



GUIDE DÉPARTEMENTAL
DE LA GESTION DIFFÉRENCIÉE
DES MILIEUX

~ ~ ~
AQUATIQUES ~ ~ ~
~ ~ ~

EN PARTENARIAT AVEC



GUIDE DÉPARTEMENTAL
DE LA GESTION DIFFÉRENCIÉE
DES MILIEUX



AQUATIQUES

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE	p 6
1.1. Pourquoi un guide traitant de la gestion des milieux aquatiques et à qui s'adresse-t-il ?	p 6
1.2. Qu'entend-t-on par gestion des milieux aquatiques ?	p 6
2. RAPPEL DES FONDAMENTAUX	p 8
2.1. Notion de ripisylve	p 8
2.1.1. Qu'est-ce qu'une ripisylve ?	
2.1.2. Les rôles de la ripisylve	
2.2. Notion d'embâcle	p 12
2.2.1. Qu'est-ce qu'un embâcle ?	
2.2.2. Quels sont les effets d'un embâcle sur le fonctionnement hydraulique et hydromorphologique du milieu aquatique ?	
2.2.3. Quels sont les intérêts écologiques de l'embâcle ?	
2.2.4. Impacts positifs ou négatifs ? Tout est question d'enjeu	
2.3. Notion d'atterrissement	p 16
2.3.1. Qu'est-ce qu'un atterrissement et comment se forme-t-il ?	
2.3.2. Quelles contraintes et quels intérêts présente l'atterrissement ?	
2.4. Notion d'annexes hydrauliques	p 18
2.4.1. Définition et rôles des annexes hydrauliques	
2.4.2. Formation des annexes hydroliques	
2.4.3. Évolution des annexes hydrauliques	
2.4.4. Rôles des annexes hydrauliques	





3. VERS UNE GESTION DIFFERENTE DES MILIEUX AQUATIQUES	p 25
3.1. Pourquoi avoir entretenu les milieux aquatiques ?	p 25
3.1.1. Genèse des travaux d'entretien des milieux aquatiques	
3.1.2. Quelle analyse en tire-t-on aujourd'hui ?	
3.2. Cas particulier des annexes hydrauliques	p 27
3.3. Vers une gestion différenciée des milieux aquatiques	p 28
4. POSER LE DIAGNOSTIC	p 29
4.1. Dresser un état des lieux des milieux aquatiques	p 29
4.1.1. Paramètres liés à l'hydromorphologie	
4.1.2. Paramètres liés à la ripisylve	
4.1.3. Paramètres liés aux embâcles	
4.1.4. Paramètres liés aux atterrissements	
4.1.5. Paramètres particuliers relatifs aux annexes hydrauliques	
4.2. Occupation des sols, activités et usages liés aux milieux aquatiques	p 42
CARTOGRAPHIE TYPE DE DIAGNOSTIQUE	P.44
5. IDENTIFIER, LOCALISER LES ENJEUX ET FIXER DES OBJECTIFS CLAIRS	p 46
6. ÉTABLIR LE PROGRAMME DE GESTION	p 51
6.1. Gestion passive contrôlée	p 51
6.1.1. Un mode de gestion qui pose question	
6.1.2. Mise en œuvre	
6.2. Gestion active différenciée	p 52
6.2.1. De l'intervention systématisée à la gestion différenciée	
6.2.2. Mise en œuvre	
7. ANALYSE FINANCIÈRE	p 56
8. CONCLUSION	p 58

1. PRÉAMBULE

1.1. Pourquoi un guide traitant de la gestion des milieux AQUATIQUES et à qui s'adresse-t-il ?

Le présent guide vise **trois objectifs** principaux :

 **orienter les investissements publics** vers les actions les plus efficaces pour l'atteinte du **bon état écologique des masses d'eau**, objectif européen visé par la directive cadre sur l'eau (2000) et par la loi française sur l'eau et les milieux aquatiques (2006), autrement dit vers les actions de restauration hydromorphologique (voir définition au paragraphe 1.2) ;

 **intégrer la dimension « prévention des inondations »** au cœur de la « gestion des milieux aquatiques » en lien avec la récente compétence Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI) ;

 **minimiser l'impact des interventions sur les habitats naturels, la faune et la flore ainsi que les paysages** des milieux aquatiques en cohérence avec la préservation et la valorisation des Espaces Naturels Sensibles du département de la Meuse.

Ce guide vise donc à **donner les clés de réflexion aux «gestionnaires»**, particulièrement les maîtres d'ouvrages publics mais aussi les associations de pêche et de protection de l'environnement, afin de décider de la nécessité ou non d'intervenir et, le cas échéant, de justifier objectivement ce choix et les solutions techniques adoptées.

Dans ce document, le terme « milieux aquatiques » englobe les **cours d'eau** mais aussi les **annexes hydrauliques** de ceux-ci.

1.2. Qu'entend-t-on par gestion des milieux AQUATIQUES ?

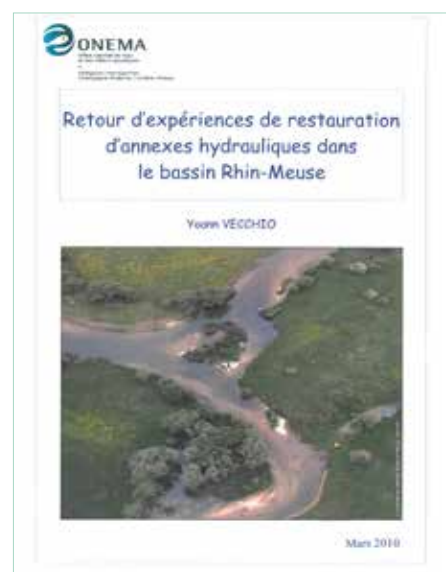
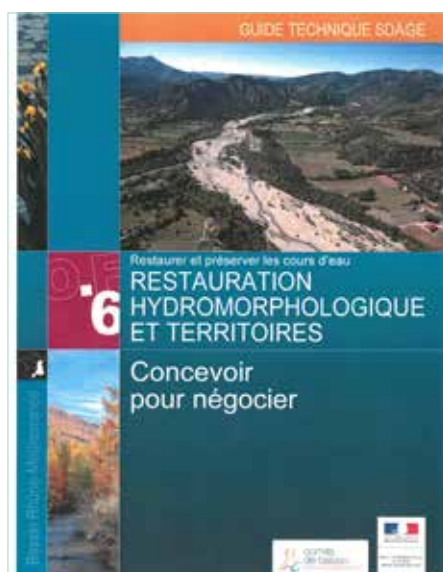
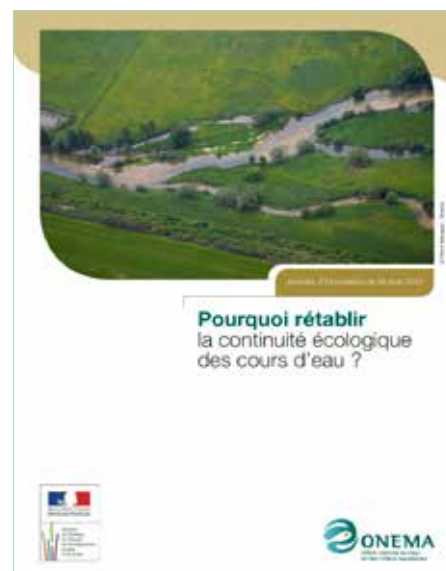
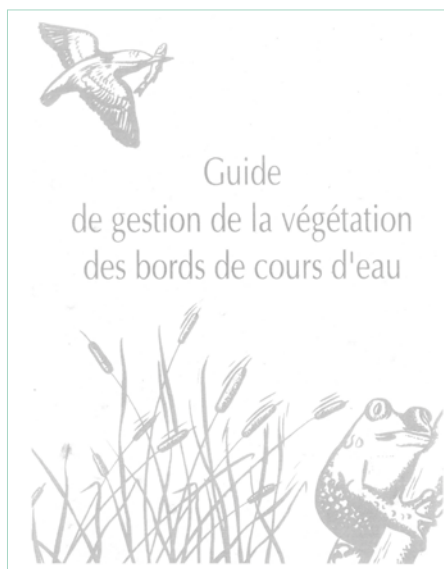
Dans le domaine des milieux aquatiques, il est communément admis deux grandes typologies d'intervention :

 La **restauration** (parfois dénommée « renaturation » ou « réhabilitation ») est destinée aux milieux aquatiques modifiés ou altérés qui n'ont pas les capacités naturelles à se restaurer par eux-mêmes et pour lesquels il est nécessaire de redonner les aptitudes d'un fonctionnement hydraulique, hydromorphologique et écologique équilibré ;

 La **gestion** est destinée à conserver un compromis entre les activités ou les usages et la qualité écologique des milieux aquatiques. Elle correspond plus ou moins à ce qui est appelé jusqu'ici « entretien » ou « rattrapage d'entretien ».

Le **présent guide traite exclusivement** de la stratégie d'intervention en matière **d'entretien ou de rattrapage d'entretien des milieux aquatiques**, que l'on nommera **« gestion »** dans la suite du document. En effet, « gérer » n'est pas forcément « entretenir » car « entretenir » est plutôt un des moyens de gérer parmi d'autres. Comme cela est exposé au paragraphe 6, la gestion peut prendre différentes formes : « passive mais contrôlée » et « active mais différenciée ».

Au travers de ce guide, le Département de la Meuse, **en partenariat avec les Agences de l'eau Rhin-Meuse et Seine-Normandie**, apporte un outil de cadrage complémentaire aux autres documents de référence existants traitant notamment des techniques de restauration hydromorphologique des milieux aquatiques, ou plus largement d'interventions sur les milieux aquatiques.



2. RAPPEL DES FONDAMENTAUX

2.1. Notion de ripisylve

2.1.1. Qu'est-ce qu'une ripisylve ?

Le mot « ripisylve » vient du latin « ripa » qui signifie « rive » et « sylva » qui signifie « forêt ».

Ainsi, la ripisylve désigne la **formation végétale naturelle et riveraine d'un milieu aquatique** ; elle forme un **liseré étroit** ou un **corridor large** composée de **différentes strates** (herbacée, arbustive et arborée).

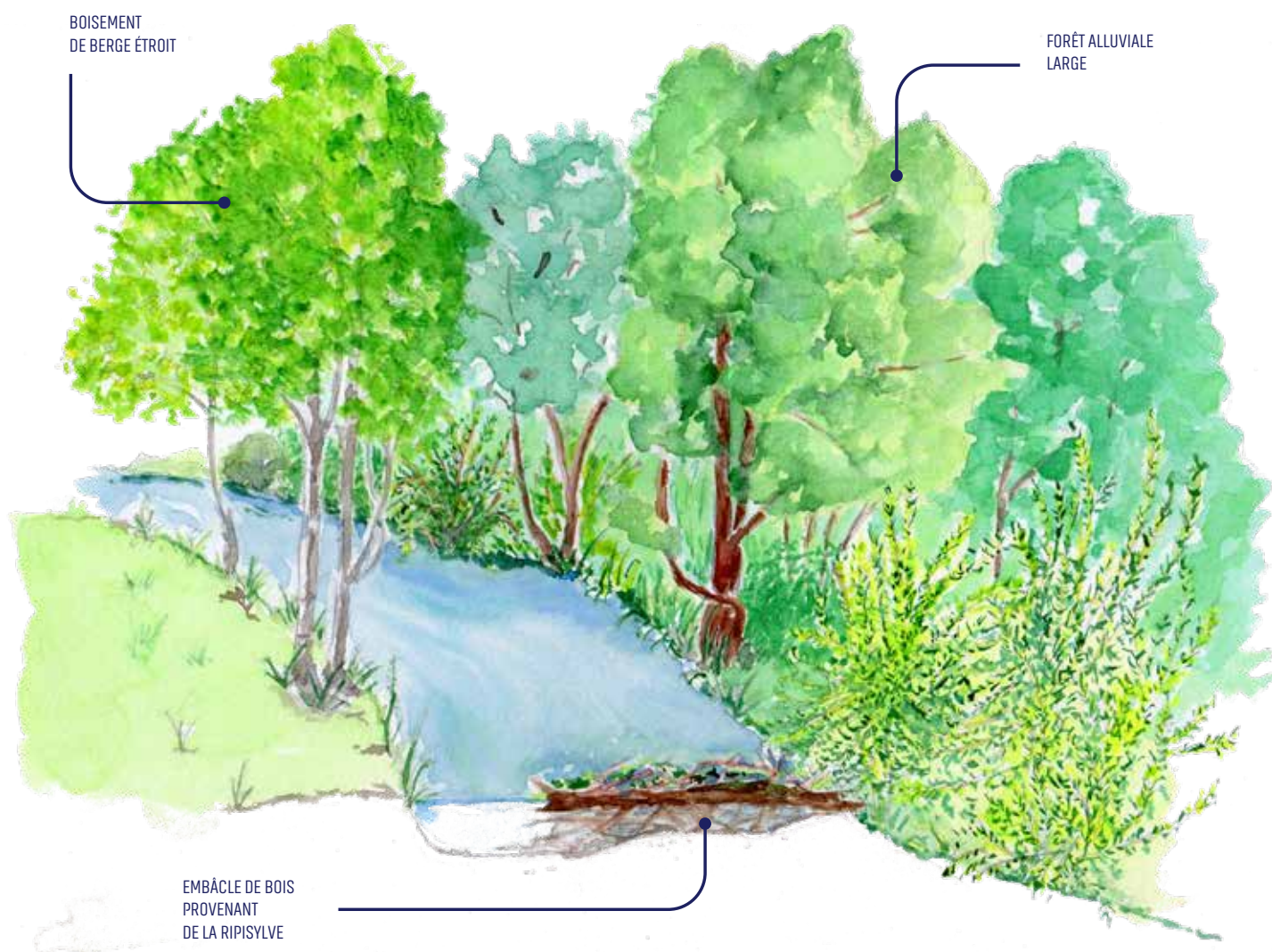
Sa composition floristique et sa morphologie dépendent de la nature des sols, de l'altitude, des **inondations** plus ou moins fréquentes et/ou de la présence d'une **nappe peu profonde**.

Deux types distincts sont rencontrés :

La **forêt alluviale**, compartiment terrestre de l'hydrosystème localisé sur ses marges (en lit majeur) et composé de groupements végétaux multiples dominés pas des arbres. On y observe parfois des zones prairiales et des bras secondaires du chenal principal. Dans le département de la Meuse, une forêt alluviale existe sur certains tronçons de la rivière Ornain (aux environs de Revigny-sur-Ornain) bien qu'elle soit dégradée par des plantations de peupliers et de manière très ponctuelle au bord du Fleuve Meuse.

Le **boisement de berge**, situé à proximité directe du lit mineur, fréquemment soumis aux crues et participant directement à la qualité physique du milieu aquatique, type de ripisylve le plus fréquemment observée dans le département de la Meuse, il est souvent géré par les maîtres d'ouvrage publics.

Le boisement de berge est à **l'origine d'une grande partie de l'apport de débris organiques à la rivière (feuilles, bois morts,...)** et **génère des embâcles de bois** (accumulation de bois dans le lit mineur, plus spécifiquement présenté au paragraphe 2.1.2).



2.1.2. Les rôles de la ripisylve

AU NIVEAU HYDRAULIQUE

La ripisylve **diminue les vitesses** moyennes d'écoulement par la rugosité qu'elle procure :

 La strate basse arbustive (saule notamment), souple et résistante aux forces érosives, participe grandement à la rugosité du lit. La réduction de la vitesse d'écoulement est d'autant plus importante que la pente est faible ;

 La strate haute arborée a un faible impact sur les écoulements du lit mineur. Par contre, les boisements alluviaux larges et à densité élevée participent au ralentissement dynamique des crues en lit majeur.

AU NIVEAU HYDROMORPHOLOGIQUE

La ripisylve **protège les berges** des érosions et des sapements généralisés :

 La strate basse arbustive (saule notamment) se plaque contre la berge sous l'effet de la crue et forme un écran protégeant les sols riverains ;

 La strate haute arborée maintient les berges par ses racines.

Il faut toutefois noter que par effet mécanique, la ripisylve et les embâcles qu'elle génère **provoquent également des érosions localisées qui participent au bon fonctionnement hydromorphologique et à la diversité d'habitats.**

Le rôle de la ripisylve n'est donc pas de « consolider » totalement les berges, mais plutôt d'agir comme un régulateur de la dynamique hydromorphologique (équilibre entre érosions et dépôts).

RÔLE BIOLOGIQUE

Procure alimentation et habitats aux communautés biologiques terrestres et aquatiques. Forme un corridor reliant les milieux

RÔLE HYDRAULIQUE

Diminue la vitesse d'écoulement par la rugosité de la strate arbustive en lit mineur et du boisement alluvial en lit majeur ainsi que par la production d'embâcles

RÔLE HYDROMORPHOLOGIQUE

Equilibre les phénomènes érosions/dépôts en stabilisant les berges (maillage racinaire) ou au contraire en favorisant leur érosion (branches basses, embâcles), ce qui diversifie les formes du lit et les écoulements





AU NIVEAU DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU

La ripisylve **ombrage** le cours d'eau, elle atténue les variations journalières de température de l'eau et du réchauffement des eaux en été (efficacité pour les cours d'eau de moins de 30 m de largeur). En effet, la température de l'eau est un paramètre important car plus elle augmente, moins il y a d'oxygène dissout dans l'eau disponible pour la respiration des espèces aquatiques. Par ailleurs, la baisse du taux d'oxygène entraîne l'inhibition des réactions chimiques nécessitant de l'oxygène, point clé de l'autoépuration. En conséquence, la simple élévation de la température de l'eau peut être un problème majeur pour le milieu naturel. C'est pourquoi, **la ripisylve joue un rôle essentiel dans la stabilité du taux d'oxygène dissout.**

La ripisylve **participe à l'épuration** des eaux en filtrant :

 les nitrates, le phosphore et les micropolluants par absorption racinaire des végétaux (période végétative) mais aussi par la vie microbienne qu'elle abrite comme par exemple la dénitrification microbienne anaérobie (sur sols gorgés d'eaux en période de hautes eaux et en présence de carbone). La qualité des processus de traitement dépend directement de la qualité et la quantité de microbes actifs, dépendant eux-mêmes de la diversité des plantes présentes ;

 les sédiments fins provenant du bassin-versant qui portent préjudice à la faune aquatique (obstruction des branchies, colmatage des habitats,...), par ralentissement du ruissellement et par sédimentation.

