branche en guise de tire sève (qui sera supprimée l'hiver suivant)
- Risque important de manque de reprise et de dépérissement



(Source illustration : Agence de l'eau Rhin-Meuse, la taille en têtard)

✓ **Modalités techniques : matériel à utiliser**

- Moyens manuels – semi mécanique : tronçonneuse, taille haies, etc.
- Moyens mécaniques : le travail doit s'effectuer en arrière de la berge (nécessité d'un chemin d'accès)

✓ **Devenir des produits de coupe :**

- . Les produits de coupe demeurent la propriété des riverains. Par conséquent, ils peuvent être déposés sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains.

Produits de coupe sans valeur marchande :

Les débris végétaux ne pouvant être réutilisés en bouturage seront éliminés :

- . Par **broyage**
- . Par **transport en déchetterie ou centre de revalorisation** pour les plus gros éléments (spécifiquement pour les grosses souches humides chargées en terre et les broussailles)

Produits de coupe avec valeur marchande :

- . Ces produits peuvent être déposés sur un site préalablement identifié ou sur les rives pour leur libre exploitation par les propriétaires riverains. Si possible, leur stockage se fera à l'extérieur de la berge, sur un emplacement prévu à cet effet. Sinon, afin d'éviter la création d'embâcles en période de crue, ces bois doivent être évacués rapidement dans un délai préalablement fixé, au terme duquel le maître d'ouvrage procédera à leur enlèvement. Si le propriétaire n'a pas l'intention d'exploiter les produits de coupe, il doit le signaler à l'équipe d'entretien ou au maître d'ouvrage. En tout état de cause, passé ce délai, les produits de coupe deviendront la propriété du maître d'ouvrage qui en disposera à son gré.

✓ **Période d'intervention**

Automne-hiver (selon les conditions d'accès) ; hors période végétative et hors période de crue.

Intervenir hors période de reproduction et de nidification.

✓ **En phase chantier**

- *Eviter la suppression des arbustes et des jeunes plants nécessaires au renouvellement de la strate.*
- *Limiter l'utilisation d'engins mécaniques sur les berges (leur poids peut fragiliser la bonne stabilité des berges).*

✓ **Actions préalables et suivi**

Passage préalable pour identifier les arbres à tailler.

Surveillance après une crue ou une tempête.

✓ **Chalarose du frêne**

L'expansion de la Chalarose sur les frênes par le nord-est de la France continue, avec d'importantes mortalités notamment dans les premières régions touchées par la maladie. Il est, avec raison, recommandé de préserver les frênes peu dépérissant pour constituer un réservoir d'individus résistants à la maladie. Un avis des services de l'Etat sera demandé pour tout frêne têtard fortement atteint par la maladie.



Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour légitimer une intervention sur des propriétés privées d'une part, et pour pouvoir investir des fonds publics pour la réalisation de travaux en se substituant aux propriétaires privés, responsables de cette réalisation, d'autre part.

✓ **Convention**

Une convention peut être dressée entre le propriétaire riverain et la collectivité. L'entretien sera réalisé par le syndicat dans le cas d'un suivi de restauration de ripisylve ou de plantation.

✓ **Recours contre l'insuffisance d'entretien**

Si le propriétaire riverain n'assure pas l'entretien de sa ripisylve, les recours suivants peuvent être déposés : soit un recours contre l'insuffisance d'entretien du cours d'eau et de ses accès de la part des riverains (dans le cas de cours d'eau non domanial), soit insuffisance de protection et de restauration (au sens de réhabilitation) des formations boisées riveraines.

MH6d : Restauration et aménagement de zones humides ou mares pédagogiques

Définition, enjeux & objectifs

■ Définition

La création de mares doit permettre la recolonisation par des espèces animales et végétales autochtones (végétaux, batraciens et avifaune). Une mare ne doit pas être alimentée par un cours d'eau et ne possède pas de système de régulation du niveau d'eau. Elle se forme dans des dépressions imperméables du terrain naturel.

