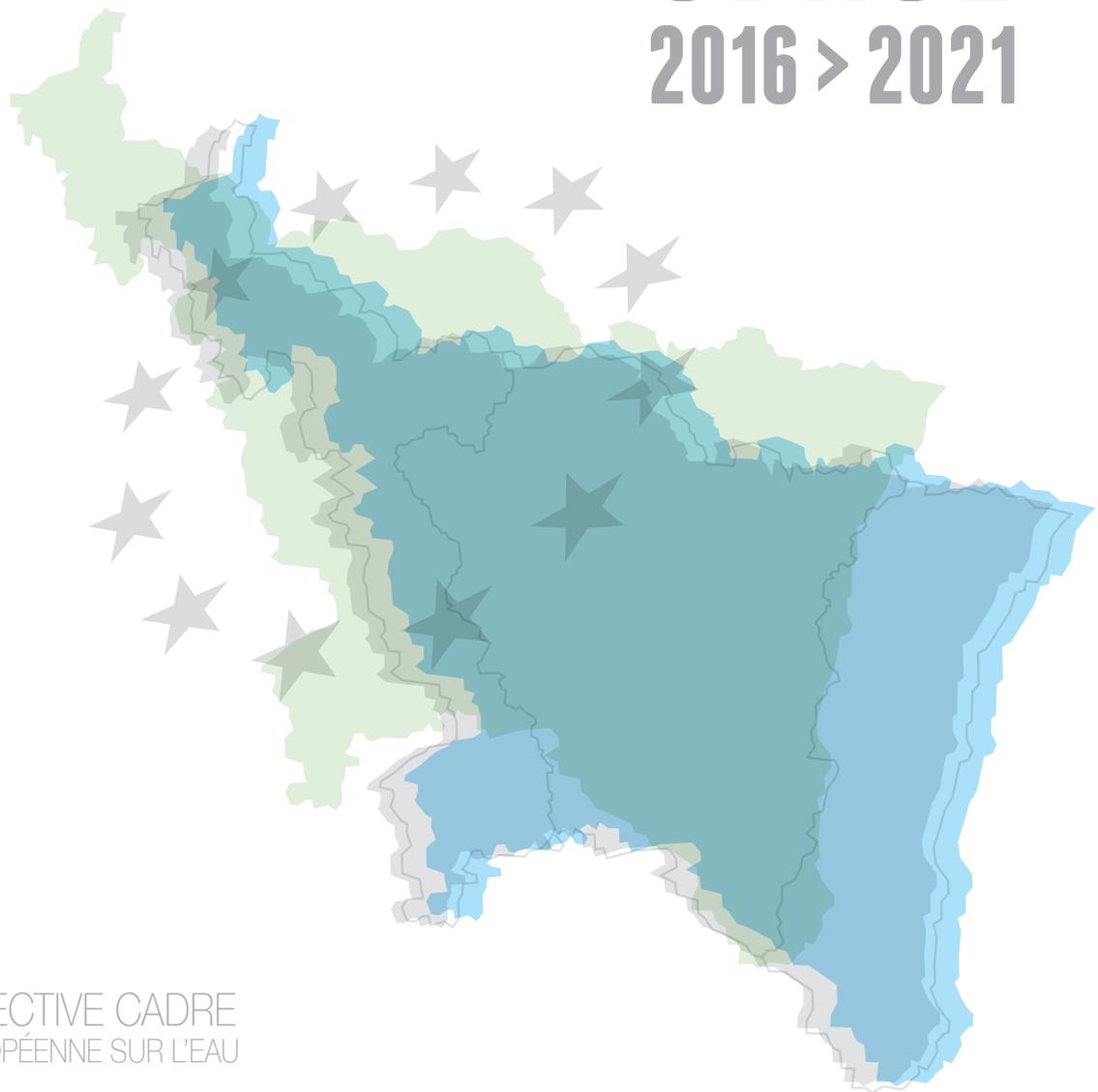


SDAGE

2016 > 2021



DIRECTIVE CADRE
EUROPÉENNE SUR L'EAU

Schéma directeur
d'aménagement
et de gestion des eaux
DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT

Guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques

TOME 20



LE PRÉFET COORDONNATEUR DE BASSIN

BASSIN RHIN-MEUSE



SDAGE « Rhin » et « Meuse »

Tome 20 : Guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques dans les districts « Rhin » et « Meuse »

Préambule

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est composé de cinq tomes :

- **Tome 1** : Objet et portée du SDAGE
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse
- **Tomes 2 et 3** : Objectifs de qualité et de quantité des eaux
 - Deux volumes distincts pour les districts du Rhin (tome 2) et de la Meuse (tome 3)
- **Tome 4** : Orientations fondamentales et dispositions
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse
- **Tome 5** : Modalités de prise en compte du changement climatique dans les SDAGE et les programmes de mesures
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse

Par ailleurs, sont associés au SDAGE :

- Deux annexes faisant partie intégrante du SDAGE et ayant la même portée juridique :

- **Tomes 6 et 7** : Annexes cartographiques
 - Deux volumes distincts pour les districts du Rhin (tome 6) et de la Meuse (tome 7)

- Neuf documents d'accompagnement :

- **Tomes 8 et 9** : Présentation synthétique de la gestion de l'eau et inventaire des émissions polluantes dans le district « Rhin » / « Meuse »
 - Deux volumes distincts pour les districts du Rhin (tome 8) et de la Meuse (tome 9)
- **Tome 10** : Dispositions prises en matière de tarification de l'eau et de récupération des coûts dans les districts « Rhin » et « Meuse »
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse
- **Tomes 11 et 12** : Résumé du programme de mesures du district « Rhin » / « Meuse »
 - Deux volumes distincts pour les districts du Rhin (tome 11) et de la Meuse (tome 12)
- **Tomes 13 et 14** : Résumé du programme de surveillance du district « Rhin » / « Meuse »
 - Deux volumes distincts pour les districts du Rhin (tome 13) et de la Meuse (tome 14)
- **Tome 15** : Dispositif de suivi destiné à évaluer la mise en œuvre des SDAGE des districts « Rhin » et « Meuse »
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse

- **Tome 16** : Résumé des dispositions prises pour l’information et la consultation du public sur le SDAGE et le Programme de mesures des districts « Rhin » et « Meuse »
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse
- **Tomes 17 et 18** : Rapport environnemental du SDAGE du district « Rhin » / « Meuse »
 - Deux volumes distincts pour les districts du Rhin (tome 17) et de la Meuse (tome 18)
- **Tome 19** : Synthèse des méthodes et critères servant à évaluer l’état chimique et les tendances à la hausse des districts « Rhin » et « Meuse »
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse
- **Tome 20** : Guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques dans les districts « Rhin » et « Meuse »
 - Un volume commun aux deux districts du Rhin et de la Meuse

N.B. :

En application de l’arrêté ministériel du 27/10/2010 modifiant l'arrêté du 16 mai 2005 portant délimitation des bassins ou groupements de bassins en vue de l'élaboration et de la mise à jour des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux :

- Cinq communes haut-rhinoises (Chavannes-sur-l’Etang, Magny, Montreux-Jeune, Montreux-Vieux et Romagny) sont rattachées hydrographiquement au bassin Rhône-Méditerranée mais administrativement au district du Rhin ;
- Cinq communes vosgiennes (Avranville, Bréchainville, Chermisey, Grand et Trampot) sont rattachées hydrographiquement au bassin Seine-Normandie mais administrativement au district de la Meuse.

Pour ces communes et les masses d’eau associées, les documents de planification issus de la DCE (SDAGE, programmes de mesures, état des lieux et registre des zones protégées) qui s’appliquent sont ceux du bassin Rhin-Meuse.

Les éléments relatifs à la Sambre (affluent de la Meuse) sont contenus dans les documents de planification du bassin Artois-Picardie.

Les éléments relatifs à l’Orbe et la Jougna (affluent de l’Orbe), inclus hydrographiquement dans le bassin du Rhin mais rattachés administrativement au bassin Rhône-Méditerranée, sont contenus dans les documents de planification du bassin Rhône-Méditerranée.

Liste des sigles utilisés :

- DCE : Directive cadre sur l’eau
- SAGE : Schéma d’aménagement et de gestion des eaux
- SDAGE : Schéma directeur d’aménagement et de gestion des eaux

Légende :

Les mots suivis d’une étoile sont définis dans le glossaire annexé au tome 4 « Orientations fondamentales et dispositions » de ce SDAGE. Ces signes distinctifs s’affichent la première fois qu’un mot apparaît.

Sommaire

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : DES MILIEUX AQUATIQUES FONCTIONNELS : POURQUOI ? QUELS SONT LES PROBLEMES RENCONTRES ?.....	3
1. Un milieu aquatique fonctionnel	3
<i>Qu'est-ce qu'un milieu aquatique fonctionnel ?.....</i>	<i>3</i>
<i>Quels sont les services rendus par un milieu aquatique fonctionnel ?.....</i>	<i>3</i>
<i>Qu'est-ce que le bon état pour un cours d'eau ?</i>	<i>5</i>
2. Un milieu aquatique altéré ou dégradé : quelles en sont les conséquences ?.....	11
3. Quelles sont les pressions susceptibles d'altérer un milieu aquatique fonctionnel ? .	13
<i>Les protections de berges, corsetages et endiguement.....</i>	<i>14</i>
<i>Les suppressions/simplifications de ripisylve</i>	<i>14</i>
<i>Les ouvrages transversaux.....</i>	<i>17</i>
<i>Les rectifications.....</i>	<i>19</i>
<i>Les recalibrages et curages.....</i>	<i>20</i>
<i>Les déplacements des cours d'eau</i>	<i>22</i>
<i>Les recouvrements des cours d'eau.....</i>	<i>23</i>
<i>Les créations de gravières</i>	<i>24</i>
<i>Les créations d'étangs.....</i>	<i>26</i>
<i>Les destructions de zones humides</i>	<i>28</i>
CHAPITRE 2 : QUELLES SONT LES BONNES PRATIQUES A METTRE EN ŒUVRE DANS LES DISTRICTS DU RHIN ET DE LA MEUSE ?	31
1. Quels sont les grands principes d'actions communs à tous les niveaux d'intervention ?	31
<i>Principe n°1 : se poser les bonnes questions avant d'intervenir</i>	<i>33</i>
<i>Principe n°2 : entreprendre des études globales et intégrées.....</i>	<i>34</i>
<i>Principe n°3 : acquérir des connaissances solides sur les milieux aquatiques</i>	<i>35</i>
<i>Principe n°4 : préserver les fonctions principales des écosystèmes</i>	<i>36</i>
<i>Principe n°5 : identifier des priorités d'actions.....</i>	<i>37</i>
<i>Principe n°6 : construire des outils méthodologiques solides et partagés.....</i>	<i>39</i>
<i>Principe n°7: rechercher une maîtrise d'ouvrage cohérente.....</i>	<i>41</i>
<i>Principe n°8 : renforcer la sensibilisation et l'information des acteurs locaux</i>	<i>42</i>

<i>Principe n°9 : maîtriser les activités humaines pour préserver les milieux aquatiques</i>	<i>43</i>
<i>Principe n°10 : appliquer la doctrine « éviter, réduire, compenser »</i>	<i>46</i>
2. Quelles sont les préconisations spécifiques à chaque cible d'intervention ?	47
<i>La morphologie des cours d'eau</i>	<i>48</i>
<i>La continuité écologique et les ouvrages transversaux</i>	<i>71</i>
<i>Les zones humides.....</i>	<i>77</i>
<i>Les gravières.....</i>	<i>92</i>
<i>Les étangs.....</i>	<i>93</i>
<i>Les espèces envahissantes</i>	<i>96</i>
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	99

Introduction

Rappel du contexte

La DCE impose une obligation de résultats : atteindre les objectifs environnementaux qu'elle définit à son article 4 dans les délais impartis par le SDAGE.

Ces objectifs correspondent à l'atteinte du bon état, à la réduction des substances toxiques et à la protection des aires protégées.

Outre le dispositif réglementaire national, les moyens mis en œuvre localement pour atteindre ces objectifs sont de différentes natures :

- Les orientations fondamentales et dispositions du SDAGE, qui fixent les grandes orientations de la politique de l'eau dans le bassin Rhin-Meuse et définissent les modalités selon lesquelles les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être prises ;
- Les actions clés, qui correspondent aux actions concrètes à mettre en place dans les domaines de l'hydromorphologie, de l'assainissement des collectivités, des industries et de l'artisanat, et enfin de l'agriculture.

Le SDAGE du Rhin et celui de la Meuse ont retenu six thèmes d'action :

- Eau et santé ;
- Eau et pollution ;
- Eau, nature et biodiversité ;
- Eau et rareté ;
- Eau et aménagement du territoire ;
- Eau et gouvernance.

Pourquoi un guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux naturels aquatiques ?

Le guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques constitue un guide de lecture du SDAGE pour ce qui concerne la gestion écologique des milieux aquatiques au sens large. Il illustre ainsi les éléments qui se rattachent au thème « eau, nature et biodiversité » et à la partie B « préservation des ressources naturelles » du thème « eau et aménagement du territoire ».

Ce guide se présente en deux chapitres :

- Le **premier chapitre** pose le décor : *Pourquoi des milieux aquatiques fonctionnels ? Quelles sont les problématiques rencontrées en matière de gestion des milieux naturels aquatiques ?*
- Le **second chapitre** développe les solutions proposées par le SDAGE : *Quelles sont les bonnes pratiques et les actions à mettre en œuvre dans les districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse pour améliorer le fonctionnement ?*

Dans le cadre de ce guide, six cibles d'intervention ont été retenues. Il s'agit :

- De la morphologie des cours d'eau ;
- De la continuité écologique (obstacles transversaux) ;
- Des zones humides.
- Des gravières ;
- Des étangs ;
- Des espèces envahissantes.

Cette présentation par cible d'intervention a pour but de faciliter l'application du SDAGE : en fonction du problème rencontré, toutes les indications et informations s'y référant dans le SDAGE sont ainsi regroupées en un seul et même endroit.

Le guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques est un document d'accompagnement des SDAGE Rhin et Meuse. Il constitue une spécificité des SDAGE Rhin et Meuse et correspond à un besoin exprimé par les acteurs. Compte tenu de la portée juridique et de la nature de « Schéma directeur » du SDAGE, le choix a été fait de mettre en forme des éléments techniques au moyen d'un guide opérationnel.

A qui s'adresse ce guide des bonnes pratiques ?

Ce guide s'adresse plus spécifiquement aux acteurs amenés à mettre en œuvre les SDAGE et les programmes de mesures dans le domaine de l'hydromorphologie au sens large : services de l'État, établissements publics ou maîtres d'ouvrage de toute nature, qu'il s'agisse d'entreprises, d'agriculteurs, de collectivités, *etc.* et doit les aider à identifier l'ensemble des préconisations contenues dans le SDAGE pour un niveau d'intervention donné.

Le premier chapitre peut s'adresser à un plus large public : tous ceux qui s'intéressent à la gestion des milieux aquatiques et qui veulent avoir une vision générale des raisons qui incitent à protéger ces milieux, des causes qui peuvent être à l'origine de leur dégradation.

Chapitre 1

Des milieux aquatiques fonctionnels : *Pourquoi ?* *Quels sont les problèmes rencontrés ?*

1. Un milieu aquatique fonctionnel

Qu'est-ce qu'un milieu aquatique fonctionnel ?

Qu'est-ce qu'un milieu aquatique?

Un milieu aquatique est un écosystème dans lequel l'élément eau a un rôle fondamental dans son fonctionnement. Les milieux aquatiques sont riches et variés. En effet, les sources, les ruisseaux, les rivières, les fleuves, les mares, les bordures d'étangs, les prairies alluviales, les prairies humides, les marais, les tourbières, *etc.* sont tous des milieux aquatiques.

Qu'est-ce qu'un milieu aquatique fonctionnel ?

Un milieu aquatique fonctionnel est un milieu dans lequel les espèces animales et végétales qui y vivent, rencontrent les conditions (physiques, chimiques, hydrauliques, biologiques, *etc.*) leur permettant l'accomplissement des étapes essentielles de leur cycle de vie (éclosion, croissance et reproduction).

Quels sont les services rendus par un milieu aquatique fonctionnel ?

Un milieu aquatique fonctionnel rend en outre de précieux services permanents et gratuits, encore appelés services écosystémiques ou aménités. Il permet ainsi :

- L'épuration naturelle de l'eau (ou auto-épuration), la filtration et joue un rôle de tampon lors de pollutions (fonction de digestion des pollutions). La capacité d'auto-épuration résulte d'un ensemble de processus biologiques, chimiques et physiques permettant à un cours d'eau ou à une zone humide de transformer lui-même (ou elle-même) essentiellement les composés organiques qu'il/elle produit ou qui lui sont apportés (rejets, *etc.*). Les organismes vivant dans ce milieu (bactéries, algues, poissons, faune benthique *etc.*) jouent un rôle important dans ce processus ;
- L'alimentation des formations aquifères souterraines notamment lors de crues ;

- La rétention temporaire des excès d'eau et l'écrêtement des crues (rôle fondamental des zones humides et du lit majeur des cours d'eau : champ d'expansion et effet de « frein » des végétaux constituant la ripisylve et les zones humides) ;
- La régulation des étiages et des faibles débits (rôle fondamental des zones humides – stockage de l'eau en période hivernale et restitution en période d'étiage : rôle d'éponge) ;
- La régulation de la dynamique des cours d'eau et notamment des érosions et du transport solide (phénomène de mobilité des cours d'eau, dynamique des cours d'eau) ;
- L'abri d'une importante biodiversité. Les cours d'eau et zones humides présentent des habitats favorables à l'implantation et au développement de nombreuses espèces végétales et animales ;

La fourniture de ressources naturelles, de sites et de paysages.

Focus sur la biodiversité¹

Qu'est-ce que la biodiversité ?

La biodiversité représente à la fois la multiplicité des formes de vie mais aussi les relations que peuvent avoir les êtres vivants avec les milieux dans lesquels ils se développent.

Cette notion de biodiversité englobe trois niveaux biologiques en perpétuelle évolution et en constante interaction : la diversité des gènes, celle des espèces et celle des écosystèmes.

La biodiversité observée aujourd'hui est le résultat d'une longue évolution (4 milliards d'années environ !), dont nous, êtres humains, sommes l'un des multiples maillons.

Pourquoi préserver la biodiversité ?

La biodiversité est notre assurance vie pour demain.

Pour une espèce donnée, la variabilité génétique entre les différents individus est la garantie qu'elle aura, au cours du temps, plus de chance de s'adapter aux situations plus ou moins critiques auxquelles elle sera confrontée (notion de résilience). La diversité des gènes est une sorte de catalogue infini de solutions dans lesquelles les espèces vont piocher en fonction des circonstances. On comprend bien que face à un problème, un catalogue de milliers de pages a une probabilité plus forte de contenir une solution qu'un prospectus recto-verso !

De même que la diversité génétique à l'intérieur d'une espèce est une assurance pour celle-ci pour parer à l'imprévu, la diversité des espèces et des écosystèmes sont des assurances vie pour l'humanité. Pour nous adapter aux évolutions à venir, nous aurons besoin de puiser dans toutes les compétences écologiques qui existent dans la nature, notamment, pour faire face aux changements globaux, qu'il s'agisse des changements climatiques, de la prolifération des substances toxiques dans notre environnement, des mutations de l'occupation des sols, *etc.*

¹ Sources :

Ecologie générale – Structure et fonctionnement de la biosphère – Robert Barbault, 1995 ;

Entre l'homme et la nature, une démarche pour des relations durables – MAB-France – Ouvrage collectif coordonné par Lisa Garnier, 2008.

N'oublions pas que notre digestion (et donc notre survie) dépend du bon vouloir de quelques bactéries nichées dans notre tube digestif et que nous n'avons même pas toujours eu l'honneur de rencontrer puisque certaines meurent à l'air libre ; que l'AZT (azidothymidine), dérivé synthétique utilisé dans le traitement du SIDA, provient d'une éponge des récifs coralliens des Caraïbes, aujourd'hui en danger ; que le plaisir de se régaler d'une tarte à la cerise dépend du bon vouloir des abeilles ; que l'oxygène que nous respirons provient des végétaux, dont en grande partie d'algues microscopiques, *etc.*

Gardons à l'esprit que des milieux naturels diversifiés nous rendent gratuitement de nombreux services vitaux : pour ne citer qu'un exemple, des rivières en bonne santé écologique contribuent mieux à l'épuration naturelle des eaux. De manière générale, la diversité des écosystèmes et des paysages permet aux grands cycles biogéochimiques (eau, carbone, phosphore, azote, *etc.*) de se dérouler, contribuant ainsi au fonctionnement général de la planète.

Détruire la biodiversité porte atteinte aux droits d'autrui.

Peut-on assumer, d'un point de vue éthique, de priver d'autres peuples ou les générations futures de cette assurance vie qu'est la biodiversité ?

De même, peut-on accepter de les priver du plaisir de jouir, d'une manière ou d'une autre, du plaisir procuré par un environnement diversifié et de renoncer aux multiples activités qu'il permet ?

Peut-on accepter d'être collectivement responsable de la disparition de multiples espèces, sachant que chacune d'entre elle est une innovation unique et irremplaçable, fruit d'une longue évolution du vivant ?

Qu'est-ce que le bon état pour un cours d'eau ?

Si la notion de fonctionnalité s'applique à tous les milieux aquatiques, la notion d'état défini par la DCE ne s'applique, quant à elle, qu'aux cours d'eau et lacs naturels. Un cours d'eau en bon ou très bon état est un milieu aquatique fonctionnel.

Un cours d'eau en bon ou très bon état est un cours d'eau pour lequel, au sein du bassin versant, les fonctionnalités des trois principaux compartiments le composant (lit mineur, lit majeur, berges) sont efficaces et interagissent entre eux.

Pour le lit mineur, le bon fonctionnement résulte en grande partie d'un « équilibre dynamique » entre le débit liquide (eau) et le débit solide (sédiment) qui transitent dans cet espace. Ces deux éléments, quand ils ne sont pas perturbés, vont générer une diversité de formes des fonds et de vitesses d'écoulement qui rend de nombreux services (autoépuration, autocurage,...) et constitue des habitats nécessaires à la reproduction ou à l'alimentation de la biocénose pour la biodiversité.

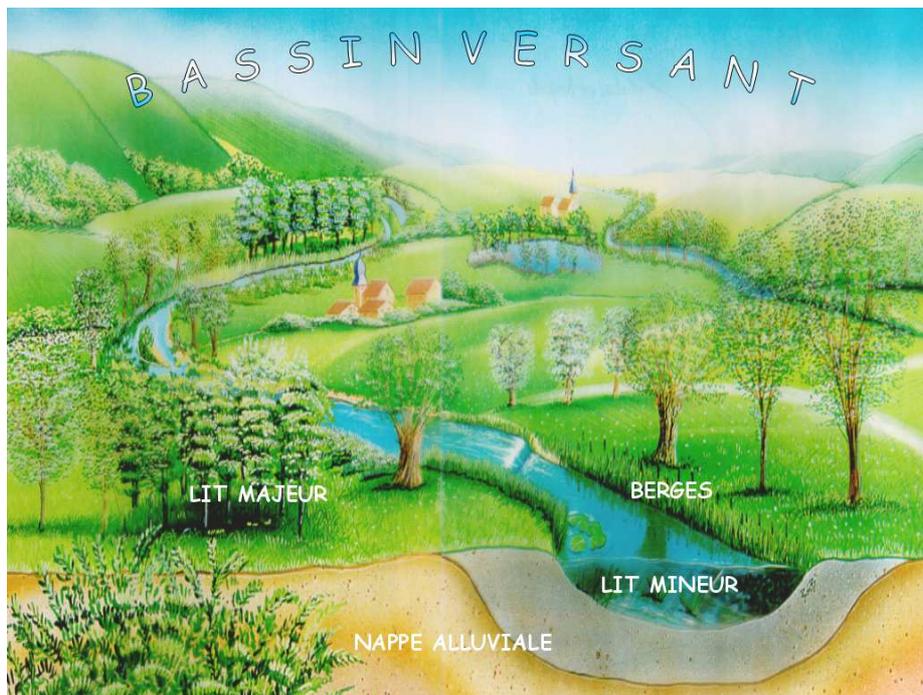
Le lit majeur, quant à lui, a un rôle de régulateur des épisodes de crues (champs d'expansion et de stockage, effet de frein de la végétation). Il est constitué d'habitats essentiels pour de nombreuses espèces animales et végétales.

Les berges assurent d'importantes fonctions écologiques (support de la ripisylve, habitats pour la faune et la flore, secteur d'échanges entre le lit mineur et le lit majeur).

Elles interviennent également dans les phénomènes de dissipation d'énergie du cours d'eau en s'érodant et de régulation hydraulique en favorisant ou en limitant les débordements des cours d'eau dans leur lit majeur.

Qu'est-ce qu'un cours d'eau ?

→ Un cours d'eau est un milieu vivant et dynamique. Il est caractérisé par trois compartiments :



- Un **lit mineur** qui correspond à l'espace dans lequel circulent habituellement l'eau et les sédiments. Il est composé de faciès d'écoulement (portion de cours d'eau présentant sur une certaine longueur une physionomie générale homogène sur le plan des hauteurs d'eau, des vitesses et de la granulométrie) et d'habitats étant le milieu de vie de nombreuses espèces végétales et animales ;
- Les **berges** constituant la limite physique entre le lit mineur et le lit majeur du cours d'eau ;
- Un **lit majeur** occupé par le cours d'eau lors de crues. Y sont rencontrées de nombreuses zones humides, constituées de forêts et prairies alluviales, d'annexes hydrauliques (recul, boires, mares, étangs, etc.). Ces milieux sont en relation permanente avec le lit mineur.

Un cours d'eau évolue au fil du temps, il y a perpétuellement des échanges entre les trois compartiments cités ci-dessus.

→ Les cours d'eau sont décrits par les débits, les sédiments qu'ils transportent, la qualité physico-chimique de l'eau, la qualité des habitats qui les composent, les espèces végétales et animales s'y trouvant et par le type général auquel ils appartiennent (voir encadré suivant : *qu'est-ce que la typologie et la dynamique des cours d'eau ?*).

Qu'est-ce que la typologie et la dynamique des cours d'eau ?

Il s'agit de la classification des modes de fonctionnement des différents cours d'eau composant les districts Rhin et Meuse. Elle est basée sur leurs caractéristiques géologiques, hydrauliques et géomorphologiques. Ces dernières se traduisent par des expressions particulières des phénomènes d'érosion et de sédimentation.

En effet, tous les milieux ne fonctionnent pas de la même façon. Chaque cours d'eau modèle son lit en fonction de la pente, du débit et de la nature géologique des sols dont les matériaux résisteront plus ou moins à la force de l'eau.

Ainsi, lorsque la vitesse du courant (conditionnée par la pente et le débit) est importante (tête de bassin, zones montagneuses, *etc.*), le cours d'eau est doté d'une forte capacité d'érosion. Lorsque cette vitesse est moyenne (cours d'eau de zone intermédiaire, petits cours d'eau de plaine, *etc.*), les matériaux érodés plus en amont sont transportés. Et enfin, quand la vitesse d'écoulement est faible (grands cours d'eau de plaine, *etc.*), les matériaux véhiculés se déposent (phénomène de sédimentation).

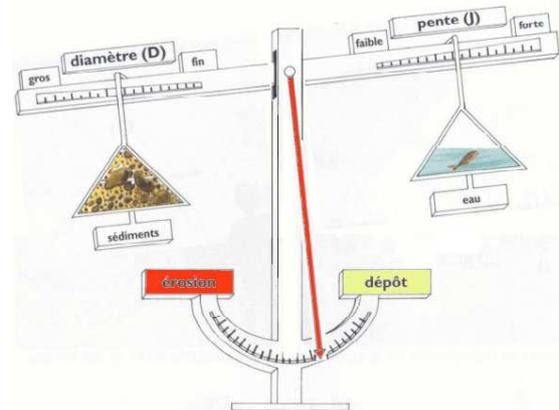
A grande échelle, les zones d'érosion sont généralement situées en amont et les zones de dépôt en aval d'un cours d'eau. Cependant à petite échelle, on peut distinguer une alternance de ces zones en fonction des faciès d'écoulements présents (seuils, profonds, *etc.*). Les impacts d'une pression varient selon les caractéristiques des cours d'eau (petits chevelus de têtes de bassins versants, cours d'eau de zones intermédiaires, grands cours d'eau de plaines, *etc.*).

