

RECUEIL D'OPÉRATIONS 2007-2012 DE RESTAURATION DE COURS D'EAU DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

DEPUIS LES ANNÉES 1970, GRÂCE AUX EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS, LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU DES RIVIÈRES ET CANAUX DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE S'EST FORTEMENT AMÉLIORÉE

En complément de la réduction des pollutions, notamment diffuses qui reste un enjeu majeur, il importe aujourd'hui de développer une politique ambitieuse de restauration physique des cours d'eau du bassin.

En effet, depuis des siècles, les cours d'eau du bassin Artois-Picardie ont été largement modifiés pour satisfaire les besoins de la navigation, de la production d'énergie, du développement urbain, ou encore de la production agricole et de l'industrialisation. Les perturbations recensées aujourd'hui sont nombreuses : barrages construits pour certains dès le moyen âge, rectifications des tracés, recalibrages, extraction de matériaux,

artificialisation des berges, déboisement des rives et, dans les dernières décennies, évolution rapide des modes d'occupation des sols dans les bassins versants.

Or, pour être en bon état, une rivière doit aussi offrir aux organismes aquatiques des habitats physiques suffisamment diversifiés et ouverts pour leur permettre de se nourrir, se développer et se reproduire.

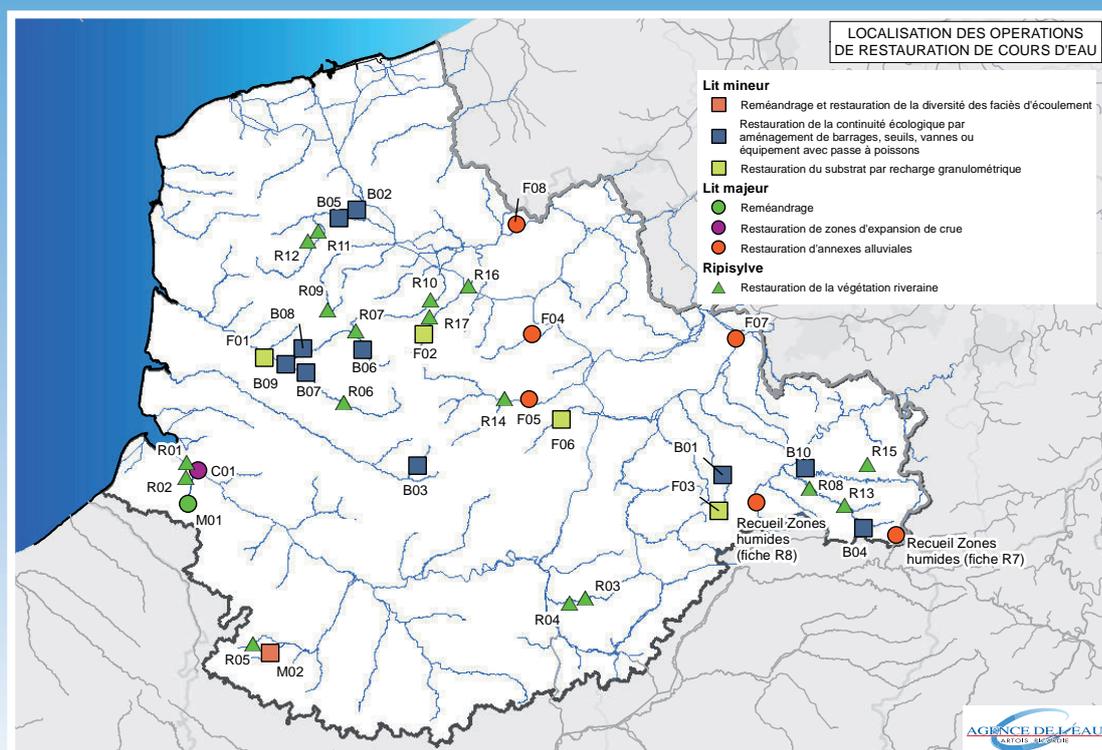
Défavorisée par des pentes faibles et des débits modestes, la capacité de résilience des rivières d'Artois-Picardie est très limitée, sans commune mesure avec celle des puissants cours d'eau de montagne. Il est donc indispensable, pour tendre vers un meilleur état écologique, d'aider la nature par des travaux de restauration dirigée, en faisant appel à l'ingénierie écologique, discipline en plein essor.

Le présent recueil a pour but de présenter des opérations conduites dans le bassin Artois-Picardie entre 2007 et 2012, financées ou non par l'Agence de l'Eau. Présentées sous forme de fiches techniques, ce document témoigne des intérêts hydrauliques, paysagers et écologiques de projets de restauration de cours d'eau conduits par des maîtres d'ouvrage locaux, qui ont su surmonter les obstacles techniques / réglementaires ou fonciers propres à ce type de projets.

Puisse ce guide contribuer à l'émergence de nombreux projets.

Bonne lecture

OLIVIER THIBAUT
Directeur Général
de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie



INTRODUCTION

A CE JOUR, 1500 KM DE COURS D'EAU ONT FAIT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION DE LEUR QUALITÉ PHYSIQUE DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

LES MÉTHODES D'ÉVALUATION

■ Le Système Relationnel SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH)

– *Le suivi hydromorphologique des masses d'eau et du milieu physique*

Au sens de la Directive Cadre sur l'Eau, la qualité physique d'un cours d'eau s'apprécie à partir du régime hydrologique, de la géométrie du lit (conditions morphologiques) et de la continuité de la rivière.

L'évaluation de la qualité hydromorphologique des masses d'eau du Bassin Artois-Picardie porte donc sur l'évaluation du bon état de ces paramètres et sur l'analyse des paramètres notamment anthropiques pouvant les altérer. Le suivi hydromorphologique fait partie intégrante du suivi écologique, nécessaire à l'évaluation de l'état des masses d'eau. Pour rappel, c'est le plus mauvais des états chimique et écologique qui permet de qualifier l'état des masses d'eau dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau. Pour l'état des lieux (2004) en l'absence de méthode nationale homogène, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie a développé l'outil SEQ physique. Pour l'état des lieux (2013), une méthode géomatique générale est désormais utilisée, le SYRAH (Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau à l'échelle du tronçon de cours d'eau).

– *L'outil SYRAH*

Dans le cadre des états des lieux des districts hydrographiques, chaque bassin a développé son propre outil d'expertise afin de qualifier l'état hydromorphologique des masses d'eau naturelles, soit pour Artois-Picardie, près de 1 500 km de cours d'eau évalués à partir de l'outil de terrain « SEQ Physique » (Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2007). Il était nécessaire d'harmoniser les méthodes au niveau national, ce qui a motivé en 2009 une maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie au titre des 6 Agences et de l'ONEMA, avec le SYRAH. Cet outil cartographique s'appuie sur le recensement des pressions à l'origine de l'altération des milieux. En terme de connaissance, à partir de la superposition de différentes informations à l'échelle du tronçon, l'outil SYRAH-CE permet d'apprécier la qualité hydromorphologique du tronçon à partir des facteurs d'altération des tronçons de cours d'eau. L'outil SYRAH facilite en outre la hiérarchisation des actions de restauration à mener selon les bassins versants.

Un développement complémentaire mené par l'Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (ex CEMAGREF) permet d'agréger les données obtenues au niveau du « tronçon » à l'échelle de la masse d'eau et d'évaluer ainsi l'état physique global des masses d'eau superficielles, selon une méthode normalisée et homogène au niveau national.