■ Enjeux

- Qualité des rivières et milieux humides associés
- Gestion globale

■ Objectifs

- Restaurer les habitats physiques aquatiques et humides
- Préserver les habitats physiques aquatiques et humides en bon fonctionnement
- Sensibiliser les acteurs du territoire et les riverains aux milieux aquatiques et humides et aux bonnes pratiques de gestion

■ Effets escomptés

- Diversification des habitats
- Recréation de zone humide
- Intérêt pédagogique

■ Gains hydromorphologiques attendus

Lit mineur	Berges/ ripisylve	Annexes hydrauliques et zones humides	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	----------------------	---	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

■ Modalités techniques

La création de mare nécessite de trouver une zone favorable (de préférence une dépression pré-existante) qui soit imperméable. Le cas échéant, le fond de la marre peut être imperméabilisé par un géotextile. La création de mare ou le curage de mare de grande taille nécessite d'employer des méthodes d'excavation mécaniques ; A l'inverse, le curage de mare de taille plus réduite (< à 20m²) est favorable à la mise en place de méthodes manuelles. Lors du curage il est important de ne pas retirer la couche d'argile de fond pour garder le système étanche, et de ne pas curer la mare en intégralité. Il faut procéder au curage du premier et du second tiers avec un intervalle de deux ans. Le dernier tiers permet de conserver la faune et la flore intacte.

Dans le cas d'une création de mare, la forme à lui donner doit être la plus naturelle possible. La pente du fond doit aussi être variée pour créer des zones de refuges et faciliter le déplacement des espèces.

Dans le cas d'une création de mare :

- la forme à lui donner doit être la plus naturelle possible.
- La pente du fond doit aussi être variées pour créer des zones de refuges et faciliter le déplacement des espèces : réaliser, sur deux tiers du périmètre, des pentes douces variables (15 à 30 %) ; elles facilitent l'accès des amphibiens et permettent l'installation de ceintures végétales diversifiées selon le gradient d'humidité et de hauteur d'eau. Par mesure de sécurité il peut être choisi de réaliser des pentes douces sur l'ensemble des rives afin d'éviter toute chute dans l'eau).
- Privilégier des mares à contour sinueux afin de multiplier le linéaire de berges (augmentation de l'effet lisière) ;
- Les mares doivent être en eau la majeure partie de l'année afin de permettre un développement normal des larves ; une profondeur minimale de 1m voire 1m50 est à atteindre dans la partie la plus profonde. Cela permet notamment de maintenir les espèces hors de la glace lors des périodes très froides mais également de préserver un stock d'eau plus frais en saison chaude, ce qui améliore l'oxygénation et ralentit l'évaporation. Cependant si plusieurs points d'eau sont créés la diversité des habitats est source

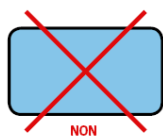
de diversité des espèces et paysages et des mares peu profondes et temporaires peuvent accueillir des espèces qui recherchent spécifiquement ces habitats.

- L'implantation de végétaux : n'implanter aucun végétal laisse la place libre à des espèces plus rares et qui sont effectivement pionnières. Il faut cependant surveiller l'apparition éventuelle d'espèces exogènes envahissantes (intérêt d'un suivi annuel même très rapide par un écologue pendant un minimum de trois ans).
- Si le choix est fait d'implanter des végétaux il est nécessaire de veiller à ce qu'il s'agisse d'espèces locales adaptées au site (se rapprocher d'un expert écologue, d'une association agréée au titre de la protection de la nature ou d'un conservatoire botanique nationale)
- Des pierres plates, débris de bois, ou troncs peuvent être déposés à proximité pour servir d'abris aux amphibiens lors de leur phase de vie hors de l'eau qui représente une part importante de leur cycle biologique.