Les sept principaux types de cours d'eau du bassin Rhin-Meuse sont :

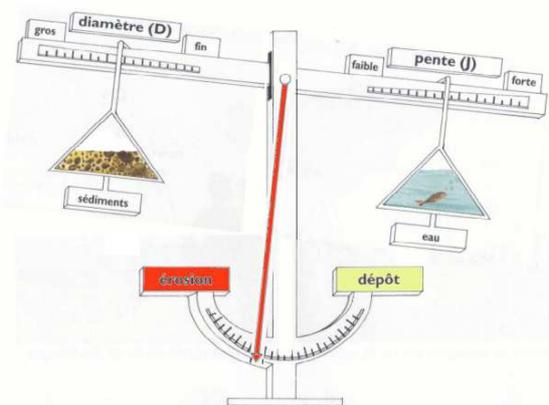
- Les cours d'eau de montagne ;
- Les cours d'eau de moyenne montagne ;
- Les cours d'eau de côtes calcaires ;
- Les cours d'eau mobiles de piémont ;
- Les cours d'eau méandreux sur zones argileuses ;
- Les cours d'eau méandreux sur zones calcaires ;
- Les rivières phréatiques.

Naturellement, la rivière :

Elle dépose...



... et elle érode



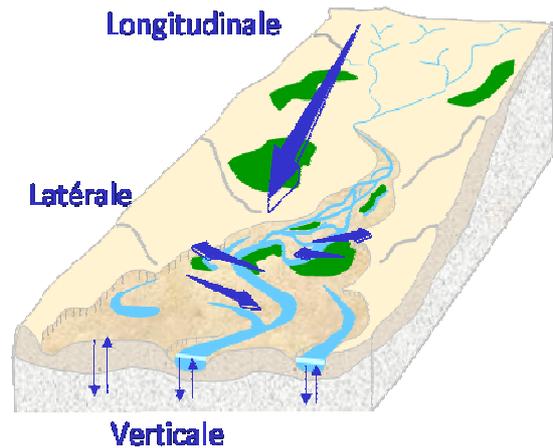
D'après Lane, 1955

Qu'est-ce qu'un cours d'eau en bon état ?

Un cours d'eau en bon état peut être observé lorsqu'aucune intervention humaine ne vient perturber son fonctionnement ou lorsque ses équilibres hydrauliques et biologiques ne sont pas altérés significativement.

De manière globale pour l'ensemble du système, le bon état peut être exprimé par :

- **Une hydrologie** présentant des fluctuations au fil des saisons avec des périodes de basses (étiage) et moyennes eaux ainsi que des crues plus ou moins importantes (débordantes ou non) ;
- **Une morphologie** variée en termes de faciès d'écoulement (c'est-à-dire forme des fonds, substrats (végétaux, minéraux), géométrie du lit mineur (profondeur/largeur/sinuosité)), de berges et de leur végétation (strate herbacée, buissonnante, arborée) ;
- **Une continuité écologique**, assurée en l'absence d'ouvrage bloquant, permettant les échanges entre les différents compartiments que sont le lit mineur, les berges et le lit majeur (continuité latérale) ainsi que les circulations des espèces et des sédiments le long du cours (continuité longitudinale). Des échanges peuvent également exister entre les eaux superficielles et souterraines (continuité verticale).



Ward, 1983 ; Amoros & Petts, 1993

Ce sont ces 3 composantes qui constituent l'hydromorphologie au titre de la DCE.

Exemples de cours d'eau en bon état du point de vue hydromorphologique



Cours d'eau en zone de plaine



Petit cours d'eau de montagne en milieu forestier



Cours d'eau en zone de plaine

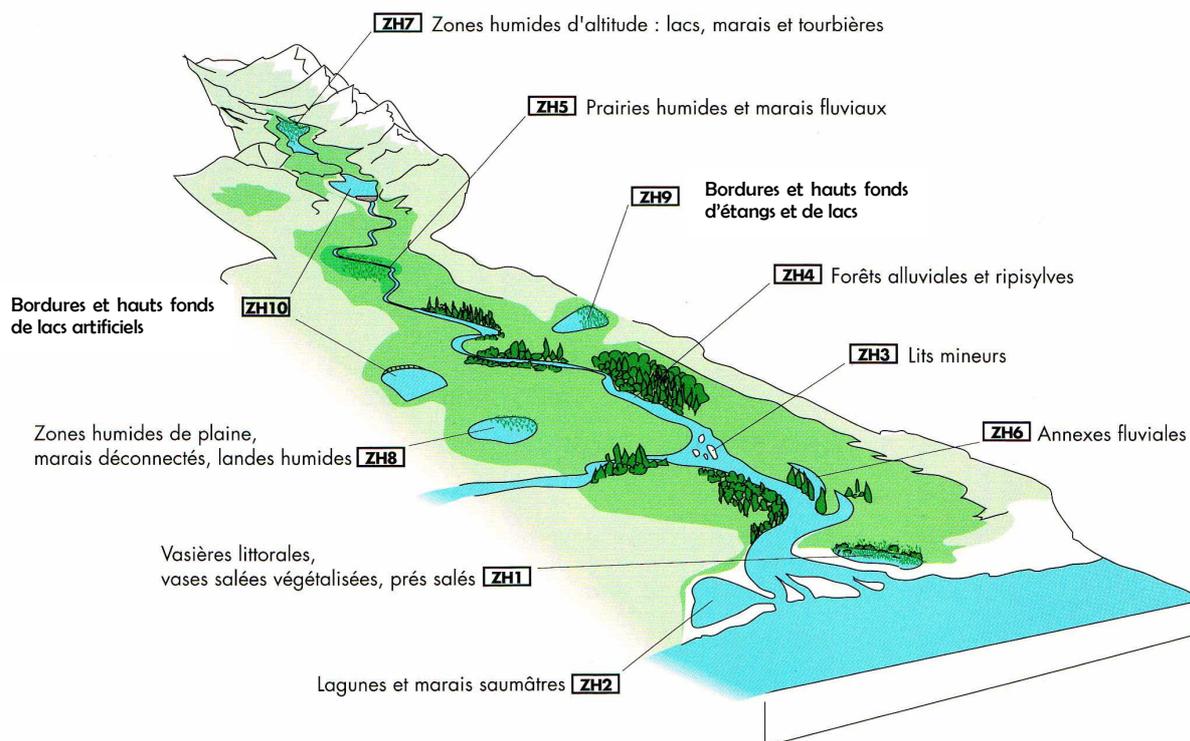
(photos :
Agence de l'eau
Rhin-Meuse)

Qu'est-ce qu'une zone humide ?

Selon le code de l'environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». (article L.211-1 du Code de l'environnement). L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1^{er} octobre 2009)¹ précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

A titre d'illustration, tout terrain humide à marécageux qui présente de l'eau en permanence (mares, étangs) ou de manière temporaire (marais, prairies humides) peut être qualifié de zone humide. Bordures et hauts fonds d'étangs et de plans d'eau, tourbières, forêts humides, prairies inondées, marais, mares, dépressions humides temporaires, champs cultivés, peuvent donc constituer des zones humides, avec une très grande diversité en terme d'état de conservation, de surface, de fréquence et de durée de submersion, mais aussi d'« organisation » (zones humides ponctuelles et localisées, ou milieux humides en mosaïque avec d'autres habitats).

Les différents types de zones humides se répartissent sur l'ensemble du bassin versant, comme l'illustre la figure suivante :



Localisation des zones humides dans le bassin versant

(Source : MEDD & Agences de l'Eau)

Les zones humides ont clairement été identifiées depuis des décennies comme des zones naturelles d'intérêt majeur dans le cycle de l'eau. Grâce à leur fonctionnement naturel, elles constituent des éléments centraux de l'équilibre hydrologique des bassins versants et remplissent plusieurs types de fonctions :

- Les **fonctions hydrologiques** : stockage d'eau en période pluvieuse, atténuation des crues et régulation des inondations, soutien d'étiage en période sèche, alimentation des nappes, régulation des phénomènes dynamiques (érosions, coulées de boues...), etc...
- Les **fonctions biogéochimiques**, relatives à l'amélioration de la qualité des eaux superficielles (eaux courantes en lit mineur des rivières, eaux de débordement, de ruissellement, etc.) et souterraines grâce à la capacité d'épuration et de filtration des milieux humides ;
- Les **fonctions écologiques**. De même, les zones humides présentent un patrimoine biologique et écologique très fort. Elles constituent, en effet, des lieux de vie uniques pour de nombreuses espèces animales et végétales qui y accomplissent tout ou une partie de leur cycle de vie. Elles remplissent à ce titre de nombreuses fonctions écologiques (accueil de la faune, de la flore, des habitats naturels, connectivité et rôle de corridor écologique, etc.).

Par ailleurs, les zones humides participent aussi à la régulation des microclimats. Les précipitations et la température atmosphérique peuvent être influencées localement par les phénomènes d'évaporation intense d'eau au travers des terrains et de la végétation qui caractérisent ces milieux.

2. Un milieu aquatique altéré ou dégradé : quelles en sont les conséquences ?

Les milieux aquatiques ont été profondément modifiés au cours du XX^{ème} siècle avec le vaste mouvement d'urbanisation des années 50 et la modernisation des pratiques agricoles. Ces mutations socio-économiques se sont accompagnées d'aménagements destinés à la protection des biens et des personnes ou au développement économique (canalisation, enrochement, endiguement, barrages, etc., pour les cours d'eau ; remblaiement, drainage, etc. pour les zones humides) qui peuvent avoir des conséquences dommageables sur ces milieux aquatiques en modifiant leurs structures et leurs processus de fonctionnement naturels exposés précédemment.

Exemples de milieux aquatiques altérés ou dégradés



Exemple de remblaiement d'une zone humide



Exemple d'enrochement en zone prairiale



Cours d'eau rectifié et recalibré



Lit bétonné en milieu urbain

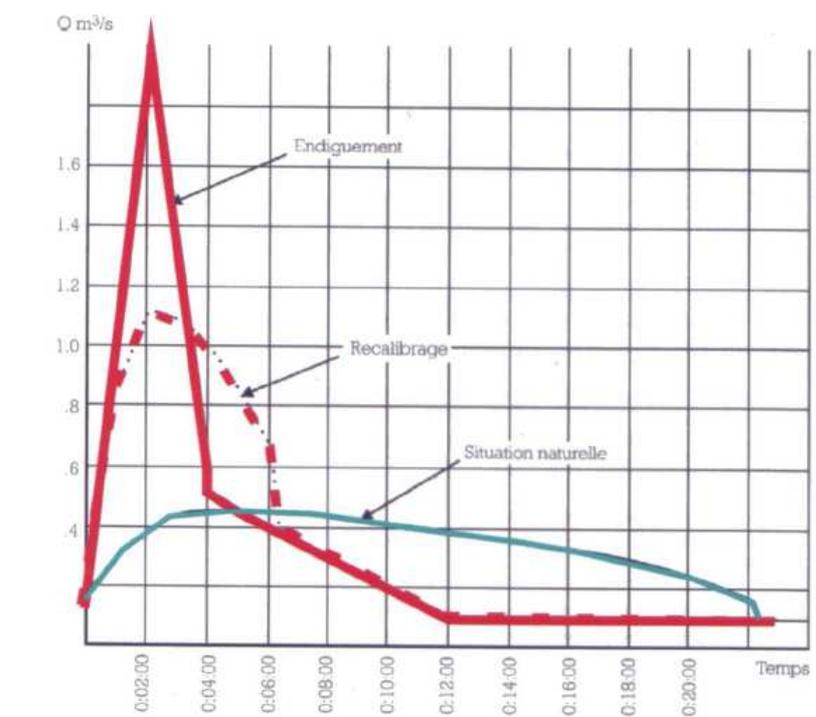
(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Un milieu aquatique est ainsi altéré ou dégradé lorsqu'il a perdu tout ou partie de ses fonctionnalités (auto-épuration, régulation hydraulique, approvisionnement,...) et/ou de sa biodiversité, notamment en raison des impacts des activités humaines liés à une gestion non durable. La perte de fonctionnalités naturelles peut alors engendrer en retour des impacts et des coûts importants pour la société :

- Dégradation de la qualité de l'eau nécessitant la mise en place d'installations de dépollution ;
- Aggravation des inondations nécessitant la construction d'ouvrages de stockage ou régulation hydraulique, de protections des biens et des personnes ;
- Perte d'espèces pouvant soutenir des activités (pêche,...) nécessitant des programmes de réintroduction.

Des milieux naturels altérés ou dégradés ne permettent plus d'assurer les services de régulation, d'approvisionnement, etc. Ainsi, lorsque la notion de coûts évités pour la société, permise par les fonctionnalités des milieux, n'est plus effective, la réalisation de nouveaux aménagements est alors nécessaire (protection, dépollution,...) pour limiter les impacts sur les activités humaines.

Exemple d'impacts des aménagements de cours d'eau sur la modification des crues et potentiellement sur l'aggravation des inondations



(Source : Impacts écologiques de la chenalisation des rivières, Wasson *et al.*, 1998)

3. Quelles sont les pressions susceptibles d'altérer un milieu aquatique fonctionnel ?

Parmi les aménagements des milieux aquatiques destinés à la protection des biens et des personnes ou au développement économique susceptibles d'avoir des effets négatifs sur le fonctionnement des cours d'eau, on peut citer plus spécifiquement :

- Les protections de berges, notamment par des techniques lourdes comme les enrochements, les corsetages et les endiguements ayant pour but de contraindre latéralement le cours d'eau (limitation des mouvements latéraux et/ou débordements);
- Les suppressions/simplifications de ripisylve (formation végétale arborée ou arbustive en bord de cours d'eau) ;
- Les installations d'ouvrages transversaux (seuils et barrages, franchissement routier) ;
- Les rectifications de tracé et rescindements de méandres (réalisation d'un tracé rectiligne, coupure de méandres) ;
- Les recalibrages et curages de cours d'eau (augmentation du gabarit du lit mineur) ;
- Les déplacements de cours d'eau ;
- Les recouvrements et les enterrements de cours d'eau (passages busés par exemple) ;
- Les créations de gravières ;
- Les créations d'étangs ;
- Les destructions de zones humides (remblaiement, assèchement, etc.).

A noter qu'au-delà de ces aménagements « directs » des milieux aquatiques, des modifications à l'échelle du bassin versant sont également susceptibles d'avoir des impacts négatifs importants sur le fonctionnement de ces milieux. L'intensification des pratiques agricoles, par la mise en place de grandes cultures, peut par exemple induire des apports excessifs de sédiments (coulées d'eau boueuse à l'extrême) et entraîner des phénomènes de colmatage voire d'envasement du lit mineur. L'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation peut quant à elle provoquer des phénomènes d'accélération des flux liquides vers les cours d'eau et en modifier sensiblement le régime hydrologique, conduisant parfois à aggraver les inondations.

Remarque : *Il est rare d'observer une pression isolée sur un milieu altéré qui fait généralement l'objet d'un « cocktail » de pressions. Les opérations de rescindement (réalisation d'un tracé rectiligne) d'un cours d'eau par exemple, sont souvent couplées avec d'autres interventions telles que le recalibrage, la protection de berges (enrochement) et la suppression de ripisylve.*

Dans les paragraphes suivants, pour chaque catégorie de pressions anthropiques citée précédemment, des éléments de réponse sont apportés aux interrogations suivantes :

- Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?
- Que faire pour préserver/restaurer une bonne qualité en lien avec les usages associés ?

Les protections de berges, corsetages et endiguement

Le but initial de ces aménagements est de :

- Lutter contre l'érosion rivulaire ;
- Protéger les biens et les personnes ;
- Réduire les fréquences des inondations en zones urbanisées et de submersion des terres cultivées en zones rurales.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Ces pratiques ont pour effet de :

- Bloquer la dynamique latérale : déconnexion entre le lit mineur et le lit majeur et ses annexes hydrauliques. Les fonctionnalités des milieux sont donc fortement perturbées (perte de zones de refuges, de zones de reproduction pour de nombreuses espèces, etc.) ;
- Bloquer les processus géodynamiques (érosion, transport de sédiments, etc.) entraînant un appauvrissement de la qualité écologique des rives et du lit mineur ;
- Entraîner une incision du lit avec pour conséquences possibles la déstabilisation d'ouvrages (pont, routes, etc.) et l'accentuation des crues à l'aval (accélération des vitesses d'écoulement et impossibilité de déborder sur des zones à moindre enjeu).

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		X



Exemple d'engrochement de berges et corsetage
(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

➤ Que faire ?

- Eviter toute opération lourde de protection de berges ou d'engrochement ;
- Si un aménagement s'avère nécessaire en présence d'enjeux forts sensibles au risque d'érosion (infrastructures, bâtiments) :
 - Limiter les interventions lourdes aux cas non gérables autrement ;
 - Utiliser des techniques plus respectueuses de l'environnement telles les techniques appartenant au domaine du génie végétal.

Les suppressions/simplifications de ripisylve

Les suppressions, simplifications et modifications de ripisylve interviennent en général lors :

- De travaux réalisés dans le cadre de chenalisation ;
- De mise en place de boisements à exploiter, la ripisylve autochtone est remplacée par des essences productives mais non adaptées au bord de cours d'eau comme les peupliers, les épicéas,...
- D'interventions de riverains (notamment en zone agricole) pour gagner de la surface cultivable et améliorer les conditions d'utilisation des machines agricoles ;
- D'interventions réalisées par des gestionnaires des abords de cours d'eau (collectivités, syndicats, etc.) pour des enjeux paysagers ou sécuritaires.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Les opérations de destruction ou de réduction de ripisylve, voire de boisements alluviaux, sont souvent accompagnées de travaux de simplification du lit des cours d'eau (tracé rectiligne). Le retrait de la végétation présente au niveau des berges et du lit majeur perturbe l'équilibre des milieux. Cette suppression entraîne en effet :

- La destruction d'habitats pour des espèces inféodées aux milieux aquatiques (oiseaux, mammifères, reptiles, poissons, amphibiens, etc.) d'où une diminution de la biodiversité ;
- L'altération de la qualité des eaux liée à l'augmentation de la température du fait de la diminution de secteurs ombragés (accentuation des phénomènes d'eutrophisation) ;
- La déstabilisation des berges et des sols lors d'épisodes de crues : disparition de l'effet peigne des végétaux (phénomène de dissipation de l'énergie hydraulique). Leurs parties aériennes sont très efficaces pour diminuer la vitesse du courant et la puissance érosive de l'eau ;
- La déstabilisation des berges et des sols par piétinement du bétail en zone d'élevage. En effet, l'accès est plus aisé pour le bétail en absence de formations végétales ;
- La diminution de l'épuration naturelle (auto-épuration). La ripisylve est l'ultime barrière séparant le milieu aquatique du milieu terrestre. Elle constitue une zone tampon protectrice du milieu aquatique en jouant le rôle d'épurateur des flux polluants (produits phytosanitaires, engrais d'origine agricole) transitant par le ruissellement vers le cours d'eau. Les végétaux absorbent les phosphates et les nitrates par leurs systèmes racinaires. Ils utilisent ces nutriments pour assurer leur croissance.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		



Exemple de cours d'eau sans ripisylve (gauche) et avec simplification de la ripisylve (droite)
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

➤ **Que faire ?**

- Favoriser la reconstitution de ripisylve dans les secteurs dépourvus ou appauvris en étant vigilant, dans le cas de plantations, sur la sélection d'espèces autochtones et adaptées au type de milieux. La restauration de la ripisylve peut également s'établir sur la base d'une stratégie de recolonisation naturelle en favorisant un espace latéral à moindres contraintes (mise en place de clôtures en zone pâturée, recul de fauche,...) ;
- Mettre en place des chantiers de gestion raisonnée de ripisylves visant le maintien de leur densité et diversité dans le temps ;
- Développer la mise en place de formations végétales adaptées permettant également la protection des berges ;
- Développer des bandes enherbées non broyées et boisées ;
- Porter une attention particulière au développement des végétaux autochtones permettant de limiter la progression des espèces invasives.

Les ouvrages transversaux

La mise en place d'ouvrages transversaux est souvent liée au développement d'une activité économique ou de loisirs (production d'énergie, moulins, prélèvement d'eau (dont production d'eau potable), navigation, pisciculture, activités nautiques, barrages et seuils pour alimenter des fossés d'irrigation, buses et passages routiers mal calés, etc.). Le référentiel national des obstacles à l'écoulement (ROE) inventorie plus de 8 300 ouvrages sur le bassin Rhin-Meuse en 2014, dont une majeure partie n'a plus d'usage économique actuellement. Il faut en outre noter qu'une partie non négligeable des ouvrages transversaux sur les cours d'eau reste encore à recenser.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Les principaux impacts sont :

- La destruction d'habitats en amont par création d'une retenue transformant le cours d'eau en un plan d'eau, dont le fonctionnement et les fonctionnalités ne correspondent pas à la typologie naturelle du milieu ;
- L'altération du transport solide. En effet les matériaux sont bloqués par l'ouvrage et s'accumulent dans la retenue. Ce blocage a pour effet en aval d'augmenter le pouvoir érosif du cours d'eau et en amont de colmater les fonds. Pour pouvoir se recharger en matériaux à l'aval de l'obstacle, le cours d'eau va éroder ses berges mais également les éléments constituant le lit mineur. Ce qui a pour effet une forte érosion des berges (impacts sur la ripisylve) accompagnée d'un enfoncement du lit (abaissement de la nappe d'accompagnement, etc.) ;
- La perturbation des migrations biologiques. De nombreux obstacles ne sont pas équipés de dispositifs de franchissement. Les populations piscicoles « migratrices » ne peuvent donc pas coloniser l'ensemble des habitats leur étant potentiellement favorables. Les poissons migrateurs peuvent disparaître s'ils ne peuvent plus accéder à leurs zones de reproduction et les autres espèces sont cloisonnées ce qui réduit leur diversité génétique et fragilise leurs populations vis-à-vis d'éventuels événements de type pollutions, crue ou assec ;
- La création de points durs contraignant fortement la dynamique fluviale.

Au-delà de ces effets s'exprimant potentiellement à l'échelle de chaque ouvrage, les impacts sont en outre amplifiés par leur succession (notion d'accumulation des effets) sur un même cours d'eau ou bassin.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto- épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X	X	X



Exemple d'un ouvrage transversal sur un grand cours d'eau



Exemple d'un ouvrage transversal sur un cours d'eau de taille plus modeste

(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

➤ Que faire ?

- En l'absence d'usage, la gestion des ouvrages pourra consister en :
 - L'effacement complet (dérasement) ;
 - L'abaissement de la crête d'ouvrage (arusement) ;
- Si l'ouvrage ne peut être effacé pour diverses raisons (techniques, économiques,...), des mesures d'atténuation des impacts peuvent être mises en œuvre pour assurer en partie la continuité écologique :
 - Les passes à poissons (même si les passes à poissons ne résolvent que partiellement les migrations piscicole, aucune passe n'étant efficace 100% du temps et sur 100% des espèces et des stades);
 - La gestion des sédiments (ouverture de vannes, etc.).

Les rectifications

Les opérations de rectification se traduisent par une modification du lit mineur du cours d'eau qui vise en général à rendre son tracé plus rectiligne. Cette action a également pour but de linéariser des parcelles agricoles afin d'en faciliter l'exploitation (aménagement souvent réalisé dans le cadre des remembrements), d'accélérer l'évacuation des flux vers l'aval et de réduire la fréquence des inondations des zones riveraines pour assainir les terrains. En ce sens, les rectifications sont généralement accompagnées de recalibrage afin d'augmenter le débit transitant dans le lit mineur.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Les principaux impacts sont :

- Une banalisation des habitats du lit mineur (homogénéisation des vitesses d'écoulement, de la hauteur de la lame d'eau, de la profondeur, de la largeur) ;
- La perte de connexion avec les annexes hydrauliques (reculées, noues, boires, etc.) liée à une diminution de la fréquence de submersion du lit majeur ;
- L'abaissement de la ligne d'eau suite à l'incision du lit provoquée par l'augmentation de la pente (abaissement de la nappe, déstabilisation d'ouvrages d'art tels que les ponts ou les routes).

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		X



Cours d'eau rectifié vu du sol
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)



Cours d'eau rectifié en vue aérienne : le Drugeon
(photo : Codecom du Val du Drugeon)

➤ Que faire ?

- Limiter strictement toute opération de rectification qui aboutit à rendre rectiligne des tracés sinueux ;
- En cas de contrainte foncière forte, mettre en place *a minima* des opérations de diversification dans le lit mineur ;
- Si possible, reméandrer le cours d'eau par remise en eau de l'ancien tracé encore visible ou par création *ex nihilo* d'un nouveau lit.

Les recalibrages et curages

Les recalibrages sont les types d'interventions les plus fréquents au niveau des cours d'eau. Ils ont souvent été réalisés en zone rurale pour limiter la fréquence de submersion des terres cultivées mais également en zone urbaine pour réduire les risques d'inondation. Il s'agit d'augmenter la capacité hydraulique du lit mineur en modifiant sa profondeur et sa largeur. Ces aménagements, qui conduisent généralement en milieu de plaine agricole à un envasement plus ou moins rapide du lit du fait de l'augmentation des dépôts, sont entretenus dans le temps par des curages réguliers.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

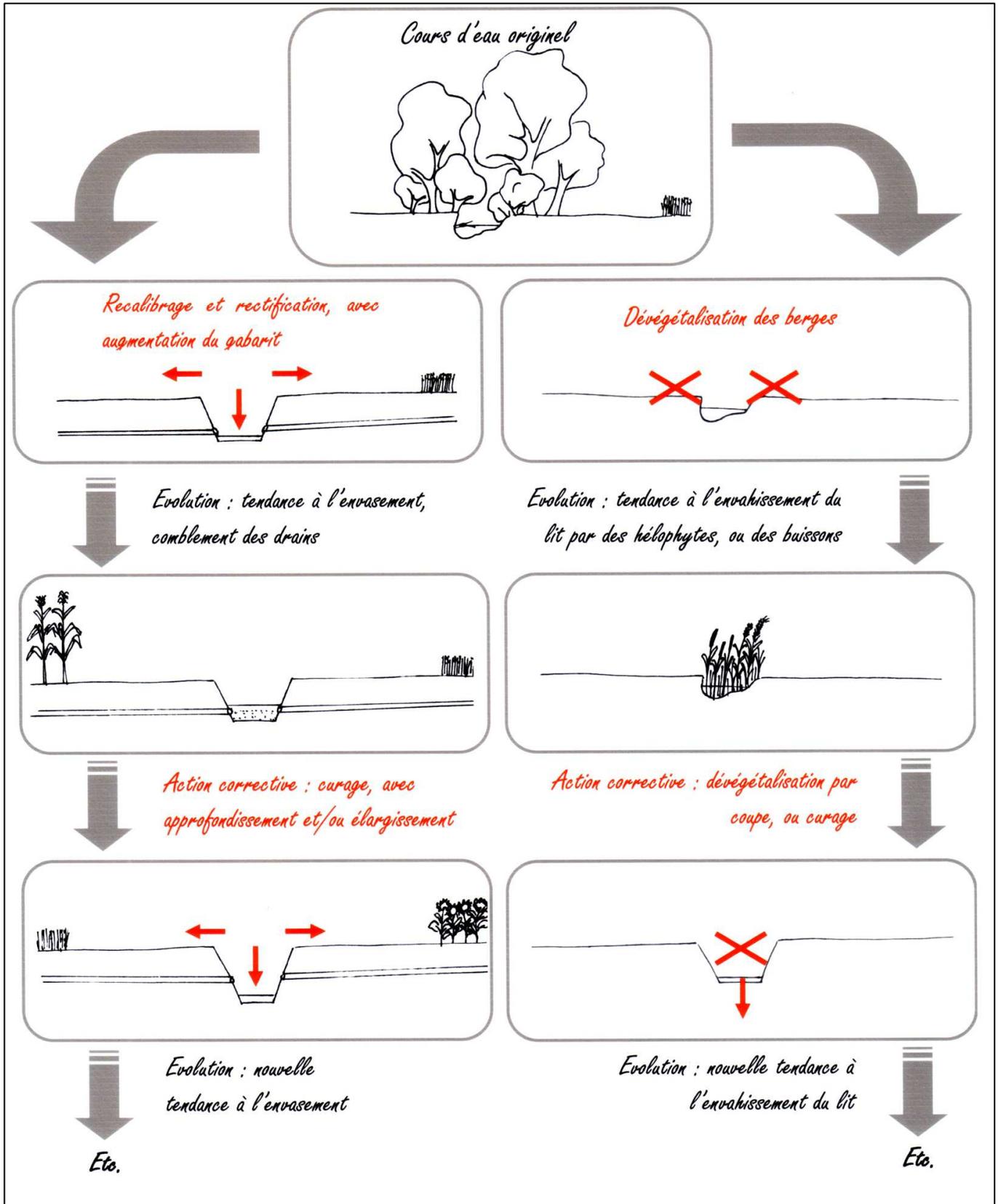
Les principaux impacts sont généralement :

- Une destruction des habitats (berges et lit mineur) ;
- Une destruction de la faune et de la flore naturellement présentes ;
- Une altération de la qualité des eaux (amplification des phénomènes d'eutrophisation) ;
- Une modification des échanges nappes - cours d'eau ;
- Une réduction des connexions des cours d'eau avec leurs annexes hydrauliques (plus faible fréquence de débordements) ;
- Une augmentation des contraintes hydrauliques en périodes de crues (vitesses d'écoulement plus importantes), pouvant se traduire par de fortes érosions de berges (sapement et glissement) et du fond (incision).