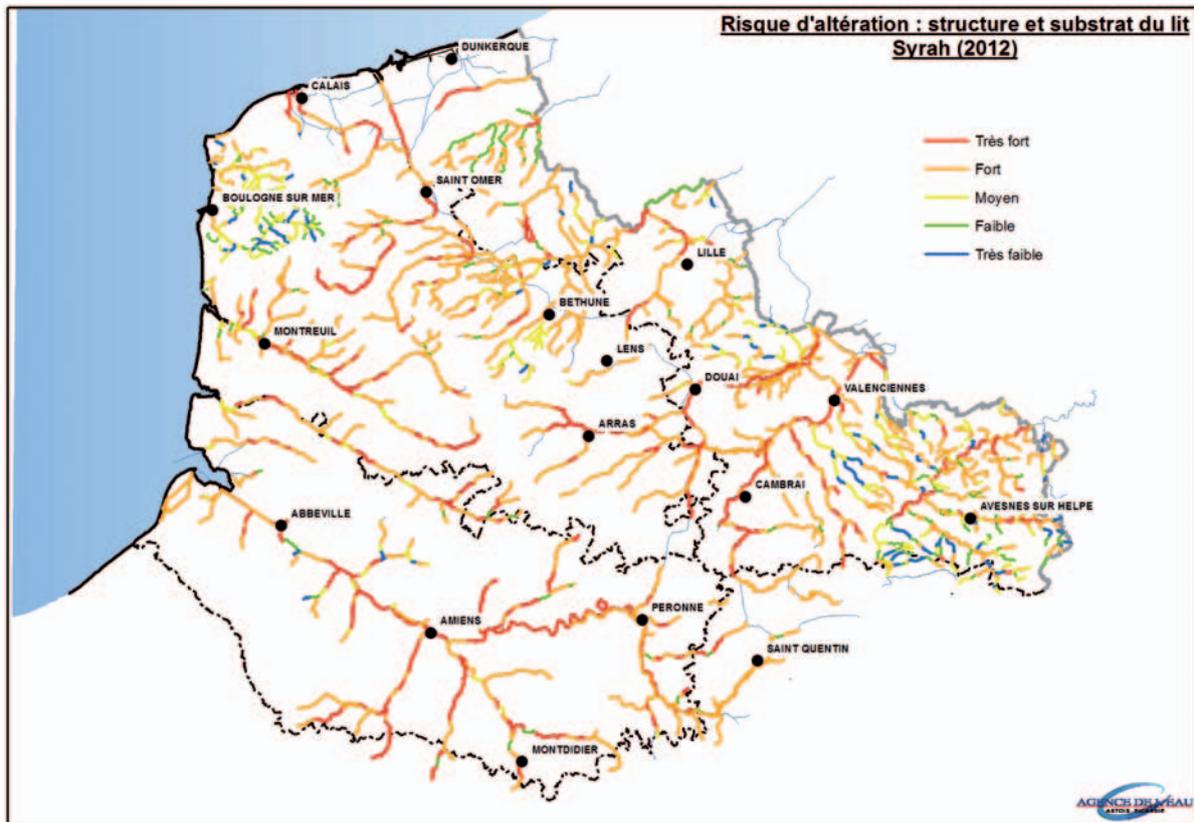
Auteurs :
Stéphane JOURDAN, Jérôme MALBRANCO, Francis PRUVOT (Agence de l'Eau Artois-Picardie, Direction des Milieux Naturels Aquatiques)

Merci pour leur contribution à :
Gildas KLEINPRINTZ, Emmanuel PETIT (FDAAPMA59), Julien BOUCAULT, Benoît BLAZEJEWski, Benjamin DUFOUR (FDAAPMA62), Maryline VERNET (FDAAPMA80), Hervé REGNIEZ (SYMCEA), Noémie HAVET (CRPF), Mickaël MEUNIER (SIAHSA), Frédéric HERVIEU (SIPAL), Côme VERGEZ (VNF), Bilal AJOUZ (AMEVA), Jean-Luc CARPENTIER (AEAP), François-Xavier BRACQ (SMAGEAa), Jérôme HELLIO, Coralie FLEURQUIN (CUA), Simon FEUTRY (DREAL 59/62), Alain MATHURIN-DOLLO (SIACEA), Jérémie DUVAL, Jérôme RICHARD (Artois Com).

Conception graphique, mise en page et relecture : Virginie DASSONVILLE, Dominique PONCET, Jean-Luc Vandeweghe (Agence de l'Eau Artois-Picardie, Service Communication et Information)

Mention spéciale à Jean-Michel DRUMÉZ et Yves-Marie LEGUEN

Les résultats obtenus identifient pour un tronçon donné le risque d'altération hydromorphologique. Les cartes présentent ci-dessous les paramètres les plus déclassant pour le Bassin Artois-Picardie, l'état du lit mineur et la fragmentation des cours d'eau. Cependant des compléments restent à apporter au niveau d'une cartographie à l'échelle de la station ou du tronçon de cours d'eau. L'outil n'a donc pas été utilisé comme élément d'état initial pour la présentation graphique des travaux de restauration menés le plus souvent à cette échelle.



■ Le Système d'évaluation de la qualité physique des cours d'eau

La qualité hydromorphologique d'un cours d'eau est évaluée grâce à l'outil SEQ Physique (Système d'Evaluation de la Qualité du Milieu Physique) destiné à évaluer l'état des composantes physiques des cours d'eau dont on sait qu'elles influencent de manière importante le fonctionnement et l'état écologique des hydrosystèmes.

La qualité physique est évaluée par référence au fonctionnement non influencé par les aménagements anthropiques. Ce fonctionnement est considéré comme spécifique pour chaque type de cours d'eau. Au niveau national, 30 types de cours d'eau ont été définis.

Cette classification typologique est fondée sur les caractéristiques et la diversité fonctionnelle des cours d'eau. Pour cela, les secteurs connus comme encore non ou très peu anthropisés ont servi d'exemple.

Les critères de classification typologique sont : l'énergie, le transport solide, la présence ou non d'un lit majeur, la mobilité du lit mineur, le régime hydrologique, le fond de vallée, le substratum géologique.

– Rappel méthodologique

L'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau (SEQ Physique) se déroule en trois phases :

1. Un découpage en tronçons homogènes permettant en parallèle de valider l'appartenance typologique de la rivière. Les critères retenus sont : la pente, les confluences (ordination de Strahler), la géologie, les facteurs d'anthropisation majeurs.
2. La description des tronçons au moyen d'une fiche de collecte des données.
3. La saisie des données et le calcul d'indices et de classes de qualité par un programme informatique spécifique.

La qualité physique du cours d'eau s'exprime par l'affectation pour les paramètres « lit majeur », « lit mineur », « berges » et « hydrologie », d'une note sous forme d'indices de 0 à 100 et de classes de qualité de 1 à 5.

Pour calculer un indice chiffré, il est nécessaire de pondérer chaque paramètre. Ainsi pour chaque type de cours d'eau, chaque paramètre ou groupe de paramètres a été affecté d'une pondération traduisant son importance dans le fonctionnement global de la rivière.

Ces pondérations sont le fruit d'une réflexion « d'experts » améliorée et validée par les expérimentations menées sur les territoires des Agences de l'Eau.

Un score est attribué par le logiciel de calcul à partir de la typologie du cours d'eau et en fonction de l'écart observé par rapport à une situation non anthropisée et donc à l'état naturel.

■ **La logique générale de cotation du tronçon est la suivante :**

Qualité	Classe	Indice
Totalement ou presque totalement non perturbé	1	81 à 100
Légèrement perturbé	2	61 à 80
Moyennement perturbé	3	41 à 60
Significativement perturbé	4	21 à 40
Sévèrement à très sévèrement perturbé	5	0 à 20