AU NIVEAU DE LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DU MILIEU NATUREL

La ripisylve **procure alimentation** et **habitat** aux communautés biologiques aquatiques et terrestres car elle :

 abrite une faune variée (oiseaux, insectes, chauve-souris, microbes,...) ;

 apporte matière organique (débris ligneux et feuilles) à la base de l'alimentation de nombreux animaux ;

 diversifie et augmente les habitats grâce aux apports de bois (embâcles) et aux systèmes racinaires ;

 limite la prolifération d'espèces invasives.

En outre, la ripisylve forme un **corridor** qui relie les réservoirs biologiques entre eux longitudinalement mais aussi latéralement, elle forme un **écotone** situé à la transition des milieux aquatiques et terrestres, d'une importante biodiversité, toutefois vulnérable.

RÔLE PHYSICO-CHIMIQUE

Limite le réchauffement de l'eau en été et les variations journalières de températures

Régule le taux d'oxygène dissout dans l'eau

Épure l'eau par absorption racinaire, par dénitrification microbienne et piège les matières en suspension

2.2. Notion d'embâcle

2.2.1. Qu'est-ce qu'un embâcle ?

Par définition, le terme « embâcle » désigne une **accumulation d'objets obstruant un cours d'eau**.

Toutefois, seuls les embâcles d'origine naturelle sont considérés dans le cadre du présent guide, ils sont principalement **constitués de débris ligneux provenant de la ripisylve** se développant sur les berges et les rives du milieu aquatique.

2.2.2. Effets d'un embâcle sur le fonctionnement hydraulique et hydromorphologique du milieu aquatique

On distingue deux principales configurations hydrauliques :

CAS 1 – L'EMBÂCLE BARRE TOUTE LA LARGEUR DU LIT MINEUR (EMBÂCLE DIT « FILTRANT ») :

L'embâcle occasionne un **frein à l'écoulement** se traduisant par :

 L'élévation du niveau de l'eau à l'amont, la réduction des vitesses d'écoulement et la sédimentation ;

 La réduction du débit de pointe à l'aval.

CAS 2 – L'EMBÂCLE NE BARRE QU'UNE PARTIE DE LA LARGEUR DU LIT MINEUR :

Il occasionne une **concentration de l'écoulement** se traduisant par :

 La réduction de la vitesse d'écoulement et la sédimentation en partie « fermée » ;

 L'augmentation de la vitesse d'écoulement et des érosions en partie « ouverte ».

2.2.3. Intérêts écologiques de l'embâcle

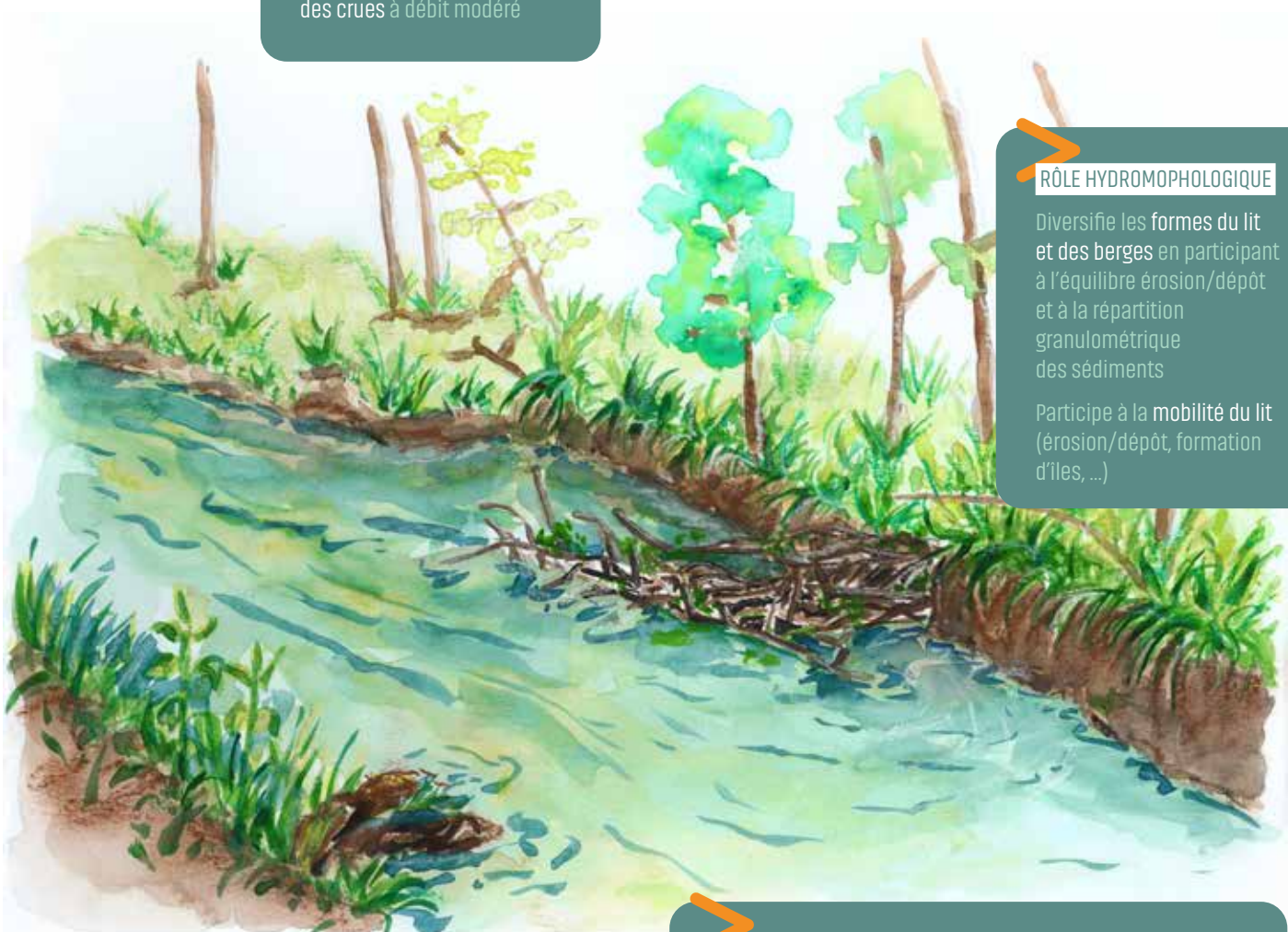
L'embâcle présente de **nombreux intérêts écologiques** :

 **Il diversifie les formes du lit et des berges :** Les variations de vitesses d'écoulement, de hauteurs d'eau et de composition granulométrique liées à la présence de l'embâcle sont à l'origine d'une mosaïque de faciès.

 **Il participe à la mobilité du lit :** Il peut être à l'origine des processus d'érosion latérale et de dépôt de sédiments, et par conséquent de la formation de méandres, d'îles ou des bras secondaires.

 **Il favorise la biodiversité :** Les débris végétaux qui le composent et les faciès qu'ils créent offrent des conditions favorables à la vie et au développement des espèces (nourriture, habitats, abri,...). Il augmente la qualité de l'habitat en complexifiant et diversifiant le milieu naturel : plus les habitats sont hétérogènes et complexes, plus la richesse des communautés vivantes augmente.

NB : L'état écologique d'une masse d'eau est évalué notamment à partir des communautés vivantes (Poissons, Invertébrés, Diatomées et Macrophytes). En cela, la ripisylve et les embâcles jouent un rôle prépondérant à ne pas négliger. Toute intervention a un impact sur ces communautés et, par conséquent, sur l'état écologique du milieu aquatique.



RÔLE HYDRAULIQUE

Diversifie les typologies d'écoulement (variation des vitesses et des hauteurs d'eau)

Participe naturellement au ralentissement dynamique des crues à débit modéré

RÔLE HYDROMORPHOLOGIQUE

Diversifie les formes du lit et des berges en participant à l'équilibre érosion/dépôt et à la répartition granulométrique des sédiments

Participe à la mobilité du lit (érosion/dépôt, formation d'îles, ...)

RÔLE BIOLOGIQUE

Procure des conditions favorables à la vie aquatique par sa composition (source de nourriture, zones de caches) et par les faciès d'écoulement induits par sa présence

Participe à la biodiversité en complexifiant le milieu

2.2.4. Impacts positifs ou négatifs ? Tout est question d'enjeu

Dans une zone à enjeux « humains », l'embâcle peut présenter les **impacts négatifs** suivants :

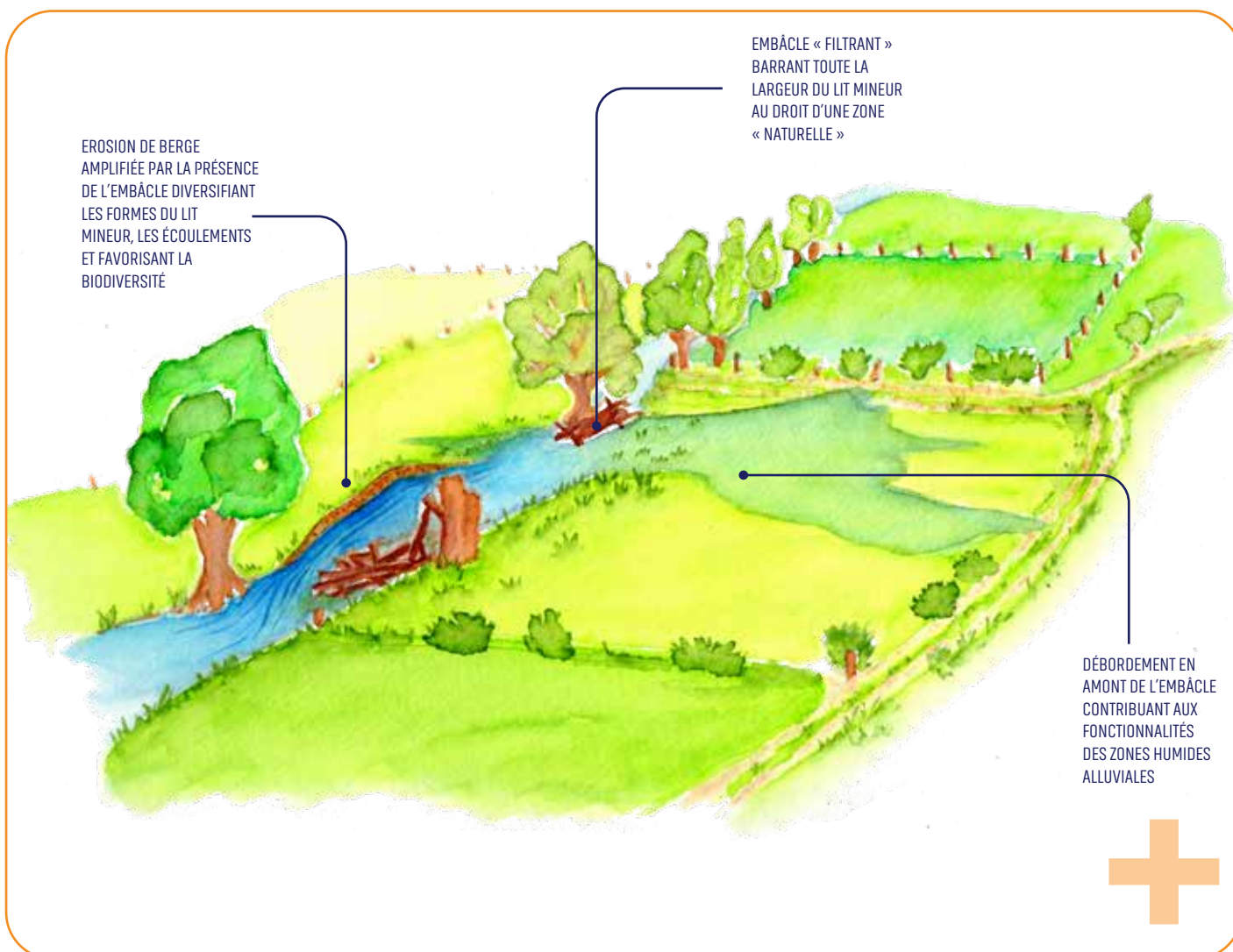
DU POINT DE VUE HYDRAULIQUE :

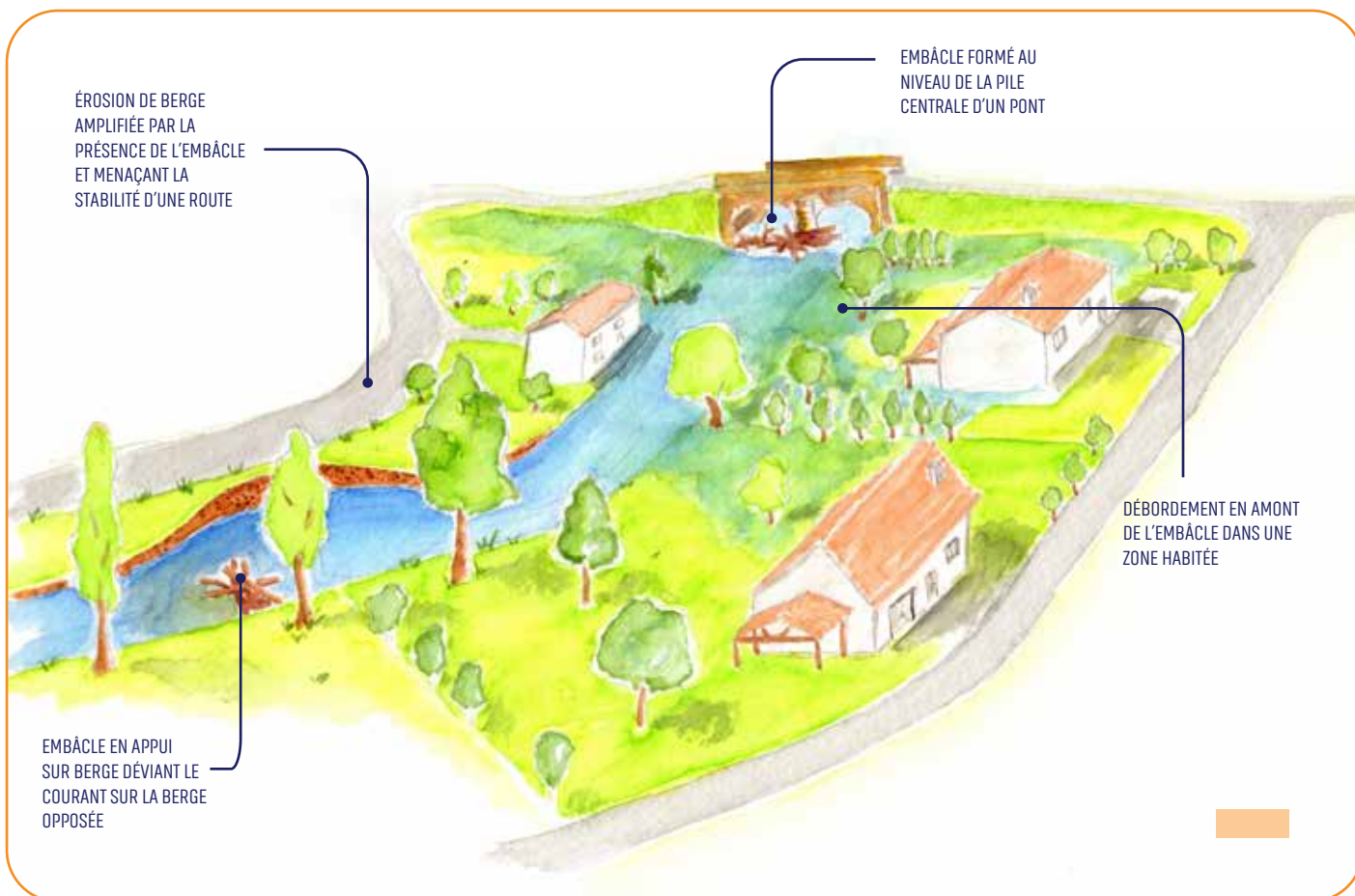
- Favoriser le **débordement** de l'eau dans des zones vulnérables (zone habitée, infrastructures,...) ;
- Stocker un volume d'eau et de sédiments important à son amont et générer un **effet de « vague »** (après rupture) susceptible d'augmenter le risque d'inondations ou de coulées de boues.

DU POINT DE VUE DES ÉROSIONS :

- Amplifier les phénomènes d'érosion d'une berge ou d'affouillement à proximité de zones vulnérables (zone habitée, infrastructures, ponts,...) ;
- Provoquer une déstabilisation d'ouvrages liée à son blocage « physique » au niveau des ouvrages (piles de ponts, seuils,...) et à la pression hydraulique exercée.

Toutefois, il est recommandé d'analyser la situation dans son ensemble afin de **ne pas imputer aux embâcles des responsabilités démesurées sur des phénomènes naturels.**





Par ailleurs, on a souvent fait prévaloir les impacts négatifs des embâcles ; ceux-ci présentent pourtant des intérêts :

en **ralentissant les écoulements** et en limitant la propagation rapide des crues vers l'aval (étalement et augmentation du temps de résidence dans les zones à faible enjeu) ;

en contribuant aux **fonctionnalités des zones humides alluviales** au niveau hydraulique (expansion naturelle des crues, recharge des nappes alluviales, soutien d'étiage), physico-chimique (épuration naturelle des eaux) et biologique (biodiversité) ;

en jouant un rôle de préservation du style fluvial par maintien de **l'équilibre dynamique entre érosions et dépôts** ;

en participant à **l'hétérogénéité des formes du lit et des berges** en agissant sur le transfert sédimentaire, la succession seuils-mouilles et les dimensions du lit ;

en contribuant au maintien de **l'Espace de Bon Fonctionnement** (EBF), c'est-à-dire l'espace au sein du lit majeur dans lequel le cours d'eau « exprime » sa dynamique fluviale par dépôt, érosion et transit sédimentaire.



2.3. Notion d'atterrissement

2.3.1. Qu'est-ce qu'un atterrissement et comment se forme-t-il ?

Le débit solide (sédiments) est une variable primaire de contrôle du fonctionnement des cours d'eau, en équilibre dynamique avec le débit liquide (l'eau).

Selon le contexte géographique et climatique, la fraction solide (grossière) est composée de **sables, de graviers, de galets**, qui sont transportés puis déposés dans le lit mineur, voire dans le lit majeur, par la force de l'eau.

Les atterrissements, **dépôts et autres bancs alluviaux**, sont donc une résultante naturelle du fonctionnement hydromorphologique et sont formés, en général, par une réduction de pente ou une diminution du débit liquide, c'est-à-dire une diminution de la vitesse du courant ou une augmentation de la section d'écoulement (largeur en général).

Des **modifications anthropiques du fonctionnement des cours d'eau sont susceptibles de dérégler cet équilibre dynamique**, entraînant des érosions et/ou des dépôts plus importants en volume ou plus fréquents sur un linéaire considéré.