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto- épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		X

➤ Que faire ?

- Limiter strictement toute opération de recalibrage en privilégiant la gestion douce et sélective des lits ;
- Mettre en place des opérations de reconstitution de la géométrie du lit mineur en réduisant notamment sa largeur (lit mineur d'étiage, lits emboîtés) afin de mettre en place des conditions plus favorables à l'« auto-curage » naturel par des débits suffisants et de retrouver des phénomènes d'érosions latérales naturelles et modérées.



Guide de gestion des émissaires agricoles sur le bassin Rhin-Meuse, AERM, 2010

Les déplacements de cours d'eau

Cette activité plutôt ancienne a été pratiquée afin de gagner des terres cultivables. Elle consiste à sortir le cours d'eau de son tracé originel (points bas de la vallée ou thalweg) pour le replacer dans une zone ne contraignant pas les activités (agricoles). Elle a souvent été accompagnée de rectification, de suppression de ripisylve, *etc.*

➤ **Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?**

En complément des impacts néfastes associés à la rectification qui accompagne quasi systématiquement cette intervention, celle-ci a pour effet de modifier sensiblement les relations nappes / cours d'eau.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		X

➤ **Que faire ?**

- Limiter strictement tout déplacement de lit de cours d'eau ;
- Remettre le lit dans son thalweg (points bas de la vallée) pour retrouver son tracé et ses fonctionnalités.

Les recouvrements de cours d'eau

Souvent pratiqués dans les zones urbaines, ces recouvrements peuvent aller jusqu'à la mise sous tuyaux des cours d'eau et ceci sur des linéaires pouvant être importants. Dans les zones rurales, les recouvrements permettent d'augmenter les surfaces de terres pouvant être exploitées (activités agricoles).

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Les principaux impacts sont :

- Une disparition totale des habitats, des faciès, de la ripisylve, des relations entre la nappe et les berges ;
- Une disparition des faunes benthiques et piscicoles ;
- Une réduction du pouvoir épurateur des eaux ;
- Une discontinuité longitudinale par la création de conditions hydrauliques extrêmes (forte vitesse, faibles profondeurs, fond en béton, etc.) qui contraignent fortement les migrations biologiques au travers de ces ouvrages.

Ces aménagements et effets néfastes sont souvent irréversibles ou difficilement réversibles.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X	X	X



Passages busés
(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

➤ Que faire ?

- Limiter strictement toute opération de recouvrement de cours d'eau ;
- Rouvrir des tronçons à l'air libre lorsque les contraintes foncières et d'usages le permettent sur des linéaires suffisants pour en attendre des bénéfices écologiques ;
- En cas de nécessité de création d'accès, les ponts et autres passages devront respecter l'intégrité des berges et du lit selon les principes de la note d'information du CEREMA (*Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques - Cas de la faune piscicole, Conception n°96 du CEREMA, décembre 2013*).

Les créations de gravières

L'extraction de granulats permet de fournir en matières premières les secteurs du bâtiment et de la construction d'infrastructures comme par exemple des infrastructures routières.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Les principaux impacts des gravières sont multiples :

- Ces zones d'extractions contribuent à la dégradation et à la disparition de zones humides ;
- Certaines gravières situées à proximité du lit mineur d'un cours d'eau et n'étant séparées de ce dernier que par quelques mètres de terres peuvent être capturées par celui-ci lors d'un épisode de crue débordante. Cette fine séparation va être érodée puis va céder entraînant l'entrée du cours d'eau. Ce phénomène de capture peut également se produire lorsqu'il existe une zone d'érosion au niveau de la fine séparation. Cette capture entraîne un dysfonctionnement de ce cours d'eau du point de vue du transport solide. En effet, les gravières sont de véritables pièges à sédiments. Les éléments solides transportés normalement par le cours d'eau vont s'accumuler progressivement dans la gravière. Pendant ce temps, le cours d'eau, afin de dissiper son énergie, va poursuivre l'incision de son lit et éroder les berges en aval (érosion progressive) et en amont (érosion régressive).

Cette incision est accompagnée d'un abaissement de la nappe alluviale (diminution d'une ressource en eau potable), de déconnexions des annexes hydrauliques (entraînant la disparition d'habitats à forts intérêts : zone de reproduction, zones de croissance, zones de refuge lors de crues ou de pollutions, etc.), de modifications des substrats des lits avec possible apparition du substratum (modification des peuplements benthiques et piscicole). Depuis les années 90, avec l'évolution de la réglementation qui impose un éloignement des sites par rapport à la berge des cours d'eau, ce risque est devenu quasiment inexistant.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		X



Champ de gravières dans le lit majeur de la Moselle
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

➤ **Que faire ?**

- Limiter le cloisonnement entre le lit mineur, le lit majeur et les annexes hydrauliques ;
- Le cas échéant, reconstituer ces liaisons de manière efficace afin de permettre la circulation des espèces, des crues et le transport solide ;
- Restaurer, lorsque c'est possible, l'espace de mobilité du cours d'eau pour réduire l'aléa érosion et permettre la reconstitution de milieux alluviaux.

Les créations d'étangs

Les étangs ont notamment pour vocation la pisciculture ou la pratique de loisirs (pêche, chasse, baignade, nautisme *etc.*). Ils peuvent également constituer une réserve en eau (eau potable, irrigation, abreuvement du bétail, réserve pour lutter contre les incendies). Ils sont alimentés par un cours d'eau (étang en barrage ou en dérivation), voire par des sources ou par la nappe.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Ils ont pour principaux effets de :

a- pour les étangs en barrage sur cours d'eau

- Constituer des obstacles à la migration de populations piscicoles ;
- Freiner le transport solide. La charge solide est bloquée mais les particules les plus fines peuvent être relarguées lors des vidanges (destruction des habitats en aval par colmatage par ces particules, uniformisation des milieux d'où modification de la composition des peuplements) ;
- Ralentir les écoulements par la création artificielle d'une retenue ;
- Altérer la qualité des eaux en amont de la digue au niveau de la retenue (accumulation de produits fertilisants augmentant les risques d'eutrophisation ou accumulation de sédiments pollués lors de phénomènes de crues) ;

b- pour tous les types d'étangs

- Modifier la qualité des eaux restituées en aval (hausse de la température de l'eau, eau appauvrie en oxygène dissous, teneurs en matières azotées et phosphorées plus élevées ou relargage de sédiments pollués lors de phénomènes de vidange) ;
- Accentuer les étiages au niveau des cours d'eau (prélèvements pour alimenter le plan d'eau à partir du cours d'eau, débits réservés insuffisants, *etc.*) ;
- Modifier la composition des peuplements piscicoles en :
 - Introduisant dans les milieux (vidanges, gestion) des espèces pouvant générer des déséquilibres biologiques (perche-soleil, poisson-chat, écrevisse américaine, *etc.*) ;
 - Introduisant des espèces ne correspondant pas au niveau typologique des cours d'eau (exemple : introduction de brochet dans un plan d'eau situé en 1^{ère} catégorie piscicole) ;
 - Introduisant des espèces allochtones (écrevisse de Louisiane, *etc.*) ;
 - Perturber le peuplement végétal par introduction d'espèces envahissantes (jussies, myriophylle du Brésil, *etc.*).

A noter que la création d'un plan d'eau peut aussi être à l'origine de la dégradation, voire de la destruction d'une zone humide.

Un seul plan d'eau ne va pas altérer de façon considérable le fonctionnement d'un cours d'eau à l'exception de ceux ayant une grande superficie ou ceux situés sur les têtes de bassins versants. Leurs impacts proviennent essentiellement de leur multiplicité sur un cours d'eau ou sur un bassin. En effet, ceux-ci sont amplifiés par un effet cumulatif.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X	X	X



Exemple d'étang
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

➤ Que faire ?

- Pour toute création d'étang, prévoir les aménagements adéquats pour limiter l'impact en termes de continuité écologique, de qualité d'eau et de débits et éviter la destruction de zones humides ;
- Pour les étangs existants, réaliser les aménagements permettant de réduire l'impact de l'étang sur le réseau hydrographique, voire sur les zones humides ;
- Mettre en place un mode de gestion compatible avec les objectifs de bon état liés à la DCE.

Les dégradations et destructions de zones humides

Les destructions de zones humides interviennent lors :

- De l'intensification des pratiques culturales en zones agricoles. Cela se traduit par la mise en culture de zones humides (en particulier des prairies humides) précédée de travaux de drainage et d'assèchement de ces zones ;
- Du développement de l'urbanisation, des infrastructures (routes, voies ferrées, etc.) et d'aménagements divers tels que les lotissements, les zones d'activités, les parkings, etc. Ces zones sont alors remblayées et/ou imperméabilisées ;
- De l'aménagement du lit des cours d'eau. En effet, des opérations de recalibrage, de construction de seuils peuvent entraîner une déconnexion et une perte de fonctionnalité de zones humides annexes de ces cours d'eau ;
- Du développement des prélèvements d'eau dans les nappes (forages, etc.) modifiant l'alimentation et le fonctionnement des zones humides associées ;
- De développement de la populiculture (ou des plantations de conifères). De nombreuses zones humides (prairies humides ou alluviales, tourbières, fonds de vallons) sont transformées en plantations. Cela a notamment pour effet l'abaissement de la nappe ;
- De la création d'étangs à vocation cynégétiques ou piscicoles dans des zones humides, ou de la création de gravières en lit majeur des cours d'eau.

➤ Quels peuvent être les points venant altérer l'objectif d'atteinte du bon état ?

Les principaux impacts sont :

- La destruction de milieux jouant un rôle fondamental dans l'équilibre hydrologique des cours d'eau (rôle d'éponge des zones humides : stockage de l'eau en période hivernale et restitution en été) ;
- L'altération de la capacité auto-épuratoire des milieux. En effet, les zones humides constituent de véritables filtres capables de fixer les surplus d'engrais et de produits phytopharmaceutiques drainés par les bassins versants et de digérer au moins partiellement les polluants ;
- La destruction d'habitats pour des espèces inféodées à ces milieux d'où une diminution de la biodiversité.

Fonctions écologiques ou composantes altérées				
Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
X	X	X		X

➤ Que faire ?

- Préserver les zones humides existantes (de manière réglementaire, ou par le biais de la maîtrise foncière ou d'usage) ;
- Arrêter la dégradation des zones humides existantes (par une meilleure prise en compte de ces milieux dans les documents de planification et les projets d'aménagement du territoire) ;
- Développer la renaturation, la récréation et la gestion de zones humides.

Tableau récapitulatif de l'impact des usages sur les fonctionnalités des cours d'eau

Les interventions humaines pouvant affecter les fonctionnalités des milieux aquatiques sont donc variées. Elles peuvent impacter les différents compartiments composant les cours d'eau. Un tableau récapitulatif des fonctions écologiques impactées par certaines activités humaines est présenté ci-après :

Compartiment	Usages et aménagements humains	Fonctions écologiques ou composantes altérées				
		Biodiversité	Auto-épuration	Régulation des écoulements	Continuité longitudinale	Continuité latérale
Berges	– <i>Implantation d'espèces végétales non adaptées (résineux, peupliers, etc.)</i>	X	X			X
	– <i>Protection de berges</i>	X	X	X		X
	– <i>Endiguement</i>	X	X	X		X
	– <i>Rectification</i>	X	X	X		X
	– <i>Recalibrage/curage</i>	X	X	X		X
	– <i>Piétinement du bétail (zone d'élevage)</i>	X	X			X
Lit mineur	– <i>Rectification</i>	X	X	X		X
	– <i>Recalibrage/curage</i>	X	X	X		X
	– <i>Plan d'eau</i>	X	X	X	X	X
	– <i>Gravière</i>	X	X	X		X
	– <i>Couverture ou enterrement du lit</i>	X	X	X	X	X
	– <i>Obstacle transversal</i>	X	X	X	X	X
Lit majeur	– <i>Gravière</i>	X	X	X		X
	– <i>Plan d'eau</i>	X	X	X	X	X
	– <i>Suppression de la ripisylve</i>	X	X	X		X
	– <i>Destruction de zones humides</i>	X	X	X		X

Chapitre 2

Quelles sont les bonnes pratiques à mettre en œuvre dans les districts du Rhin et de la Meuse ?

Les clés pour bien comprendre la présentation de ce chapitre

Pour bien différencier les documents, il est nécessaire de préciser que :

- Les orientations et les dispositions présentées ci-après sont extraites du SDAGE ;
- Les principaux compléments d'information apportés lors de la définition de ces orientations fondamentales et de ces dispositions sont regroupées sous le terme de guide (résumant l'intitulé *guide des bonnes pratiques pour la gestion des milieux aquatiques*). Ces informations peuvent être facilement repérées car elles sont délimitées par un encadrement comme celui utilisé pour ce paragraphe.

1. Quels sont les grands principes d'actions communs à tous les niveaux d'intervention ?

L'objectif commun à l'ensemble des actions proposées dans ce guide est de maintenir ou de restaurer l'intégrité des milieux aquatiques afin qu'ils puissent continuer à nous rendre gracieusement bon nombre de services (biodiversité, auto-épuration, régulation des écoulements, mise à disposition de la ressource en eau comme l'alimentation des aquifères en eau de qualité,...). Cette intégrité correspond au bon fonctionnement des milieux caractérisé par une grande diversité d'écoulements et de hauteurs d'eau, des berges naturelles, des zones de dépôts d'alluvions mobiles, une ripisylve variée, des annexes hydrauliques connectées de manière plus ou moins permanente avec le cours d'eau et surtout une dynamique fluviale la plus libre possible.

Pour mener à bien la réalisation de cet objectif, et préalablement à toute intervention, le SDAGE conseille de suivre un certain nombre de grands principes. Ils résument les étapes à accomplir avant d'intervenir d'une manière ou d'une autre sur un milieu aquatique.

Qu'est-ce que l'on entend par intervenir sur un milieu aquatique ?

Toute intervention sur un milieu aquatique peut consister en la réalisation d'actions motivées par un ou plusieurs des objectifs suivants :

- Des objectifs écologiques : restauration de fonctionnalités et/ou de la biodiversité dégradées par une ou plusieurs activités humaines,...
- Des objectifs économiques : optimisation d'activités humaines telles que l'agriculture ou l'industrie, mise en place d'infrastructures de communications,...
- Des objectifs sécuritaires : protection de personnes, de biens ou d'une activité économique contre les inondations,...
- Des objectifs sociologiques et/ou paysagers : aménagements de promenades, créations de zones « vertes », parcours pédagogiques...

Pour les interventions à vocation écologique, développées dans ce guide, les actions peuvent être simples à mettre en œuvre du point de vue technique, telle que la gestion raisonnée de la ripisylve ou demander des moyens techniques plus conséquents comme par exemple pour le reméandrage ou l'aménagement d'ouvrages transversaux.

Bien entendu, toute intervention doit se faire dans le respect des réglementations en vigueur.

Les 10 principes permettant la réalisation de l'objectif de maintien ou de restauration de l'intégrité des milieux aquatiques

Ces principes ne sont pas présentés dans un ordre chronologique de questionnement et d'intervention mais doivent guider les réflexions nécessaires à une action cohérente :

- **Principe n° 1** : se poser les bonnes questions avant d'intervenir
- **Principe n° 2** : entreprendre des études globales et intégrées*
- **Principe n° 3** : acquérir des connaissances solides sur les milieux aquatiques
- **Principe n° 4** : préserver les fonctions principales des écosystèmes
- **Principe n° 5** : identifier des priorités d'actions
- **Principe n° 6** : construire des outils méthodologiques solides et partagés
- **Principe n° 7** : rechercher une maîtrise d'ouvrage cohérente
- **Principe n° 8** : renforcer la sensibilisation et l'information des acteurs locaux
- **Principe n° 9** : maîtriser les activités humaines pour préserver les milieux aquatiques
- **Principe n° 10** : appliquer la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser »

* études préalables à la fois globales (appréhendant les problèmes à l'échelle du bassin versant) et intégrées (prenant en compte tous les usages de l'eau, la fonctionnalité des milieux et tous les enjeux nécessaires)

Principe n°1 : se poser les bonnes questions avant d'intervenir

Face à une problématique donnée et préalablement à toute intervention, il est nécessaire de s'interroger sur le fonctionnement des milieux et de respecter une démarche logique dans l'acquisition d'informations permettant de comprendre la situation observée. Cette démarche a pour finalité de minimiser le risque d'obtenir des effets d'actions contraires à ceux attendus et pouvant même aggraver la situation.

➤ Quel est le type de milieu ?

Les cours d'eau peuvent être classés selon leurs caractéristiques géologiques, hydrauliques et géomorphologiques. On obtient ainsi une typologie de ces milieux qui permet de mieux les connaître et de les classer selon leurs modes de fonctionnement. Ces caractéristiques se traduisent par des expressions particulières des phénomènes d'érosion et de sédimentation. Cet outil permet d'évaluer si les constats réalisés sur le terrain résultent de phénomènes naturels ou de dysfonctionnements engendrés par les pressions humaines. La typologie rend en outre possible l'adaptation des modes de gestion au fonctionnement naturel des milieux. Elle permet d'envisager leur restauration en adéquation avec celui-ci. En effet, selon les types de cours d'eau, les effets des actions pourront être différents (plus le cours d'eau est dynamique, on parle de puissance spécifique, plus ses réactions à des aménagements seront importantes).

De même, les zones humides peuvent être de différents types et présenter des fonctionnements et des pressions/menaces très divers.

➤ Quelles sont les interventions/pressions humaines subies ?

Le fonctionnement d'un milieu peut être perturbé par des activités humaines passées ou toujours en cours qu'il est essentiel d'identifier et de répertorier dans la mesure où ces activités constituent la cause des problèmes écologiques, sécuritaires,... observés.

Il peut s'agir, par exemple, de coupure de méandres, de rectification, de recalibrage, de suppression de ripisylve, de protections de berges par enrochements, d'ouvrages transversaux, d'étangs, de gravières, de dérivation d'une partie du cours d'eau, etc. ou de remblaiement, imperméabilisation, drainage, etc. pour les zones humides.

➤ Doit-on intervenir ? Si oui, pourquoi et à quelle échelle ?

Les objectifs de cette étape de la démarche sont :

- D'identifier ce qui ne va pas (les dysfonctionnements du milieu et les effets sur les services rendus, les impacts sur les différents usages, ...)
- D'identifier les enjeux éventuellement impactés et l'ensemble des acteurs concernés ;
- De se demander de façon objective s'il est nécessaire d'intervenir.

Principe n°2 : entreprendre des études globales et intégrées

→ Le SDAGE demande d'appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances (**ORIENTATION T3 - O1**).

Le guide recommande de mettre en place à l'amont des interventions, des études préalables à la fois globales (appréhendant les problèmes à l'échelle du bassin versant) et intégrées (prenant en compte tous les usages de l'eau, la fonctionnalité des milieux et tous les thèmes nécessaires). Elles viseront non seulement la résolution de problèmes objectifs locaux (inondations, érosions, qualité de l'eau,...) mais aussi l'amélioration du fonctionnement biologique des milieux en question. Ces études seront menées sur des tronçons hydrauliquement cohérents et si possible à l'échelle de l'ensemble du bassin versant.

Elles permettront de faire un bilan et un état des lieux :

- De l'ensemble des domaines de connaissance liés aux cours d'eau et à ses espaces associés (biologie, hydraulique, dynamique fluviale, etc.) ;
- Des problèmes observés et des avis des différents usagers ;
- Des solutions d'interventions envisageables tenant compte des grands équilibres du bassin versant (lien amont/aval, lit mineur/lit majeur, transport solide, etc.) permettant d'apporter des réponses aux problèmes posés dans le respect ou l'amélioration des équilibres biologiques.

→ Le SDAGE demande de limiter au maximum les opérations conduisant à une banalisation, une artificialisation ou une destruction des écosystèmes (**ORIENTATION T3 - O4.1**).

La disposition T3 - O4.1 - D7 précise que pour appliquer cette orientation, les dossiers réglementaires de demande d'approbation ou d'autorisation comprendront tous les éléments complémentaires permettant de suivre la doctrine nationale du 6 mars 2012 relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur le milieu naturel, soit d'estimer les impacts des aménagements sur l'environnement, d'éviter ces impacts et en cas d'impossibilité justifiée, d'en réduire les effets et de compenser ceux-ci à la hauteur du préjudice.

Le guide recommande que toute opération soumise à réglementation pouvant avoir des impacts sur un cours d'eau et ses écosystèmes associés soit précédée d'une étude globale prenant en compte les caractéristiques des milieux et les effets à attendre sur leur fonctionnement non seulement au droit de l'aménagement prévu mais également à l'amont et à l'aval.

Une approche en termes de dynamique fluviale sera nécessaire dès lors que l'équilibre du fond, des berges et du lit de manière générale pourra être modifié par le projet.

Principe n°3 : acquérir des connaissances solides sur les milieux aquatiques

Les milieux aquatiques ne sont encore que partiellement connus. Il est absolument nécessaire d'acquérir de multiples connaissances relatives à leur fonctionnement.

→ Le SDAGE demande de rassembler les connaissances de base et de construire les outils méthodologiques (**ORIENTATION T3 - O1.1**).

Pour cela, la disposition T3 - O1.1 - D1 précise que les principales connaissances à acquérir de façon prioritaire sont les suivantes :

- Les inventaires biologiques, la délimitation, l'identification des hydrosystèmes ;
- Les typologies basées sur des biotopes (critères géomorphologiques, hydrodynamiques) ou sur les biocénoses (peuplements, *etc.*) ;
- Les grandeurs caractérisant la vulnérabilité et les pressions/altérations constatées (les activités humaines environnantes, *etc.*) ;
- L'hydrodynamique des cours d'eau, les relations entre le bassin versant et le lit majeur, les lits mineurs et majeurs, et le rôle du transport solide ;
- Les ouvrages faisant obstacle aux cours d'eau (permettant d'enrichir le référentiel existant) ;
- Les méthodes et connaissances écotoxicologiques ;
- Les méthodes d'évaluation de la qualité des composantes physiques et biologiques des cours d'eau (outil d'évaluation de la qualité du milieu physique, qualité des habitats : critères hydrologiques, espaces de vie, écotoxicologie) ;
- La hiérarchisation de l'intérêt des hydrosystèmes ;
- Les évaluations techniques et socio-économiques des actions.

Le guide recommande que l'acquisition de connaissances s'appuie sur des méthodes validées par la communauté scientifique, notamment celles figurant dans les références bibliographiques du présent guide.

Principe n°4 : préserver les fonctions principales des écosystèmes

→ Le SDAGE demande de veiller à ce que soient prises en considération lors de la définition des priorités d'actions à l'échelle du bassin versant et, de façon intégrée, les fonctionnalités principales des écosystèmes aquatiques (**ORIENTATION T3 - O1.2**).

La disposition T3 - O1.2 - D1 précise les principales fonctionnalités des écosystèmes. Ils permettent :

- L'auto-épuration, la filtration et le rôle tampon lors des pollutions ;
- L'alimentation des formations aquifères souterraines notamment lors des crues ;
- La rétention temporaire des excès d'eau et l'écrêtement des crues ;
- La régulation des étiages et des faibles débits ;
- La régulation de la dynamique des cours d'eau et notamment des érosions et du transport solide ;
- La présence d'une importante biodiversité ;
- La fourniture de ressources naturelles, de sites et d'espaces pour les usages économiques et récréatifs.

Le guide recommande à l'ensemble des maîtres d'ouvrage et pétitionnaires d'intégrer cet aspect dans leur logique d'intervention, notamment en matière d'urbanisation et d'aménagement du territoire.

Principe n°5 : identifier des priorités d'actions

→ S'agissant de gestion des milieux aquatiques, le SDAGE demande que des priorités précises d'actions en terme de contenu et de localisation, fondées sur une démarche rigoureuse, soient définies (**ORIENTATION T3 - O1.3**).

La disposition T3 - O1.3 - D1 précise que la définition des actions prioritaires au titre des programmes de mesures doit prendre en compte les cibles des plans d'actions stratégiques des SRCE (Schémas régionaux de cohérence écologique) et s'appuyer sur des processus de concertation.

Le guide recommande que le programme de mesures soit décliné de manière concertée en actions prioritaires dans les plans d'actions opérationnels territorialisés (PAOT) élaborés à l'échelle départementale. Sur ces bases, les cibles doivent être définies par l'ensemble des intervenants, notamment les collectivités territoriales compétentes en matière de gestion des milieux aquatiques, en fonction des objectifs environnementaux fixés dans le cadre de la DCE aussi bien sur les masses d'eau naturelles, artificielles que fortement modifiées.

→ Le SDAGE demande que la déclinaison, dans les programmes d'intervention des maîtres d'ouvrage, des actions prioritaires en termes de contenu et de localisation telles que mentionnées dans l'orientation T3 - O1.3, soit favorisée (**ORIENTATION T3 - O2.2**).

Dans le cadre d'études préalables, le guide recommande de

- **Veiller à mener des études spécifiques sur les têtes de bassin**, à la fois en zone de montagne sur rivière de première catégorie piscicole, mais également en zone de plaine sur le chevelu amont (réseau de petits cours d'eau) en zone de grande culture, afin de définir également des programmes et des priorités d'intervention sur ces cours d'eau fragiles. Les secteurs de plaine, souvent fortement simplifiés, feront l'objet de propositions visant à limiter les impacts des rectifications et des élargissements qu'ils ont subis afin de retrouver une partie du rôle qu'ils devraient jouer en terme de filtration des polluants diffus ruisselants (notamment d'origine agricole) et de régulation des écoulements ;
- **Systématiser l'intégration de la problématique des zones humides dans les études préalables qu'il s'agisse de préservation de l'existant ou de reconstitution des zones dégradées ou détruites**, qu'il soit question de vastes secteurs ou de micro zones ;
- **Inciter dans les études préalables à porter une attention particulière** (qualité des eaux, etc.) **aux milieux sensibles suivants** :
 - Canaux à faible renouvellement d'eau ou stagnants ;
 - Cours d'eau en zone urbaine ou fortement dégradés en bordure de zones industrielles ou de zones de gravières ;
 - Etangs, notamment sur les parties montagne/moyenne montagne des bassins versants ;
 - Cours d'eau à faible débit d'étiage ;
 - Cours d'eau mobiles.