– *Les résultats / Le constat*

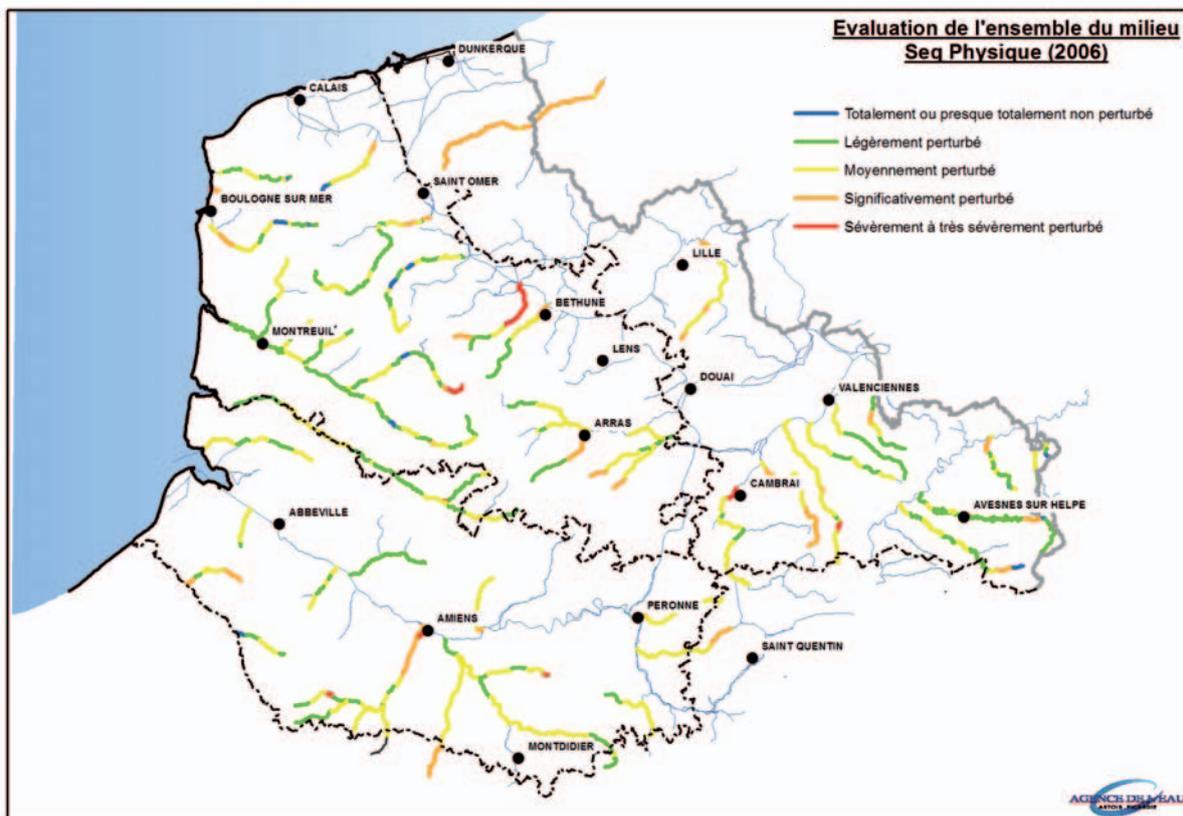
Les lits majeurs sont globalement en bon état, ils sont le plus souvent occupés par de la prairie pâturée. 80 % du linéaire se situe donc en classe 1 et 2.

Les berges présentent également des indices de qualité acceptable, elles sont essentiellement constituées d'éléments naturels (terre, racines et végétation). Les principales altérations sont liées au piétinement des bovins et dans certains cas aux travaux mécaniques de recalibrage.

La qualité de la ripisylve (arbres et arbustes constituant la végétation des berges) est assez médiocre en raison d'une faible épaisseur de la ripisylve et d'un manque de diversité des essences. 72 % du linéaire se situe en classe 3, 4 et 5.

Le lit mineur est le paramètre le plus déclassant. 91 % du linéaire se situe dans les classes 3, 4 et 5. Parmi les altérations, la continuité longitudinale et la faiblesse de la diversité des écoulements, associés à un substrat colmaté, sont les plus courantes.

Globalement, 42 % du linéaire des cours d'eau est en classe 1 et 2 contre 58 % en classe 3, 4 ou 5 (voir carte ci-après).



Les efforts de reconquête de la qualité physique doivent du moins se concentrer sur le lit mineur, la protection des berges contre le piétinement et la reconquête de la ripisylve.

Les efforts de renaturation de l'hydromorphologie devront donc se porter sur la restauration de la diversité des écoulements et des habitats aquatiques (notion d'hétérogénéité du milieu aquatique), une meilleure continuité latérale (ouverture et/ou gestion des ouvrages), le renforcement et la diversification de la végétation riveraine.



LES OBJECTIFS POURSUIVIS POUR RESTAURER L'ETAT PHYSIQUE DES COURS D'EAU

L'évaluation permet de dégager les objectifs et de définir les stratégies pour améliorer leur état physique.

■ Lit majeur :

- Limiter les apports en matière en suspension,
- Favoriser les échanges lit majeur / lit mineur,
- Préserver les prairies naturelles,
- Mettre en place des bandes enherbées,
- Préserver les haies existantes et encourager leur mise en place,
- Préserver et reconnecter les zones humides et les annexes alluviales.

■ Berges :

- Favoriser la continuité latérale et les débordements en zones naturelles,
- Contenir l'extension des espèces invasives,
- Favoriser l'alternance soleil / ombre,
- Réduire le piétinement bovin.

■ Lit mineur :

- Assurer la continuité écologique et un transit sédimentaire suffisant,
- Diversifier les écoulements et les habitats aquatiques,
- Favoriser les échanges lit majeur / lit mineur,

LES MÉTHODES DE RESTAURATION

Différentes actions aident à restaurer l'hydromorphie d'un cours d'eau. Elles sont détaillées ci-après selon les paramètres de l'évaluation physique du cours d'eau :

■ Lit majeur :

- Aménager des annexes alluviales et/ou recréer une connexion avec le cours d'eau,
- Création de frayères à brochets,
- Plantation d'arbres et d'arbustes.

■ Berges / ripisylve :

- Abattage des peupliers en berge,
- Plantation de plantes héliophytes sur les berges,
- Mise en place de clôtures et d'abreuvoirs dirigés pour protéger berges et plantes de la dent du bétail et pour éviter le piétinement,
- Arasement des anciens bourrelets de curage,
- Contrôle des plantes invasives,
- Suppression de défense de berges dite « dure » et remplacement par des techniques en génie végétal,
- Aménagement de berges en pente douce.

■ Lit mineur :

- Mise en place d'épis déflecteurs,
- Recréation de méandres,
- Mise en place de débris ligneux pour des caches à poissons,
- Arasement de seuils, suppression de vannages,
- Mise en place de passe à poissons, à ralentisseurs, macroplots ou tapis-brosse,
- Recharge granulométrique,
- Décolmatage de radiers.

Des fiches techniques accompagnent et présentent les différentes actions menées ainsi que les coûts associés.

■ Un grand nombre d'acteurs sont mobilisés autour cette thématique :

- Les acteurs publics : Voies Navigables de France, Départements,
- Les associations agréées pour la pêche et la protection des milieux aquatiques et leurs fédérations,
- Les communes,
- Les parcs,
- Les Associations Syndicales Autorisées (ASA)...

■ Chaque opération est présentée sous la forme d'une fiche reprenant les rubriques suivantes :

- Contexte financier, administratif, hydromorphologique et qualité de l'eau,
- Pressions sur le milieu,
- Enjeux et objectifs,
- Travaux réalisés,
- Résultats,
- Perspectives,
- Contacts.

L'ensemble de ces fiches présentent la démarche à adopter selon le maître d'ouvrage, le type d'actions réalisées, et démontre que l'action en faveur des cours d'eau est réalisable techniquement et financièrement, et donc envisageable par tous.

FICHES TECHNIQUES DE RESTAURATION DE COURS D'EAU



FICHE 1 : LE RÉTABLISSEMENT LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

FICHE 2 : LA RECHARGE GRANULOMÉTRIQUE

FICHE 3 : LA RECONNEXION ANNEXES ALLUVIALES

FICHE 4 : LE REMÉANDRAGE EN LIT MAJEUR

FICHE 5 : LA RESTAURATION D'UNE RIPISYLVE

LE RÉTABLISSEMENT LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE



La continuité écologique d'un cours d'eau est définie comme la libre circulation des organismes vivants et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri, le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques.

Pour rétablir cette continuité, plusieurs solutions sont possibles : l'arasement complet ou l'effacement (vannes ouvertes) de l'ouvrage ou la construction d'un ouvrage de franchissement piscicole ou la réalisation d'un bras de contournement.