De manière « naturelle » les atterrissements sont notamment observés dans la courbe interne des méandres, dès que la pente du lit s'affaiblit.

Lorsqu'ils résultent d'aménagements créés par l'Homme, ils sont observés à l'aval de la fosse de dissipation d'un seuil, au niveau des élargissements du lit (ponts, traversée urbaine,...).

En l'absence de crues fréquentes, les sédiments déposés sont progressivement **colonisés**, d'abord par les plantes hélophytes, puis par les arbustes et par les arbres, ce qui contribue à **fixer l'atterrissement et à limiter sa remobilisation lors des crues**.

2.3.2. Contraintes et intérêts des atterrissements

À l'image des embâcles, on considère souvent les contraintes liées à la formation d'atterrissements mais il convient de rappeler aussi les intérêts :

CONTRAINTES

L'atterrissement peut générer deux grands types de contraintes :

🌊 Au niveau hydraulique s'il réduit la section d'écoulement au point de **favoriser les débordements** dans des zones à fort enjeu (zone habitée, infrastructures)

🌊 Au niveau des érosions s'il provoque un courant réfléchi qui **amplifie les érosions** dans des zones à fort enjeu

INTÉRÊTS

L'atterrissement présente également des intérêts à différents points de vue :

🌊 Hydraulique puisqu'il permet de **maintenir une lame d'eau** suffisante à l'étiage en resserrant le lit mineur ;

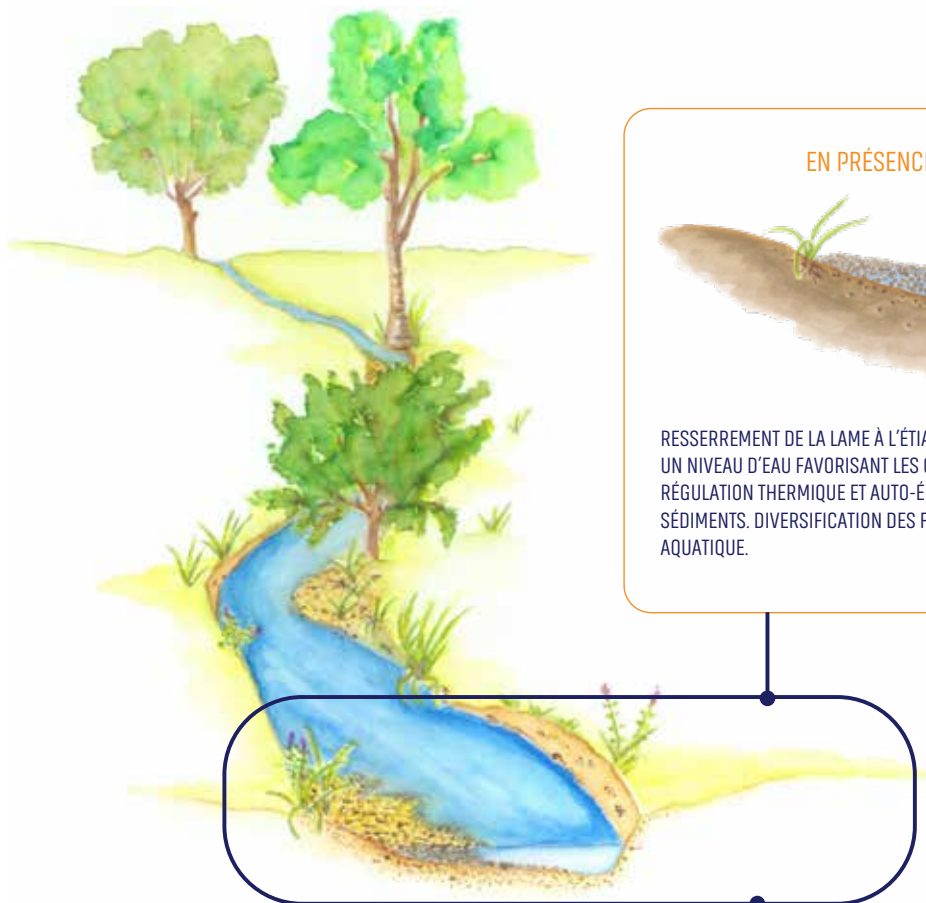
🌊 Hydromorphologique en participant à l'**hétérogénéité des formes** du lit, des berges et des écoulements et en maintenant l'Espace de Bon Fonctionnement (EBF) ;

🌊 Biologique puisque les sédiments qui le compose constitue un **support de vie et de croissance** pour une faune et une flore particulières ;

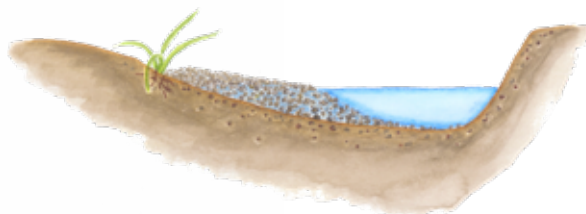
🌊 De la **qualité de l'eau** car il est le siège d'écoulement en zone **hyporhéique**¹ favorisant la régulation thermique de l'eau et l'auto-épuration de l'eau (activité métabolique importante de dégradation de la matière organique lors du transit de l'eau dans les interstices des sédiments où se développent des colonies microbiennes) ;

🌊 Recharge de nappe alluviale et maintien des zones humides puisqu'ils favorisent la **connexion entre lit mineur et lit majeur** et participe à la fréquence des débordements.

NB : ¹ **Zone hyporhéique : ensemble de sédiment saturés en eau, situés au-dessus et à côté d'un cours d'eau contenant une certaine quantité d'eau de surface. Si le cours d'eau s'écoule sur un substratum imperméable, il ne développera pas de zone hyporhéique. La zone hyporhéique peut être constituée exclusivement d'eau de surface (cas des rivières perchées au-dessus de la nappe alluviale) ou caractérisée par un mélange d'eau de surface et d'eau souterraines (lorsque les échanges avec la nappe existent). Ces différentes configuration se succèdent le long d'une même rivière, les têtes de bassin présente une zone hyporhéique réduite ou absente contrairement à la plaine alluviale. La zone hyporhéique joue un rôle important dans l'auto-épuration du cours d'eau. source : www.glossaire.eaufrance.fr**



EN PRÉSENCE D'ATTERRISSMENT



RESSERREMENT DE LA LAME À L'ÉTIAGE CONOURANT À MAINTENIR UN NIVEAU D'EAU FAVORISANT LES CONDITIONS DE VIE AQUATIQUE. RÉGULATION THERMIQUE ET AUTO-ÉPURATION DE L'EAU AU SEIN DES SÉDIMENTS. DIVERSIFICATION DES FORMES ET DES SUPPORTS DE VIE AQUATIQUE.



EN L'ABSENCE D'ATTERRISSMENT



ÉTALEMENT DE LA LAME D'EAU À L'ÉTIAGE CONOURANT À RÉDUIRE LA HAUTEUR D'EAU ET DÉGRADANT LES CONDITIONS DE VIE AQUATIQUE (RÉCHAUFFEMENT DE L'EAU, HOMOGÉNÉISATION DES HABITATS ET DES ÉCOULEMENTS,...)





2.4. Notion d'annexes hydrauliques

La ripisylve, les embâcles et les phénomènes d'érosions/dépôts s'observent aussi bien sur les cours d'eau eux-mêmes mais également au sein des annexes hydrauliques.

2.4.1. Définition et rôles des annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques sont des **zones humides riveraines des cours d'eau**.

Il peut s'agir de bras secondaires actifs, d'anciens bras (méandres), de noues, de lac d'oxbow mais aussi de mares. Plus largement, on pourrait également y intégrer les prairies inondables.

Ces milieux aquatiques et/ou humides, de par leur diversité, remplissent **de nombreux rôles à différents points de vue** : hydraulique, hydromorphologique, biologique,... Ils constituent une **zone tampon** d'intérêt majeur à l'interface entre le cours d'eau et la vallée alluviale.

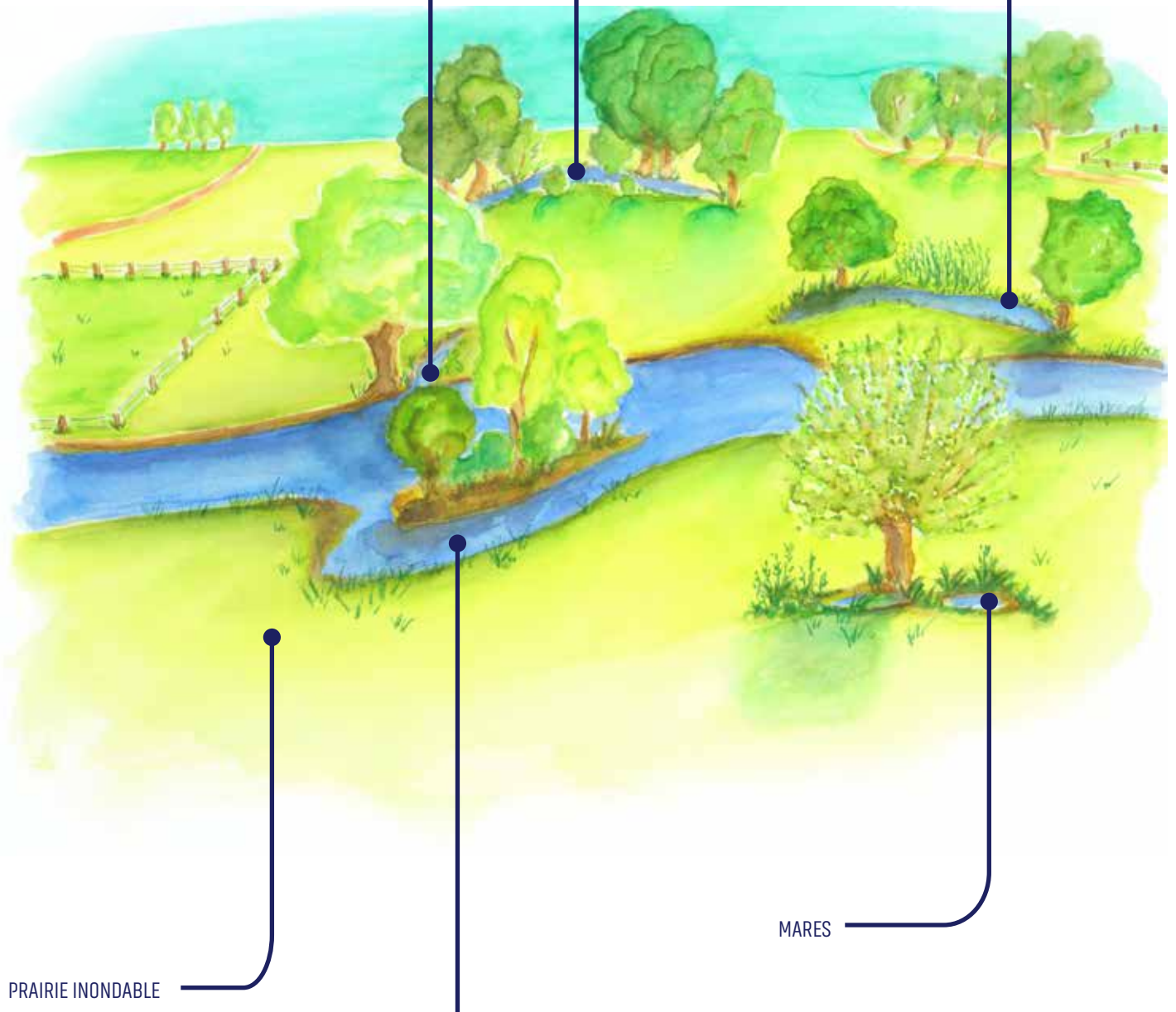
Dans le Département de la Meuse, un cours d'eau est particulièrement reconnu pour la présence de nombreuses annexes hydrauliques au sein de son lit majeur et pour la diversité des formes et la richesse biologique que présentent ces milieux humides, il s'agit du **fleuve Meuse**. D'ailleurs, un inventaire des annexes hydrauliques a été réalisé par la Fédération de la Meuse pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDPPMA) en partenariat avec l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) en 2008 et 2009.

Outre la Meuse, de nombreux autres cours d'eau meusiens présentent également ce type de milieux tels que l'Othain, le Loison, la Chiers, l'Aire,...

LAC D'OXBOW

ANCIEN MÉANDRE

NOUE



PRAIRIE INONDABLE

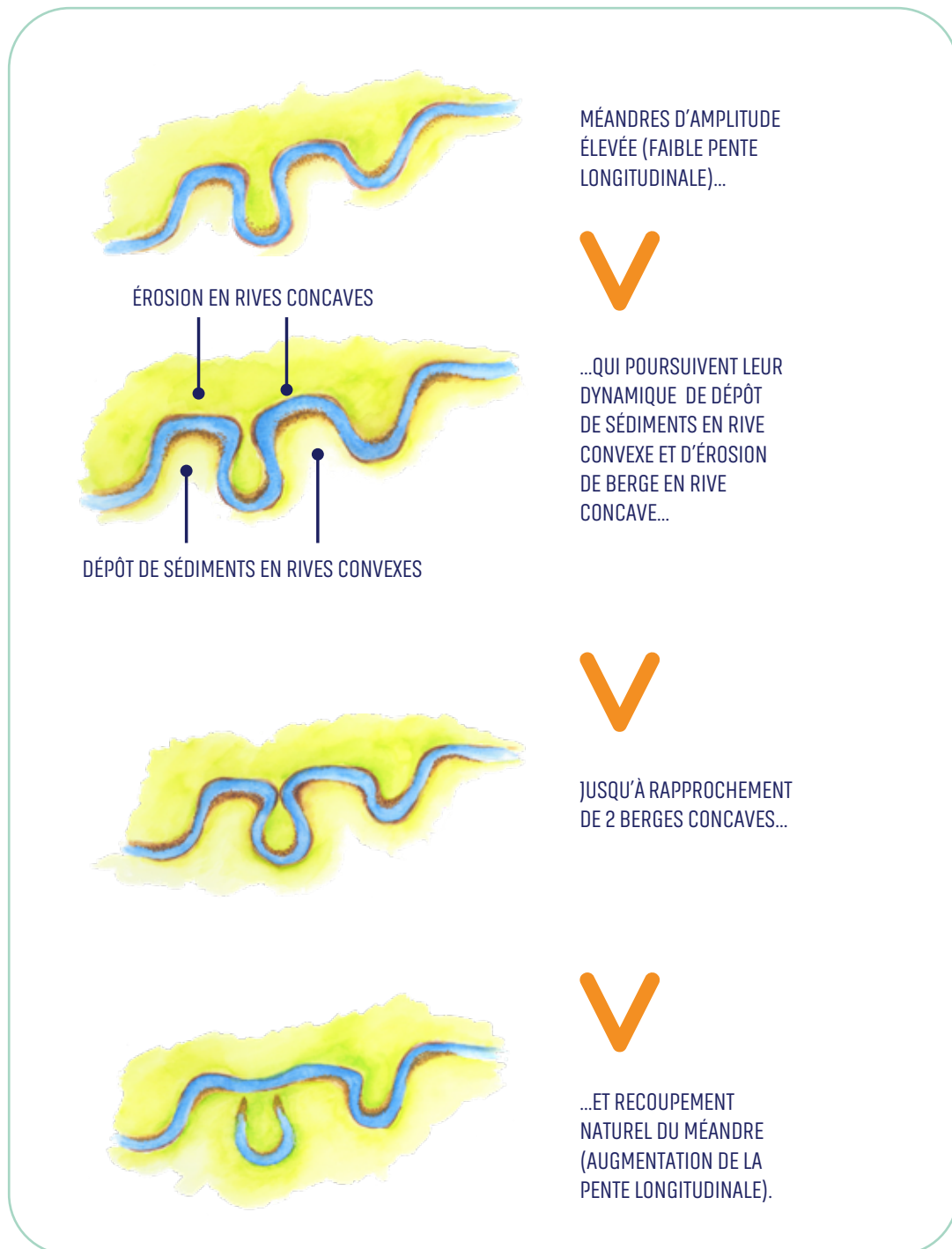
BRAS SECONDAIRE ACTIF

MARES



2.4.2. Formation des annexes hydrauliques

La formation d'annexes hydrauliques est **intimement liée à la dynamique fluviale** d'un cours d'eau ; celui-ci dissipe son énergie en formant des sinuosités et des méandres grâce aux phénomènes d'érosions et de dépôts.



Les deux principaux modes de formation d'annexes hydrauliques sont :

LE RECOUPEMENT DES MÉANDRES

Lorsqu'un méandre est « mûr » (amplitude maximale, pente faible), le processus d'érosion dans la courbe extérieure des méandres va inévitablement concourir à un recouplement de celui-ci. En clair, **le cours d'eau simplifie sa trajectoire en filant tout droit et abandonne le chenal du méandre**. Selon la dynamique du cours d'eau, l'ancien méandre pourra d'abord servir de bras secondaire encore actif pour certains débits puis, se déconnecter davantage pour devenir un bras mort plus ou moins connecté.

Il s'agit là du **processus naturel** de création d'une annexe hydraulique par recouplement de méandre, qu'on peut notamment observer sur le fleuve Meuse dans le département de la Meuse.

Toutefois, **l'Homme peut aussi être à l'origine de ces milieux** : un certain nombre d'annexes hydrauliques a ainsi été indirectement créé par des travaux de rectification ou de linéarisation du tracé en plan des cours d'eau, pour autant que les anciens méandres recoupés n'aient pas été totalement remblayés. Plusieurs cas de figures de ce type existent en Meuse, notamment sur l'Othain et le Loison.

PAR ABANDON D'UN BRAS DE TRESSAGE

Certains cours d'eau présentent un **lit en tresse**, c'est-à-dire un lit mineur se divisant en plusieurs chenaux différents régulièrement remaniés notamment à l'occasion des crues. Le lit mineur est alors assez diffus et sa forme évolue régulièrement.

2.4.3. Évolution des annexes hydrauliques

Par nature, l'apparition de nouvelles annexes hydrauliques, l'évolution et la disparition de ces milieux sont directement liées à la dynamique du cours d'eau dont elles dépendent, notamment de l'équilibre débit liquide (eau)/débit solide (sédiments) et par conséquent, de l'équilibre érosions/dépôts.

On observe généralement un comblement progressif de l'annexe hydraulique par les alluvions et par les embâcles. Même si durant quelques années, l'annexe est alimentée hydrauliquement par le cours d'eau, elle finit par se combler et par évoluer peu à peu vers un milieu terrestre.