- **Prévoir dans le cadre de ces études préalables une analyse particulière concernant les ouvrages transversaux** (seuils et barrages) en analysant les options d'aménagement possibles (maintien, effacement, baisse de crête, etc.) afin de pouvoir, dans la durée, organiser une gestion durable des milieux et des usages associés ;
- **Prévoir** également, lorsque cela sera nécessaire, **une analyse des problématiques particulières** ciblées dans les programmes de mesures sur le bassin versant en question (prélèvements en eau superficielle par exemple) ;
- **Intégrer des volets socio-économiques** permettant de mieux comprendre les besoins locaux et de réaliser des analyses multicritères permettant d'évaluer les avantages/inconvénients (coûts/bénéfices) des opérations.

La définition de ces actions prioritaires devra s'appuyer sur des processus de concertation et devra être formalisée par des guides comme évoqués au principe n° 6.

Principe n°6 : construire des outils méthodologiques solides et partagés

Dans le contexte de gestion des milieux aquatiques, le SDAGE demande que des priorités précises d'actions en termes de contenu et de localisation, fondées sur une démarche rigoureuse soient proposées (**ORIENTATION T3 - O1.3**) Cette démarche repose sur l'élaboration de méthodes concernant l'évaluation de l'état de conservation, de guides techniques évaluant la qualité des habitats et l'élaboration de méthodologie type de suivi.

► La **disposition T3 - O1.3 - D1** précise que la définition des actions prioritaires des programmes de mesures doit être formalisée par l'élaboration de méthodologies, de guides techniques et d'études.

Dans ce cadre, le guide recommande que :

- Soient proposées, notamment sur la base de travaux nationaux des méthodes types permettant de juger de l'état de conservation, de fonctionnalité et d'évolution de chaque type de milieu. Elles seront présentées pour validation au Conseil scientifique du Comité de bassin ;
- Un cadre technique soit proposé pour la définition d'espaces de bon fonctionnement des cours d'eau peu mobiles en complément des méthodologies de définition des fuseaux de mobilité déjà disponibles pour les cours d'eau dynamiques.
- Les études et aménagements relatifs à la continuité écologique reposent sur le « Document technique d'accompagnement des classements des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement pour le bassin Rhin-Meuse » et le « Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse » qui traitent de l'évaluation de la qualité des habitats et de la « rugosité migratoire » pour les grands migrateurs, des ouvrages de montaison et de dévalaison ;
- Des méthodes de suivi des effets dans le temps des travaux en termes d'évolution des milieux soient développées et mises en application sur des projets réalisés. Ces méthodes sont basées sur des indicateurs hydromorphologiques, biologiques, socio-économiques définis dans le cadre de réflexions nationales ;
- Des méthodes d'inventaire des zones humides (voir chapitre relatif à l'amélioration de la connaissance des zones humides, page 74).

► La disposition T3 - O1.3 - D2 précise que les SAGE imposent un suivi de l'impact (milieu physique et biologie) de chaque opération concernant les milieux aquatiques faisant l'objet d'une décision administrative.

Le guide recommande que soient proposées, sur la base des réflexions nationales, des méthodologies de suivi qui feront l'objet d'une validation par le Conseil scientifique du Comité de bassin et qui feront l'objet d'une publication afin de pouvoir être développées pour le suivi des opérations les plus importantes.

Ces suivis et surveillances des milieux ont une vocation directement opérationnelle en termes de définition de programmes d'intervention et/ou de suivi dans le temps et sont complémentaires du programme de surveillance des milieux mis en place dans le cadre du suivi de la DCE.

L'ensemble de ces données acquises sur des bases et méthodes « normalisées » seront mutualisées afin de pouvoir être partagées.

Principe n°7 : rechercher une maîtrise d'ouvrage cohérente

→ Pour améliorer l'état écologique des milieux, le SDAGE demande que l'émergence des maîtres d'ouvrage porteurs de projets soit favorisée (**ORIENTATION T3 - O2.1**).

Par ailleurs, l'orientation T6 - O2.2 demande à ce que des structures d'échange et d'actions soient développées et mobilisées à l'échelle de bassins versants.

Le guide recommande que la mise en place de la compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (GEMAPI), instituée par la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, soit l'occasion de constituer et de structurer des maîtrises d'ouvrage cohérentes à l'échelle de bassins versants. Cette structuration passe également par le développement de compétences techniques et d'animation internes à ces maîtres d'ouvrages permettant de faire émerger et suivre les études et travaux à entreprendre.

A la suite des études préalables (définies au niveau du principe n°2), le guide recommande que la globalité des programmes de travaux soit également bien engagée de manière cohérente sur l'ensemble du bassin versant.

Il est impératif que les actions engagées sur les milieux, et notamment sur les cours d'eau, fassent l'objet d'une forte dynamique locale, facteur d'appropriation et de succès de l'opération. Ces actions d'animation seront particulièrement importantes dans le cadre des projets visant à la maîtrise foncière de zones en bordure des cours d'eau (fuseaux de mobilité par exemple) en relation, ou dans le cadre, des actions menées par les collectivités territoriales et les associations (conservatoires d'espaces naturels par exemple) en lien avec les Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER).

Remarque : Certaines structures (notamment les associations de pêche) peuvent réaliser des démonstrations ou des actions complémentaires ou plus spécifiques par rapport à celles engagées par les collectivités.

Principe n°8 : renforcer la sensibilisation et l'information des acteurs locaux

→ De façon générale, le SDAGE demande d'informer, sensibiliser et éduquer le public, notamment les plus jeunes, aux questions liées à l'eau et à l'atténuation et à l'adaptation vis-à-vis du changement climatique. (**ORIENTATION T6 - O3.1**)

→ Pour pouvoir, favoriser l'émergence de projets, leur élaboration et leur réalisation, le SDAGE demande de renforcer l'information des acteurs locaux (partenaires publics, privés et associatifs) sur les fonctionnalités des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser. (**ORIENTATION T3 - O6**)

Le guide précise que cette information pourra être accomplie au travers d'actions telles que :

- La mise en place d'animateurs locaux dédiés aux milieux aquatiques, au sein des collectivités, associations, *etc.* qui constituent des référents pour sensibiliser, former et répondre aux attentes des usagers et riverains des cours d'eau ;
- La **promotion** de la réalisation et la **diffusion** de **guides techniques** de gestion des cours d'eau et zones humides, des ouvrages de vulgarisation, des supports de sensibilisation des acteurs locaux et du public ;
- **Le renforcement de la formation des acteurs** locaux par des réunions techniques et des visites de terrain ;
- La **mise à disposition facilitée de ces guides** et des méthodologies de suivi, de bonnes pratiques, de délimitation des zones de mobilité, *etc.*, sur un support Internet ;
- **Le renforcement des actions de sensibilisation des scolaires** sur ces thèmes pouvant passer par la mise en place d'un réseau de correspondants à l'éducation à l'environnement via certaines structures « porteuses » (écoles de pêche, association de protection de la nature et de l'environnement, *etc.*).

Principe n°9 : maîtriser les activités humaines pour préserver les milieux aquatiques

Les activités humaines telles que l'urbanisation et l'agriculture peuvent avoir un impact fort sur les milieux aquatiques. Elles peuvent conduire à :

- La dégradation voire la destruction de certains milieux ;
- Avoir des effets négatifs sur leur fonctionnement et les services rendus.

→ Le SDAGE demande la préservation de toute urbanisation des parties de territoire à fort intérêt naturel (**ORIENTATION T5B - O2**).

Il s'agit des zones de mobilité, des zones humides et des rives des cours d'eau.

Il est important, sur ces sujets, de consulter et se rapprocher des orientations des Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE).

- **pour les zones de mobilité (ORIENTATION T5B - O2.1)**

→ Le SDAGE demande que :

- **Dans les zones de mobilité encore fonctionnelle**, les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), ou à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU) et les documents en tenant lieu ainsi que les cartes communales, poursuivent l'objectif de préservation de l'intégrité du lit du cours d'eau et des zones latérales contre toute atteinte. Cet objectif peut notamment être satisfait par l'interdiction de tout nouvel aménagement et de toute nouvelle construction dans des zones bien définies et après concertations avec tous les acteurs.

Sous réserve d'assurer la sécurité des personnes, de limiter la vulnérabilité des biens et activités, cet objectif n'est pas incompatible avec la possibilité :

- D'extensions limitées de constructions ou activités existantes ;
 - De reconstructions après sinistre, lorsque l'origine du sinistre n'est pas une inondation.
- **Dans les zones de mobilité dégradée que les acteurs locaux ont décidé de restaurer totalement ou partiellement**, un objectif analogue soit poursuivi, destiné à éviter toute dégradation de la situation existante.

- **pour les zones humides (ORIENTATION T5B - O2.2)**

→ Le SDAGE demande que :

- L'état et les **fonctionnalités** de toute zone humide remarquable ou ordinaire pouvant être impactée par un projet d'aménagement, de construction ou d'ouverture à l'urbanisation soient préalablement analysés.

Concernant l'ouverture à urbanisation de zones humides ordinaires, voire exceptionnellement de zones humides remarquables, le document de planification devra mettre en œuvre des mesures de prévention visant à garantir le maintien de la fonctionnalité de la zone humide impactée à travers la mise en œuvre de ces dispositions.

- Dans les zones humides remarquables, les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), ou à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU) et les documents en tenant lieu ainsi que les cartes communales, pourront prévoir respectivement, des orientations et objectifs, des prescriptions et devront être compatibles avec l'objectif de préservation de ces zones contre les atteintes qui pourraient y être apportées. Cet objectif peut notamment être satisfait par l'interdiction de toute nouvelle construction entraînant une dégradation ou une destruction du site.

Sont en particulier concernés les remblais, les excavations (par exemple pour de nouveaux sites de gravière), les travaux de drainage, les plantations massives, les constructions *etc.* sauf s'il est démontré qu'aucun impact négatif sur le site et sur sa diversité biologique n'est généré.

Cet objectif n'est pas applicable pour les aménagements ou les constructions majeurs d'intérêt général si par ailleurs aucune alternative n'est techniquement possible ou économiquement supportable.

- Dans les zones humides ordinaires présentant encore un état et un fonctionnement biologique préservés *a minima*, les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), ou à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU) et les documents en tenant lieu ainsi que les cartes communales, pourront prévoir respectivement, des orientations et objectifs, des prescriptions et devront être compatibles avec l'objectif de préservation de ces zones contre les atteintes qui pourraient y être apportées. Cela peut se traduire par l'interdiction de toute nouvelle construction entraînant la suppression de ces zones, ou l'intégration de dispositions destinées à garantir la limitation des impacts négatifs (maintien des continuités écologiques, préservation d'une partie de la zone, *etc.*).

Toutefois, en ce qui concerne ces milieux, il importe de viser à ce que les aménagements et constructions sont conçus et réalisés de sorte à limiter au maximum ou, à défaut, à compenser les impacts négatifs générés, conformément aux dispositifs actuellement en vigueur (étude d'impact, étude d'impact au cas par cas, dossier loi sur l'eau, dérogation espèce protégées, défrichement, *etc.*).

Les SCOT, ou à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU)* et les documents en tenant lieu ainsi que les cartes communales* prennent en compte les milieux naturels et veillent, dans la mesure du possible, à préserver les milieux sensibles par des mesures d'évitement et de réduction.

Des leviers d'actions en faveur de la préservation de l'environnement sont vivement recommandées lors de l'aménagement de certains secteurs (Orientation d'aménagement et de programmation (OAP), mesures en faveur du maintien des ceintures vertes, réglementation des eaux pluviales ...).

Les prescriptions établies, après concertation, dans des plans de gestion spécifiques (notamment dans le cadre des documents d'objectifs Natura 2000) peuvent également conduire à déroger à cette orientation générale.

- Dans les autres zones humides ordinaires, c'est-à-dire celles présentant des fonctionnalités essentiellement hydrauliques, l'objectif réside dans la préservation des fonctionnalités de ces zones à l'occasion d'atteintes qui pourraient y être apportées notamment par des aménagements nouveaux ou des constructions nouvelles.

Dès lors que les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), ou à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU) et les documents en tenant lieu ainsi que les cartes communales, qui assurent la mise en œuvre de cet objectif autorisent les aménagements et constructions, ils comprennent des dispositions destinées à garantir la limitation des impacts négatifs susceptibles d'être générés.

- **pour les rives de cours d'eau (ORIENTATIONS T5B - O2.3 et T5B - O2.4)**

➔ Le SDAGE demande que :

- En rive de cours d'eau, la préservation de la végétation rivulaire soit attentivement prise en considération, afin de préserver au maximum son intérêt pour la diversité biologique, pour la qualité des paysages, pour la préservation des berges du cours d'eau et pour l'absorption des pollutions diffuses (**ORIENTATION T5B - O2.3**) ;

- Les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), ou à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU) et les documents en tenant lieu ainsi que les cartes communales, pourront prévoir respectivement, des orientations et objectifs, des prescriptions et devront être compatibles avec l'objectif de préservation des végétations rivulaires et de corridors biologiques, la préservation de la qualité paysagère et l'entretien des cours d'eau. Par exemple, les documents opposables (Documents d'orientation et d'objectifs (DOO) des SCOT, règlement des PLU) peuvent interdire toute construction nouvelle sur une largeur nécessaire.

Toutefois, cet objectif sera néanmoins atteint lorsque, sous réserve d'assurer la sécurité des personnes, de limiter la vulnérabilité des biens et activités, des extensions limitées de constructions ou activités existantes seront permises, ainsi que des reconstructions après sinistre, lorsque l'origine du sinistre n'est pas une inondation.

Dans les zones non urbanisées et dans les zones de faible ou moyenne densité urbaine, il paraît raisonnable d'envisager, à défaut d'analyse particulière des enjeux locaux une bande inconstructible d'au minimum six mètres de large, de part et d'autre du cours d'eau.

Dans les zones urbanisées denses et dans les centres urbains historiques, lorsqu'il y a un intérêt fort à poursuivre des constructions en bord immédiat de cours d'eau, cette marge de recul peut être supprimée (**ORIENTATION T5B - O2.4**).

Principe n°10 : appliquer la doctrine « éviter, réduire, compenser »

➔ Le SDAGE demande que les dossiers réglementaires de demande d'autorisation comprennent tous les éléments permettant de suivre la doctrine nationale relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur le milieu naturel, soit :

- D'estimer les impacts des aménagements sur l'environnement ;
- D'éviter ces impacts ;
- En cas d'impossibilité justifiée, d'en réduire les effets et de les compenser ceux-ci à la hauteur du préjudice (disposition T3 - O4.1 - D7).

Pour appliquer au mieux cette disposition, le guide formule les préconisations suivantes :

► Toute opération soumise à réglementation pouvant avoir des impacts sur un cours d'eau et ses écosystèmes associés sera précédée d'une étude globale prenant en compte des grands équilibres et les effets à attendre sur les milieux non seulement au droit de l'aménagement prévu mais également à l'amont et à l'aval.

Une approche en termes de dynamique fluviale sera nécessaire dès lors que l'équilibre du fond, des berges et du lit de manière générale pourra être modifié par le projet (voir principe n°2).

► En cas d'impact négatif sur les milieux révélés, la prise de mesures correctives permettant de préserver ou de reconstituer la diversité et la continuité entre l'ensemble des compartiments (lit, berges, etc.) du cours d'eau est recommandée.

En cas d'impact résiduel, des mesures compensatoires sont proposées à la hauteur des préjudices subis.

L'étude d'impact ou l'étude d'incidence des dossiers réglementaires font état de l'existence éventuelle d'effets cumulés causés par d'autres aménagements sur le même bassin versant.

Les services instructeurs apprécient également l'ensemble des effets cumulés pouvant être produits par plusieurs projets successifs ou simultanés réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage.

► Il est recommandé que les maîtres d'ouvrages précisent également un échancier de réalisation ainsi que les indicateurs, mesures et contrôles précis qui permettront de constater la bonne efficacité et la garantie de résultat des travaux réalisés. Les mesures correctives devront permettre de garantir un résultat significatif et mesurable.

► Les arrêtés d'autorisation reprendront l'ensemble de ces éléments de manière suffisamment précise pour pouvoir parfaitement juger, éventuellement dans le cadre d'auto-contrôle, la bonne mise en œuvre des mesures proposées et les effets écologiques des projets sur les milieux aquatiques. Dans le cadre des dossiers de déclaration ou autorisation et pour des projets potentiellement impactant, il est préconisé que ces mesures soient imposées sous forme de prescriptions spéciales ou complémentaires.

► Il est important que les Missions inter services de l'eau et de la Nature (MISEN) soient régulièrement informées des retours d'expérience et des résultats effectifs de la bonne mise en œuvre, conforme aux propositions de départ, des mesures correctives, et des effets observés sur le milieu. En cas de SAGE, la Commission locale de l'eau (CLE) doit en être également tenue informée.

2. Quelles sont les préconisations spécifiques à chaque cible d'intervention ?

Dans le cadre de ce guide, six « cibles » d'intervention sont détaillées afin de contribuer aux objectifs de préservation et de restauration des milieux naturels aquatiques.

Il s'agit :

- De la morphologie des cours d'eau ;
- De la continuité écologique (obstacles transversaux) ;
- Des zones humides ;
- Des gravières ;
- Des étangs ;
- Des espèces envahissantes.

Pour chacune de ces cibles d'intervention sont présentés :

- Dans un premier temps, les **principes généraux** de gestion qui correspondent aux principaux objectifs des orientations fondamentales et des dispositions du SDAGE ;
- Dans un second temps, les détails techniques et les éclaircissements nécessaires (**actions concrètes**) permettant aux gestionnaires des milieux aquatiques d'appliquer les orientations fondamentales et les dispositions du SDAGE.

La morphologie des cours d'eau

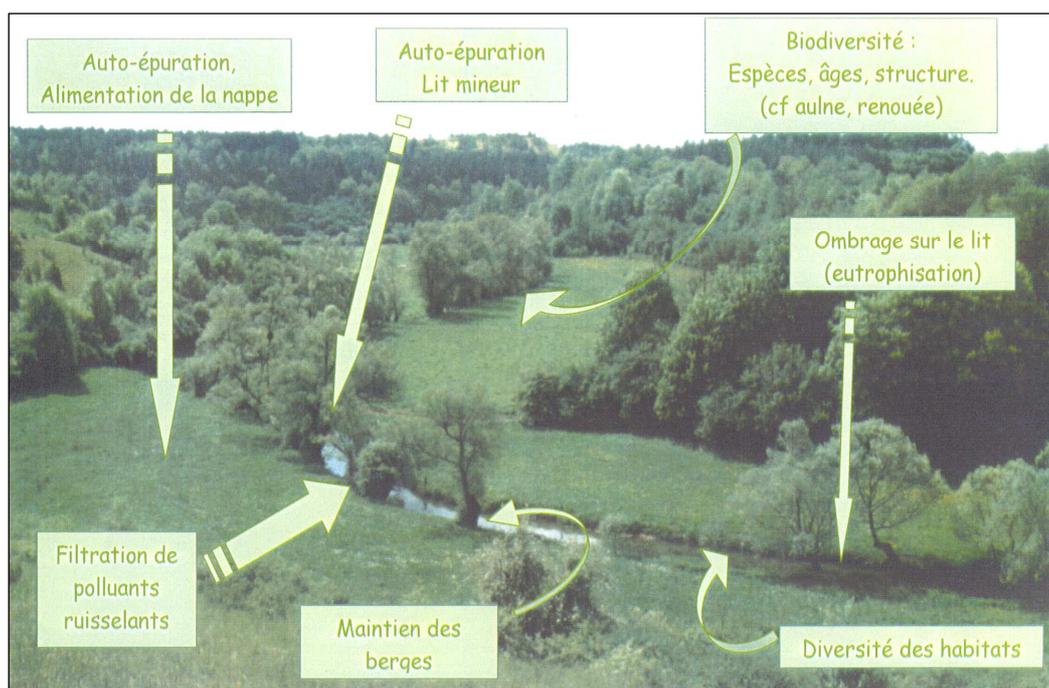
Les principes généraux

Les principaux objectifs des orientations et dispositions du SDAGE, des actions des programmes de mesures spécifiques aux cours d'eau, au sens de leur morphologie (forme des lits mineur et majeur, structure des berges et des ripisylves, interactions entre ces différents compartiments) sont de :

- **Préserver les milieux encore en bon état** et leurs fonctionnalités associées ;
- **Stopper la dégradation des milieux.** Toute action aboutissant à une banalisation, à une artificialisation ou à une destruction de ces écosystèmes devra suivre la logique éviter-réduire-compenser ;
- **Restaurer les milieux dégradés** pour retrouver leurs **fonctionnalités naturelles** ;

De plus, la disposition T3 - O3 - D1 précise les principes généraux à respecter pour pouvoir atteindre les objectifs de restauration ou de sauvegarde des milieux demandés par le SDAGE. Ces principes sont de :

- Privilégier la restauration (gestion sélective de la végétation, plantations,...) sur les cours d'eau n'ayant pas fait l'objet d'interventions depuis de nombreuses années et d'y assurer ensuite un entretien régulier en rapport aux enjeux associés au milieu ;
- Assurer la renaturation des cours d'eau dégradés en privilégiant le rétablissement des continuités écologiques longitudinale et latérale et la reconstitution d'une morphologie adaptée aux types de milieux rencontrés ;
- Mettre en place des techniques constituant le meilleur compromis entre la gestion d'un éventuel problème hydraulique et la préservation des fonctionnalités écologiques des écosystèmes.



Rôles de la ripisylve dans le fonctionnement du cours d'eau
(photo : Agence de l'Eau Rhin Meuse)

Le guide recommande de :

- Définir des règles d'interventions adaptées au fonctionnement de chaque type de cours d'eau (voir typologie des cours d'eau) sur la base d'études préalables globales et cohérentes ;
- Privilégier une gestion régulière respectueuse du milieu sur l'ensemble du cours d'eau à une intervention lourde et ponctuelle. Cette gestion peut également se traduire par une non intervention sur des tronçons laissés en libre évolution en l'absence d'enjeux sécuritaires, économiques, etc. ;
- Privilégier, face à un problème observé, la gestion des causes au traitement des conséquences afin d'apporter une solution durable.

Ces objectifs font l'objet de déclinaisons au niveau des trois compartiments composant les écosystèmes des cours d'eau (lit mineur - lit majeur - berges) en lien avec les composantes hydrologique, morphologique et de continuité écologique.

En effet, le SDAGE demande de veiller à :

Au niveau du lit mineur, du lit majeur et des berges

- Maintenir ou reconstituer la dynamique latérale des cours d'eau en définissant des zones de mobilité ou des espaces de bon fonctionnement dans lesquels seront mises en place des gestions concertées ;
- Restaurer la diversité écologique des berges et du lit mineur (diversités des écoulements, de la granulométrie, etc.) dans les zones dégradées par les activités humaines (rectification, recalibrage, etc.). Cela consistera à retrouver des largeurs, des profondeurs et des écoulements variés en utilisant des techniques comme la mise en place de banquettes végétalisées, des terrassements en déblai/remblai, etc. ou en réactivant la dynamique naturelle du cours d'eau si celle-ci est suffisante ;
- Mettre en place des protections de berges uniquement sur des zones à forts enjeux (bâties, infrastructures, etc.) en privilégiant au maximum l'utilisation de techniques de génie végétal ;
- Favoriser la restauration (gestion réfléchie et justifiée de la végétation et des embâcles) d'une ripisylve équilibrée et diversifiée. Il faudra favoriser les conditions favorables au développement d'espèces végétales indigènes et typiques des cours d'eau rencontrés.

Au niveau des peuplements piscicoles

- Assurer la cohérence de la gestion piscicole avec l'atteinte des objectifs environnementaux et la préservation des milieux aquatiques : favoriser les espèces autochtones, gestion patrimoniale des masses d'eau en très bon et bon état, limiter les empoisonnements et favoriser la recolonisation naturelle par la restauration des habitats, etc.

Les actions concrètes

Selon l'objectif visé, les actions peuvent être de deux types :

- Des interventions visant l'arrêt des dégradations (actions « préventives » d'entretien ou de restauration du milieu) ;
- Des interventions plus ambitieuses visant la restauration de la structure et du fonctionnement des milieux (actions de renaturation des milieux).

N.B. : On distinguera par ailleurs les orientations et les dispositions communes à tous les cours d'eau des districts Rhin et Meuse de celles spécifiques aux cours d'eau mobiles.

1 - Les actions d'entretien ou restauration du milieu

Les préconisations et actions présentées dans cette 1ère partie visent ainsi la non dégradation des cours d'eau sur les zones à enjeux (zone agricole, urbaine,...) en limitant les actions dégradantes et en instaurant des pratiques raisonnées. Elles permettent en outre d'engager des amorces de reconquête de leur qualité via notamment la végétation rivulaire.

De manière générale, il s'agit d'interventions visant l'arrêt des dégradations ou des actions préventives telles que :

- L'arrêt des curages et recalibrages et reconstitution de chenal d'écoulement au gabarit adapté) ;
- La gestion raisonnée de la végétation et reconstitution de la ripisylve ;
- La gestion des érosions (définition des enjeux à protéger et le choix des techniques) ;
- La gestion des embâcles et des atterrissements (identification du problème et ajustement de l'intervention : arasement plutôt que curage sur les sites à enjeux).

➔ En effet, le SDAGE demande d'arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques. **(ORIENTATION T3 - O4).**

La disposition T3 - O4.1 - D1 précise les opérations conduisant à une banalisation, une artificialisation ou à une destruction des écosystèmes. Il s'agit :

- Des protections de berges par des enrochements ou techniques analogues conduisant à bloquer durablement la dynamique du cours d'eau ;
- Des opérations de rectification et de recalibrage ou toute opération conduisant à la modification du profil en travers ou en longueur du lit mineur ;
- Des couvertures et busages de lit ;
- Des curages non réellement et explicitement justifiés ;
- Du bétonnage du lit et des berges ;

sauf autorisations accordées dans le cadre des ICPE (Installations classées pour la protection de l'environnement).

Le guide recommande que les travaux aboutissant à ces altérations des milieux soient proscrits lorsqu'ils ne sont pas absolument nécessaires pour la protection et la sécurité des personnes, pour la protection de certaines constructions existantes s'il y a lieu, pour la protection des ouvrages transversaux ou de franchissement, des infrastructures de transport, pour la protection des installations énergétiques et pour l'aménagement et la gestion des voies navigables et de leurs annexes.

Dans tous les cas, ces travaux sont réservés à des secteurs limités pour lesquels l'insuffisance des méthodes de génie écologique, ou l'impossibilité d'utiliser la maîtrise foncière, sont clairement démontrées.

Afin de limiter la nécessité de déroger à cette disposition, le guide préconise d'engager une politique volontaire de limitation des constructions en zone de mobilité, d'érosion importante ou d'inondation.

1.1 - Arrêt des curages et recalibrages et reconstitution de chenal d'écoulement au gabarit adapté

→ Le SDAGE demande de limiter au maximum les opérations conduisant à une banalisation, une artificialisation ou à une destruction des écosystèmes (protection de berges par des enrochements, rectification, recalibrage, etc. – **ORIENTATION T3 - O4.1**).

Afin d'une part d'éviter les opérations de curage et de recalibrage et d'autre part de reconstituer un chenal d'écoulement au gabarit adapté, le guide formule les préconisations suivantes :

De manière générale les interventions sur le lit et les berges devront suivre les principes suivants :

- Eviter toute intervention mécanique non justifiée sur les berges et le lit ;
- Adopter des moyens d'intervention non surdimensionnés lors des opérations de restauration ou pour l'entretien préventif des berges ;
- N'intervenir que pour résoudre des problèmes effectifs, à l'origine de dérèglements observés touchant des enjeux importants, et en agissant sur leurs causes.