LES OBJECTIFS DE CETTE TECHNIQUE :

- **Le rétablissement de la pente naturelle**, qui permet à la rivière de retrouver une dynamique naturelle, la pente naturelle et le profil en long sont restaurés,
- **La restauration des écoulements naturels :**
 - restauration des faciès naturels (alternance radier/mouille/plat)
 - restauration des habitats aquatiques naturels (sous berge, frayère)
 - restauration des milieux ripicoles naturels (bancs alluviaux, végétation pionnière)
- **Le rétablissement de la libre circulation des espèces aquatiques,**
- **Le rétablissement du transit sédimentaire amont/aval, et réduction de l'envasement lié à la chute de la vitesse de l'eau en amont du barrage,**
- **La bonne oxygénation du milieu assurée par le renouvellement des eaux, permettant également d'améliorer les capacités auto épuratoires naturelles du cours d'eau,**
- **La disparition du phénomène d'eutrophisation lié aux eaux stagnantes du plan d'eau de la retenue amont,**
- **L'augmentation de la quantité d'eau à l'étiage suite à la suppression du plan d'eau,**
- **La végétation peut subir des mortalités essentiellement dues au système racinaire mis hors d'eau lors de la disparition du plan d'eau. Toutefois, une valorisation paysagère du site est possible sur les berges exondées.**

Quand un usage économique rend impossible l'effacement de l'ouvrage, il convient de l'équiper d'une passe à poissons ou d'un bras de contournement pour restaurer au minimum les possibilités de migrations pour les poissons.

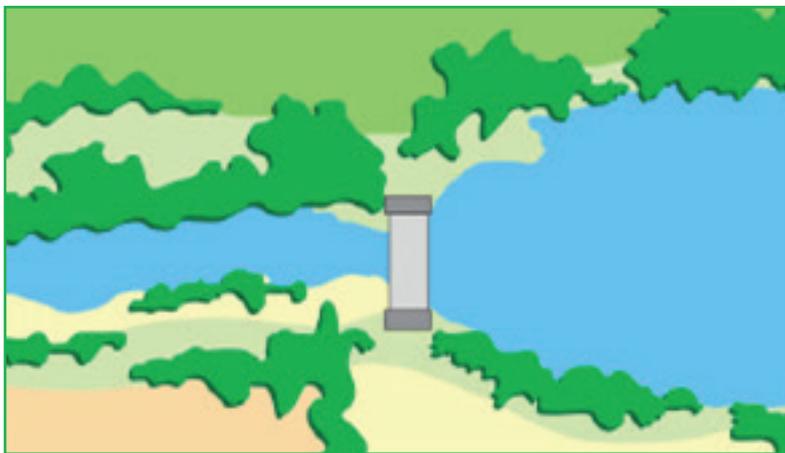
Toutefois, la restauration de la libre circulation n'est pas optimale et les habitats aquatiques restent dans un état dégradé dans la retenue d'eau artificielle en amont immédiat de l'ouvrage. En effet le plan d'eau est conservé et les inconvénients suivants sont toujours présents :

- **Le transit sédimentaire amont/aval n'est pas assuré et l'envasement lié à la chute de la vitesse de l'eau en amont du barrage continue,**
- **La stagnation de l'eau à l'amont de l'ouvrage.**

Par ailleurs, cette solution, souvent délicate à mettre en œuvre, est en général beaucoup plus coûteuse que les travaux d'ouverture ou d'effacement de l'ouvrage.

ARASEMENT OU DÉRASEMENT COMPLET DE L'OUVRAGE

■ SITUATION INITIALE



Ouvrage infranchissable et « effet retenue »

■ SITUATION ATTENDUE



Libre circulation piscicole et transit sédimentaire rétabli

CONSTRUCTION D'UNE PASSE À POISSONS

■ SITUATION INITIALE



Ouvrage infranchissable et « effet retenue »

■ SITUATION ATTENDUE



Libre circulation piscicole uniquement

Quelques exemples de coûts :

Les coûts sont extrêmement variables et dépendent du choix de la solution retenue, de l'état de l'ouvrage, de l'accès, des contraintes diverses du site. L'effacement de l'obstacle, plus efficace sur le plan écologique, coûte généralement moins cher que la construction d'une passe à poissons. Cette option n'est donc à retenir que pour les ouvrages dont le maintien est justifié économiquement.

Les coûts de cette technique sont les suivants :

– *Source : Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine. E Bardon (2009):*

- Arasement 88 000 à 55 000 €HT par mètre de différence de niveau d'eau entre amont et aval de l'ouvrage.
- Arasement de seuils : 3 370 à 4 270 € par unité

– *Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie*

- Effacement, arasement et démontage d'ouvrage : 8 000 à 20 000 €HT par mètre de différence de niveau d'eau entre amont et aval de l'ouvrage.
- Effacement de barrage et aménagements nécessaires à l'amont (stabilisation du profil sur 100 m) : 14 300 € HT/m par mètre de différence de niveau d'eau entre amont et aval de l'ouvrage.

- Effacement de barrage et aménagements nécessaires à l'amont (curage de sédiments et stabilisation du profil sur 500 m) : 51 000 €HT par mètre de différence de niveau d'eau entre amont et aval de l'ouvrage.
- Construction d'une double passe à poissons (salmonidés et anguilles) 80 à 110 000 €HT par mètre de différence de niveau d'eau entre amont et aval de l'ouvrage.

– *Autres sources bibliographiques :*

Passes à poisson : conception expertise des ouvrages de franchissement.

Porcher JP , Travade F , Gosset C , Larinier M (1993).

Guide passes à poissons. Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (2008)



Passe à poisson à Auchy-lès-Hesdin

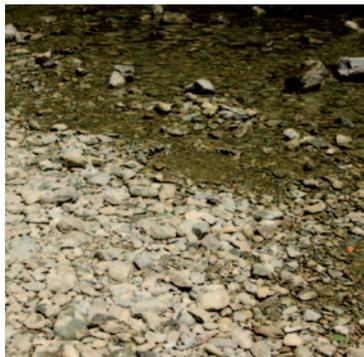


Passe à poisson à Hesdin



Passe à poisson à Esquerdes

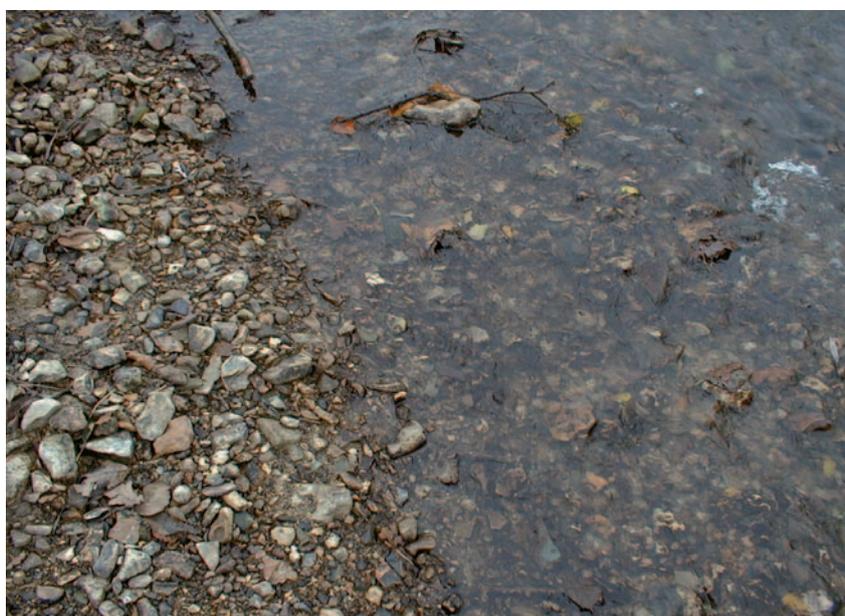
LA RECHARGE GRANULOMÉTRIQUE



La recharge granulométrique consiste à recharger en granulats le lit mineur du cours d'eau, afin de recréer un substrat fonctionnel et diversifié.

LES OBJECTIFS DE CETTE TECHNIQUE

- Diversifier les écoulements et les habitats en lit mineur, en jouant sur les variations de profondeurs et de vitesse,
- Restaurer le substrat en graviers, les rendant disponibles pour le transport sédimentaire,
- Recréer une couche de substrat alluvial sur des tronçons où celle-ci a disparu ou est trop peu épaisse. Ce pavage granulométrique permet de rétablir les fonctions thermiques et auto-épuratrices du substrat,
- Recréer des habitats favorables à la reproduction de la faune piscicole (zone de frayère à salmonidés par exemple) et à la biologie des invertébrés benthiques,
- Rehausser le lit du cours d'eau dans les secteurs incisés et limiter la poursuite de l'érosion.