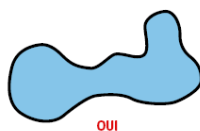
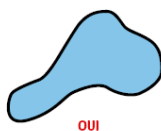
Entretien des mares

- L'entretien de ces mares consistera à un curage qui n'est nécessaire que lorsque celle-ci est en voie d'atterrissement (c'est-à-dire de fermeture par accumulation progressive de vase et de végétaux). Ne curer alors que la moitié de la mare puis la seconde moitié durant l'année qui suit. Les éléments retirés sont déposés le long de la mare afin les laisser sécher et de permettre à de nombreux animaux de regagner la mare.
- Lors du curage il est important de ne pas retirer la couche d'argile de fond pour garder le système étanche, et de ne pas curer la mare en intégralité. Il faut procéder au curage du premier et du second tiers avec un intervalle de deux ans. Le dernier tiers permet de conserver la faune et la flore intacte.
- Proscrire toute introduction d'espèces animales ou végétales exotiques ou non. Proscrire notamment toute introduction de poisson. En effet dans un écosystème réduit et artificiel comme celui-ci les poissons vont avoir un impact de prédation très important sur les amphibiens et les insectes.
- Laisser le fond à nu. Ne pas disposer de terre végétale au fond de la mare. Eventuellement déposer de l'argile pour améliorer la retenue d'eau.

Forme à éviter :

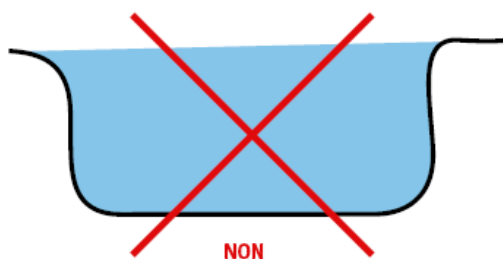


Formes à privilégier :

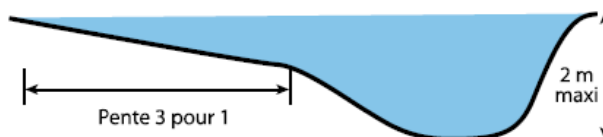


Vue en plan (Source SCE)

Coupe à éviter :



Forme à privilégier :



Vue en coupe (Source SCE)

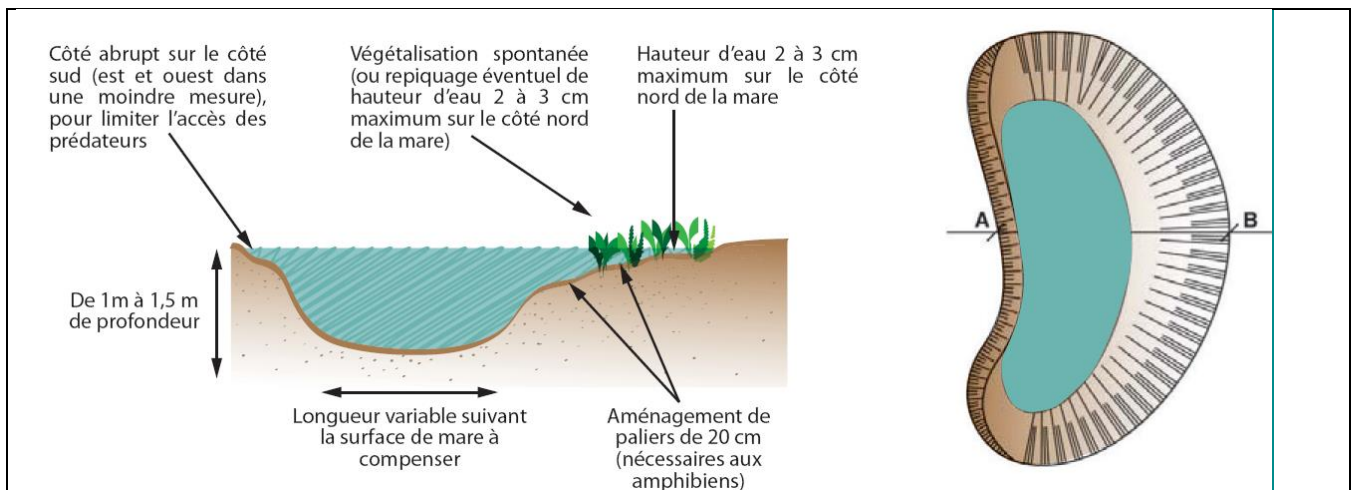


Illustration d'une création de mare (Etat initial – Phase travaux – Etat final)
Source : SCE