Dans les zones de lit comblé nécessitant des actions d'enlèvement de matériaux, notamment en zone agricole, les bonnes pratiques consistent en la mise en place de programmes d'enlèvement « raisonné » de vases. Ils permettront de limiter au maximum les actions de banalisation du lit et des berges en :

- ▶ Définissant des priorités d'intervention en fonction des usages et contraintes en place. Les actions seront limitées aux zones comblées et bouchons ne permettant plus de garantir un minimum d'écoulement sur des zones à enjeux ;
- ▶ Privilégiant le traitement des causes, en agissant sur les phénomènes d'élargissement artificiel du lit, source de dépôt, et surtout en gérant les arrivées amont de fines (particules de petites tailles) liées à des activités humaines (piétinement du bétail, exploitation forestière, érosions diverses, etc.), voire en gérant les différents obstacles qui pourraient provoquer les dépôts observés ;

► Suivant sur les zones de traitement, les prescriptions suivantes :

- ◆ Intervenir uniquement sur les zones ponctuelles posant problèmes ;
- ◆ Créer une zone préférentielle d'écoulement au gabarit naturel initial du cours d'eau en enlevant uniquement les sédiments fins déposés ou en favorisant l'autocurage (épis, banquettes, etc.). Ces travaux se feront donc sans modification des profils en long et en travers du cours d'eau ;
- ◆ Favoriser la diversité de profil en travers et la sinuosité du lit recréé ;
- ◆ Compléter le dispositif par des actions de plantation de ligneux permettant de limiter les proliférations végétales (hélrophytes) dans le lit ;
- ◆ En cas de présence de drains colmatés par l'envasement, la reconstitution de ce chenal sinueux pourra permettre de garantir la restauration de la fonctionnalité du drainage.

Dans les secteurs drainés et rectifiés sur lesquels les drains peuvent avoir été colmatés par des envasements, la reconstitution d'un lit sinueux, s'attachera, autant que possible, à permettre de « reprendre » latéralement les réseaux de drains, et donc de favoriser leur fonctionnement hydraulique (pour ceux dont les côtes de « sortie » sont relativement compatibles avec les côtes « naturelles » du fond et de la ligne d'eau du ruisseau). Ces mesures visent à reconstituer un équilibre et un fonctionnement durable et à favoriser la reprise d'une activité biologique optimale.

Dans les secteurs dénudés ou présentant des déficits importants de végétation ligneuse, ces actions doivent être complétées par un programme de replantation de ripisylve destiné à limiter la prolifération végétale (hélrophytes) dans le lit (cf. partie 1.2).

Sur les secteurs rectifiés et fortement simplifiés, des travaux de restauration écologique plus ambitieux pourront être envisagés. Ces interventions sont détaillées dans le paragraphe 2 « les actions de renaturation des cours d'eau ».

Dans les zones situées en bordure de parcelles pâturées, le guide recommande de :

- Proscrire les descentes de bétail dans le lit, notamment sur les cours d'eau de petite dimension, par la pose de dispositifs adaptés. Ces descentes de bétail peuvent conduire par l'impact du piétinement à très fortement dégrader les berges et le lit et avoir des répercussions significatives à l'aval ;
- Privilégier la mise en place de franchissements (gués, ponts, ponceaux, etc.), d'abreuvoirs (directs, pompes, etc.) et/ou de clôtures.



Piétinement des berges par le bétail
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)



Aménagement d'un passage à gué et
mise en place de clôture
(photo : SW Environnement)

1.2 - Gestion raisonnée de la végétation et reconstitution de la ripisylve

→ Le SDAGE demande que la végétation des cours d'eau soit gérée de manière raisonnée et durable (**ORIENTATION T3 - O3.2.3**). La **disposition T3 - O3.2.3 - D1** précise que les décisions administratives dans le domaine de l'eau appliquent les préconisations du guide qui concernent la gestion de la végétation en vue de favoriser le maintien voire la restauration d'une ripisylve adaptée, équilibrée et diversifiée.

Le guide recommande de :

1 - En l'absence d'enjeu, favoriser **une logique de non-intervention** permettant un développement spontané et naturel de la végétation ;

2 - Favoriser la **gestion sélective** de la végétation en privilégiant les interventions douces permettant de préserver une ripisylve continue, large et diversifiée en espèces, strates et âges :

- Gestion uniquement des situations posant de réels problèmes en termes d'écoulement, d'embâcles ou d'éventuelle stabilité d'ouvrages particuliers (digues, etc.) ;

- Gestion effectuée avec des matériels adaptés et par des équipes spécialisées.

3 - Définir les **modalités** des programmes de restauration dans la perspective de la mise en place d'un **entretien régulier** ;



Exemple d'une ripisylve entretenue de manière raisonnée
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

4 - Favoriser le **maintien** ou la **reconstitution** d'une **ripisylve diversifiée** (espèces, strates et âges) et fonctionnelle en privilégiant les **espèces autochtones** d'arbres et d'arbustes.

La gestion et la préservation de cette ripisylve intégreront le plus souvent possible le maintien ou la création de bandes enherbées qui permettront de compléter l'efficacité fonctionnelle de ce dispositif.



Exemple d'une ripisylve diversifiée
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)



Bande enherbée en bordure de cours d'eau
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Le **maintien** ou la **reconstitution** d'une **ripisylve diversifiée** vise à remettre en place, à titre préventif ou restructurant, une végétation permettant non seulement d'assurer une digestion et une filtration des polluants (effet tampon) mais aussi à protéger naturellement et mécaniquement les berges, à assurer un ombrage au cours d'eau en même temps qu'un support de la biodiversité.

La banalisation de la ripisylve est à surveiller notamment en termes de pertes d'espèces et de simplification.

5 - Allier, dans le cadre de la reconquête de la ripisylve, **régénération naturelle** et **plantations** selon les principes suivants :

- ▶ Privilégier les actions de replantation ou de reconquête de la ripisylve sur des berges stables, notamment sur les zones banalisées et/ou larges et sujettes aux proliférations végétales ;
- ▶ Proposer systématiquement ce type d'intervention (actions de replantation ou de reconquête de la ripisylve) en termes de mesure compensatoire ;
- ▶ Favoriser les actions de reconquête de la ripisylve en favorisant la gestion extensive avec coupe et fauche sélective des bords de cours d'eau ou la mise en place de clôtures pour limiter le piétinement et l'abrutissement de la régénération naturelle ;
- ▶ Utiliser comme base, dans le cadre de replantations, des listes d'espèces (arbres et arbustes) **adaptées au type de cours d'eau** et correspondant à leur situation naturelle. Pour chaque opération il est impératif de prendre cette référence « naturelle » qui peut conduire à travailler sur un nombre relativement important d'espèces d'arbres et d'arbustes en zone de plaine et à une liste très limitée et très réduite dans un territoire comme celui des Vosges du Nord. Des tronçons préservés, en amont ou en aval des zones à restaurées par exemple, peuvent ainsi servir de référence pour ces plantations adaptées ;
- ▶ Fixer dans les secteurs sur lesquels la ripisylve est particulièrement absente, et notamment sur les cours de plaine où cette situation peut favoriser l'eutrophisation, des objectifs de reconquête par un pourcentage de berge dans chaque SAGE ;
- ▶ Privilégier les actions de replantation sur les berges envahies par la Renouée du Japon, limiter la fauche à des cas particuliers nécessitant de reconstituer un accès nu à la berge et proscrire les autres traitements visant (de manière utopique) l'éradication de l'espèce (broyage, brulage, décaissement, herbicides,...) ;
- ▶ Mettre en place des études globales des ripisylves sur le bassin Rhin-Meuse afin de pouvoir mettre en évidence des dérèglements (maladies, dégradations d'ampleur, espèces exotiques, etc.) et de proposer des mesures de gestion et de correction ;
- ▶ Développer des programmes de sensibilisation à l'intérêt de préserver les ripisylves tant au niveau des élus que des usagers et des particuliers.

Dans ce cadre seront diffusées les bonnes pratiques à l'attention des riverains entretenant eux même leur boisement (notamment en lien avec la reprise du chauffage au bois) ;

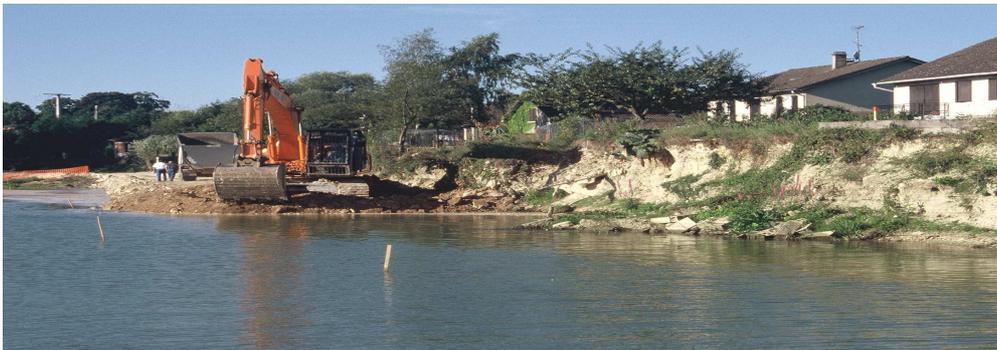
6 - Nécessité de **gérer** et d'**éliminer** les **dépôts sauvages riverains** lors des programmes de restauration et d'entretien de la végétation rivulaire ;

7 - Favoriser les essences autochtones adaptées aux milieux rivulaires et humides :

- ▶ Proscrire l'utilisation de plantes exotiques ou ornementales au bénéfice des espèces autochtones ;
- ▶ Interdire et ne pas subventionner sur des fonds publics les plantations nouvelles de résineux et de peupliers non adaptés, notamment de culture, en bord de cours d'eau ;

1.3 - Gestion des érosions

→ Le SDAGE demande de veiller à mettre en place des programmes d'intervention, notamment sur **les berges**, visant à préserver la mobilité latérale (**ORIENTATION T3 - O3.1.2**) en limitant les interventions lourdes en termes de protection de berges aux seules zones correspondant à un enjeu fort après concertation avec les usagers du territoire, les services de l'État, les collectivités et les autres acteurs concernés (**disposition T3 - O3.1.2 - D2**).



Exemple de zones à enjeu
(photo : Agence de l'Eau)

Pour définir les priorités d'intervention, le guide préconise de conduire une analyse coût/efficacité sommaire évaluant les dépenses en termes de travaux par rapport à l'importance des enjeux et gains potentiels.

Dans le cas d'une priorité d'intervention, les techniques naturelles végétales de protection des berges sont à privilégier chaque fois qu'elles sont techniquement possibles et économiquement justifiées.



Exemple d'une technique végétale (fascines de saules)
(photo : Agence de l'Eau)

Si des impératifs techniques (profondeur importante, absence de recul empêchant le retalutage de la berge, etc.), ou la dynamique particulièrement érosive du cours d'eau, rendent difficile l'utilisation de techniques végétales « pures », les techniques les plus respectueuses de la berge, tout en garantissant sa tenue, seront mises en œuvre (techniques mixtes, tunage, enrochement, etc.).

1.4 - Gestion des embâcles et des atterrissements

→ Le SDAGE demande de préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique des berges et du lit des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2**).

Les embâcles comme les atterrissements peuvent avoir des effets locaux sur les inondations ou les érosions mais ils participent avant tout à la diversité biologique et à l'équilibre hydraulique du cours d'eau.



Embâcle sur un cours d'eau du bassin de la Meuse
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)



Formation d'un atterrissement au droit d'un pont
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

En termes de gestion de ces éléments, le guide recommande une gestion sélective en privilégiant :

- ▶ Le traitement prioritaire des problèmes touchant des zones d'intérêt général (touchant la sécurité des personnes et des biens, ponts notamment, etc.) ;
- ▶ La mise en place d'une gestion sélective et différenciée de ces éléments en fonction du type de cours d'eau et des problèmes réellement posés :
 - ◆ Pour les atterrissements posant des problèmes, notamment sous des ouvrages, privilégier l'arasement au niveau de la côte des moyennes ou basses eaux et/ou la scarification en restituant les matériaux au cours d'eau (déplacement) ;
 - ◆ Sur les cours d'eau à faible dynamique, en zone rurale et en l'absence d'enjeu, privilégier la non intervention ;
 - ◆ Pour les embâcles, privilégier l'intervention sur les éléments accumulés sous les ponts et ouvrages ;
 - ◆ Sur les cours d'eau torrentiels, pratiquer des actions limitées, préventives, destinées à limiter les arrivées massives de troncs en période de fortes crues ;
 - ◆ Sur les embâcles barrant toute la largeur du cours d'eau, notamment sur les petits cours d'eau, et entraînant des problèmes de crue, d'érosion sur des zones à enjeux, en traitant de manière prioritaire les parties émergées en période de basses eaux.

► La conduite des travaux d'aménagement et des opérations d'entretien dans les zones déjà artificialisées (voies navigables et leurs dépendances, ouvrages de protection des crues, ouvrages d'art de franchissement, zone urbanisée, zone d'activité économique, etc.) devra être réalisée avec pour objectif la meilleure protection encore possible du point de vue technique et économique d'un écosystème déjà fortement artificialisé.

2 – Les actions de renaturation des cours d'eau

Il s'agit d'interventions visant la restauration de la structure et du fonctionnement des milieux telles :

- Suppression des contraintes latérales ;
- Modification de la géométrie du lit mineur et moyen ;
- Reconstitution du matelas alluvial ;
- Reméandrage ;
- Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine ;
- Remise à ciel ouvert du cours d'eau ;
- Reconnexion/création d'annexes hydrauliques

Ces actions peuvent bien entendu être combinées aux interventions présentées au point 1, notamment les mesures visant à maintenir ou restaurer la végétation rivulaire, élément fondamental du fonctionnement des cours d'eau.

2.1 - Suppression des contraintes latérales

→ Le SDAGE demande de privilégier le maintien ou la reconstitution de la dynamique latérale des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.1**).

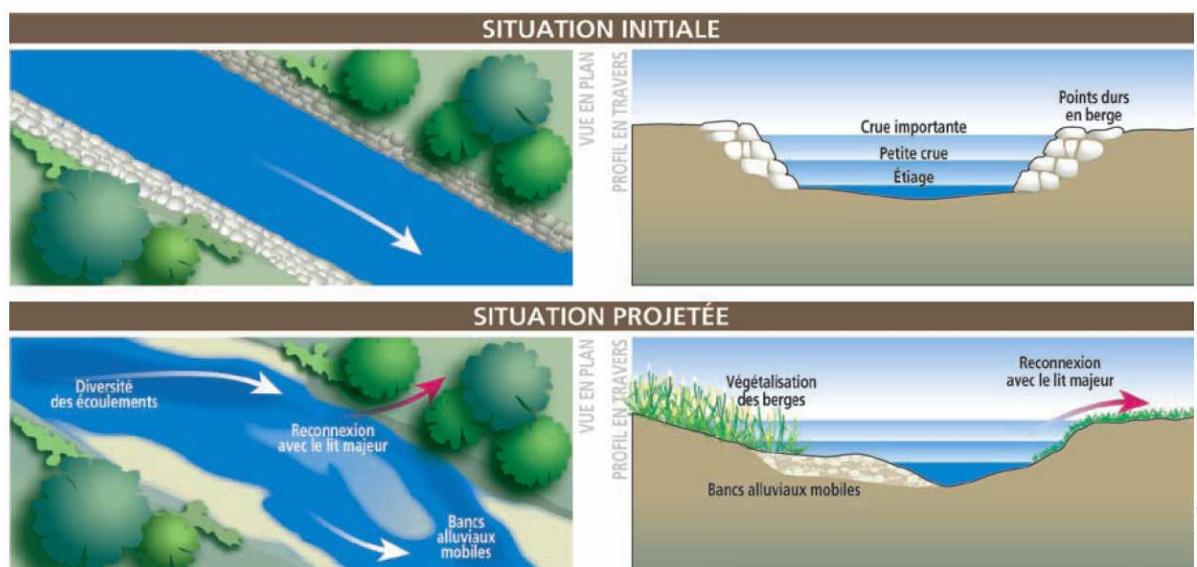
Il préconise notamment de réhabiliter les zones de mobilité dégradées, reconstituer des sites à vocation environnementale et/ou reconquérir des zones de liberté (**ORIENTATION T3 - O3.1.1.4**).

Afin de permettre l'expression de la dynamique du cours d'eau (érosion latérale, connexion lit mineur/lit majeur), le guide recommande de supprimer, lorsque cela est possible, les points durs existants sur les berges ou les rives tels que protections en techniques minérales (enrochement, murs), digues, remblai...

Par ailleurs, le guide recommande de définir et d'encadrer la notion d'espace de bon fonctionnement d'un cours d'eau (emprise foncière à faible contrainte pour assurer son bon fonctionnement écologique), étant précisé que pour les cours d'eau peu mobiles la méthode développée dans le paragraphe 3 (cas des cours d'eau mobiles) n'est pas adaptée.

Les réflexions porteront sur les critères à prendre en compte pour délimiter des espaces latéraux minimaux nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des cours d'eau : développement et maintien de la végétation rivulaire, expression de la dynamique latérale même limitée, maintien des connexions entre lit mineur-berges-lit majeur.

Ce travail sera mené dans un cadre national et sa déclinaison en Rhin-Meuse sera validée par le Conseil scientifique du Comité de bassin et par le Comité de bassin.



Source : Retour d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA, 2010

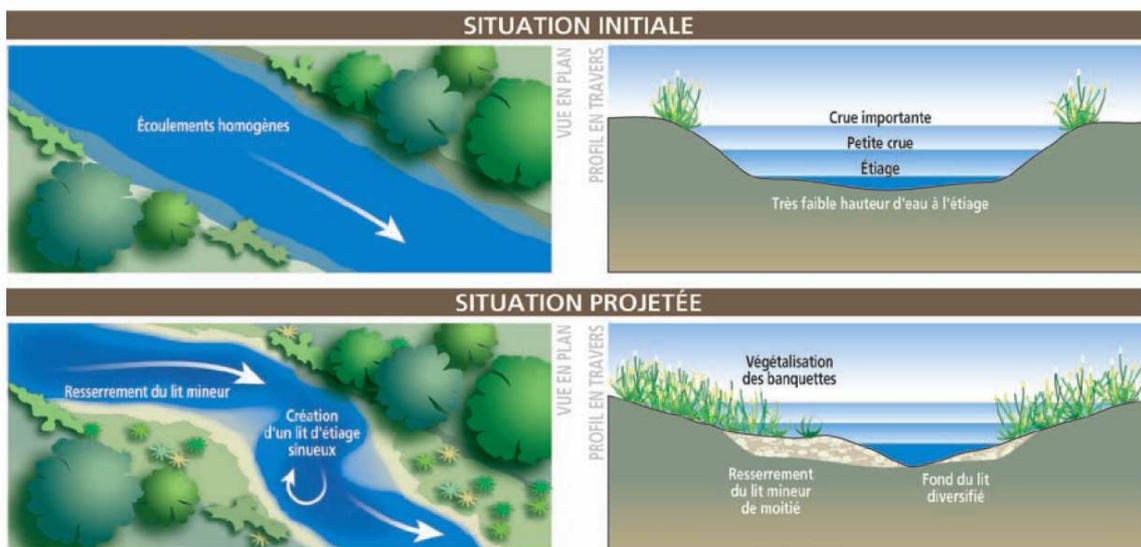
2.2 - Modification de la géométrie du lit mineur et moyen

➔ Le SDAGE demande de préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique du lit mineur et des berges dans les zones artificialisées (diversification des types d'écoulements et granulométrie des fonds – **ORIENTATION T3 - O3.2.1**).

Afin de reconstituer un gabarit fonctionnel au cours d'eau, de redonner au milieu ses capacités d'auto-épuration et d'auto-curage, de diversifier les habitats et de reconnecter le lit mineur au lit majeur, le guide recommande que sur les secteurs rectifiés et fortement simplifiés, soient engagés :

- Pour les zones agricoles, des travaux de remodelage du lit par déblai/remblai (lit emboîtés) ou de mise en place de structures rustiques dans le lit (épis, bois morts) ;
- Pour les zones urbaines, la mise en place de banquettes végétalisées.

Ces actions seront couplées à la restauration de zones humides latérales, la recréation de sinuosité en visant à s'approcher le plus possible de la situation initiale, la mise en place de zones tampons en sortie de drains/rejets, etc.



Source : Retour d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA, 2010

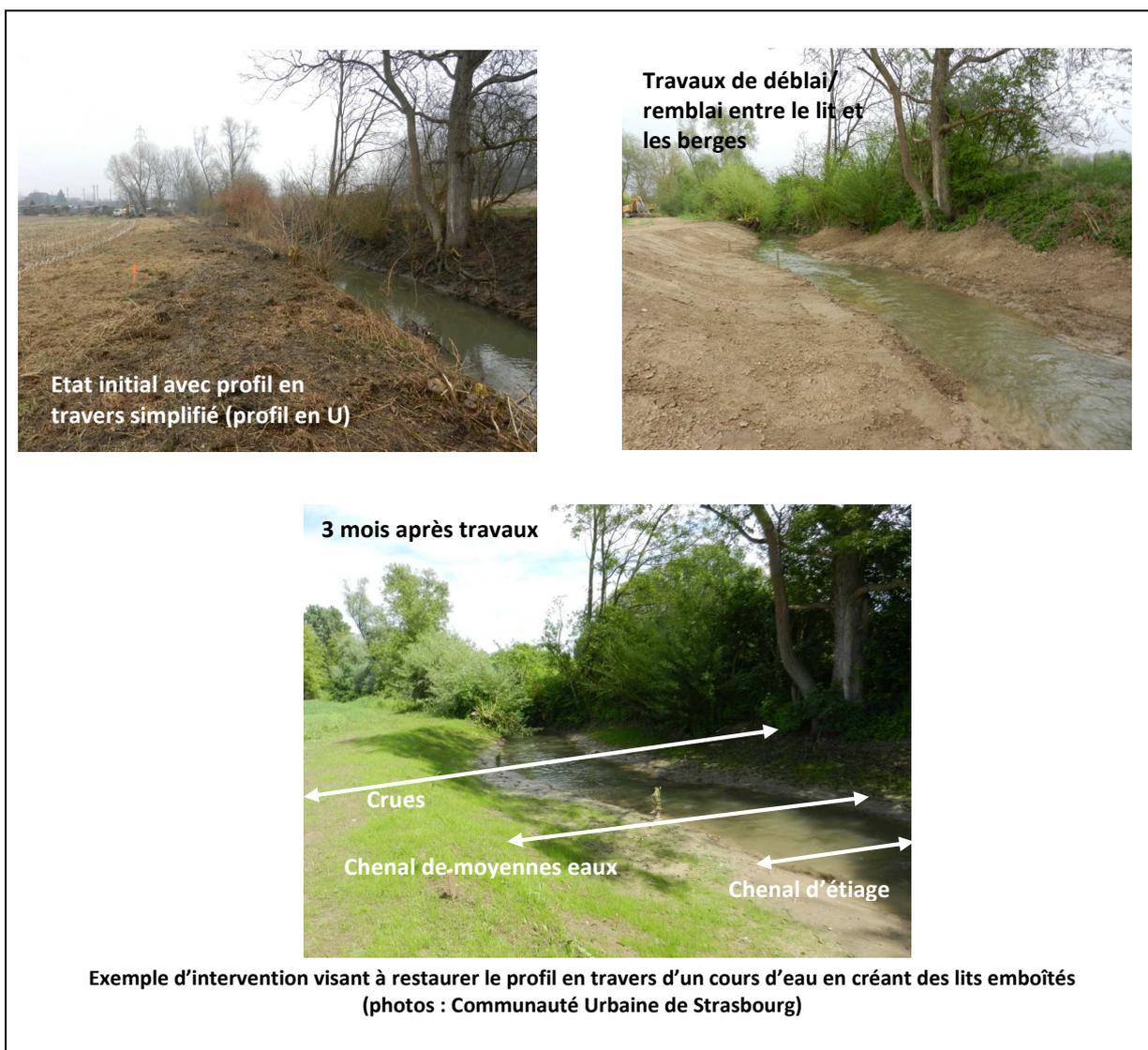


Exemple de la diversification du lit mineur d'un cours d'eau artificialisé en zone urbaine (photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Dans les zones fortement enfoncées (recalibrage et incision du lit), des actions ciblées en fonction de la dynamique en cours sont à prévoir.

En cas d'une dynamique d'enfoncement en cours, un programme global visant à limiter voire à stopper le phénomène (reméandrage, micro seuils de fond permettant le respect des circulations biologiques, *etc.*) doit être mis en place.

Sur une situation d'enfoncement stabilisée, un programme de reconquête des berges passant par des retalutages et/ou des plantations adaptées pourra être mis en place.



2.3 - Reconstitution du matelas alluvial

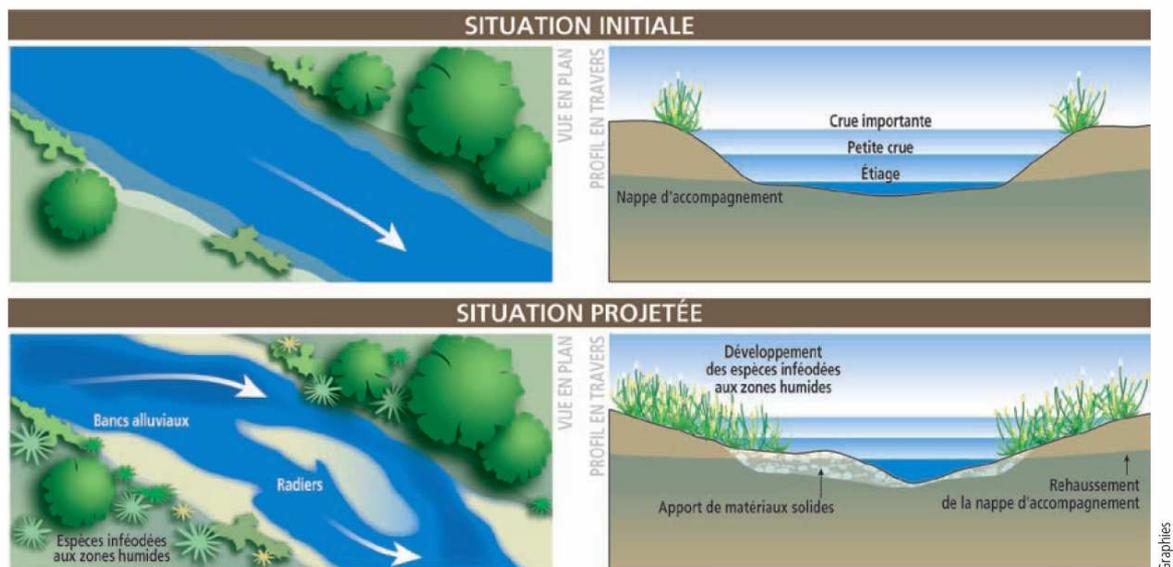
→ Le SDAGE demande de préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique du lit mineur et des berges dans les zones artificialisées (diversification des types d'écoulements et granulométrie des fonds – **ORIENTATION T3 - O3.2.1**).

En cas de déficit sédimentaire clairement identifié, et éventuellement couplé à un enfoncement du lit (incision), le guide recommande de favoriser la reconstitution du matelas alluvial afin de retrouver un substrat adapté au type de cours d'eau (type de matériaux, granulométrie) permettant la présence d'une diversité d'habitats, de rehausser le fond du lit (lutte contre l'incision) et de créer des zones d'échanges favorables à l'autoépuration (zone hyporhéique).

Cette reconstitution doit tout d'abord être recherchée par restauration du fonctionnement naturel des processus de production-transport-dépôt de sédiments à l'échelle du bassin versant et du tronçon de cours d'eau. Elle peut par exemple passer la suppression des contraintes latérales (cf. 2.1) pour favoriser l'érosion latérale ou par l'effacement d'obstacles transversaux pour rétablir le transport solide longitudinal (cf. continuité écologique).

Si la restauration de ces processus n'est pas envisageable ou n'est pas suffisante, notamment si le déficit sédimentaire est lié à une pression irréversible (barrage en amont), l'apport de matériaux exogènes dans le cours d'eau pourra être envisagé. Des études préalables fines seront réalisées afin de déterminer précisément les caractéristiques des apports sédimentaires à entreprendre (quantité, type et taille des matériaux, site de réinjection,...).

Une attention particulière sera en outre donnée au bilan écologique global des apports sédimentaires : site de prélèvement (extraction en lit majeur à éviter), acheminement,...