Recharge granulométrique (Photo: FDAAPPMA 59)

Tous les radiers sont spécifiques et ne se ressemblent pas, autant par leur taille, par la hauteur d'eau, que par leur positionnement sur le cours d'eau : pour la reproduction de la Truite Fario, les opérations de recharge sont souvent réalisées dans des zones de haut fond à proximité d'un abri (fosse, abris sous berge, système racinaire immergé, etc.) jouant le rôle de cache pour les géniteurs.

Le positionnement du site où s'effectue la recharge peut aussi permettre, selon les cas, de rediriger les écoulements afin de supprimer des encoches d'érosion en berge sur des secteurs à enjeux (présence d'une voie de communication par exemple), de prendre en compte un ouvrage d'art (pont), de volontairement diversifier le sens des écoulements.



Frayère à Salmonidés (Photo: FDAAPPMA 62)

La surface des radiers n'est pas plane, mais doit être au contraire hétérogène (toujours dans un but de diversification des écoulements) avec création d'un léger chenal plus profond ou encore la création d'une zone de sédimentation en pied de berge.

EXEMPLES DE COÛTS

L'opération présente des rapports gains écologiques/coûts élevés.

Cette technique a un coût assez réduit du au coût assez faible du matériau. Il varie selon le volume employé, le temps de transport et l'accès aux zones de rechargement.

– *Source : Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine. E Bardon (2009):*

Achat et transport de granulats : 74 à 89 €HT la tonne

Location d'une pelle hydraulique : 17 à 38 €HT de l'heure

Coût moyen pour recharge sédimentaire (matériaux, transport et pose) : 43 à 64 €HT/m³

Installation de chantier : 13 à 27 % du montant de l'opération

Opération globale : 11-17 €HT par mètre de lit rechargé en matériau

– *Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie*

21 à 25 €HT par mètre linéaire du lit mineur rechargé (Entreprise et régie sur des volumes de 10 m³)

56 €HT par mètre linéaire du lit mineur rechargé (Entreprise sur un volume de 92 m³)

LA RECONNEXION D'ANNEXES ALLUVIALES



QU'EST-CE QU'UNE ANNEXE ALLUVIALE ? :

Les zones alluviales sont les terrains situés en lit majeur du cours d'eau qui interagissent hydrauliquement avec lui et notamment lors des crues. Cela regroupe également les prairies inondables, les marais tourbeux, les bras morts, les forêts et ripisylves riveraines, les annexes hydrauliques.

Les annexes alluviales sont indispensables pour l'écosystème, mais également pour l'homme : elles représentent des ressources naturelles remarquables et retiennent naturellement les crues. En effet, elles favorisent la rétention de l'eau et constituent la meilleure prévention contre les inondations.

Elles permettent en outre de :

- filtrer et purifier les eaux,
- réalimenter la nappe phréatique en période de hautes eaux,
- écrêter les pointes de crues en « absorbant » l'eau comme des éponges,
- restituer l'eau en période estivale.

Ces annexes alluviales sont en outre des zones favorables à la biodiversité. Compte-tenu de l'anthropisation des lits majeurs, elles sont aujourd'hui menacées, comme du reste l'ensemble des zones humides du bassin.

LES OBJECTIFS DE CETTE TECHNIQUE

- Rétablir les connexions latérales lit mineur/ lit majeur, et améliorer le fonctionnement du milieu,
- Retrouver une dynamique latérale naturelle en restituant à la rivière son champ d'inondation (par la suppression des merlons de curage notamment),
- Gérer de manière durable et raisonnée les inondations en favorisant le stockage de l'eau dans le lit majeur,
- Diversifier les écoulements et les habitats, par la restauration d'une dynamique du cours d'eau, notamment la recharge sédimentaire,
- Préserver la biodiversité en restaurant une surface favorable à la reproduction d'espèces piscicoles, qui dépendent de cet habitat (brochet, batraciens, oiseaux...),
- Améliorer la qualité physico-chimique de l'eau par l'épuration naturelle.



Frayère d'Erquinghem/Lys

Il n'est pas nécessaire d'assurer une connexion permanente pour atteindre les objectifs écologiques. Ces milieux sont notamment à sec une partie de l'année. En dehors de leurs fonctions hydro-écologiques, ils rendent à ce titre des services (prairies de fauche valorisables lors des sécheresses).

EXEMPLES DE COÛTS

Cette technique présente des coûts variables selon la configuration des travaux. Le principal poste est le terrassement nécessaire pour reconnecter l'annexe alluviale au cours d'eau. Il varie selon le volume déplacé, le temps de transport et l'accès aux zones de terrassement. Le coût est également fonction des travaux d'aménagement nécessaire : abattage, débroussaillage, aménagements paysagers et pédagogiques si besoin...

– Source : *Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine. E Bardon (2009)*

Terrassement et régalaie sur site : 6 à 14 € HT/m³

Terrassement et évacuation hors site : 16 à 19 € HT/m³

Remblai : 20 à 24 € HT/m³

Acquisition foncière : 6000 € HT/Ha

Installation de chantier et frais annexes : 13 à 27 % du montant total

– Source : *Agence de l'Eau Artois-Picardie*

10 000 € HT / ha pour une surface aménagée de 50 ha.

38 000 à 48 000 € HT/ha pour des surfaces de l'ordre de l'hectare.

LE REMÉANDRAGE EN LIT MAJEUR



Le reméandrage consiste à remettre le cours d'eau dans ses anciens méandres si ceux-ci sont encore identifiables (sur une carte, sur le terrain) ou à créer un nouveau lit mineur sinueux ou méandrique, en travaillant les écoulements (épaves, déflecteurs, recharge en bois mort...).

Cette technique s'applique aux cours d'eau naturellement sinueux dont les méandres ont été artificiellement rescindés et aux cours d'eau curés et élargis. Elle consiste à créer un nouveau tracé sinueux, avec un gabarit réduit, tous deux adaptés à la puissance spécifique du cours d'eau.

Le reméandrage est un moyen naturel pour allonger le tracé et réduire la pente afin de rendre au cours d'eau sa morphologie sinueuse et ses fonctionnalités. Les sinuosités favorisent les zones de dépôts et d'érosion, responsables de la diversité des faciès d'écoulements : radier, plat, mouille. Cette technique demande une disponibilité foncière et une absence de contrainte hydraulique en berge.

LES OBJECTIFS DE CETTE TECHNIQUE

- Contribuer à la reconquête du bon état écologique,
- Restaurer la morphologie et le fonctionnement naturel du cours d'eau (réactivation des zones d'érosion et de dépôt),
- Améliorer la qualité de l'eau, la diversification des écoulements en favorisant l'autoépuration et la stabilité de la température de l'eau,
- Diversifier les écoulements et les habitats du lit mineur (profondeur, vitesse d'écoulement, substrat) et augmenter ainsi les capacités d'accueil de la faune aquatique,
- Diminuer la pente localement ce qui permet l'écrêtage des crues et la reconnexion avec la nappe alluviale,
- Réduire localement les vitesses d'écoulement, ce qui peut avoir une incidence positive sur les pics de crue,
- Améliorer les connexions latérales lit mineur/lit majeur en diversifiant les profils en travers du cours d'eau,
- Améliorer la régulation du régime des eaux à l'étiage par les zones humides associées en lit majeur,
- Redonner une valeur paysagère et récréative au site.



Actuel — et ancien lit — de la Canche

COMMENT FAIRE REMÉANDRER UN COURS D'EAU ?

■ 1 - Créer une sinuosité

Pour faire reméandrer un cours d'eau, la longueur d'onde des sinuosités créées doit être de l'ordre de 10 à 12 fois la largeur du cours d'eau

Cette sinuosité sera d'autant plus grande sur les cours d'eau très dynamiques. Elle peut alors atteindre des valeurs de 12 à 15 fois la largeur.

A l'inverse, sur les cours d'eau peu dynamiques du Bassin Artois-Picardie, les méandres sont plus prononcés de façon à forcer le cours d'eau à s'ajuster.

■ 2 - Reprofiler les berges en pente douce pour limiter l'érosion et permettre l'implantation d'une ripisylve

■ 3 - Végétaliser le site pour empêcher l'apparition d'espèces indésirables

■ 4 - Faire des mesures complémentaires : reconstituer le matelas alluvial par recharge en granulats, fixer les atterrissements et zones de dépôts par végétalisation dirigée.