■ **Matériel à utiliser :**

- Pelle mécanique avec godet percé
- Tracteur agricole avec remorque ou camion
- Brouette à chenille et pelle manuelle

■ **Devenir des matériaux excavés**

Le devenir des matériaux diffère selon leur composition. Ils peuvent être simplement régalés autour de la mare, servir de compost ou de terre végétale ou être stockés sur site autorisé.

■ **Période d'intervention**

De préférence l'été, afin d'éviter les dégradations dans les champs lors des manœuvres des engins.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

■ **Incidences temporaires (phase travaux)**

Limitation d'accès au site des usagers pendant 2 à 4 jours.

■ **Incidences permanentes**

Pertes de foncier utilisable sur la zone

MH8d : Aménagements piscicoles (création de frayères)

Définition, enjeux & objectifs

■ **Définition**

Création d'habitats piscicoles de nature à favoriser leur reproduction.

■ **Enjeux**

- Qualité des rivières

■ **Effets escomptés**

- Diversification des habitats
- Reproduction piscicole (espèce cible : truite fario)

■ **Gains hydromorphologiques attendus**

■ **Objectifs**

- Restaurer les habitats physiques aquatiques
- Favoriser la reproduction des espèces piscicoles locales
- Limiter l'introduction par alevinage d'espèces de pisciculture

Lit mineur	Faune piscicole	Annexes hydrauliques et zones humides	Débit	Continuité	Ligne d'eau
------------	-----------------	---------------------------------------	-------	------------	-------------

Prescriptions techniques

■ **Modalités techniques**

La mise en place de frayères s'effectue sur des sites peu impactés ayant déjà un bon potentiel ou ayant fait l'objet d'une restauration morphologique au minimum 2 ans auparavant.

L'action va consister à identifier un secteur du bassin puis localiser précisément le site où sera implanté l'ouvrage.

La frayère sera réalisée au moyen de graviers alluvionnaires roulés afin de ne pas abimer le poisson.

Restauration et décolmatage de lit de gravier

Cette intervention est destinée aux secteurs de cours d'eau connus pour leur potentiel de reproduction mais dont les frayères ont été momentanément altérées. Elle consiste à décolmater ou à recharger en gravier les frayères existantes pour les rendre à nouveau fonctionnelles.

- Sur une frayère colmatée, un grattage au râteau peut être suffisant pour restaurer sa fonctionnalité.
- Sur une frayère déchargée, un rechargement en gravier rond (1 à 4 cm) peut suffire.
- Sur une zone où une frayère a été détruite, on dépose les graviers rond (1 à 4 cm) sur le fond du cours d'eau.

Les frayères créées se situeront en tête de radier et en fin de mouille.

Dans tous les cas, il peut être utile de disposer de grosses pierres sur les côtés de la frayère (sauf à l'amont), pour maintenir le gravier en place. Si la restauration est efficace, aucun entretien n'est nécessaire, sauf en cas d'évènements exceptionnels.

Une frayère à salmonicole fonctionnelle présente les caractéristiques suivantes :

- Gravier de granulométrie convenable (taille 0/80 mm)
- Débit, vitesse et profondeur de la lame d'eau sur le lit de graviers suffisants pour bien irriguer et aérer le gravier, permettre aux poissons de creuser la frayère et éviter le colmatage du gravier par les sédiments fins, sans toutefois déloger le gravier,
- Eau de qualité : claire (turbidité faible), bien oxygénée,
- Zone facilement accessible pour les reproducteurs.



(Source illustration : Fédération de Pêche du Nord)

■ **Matériel à utiliser :**

- Pelle mécanique
- Tracteur agricole avec remorque ou camion
- Pelle manuelle

■ **Devenir des matériaux excavés**

Le devenir des matériaux diffère selon leur composition. Ils peuvent être simplement régalez autour de la mare, servir de compost ou de terre végétale ou être stockés sur site autorisé.