En effet, une annexe hydraulique est vouée à s'atrophier dans un laps de temps qui peut être très différent d'un cours d'eau à un autre car cela dépend de nombreux paramètres : un milieu disparaît alors ici et un nouveau reparaît ailleurs.

Dans le département de la Meuse, le cours d'eau où l'on peut encore observer ce type de lit mineur est la rivière Ornain (dans les environs de Revigny-sur-Ornain), ce qui explique d'ailleurs pourquoi c'est l'un des seuls cours d'eau qui présente des tronçons de forêt alluviale. Toutefois, les différents travaux d'aménagement du lit de l'Ornain réalisés par le passé afin de lutter contre les inondations des communes et des terres agricoles riveraines ont profondément transformé le paysage de la vallée de l'Ornain. Le lit en tresse d'autrefois ayant majoritairement laissé place à un lit à chenal unique sauf à certains endroits où la rivière a repris ses droits.

Ce type de lit se forme lorsque la pente augmente et que le transport solide est important, les bancs et atterrissements se déposent, sont érodés ou remobilisés lors des crues et se redéposent une fois le débit plus faible, créant ainsi des plages et des îles au sein d'un lit mineur large. L'écoulement peut se faire préférentiellement dans l'un ou l'autre des chenaux pendant un certain temps, puis en raison d'un embâcle ou d'un atterrissement difficilement mobilisable (volume important, végétalisation des bancs,...), l'écoulement peut emprunter un autre chenal jusqu'ici secondaire.

Ainsi, **certains chenaux verront leur écoulement devenir temporaire**, ce qui peut donner naissance à des annexes hydrauliques.

Toutefois, **ce cycle « apparition – évolution – disparition » peut être totalement bouleversé par des aménagements d'origine anthropique** concourant soit :

 à réduire l'activité hydromorphologique du cours d'eau qui est à l'origine du cycle de vie des annexes hydrauliques (urbanisation, infrastructures, seuils, extraction de granulats, curage, recalibrage,...) ;

 à modifier la destination des annexes hydrauliques (comblement pour exploitation agricole ou urbanisation,...).

Ainsi, un grand nombre de ces milieux humides a aujourd'hui disparu, **leur renouvellement est amoindri et/ou ralenti** et ceux qui subsistent se retrouvent perchés suite à l'incision du lit du cours d'eau liés aux aménagements anthropiques, ce qui diminue fortement leur relation avec le chenal principal.

REFUGE POUR LA FAUNE
AQUATIQUE EN CAS DE
PERTURBATION SUR LE
COURS D'EAU PRINCIPAL
(CRUES, POLLUTIONS,...)

ABONDANCE DE MATIÈRES ORGANIQUES (BOIS MORTS,
FEUILLES) FAVORABLES À LA MICROFAUNE BENTHIQUE ET
PANCIONIQUE, À LA BASE DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE



LIEU DE REPRODUCTION
ET DE QUIÉTUDE POUR DE
NOMBREUSES ESPÈCES
(ODONATES, AMPHIBIENS,
POISSONS,...)

STOCKAGE DE VOLUME D'EAU,
ATTÉNUANT L'IMPACT DES
CRUES ET RECHARGE DES
NAPPES PHRÉATIQUES

ABSORPTION RACINAIRE DES
NUTRIMENTS(NITRATES,
PHOSPHATES)

DÉNITRIFICATION MICROBIENNE
EN CONDITION ANAÉROBIE AU
SEIN DES SÉDIMENTS

2.4.4. Rôles des annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques jouent un rôle clé dans le fonctionnement de l'écosystème aquatique notamment car ils contribuent :



À La régulation des écoulements :

En plus de participer à la recharge des nappes phréatiques, les bras morts interviennent comme toute zone humide dans la régulation des écoulements fluviaux. Leur aptitude à stocker de grands volumes d'eau permet d'atténuer l'impact des crues. En jouant le rôle d'éponge, elles permettent de tamponner la montée des eaux, tout en soutenant le débit lors de la décrue.



Au recyclage de la matière organique :

Les annexes hydrauliques sont aussi le siège d'un ensemble de processus de dénitrification microbienne participant au recyclage de la matière organique. Dans les faits, la végétation puise les nutriments tels que les nitrates et les phosphates tandis que les fonds sont le siège de la minéralisation de la matière organique. Les conditions anaérobies rencontrées dans les sédiments favorisent quant à elles les processus de dénitrification.



À la production des milieux :

Très productifs en microfaune benthique et planctonique, les annexes hydrauliques particulièrement les bras morts et les noues assurent un rôle d'alimentation pour diverses espèces. Ces milieux au caractère souvent « sauvage » sont en effet riches en matières organiques (accumulation de bois mort, de feuilles,...) qui accueillent de nombreuses communautés vivantes.

Les annexes hydrauliques constituent un lieu de reproduction pour de multiples espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides (odonates, amphibiens, poissons,...). Elles sont en particulier reconnues pour leur rôle de frayère et de nurserie pour une espèce piscicole emblématique des cours d'eau de 2^{ème} catégorie piscicole, à savoir le Brochet.



À la formation d'aires de repos et de refuge :

Elles sont également un lieu de refuge pour la faune aquatique notamment lors de perturbations où les animaux viennent s'abriter afin de se maintenir sans dépenser une énergie excessive lors de fortes crues car les écoulements y sont moins rapides ; ou pour éviter une contamination en cas de pollutions du chenal principal. Ce qui permet aussi une recolonisation biologique plus rapide du chenal principal après la pollution.

Elles participent donc à la résilience écologique du milieu aquatique dans sa globalité, c'est-à-dire à la capacité du vivant à retrouver les structures et les fonctions de son état de référence après une perturbation.

3. VERS UNE GESTION DIFFÉRENCIÉE DES MILIEUX AQUATIQUES

3.1. Pourquoi avoir entretenu les milieux AQUATIQUES ?

3.1.1. Genèse des travaux d'entretien des milieux aquatiques

L'origine des travaux de « rattrapage d'entretien » et d' « entretien régulier » des cours d'eau est liée à :

 **Une référence au passé :** l'entretien des berges relève d'une tradition anciennement exercée par les propriétaires riverains qui en tiraient autrefois profit (bois de chauffage, vannerie,...).

 **Un abandon / une désappropriation :** les propriétaires riverains des cours d'eau, majoritairement agriculteurs, se sont détachés de leur obligations et de leurs contraintes (révolution agricole d'après-guerre), ce qui a conduit au non-entretien généralisé des cours d'eau, aboutissant (selon l'opinion publique) à des désordres de type débordement ou érosion ayant motivé des travaux d'entretien.

 **Une volonté de l'État** de perpétuer l'entretien traditionnel et efficace de la ripisylve, des embâcles et des atterrissements afin de maintenir la capacité d'écoulement du lit (code de l'environnement définissant l'entretien et fixant les règles d'intervention publique en cas de carence).

 **Une compétence dont s'est saisie la maîtrise d'ouvrage public** grâce à la procédure réglementaire de Déclaration d'Intérêt Général lui permettant une substitution des riverains et la dépense de fonds publics en terrains privés pour intervenir à une échelle plus globale. C'est dans ce cadre que les premiers programmes de travaux de « rattrapage » d'entretien se sont mis en œuvre et ont été progressivement suivis d'une logique d'entretien régulier.

3.1.2. Quelle analyse en tire-t-on aujourd'hui ?

Tout d'abord, les postulats et les objectifs visés par les programmes de « rattrapage d'entretien » et d'« entretien régulier » sont parfois critiquables, à l'image des exemples ci-dessous :

Postulat	Vrai/Faux	Explication
Entretien des cours d'eau règle les problèmes d'inondations	Faux notamment au-delà d'un débit de crue quinquennal ou décennal	L'abattage d'arbres et la suppression des embâcles ne résolvent pas les problèmes d'inondations qui résultent davantage de l'urbanisation en zone inondable et de l'artificialisation des sols et des cours d'eau. L'effet des embâcles sur la gestion des écoulements est limité, d'autant plus pour les crues importantes qui entraînent des volumes d'eau considérables qui ne sont peu ou pas influencés par la végétation.
Entretien des cours d'eau améliore ses capacités d'autoépuration ainsi que ses fonctions biologiques	Faux	Les travaux d'entretien ne permettent pas d'enrichir le milieu par rapport à la situation naturelle. Ce sont les cours d'eau les plus « sauvages » (donc non-entretenus) qui sont les plus riches biologiquement et les plus capables de s'adapter aux perturbations telles qu'une pollution.
Entretien de la ripisylve la dynamise et la pérennise	Faux	En situation faiblement altérée, la ripisylve est capable de régénération naturelle sauf cas particulier (Saules têtards qui résultent plutôt d'une approche « paysagère et patrimoniale », maladies,...).
	Vrai	En situation altérée, un entretien de la ripisylve peut permettre de dynamiser et de pérenniser la ripisylve s'il est couplé à la reconstitution d'une ripisylve par plantations (cas de peuplements mono-spécifiques, mono âges ou très vieillissants).
Entretien de la ripisylve et retirer les embâcles permet de se prémunir des érosions de berge	Faux	Entretien de la ripisylve et retirer les embâcles peut se traduire par une érosion du fond avec un corridor boisé progressivement perché, le cours d'eau ayant érodé le fond de son lit plutôt que les berges « fixées » par la ripisylve. A long terme l'incision du lit est susceptible de déstabiliser les berges et la ripisylve sur de grands linéaires, contribuant ainsi à l'effet inverse de l'objectif recherché.

Ensuite, même si les techniques d'interventions restent « simples », les coûts engendrés par l'entretien sont importants, en particulier au regard de la systématisation et de la « linéarisation » de certaines actions (élagages, coupes,...).

Par ailleurs, couper un arbre, élaguer un arbre ou un arbuste, enlever le bois mort et les sédiments accumulés dans le lit mineur d'un cours d'eau sont des interventions impactantes vis-à-vis du milieu naturel ; il ne faut pas sous-estimer le bouleversement occasionné par ce type de travaux.

Considérant cela, il paraît judicieux de redéfinir les règles d'intervention en matière d'entretien des milieux aquatiques afin qu'à l'avenir, les travaux réalisés répondent à des objectifs clairement identifiés et réalistes et d'optimiser la dépense publique dans l'intérêt général.

3.2. Cas particulier des annexes hydrauliques

Les programmes d'entretien et/ou de restauration des maîtres d'ouvrage publics meusiens concernent majoritairement les cours d'eau. Toutefois, depuis une dizaine d'années, de plus en plus intègrent les zones humides, notamment les annexes hydrauliques. À côté de cela, les associations agréées pour la protection de l'environnement ou pour la pêche et la protection du milieu aquatique s'investissent également dans l'entretien et la restauration de ces milieux naturels.

Or, on constate dans certains cas que les annexes hydrauliques sont « traitées » au sein des programmes d'entretien et de restauration des cours d'eau de la même manière que sont gérés les cours d'eau alors que les fonctionnalités ou les enjeux sur les cours d'eau et les annexes hydrauliques sont différents, donc devraient appeler à la mise en œuvre d'une gestion différenciée. Par ailleurs, que les actions soient incluses dans un programme global ou menées de manière ponctuelles et locales, on constate que la conception du projet tient rarement compte de l'intégralité

des enjeux (par exemple : enjeu piscicole au détriment d'autres enjeux biologiques) identifiables qu'après l'établissement d'un état écologique initial précis.

Comme précédemment évoqué en 1^{ère} partie du guide, les annexes hydrauliques sont des milieux particuliers qui remplissent des fonctions spécifiques et qui ont un rôle très important en matière de biodiversité, ce qui en fait des milieux remarquables à l'équilibre fragile.

À l'image de l'analyse faite des travaux d'entretien des cours d'eau, il semble tout aussi légitime de bien définir les objectifs à viser sur les annexes hydrauliques en tenant compte de l'intégralité des enjeux afin d'optimiser l'ensemble des fonctionnalités tout en veillant à minimiser l'impact sur le milieu.



3.3. Vers une gestion différenciée des milieux **AQUATIQUES**

Afin d'améliorer la définition des futures actions de gestion des milieux aquatiques, il est proposé de suivre la démarche suivante :

Diagnostic

-  **État des lieux** dressé à partir de l'analyse de l'hydromorphologie, de la ripisylve, des embâcles et des atterrissements du milieu aquatique.
-  **Analyse de l'occupation des sols en lit majeur et des usages** (agricole, industriel, hydroélectricité, navigation, loisirs), du patrimoine naturel (habitats, faune et flore remarquables) et paysager (paysages remarquables inscrits ou classés)



Enjeux et objectifs

Identification des enjeux et fixation des objectifs à partir du diagnostic pour :

-  Expliciter les **motivations** du maître d'ouvrage public et l'intérêt général
-  Trouver un **compromis** entre les intérêts écologiques et humains
-  Justifier le **choix** des actions du programme de gestion qui en découlent



Programme de gestion

Les actions du programme doivent :

-  Répondre à un ou des plusieurs **objectifs** préalablement fixés
-  Être détaillées, quantifiées, estimées financièrement et échelonnées dans le temps selon une priorisation/hierarchisation

4. POSER LE DIAGNOSTIC

Préalablement à l'élaboration du programme de gestion, il est indispensable d'établir le diagnostic des milieux aquatiques, qui doit croiser :

-  L'analyse de **l'état des lieux des milieux aquatiques** (hydromorphologie, ripisylve, embâcles, atterrissements) ;
-  L'analyse de **l'occupation des sols, des activités et des usages** desquels découlent en partie les enjeux.

4.1. Dresser un état des lieux des milieux AQUATIQUES

Tout d'abord, l'état des lieux devra préciser pour chaque milieu aquatique étudié les **paramètres hydromorphologiques** principaux de celui-ci (gabarit, énergie, tracé en plan,...) afin d'évaluer le comportement du cours d'eau en crue et sa dynamique d'érosion par exemple.

Pour ces paramètres, un **travail préparatoire « au bureau »** pour appréhender les contextes hydrologique, topographique et géologique s'avère nécessaire, avec a minima l'étude des cartes (dont historiques) et des données classiques liées à l'hydrologie par exemple.

Ensuite, l'état des lieux sera dressé à partir d'un parcours **exhaustif du milieu aquatique** (cours d'eau, annexe hydraulique) en relevant un certain nombre de paramètres à cartographier, et d'indicateurs relatifs :

-  à l'hydromorphologie,
-  à la ripisylve,
-  aux embâcles,
-  aux atterrissements.

Le croisement des paramètres hydromorphologiques avec ceux relatifs à la ripisylve, aux embâcles et aux atterrissements a pour objet d'évaluer plus précisément les risques de chute d'arbres, de formation, de transfert et de blocage d'embâcles et de formation d'atterrissements.

Le rapport de présentation de l'état des lieux comprendra :

-  Une **note de présentation** de l'état des lieux décrivant à partir de l'analyse des paramètres relevés sur le terrain :
 - le contexte hydromorphologique du cours d'eau,
 - l'état de la ripisylve et des embâcles,
 - l'état des atterrissements.

La note de présentation pourra s'appuyer sur les **indicateurs d'état global** qu'il est demandé d'évaluer à partir de l'analyse de paramètres détaillés relevés.

-  Un **tableau de synthèse des relevés de terrain** indiquant par cours d'eau, par tronçon l'évaluation des paramètres indiqués ci-après dans le présent guide. Ce tableau doit être éventuellement complété par l'élaboration de fiches descriptives établies par cours d'eau, tronçon ou annexe hydraulique ;

-  Une **cartographie de diagnostic** dont le présent guide indique les paramètres minimaux à faire figurer avec leur typologie de représentation.



4.1.1 Paramètres liés à l'hydromorphologie

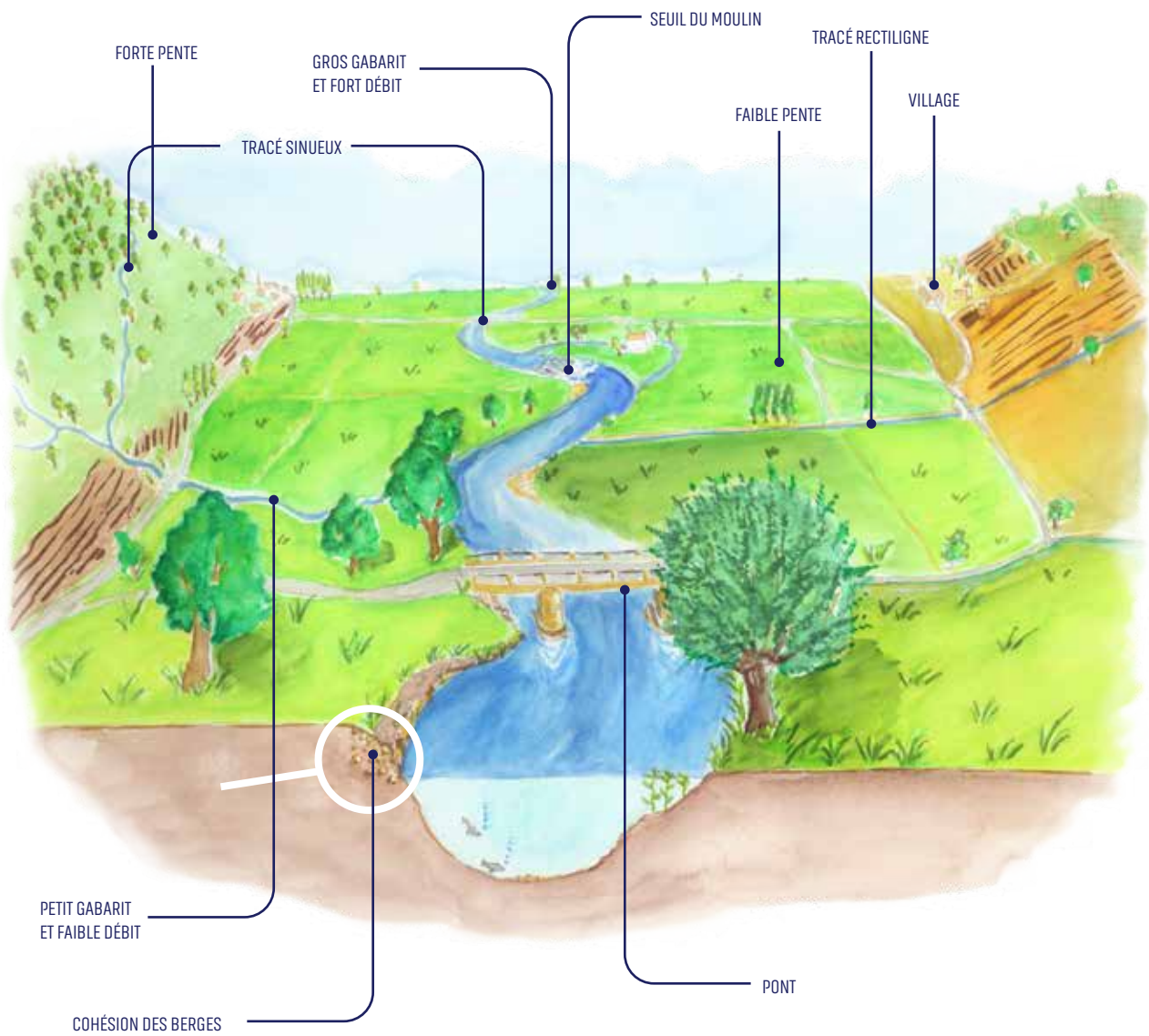


Certains paramètres hydromorphologiques du cours d'eau doivent être considérés pour mieux appréhender les risques relatifs à l'inondation, à l'érosion et les capacités intrinsèques du cours d'eau à arracher ou déstabiliser la ripisylve, à transporter les embâcles et les sédiments.