EXEMPLES DE COÛTS

Le rapport coût/efficacité de cette technique est intéressant. Le comblement du lit abandonné peut toutefois considérablement alourdir les coûts ainsi que la déviation du cours d'eau pendant les travaux.

– Source : *Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine. E Bardon (2009):*

Terrassement et régalinge sur site : 6 à 14 €/HT/m³

Terrassement et évacuation hors site : 16 à 19 €/HT/m³

Remblai : 20 à 24 €/HT/m³

Recharge sédimentaire (matériaux, transport et pose) : 43 à 63 €/HT/m³

Acquisition foncière : 6000 €/HT/Ha

Installation de chantier et frais annexes : 13 à 27 % du montant total de l'opération

Reméandrer : 80 à 155 €/HT/m

– Source : *Agence de l'Eau Artois-Picardie*

Dans le bassin, seules deux opérations ont été réalisées.

28 €/HT/ml de cours d'eau reméandré (une seule référence) par entreprise

LA RESTAURATION D'UNE RIPISYLVE



Une ripisylve correspond aux peuplements en bordure directe des cours d'eau, sur une bande de 4 à 20 mètres de large maximum. Au-delà, on parle de forêts alluviales.

RÔLES ET INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES DES RIPISYLVES

■ Biodiversité et habitats naturels

En raison de leur situation, à l'interface entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, les ripisylves abritent une grande richesse spécifique. Ces espaces boisés le long des cours d'eau forment des corridors écologiques : milieux reliant entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Les racines situées sous le niveau de l'eau permettent une diversification des habitats et écoulements. L'ombre fournie par les arbres réduit la température de l'eau, augmente son taux d'oxygénation ce qui favorise la vie aquatique. De plus l'ombrage limite le développement d'algues envahissantes qui peuvent nuire à l'écosystème aquatique. Toutefois il faut alterner entre zones d'ombres et de lumière pour optimiser la diversité des habitats. Les débris de bois mort tombés dans le lit mineur fournissent des habitats et alimentent la chaîne trophique de l'écosystème aquatique.

■ Qualité de l'eau

Les ripisylves et les haies contribuent à la lutte contre la pollution des nappes superficielles et des cours d'eau. Il est avéré que, dès les premiers mètres de boisement, les effets sur la régulation des flux et l'épuration des eaux sont significatifs (rôle de barrière mécanique à l'érosion et au ruissellement, espace tampon entre la zone de culture et le cours d'eau). Ces milieux constituent des filtres longitudinaux au niveau des petits cours d'eau.

■ Lutte contre l'érosion

Toutes les rivières évoluent et ont un tracé qui doit fluctuer naturellement : certaines berges sont érodées et reculent, d'autres reçoivent des alluvions et progressent. Si la ripisylve est absente, le phénomène a tendance à s'amplifier et de grandes quantités de limon sont alors entraînées vers l'aval.

Le principal facteur de consolidation des berges réside dans le système racinaire des végétaux. Leur enracinement assure une stabilisation efficace en profondeur.

■ Intérêt économique

Les boisements peuvent assurer la fonction de production de bois pour le chauffage. Dans une moindre mesure, la fonction de brise-vent pour les cultures ou ombrage pour le bétail sont des effets bénéfiques pour les propriétés riveraines.

ÉTAT ACTUEL DES RIPISYLVES DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

Une évaluation (SEQ Physique) a été menée récemment par l'Agence de l'Eau sur environ 1500 kilomètres de cours d'eau. Cette étude consistait à examiner des tronçons de berges homogènes et à noter différents éléments liés au cours d'eau, dont l'état de la ripisylve (largeur, diversité des essences, strates, etc.). Les notes vont de 0 (ripisylve absente) à 100 (ripisylve étagée et diversifiée).



Au final, seuls 28% des linéaires sont actuellement bordés par une ripisylve ou une végétation en bon état de conservation dans le Bassin Artois-Picardie contre plus de 70% de tronçons en médiocre ou mauvais état.

DEUX MANIÈRES DE CRÉER UNE RIPISYLVE

■ **Sous la forme de végétalisation simple** (plantations, boutures ou ensemencements) lorsque sa mise en œuvre poursuit uniquement des objectifs de diversification de milieux et de reconstitution d'un écotone rivulaire.



Plantation ripisylve

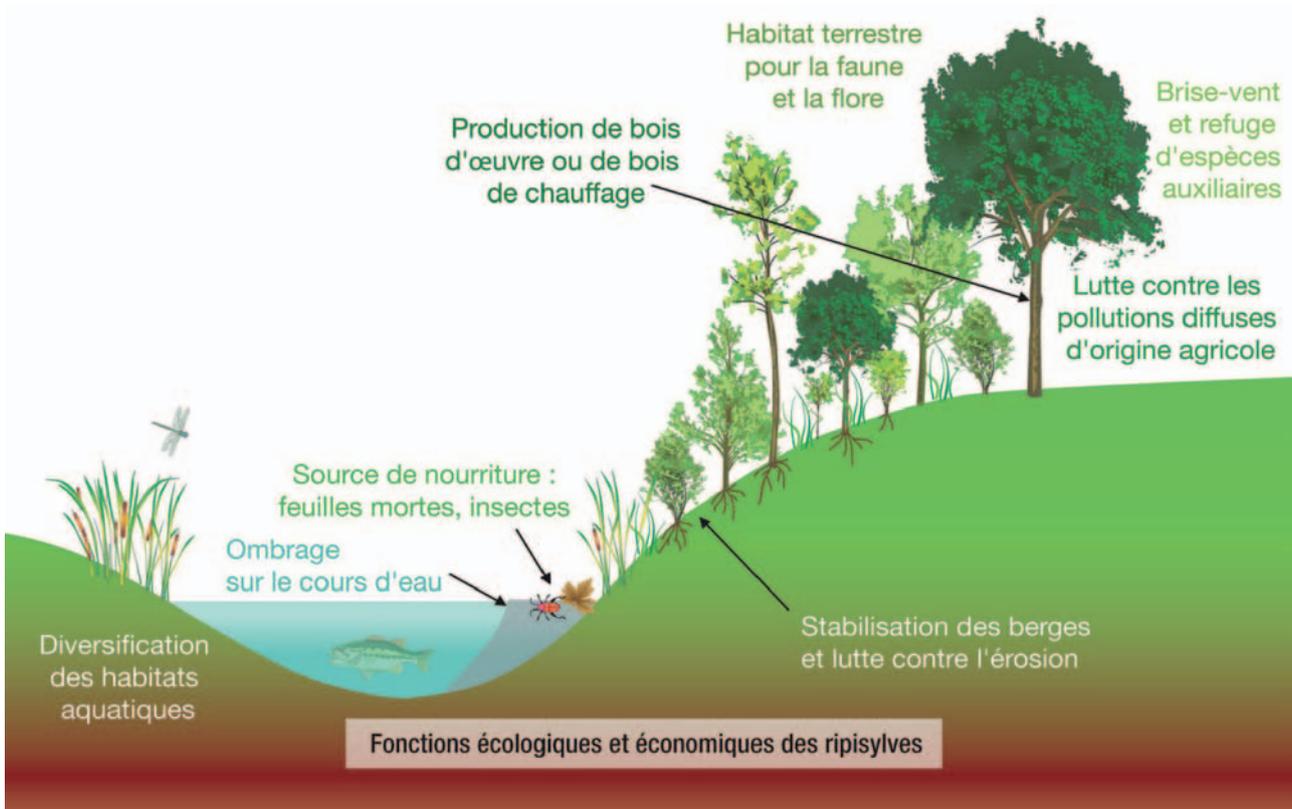
■ **Sous la forme de « techniques du génie végétal »** lorsque son application poursuit, en plus des considérations écologiques, des objectifs de protection contre l'érosion (fascines ou tressage de saules, fascines d'hélophytes, emploi de géotextiles biodégradables, etc.)



Fascine de saules

La création d'une ripisylve poursuit, entre autres, des objectifs écologiques. Il s'avère profitable d'utiliser des espèces indigènes et adaptées au site en question : prise en compte de l'exposition au soleil, de l'hydromorphie du sol, de la composition du substrat, etc.). De plus, dans un souci de diversification du milieu, il faut varier les espèces, les formes, les strates, les densités de plantations, afin de favoriser la biodiversité en général.