■ **Période d'intervention**

Les interventions se dérouleront en dehors des périodes de fraie.

Incidences de l'opération sur le milieu et les usages

■ **Incidences temporaires (phase travaux)**

Risque potentiel de départ de fines. La mise en œuvre de filtres (bottes de paille, etc.) à l'aval immédiat de la zone de travaux permettra de limiter cet impact temporaire.

Limitation d'accès au site des usagers.

Cadre réglementaire

✓ **Déclaration d'Intérêt Général**

Art. R214-88 à R214-100 du Code de l'Environnement : Déclaration d'Intérêt Général (DIG) nécessaire pour toute intervention sur propriétés privées.

✓ **Opération soumise à procédure au titre de la Loi sur l'Eau**

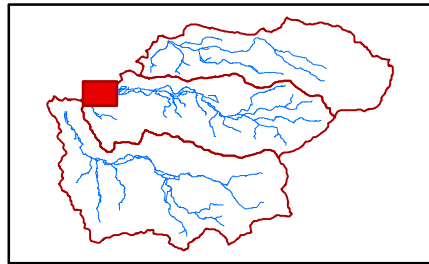
Rubrique	Détail	Seuil	Régime
3.1.2.0	Modification profil en long et du profil en travers	Longueur < 100 m	D
		Longueur > 100 m	A
3.1.5.0	Destruction de frayères	Dans les autres cas	D
		Destruction de plus de 200 m ² de frayères	A

ANNEXE 2 : Atlas cartographiques des travaux

Bassin versant
des trois rivières

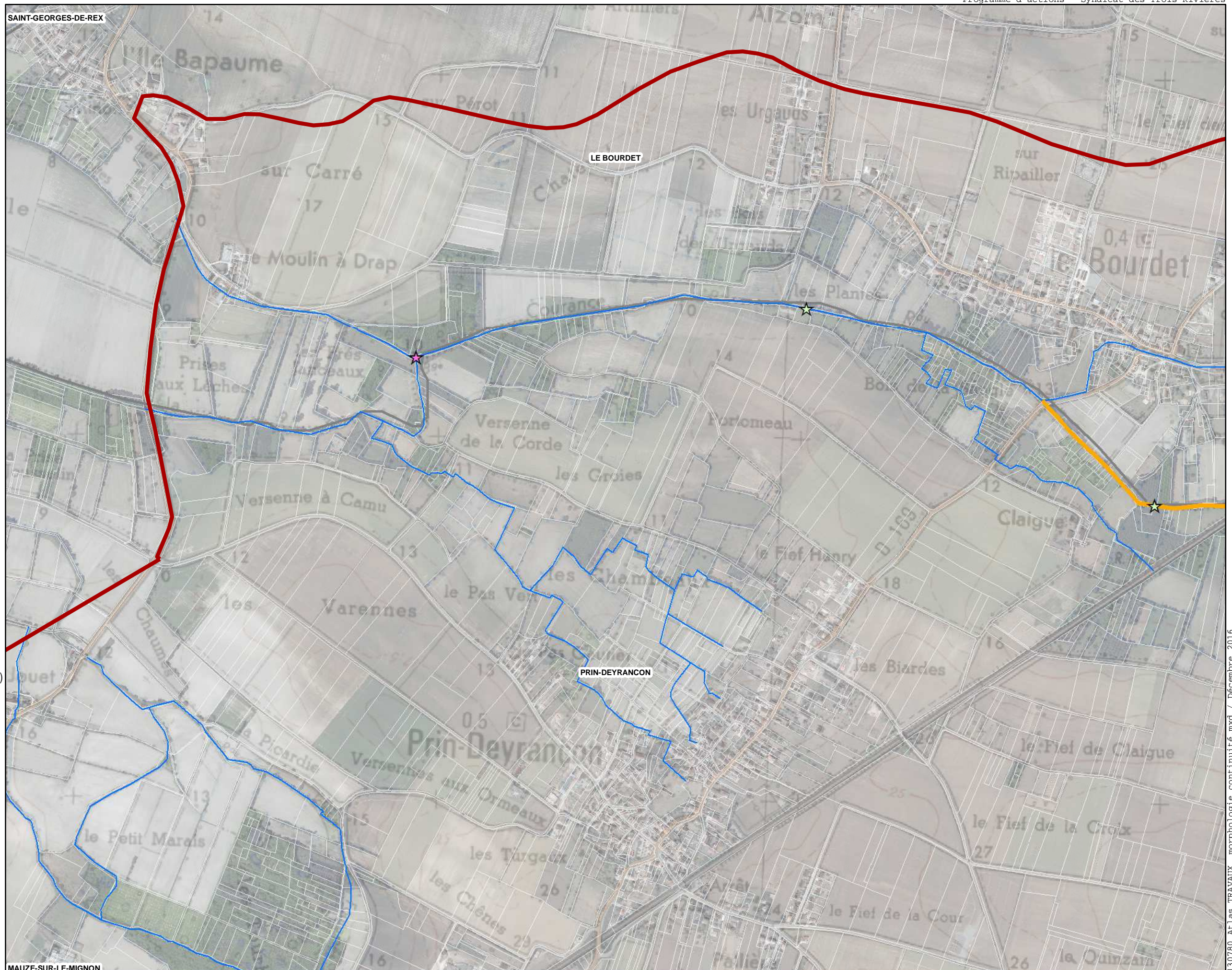
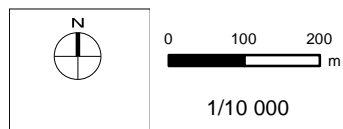
Programme d'actions