Paramètres	Justifications
Gabarit	Un cours d'eau de petit gabarit a tendance à être facilement obstrué par des embâcles, essentiellement si la ripisylve en place est dépérissante, déstabilisée ou sénescence. Par ailleurs, une fois en place dans le lit, il est peu probable que les embâcles bougent de leur point de chute même après un épisode de crue. Un cours d'eau de gabarit plus important présente un risque d'obstruction par les embâcles moins élevé, ceux-ci pourront par ailleurs être transportés jusqu'à un point de « blocage » (méandre prononcé, ponts, ouvrages hydrauliques).
Hydraulique et énergie	Un cours d'eau à fort débit a tendance à déployer suffisamment d'énergie pour transporter les embâcles. Un cours d'eau à faible débit n'a pas l'énergie suffisante pour emporter les débris ligneux. La pente du lit mineur est également un paramètre complémentaire à prendre en compte pour évaluer l'énergie.
Tracé en plan du lit mineur	Plus le tracé en plan du cours d'eau est sinueux, plus le transfert des embâcles vers l'aval est limité. Plus le tracé en plan du cours d'eau est rectiligne, plus le transfert des embâcles vers l'aval est facilité.
Cohésion du sol des berges et du fond	Selon le contexte géologique, plus les berges et le fond sont cohésifs, plus la résistance aux forces d'érosion est grande (risque de déracinement et de chute d'arbres ou d'arbustes peu élevé). À l'inverse, plus les berges et le fond sont peu cohésifs, moins la résistance aux forces d'érosion est grande (risques de déracinement et de chute d'arbres ou d'arbustes élevé).
Obstacles à l'écoulement	Obstacles à l'écoulement : ponts, buses, seuils, barrages,... Plus le nombre d'ouvrages installés dans le lit mineur du cours d'eau est important, plus le risque d'obstruction par des embâcles est grand. À l'inverse, moins il y a d'obstacles à l'écoulement, plus le risque d'obstruction par des embâcles est faible.
Forme et encaissement de la vallée	Plus la vallée est encaissée (forme en V) et plus le transport des matériaux et du bois se fera rapidement vers l'aval, le lit majeur étant réduit sur ce type de cours d'eau ce qui ne permet pas de dissiper l'énergie de manière latérale (d'autant plus que le lit mineur est généralement rectiligne dans ces cas de figure). À l'inverse, des vallées ouvertes (forme en U) présentent (naturellement) des lits plus sinueux voire méandriques et permettent de déposer une partie des matériaux et du bois dans le lit majeur (laisses de crues), ce qui ralentit la propagation des ondes de crue et le transport des matériaux vers l'aval.
Niveau de connexion entre le lit mineur et le lit majeur	Plus le lit mineur du cours d'eau est connecté au lit majeur (peu profond), plus l'accumulation d'embâcles favorisera le débordement en lit majeur. À l'inverse, l'impact d'embâcles sur le niveau d'eau d'un cours d'eau incisé (profond) sera plus modéré et n'aboutira pas nécessairement à un débordement en lit majeur.



FORME DE VALLÉE EN U



À ÉVALUER À PARTIR DES ÉVENTUELLES DONNÉES PUBLIQUES EXISTANTES ET DES DONNÉES RELEVÉES SUR LE TERRAIN

Afin de caractériser de manière objective ces paramètres hydromorphologiques, il serait intéressant d'évaluer les indicateurs ci-dessous, d'autant plus si le volet « gestion » est couplé à un volet « restauration » pour lesquels ces indicateurs sont indispensables.

Paramètres	Indicateurs	Méthode
Gabarit	Hydrologie du cours d'eau	Cartes et vues aériennes permettant de donner une classe de taille dans un 1^{er} temps à défaut d'une largeur à plein bord précise (ex : <2 m = très petit, 2-5m = petit, 5-20m = moyen, > 20m = grand) Source : www.geoportail.gouv.fr Données hydrologiques donnant une idée du gabarit du cours d'eau Source : hydro.eaufrance.fr
	Largeur du lit mineur	Données de largeur dans la base de données Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH) Source : http://www.data.eaufrance.fr/jdd/9c86a5da-88f4-4819-a84e-c09a69394a34 Mesure de largeur sur photographies aériennes
Hydraulique et énergie	Puissance fluviale spécifique Formule : $(g \times mV \times p \times Q) \div L$ Où : g : accélération de la pesanteur (9,806 m/s) mV : masse volumique de l'eau (1000 kg/m³) p : pente du cours d'eau (à calculer, en m/m) Q : débit considéré (débit dominant Q₇₅ Q₂ en m³/s) L : Largeur plein bord Analyse : Si $P < 10 \text{ W/m}^2$: cours d'eau peu dynamique Si $10 \text{ W/m}^2 < P < 35 \text{ W/m}^2$: cours d'eau peu dynamique sauf si le degré de cohésion du des berges et du fond est faible Si $P > 35 \text{ W/m}^2$: puissance élevée	Données de puissance fluviale spécifique dans la base de données SYRAH Source : http://www.data.eaufrance.fr/jdd/9c86a5da-88f4-4819-a84e-c09a69394a34 Calcul de la pente à partir des données topographiques et mesures de longueurs sur carte IGN Source : www.geoportail.gouv.fr puis de la puissance fluviale spécifique à partir des autres données déjà collectées (données hydrologiques, largeur)
Tracé en plan	Indice de sinuosité Formule : Longueur du lit entre A et B (en suivant les sinuosités) ÷ Distance en ligne droite entre A et B Analyse : Si $1 < Is < 1,1$: rectiligne-rectifié Si $1,1 < Is < 1,3$: faiblement sinueux Si $1,3 < Is < 1,5$: moyennement sinueux Si $1,5 < Is < 2$: moyennement méandreaux Si $Is > 2$: fortement méandreaux	Mesure des longueurs et distance entre A et B sur photographies aériennes Source : www.geoportail.gouv.fr
Cohésion du sol des berges et du fond	Nature de la géologie du lit mineur et du bassin-versant	Cartes géologiques Source : www.geoportail.gouv.fr Notice technique de la carte géologique harmonisée du département de la Meuse disponible sur http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-55513-FR.pdf

Paramètres	Indicateurs	Méthode
Obstacles à l'écoulement	Localisation et répartition des principaux obstacles	Relevé des ouvrages principaux sur cartes IGN Source : www.geoportail.gouv.fr Base de données Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) Source : http://carmen.carmencarto.fr/66/ka_roe_current_metropole.map
Forme et encaissement de la vallée	Topographie de la vallée Pente et indice d'encaissement de la vallée	Cartes topographiques IGN Source : www.geoportail.gouv.fr Données de pente et indice d'encaissement dans la base de données Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH) Source : http://www.data.eaufrance.fr/jdd/9c86a5da-88f4-4819-a84e-c09a69394a34
Niveau de connexion entre le lit mineur et le lit majeur	Indice d'encaissement du lit mineur Matériaux Formule : $\text{Hauteur plein bord} \div \text{Largeur plein bord}$ Analyse : Si $le < 0,2$: lit non encaissé Si $le > 0,2$: lit encaissé	Données de largeur et de hauteur à plein bord à mesurer lors des prospections de terrain

À RELEVER LORS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN

Les paramètres hydromorphologiques essentiels à relever lors des prospections de terrain sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Paramètres hydromorphologiques	
Gabarit	Très petit (largeur 0 à 2 m)
	Petit (largeur < 5m)
	Moyen (5 m < largeur < 20 m)
	Grand (largeur > 20 m)
Tracé en plan	Rectiligne
	Sinueux
	Méandreux
Cohésion du sol des berges et du fond	Cohésion faible des éléments constitutifs
	Cohésion moyenne des éléments constitutifs
	Cohésion forte des éléments constitutifs
Obstacles à l'écoulement	Fréquence faible (0 à 1 obstacle au km)
	Fréquence moyenne (2 à 3 obstacles au km)
	Fréquence forte (>4 obstacles au km)
Niveau de connexion entre lit mineur et lit majeur	Faible (cours d'eau incisé, berges hautes)
	Moyen (cours d'eau de profondeur moyenne, berges marquées)
	Forte (cours d'eau peu profond, berges peu marquées)

**À REPORTER SUR LA CARTOGRAPHIE
D'ÉTAT DES LIEUX :**

Afin de ne pas surcharger la cartographie d'état de lieux, seuls les obstacles à l'écoulement y seront représentés au moyen de symboles ponctuels différents selon la catégorie d'obstacle (ouvrages de franchissement, ouvrages hydrauliques) :

Obstacles à l'écoulement	Typologie de représentation	Correspondance
		Ouvrages de franchissement (pont, buses)
		Ouvrages hydrauliques

Voir cartographie-type de diagnostic page 44-45

**À PRODUIRE EN COMPLÉMENT SI L'ENJEU
INONDATION EST FORT :**

 La réalisation d'un tableau d'inventaire des obstacles à l'écoulement précisant au minimum la longueur, la section hydraulique, le nombre de voûtes et le type pour les ponts et les buses (pont-cadre, pont-arche, buse ronde) et la hauteur et le type des ouvrages hydrauliques (barrages, seuils) pour évaluer le risque d'obstruction.

 La réalisation de fiches descriptives des obstacles à l'écoulement avec photographies, géolocalisation, type d'ouvrage, propriétaire, dimensions,...

NB : Si le programme de gestion est couplé à un programme de restauration hydromorphologique et/ou de rétablissement de la continuité écologique (ce qui est souvent le cas), d'autres paramètres s'avèreraient utiles à relever au niveau des obstacles, tels que la longueur du remous hydraulique amont, la hauteur de chute aval, la présence d'une fosse aval, le niveau de l'eau au sein de l'ouvrage (étalement de la lame d'eau à l'étiage) ou les vitesses d'écoulement (compatibilité avec les capacités de nage de certaines espèces piscicoles), et l'évaluation de la franchissabilité piscicole pour l'espèce repère et les autres espèces présentes en fonction des débits caractéristiques (étiage, module, crue).

CONCLUSION SUR LE FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE :

À partir de l'analyse des paramètres hydromorphologiques relevés ci-dessus, le comportement hydromorphologique du milieu aquatique sera mieux cerné et il sera possible de répondre aux questions suivantes :

Indicateurs de fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau	RÉSULTAT
Le cours d'eau est-il puissant ?	Oui/Non
Les berges et le fond sont-ils de nature instable ?	Oui/Non
La morphologie du cours d'eau implique-t-elle un risque d'encombrement accru ?	Oui/Non
La fréquence d'obstacles à l'écoulement augmente-elle le risque l'encombrement du lit ?	Oui/Non (X obstacles/km)
La morphologie du cours d'eau et son niveau de connexion avec le lit majeur impliquent-ils des débordements fréquents ?	Oui/Non
Le tracé en plan (plus ou moins rectiligne) et/ou la forme de la vallée (en V) sont-ils susceptibles de favoriser les effets de vague si un ou des embâcles viennent à rompre brutalement ?	Oui/Non
Le cours d'eau est-il sujet à un encombrement fréquent et important du fait de sa largeur réduite ?	Oui/Non

L'analyse des paramètres collectés (gabarit, énergie, tracé en plan,...) permettra de mieux caractériser le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau.

En confrontant cette analyse aux autres indicateurs évalués dans le cadre de l'état des lieux, il sera plus aisé de cerner les enjeux (inondation, érosion, loisirs, paysage, environnement,...) et de fixer les objectifs de gestion.

4.1.2. Paramètres liés à la ripisylve

Etant donné que le programme de gestion concerne au premier plan la ripisylve, il paraît indispensable de dresser un état des lieux du boisement rivulaire suffisamment précis pour définir les objectifs de gestion et les propositions d'actions visant à y répondre.

En règle générale, les programmes de gestion (et de restauration) des maîtres d'ouvrages publics concernent plusieurs dizaines de kilomètres de cours d'eau de leur territoire. Aussi, il convient d'adapter le niveau de détail des données à produire dans le cadre de l'état des lieux de la ripisylve à l'importance du linéaire de cours d'eau étudiés et aux enjeux déjà connus pour éviter des surcoûts inutiles.

Toutefois, les paramètres essentiels à relever lors des prospections de terrain sont la largeur, la densité, le positionnement et la diversité des essences de la ripisylve ainsi que le taux d'éclaircissement du lit, la stabilité des arbres en berges, l'âge du peuplement, les problèmes de maladies et de dépérissements ainsi que la présence d'espèces indésirables ou protégées.



Les paramètres liés à la ripisylve à relever lors des prospections de terrain sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Paramètres liés à la ripisylve	
Typologie de la ripisylve	Boisement rivulaire étroit : largeur <5 m
	Boisement alluvial large : 5<largeur<20 m
	Forêt alluviale : largeur >20 m
Positionnement de la ripisylve	Au sein du lit mineur (cas possible sur les très petits cours d'eau)
	En pied de berge
	En berges
	Perchée
Densité de la strate arborescente	Absente
	Clairsemée : arbres espacés de + de 15 m
	Moyenne : arbres espacés de 10 m
	Dense : arbres espacés de - de 5 m
Densité de la strate arbustive	Clairsemée : individus présents sur - de 50% des berges
	Moyenne : individus présents sur 50 à 75% des berges
	Dense : individus présents sur + de 75% des berges
Diversité des essences	Liste des espèces arborescentes et proportion indicative (en %)
	Liste des espèces arbustives et proportion indicative (en%)
Taux d'éclairement du lit	Faible : - de 50% de la surface du lit mineur
	Moyen : entre 50% et 75% de la surface du lit mineur
	Fort : + 75 % de la surface du lit mineur
	NB : plus le lit mineur est large, plus l'éclairement est fort même en présence d'une ripisylve dense et continue
Rôle sur le fonctionnement hydromorphologique	Faible : cours d'eau peu ou pas influencé par la ripisylve pour les érosions/dépôts, la diversité d'habitat
	Moyen à fort : cours d'eau influencé, en partie ou totalement, par la présence ou l'absence de ripisylve dans le jeu des érosions/dépôts, la diversité d'habitats

Paramètres liés à la ripisylve	
Stabilité des arbres en berges	Stable : - 10% d'arbres affouillés/penchés
	Moyennement stable : 10 à 30% des arbres affouillés/penchés
	Instable : + 30% des arbres affouillés/penchés
Âge du peuplement	Jeune
	Équilibré : âges diversifiés
	Vieillissant : entre 10 et 30% des arbres sénescents
	Très vieillissant : +30% d'arbres sénescents
Dépérissement	Espèces concernées par le dépérissement
	Identification de la maladie (si facilement identifiables)
	Proportion des arbres malades dans le peuplement global (en %)
Espèces « remarquables »	Liste des arbres présentant des enjeux de conservation du point de vue paysager/patrimoine (espèces rares, très vieux arbres, saules têtards,...)
Espèces et habitats protégés	Liste et localisation des espèces et habitats protégées
Espèces invasives	Liste des espèces identifiées et linéaire/superficie concernée



À REPORTER SUR LA CARTOGRAPHIE DE DIAGNOSTIC :

Sur la cartographie d'état des lieux, seront figurés les éléments suivants :

État de la ripisylve	Couleur du trait	Correspondance
		Ripisylve stable, équilibrée et saine (bon état)
		Ripisylve saine, moyennement stable ou vieillissante (état moyen)
		Ripisylve instable, sénescence ou déperissante (état dégradée)
		Plantations de peupliers ou de résineux
Densité de la ripisylve	Style du trait	Correspondance
		Densité clairsemée
		Densité moyenne
		Densité élevée
Largeur de la ripisylve	Style du trait	Correspondance
		Boisement rivulaire étroit
		Boisement rivulaire large
		Boisement alluvial (naturel)
		Forêt (gérée)
Éléments particuliers de la ripisylve	Typologie de représentation	Correspondance
		Vieux saules têtards
		Arbres de gros diamètre (+ de 60-80 cm)
		Arbres remarquables du point de vue biologique ou paysager
		Espèces exotiques envahissantes

Voir cartographie-type de diagnostic page 44-45

CONCLUSION SUR L'ÉTAT GLOBAL DE LA RIPISYLVE ET SES PERSPECTIVES DE GESTION :

À partir de l'analyse des paramètres relevés et de la cartographie réalisés, il sera possible de conclure sur l'état global de la ripisylve, ramenée à l'échelle du milieu aquatique en calculant les indicateurs suivants :

Indicateurs de l'état global de la ripisylve à l'échelle du cours d'eau	Résultats	Perspective de gestion
Proportion du milieu aquatique présentant une ripisylve absente	%	Entretien inutile (reconstitution de la ripisylve à étudier)
Proportion du milieu aquatique présentant une ripisylve en bon état	%	Entretien inutile (risque de dégradation du fonctionnement du milieu)
Proportion du milieu aquatique présentant une ripisylve en état moyen	%	Entretien potentiellement utile (selon les autres enjeux identifiés)
Proportion du milieu aquatique présentant une ripisylve dégradée	%	Entretien utile (avec reconstitution potentielle en complément)

D'une part, ces indicateurs permettront de savoir **s'il y a un véritable enjeu environnemental à gérer la ripisylve** uniquement compte-tenu de son état sanitaire et de la diversité des essences qui la composent.

D'autre part, confrontés aux autres indicateurs à évaluer dans le cadre de l'état des lieux (obstacle à l'écoulement, embâcles,...), ils **permettront de justifier ou non de l'intervention en fonction des autres enjeux identifiés** (inondation, érosion, loisirs, paysage,...).

Ce qui permettra d'alimenter la réflexion pour la fixation des objectifs de gestion.