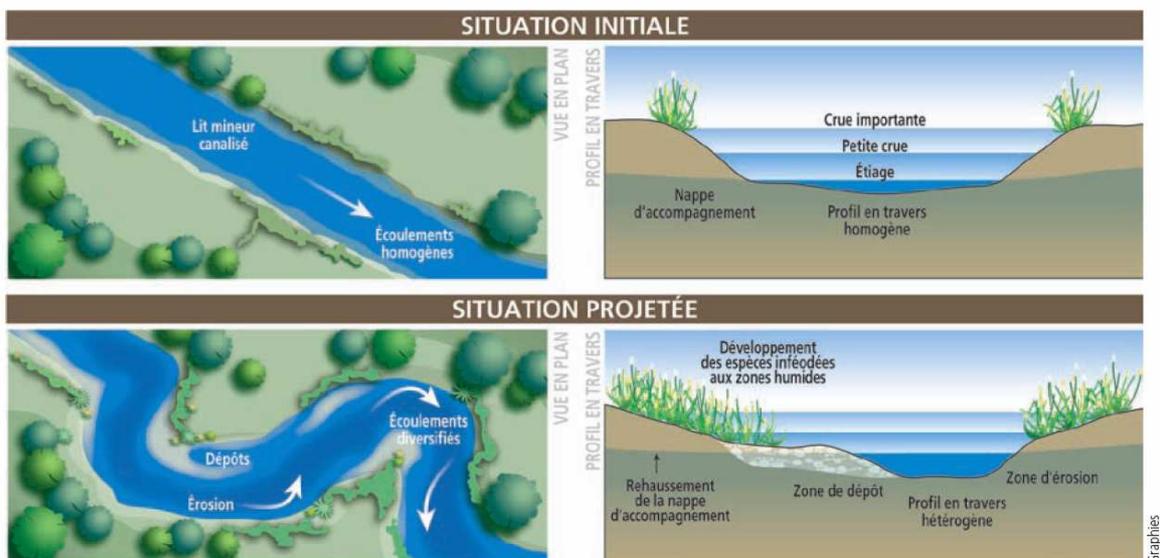
Source : Retour d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA, 2010

2.4 - Reméandrage

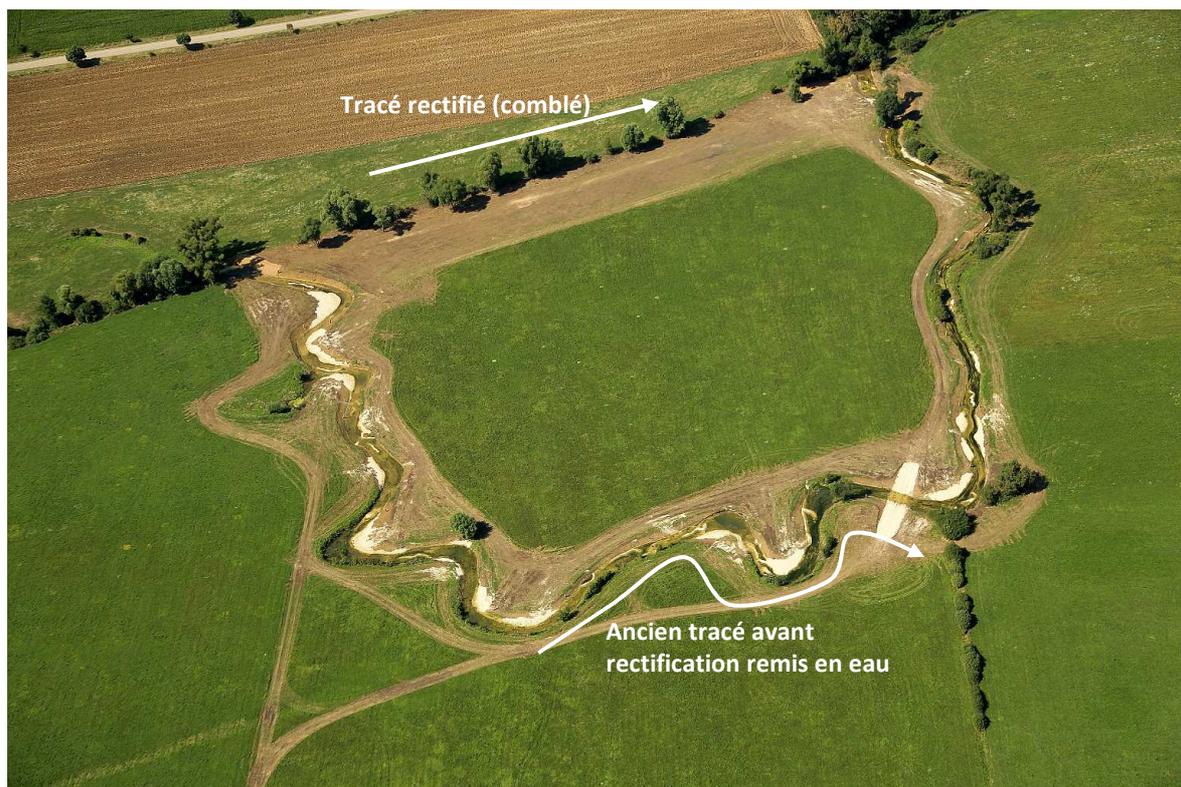
→ Le SDAGE demande de veiller à mettre en place des programmes d'intervention, notamment sur les berges, visant à préserver la mobilité latérale (**ORIENTATION T3 - O3.1.2**) et de préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique des berges et du lit des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2**).

Afin de reconstituer la sinuosité (tracé en plan) et la diversité du lit mineur pour réactiver la dynamique du cours d'eau, diversifier les habitats, améliorer les liens lit mineur/majeur, le guide recommande la remise en eau des anciens méandres et/ou la création de nouveaux méandres lorsque les contraintes foncières et d'usages offrent de telles opportunités.

Dans ce cadre, seront favorisés les projets pour lesquels des anciens tracés du cours d'eau sont encore visibles d'un point de vue topographique, permettant ainsi un reméandrage le plus efficace possible. A défaut, si l'opportunité de reméandrage existe sans que l'ancien lit ne soit visible sur le terrain, des tracés historiques (carte des Naudins, de Cassini, Etat Major, archives départementales,...) seront recherchés afin de retrouver un cours proche de l'état avant rectification.



Exemple d'intervention de reméandrage par terrassement
(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)



Vue du ciel d'un tronçon reméandré
(photos : Conseil départemental de Meurthe-et-Moselle / 4Vents)

Dans les zones élargies (recalibrées), pour le lit mineur, la remise à un gabarit conforme à la situation naturelle sera favorisée par rétrécissement du lit permettant de limiter l'étalement de la lame d'eau, de concentrer les écoulements et donc de favoriser l'auto curage, est à prévoir. Ce gabarit sera travaillé, en termes de profil en long, pour reconstituer la sinuosité initiale du lit (cf. point 2.2).



Etat initial rectifié et sur-élargi



Après intervention : retour à un gabarit adapté et création de sinuosités

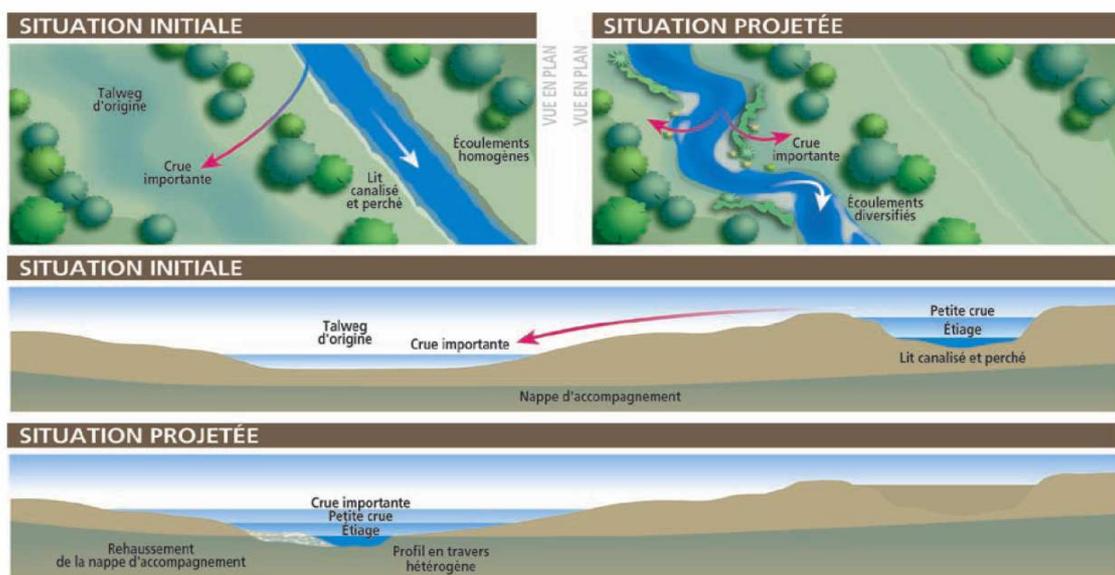
Exemple d'intervention visant à recréer de la sinuosité dans le lit
(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

2.5 - Remise du cours d'eau dans son talweg d'origine

→ Le SDAGE demande de privilégier le maintien ou la reconstitution de la dynamique latérale des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.1**) et de préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique des berges et du lit des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2**).

Afin de reconstituer la pente et le profil en long du cours d'eau pour améliorer son fonctionnement hydrologique (limitation des assècs), diversifier les habitats et améliorer les liens lit mineur/majeur, le guide recommande la création d'une connexion vers le fond de vallée en remettant si possible le cours d'eau dans son talweg d'origine (à coupler avec action de reméandrage, cf. 2.4).

La faisabilité de la remise du cours d'eau dans son talweg d'origine sera étudiée au regard des contraintes foncières et d'usages ainsi que des gains écologiques potentiels (rehaussement de la nappe d'accompagnement, restauration d'habitats et d'annexes hydrauliques, ...) en rapport au coût des aménagements.



2.6 - Remise à ciel ouvert du cours d'eau

→ Le SDAGE demande de préserver ou privilégier la restauration de la diversité écologique du lit mineur et des berges dans les zones artificialisées (diversification des types d'écoulements et granulométrie des fonds – **ORIENTATION T3 - O3.2.1**).

Pour les cas des cours d'eau enterrés, afin de restaurer un milieu naturel pouvant assurer ses fonctions hydrauliques, écologiques et épuratoires, le guide recommande d'étudier la faisabilité de rouvrir le milieu par la suppression de buses, de dalles béton voire de bâtiments ... (en milieux urbains ou agricoles).

La faisabilité de la réouverture sera étudiée au regard des contraintes foncières et d'usages ainsi que des gains écologiques potentiels (linéaire rouvert, restauration d'habitats, linéaire remis en communication en aval/amont,...) en rapport au coût des aménagements.

En cas de réouverture, la reconstitution d'une situation la plus naturelle possible sera recherchée à partir des solutions techniques présentées précédemment (travail sur la géométrie du lit, végétation, reméandrage,...).



Source : Retour d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA, 2010



Exemple de réouverture de cours d'eau en zone urbaine
(photos : Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Nied Allemande)

2.7 - Reconnexion/création d'annexes hydrauliques

→ Le SDAGE demande de veiller à mettre en place des programmes d'intervention, notamment sur **les berges**, visant à préserver la mobilité latérale (**ORIENTATION T3 - O3.1.2**).

Il préconise de préserver ou recréer des espaces latéraux tampons (disposition T3 - O3.1.2 - D1).

Afin d'améliorer les connexions latérales pour les fonctions biologiques et hydrauliques des milieux annexes, le guide recommande la restauration voire la reconstitution d'annexes hydrauliques, la réouverture de connexions aval et/ou amont, la création de chenaux de connexion, et/ ou le rehaussement du fond du lit.



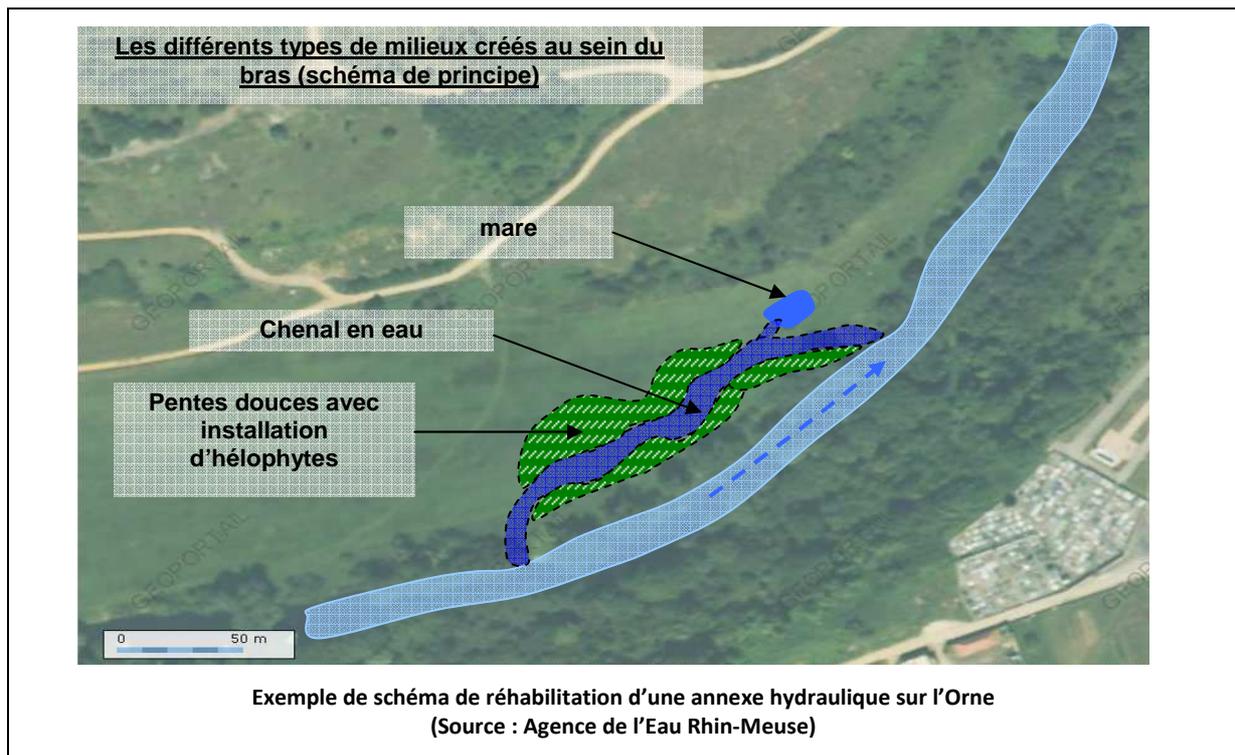
Source : Retour d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA, 2010



Exemple de réhabilitation d'une annexe hydraulique, mise en communication permanente par l'aval
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Le maintien ou la reconstitution de liens entre le lit mineur et le lit majeur doit être favorisé à la fois en termes de débordement naturel et de reconstitution de zones inondables mais également de maintien ou de reconstitution des connexions avec les bras morts et autres annexes hydrauliques.

Les milieux annexes reconstitués seront connectés plus ou moins fréquemment au cours principal en fonction des enjeux écologiques, des objectifs recherchés, de l'évolution du milieu : bras secondaire actif en connexion amont/aval, noue et reculée en connexion aval, bras morts éloignés du lit mineur (lac d'Oxbow), etc.



3 - Cas des cours d'eau mobiles

Les actions proposées dans le SDAGE et les programmes de mesures consisteront en :

- La définition des fuseaux de mobilité ;
- L'interdiction des aménagements dans les zones de mobilité ;
- La réhabilitation des zones dégradées.

A noter que sur les cours d'eau ou parties de cours d'eau riches en annexes comme la Meuse ou très dynamiques comme la Moselle sauvage, il ne faut pas rouvrir toutes les annexes hydrauliques afin de conserver une mosaïque d'habitats diversifiés nécessaire à une biodiversité optimale



Exemple de cours d'eau mobile
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

→ Le SDAGE demande de poursuivre la délimitation des fuseaux de mobilité et de bien connaître les zones mobiles (orientation T3 - O3.1.1.1). La méthodologie « type » pour définir les fuseaux de mobilité est celle mise au point et appliquée sur la partie Lorraine du bassin. Cette méthode et les résultats de son application ont été validés par le Conseil scientifique du Comité de bassin et par le Comité de bassin.

A noter que la méthode a également été déployée et adaptée sur la partie alsacienne du bassin pour des cours d'eau comme la Doller, le Giessen,.... mais qu'il reste à faire valider les résultats par les instances de bassin.

Afin de préciser les modalités de mise en œuvre de cette disposition, le présent guide préconise de :

► Délimiter les fuseaux de mobilité sur les cours d'eau mobiles du bassin Rhin-Meuse non traités et en faire valider les résultats par le Conseil scientifique du Comité de bassin :

◆ Sur les secteurs où les fuseaux de mobilités ne seront, ou n'ont pas été définis, c'est la typologie des cours d'eau du bassin (*voir la typologie des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse ; compléments et consolidation, Atelier d'écologie rurale et urbaine, Agence de l'eau Rhin-Meuse 1998*) qui doit être prise en compte au titre du principe de précaution, sur la base du fuseau d'équilibre (report de 5 fois la largeur du lit mineur de part et d'autre du cours d'eau soit 10 fois la largeur en tout).

► Compléter et préciser par secteur la délimitation des fuseaux de mobilité sur les cours d'eau déjà traités :

◆ L'étude réalisée sur la région Lorraine pour la définition des fuseaux de mobilité est une première approche, essentielle pour assurer la comptabilité des documents d'urbanisme (Schéma de cohérence territoriale (SCOT), Plan local d'urbanisme (PLU) et cartes communales) et des décisions prises en matière d'eau. Cette étude pourra, si nécessaire, être complétée et précisée à l'avenir secteur par secteur, pour les zones déjà traitées notamment pour la Moselle et la Meurthe ;

◆ En termes de complément, des analyses locales historiques fines des anciens tracés ainsi qu'une amélioration de la connaissance du transport solide et des évolutions dynamiques des lits sont à engager sur les secteurs clefs les plus mobiles.



Illustration de la mobilité d'un cours d'eau
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Remarque : adaptation de la méthodologie

Dans les secteurs où les acteurs considèrent que la méthodologie générale n'est pas adaptée (fuseau d'équilibre considéré soit très inférieur ou très supérieur à la valeur de 10 largeurs du lit mineur), il appartiendra de proposer pour une zone précise une valeur différente clairement justifiée (notamment en lien avec les longueurs d'ondes des trains de méandres) et conformes aux tracés historiques.

Le guide recommande que les études visant à proposer, sur une zone particulière, une méthodologie différente soient suivies par un comité de pilotage regroupant l'ensemble des acteurs et proposées à la validation du Conseil scientifique du Comité de bassin puis au Comité de bassin.

→ Le SDAGE demande que les aménagements dans les zones **actuellement mobiles** soient strictement limités tout en poursuivant l'objectif de préservation du lit des cours d'eau et des zones latérales :

- ▶ Toute création de points de fixation du lit et toute rehausse d'ouvrages doivent être évitées (SDAGE, disposition T3 - O3.1.1.3 - D1).

Cependant, le guide préconise que dans certains cas particuliers et en cas de réelle menace sur un site à forts enjeux liés aux usages (préservation d'un point dur essentiel, etc.), des interventions puissent être envisagées mais elles doivent être dans tous les cas les plus légères possibles. Ainsi, pour d'éventuelles protections de berges, les techniques végétales seront privilégiées.



Exemple de protection de berges par des techniques de génie végétal
(tunage en bois et lit de branches)
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

- ▶ Le SDAGE demande de limiter les installations dans les fuseaux de mobilité pouvant perturber le fonctionnement de ces espaces (disposition T3 - O3.1.1.3 - D2).

Le guide préconise que dans tous les cas, sur la base des fuseaux définis actuellement, un pétitionnaire qui désirerait mettre en œuvre un projet dans un périmètre « classé » mobile (à l'intérieur d'un fuseau de mobilité fonctionnelle tel que défini par la méthodologie) devra apporter la preuve de l'absence de dynamique de la partie du cours d'eau concernée par le projet. Au contraire, pour un projet situé hors des limites mais jugé problématique par rapport à la dynamique fluviale, les services de l'État qui émettent un avis défavorable pour non-respect de la dynamique du cours d'eau, devront apporter des éléments objectifs permettant de justifier leur décision.

→ Pour les **zones de mobilité dégradées**, le SDAGE demande de reconstituer des sites à vocation environnementale et / ou de reconquérir des zones de liberté (**ORIENTATION T3 - O3.1.1.4**) :

- ▶ Une gestion adaptée et concertée des points durs ne pouvant être remise en cause tels que les routes, les ponts, les lotissements, etc. doit être mise en place (SDAGE, disposition T3 - O3.1.1.4 - D2).

Sur ce point, le guide préconise qu'il est nécessaire dans tous les cas, de renaturer écologiquement le site concerné après exploitation, afin de l'intégrer globalement dans le fonctionnement écologique du bassin versant (plantations, diversification de la morphologie du fond et des berges pour les ballastières, etc.).

Lorsque cela est possible, il convient :

- D'engager des plans globaux de restauration et de réaménagement écologique d'ensemble sur un secteur homogène ;
- D'engager, sur les sites qui s'y prêtent, des opérations visant à restaurer un lien hydraulique entre le cours d'eau et son lit majeur, à recréer des zones humides, voire à permettre la reconquête de zones de liberté.

→ Au niveau des autorisations de nouveaux projets proposés dans des **zones de mobilité dégradée**, en dehors des espaces biologiquement remarquables ou dans les espaces remarquables dans le cas de dérogations prévues dans les prescriptions du SDAGE (voir **ORIENTATION T3 - O7.4**) le SDAGE demande de prévoir des aménagements qui viseront à la fois à prévenir les risques hydrauliques (capture) et à garantir un bon fonctionnement écologique. (disposition T3 - O3.1.1.4 - D4).

Le guide recommande que pour ces nouveaux projets (autorisés uniquement en dehors des zones de mobilité fonctionnelle et des espaces biologiquement remarquables), des aménagements soient proposés pour les projets en question, à l'origine des désordres hydrauliques et écologiques.

La continuité écologique et les ouvrages transversaux

Les principes généraux

Les ouvrages transversaux (seuils, barrages, *etc.*) constituent un obstacle à la continuité écologique longitudinale des milieux aquatiques.

Les mesures de gestion vont concerner les actions permettant d'assurer cette fonctionnalité.

→ Le SDAGE demande de :

- Diminuer voire supprimer les impacts des ouvrages en proposant soit l'effacement (à privilégier en cas de faisabilité technique et économique), soit l'abaissement du niveau de la crête ;
- En cas de maintien de l'ouvrage, rétablir la libre circulation piscicole (montaison et dévalaison) en créant des dispositifs de franchissement efficaces et adaptés aux espèces migratrices, et si nécessaire restaurer le transport solide

Sur le bassin Rhin Meuse, les arrêtés de classement ont été pris en date du 28 décembre 2012, complétés, sur le département des Ardennes, par un arrêté complémentaire du 22 novembre 2013.

- La liste 1 recense des rivières que l'on peut qualifier de «préservées». Elle a pour vocation de protéger les cours d'eau des dégradations futures et permet d'afficher un objectif de préservation à long terme. Sur ces cours d'eau, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Sur les ouvrages existants régulièrement installés sur ces cours d'eau, le renouvellement de la concession ou de l'autorisation est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée, suivant les raisons ayant justifié le classement.
- Le classement en liste 2 vise à assurer dans un délai maximum de 5 années, la compatibilité des ouvrages existants avec les objectifs de continuité écologique. La liste 2 impose que « les ouvrages existants sur les cours d'eau, canaux ou parties de ceux-ci, inscrits à cette liste, doivent être gérés, entretenus et équipés selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant ».

Ces cours d'eau constituent les priorités de préservation (liste 1) et de restauration (liste 2) de la continuité écologique sur le bassin Rhin-Meuse. Le document technique d'accompagnement des classements précise les modalités d'application de cette réglementation dans le bassin Rhin-Meuse et fournit les préconisations techniques à mettre en œuvre.

Le Plan de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI) du bassin Rhin-Meuse, élaboré de manière concomitante au SDAGE par le COGEPOMI, donne le cadrage en matière de poissons grands migrateurs (saumon atlantique, grande alose, anguille, lamproie marine et truite de mer).

Les actions concrètes

Les ouvrages transversaux modifient le régime hydrodynamique des cours d'eau et perturbent leur continuité longitudinale. Ils constituent notamment pour la majorité d'entre eux un obstacle difficilement franchissable voire infranchissable pour les espèces piscicoles et sont susceptibles de modifier le transport des sédiments en retenant tout ou partie de la charge grossière dans les retenues amont.

→ Le SDAGE demande :

- D'adopter toutes les mesures nécessaires concernant les ouvrages transversaux pour assurer la continuité longitudinale des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2.2**) ;
- D'adopter toutes les mesures nécessaires lors de la construction et/ou la reconstruction d'ouvrages, la création et le renouvellement d'autorisations ou de concessions pour assurer la continuité longitudinale des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2.2.1**) ;
- D'adopter, pour la gestion des ouvrages existants, les mesures nécessaires s'agissant de la continuité longitudinale des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2.2.2**),



Exemple d'un obstacle transversal
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Remarque : Comme prévu dans la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA (article L.214-12 du Code de l'environnement)), les programmes de restauration devront tenir compte des sports nautiques non motorisés en mettant en place, sur les ouvrages, des équipements en termes de signalisation pour le franchissement par ce type d'engins.

→ Actions à mettre en place dans le cadre de démarches administratives

La disposition T3 - O3.2.2.1 - D1 précise que les études d'impacts et d'incidence à réaliser dans le cadre de demandes de concession d'exploitation, d'autorisation (renouvellement, construction, reconstruction d'ouvrages dans le lit mineur) identifieront en priorité les mesures d'évitement, voire de réduction d'impact et si nécessaire des mesures compensatoires : possibilité d'accès aux habitats pour les espèces aquatiques, circulation des poissons migrateurs amphihalins tels que le saumon atlantique et l'anguille, transport solide des sédiments.

Le guide recommande notamment de vérifier dans le cadre d'études d'incidence ou d'études d'impact que les effets cumulatifs de retard à la migration, de rétention et de mortalité piscicole générés par un nouvel ouvrage, combinés à ceux de l'ensemble des ouvrages situés en aval, jusqu'à l'embouchure, sont compatibles avec :

- ▶ Les objectifs de maintien ou de restauration d'une population de poissons migrateurs amphihalins fixés dans le plan de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI) repris dans le SDAGE ;
- ▶ Le maintien d'un échappement vers la mer d'individus reproducteurs respectant les objectifs communautaires de la France pour l'espèce considérée, notamment pour l'anguille européenne conformément au règlement européen sur l'espèce transcrit en Plan de Gestion Anguille au niveau national.

La disposition T3 - O3.2.2.1 - D2 précise que s'agissant de la gestion des seuils et des barrages, les lâchers d'eau prévus dans les modes de gestion des seuils et des ouvrages seront rendus compatibles avec la sécurité des usagers et les objectifs environnementaux.

Le guide préconise que les solutions présentées devront être opérationnelles et efficaces à l'achèvement de l'ouvrage pour les ouvrages neufs ou dans les délais prévus dans l'arrêté de renouvellement pour les ouvrages existants.

Pour le respect du débit minimum biologique (L.214-18 du Code de l'environnement), l'autorisation prévoira la mise en place d'un moyen de lecture instantané, permettant le contrôle du débit restitué au milieu naturel en aval de l'ouvrage (par exemple : une échelle limnimétrique).

La disposition T3 - O3.2.2.1 - D3 précise que les ouvrages inexploités et / ou démantelés pourront faire l'objet de mesures prévues par les articles L.215-10 du Code de l'environnement et L.2124-9 du Code général de la propriété des personnes publiques relatifs à la révocation ou la modification des autorisations ou permissions pour l'établissement d'ouvrages sur les cours d'eau.

Le guide recommande de mettre en place, pour les ouvrages en partie ou totalement démantelés et non utilisés depuis au moins 20 ans, une étude juridique locale permettant de proposer la faisabilité et la démarche à suivre pour mener à bien l'extinction des droits.