Restauration
hydromorphologique
et continuité écologique



- Lit
- Limite du bassin versant
- Limites communales
- Limites cadastrales
- Travaux sur les ouvrages hydrauliques**
- ★ OH1 : Suppression
- ★ OH2 : Effacement
- ★ OH3 : Abaissement
- ★ OH4 : Aménagement
- ★ OH5 : Equipement
- OH6 : Aménagement / Remplacement
- Mares pédagogiques**
- ◆ Aménagement de mare pédagogique (MH6)
- Travaux de restauration hydromorphologique**
- Diversification (ML1)
- Recharge (ML2)
- Renaturation (ML3)
- Restauration de berges (MB1)
- Typologie non définie à ce stade

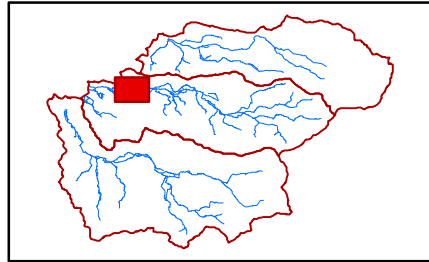
Sources, références :
IGN Scan 25 (2010)
IGN BD Ortho (2012)



Bassin versant
des trois rivières

Programme d'actions

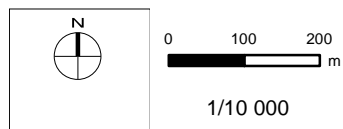
Restauration
hydromorphologique
et continuité écologique



- Lit
- Limite du bassin versant
- Limites communales
- Limites cadastrales
- Travaux sur les ouvrages hydrauliques**
- ★ OH1 : Suppression
- ★ OH2 : Effacement
- ★ OH3 : Abaissement
- ★ OH4 : Aménagement
- ★ OH5 : Equipement
- OH6 : Aménagement / Remplacement
- Mares pédagogiques**
- ◆ Aménagement de mare pédagogique (MH6)

- Travaux de restauration hydromorphologique**
- Diversification (ML1)
- Recharge (ML2)
- Renaturation (ML3)
- Restauration de berges (MB1)
- Typologie non définie à ce stade