4.1.3. Paramètres liés aux embâcles

À RELEVÉ LORS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN

Lors des prospections de terrain, il ne semble pas nécessaire de relever ni de cartographier les débris ligneux peu encombrants car ils sont trop nombreux et ne nécessitent pas d'intervention.

Seuls les embâcles de dimension relativement importante proportionnellement au gabarit du milieu aquatique seront relevés et décrits au travers des paramètres suivants :

Paramètres liés aux embâcles	
Configuration	Positionné transversalement au lit (forme un barrage)
	Positionné sur une moitié du lit mineur
	Positionné au milieu du lit mineur
	Positionné latéralement à la berge (plaqué contre la berge)
Encombrement du lit mineur	Faible : - de 25% du gabarit
	Moyen : entre 25 et 50% du gabarit
	Fort : + de 50% du gabarit
Rôle écologique et hydromorphologique	Embâcle diversifiant les faciès d'écoulement (zone d'eau profonde, zone d'accélération,...) et créant des zones d'habitats, de caches,
	Embâcles stabilisant le profil en long
	Embâcles créant un obstacle à la continuité écologique (rares)
Mobilité potentielle	Non mobilisable lors des crues (cours d'eau étroit et peu puissant)
	Mobilisable lors des crues (cours d'eau large et suffisamment puissant)
Risque Erosion	Présente une érosion ou un risque « érosion » menaçant des biens et des personnes
	Ne cause pas d'érosion ou le risque « érosion » causé ne menace pas des biens et des personnes
Risque Inondation	Présente un risque « inondation » menaçant des biens et des personnes
	Ne cause pas de risque « inondation » menaçant des biens et des personnes

À REPORTER SUR LA CARTOGRAPHIE D'ÉTAT DES LIEUX :

Tout embâcle de dimension relativement importante proportionnellement au gabarit du milieu aquatique ;

La typologie de l'embâcle, représentée par un symbole ponctuel :

Symbole	Type d'embâcle	Correspondance
	« Dommage »	Embâcle présentant un risque actuel ou futur de dommages par érosion et/ou par inondation pour les biens et les personnes
	« Obstacle »	Embâcle formant (ou pouvant former) un véritable « bouchon » qui fait (ou ferait) obstacle à la continuité piscicole et sédimentaire
	« Intérêt »	Embâcle présentant un intérêt hydromorphologique (diversification des écoulements, stabilisation du profil en long) et/ou écologique, qui n'est pas de type « risque »

Voir cartographie-type de diagnostic page 44-45

CONCLUSION SUR LES PERSPECTIVES DE GESTION DES EMBÂCLES :

À partir des paramètres relevés, de leur évaluation et de la cartographie, les perspectives de gestion sont les suivantes :

 **Retrait systématique des embâcles de type « Dommage » et « Obstacle »** compte-tenu des impacts ou des risques associés ;

 **Maintien des embâcles de type « Intérêt »** compte-tenu du fait qu'ils ne causent aucun désagrément particulier et qu'ils profitent même aux milieux aquatiques.

4.1.4. Paramètres liés aux atterrissements

À RELEVER LORS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN

Lors des prospections de terrain, il n'est pas nécessaire de relever, ni de cartographier les petits dépôts de sédiments car ils sont trop nombreux et ne nécessitent pas d'intervention.

Seuls les atterrissements de dimension relativement importante proportionnellement au gabarit du milieu aquatique seront relevés et décrits au travers des paramètres suivants :

Paramètres liés aux atterrissements	
Configuration	Positionné sur une moitié du lit mineur en rive droite
	Positionné sur une moitié du lit mineur en rive gauche
	Positionné au milieu du lit mineur
Matériaux	Sables
	Graviers
	Cailloux
	Galets/blocs
Hauteur de l'atterrissement	Faible : cote de l'atterrissement < niveau moyen de l'eau
	Moyenne : cote de l'atterrissement = niveau moyen de l'eau
	Fort : cote de l'atterrissement > niveau moyen de l'eau
Surface de l'atterrissement	Faible : surface de l'atterrissement < moitié de la surface du lit mineur sur le tronçon
	Moyenne : surface de l'atterrissement = moitié de la surface du lit mineur
	Fort : surface de l'atterrissement > moitié de la surface du lit mineur
Rôle écologique et hydromorphologique	Atterrissement diversifiant les faciès d'écoulement (zone d'eau profonde, zone d'accélération,...) et créant des zones d'habitats, de caches
	Atterrissement sans intérêt hydromorphologique particulier
Mobilité potentielle	Atterrissement fixé par la végétation, non/peu mobilisable lors des crues (cours d'eau peu puissant)
	Atterrissement non fixé par la végétation, mobilisable lors des crues (cours d'eau suffisamment puissant)
Risque Érosion	Participe (ou pourrait participer) à créer des dommages « érosion » en zones à enjeu
	Pas d'impact « érosion » sur zone à enjeu
Risque Inondation	Participe (ou pourrait participer) à créer des dommages « érosion » en zones à enjeu
	Participe (ou pourrait participer) au refoulement de l'eau dans le réseau pluvial ou dans un réseau de drainage agricole
	Pas d'impact « inondation » sur zone à enjeu

Au-delà de cette description « physique » de l'atterrissement, il conviendra d'identifier impérativement les causes de sa création et de sa localisation :

 Causes majoritairement « naturelles » : l'atterrissement constitue un banc alluvial qui se situe dans une succession d'érosions/dépôts qui suit les formes du cours d'eau (intra de méandre, zones d'élargissement/rétrécissement naturelles,...) ;

 Causes majoritairement « anthropiques » : l'atterrissement est formé au droit d'un aménagement (pont, sur-élargissement du lit,...) ou résulte d'un aménagement en amont ou en aval (remous solide de seuil, aval d'une fosse de dissipation d'un ouvrage, rectification qui augmente la capacité d'érosion/transport, ...).

À REPORTER SUR LA CARTOGRAPHIE D'ÉTAT DES LIEUX :

 Tout atterrissement de dimension relativement importante proportionnellement au gabarit du milieu aquatique ;

 La typologie de l'atterrissement, représentée par un symbole ponctuel :

Symbole	Type d'embâcle	Correspondance	Origine
	« Dommage »	Atterrissement à l'origine (ou pouvant être à l'origine) de dommages par débordement et/ou par érosion au niveau de zones à fort enjeu (zones urbanisées, ouvrages d'art, infrastructures).	Anthropique
			Naturelle
	« Intérêt »	Atterrissement présentant un intérêt hydromorphologique (diversification des écoulements, concentration de l'écoulement à l'étiage) et/ou écologique qui n'est pas de type « dommage ».	Anthropique
			Naturelle

Voir cartographie-type de diagnostic page 44-45

CONCLUSION SUR LES PERSPECTIVES DE GESTION DES ATTERDISSEMENTS :

À partir de l'analyse des paramètres relevés, de la cartographie réalisée et de la caractérisation du type et de l'origine des atterdissements, il sera possible de dégager les perspectives de gestion selon les principes présentés dans le tableau suivant :

Origine	Typologie	Perspective de gestion	Réflexion connexe
Naturelle	« Intérêt »	Intervention inutile (maintien)	-
	« Dommage »	Gestion potentiellement utile et différenciée (retrait, scarification, arasement, chenal ou déplacement)	Compte-tenu du fait que l'atterdissement se reformera de la même manière au même endroit, il serait intéressant de réfléchir à déplacer l'enjeu de la problématique causée par l'atterdissement pour éviter la répétition des interventions de gestion
Anthropique	« Intérêt »	Intervention inutile (maintien)	-
	« Dommage »	Gestion potentiellement utile et différenciée (retrait, scarification, arasement, chenal ou déplacement)	Compte-tenu de l'origine anthropique de l'atterdissement, il serait plus efficace de travailler sur la cause du problème en restaurant le milieu aquatique (effacement d'un seuil, reméandrage, reprofilage du lit mineur,...) afin de rééquilibrer érosions et dépôts (réduction/suppression de l'atterdissement) plutôt que de vouloir intervenir sur le dépôt qui est la conséquence du problème causé par l'aménagement anthropique



4.1.5. Paramètres particuliers relatifs aux annexes hydrauliques

En complément des paramètres liés à la ripisylve, aux embâcles et aux atterrissements présentés dans les paragraphes précédents et compte-tenu de la spécificité liés aux annexes hydrauliques, il semble important de décrire de manière qualitative et/ou de manière quantitative les éléments suivants :

Paramètres liés aux annexes hydrauliques	
Configuration	Bras secondaire actif
	Noue
	Ancien bras
	Lac d'oxbow
	Marais
	Affluent permanent ou temporaire
	Fossé
	Chenal de crue
	Forêt alluviale
	Mare
Surface ou Longueur	En mètres carrés ou en mètres linéaires
Distance par rapport au lit mineur du cours d'eau	En mètres
Position de l'annexe vis-à-vis du méandre	Côté extérieur (risque accru d'érosion et d'avancée du bouchon alluvial par dépôt de sédiments en avant les uns des autres plutôt qu'au-dessus des uns des autres)
	Côté intérieur (risque accru de colmatage)
Fréquence de submersion	Jamais
	Exceptionnellement
	Régulièrement
	Toujours
Étendue de submersion	Aucune
	Partielle (indiquer un pourcentage)
	Totale
Type de connexion avec le cours d'eau	Traversée
	Entrée et sortie
	Entrée
	Sortie
	Passe à côté
	Déconnecté
Type d'entrées et de sorties d'eau	Sources
	Cours d'eau
	Nappe
	Crue
	Plan d'eau
	Ruissellements diffus
	Fossé, drain, canal
	Pompage
	Précipitations
	Évaporation



Paramètres liés aux annexes hydrauliques	
Niveau topographie de la connexion	Annexe perchée (préciser le dénivelé entre le fond de l'annexe et le fond du cours d'eau)
	Annexe non perchée
Maturité dans le stade évolutif de l'état d'annexe hydraulique vers l'état de milieu terrestre	Préciser le niveau de comblement de l'annexe hydraulique (existence de bouchons alluviaux amont et/ou aval, sur quelle surface ou quelle longueur)
	Préciser la dynamique de colonisation par les espèces végétales (herbacées, arbustes, arbres)
Habitats naturels / flore (observées et potentielles)	glycéràie - cariçaie – phalaridaie - phragmitaie – typhaie - jonchaie - mégaphorbiaie - lisière humide - complexe humide forêts et fourrés diversifiés très humides - formation de Saules - formation de Frênes et d'Aulnes - formation buissonnante - plantation de ligneux - formation marécageuse à Saule cendré - banc de graviers sans végétation - banc de graviers végétalisés - eau douce stagnante sans végétation - eau douce courante sans végétation - hydrophytes immergés - hydrophytes à feuilles flottantes enracinés - hydrophytes flottants non enracinés - prairie et pâturage méso-hygrophiles et prairie hygrophile - pâturage hygrophile – prairie améliorée - culture
Espèces animales (observées ou potentielles)	Insectes (odonates, lépidoptères, orthoptères) Poissons Oiseaux (des milieux boisés, des milieux prairiaux, des milieux aquatiques) Amphibiens/Reptiles Chiroptères Mammifères (Castor d'Europe, Musaraigne aquatique,...)

Le relevé de l'ensemble de ces paramètres permettra de renseigner sur le degré de maturité de l'annexe hydraulique, son fonctionnement hydraulique actuel, les enjeux biologiques actuels ou potentiels qu'elle abrite afin de décider si une action s'avère pertinente, qu'elle soit de type restauration ou de type gestion.



En outre, si une intervention s'avère pertinente, les relevés réalisés permettront de définir plus précisément les études complémentaires à mener préalablement à toute action de gestion :



topographiques



naturalistes (inventaire faune-flore-habitats)



...



NB : Pour les cours d'eau ou les milieux humides classés « Espaces Naturels Sensibles » du département de la Meuse, une attention toute particulière est requise afin que l'intégralité des enjeux biologiques soit prise en compte dans l'état initial.

4.2. Occupation des sols, activités et usages liés aux milieux **AQUATIQUES**

Tout d'abord, un travail préparatoire « au bureau » est nécessaire pour identifier les éventuelles activités et les personnes responsables de celles-ci afin de les consulter pour connaître la localisation de l'usage ou de l'activité et leurs volontés :

Type d'usage/d'activité	Données à collecter
Nautisme	- Nom et coordonnée du (des) responsable(s) - Parcours nautique actuellement pratiqué - Parcours nautique à développer (freins à la faisabilité ?)
Halieutisme	- Nom et coordonnée du (des) responsable(s) - Parcours halieutique actuellement pratiqué - Parcours halieutique à développer (freins à la faisabilité ?) - Milieux aquatiques mis en réserve de pêche - Actions inscrites au plan de gestion piscicole
Promenade	- Nom et coordonnée du (des) responsable(s) - Parcours de promenade actuellement pratiqué - Parcours de promenade à développer (freins à la faisabilité ?)
Protection environnementale	- Présence de périmètres protégés ou inventoriés au regard de leurs enjeux biologiques (APB, ENS, N2000,...) - Structure gestionnaire - Enjeux biologiques associés : espèces protégées, habitats remarquables,... en particulier liés à la ripisylve (oiseaux, chiroptères, boisements déterminants ZNIEFF,...)



À RELEVER LORS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN ET À CARTOGRAPHIER

Lors des prospections de terrain, il est nécessaire de relever et de cartographier l'occupation des sols situés immédiatement au-delà de la ripisylve ou de la berge (pas l'intégralité du lit majeur) et les usages visualisables :

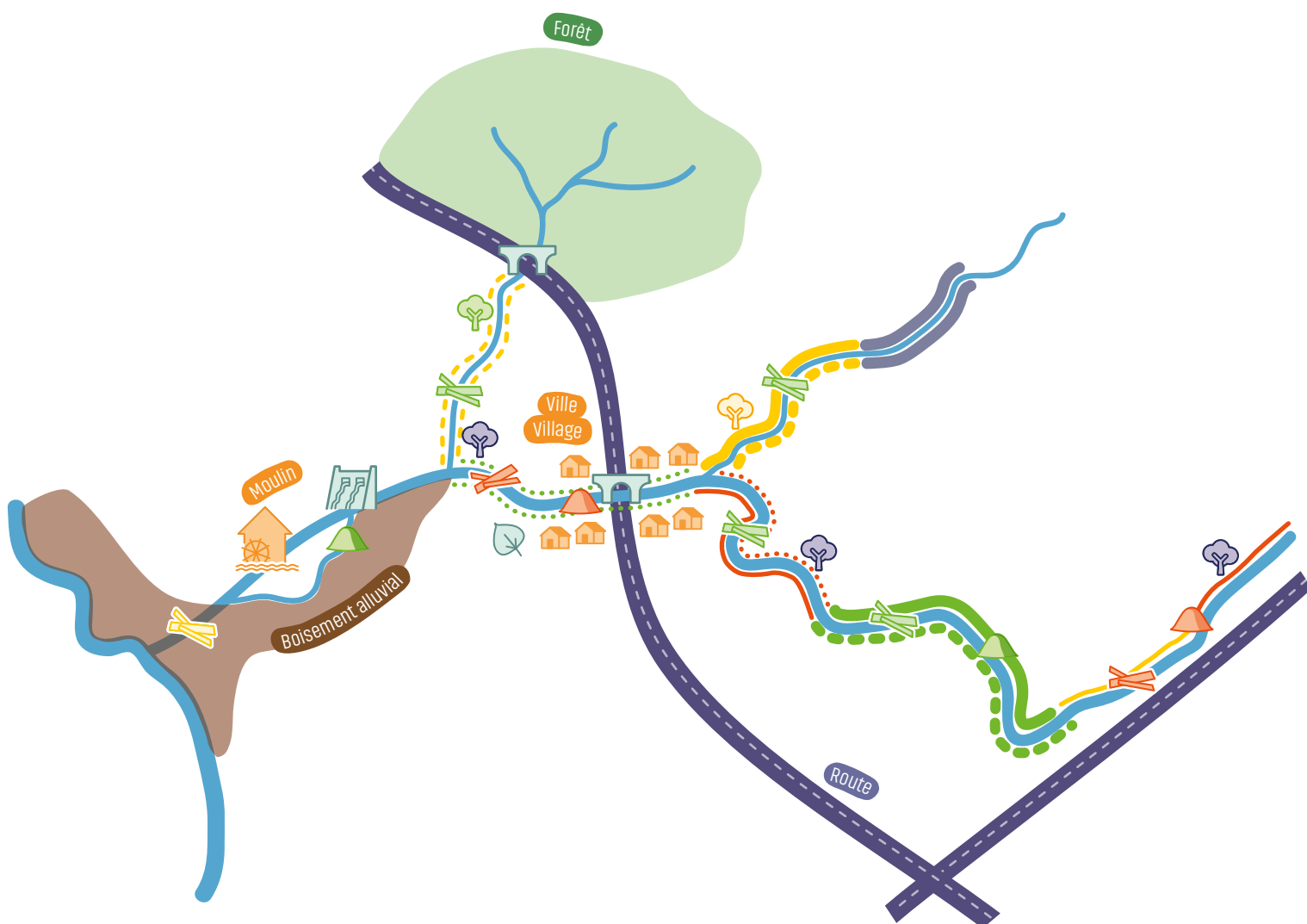
À partir de l'état des lieux des milieux aquatiques établi et de l'analyse de l'occupation des sols et des usages en lien avec ces milieux, il est désormais possible d'identifier et de localiser de manière précise les principaux enjeux desquels découleront les objectifs de gestion et in fine les propositions d'actions.

Typologie d'occupation des sols ou d'usage à relever	
Boisement	Alluvial (« sauvage »)
	Mono-spécifique (type peupleraie)
	De production (forêt communale, domaniale ou privée)
Zone humides	Prairie humide
	Marais
Cultures	Drainées
	Non drainées
Prairies	De fauche
	De pâture
Plan d'eau	En barrage sur le cours d'eau
	En dérivation du cours d'eau
	Alimenté autrement que par le cours d'eau
Infrastructures	Routes
	Chemins
	Voies ferrés
Assainissement/Pluvial	Rejet de Station de Traitement des Eaux Usées
	Rejet pluvial
Eau potable	Ouvrage de pompage
	Ouvrage de traitement
Zone urbaine	Villages, villes, bâtiments agricoles

Voir cartographie-type de diagnostic page 44-45

NB : Si un important linéaire de cours d'eau est étudié, il peut être proposé de ne relever et de ne cartographier que l'occupation des sols où l'état des lieux des milieux aquatiques laissant présager des zones problématiques en cas de débordement ou d'érosion par exemple.