Les services de l'Etat peuvent maintenant sur la base de l'arrêté 2014-750 du 1/7/2014 :

« 2° - Constaté la perte du droit liée à la ruine ou au changement d'affectation de l'ouvrage ou de l'installation ou constaté l'absence d'autorisation avant 1919 et fixer, s'il y a lieu, les prescriptions de remise en état du site ;

3° - Modifier ou abroger le droit fondé en titre ou l'autorisation en application des dispositions du II ou du II bis de l'article L.214-4 du Code de l'environnement ;

4° - Fixer, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires dans les formes prévues à l'article R.214-17 du Code de l'environnement. »

→ Actions de gestion des ouvrages

L'ensemble des travaux décrits ci-dessous doit se faire dans le respect de la sécurité des biens et des personnes. Ces actions seront menées en priorité sur les ouvrages présents sur les cours d'eau classés en liste 2 au titre du L.214-17 du Code de l'Environnement.

Le SDAGE demande d'adopter, pour les ouvrages existants les mesures nécessaires pour assurer la continuité longitudinale des cours d'eau (**ORIENTATION T3 - O3.2.2.2**).

Pour pouvoir assurer la gestion des ouvrages existants, le guide recommande de :

► Privilégier autant que possible l'effacement des ouvrages, notamment lorsqu'ils n'ont plus d'usage, permettant ainsi de restaurer la continuité écologique mais également la morphologie des cours d'eau dans l'optique d'atteinte du bon état écologique ;



Effacement d'ouvrage sur le Mutterbach
(photos : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

► Se référer au **document technique d'accompagnement des classements du bassin Rhin-Meuse** qui **présente les critères de conception** des dispositifs de montaison et de dévalaison permettant à la faune piscicole de franchir les obstacles transversaux devant être maintenus ;



Exemples de dispositif de franchissement d'un obstacle transversal :
à gauche passe à bassins / à droite rivière de contournement
(photo de gauche : ONEMA / photo de droite : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

- ▶ Poursuivre la mise en place, afin de faire progresser cette thématique, des campagnes de sensibilisation des élus, des propriétaires d'ouvrage et du grand public à cette thématique de gestion des ouvrages. Pour être parfaitement comprises et accompagnées par l'ensemble des acteurs, la problématique de gestion de ces ouvrages et les différentes options possibles, en fonction des effets positifs ou négatifs, continueront de faire l'objet d'une large information et sensibilisation. Dans ce cadre, il est nécessaire de pouvoir informer aussi bien les élus, qui sont souvent à l'origine du lancement de réflexions sur ce sujet, que les propriétaires d'ouvrages transversaux, les usagers (associations de pêche, de riverains industriels, d'utilisateurs de l'eau, etc.) ou encore le grand public.
- ▶ Réaliser les travaux dans le respect de la sécurité des biens et des personnes et des usages associés aux ouvrages.
- ▶ Tenir compte dans les programmes de restauration des sports nautiques non motorisés conformément à la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) et mettre en place sur les ouvrages des équipements en termes de signalisation pour le franchissement par ce type d'engins.

La disposition T3 - O3.2.2.2 - D1 précise que les autorisations relatives aux ouvrages transversaux dépourvus d'exploitation hydroélectrique prévoient une solution de gestion à moyen terme fondée sur les résultats d'études à l'échelle du bassin versant.

Dans le cadre des autorisations, l'objectif est de pouvoir présenter pour chaque ouvrage une solution de gestion à moyen terme.

Le guide recommande que soient établies, bassin versant par bassin versant, des stratégies d'intervention basées sur l'évaluation globale et croisée :

- Des enjeux écologiques des cours d'eau (habitats, espèces,...) ;
- De la présence d'ouvrages, et notamment la nécessité de maintien de points singuliers pour des usages tels que l'alimentation de prise d'eau ou pour la stabilité du profil par rapport à des enjeux collectifs (pont, route, berges, zones humides, etc., nécessitant une stabilité par rapport à la côte du lit actuelle).

En l'absence d'usage, le maintien ou la reconstruction à l'identique devront toujours être justifiés au regard d'une fonction essentielle touchant des intérêts collectifs.

La gestion de ces ouvrages transversaux se fera en fonction des résultats de ces études globales. La gestion de chacun d'entre eux pourra prendre la forme, par ordre de priorité décroissante pour l'amélioration du fonctionnement du milieu naturel, de :

- ▶ **L'effacement complet (dérasement) ou partiel (arusement)** de l'ouvrage permettant de reconstituer des habitats et écoulements adaptés au type de cours d'eau, une dynamique latérale, de reconstituer des zones de liberté, des circulations biologiques et sédimentaires ;
- ▶ **L'abaissement de la crête de l'ouvrage** à une côte à définir constituant un compromis entre la limitation des impacts sur le cours d'eau et la stabilisation du lit par rapport à des enjeux hydrauliques ;

► La **gestion à l'identique** de l'ouvrage quand son maintien à la côte initiale est une nécessité démontrée. Cette gestion devra reprendre **conjointement** les éléments suivants :

- En cas de reconstruction, privilégier la mise en place de rampes d'enrochements en pente douce (moins de 10 %) et à forte rugosité, voire, quand hydrauliquement cette solution sera possible, de fractionner la chute en remplaçant l'ouvrage initial par une série de pré barrages de hauteur limitée ;
- Mettre en place un dispositif de franchissement pour le poisson, et éventuellement pour les autres espèces animales fréquentant le tronçon de rivière (castor, etc.) qui soit le plus efficace et le moins sélectif possible ;
- Prendre des dispositions permettant au maximum le transit du débit solide.

Les préconisations techniques relatives à la conception/réalisation des dispositifs de franchissement piscicoles sont décrites dans le **document technique d'accompagnement des classements du bassin Rhin-Meuse**.

La disposition T3 - O3.2.2.2 - D5 précise que sur les cours d'eau de la liste 1 (pris en application du 1° du I de l'article L.214-17 du Code de l'environnement) et en cas de non-respect manifeste des conditions nécessaires à la protection complète des poissons migrateurs ou en cas d'impossibilité technique d'atteindre cet objectif par un autre moyen, les modifications d'autorisations ou de concessions pourront prévoir des arrêts de turbines circonstanciés, adaptés aux périodes et moments de dévalaison.

La dévalaison s'impose essentiellement sur les cours d'eau à saumon atlantique et à anguille et aux réservoirs biologiques pour les truites farios.

Le guide préconise que ces périodes (pour l'anguille et pour le saumon notamment) devront être définies dans l'étude d'impact de renouvellement sur la base des recommandations du Plan de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI). Les moments précis des passages (pics) devront être étudiés et la faisabilité économique sera intégrée, afin de cibler ces arrêts de turbinage.

La disposition T3 - O3.2.2.2 - D5bis précise que la création ou la restauration de franchissement de cours d'eau (notamment les passages busés) devra respecter les principes de la note d'information du CEREMA (*Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques - Cas de la faune piscicole, Conception n°96 du CEREMA, décembre 2013*) et imposer notamment des ½ buses ou des systèmes « PIPO » (*Passage inférieur en portique ouvert*), voire des buses ou des ouvrages cadres surdimensionnés et correctement enterrés afin de reconstituer le lit. Les arrêtés préfectoraux devront en outre en préciser les modalités d'entretien (dont la fréquence) à la charge du pétitionnaire.

Les zones humides

Les principes généraux

Les zones humides sont clairement identifiées comme des zones naturelles d'intérêt majeur dans le cycle de l'eau. De par leur fonctionnement naturel, elles peuvent résorber certaines pollutions. Elles jouent un rôle fondamental au niveau de la régulation des débits des cours d'eau (rétention de l'eau en période hivernale lorsque les précipitations sont importantes et restitution vers les milieux aquatiques lors des périodes d'étiage). Ce sont des zones stratégiques pour la gestion des cours d'eau. De plus, elles présentent un fort intérêt du point de vue du patrimoine biologique et écologique.

La protection et la restauration de ces zones constituent des enjeux majeurs pour préserver et améliorer l'état de la ressource en eau. Leur protection est basée sur le maintien de leur fonctionnalité et si nécessaire de leur restauration. Ainsi, le SDAGE demande de poursuivre les actions sur les points suivants :

- Développer la sensibilisation et la culture d'acceptation des zones humides ;
- Assurer la convergence des politiques publiques en matières de zones humides ;
- Bien les connaître (zones humides remarquables et ordinaires) ;
- Stopper leur dégradation et leur disparition ;
- Développer la renaturation, la récréation et la gestion de ces zones.

Les définitions...

→ **Les zones humides remarquables** abritent une biodiversité exceptionnelle et présentent un état écologique préservé a minima. Elles correspondent aux zones humides intégrées :

- Dans les réserves naturelles nationales ou régionales

- Dans les Espaces naturels sensibles (ENS) ou les Zones humides remarquables (ZHR) désignés par les Départements, ou bien, dans les départements non dotés de sites ENS ou de ZHR désignés, dans les Zones naturelles d'intérêt floristique et faunistique (ZNIEFF), dans les sites Natura 2000 ou dans les sites concernés par un arrêté de protection de biotope.

Leur appartenance à ces zonages ou inventaires leur confère leur caractéristique de zone humide remarquable. Ce caractère remarquable ne pourra pas concerner des zones non humides d'après les critères de l'article R.211-108 du Code l'environnement, ou des zones occupées, avant le 1^{er} janvier 2010, par un usage agricole de culture labourée ou par un usage urbain.

Pour ces zones humides remarquables, la réalisation d'inventaires détaillés est préconisée. Ces derniers sont déjà initiés mais encore incomplets.

→ **Les zones humides ordinaires** correspondent aux autres zones humides. Celles-ci, si elles ne présentent pas, en l'état actuel des connaissances, une biodiversité exceptionnelle, montrent néanmoins les caractéristiques des milieux humides (habitats naturels, ou flore, ou nature du sol, ou inondabilité, etc.) et remplissent des fonctionnalités essentielles (autoépuration, ou régulation des crues, ou soutien d'étiage, etc.).

Certaines de ces zones humides ordinaires présentent encore un état et des fonctions (écologiques, hydrologiques ou biogéochimiques) préservés a minima, alors que d'autres ont vu leurs fonctionnalités modifiées par des atteintes liées aux usages anthropiques (drainage, ou labour, ou remblaiement, ou urbanisation, etc....), à des niveaux plus ou moins importants.

Ces zones humides ordinaires, alors même qu'elles sont au cœur des équilibres fondamentaux qui régissent le fonctionnement des bassins versants, ne serait-ce que par leur fonctionnement en réseau ou leur importante superficie, sont aujourd'hui particulièrement menacées.

Les actions concrètes

Les actions à mettre en œuvre en faveur des zones humides répondent à la fois à un objectif de maintien voire de restauration de leurs fonctions hydrologiques et/ou biogéochimiques, et à un objectif d'accueil de la biodiversité (fonctions écologiques).

Exemples de zones humides



Prairie humide pâturée
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)



Partie amont d'une noue
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Le SDAGE demande de préserver les zones humides (**ORIENTATION T3 - 07**) en appliquant les orientations suivantes, développées ci-après :

- Le développement de la sensibilisation et de la culture d'acceptation des zones humides (**ORIENTATION T3 - 07.1**) ;
- L'assurance de la convergence des politiques publiques (**ORIENTATION T3 - 07.2**) ;
- L'amélioration de la connaissance des zones humides (**ORIENTATION T3 - 07.3**) ;
- L'arrêt de la dégradation et la disparition des zones humides (**ORIENTATION T3 - 07.4**) ;
- Le développement de la renaturation, de la récréation et de la gestion des zones humides (**ORIENTATION T3 - 07.5**).

- Le développement de la sensibilisation et de la culture d'acceptation des zones humides (ORIENTATION T3 - O7.1)

Le SDAGE précise qu'un effort de sensibilisation sur les nombreux services rendus par les zones humides et sur les moyens de les préserver est nécessaire. Le développement d'une telle sensibilisation devra passer par la mise en place d'un plan de communication ambitieux (disposition T3 - O7.1 - D1).

Pour mener à bien cet objectif, le guide recommande de :

- **Intensifier l'information** du grand public, des élus, des services de l'État, des décideurs en axant le message non seulement sur l'aspect « biodiversité » mais également sur les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. L'information doit porter non seulement sur la caractérisation et l'identification des zones humides, sur les rôles et les services rendus et l'importance de préserver ces milieux, mais aussi sur les menaces qui pèsent sur eux. A ce titre, il est important de développer la communication sur la problématique des espèces invasives ;
- **Adapter le message** à chaque groupe d'acteurs et **multiplier les supports** utilisés, afin de faire passer les idées essentielles sur ce que sont les zones humides et la nécessité de leur préservation ;
- **Développer des animations ciblées de proximité**. Cette action devra s'appuyer sur différents médias et supports pour faire passer son message. La création d'un site Internet permettant la mise à disposition du public et des divers acteurs des données concernant les zones humides est à ce titre indispensable ;
- **Renforcer les actions de sensibilisation du public scolaire** sur ces thèmes pouvant passer par la mise en place d'un réseau de correspondants à l'éducation à l'environnement pouvant être « portés » par certaines structures (écoles de pêche, etc.).

- L'assurance de la convergence des politiques publiques (ORIENTATION T3 - O7.2)

Le SDAGE demande qu'il soit tenu compte des zones humides et de l'intérêt qu'elles présentent dans les politiques et les financements de l'ensemble des acteurs (tant en termes de préservation que de non-dégradation des milieux humides). (disposition T3 - O7.2 - D1).

Le guide préconise que des fiches thématiques sur les zones humides et leur prise en compte dans ces différents projets soient réalisées à l'image des fiches réalisées par certaines MISEN. Il est essentiel que les services instructeurs des dossiers puissent effectivement suivre la bonne application des prescriptions émises et leurs impacts dans le temps. Pour cela :

- Une information importante est à apporter aux services de l'Etat sur la prise en compte des différents types de zones humides connaissant des enjeux et des impacts différents ;
- Des actions de sensibilisation sont à multiplier à l'occasion de l'élaboration des documents de planification (Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), Schémas de cohérence territoriale (SCOT), Plans locaux d'urbanisme (PLU)), et de la mise en œuvre des projets d'aménagement du territoire (aménagement foncier, urbanisation, drainage, etc.). Les acteurs impliqués aux différents stades de ces démarches doivent être informés de la nécessité de prendre en compte les zones humides et de les préserver dans leurs projets. En particulier : les Plans locaux d'urbanisme (PLU) et les Schémas de cohérence territoriale (SCOT) constituent une opportunité de réaliser un état des lieux des zones humides sur les territoires concernés.

- L'amélioration de la connaissance des zones humides (ORIENTATION T3 - O7.3)

Le développement d'actions en faveur d'une zone humide nécessite de connaître ses caractéristiques et son fonctionnement.

a) IDENTIFICATION DES ZONES HUMIDES

Les zones humides seront identifiées en se fondant sur les inventaires existants s'agissant des zones humides remarquables et en les constituant pour les zones humides ordinaires :

Concernant les zones humides remarquables

→ La disposition T3 - O7.3 - D1 du SDAGE précise que les actions suivantes doivent être engagées, selon les méthodologies validées ou à valider :

- La réalisation d'inventaires sur les secteurs aujourd'hui non couverts par des inventaires départementaux des espaces naturels sensibles, en veillant à déterminer les fonctionnalités écologiques, hydrologiques et biogéochimiques des zones humides inventoriées ;
- La réactualisation des inventaires existants selon les mêmes principes ;
- La délimitation plus précise des zones humides remarquables identifiées.

Le guide recommande de :

- **Harmoniser les méthodologies utilisées pour les inventaires de zones humides remarquables.** Le *Guide méthodologique d'inventaire et de hiérarchisation des zones humides pour le bassin Rhin Meuse (Agence de l'eau Rhin Meuse, 2014)* donne des pistes méthodologiques pour la réalisation d'inventaires de zones humides. Il est conseillé de se conformer autant que possible à ces pistes méthodologiques dans le cadre de la révision des inventaires des Espaces naturels sensibles, en veillant en particulier à prendre en compte les fonctions hydrologiques et biogéochimiques dans l'évaluation de l'intérêt des zones humides considérées.

- **Compléter et réactualiser les inventaires départementaux** des Espaces naturels sensibles: Les compléments doivent concerner en priorité les départements sur lesquels aucun inventaire complet de ce type n'a été réalisé (08, 52) puis porter ensuite sur la réactualisation des autres inventaires les plus anciens. Ces réactualisations seront notamment orientées sur des compléments de connaissance mais surtout sur l'intégration d'éléments concernant les fonctions hydrologiques, voire biogéochimiques de chaque site et les espèces faunistiques et floristiques peu ou mal prises en compte initialement (aspects piscicoles, *etc.*).
- **Mettre en place un comité de pilotage** regroupant l'ensemble des acteurs et usagers (notamment les exploitants de carrières) pour la validation de la réactualisation de la cartographie des zones humides définies comme remarquables au sens du SDAGE.

Concernant les zones humides ordinaires :

→ La disposition T3 - O7.3 - D2 du SDAGE précise que l'identification des zones humides ordinaires constitue une priorité notamment au regard de la nécessité de les préserver, et des préconisations de la Loi sur l'Eau, de la Loi Risques et de celle relative au développement des territoires ruraux.

Pour la réalisation de ces inventaires, la disposition T3 - O7.3 - D2bis précise du SDAGE que le guide méthodologique pour la réalisation d'inventaires de zones humides sur le bassin Rhin-Meuse, validé par le Conseil scientifique du Comité de bassin, fournit un cadre méthodologique pour l'identification, la délimitation, la description et la hiérarchisation des zones humides.

Le guide recommande de :

- Généraliser la réalisation d'**inventaires** sur les zones humides ordinaires, qu'elles soient fonctionnelles ou dégradées :

Il est nécessaire de généraliser les inventaires à l'ensemble des zones humides ordinaires, voire aux zones dégradées ou détruites mais pour lesquelles il existe des possibilités de renaturation ou de récréation.

Les inventaires s'attacheront donc à décrire non seulement les zones humides ordinaires encore fonctionnelles, mais aussi celles ayant fait l'objet d'une dégradation voire d'une destruction totale ayant modifié ou neutralisé leur fonctionnement.

Sur les premières, des mesures de préservation pourront légitimement être proposées afin de préserver leur fonctionnalité alors que sur les deuxièmes la priorité sera plutôt à la récréation ;

- **Mettre au point une stratégie de réalisation** de ces inventaires :

Il est nécessaire pour la réalisation de ces inventaires de définir pour chaque secteur du bassin Rhin Meuse une stratégie de réalisation passant par la mise en place d'un maître d'ouvrage.

La réalisation de ces inventaires devra s'accompagner d'un suivi par un Comité de pilotage regroupant notamment les représentants des usagers et acteurs locaux (agriculteurs, producteurs de granulats, *etc.*) ;

- **Pour tout nouvel inventaire de zones humides, se référer au** guide méthodologique pour la réalisation d'inventaires de zones humides sur le bassin Rhin-Meuse, validé par le Conseil scientifique du Comité de bassin.

b) CONNAITRE LES MODES DE FONCTIONNEMENT DES ZONES HUMIDES ORDINAIRES

→ La disposition T3 - O7.3 - D2 du SDAGE précise que les zones humides ordinaires doivent faire l'objet d'une bonne connaissance puisque, dans le cadre de la Loi sur l'Eau, de la Loi Risques et de celle relative au développement des territoires ruraux, elles doivent bénéficier de prescriptions de préservation, de gestion et de restauration.

Le guide recommande de :

- ▶ **Compléter les connaissances sur le fonctionnement** des zones humides : Renforcer la connaissance du fonctionnement et des services rendus par les zones humides;
- ▶ **Compléter les connaissances concernant les impacts du changement climatique** sur les zones humides. Les impacts du changement climatique sur les milieux humides doivent être étudiés finement, de façon à appréhender les évolutions à venir et à prendre les meilleures orientations de préservation et de gestion possibles notamment en terme de devenir et de pérennité des milieux les plus sensibles et les plus fragiles ;
- ▶ **Créer un observatoire** des zones humides sur le bassin Rhin-Meuse. Un observatoire des zones humides, en cohérence avec les autres observatoires existants, sera mis en place sur le bassin, permettant de rassembler l'ensemble des informations disponibles sur ces milieux (inventaires notamment), de les valider si nécessaire, de les porter à connaissance des différents acteurs (élus, décideurs, grand public, etc.) et de suivre l'évolution des milieux dans le temps. Ce travail permettra, notamment, de pouvoir mettre à disposition des services de l'État et des structures porteuses de projets, des documents précis permettant de favoriser la prise en compte des zones humides dans les différents projets d'aménagement, d'urbanisme, de constructions ou d'infrastructures.

Cet observatoire collectera les synthèses et statistiques concernant les travaux réalisés en zone humide ayant donné lieu à déclaration ou autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (rubrique 3.3.1.0 de la Nomenclature Eau).

→ Les dispositions T3 - O7.3 – D3bis et T3 – O7.4.5 – D3 du SDAGE précisent qu'ils existent des cartographies de signalement dont devra se baser le maître d'ouvrage afin de garantir la bonne prise en compte des zones humides. L'ensemble des inventaires validés sera mis à disposition sur GeoRM, le portail cartographique du système d'information sur l'eau Rhin-Meuse (<http://rhin-meuse.eaufrance.fr/>)

Le guide recommande de **mettre à disposition** les **informations** *via* un **site Internet** de référence, GeoRM, le portail cartographique du système d'information sur l'eau Rhin-Meuse (<http://rhin-meuse.eaufrance.fr/>)

- L'arrêt de la dégradation et de la disparition des zones humides

(ORIENTATION T3 - O7.4)

La dégradation et la disparition des zones humides doivent être stoppées. Pour cela, des principes de bases de gestion sont proposés ci-après ; des outils de préservation seront mis en œuvre et des actions concrètes pour cesser de dégrader ces zones à forts enjeux seront également présentées.

a) PRINCIPES DE BASE

➔ La disposition T3 - O7.4 - D2 précise que la préservation des zones humides remarquables ou ordinaires au regard de leur caractère d'infrastructures naturelles est une priorité.

Pour mener à bien cet objectif, le guide recommande de :

- ▶ **Afficher** la **préservation** des **zones** humides, remarquables ou ordinaires, comme une **priorité**. La préservation de ces milieux doit être clairement affichée comme une priorité au regard de leur caractère d'infrastructures naturelles. Cette priorité concerne en premier chef les zones humides remarquables, et notamment les grands espaces alluviaux, mais également des zones plus modestes biologiquement parlant mais qui jouent des rôles fonctionnels majeurs ;
- ▶ **Déterminer** des **priorités d'intervention** en termes de **préservation** des **zones humides remarquables**. Sur la base des inventaires départementaux, des priorités d'intervention en termes de préservation seront fixées pour les zones humides remarquables notamment en lien avec les conseils généraux ;
- ▶ **Déterminer** des **priorités d'intervention** en termes de **préservation** des **zones humides ordinaires**. Sur la base des inventaires concernant les zones humides ordinaires, des priorités de préservation seront fixées pour ces milieux ;
- ▶ **Définir** des **priorités** par **régions « naturelles » homogènes**. Les priorités définies dans ce qui précède devront pouvoir être regroupées et hiérarchisées par grande région naturelle afin de permettre des portés à connaissance locales ;
- ▶ **Faire appliquer strictement** les **études d'impact** et **d'incidence**, en veillant à la mise en œuvre des mesures compensatoires et/ou réductrices d'impacts prévues, et rendues obligatoires par arrêté préfectoral. En cas de projets multiples portant atteinte à une zone humide, les mesures d'évitement, de compensation et/ou de réduction d'impact devront être définies et calibrées en fonction des impacts cumulés des différents projets.

→ La disposition T3 - O7.4 - D3 précise que l'émergence de maîtres d'ouvrage adaptés aux enjeux de préservation est à favoriser.

Le guide préconise que l'émergence de maîtres d'ouvrages ou d'opérateurs adaptés aux enjeux de la préservation des zones humides soit favorisée.

En cas d'absence de maître d'ouvrage sur un secteur, il est nécessaire de mettre en place une maîtrise d'ouvrage adaptée aux enjeux de la préservation de l'espace en question.

Cette action sera notamment mise en œuvre sur les sites constituant une priorité d'intervention.

→ La disposition T3 - O7.4 - D4 précise que des programmes d'action d'éducation et des partenariats sont à développer.

Le guide préconise que des programmes d'action d'éducation et des partenariats notamment avec le monde agricole soient développés selon les principes présentés dans le thème « Eau et gouvernance » du SDAGE. Pour cela :

► Des **programmes coordonnés de préservation** de ces milieux devront être développés. Devant l'urgence et la priorité de préserver ces espaces, mais également la grande difficulté à faire aboutir ce genre d'opération, il est primordial de pouvoir mobiliser et combiner l'ensemble des moyens à notre disposition en premier lieu sur les zones définies comme prioritaires ;

► Des **partenariats** entre **opérateurs** et **acteurs** seront à renforcer, en particulier avec les Conseils régionaux dans le cadre de leur politique « biodiversité » (Réserves naturelles Régionales, Trames verte et bleue, *etc.*), les Conseils Généraux dans le cadre des politiques concernant les Espaces naturels sensibles, le réseau associatif (Conservatoires d'espaces naturels, *etc.*) ; *etc.*, et veiller dans ce cadre à la définition de priorités d'intervention communes et partagées.

De même, les partenariats existants les Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER) doivent être renforcés. En effet, leurs statuts leur confère la possibilité d'apporter un concours technique aux collectivités territoriales et établissements publics pour la mise en œuvre des droits de préemption, la recherche et la communication d'informations relatives au marché foncier et la négociation de transactions immobilières dans un objectif de protection de l'environnement ;

► Des **partenariats étroits** avec le **monde agricole** devront être développés. Chacun de ces programmes devra impliquer des relations étroites avec les acteurs agricoles, que ce soit sur le terrain, au cœur des projets, avec les propriétaires et les exploitants que sur le cadrage des projets avec les organismes professionnels agricoles (Chambres départementales ou régionales d'agriculture, *etc.*) ;

► Une **animation forte** sera mise en œuvre. Celle-ci doit permettre de mobiliser le maximum de partenaires sur la problématique des zones humides mais aussi de faire émerger les projets.

b) MISE EN ŒUVRE ET OPTIMISATION DES OUTILS DE PROTECTION DES ZONES HUMIDES EXISTANTS

→ Le SDAGE demande que les divers outils de préservation de ces zones humides soient mis en œuvre et optimisés (**ORIENTATION T3 - 07.4.1**).

Le guide recommande que cette mise en œuvre et cette optimisation des outils de préservation se traduisent dans les faits par :

▶ **Faire appliquer strictement** les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts rendues obligatoires par arrêté préfectoral ;

▶ **Utiliser** et faire jouer pleinement son rôle à **Natura 2000** :

Les préconisations qui figurent dans les documents d'objectifs en terme de protection devront être appliquées ;

▶ **Mettre en place des programmes de maîtrise foncière** :

Le développement de partenariats doit permettre de mettre en place des programmes de maîtrise foncière. Ces programmes devront, sur la base des priorités définies, utiliser l'ensemble des moyens à dispositions permettant d'être le plus efficace possible (acquisitions, baux emphytéotiques, préemption, etc.).

c) VALORISATION ECONOMIQUE DES ZONES HUMIDES

→ Le SDAGE demande que la valorisation économique des zones humides par le développement d'activités, agricoles notamment, respectueuses de ces milieux (élevage extensif, pisciculture extensive, etc.) soit favorisée. A ce titre, des stratégies de valorisation des produits issus de zones humides pourront être mises en œuvre, notamment par la création de labels, par le développement de filières, de circuits courts, etc... (**ORIENTATION T3 - 07.4.3 et disposition T3 – 07.4.3 – D1**).

d) PRESERVATION DES ZONES HUMIDES

→ Le SDAGE demande que les zones humides soient préservées en garantissant leur prise en compte dans les documents de planification (**ORIENTATION T3 - 07.4.4**) et dans les projets d'aménagement du territoire, d'urbanisation, etc. (**ORIENTATION T3 - 07.4.5**).

Le guide recommande que les services de l'État réalisent une synthèse des textes juridiques et réglementaires. Cette synthèse des textes juridiques et réglementaires ayant trait à la préservation des zones humides a pour objectif de cerner plus précisément les outils juridiques disponibles et d'informer les différents acteurs de leur existence (en particulier les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ou Schémas d'aménagement de gestion et d'entretien écologique des cours d'eau, (SAGEECE)). Elle devra être régulièrement actualisée.