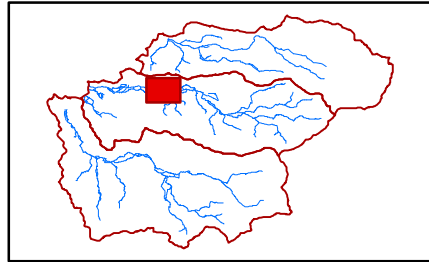
Sources, références :
IGN Scan 25 (2010)
IGN BD Ortho (2012)



Bassin versant
des trois rivières

Programme d'actions

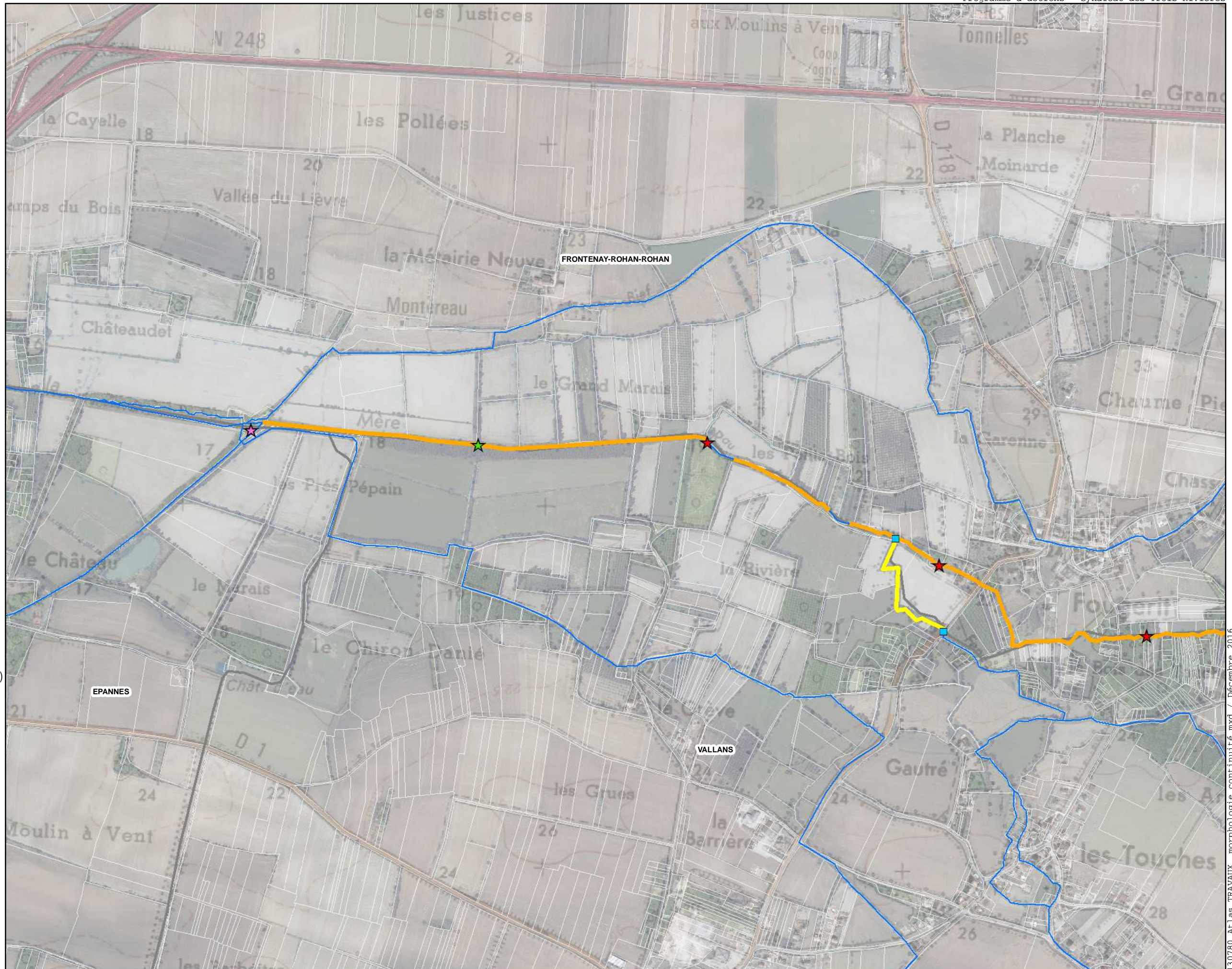
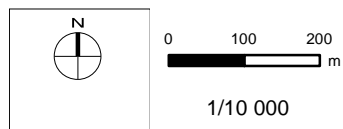
Restauration
hydromorphologique
et continuité écologique