UNE RIPISYLVE FONCTIONNELLE ET DIVERSIFIÉE



On pourra utilement se référer aux guides(*) réalisés par le Conservatoire Botanique National de Bailleul pour le choix des essences.

Les jeunes boisements sont sensibles aux attaques du gibier, représenté par le chevreuil en plaine et les rongeurs. Lorsque la pression du gibier est trop forte, de nombreux dégâts apparaissent : abrutissement des bourgeons, frottis sur le tronc, écorce enlevée... Il est donc indispensable de protéger les plantations par des manchons d'une hauteur de 1 mètre.

EXEMPLES DE COÛTS

Cette technique présente des coûts variables selon l'ampleur et la configuration des travaux. Il varie selon le type d'aménagements envisagés. Ce procédé présente un rapport coût/efficacité intéressant. Cela permet de stabiliser et d'améliorer partiellement la diversité biologique rivulaire et de limiter les apports de sédiments polluants dans le cours d'eau.

– *Source : Agence de l'Eau Artois-Picardie*

7 à 15 €HT / ml de berges

Installation d'un abreuvoir : 1 500 €HT

Pose de clôture 20 €HT/m

(*) **Références bibliographiques :**

Manuel de Restauration hydromorphologique des cours d'eau, Agence de l'Eau Seine Normandie (2007)

Guide pour la restauration des ripisylves. CRPF (2012)

Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord - Pas-de-Calais (Conservatoire Botanique Nationale de Bailleul, 2011)

Guide pour l'utilisation d'arbres et d'arbustes pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en région Nord Pas-de-Calais (Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2011)

LISTE DES OPÉRATIONS DE RESTAURATION DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

OPÉRATIONS EN LIT MINEUR DU COURS D'EAU

Reméandrage et restauration de la diversité des faciès d'écoulement

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Association Syndicale Autorisée de la Selle et de ses Affluents	M02	Les EVOISSONS	GUIZANCOURT (80)

Restauration du substrat par recharge granulométrique

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Pas-de-Calais	F01	Le RUISSEAU SAINT VAAST	AUBIN SAINT VAAST (62)
EDEN 62 / Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Pas-de-Calais	F02	La LAWE	BEUGIN (62)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Nord	F03	La SELLE (59)	SAINT SOUPLET (59)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Pas-de-Calais	F06	La LUGY	ETERPIGNY (62)

Restauration de la continuité écologique par aménagement de barrages, seuils, vannes ou équipement avec passe à poissons

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique de la Selle et de ses Affluents	B01	La SELLE (59)	LE CATEAU-CAMBRESIS, SOLESMES (59)
Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion des Eaux de l'Aa (SMAGE Aa)	B02	L'AA	BLENDECQUES (59)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Pas-de-Calais	B03	La QUILIENNE	PAS-EN-ARTOIS (62)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Nord	B04	Le RUISSEAU DU PETIT MOULIN	WIGNEHIES (59)
Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion des Eaux de l'Aa (SMAGE Aa)	B05	L'AA	MERCK SAINT LIEVIN WAVRANS SUR L'AA ASSINGHEM WIZERNES BLENDECQUES ARQUES (62)
Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche	B06	La TERNOISE	TENEUR, MONCHY-CAYEUX, WAVRANS, HERNICOURT (62)
LTO Habitat	B07	La CANCHE	HESDIN (62)
Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche	B08	La TERNOISE	AUCHY LES HESDIN (62)
Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche	B09	La TERNOISE	HESDIN (62)
Etat (DREAL)	B10	L'HELPE MAJEURE	TAISNIERES EN THIERACHE (59)

OPÉRATIONS EN LIT MAJEUR DU COURS D'EAU

Reméandrage

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Communauté de Communes du Vimeu Vert	M01	La TRIE	TOEUFLES (80)

Restauration d'annexes alluviales

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Voies Navigables de France	F04	La SOUCHEZ CANALISEE	LENS, NOYELLES SOUS LENS, LOISON SOUS LENS, COURRIERES, HARNES (62)
Communauté Urbaine d'Arras	F05	SCARPE CANALISEE	FAMPOUX (62)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Nord	R8 (recueil zones humides)	La SAMBRE	CATILLON-SUR-SAMBRE (59)
Voies Navigables de France	F07	L'ESCAUT CANALISE	FRESNES SUR ESCAUT (59)
Syndicat mixte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois et Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Nord	R7 (recueil zones humides)	Le RUISSEAU DES ANORELLES	ANOR (59)
Agence de l'Eau Artois-Picardie	F08	LA LYS	ERQUINGHEM-LYS

Restauration de zones d'expansion de crue

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Communauté de Communes du Vimeu Vert	C01	La TRIE	CAHON (80)

OPÉRATIONS DE RESTAURATION DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE

Restauration de la végétation riveraine

Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Communauté de Communes du Vimeu Vert	R01	La TRIE	SAIGNEVILLE (80)
Communauté de Communes du Vimeu Vert	R02	La COURSE	CAHON (80)
Centre Régional de la Propriété Foncière	R03	L'OMIGNON	MONCHY LAGACHE (80)
Centre Régional de la Propriété Foncière	R04	L'OMIGNON	DEVISE (80)
Association Syndicale Autorisée de la Selle et de ses Affluents	R05	La POIX	SAULCHOY SOUS POIX (80)
Centre Régional de la Propriété Foncière	R06	Le RUISSEAU DES TROUS SANS FONDS	BOUBERS SUR CANCHE (62)
Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche	R07	La TERNOISE	MONCHY-CAYEUX (62)
Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien des Cours d'Eau de l'Avesnois	R08	L'HELPE MINEURE	PETIT FAYT (59)
Centre Régional de la Propriété Foncière	R09	La LYS	VERCHIN (62)
Communauté d'Agglomération «Artois Comm»	R10	La CLARENCE	LAPUGNOY (62)
Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion des Eaux de l'Aa (SMAGE Aa)	R11	L'AA	ESQUERDES, LUMBRES, FAUQUEMBERGUES, WAVRANS SUR L'AA, WIZERNES, ST MARTIN D'HARDINGHEM (62)
Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion des Eaux de l'Aa (SMAGE Aa)	R12	L'AA	BAYENGHEM LES SENINGHEM, ESQUERDES, ST MARTIN D'HARDINGHEM, RUMILLY, WAVRANS SUR L'AA, RENTY, REMILLY-WIRQUIN (62)