CARTOGRAPHIE - type de diagnostic



Légende

RIPISYLVE état général

- Bon : stable, équilibrée, saine
- Moyen : moyennement stable, vieillissante, saine
- Dégradé : instable, sénescence, dépérissante
- Ripisylve inadaptée (résineux, peupliers)

RIPISYLVE densité

- Clairsemée
- Moyennement dense
- Dense

RIPISYLVE largeur

- Étroite
- Large

- Boisement alluvial (naturel)
- Forêt (gérée)

RIPISYLVE Particularités

- Gros saule têtard
- Arbre de gros diamètre (ex : peupliers)
- Arbre mort sur pied « biologique »
- Espèce exotique envahissante

EMBÂCLES

- Type « intérêt »
- Type « obstacle »
- Type « dommage »

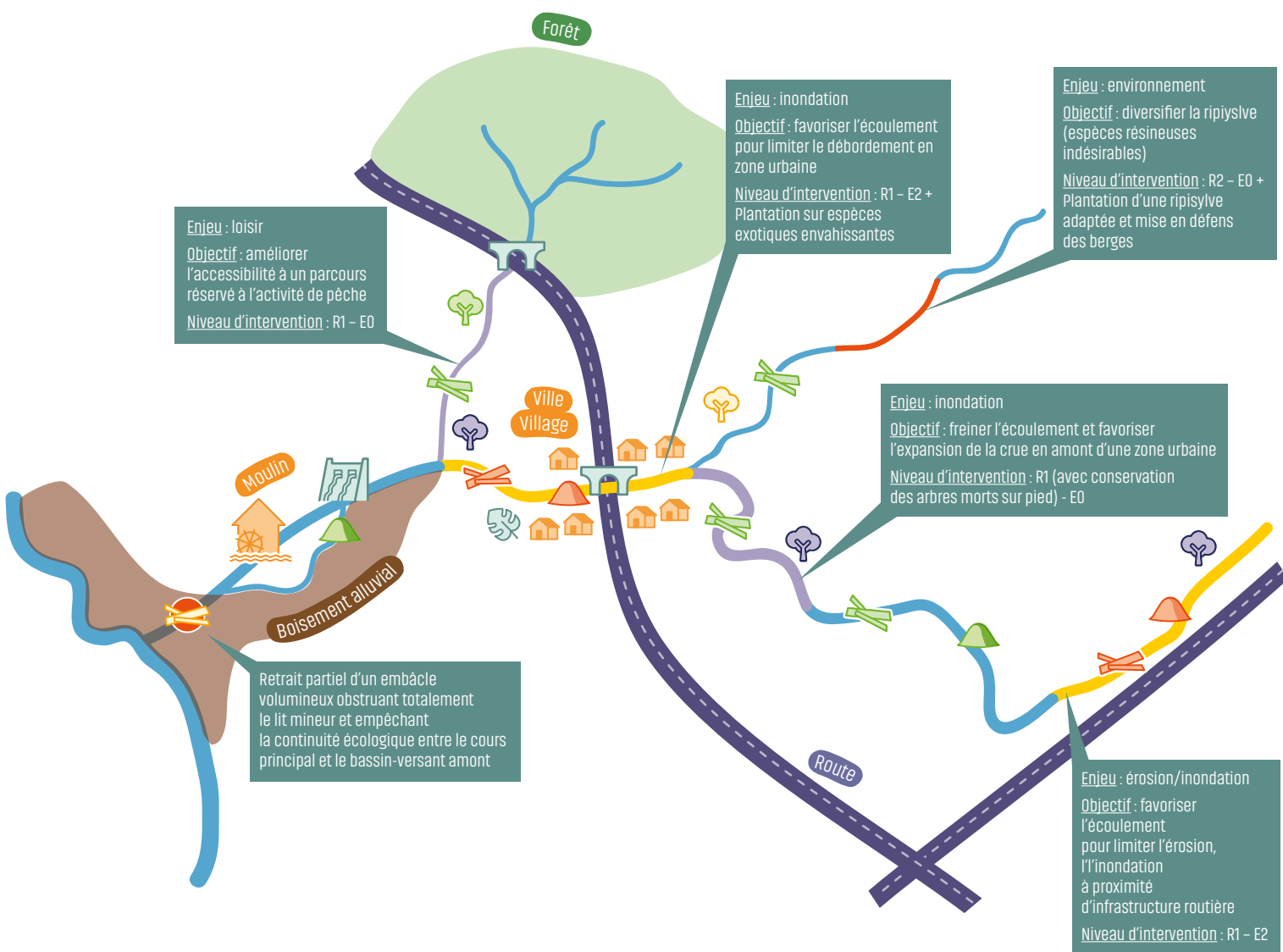
ATTERRISSEMENTS

- Type « intérêt »
- Type « dommage »

OBSTACLES À L'ÉCOULEMENT

- Ouvrages d'art (ex : ponts)
- Ouvrages hydrauliques (ex : seuils)

CARTOGRAPHIE - type des actions de gestion différenciée



Légende

RIPISYLVE ET EMBÂCLES

- R0 - E0 (Non - intervention totale et surveillance/suivi)
- R1 - E0 (Intervention faible Ripisylve - Maintien des Embâcles)
- R1 - E2 (Intervention faible Ripisylve - Retrait intégral Embâcles)
- R2 - E0 (Intervention forte Ripisylve - Maintien des Embâcles)

RIPISYLVE Particularités

- Reprise de gros saule têtard
- Abattage d'arbre de gros diamètre (ex : peupliers)
- Abattage d'arbre mort sur pied

EMBÂCLES

- Maintien de l'embâcle
- Retrait partiel de l'embâcle avec conservation/fixation d'une partie
- Retrait intégral de l'embâcle

ATERRISSEMENTS

- Maintien de l'atterrissement
- Traitement de l'atterrissement (préciser la nature de l'action)

OBSTACLES À L'ÉCOULEMENT

- Ouvrages d'art (ex : ponts)
- Ouvrages hydrauliques (ex : seuils)

5. IDENTIFIER, LOCALISER LES ENJEUX

Les enjeux peuvent être regroupés en 4 grands types pour lesquels différents objectifs seront fixés en fonction de l'état des lieux des milieux aquatiques préalablement établi :

Type d'enjeu	Désignation de l'enjeu	Objectifs associés
Inondation/ coulées de boue	Débordement en zones urbanisées, à proximité d'infrastructures	À l'amont de la zone à enjeu : Freiner l'écoulement pour limiter le débordement en aval (où se situe la zone à enjeu)
		Dans la zone à enjeu : Favoriser l'écoulement pour limiter le débordement
		À l'aval immédiat de la zone à enjeu : Limiter le risque de formation de bouchons pour favoriser l'évacuation de l'eau
Erosion	Déstabilisation de ponts, d'infrastructures (routes, chemins, voies ferrées) et de bâtiments	Limiter l'érosion des berges au niveau de la zone à enjeu
Loisirs - Paysage	Nautisme	Améliorer la pratique des activités de nautisme
	Pêche	Améliorer la pratique des activités halieutiques
	Promenade	Améliorer la pratique des activités de promenade ou de randonnée
	Paysage	Améliorer le cadre de vie paysager des populations locales

... ET FIXER DES OBJECTIFS CLAIRS



Principes généraux de gestion à appliquer

Maintien de la ripisylve et des embâcles qui contribuent à freiner les ruissellements vers le lit mineur et l'écoulement au sein du lit mineur, en veillant au risque de formation de gros embâcles qui peuvent céder (effet vague lors d'une crue avec entrainement de l'ensemble des matériaux et sédiments bloqués par le ou les embâcles) > **Non-intervention**

Entretien sélectif de la ripisylve pour limiter la formation de nouveaux embâcles
 + Retrait systématique des embâcles existants contribuant au phénomène de débordement et susceptibles de bloquer les bois transportés par l'eau depuis l'amont
 + Entretien sélectif des atterrissements existants contribuant au rehaussement significatif du niveau de l'eau et favorisant le débordement

Entretien sélectif de la ripisylve pour limiter la formation de nouveaux embâcles rehaussant le niveau d'eau sur la zone à enjeu amont
 + Retrait sélectif des embâcles existants contribuant au phénomène de débordement par rehaussement du niveau d'eau sur la zone à enjeu amont et susceptibles de bloquer les bois transportés par l'eau depuis l'amont

NB : À nuancer toutefois car le phénomène de rehausse de ligne d'eau par des encombres présents dans le lit mineur est assez limité (dépendant de la pente du cours d'eau ainsi que du volume et de la localisation des encombres), il se dissipe rapidement pour des crues importantes (>Q5).

Entretien sélectif de la ripisylve pour limiter la chute d'arbres et la formation de nouveaux embâcles
 + Retrait systématique des embâcles existants contribuant au phénomène d'érosion hormis les embâcles bien ancrés dans le fond du lit ou en berge ayant un rôle de stabilisation du profil en travers et en long
 + Entretien sélectif des atterrissements existants contribuant à amplifier les érosions

NB : Ces principes de gestion auront toutefois un effet limité sur les problématiques d'érosion car ils ne traitent que des effets des érosions et non des causes. Un diagnostic hydromorphologique détaillé permettra d'une part, de déterminer les causes des érosions (naturelles, anthropiques,...) et de bien comprendre le fonctionnement du cours d'eau et d'autre part, de proposer des solutions pérennes (maîtrise foncière pour accompagner la dynamique latérale de la rivière, restauration hydromorphologique pour réduire localement l'énergie et rééquilibrer débit solide et débit liquide,...) qui résoudront le problème de fond et limiteront la fréquence des interventions de gestion.

Entretien sélectif de la ripisylve pour améliorer l'accessibilité des berges par les canoë-kayakistes (faciliter l'embarcation et la débarcation en des points particuliers) et limiter la chute de grands arbres pouvant barrer totalement le lit mineur
 + Retrait sélectif des embâcles pour faciliter le passage des canoë-kayaks en se concentrant uniquement sur les gros embâcles barrant l'intégralité du lit mineur et empêchant tout passage d'embarcations

Entretien sélectif de la ripisylve pour améliorer l'accessibilité des berges par les pêcheurs (création de trouées pour l'aménagement de postes de pêche sur un tronçon « pêché »)
 + Maintien des embâcles car ils sont colonisés par les invertébrés aquatiques qui se nourrissent des débris ligneux et qui constituent la base alimentaire des poissons qui trouvent eux-mêmes dans les embâcles des sites propices de cache, de reproduction, de croissance et de développement des alevins, etc. > **Pas d'intervention**

Entretien sélectif de la ripisylve pour améliorer l'accessibilité des berges par les promeneurs et la vue sur le milieu aquatique (création de trouées pour l'aménagement de points de vue sur le cours d'eau)

Entretien sélectif de la ripisylve dans les traversées urbaines afin d'améliorer l'esthétisme du cours d'eau (notion toutefois subjective) et dégager la vue sur le milieu aquatique (taille de saules en têtard, formation de bosquets/trouées,...)
 + Maintien d'un paysage « sauvage » hors zones urbaines > **Pas d'intervention**

Type d'enjeu	Désignation de l'enjeu	Objectifs associés
Environnement	État sanitaire et diversité de la ripisylve	Pérenniser/Diversifier le boisement rivulaire dégradé afin de restaurer sa valeur patrimoniale (au sens écologique et non forestier)
	Milieu biologique remarquable/rare	Préserver les secteurs « sauvages » afin de ne pas perturber le milieu et de garantir le maintien de sa qualité ou de sa rareté
	Milieu biologique dégradé	Ne pas appauvrir davantage le milieu
	Espèces invasives	Limiter la prolifération et la dissémination des espèces invasives
	Qualité de l'eau	Ne pas aggraver davantage une situation qualitative de l'eau déjà défavorable
	Quantité d'eau d'étéage	Maintenir de bonnes conditions de fonctionnement en étéage



Principes généraux de gestion à appliquer

Cas des cours d'eau où le boisement rivulaire dégradé représente une proportion faible du linéaire total du cours d'eau et/ou de sa ripisylve > entretien de la ripisylve non justifié car :

- si la ripisylve est déjà rarement présente sur le cours d'eau, la priorité est alors davantage à la reconstitution d'une ripisylve par plantations qu'à l'entretien du peu de ripisylve existante même si son état est dégradé,
- si la ripisylve est relativement bien présente sur le cours d'eau avec une faible proportion en état dégradé, l'entretien de cette portion de ripisylve ne semble pas prioritaire à l'échelle du cours d'eau (hors exception), la régénération naturelle semble en effet possible à partir des linéaires en bon état

Cas des cours d'eau où le boisement rivulaire dégradé représente une proportion forte du linéaire total du cours d'eau et de sa ripisylve > entretien sélectif et différencié de la ripisylve selon la problématique particulière rencontrée :

- ripisylve atteinte de maladies et dépérissante (ex : chalarose du Frêne, phytophthora de l'Aulne,...)
- ripisylve constituée d'un peuplement mono-spécifique
- ripisylve constituée d'un peuplement mono-âge et particulièrement vieillissante,
- ripisylve présentant un taux de régénération naturelle faible à nulle,...- ...

Non-intervention : toute intervention (même minime) peut induire des effets importants sur le milieu tels que la destruction de zones de reproduction d'espèces (poissons, amphibiens, odonates, oiseaux,...), d'habitats naturels rares, d'accueil d'espèces faunistiques et floristiques remarquables

Non-intervention : dans un milieu biologique pauvre, le fait de supprimer les embâcles et les branches basses ou les arbres susceptibles d'apporter du bois au cours d'eau, empêche toute possibilité d'auto-restauration hydromorphologique et d'enrichissement biologique

Non-intervention : la réalisation des travaux d'entretien (même avec des précautions) présente un risque de dissémination des espèces invasives, sans compter l'ouverture du milieu en cas d'abattage qui profiterait à l'extension des espèces invasives

Maintien de la ripisylve pour ne pas apporter davantage de lumière et de chaleur sur l'eau qui aboutirait à une baisse de l'oxygénation de l'eau et un regain d'eutrophisation et pour garantir son rôle dans l'épuration de l'eau par absorption racinaire > **Non-intervention + plantations**

+ **Maintien des embâcles** qui participent aux écoulements hyporhéiques dans les sédiments > **Non-intervention**

+ **Maintien des atterrissements**, qui sont le siège d'écoulements hyporhéiques favorisant la régulation thermique de l'eau et l'auto-épuration de l'eau (activité métabolique importante de dégradation de la matière organique lors du transit de l'eau dans les interstices des sédiments où se développent des colonies microbiennes) > **Non-intervention**

Entretien très sélectif de la ripisylve pour ne pas apporter davantage de chaleur sur l'eau sur l'eau qui contribuerait à son évaporation et donc à une baisse du niveau d'eau (particulièrement sur les petits cours d'eau aux faibles débits d'étiage)

+ **Maintien des embâcles** qui concentrent les écoulements d'étiage

+ **Maintien des atterrissements** qui concentrent les écoulements d'étiage

En règle générale, il est **déconseillé de fixer de trop nombreux objectifs sur un même milieu aquatique ou un même tronçon pour maintenir une réflexion pertinente.**

Un milieu naturel ne peut en effet que rarement satisfaire l'ensemble des volontés anthropiques, ses capacités à rendre des services écosystémiques (support de vie, régulation hydraulique, autoépuration,...) n'étant pas illimités, d'autant plus quand son fonctionnement est déjà dégradé par divers usages/aménagements.

Dans certains cas, **des objectifs de gestion peuvent être contradictoires** sur un même milieu aquatique ou un même tronçon et devront donc être arbitrés afin de trouver un compromis.

Dans des cas de figure tels que celui-ci, il est proposé aux maîtres d'ouvrage de suivre la **démarche d'arbitrage** en 4 étapes exposée ci-dessous :

Étape de réflexion	
1	Déterminer les impacts potentiels sur les enjeux identifiés si l'objectif contradictoire à l'enjeu en question était retenu
2	Mettre en perspective de cet impact l'efficacité réelle de l'action qui serait menée par rapport à l'objectif fixé
3	Évaluer le rapport coût/efficacité de l'action envisagée pour répondre à l'objectif fixé en fonction de l'enjeu (en tenant compte de la fréquence de répétition de l'action dans le temps)
4	Décision finale par choix de l'objectif prioritaire

Pour une parfaite « transparence » de la démarche intellectuelle, il est conseillé d'intégrer au rapport de présentation du programme de gestion des milieux aquatiques un **tableau synthétique** :

- Listant et localisant les cas de figures où des objectifs contradictoires ont nécessité cette démarche d'arbitrage ;
- Appelant les enjeux et les contradictions soulevées ;
- Exposant brièvement les justifications ayant conduit à la décision finale ;
- Précisant l'objectif finalement retenu.

Ce document constituera **une pièce de justification des choix et des décisions** prises par le maître d'ouvrage public, avec pour objectifs :

- De répondre, en cours d'exécution du programme, aux éventuels questionnements émanant des élus locaux ou des usagers sur la consistance du programme de gestion des milieux aquatiques que ce soit en phase de conception ou durant l'enquête publique ou encore au cours de l'exécution des travaux ;
- De transmettre aux futurs élus et au personnel des maîtres d'ouvrages publics des informations quant aux décisions prises par leurs prédécesseurs qui dresseront le bilan des actions réalisées et définiront les nouvelles actions à venir.

6. ÉTABLIR LE PROGRAMME DE GESTION

À partir des données collectées et analysées lors des étapes précédentes, il sera possible d'établir le programme annuel ou pluriannuel de gestion des milieux aquatiques.

Deux types de gestion complémentaires peuvent être déclinés au sein du programme :

Une **gestion de type passive et contrôlée** correspondant à la volonté affichée de ne pas réaliser de travaux d'entretien pour diverses raisons (enjeux, activités, usages ne justifiant pas l'intervention publique locale, conservation d'un état d'équilibre établi, forte sensibilité du milieu,...). Pour autant, elle n'est pas synonyme d'inaction puisqu'il s'agira d'opérer une **surveillance du milieu aquatique** au niveau de points sensibles identifiés en phase de diagnostic, qui pourrait aboutir à la réalisation de travaux (enlèvement d'embâcles, coupe d'un arbre déstabilisé/malade dont la chute causerait des dégâts,...).

Une **gestion de type active et différenciée** correspondant à la volonté d'adapter le mode et l'intensité de gestion pour répondre à un ou plusieurs objectifs fixés à partir d'un diagnostic précis et d'enjeux pré-identifiés. Les travaux à mener doivent donc répondre à ces objectifs et être détaillés, quantifiés et estimés. La gestion différenciée s'oppose à la gestion systématique.