- Lit
- Limite du bassin versant
- Limites communales
- Limites cadastrales
- Travaux sur les ouvrages hydrauliques**
- ★ OH1 : Suppression
- ★ OH2 : Effacement
- ★ OH3 : Abaissement
- ★ OH4 : Aménagement
- ★ OH5 : Equipement
- OH6 : Aménagement / Remplacement
- Mares pédagogiques**
- ◆ Aménagement de mare pédagogique (MH6)

- Travaux de restauration hydromorphologique**
- Diversification (ML1)
- Recharge (ML2)
- Renaturation (ML3)
- Restauration de berges (MB1)
- Typologie non définie à ce stade

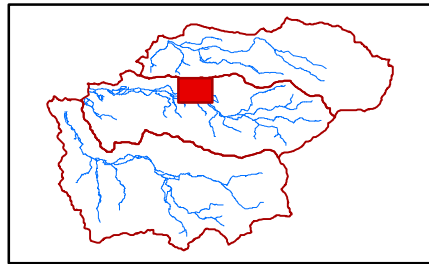
Sources, références :
IGN Scan 25 (2010)
IGN BD Ortho (2012)



Bassin versant
des trois rivières

Programme d'actions

Restauration
hydromorphologique
et continuité écologique

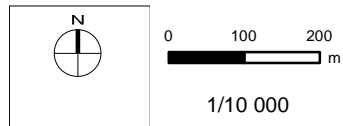


- Lit
- Limite du bassin versant
- Limites communales
- Limites cadastrales
- Travaux sur les ouvrages hydrauliques**
- ★ OH1 : Suppression
- ★ OH2 : Effacement
- ★ OH3 : Abaissement
- ★ OH4 : Aménagement
- ★ OH5 : Equipement
- OH6 : Aménagement / Remplacement

- Mares pédagogiques**
- ◆ Aménagement de mare pédagogique (MH6)

- Travaux de restauration hydromorphologique**
- Diversification (ML1)
- Recharge (ML2)
- Renaturation (ML3)
- Restauration de berges (MB1)
- Typologie non définie à ce stade

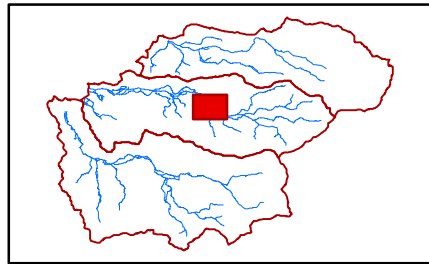
Sources, références :
IGN Scan 25 (2010)
IGN BD Ortho (2012)



Bassin versant
des trois rivières

Programme d'actions

Restauration
hydromorphologique
et continuité écologique



- Lit
- Limite du bassin versant
- Limites communales
- Limites cadastrales
- Travaux sur les ouvrages hydrauliques**
- ★ OH1 : Suppression
- ★ OH2 : Effacement
- ★ OH3 : Abaissement
- ★ OH4 : Aménagement
- ★ OH5 : Equipement
- OH6 : Aménagement / Remplacement
- Mares pédagogiques**
- ◆ Aménagement de mare pédagogique (MH6)

- Travaux de restauration hydromorphologique**
- Diversification (ML1)
- Recharge (ML2)
- Renaturation (ML3)
- Restauration de berges (MB1)
- Typologie non définie à ce stade

Sources, références :
IGN Scan 25 (2010)
IGN BD Ortho (2012)