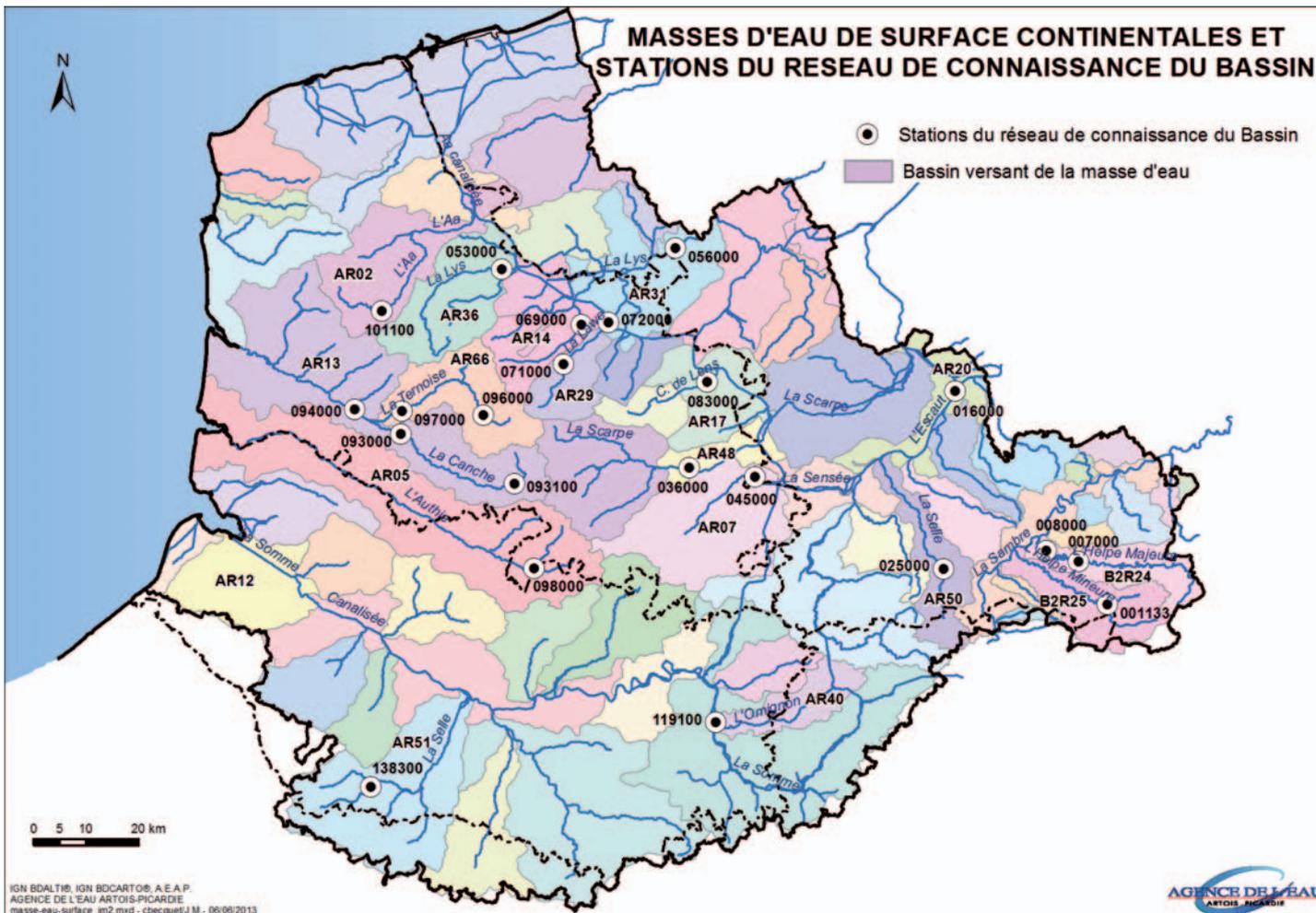
Maître d'ouvrage	N° fiche	Rivière	Commune(s)
Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien des Cours d'Eau de l'Avesnois	R13	Le PONT DE SAINS	ETROEUNGT (59)
Communauté Urbaine d'Arras	R14	La SCARPE CANALISEE	ARRAS, ST NICOLAS LES ARRAS, ST LAURENT-BLANGY (62)
Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique du Nord	R15	Le RUISSEAU DE LA BELLEUSE ET DU FOND BAUDET	FELLERIES, BEUGNIES (59)
Voies Navigables de France	F04	La SOUCHEZ CANALISEE	LENS, NOYELLES SOUS LENS, LOISON SOUS LENS, COURRIERES, HARNES (62)
Syndicat Intercommunal Pour l'Aménagement Hydraulique du bassin de la Lawe	R16	La LAWE	ESSARS (62)
Syndicat Intercommunal Pour l'Aménagement Hydraulique du bassin de la Lawe	R17	La LAWE	DIVION, BRUAY-LA-BUISSIÈRE (62)

LISTE DES ABBRÉVIATIONS

AAPPMA	Association agréée pour la pêche et la protection des milieux aquatiques
AEAP	Agence de l'Eau Artois-Picardie
AMEVA	Syndicat Mixte pour l'Aménagement de Valorisation du bassin de la Somme
ASA	Association Syndicat Autorisée
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
CCVV	Communauté de Communes du Vimeu Vert
CUA	Communauté Urbaine d'Arras
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DIG	Déclaration d'Intérêt Général
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EDEN	Espaces Départementaux Naturels du Pas-de-Calais (EDEN 62)
ENS	Espaces naturels sensibles
FDAAPPMA	Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
FEDER	Fonds européen de développement régional
IBGA	Indice Biologique Global Adapté
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé
IBD	Indice Biologique Diatomées
IPR	Indice Poisson Rivière
MISE	Mission Inter-Services de l'Eau
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF	Office National des Forêts
PAPI	Programme d'Actions et de Prévention des Inondations
PDPG	Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles.
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIAECEA	Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien des Cours d'Eau de l'Avesnois
SIPAL	Syndicat Intercommunal Pour l'Aménagement Hydraulique du bassin de la Lawe
SMAGE	Aa Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion des Eaux de l'Aa
SM SAGE Canche	Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche qui devient en 2013 SYMCEA Syndicat mixte Canche et affluents
VNF	Voies Navigables de France

GLOSSAIRE

Amphihalin	Espèce migratrice nécessitant d'accomplir son cycle de vie en mer et en rivière
Aquifère	Couche de terrain ou roche, suffisamment poreuse (qui peut stocker de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement) pour contenir une nappe d'eau souterraine.
Avifaune	Ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée.
Bassin versant	Un bassin versant ou bassin hydrographique (terme retenu par la directive cadre sur l'Eau) est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.
Corridor écologique	Axe de communication biologique, plus ou moins large, continu ou non, emprunté par la faune et la flore, qui relie des cœurs de nature (ex : haies, fossés, talus, ripisylves...).
Frayère	Lieu où certaines espèces comme les poissons, les grenouilles, les mollusques et les crustacés produisent ou déposent leurs œufs.
Hélophyte	Plante enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes.
Hygrophile	Qualifie une espèce végétale qui croît dans les lieux humides.
Masses d'eau	Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la directive cadre sur l'eau. Ces masses d'eau servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. L'état (écologique, chimique, ou quantitatif) est évalué pour chaque masse d'eau. Elles sont découpées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état écologique.
Natura 2000	Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites européens abritant des habitats naturels et des espèces animales et végétales en forte régression ou en voie de disparition à l'échelle européenne. Il a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.
Niveau piézométrique	Niveau d'eau relevé dans un forage (piézomètre).
Peupleraie	Endroit où sont plantés des peupliers.
Plante hélophyte	Une plante est hélophyte lorsqu'elle est enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes.
Pratique agricole extensive	L'agriculture extensive est un système de production agricole qui ne maximise pas la productivité à court terme du sol en faisant appel à des intrants chimiques, à l'arrosage ou au drainage, mais plutôt aux ressources naturellement présentes sur place. Concernant le pâturage, cette pratique consiste à installer des herbivores en faible densité.
Pratique agricole intensive	L'agriculture intensive est un système de production agricole caractérisé par l'usage important d'intrants et cherchant à maximiser la production par rapport aux facteurs de production, qu'il s'agisse de la main d'œuvre, du sol ou des autres moyens de production (matériel, intrants divers).
Ripisylve	Forêt riveraine d'un cours d'eau
Rivulaire	Qualifie une formation boisée, buissonnante et herbacée présente sur les rives d'un cours d'eau.
Salmonidés	Famille de poissons vivant dans les eaux courantes
Trame verte et bleue	La trame verte est définie dans le cadre du Grenelle de l'environnement comme un outil d'aménagement du territoire, constituée de grands ensembles naturels (cœurs de nature) et de corridors les reliant ou servant d'espaces tampons. Elle est complétée par une trame bleue formée des cours d'eau et masses d'eau et des bandes végétalisées généralisées le long de ces cours et plans d'eau. L'objectif de la trame verte et bleue est d'assurer une continuité biologique entre les grands ensembles naturels et dans les milieux aquatiques pour permettre notamment la circulation des espèces sauvages.



200, rue Marceline - Centre Tertiaire de l'Arsenal - BP 80818 - 59508 Douai cedex
 Tél : 03 27 99 90 00 - Fax : 03 27 99 90 15 - www.eau-artois-picardie.fr

Mission Mer du Nord

200, rue Marceline - Centre Tertiaire de l'Arsenal
 BP 80818 - 59508 Douai cedex
 Tél : 03 27 99 90 76 - Fax : 03 27 99 90 15

Mission Picardie

64 bis, rue du Vivier - CS 91160
 80011 Amiens cedex 01
 Tél. : 03 22 91 94 88 - Fax : 03 22 91 99 59

Mission Littoral

Centre Directionnel - 56, rue Ferdinand Buisson
 BP 217 - 62203 Boulogne-sur-Mer cedex
 Tél. : 03 21 30 95 75 - Fax : 03 21 30 95 80