6.1. Gestion passive contrôlée

6.1.1. Un mode de gestion qui pose question

L'introduction de la notion de **« non-gestion »** peut soulever de la part des maîtres d'ouvrages publics des questions quant au **risque d'interventions ponctuelles et non adaptées des propriétaires riverains**, en réaction à une longue période de non-entretien (coupe à blanc, broyage,...).

En règle générale, on observe une proportion plus importante de comportements d'« abandon d'entretien » que d'« entretien drastique et inadaptée » chez les riverains. Le risque est donc plutôt faible. Il peut toutefois se révéler plus élevé dans certains contextes locaux particuliers. Dans ce cas, le risque devra être

clairement mis en évidence, évalué sommairement et localisé lors de la phase de diagnostic pour être pris en compte dans l'identification des enjeux et la fixation des objectifs de gestion. Toutefois, **généraliser la prise en compte de ce risque reviendrait à systématiser l'entretien ; ce qui est contraire à l'objectif visé par le guide.**

Des actions de communication ciblées et la présence d'un relais local pour dispenser les bons conseils auprès des riverains sont des solutions pérennes et pertinentes, bien moins dégradantes et coûteuses, pour parer à ce risque d'engagement de travaux généralisés d'entretien.

À ce titre, il faut noter que le maître d'ouvrage public ne peut pas s'opposer à la volonté d'entretien du propriétaire riverain, qui reste responsable de ses terrains et de leur « bonne » gestion. Il convient donc plutôt de **diffuser les bonnes pratiques en la matière plutôt que de tenter de satisfaire l'ensemble des riverains par un entretien systématique**, charge au propriétaire d'entreprendre les travaux qu'il souhaite, dans les règles de l'art, si cela ne relève pas de l'intérêt général.

6.1.2. Mise en œuvre

Dans certains cas qui le justifient, la mise en œuvre de ce mode de gestion nécessite la **surveillance par le maître d'ouvrage public du milieu aquatique au niveau de points sensibles.**

Ces points sensibles peuvent par exemple être :

- des ouvrages de franchissement dont la section d'écoulement et/ou la configuration les rendent sensibles
- aux embâcles transportés de l'amont ;
- des ouvrages hydrauliques (seuils, vannes,...) ;
- des secteurs particuliers d'un cours d'eau où les embâcles ont tendance à rester coincés (méandres très prononcés, rétrécissement ponctuel du lit mineur,...) ;
- des infrastructures situées très proches des cours d'eau dont l'accotement serait sensible à l'érosion.

Il est nécessaire d'avoir préalablement bien identifié et géolocalisé ces points sensibles lors du diagnostic afin de pouvoir définir la stratégie de surveillance adéquate.

Le volet « gestion passive contrôlée » du programme devra alors :

 Lister et cartographier les cours d'eau, tronçons ou annexes hydrauliques qui font l'objet de ce mode de gestion ;

 Établir une liste et une cartographie des points sensibles à surveiller sur ces secteurs ;

 Proposer une fréquence et une période de visites par le maître d'ouvrage public éventuellement complétées des informations communiquées par les relais locaux (élus communaux, propriétaires,...)

 Estimer un coût prévisionnel annuel (« enveloppe ») de travaux permettant de couvrir les éventuelles interventions qui s'avèreraient nécessaires.

TABLEAU DE PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU PROGRAMME DE GESTION PASSIVE CONTRÔLÉE À PRODUIRE

Milieu aquatique	Tronçon	Linéaire (en ml)	Points sensibles	Fréquence de visite	Désignation des travaux	Coût prévisionnel
...	...	...	...	...	...	...
Total par milieu aquatique					...	...

Attention, il ne s'agit pas non plus de désengager les propriétaires riverains à qui incombe l'entretien des cours d'eau et de répondre favorablement à chaque demande d'intervention émanant des usagers locaux.

En effet, les points sensibles doivent avoir été identifiés au regard des enjeux et toute demande d'intervention en dehors de ces points sensibles ne devrait obtenir de suite favorable (sauf exception et sur justification). Il faut garder à l'esprit que l'intervention du maître d'ouvrage doit répondre à un intérêt général (dépense publique) dans le contexte de la compétence gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations. S'agissant des annexes hydrauliques, la gestion passive peut s'avérer particulièrement adaptée notamment dans le cas d'annexes hydrauliques au niveau de « maturité élevé » abritant une diversité d'habitats et d'espèces remarquables pour lesquels une intervention de reconnexion ou de « réouverture » serait très impactant. Dans ces cas de figure, l'objectif de gestion vise avant tout la préservation de l'existant par la non-intervention afin de ne pas perturber le milieu et de garantir le maintien de la biodiversité.

6.2. Gestion active différenciée

6.2.1. De l'intervention systématisée à la gestion différenciée

Les programmes d'entretien de cours d'eau établis et réalisés lors de ces dernières décennies en Meuse revenaient à intervenir sur l'intégralité des linéaires de cours d'eau concernés afin d'y entretenir la végétation et de retirer les embâcles, selon des intensités variées mais toujours avec une intervention programmée.

Ce guide propose une méthode de travail différenciée pour adapter l'intervention à l'état des lieux des milieux aquatiques et aux enjeux afin de n'intervenir que sur les tronçons le nécessitant et en adaptant l'intervention à l'objectif visé.

Comme exposé aux paragraphes précédents, le diagnostic préalable à la définition des travaux doit être plus précis que celui établi lors des programmes d'entretien précédents.

Le programme de travaux qui en découlera devrait par ailleurs ne concerner que certains cours d'eau ou certains tronçons de ces cours d'eau où les enjeux justifient les actions. Il est en effet rare, à l'échelle d'un programme global sur plusieurs dizaines de km, qu'une intervention se justifie sur l'intégralité des cours d'eau étudiés.

Par exemple, à l'issue du diagnostic, il pourra être décidé d'intervenir sur l'intégralité d'une sélection des cours d'eau étudiés ou alors d'intervenir que sur certains tronçons des cours d'eau étudiés. Les choix pourront aussi dépendre d'autres paramètres complémentaires dont il sera tenu compte si le programme de gestion est couplé à un programme de restauration.

6.2.2. Mise en œuvre

Le volet « gestion active différenciée » du programme devra alors :

 Présenter par milieu aquatique et/ou par tronçon : la longueur du linéaire, l'enjeu principal identifié, l'objectif principal fixé, la désignation des travaux, l'estimation du coût prévisionnel des travaux (cf. tableau de présentation synthétique page suivante)

 Cartographier les enjeux et le programme de gestion différenciée

TABLEAU DE PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU PROGRAMME DE GESTION ACTIVITÉ DIFFÉRENCIÉE À PRODUIRE

Milieu aquatique	Tronçon	Enjeu principal	Objectif principal	Désignation des travaux	Linéaire (en ml)	Coût prévisionnel par tronçon
...	...	...	...	...	...	...
Total par milieu aquatique					...	...

DÉSIGNATION DES TRAVAUX POUR LA RIPISYLVE ET LES EMBÂCLES :

Étant donné le délai parfois long entre le moment où le programme de gestion est conçu et l'instant où les travaux de gestion sont réalisés, il est proposé de désigner les travaux sous la forme **de niveaux d'intervention** auxquels sont appliqués des coûts au mètre linéaire.

À ce stade, les **paramètres relevés en phase diagnostic concernant la ripisylve et les embâcles ainsi que la cartographie établie** s'avéreront très utiles pour définir les niveaux d'intervention de gestion.

Ensuite, il est conseillé de distinguer pour chaque tronçon le niveau d'intervention sur :

- la ripisylve (R) allant de 0 (aucune intervention) à 2 (intensité moyenne) voire 3 (intensité forte) si nécessaire ;
- sur les embâcles (E) allant de 0 (maintien) à 2 (retrait intégral).

Le tableau ci-dessous présente les principales **combinaisons R - E envisageables** :

	Intervention sur la Ripisylve			Intervention sur les Embâcles		
	Non-intervention	Faible	Moyenne	Maintien	Maintien sélectif ou Retrait partiel	Retrait intégral
R0 – E0 R0 – E1 R0 – E2	X X X			X	X	X
R1 – E0 R1 – E1 R1 – E2		X X X		X	X	X
R0 – E0 R0 – E1 R0 – E2			X X X	X	X	X

Par ailleurs, les niveaux d'intervention sont à adapter à chaque milieu aquatique. En effet, les niveaux d'intervention 1, 2 ou 3 appliqués sur un cours d'eau de grand gabarit ne peuvent être techniquement et financièrement identiques aux niveaux d'intervention 1, 2 et 3 d'un cours d'eau de petit gabarit. Ceux-ci doivent notamment tenir compte des conditions d'accès et de faisabilité technique des travaux liés au gabarit du cours d'eau (accès possible à pied des bûcherons dans le lit d'un petit cours d'eau, accès et évolution via une barge dans le lit des grands cours d'eau) et à toutes autres spécificités.

Concernant les annexes hydrauliques, la désignation des travaux doit être plus fine car d'une part, l'échelle de travail est plus restreinte que pour un cours d'eau et d'autre part, les enjeux biologiques y sont théoriquement plus élevés. En conséquence, toute intervention peut s'avérer impactante du point de vue de la biodiversité.

Aussi, sauf exception (à justifier), les actions de gestion devront être définies à l'unité : X arbres à abattre, X arbres à élaguer, X buissons à tailler, X embâcles à retirer etc., et non selon un système de niveau d'intervention comme pour les cours d'eau.

Ces actions doivent correspondre à des sous-objectifs de gestion clairement établis : réouverture du milieu pour favoriser tel habitat ou telle espèce en fonction du diagnostic par exemple.

S'agissant particulièrement des embâcles, la règle générale est de les conserver au maximum. Tout retrait d'embâcles devra être justifié car ils constituent des refuges, des caches et des supports de ponte.

DÉSIGNATION DES TRAVAUX POUR LES GROS ARBRES :

Il est conseillé d'identifier et de quantifier un poste spécifique pour les gros arbres à traiter en bordures de cours d'eau ou d'annexes hydrauliques, tels que les vieux saules têtards à tailler ou les arbres de gros diamètres à abattre (peupliers par exemple) car ceux-ci nécessitent la mise en œuvre de moyens matériels et/ou humains spécifiques.

En conséquence, le coût de ces travaux sera dissocié du coût de la gestion classique de la ripisylve et des embâcles.

Cela permettra par ailleurs de préparer au mieux la consultation des entreprises de travaux.

DÉSIGNATION DES TRAVAUX POUR LES ATTERISSEMENTS :

Les travaux de gestion des atterrissements seront désignés et estimés pour chaque atterrissement car chaque cas est différent.

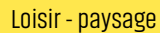
Encore une fois, les paramètres relevés en phase diagnostic concernant les atterrissements ainsi que la cartographie établie s'avéreront très utiles pour définir les travaux à entreprendre.

S'agissant des annexes hydrauliques, dont les travaux de gestion de la ripisylve et des embâcles sont souvent associés à des travaux de reconnexion par terrassement, il est conseillé de se référer aux préconisations du document « Retour d'expériences de restauration des annexes hydrauliques dans le Bassin Rhin-Meuse_Onema-2010 » étant donné qu'il s'agit d'une action relevant de la restauration et non de gestion d'atterrissement.



À REPORTER SUR LA CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ET DES OBJECTIFS DE GESTION

Sur la cartographie des objectifs et de gestion, seront figurés les éléments suivants :

Enjeu	Couleur du trait Représentation dans un encadré au niveau du tronçon considéré	Précision secondaire éventuelle
		Zone urbaine, infrastructure
		Zone urbaine, infrastructure
		Nautisme, halieutisme, promenade, paysage
		Etat sanitaire/diversité ripisylve, milieu biologique remarquable ou dégradé, espèces invasives, qualité eau, quantité eau
Gestion de la ripisylve et des embâcles	Style du trait	Correspondance
	aucun trait	E0 - R0 + surveillance
		R1 – E0 (Intervention faible Ripisylve – Maintien des Embâcles)
		R1 – E2 (Intervention faible Ripisylve – Retrait intégral Embâcles)
		R2 – E0 (Intervention forte Ripisylve – Maintien des Embâcles)
NB : D'autres combinaisons sont possibles mais non représentées ici. Le maître d'ouvrage est libre d'adapter en fonction du diagnostic.		
Points particuliers	Style du symbole	Correspondance
Gestion des embâcles		Maintien de l'embâcle
		Retrait partiel de l'embâcle avec conservation/ fixation d'une partie
		Retrait intégral de l'embâcle
Gestion des gros arbres		Taille d'un vieux saule têtard
		Abattage d'un arbre de gros diamètre
Gestion des atterrissements		Maintien de l'atterrissement
		Traitement de l'atterrissement (préciser la nature) : - dévégétalisation seule, - dévégétalisation + scarification, - dévégétalisation + arasement à la cote des eaux moyennes, - dévégétalisation + arasement + chenal dans l'atterrissement

Voir cartographie-type des actions page 44-45

Concernant les annexes hydrauliques où des enjeux biologiques auraient été particulièrement identifiés en phase Diagnostic, la cartographie devra également être plus fine en localisant précisément les enjeux et les objectifs relatifs à la conservation des habitats, de la faune et de la flore présentes ou à favoriser et localisant les actions à mener selon les secteurs de l'annexe.

7. ANALYSE FINANCIÈRE

L'effort complémentaire demandé dans le présent guide pour l'établissement du diagnostic et pour la réflexion nécessaire à l'identification précise des enjeux et la fixation des objectifs **implique un surcoût des études préliminaires d'environ +60 %**.

Le coût moyen au km de cours d'eau étudié passerait de 275 €HT à 450 €HT (+/- 20 % selon l'importance du linéaire étudié).

Toutefois, l'un des objectifs visés par le guide est la **diminution des coûts des travaux de gestion des milieux aquatiques** à la fois pour le maître d'ouvrage mais aussi pour les financeurs, notamment le Département de la Meuse, **évaluée à environ -50 %**. Le coût moyen des travaux au km de cours d'eau étudié passerait de 5 €HT pour un entretien systématisé à 2,5 €HT (+/- 20 % selon l'importance du linéaire d'intervention) avec la mise en œuvre d'une gestion différenciée.

L'économie nette globale sur les frais d'étude préalable et de travaux pour une même opération de gestion **de 100 km** de cours d'eau est évaluée à environ **-45 %** (cf. tableau ci-contre).

	Mode de gestion actuelle	Mode de gestion différenciée
Étude préalable	27 500 € HT	45 000 € HT
Travaux	500 000 € HT	295 000 € HT
Différence de coût	- 232 500 € HT	
Principe général d'intervention	Entretien systématisé sur 100% du linéaire de cours d'eau étudié Coût moyen : 5 € HT/mètre linéaire de cours d'eau étudié	Gestion différenciée avec par exemple : * 50 % du linéaire étudié en non-intervention ou en gestion passive contrôlée * 50 % du linéaire étudié en gestion active différenciée Coût moyen : 2,5 € HT/mètre linéaire de cours d'eau étudié
Différence de gestion de la dépense publique	Dépense publique sur l'ensemble du linéaire de cours d'eau étudié	Dépense publique concentrée sur les secteurs prioritaires (enjeux identifiés)

Ainsi l'économie financière faite sur le volet « gestion » peut éventuellement abonder le volet « restauration » du programme global (ou de l'opération ponctuelle), ce qui **augmente le rapport coût/bénéfice** des travaux menés pour la reconquête de la qualité des milieux aquatiques.



8. CONCLUSION

Avec la récente compétence Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI) attribuée aux intercommunalités mais aussi la mobilisation du monde associatif et des usagers pour la préservation des milieux aquatiques, les efforts collectifs en matière de reconquête de la qualité et des fonctionnalités de ces milieux ne cesseront de s'accroître à l'avenir.

La part de la dépense publique globale destinée à l'entretien et la restauration des cours d'eau a considérablement augmenté durant les 10 dernières années dans le Département de la Meuse, les subventions publiques y participant notablement.

Toutefois, les récentes évolutions des politiques d'aides du XI^{ème} programme des Agences de l'Eau Rhin-Meuse et Seine-Normandie incitent vivement les maîtres d'ouvrages à concentrer leurs efforts sur les actions de restauration hydromorphologique et écologique, dont le rétablissement des continuités écologiques latérales et longitudinales.

Le « rattrapage d'entretien » et l'« entretien régulier » des milieux aquatiques seront financés de manière plus minoritaire à l'avenir par les Agences de l'Eau.

Afin d'accompagner les gestionnaires dans l'adaptation à ce changement, le Département de la Meuse met à disposition le présent guide qui fournit quelques clés de réflexion permettant d'inscrire les actions de gestion dans la dynamique du développement durable en améliorant la prise en compte des enjeux :

 **Sociaux :** usages et activités liés aux milieux aquatiques ;

 **Environnementaux :** fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques des milieux aquatiques, notamment en matière de biodiversité ;

 **Économiques :** optimisation de la dépense publique.

Cette démarche incite les « collectivités gémapiennes » à développer de véritables outils de **gestion patrimoniale** des milieux aquatiques en vue d'une prise de décision efficace et pérenne. Elle a vocation à améliorer l'efficacité des interventions des collectivités en réalisant de façon systématique une analyse coût-bénéfice des travaux envisagés. À la clé, ce sont de véritables économies qui sont visées tout en améliorant les potentialités écologiques des milieux aquatiques.

Avant d'engager une étude préalable à la définition d'un programme de gestion des milieux aquatiques, il est vivement recommandé de faire l'analyse des données existantes (parfois nombreuses) et d'interroger les élus locaux, les représentants des usagers (agriculteurs, pêcheurs, promeneur, canoë-kayakistes,...) ou des associations pour la protection de l'environnement afin **de cibler les éventuels milieux aquatiques prioritaires** où la mise en œuvre d'un programme de gestion (et de restauration) s'avère réellement nécessaire.

Aussi, les **questions préalables** que tout gestionnaire devrait se poser avant de réaliser une étude et des travaux sont :

 Pourquoi engager un programme de gestion ? qu'attendre de celui-ci ? une réponse aux problèmes d'inondations, d'érosion, d'usages ? une réponse à un enjeu de conservation et de préservation des milieux naturels ?

 La demande locale, si elle existe, justifie-t-elle l'engagement du maître d'ouvrage dans une telle démarche ?

 La gestion est-elle l'unique moyen de résoudre les problématiques ?

Le Service d'Assistance Technique de l'Eau (SATE) du Département de la Meuse est à votre disposition pour vous accompagner dans cette démarche innovante.





LE DÉPARTEMENT

meuse

DÉPARTEMENT DE LA MEUSE

BP 50 514 - Place Pierre-François Gossin
55 012 Bar-le-Duc - Cedex

Tél. 03 29 45 77 63

E-mail : transition.ecologique@meuse.fr