→ La disposition T3 - O7.4.5 – D2 du SDAGE préconise les MISEN élaborent, avec l'appui de groupes techniques associant la profession agricole, des doctrines visant à encadrer les drainages de terres agricoles et dans ce cadre à limiter, voire interdire les drainages des zones humides selon des critères et des modalités précises.

Une méthodologie et un cadrage pour l'élaboration de ces doctrines sera élaboré au préalable au niveau bassin par un groupe technique dédié.

→ La disposition T3 - O7.4.5 - D4 du SDAGE précise que, pour tout projet susceptible d'avoir un impact sur une zone humide (dont les aménagements fonciers et les plans de drainage agricole), les dispositions suivantes s'appliqueront :

- Les zones humides doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception doit en priorité s'attacher à éviter les impacts sur les zones humides, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). La phase amont doit permettre au maître d'ouvrage :
 - De justifier des raisons (techniques, réglementaires,) pour lesquelles, eu égard aux impacts sur les zones humides et au regard des solutions alternatives qu'il a étudiées, le projet a été retenu,
 - De choisir la localisation du projet permettant de ne pas porter atteinte aux zones humides ;
 - De retenir les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

Le pétitionnaire devra donc privilégier les solutions respectueuses des zones humides, en apportant la preuve qu'une alternative plus favorable aux zones humides est impossible à coût raisonnable.

- Les études d'impact, et les dossiers de déclaration ou de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'Eau devront :
 - Déterminer l'intérêt et les fonctions des zones humides touchées (selon le meilleur état de l'art en la matière au moment de l'élaboration de l'étude d'impact ou du dossier réglementaire) ainsi que leur valeur par rapport aux autres zones humides présentes sur le bassin versant ;
 - Déterminer la nature des impacts du projet sur les zones humides concernées. Les impacts pris en compte ne se limitent pas aux seuls impacts directs et indirects dus au projet ; il est également nécessaire d'évaluer les impacts induits et les impacts cumulés ;
 - Proposer, en priorité, des mesures d'évitement des impacts identifiés. En second lieu, si et seulement si l'évitement n'est pas possible, des mesures de réduction de ces impacts devront être proposées ;
 - Enfin, en dernier lieu, pour les impacts résiduels qui ne pourront être ni supprimés ni réduits, des mesures compensatoires seront proposées. Celles-ci devront respecter les principes fixés par la disposition T3 - O7.4.5 -D5.

Pour tout projet, le guide recommande de suivre la doctrine nationale du 6 mars 2012 relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur le milieu naturel, soit d'estimer les impacts des aménagements sur l'environnement, d'éviter ces impacts et en cas d'impossibilité justifiée, d'en réduire les effets et de compenser ceux-ci à la hauteur du préjudice.

→ La disposition T3 - O7.4.5 – D4bis du SDAGE précise que les services de l'Etat élaboreront un document visant à accompagner les maitres d'ouvrage dans la réalisation des études nécessaires préalables à tout projet susceptible d'avoir un impact sur les zones humides (cahier des charges décrivant les démarches à suivre, méthodologie et protocoles à employer, données disponibles, ...).

→ La disposition T3 - O7.4.5 – D5 du SDAGE précise que les propositions de **mesures compensatoires** figurant dans les études d'impact et les dossiers de déclaration ou de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau devront respecter les principes suivants :

- Les mesures proposées seront basées sur le principe de l'équivalence en termes de fonctionnalité globale ;

Les fonctions remplies par les zones humides sont les suivantes :

- **Fonction hydrologique**

Les zones humides régulent les régimes hydrologiques. Elles sont, en effet, comme des éponges, qui "absorbent" momentanément l'excès d'eau de pluie pour le restituer progressivement, lors des périodes de sécheresse, dans le milieu naturel (fleuves et rivières situés en aval). Elles diminuent ainsi l'intensité des crues et soutiennent les débits des cours d'eau en période d'étiage (basses eaux).

- **Fonction biogéochimique**

Les zones humides contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles ont, en effet, un pouvoir épurateur, jouant tout à la fois le rôle de filtre physique (elles favorisent les dépôts de sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques tels que les métaux lourds, la rétention des matières en suspension, etc.) et de filtre biologique.

- **Fonction écologique**

Les zones humides constituent un fabuleux réservoir de biodiversité ou diversité biologique, offrant aux espèces animales et végétales qui y sont inféodées, les fonctions essentielles à la vie des organismes : l'alimentation (concentration d'éléments nutritifs) ; la reproduction grâce à la présence de ressources alimentaires variées et à la diversité des habitats ; la fonction d'abri, de refuge et de repos notamment pour les poissons et les oiseaux.

La dégradation d'une ou plusieurs fonctions remplies par la zone humide touchée devra être compensée dans une approche globale. Une évaluation des fonctions (écologiques, hydrologiques et biogéochimiques) de la zone humide touchée, et de la zone humide ciblée pour la mesure compensatoire, devra donc être réalisée.

L'évaluation de ces fonctions sera réalisée selon le meilleur état de l'art en la matière au moment de l'élaboration de l'étude d'impact ou du dossier réglementaire.

Ainsi, le milieu humide restauré ou recréé dans le cadre de la mesure compensatoire devra être majoritairement du même type que celui qui sera touché par le projet (hors champs cultivés). Les atteintes portées à un milieu prairial, par exemple, ne pourront pas être compensées en totalité par la restauration ou la recréation d'un milieu de type étang ou forestier même s'il peut être qualifié de zone humide et que des mesures accompagnatrices permettraient de créer une biodiversité intéressante sur le secteur.

L'évaluation de la fonctionnalité globale sera examinée au cas par cas avec les porteurs de projet.

- Les mesures compensatoires proposées devront être localisées dans le même bassin versant de masse d'eau.

Si l'un des deux principes précédents ne peut être respecté (pour des raisons qui devront être dûment justifiées), un coefficient surfacique de compensation au moins égal à 2 devra être proposé. Dans le cas où la compensation amènerait à une fonctionnalité globale de la zone humide restaurée ou recréée supérieure à celle de la zone humide touchée par le projet, un ratio surfacique inférieur à 1 pourra être proposé. Dans ce cadre, des doctrines régionales seront élaborées par les services permettant de définir les niveaux de compensation à mettre en œuvre dans les différents cas de figure observés.

Les mesures compensatoires proposées pourront être une **combinaison de mesures**, dans ou en dehors du site concerné, telles que :

- La recréation de zones humides,
- La restauration ou amélioration de zones humides dégradées,
- La préservation pérenne de zones existantes, présentant un intérêt, en assurant une gestion adaptée et une meilleure fonctionnalité du site.

Le pétitionnaire devra justifier de la faisabilité (technique et financière), de la pérennité et de l'efficacité des mesures proposées, en proposant notamment :

- Un dispositif de suivi dans le temps (précisant les modalités d'information des services instructeurs),
- Un calendrier de réalisation. A ce titre, dans la mesure du possible, les travaux de compensation devront être réalisés de manière concomitante avec les travaux à l'origine de la dégradation.

→ La disposition T3 - O7.4.5 - D6 du SDAGE préconise que, dans les actes administratifs (autorisations préfectorales, etc.), soient précisés :

- Les objectifs que doivent atteindre les mesures compensatoires,
- Les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs,
- Les modalités de suivi de la réalisation et de l'efficacité des mesures,
- Le calendrier de réalisation des mesures,
- Les modalités d'information des services instructeurs quant au suivi et à l'efficacité des mesures mises en œuvre.

→ La disposition T3 - O7.4.5 - D7 du SDAGE précise que les SAGE et les décisions administratives dans le domaine de l'eau au titre du code de l'environnement veillent à identifier et hiérarchiser, en concertation avec les acteurs concernés, les secteurs nécessitant des actions de connaissance, de préservation ou de restauration des zones humides.

Il appartiendra également à chaque SAGE de :

- Déterminer, en fonction de connaissances existantes sur les zones humides, si un inventaire plus précis est nécessaire ou non
- Définir, en fonction des enjeux identifiés dans le SAGE, les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau
- Définir, dans le Plan d'aménagement et de gestion durable, les actions prioritaires à mettre en œuvre pour garantir la préservation et la restauration des zones humides, en particulier des zones humides prioritaires pour la gestion de l'eau. A ce titre, des actions de communication pourront notamment être prévues, telles que la rédaction de guide de bonnes pratiques sur des sujets particuliers ou à destination de certains acteurs ou usagers.
- Fixer, dans le règlement, les règles nécessaires à la préservation des zones humides. Ainsi, des règles spécifiques pourront être édictées pour les travaux impactant des zones humides (drainage, remblais, création d'étangs, retournement de prairies, *etc.*) qui se situeraient en dessous des seuils de déclaration ou d'autorisation.

→ Le SDAGE demande par ailleurs de limiter l'accélération et l'augmentation du ruissellement sur les bassins versants ruraux et périurbains, par la préservation des zones humides et le développement d'infrastructures agro-écologiques (**ORIENTATION T5A – O6**).

Sur les secteurs particulièrement sensibles au ruissellement, au lessivage et à l'érosion, ou soumis à des arrivées latérales de charges solides et / ou en suspension, le guide recommande de mettre en place d'aménagements permettant de limiter et ralentir les ruissellements, tels que :

- Couverture végétale, vergers, prairies permanentes, haies et fascines ;
- Aménagements topographiques doux (noues enherbées et fossés stockeurs) ;
- Zones de retrait dans les aménagements et les espaces dévolus à la circulation des engins afin de préserver les capacités d'infiltration.

- Le développement de la renaturation, de la récréation et de la gestion des zones humides (ORIENTATION T3 - O7.5)

→ Le SDAGE demande que les actions de restauration et de récréation de zones humides dégradées ou disparues soient intensifiées (ORIENTATION T3 - O7.5.2).

Pour cela, le guide recommande de :

- ▶ Mettre en œuvre des études préalables détaillées. Ce travail à l'amont des projets doit permettre, sur la base d'une approche pluridisciplinaire, de faire les bons choix et doit constituer un état initial de référence permettant d'établir le bilan après travaux ;
- ▶ Définir des objectifs clairs de restauration. Ceux-ci doivent se baser sur une analyse globale du site (type de milieu concerné, etc.) et de son fonctionnement (fonctions hydrauliques, etc.) ;
- ▶ Suivre dans le temps les impacts des opérations réalisées ;
- ▶ Diffuser les retours d'expérience des bons projets permettant une appropriation des maîtres d'ouvrage potentiels et des aménageurs ;
- ▶ Favoriser dans tous les projets (restauration de cours d'eau, lutte contre les coulées de boues ou les inondations, gestion des eaux pluviales, création de stations d'épuration, lutte contre les incendies, drainage agricole, etc.) la création de zones humides tampons ;
- ▶ Lutter contre les espèces exotiques animales et végétales qui envahissent les zones humides. Mise en place d'un observatoire sur ce thème permettant de donner l'alerte lors de l'apparition d'une nouvelle zone de contamination et développement systématique de stratégies adaptées au type d'espèces, de milieu, d'impact et d'usage, privilégiant un retour à un fonctionnement durable du milieu.

→ Le SDAGE demande que l'entretien et la gestion des zones protégées, restaurées ou recrées soient assurés (ORIENTATION T3 - O7.5.4) :

Le guide recommande de :

- ▶ Réaliser un plan de gestion sur chaque site préservé, restauré ou recréé. Sur chaque site, un plan de gestion faisant état du patrimoine naturel présent (habitats, faune, flore, etc.), du fonctionnement hydraulique, des enjeux majeurs, des menaces et évolutions, sera élaboré et définira le programme d'action à mettre en œuvre (préservation supplémentaire, travaux de gestion, de restauration et de renaturation, suivis écologiques, etc.). Il sera périodiquement (6 à 10 ans, voire plus selon les sites) réactualisé en fonction des suivis biologiques réalisés ;
- ▶ Favoriser l'émergence d'un maître d'ouvrage pour mettre en place la procédure d'entretien ;
- ▶ Mettre en place concrètement l'ensemble des travaux définis dans le plan de gestion.

→ Par ailleurs, afin de limiter l'impact des rejets d'eaux pluviales, de stations d'épuration ou de drainage agricole vers le réseau hydrographique, le SDAGE préconise la « déconnexion » de ces rejets vers le milieu naturel au travers de la création de zones tampons (disposition T3 - O4.2 - D9).

Il s'agit de créer des milieux humides, et non d'utiliser des espaces naturels humides existants. La mise en place de ces zones « tampon », en plus de créer de milieux humides propices à l'accueil de la biodiversité, contribue à la réduction des impacts des rejets sur le milieu récepteur. Elle peut être envisagée sur différents types de rejets :

- En sortie de station d'épuration
- En sortie de déversoirs d'orages de réseaux d'assainissement,
- Exutoires de réseaux d'eaux pluviales,
- Exutoires de drains agricoles.

Les milieux à créer peuvent être très divers. En fonction des surfaces disponibles et des caractéristiques du site, différents types de milieux peuvent être proposés : mare, noue, chenal méandreux...

Ces différents types de milieux peuvent être combinés sur un même site et accompagnés d'autres types d'habitats complémentaires tels que des prairies humides, roselières, boisements.

Dans de nombreux cas de figure, la mise en place d'une zone « tampon » humide permettra de remplacer avantageusement la pose d'une canalisation de rejet, cela grâce notamment :

- Au coût moindre de la zone par rapport à celui d'une canalisation,
- A la suppression du point dur de rejet grâce à un aménagement rustique en techniques végétales,
- Aux fonctionnalités de la zone, notamment en termes d'amélioration de la qualité de l'eau, plus intéressantes que la canalisation enterrée.

Pour la mise en place de ce type d'aménagement, le guide demande que soient prises en compte les préconisations figurant dans la plaquette « *Zone de rejet végétalisée, aménagements des milieux naturels en aval de station d'épuration* » éditée par l'agence de l'eau Rhin-Meuse en 2011.

Un document similaire sera élaboré pour fournir les préconisations en matière d'aménagements des sorties de drains agricoles. Ce document fera l'objet d'une validation par les instances de bassin.



Exemple de chenal méandreux à Riespach
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)

Les gravières

Les principes généraux

L'extraction de matériaux en lit majeur peut entraîner dans certains cas :

- Une perte de mobilité des cours d'eau concernés
- Une destruction de zones humides alluviales
- Un risque accru de pollution des nappes alluviales en ouvrant des accès directs vers la nappe.

L'objectif de l'orientation du SDAGE relative aux gravières consiste en la mise en place de codes de bonnes pratiques de gestion de ces sites permettant de retrouver un minimum d'équilibre biologique. Ces aspects seront à aborder globalement dans le cadre de programmes de réaménagement concernant des portions cohérentes de cours d'eau.

Les actions concrètes

→ Le SDAGE demande que pour certains aménagements ayant un impact négatif particulièrement fort sur les cours d'eau comme les gravières, soient mis en place des codes de bonnes pratiques (**ORIENTATION T3 - O4.2**).

Dans le cadre d'aménagement de linéaires de cours d'eau, le guide recommande de limiter au maximum le cloisonnement entre lit mineur, majeur et annexes hydrauliques. Dans les cas où ces impacts sont inévitables, il est essentiel de reconstituer ces liaisons de manière efficace afin de permettre la circulation des espèces, des crues et du transport solide.

Le plus souvent possible, seront privilégiées les actions intégrées dans un programme global de réaménagement touchant des portions cohérentes de cours d'eau.

Dans le cas précis des gravières existantes, la mise en œuvre d'opérations de restauration et de diversification est recommandée, en lien avec les activités et usages existants (pêche, baignade, etc.) : talutage de berges en pente douce, création de zones humides annexes, reconstitution de liens hydrauliques entre le cours d'eau et les gravières (seuils d'équilibre), comblement partiel, voire total (afin de permettre à nouveau la divagation du cours d'eau dans l'emprise du site concerné), etc.

→ La disposition T3 - O4.2 - D3 précise que les arrêtés d'autorisation pour les installations soumises à la police de l'eau et pour les installations classées soumises à autorisation dans la limite fixée à l'article L.512-17 du Code de l'environnement prévoient des mesures de remise en état permettant notamment la reconstitution d'un écosystème pérenne et fonctionnel.

A ce titre, le guide recommande qu'une attention particulière soit portée au fait de pouvoir retrouver, dans chaque site, un minimum d'équilibre biologique au travers de la reconstitution de zones de reproduction et de refuge pour les différentes espèces, et notamment les poissons, ainsi qu'une diversité de berges du point de vue morphologique et biologique.

Les étangs

Les principes généraux

Tout comme pour les gravières, le principe de l'orientation et des dispositions du SDAGE relatives aux étangs est d'élaborer un code de bonnes pratiques spécifiques dans le but de limiter les impacts négatifs de ces sites.

Les actions concrètes

Le SDAGE demande donc que pour les étangs soient mis en places des codes de bonnes pratiques (**ORIENTATION T3 - O4.2**).

Dans le cadre d'aménagement de linéaires de cours d'eau, le guide recommande de limiter au maximum le cloisonnement entre lit mineur, majeur et annexes hydrauliques. Dans les cas où ces impacts sont inévitables, il est essentiel de reconstituer ces liaisons de manière efficaces afin de permettre la circulation des espèces, des crues et du transport solide.

→ Les dispositions T3 - O4.2 - D6 et T3 - O4.2 - D7 précisent les critères conditionnant la délivrance des autorisations ou l'acceptation des déclarations de création de nouveaux étangs et les modes de gestion des étangs historiques (existence avérée par les cartes de Cassini, ou tout autre document équivalent, et ayant présenté une qualité biologique exceptionnelle).

Pour limiter leurs impacts, le guide recommande de veiller à respecter les préconisations suivantes pour toute nouvelle création d'étang ou toute modification d'étangs existants, notamment :

Dans le cas d'une création d'étang :

- Limiter les créations d'étangs sur les secteurs sensibles (zones humides et têtes de bassin) ;
- Tout nouvel étang ne peut être construit qu'**isolé** du réseau hydrographique par un canal de dérivation et ne doit dériver que le volume strictement nécessaire à son usage ;
- Tout remplissage d'un étang doit respecter un débit réservé d'au minimum le 1/10^e du module dans le cours d'eau ;
- Le système **de prise** d'eau ne viendra pas dégrader la continuité longitudinale et permettra de garantir la circulation naturelle des espèces dans le cours d'eau. Un dispositif simple, contrôlable et / ou non modifiable (tuyau calibré avec une prise de fond par exemple) permettra de limiter à un débit défini les possibilités de prise d'eau ;
- Afin de limiter les impacts thermiques des étangs, le **système de vidange proposé sera de type « moine »** pour évacuer par le fond les eaux de trop-plein, et également mieux assurer la gestion des sédiments lors des vidanges ;
- Afin d'éviter l'introduction d'espèces de poissons indésirables dans le milieu aquatique naturel, la présence d'une **pêcherie fonctionnelle est demandée** ;
- Les périodes de **pêches et vidanges seront définies précisément** ;

- La **compatibilité des usages sera vérifiée** avant la construction, tout particulièrement quand le plan d'eau est utilisé pour la baignade ;
- L'ouvrage sera équipé d'un **dispositif** permettant d'**évacuer la crue centennale**, de préférence à ciel ouvert ;
- L'étang sera par ailleurs aménagé de manière à favoriser l'accueil de la biodiversité : berges en pente douce, non rectilignes, profondeurs variables (hauts fonds et zones peu profondes), création de zones humides annexes (mares, roselières, etc...).

Dans le cas d'un étang déjà existant, pour limiter son impact sur le réseau hydrographique :

- Lorsque c'est possible (absence d'intérêt écologique, accord des acteurs locaux, etc.) : supprimer l'étang de manière à restaurer la continuité écologique, voire à recréer une zone humide ;



Exemple d'effacement de « digue » d'étangs sur la Bildmuehle
(photos : ONF/SYCOPARC)

- Lorsque l'étang ne peut être supprimé : les principes cités précédemment pour la création de nouveaux étangs seront appliqués. Seront notamment recherchées :
 - Pour les étangs en barrage : la création d'un contournement permettant de déconnecter le cours d'eau de l'étang,
 - Pour les étangs en dérivation : l'amélioration du système d'alimentation en eau en supprimant les obstacles dans le lit mineur du cours d'eau (seuils à remplacer par des prises d'eau par le fond).

Dans tous les cas, mettre en place un mode de gestion compatible avec les objectifs DCE de bon état. En particulier :

- Proscrire l'introduction d'espèces (animales ou végétales) aquatiques exogènes ou indésirables (écrevisses, poissons-chat, carpes koï, perches soleil, Elodée du Canada ou à feuilles étroites, Myriophylle du Brésil, renouées, Balsamine de l'Himalaya, etc.) ;
- Proscrire l'utilisation des produits phytosanitaires pour la gestion de la végétation aquatiques ou en bordure d'étangs ;
- Pratiquer des vidanges régulières voire des assecs de longue durée (plusieurs mois, voire 1 an) permettant la minéralisation des vases et l'amélioration de la qualité de l'eau

Pendant la vidange :

- Procéder à des vidanges progressives et sans à-coups limitant les départs de sédiments et l'augmentation des débits du cours d'eau en aval (risque d'inondation) ;
- Installer lors de la vidange un dispositif de filtration (filtre à graviers ou en paille par exemple) à la sortie de l'ouvrage de vidange pour filtrer les eaux évacuées ;
- Récupérer et éliminer les espèces indésirables ou non autochtones (poisson-chat, écrevisse américaine...) ;
- Sur les bassins présentant de très nombreux étangs, prévoir obligatoirement une coordination de leur gestion, des vidanges, afin de limiter les impacts de colmatage des cours d'eau et des remplissages, de contribuer à la gestion des crues.

Après la vidange :

- Favoriser le remplissage en conditions hydrologiques optimales (période de débit important dans les cours d'eau).

→ La disposition T3 - O4.2 - D8 précise qu'il est recommandé aux autorités administratives compétentes de mettre en œuvre les procédures prévues aux articles L.215-10 du Code de l'environnement et L.2124-9 du Code général de la propriété des personnes publiques, le cas échéant, pour les étangs en assec depuis plus de 20 ans et pour lesquels l'ouvrage pourra être réputé disparu et l'administration pourra engager une procédure de constat d'extinction des droits d'eau fondés en titre ou non.

Le guide recommande aux autorités administratives de mettre en place une étude juridique générale permettant de proposer la faisabilité et la démarche à suivre pour mener à bien l'extinction des droits d'eau relatifs à ces étangs en assec depuis plus de 20 ans.

Les espèces envahissantes

Les principes généraux

Il s'agit des espèces animales et végétales soit d'origine exotique (importation – acclimatation – développement massif faute de pressions ou de prédateurs, *etc.*) soit d'origine autochtone (prolifération ponctuelle).

Les actions proposées par le guide auront pour finalité la mise en place d'une veille (observatoire) concernant l'apparition de nouveaux phénomènes d'envahissement, de proposer aux gestionnaires des mesures d'intervention adaptée et ceci en fonction des impacts, des risques et des enjeux générés par une prolifération, et enfin d'instaurer un volet d'expérimentation de méthodes d'intervention.

Les actions concrètes

La majorité des espèces envahissantes colonisent des milieux perturbés par des activités humaines (enrochements, assèchement de zones humides, destruction de ripisylve, *etc.*). La restauration et/ou le maintien des fonctionnalités de ces milieux aquatiques permet de limiter le développement de ces espèces.

➔ Le SDAGE demande de mettre en place un plan de suivi et d'actions contre les espèces exotiques envahissantes ou invasives (**ORIENTATION T3 - O4.3**).

Ce plan devra notamment se concentrer sur l'apparition de nouvelles espèces à risque (qui pourraient notamment être favorisées par le changement climatique) et pour lesquelles devront être proposés non seulement des modalités d'alerte en cas d'apparition mais également des programmes d'éradication sur les zones « d'apparition » (jussie...) (**disposition T3 - O4.3 - D1**).

Le guide recommande de :

- ▶ Mettre en place un **dispositif de surveillance** (observatoire) pour signaler l'apparition de nouveaux phénomènes d'envahissement quel que soient les espèces et les types de milieux que ce soit en termes d'espèces animales ou végétales. L'objectif est de pouvoir détecter le plus tôt possible les phénomènes d'apparition afin de pouvoir agir avant les phases d'envahissement ;
- ▶ Proposer, pour chaque problématique d'espèce exotique, une **stratégie d'intervention** qui sera fonction des impacts, des objectifs et des véritables risques et enjeux fonction de la biologie de l'espèce considérée ainsi que du stade de colonisation. Des stratégies de gestion de la problématique le plus en amont possible seront privilégiées en excluant le recours aux traitements chimiques ;



**Prolifération de jussie dans une gravière de la Moselle
(photo : Agence de l'eau Rhin-Meuse)**

► Mettre en place et d'expérimenter rapidement, dans chaque cas, des protocoles d'intervention qui seront diffusés dans les meilleurs délais aux acteurs et usagers concernés, voire à un public plus large notamment afin d'organiser la sensibilisation pour éviter la diffusion des espèces.

Références bibliographiques

Titre	Auteur(s)	Année	Nombre de pages
Hydromorphologie générale et transport solide			
Impacts écologiques de la chenalisation des rivières	WASSON et al.	1998	119
Définition des fuseaux de mobilité fonctionnels sur les cours d'eau du bassin Rhin Meuse. Phases 1 à 3 : Elaboration de la méthodologie de définition des fuseaux de mobilité et détermination des fuseaux.	Agence de l'eau Rhin-Meuse MALAVOI JR / Hydratec / DIREN Lorraine / ECOLOR / Service de la navigation de Nancy	1999	76
La gestion des rivières : transport solide et atterrissements	Agences de l'eau	1999	97
Effets de l'extraction des granulats alluvionnaires sur les milieux aquatiques- Bilan et alternatives	Agences de l'eau	2000	47
Comprendre pour Agir – Eléments d'hydromorphologie fluviale	Malavoi J.R. et Bravard J.P. / ONEMA	2010	224
Guide "CarHyCE : CARactérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau - Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle stationnelle - Version 1.0		2010	
Comprendre pour Agir – Eléments de connaissance pour la gestion du transport solide en rivière	Malavoi J.R. <i>et al.</i> / ONEMA	2011	216
Gestion et entretien de la végétation			
Guide des arbres et arbustes des bords de rivières. Réhabilitation et gestion des boisements alluviaux de Haute-Alsace	Conseil général du Haut-Rhin / Agence de l'eau Rhin-Meuse		35
Fiche technique n°9. Les arbres et arbustes en bordure de cours d'eau	Agence de l'eau Rhin-Meuse et E.REBMEISTER		20
Guide de restauration des rivières	Agence de l'eau Rhin-Meuse SINBIO	1997	62
Guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau	Agence de l'eau Rhin-Meuse SINBIO	2000	56
Des rivières pour demain. Le bon entretien des cours d'eau. Guide pratique à l'usage des agriculteurs et des riverains Agence de l'eau Rhin-Meuse	Chambre d'agriculture des Vosges / DDAF des Vosges / Conseil régional Lorraine	2003	25
Les ripisylves : des systèmes naturels à préserver, compatibles avec votre activité agricole	Agence de l'eau Rhin-Meuse / DDAF et Chambres d'agriculture du bassin / Office national de l'eau et des milieux aquatiques	2008	4

Restauration-renaturation des cours d'eau			
La gestion intégrée des rivières	Agences de l'eau	1998	
Replanter le bord des cours d'eau. Pourquoi ? Comment ? Retour d'expériences sur le bassin Rhin Meuse	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2003	26
Retour d'expérience des travaux réalisés en techniques végétales sur les cours d'eau français. Guide technique.	Agences de l'eau / Agence de l'eau Rhin-Meuse / SINBIO	2003	25
Restauration physique des cours d'eau dans le Nord Est de la France.	Conseil supérieur de la Pêche Champagne Ardenne Lorraine Alsace	2005	18
Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau	Malavoi JR, Biotec Agence de l'eau Seine-Normandie	2007	168
Fiches de retours d'expériences des travaux de restauration/renaturation sur le bassin Rhin-Meuse	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2008 à 2014	fiches
Guide de gestion des travaux de renaturation des émissaires agricoles (ruisseaux et fossés) sur le bassin Rhin-Meuse	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2010	46
La restauration des cours d'eau - Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie	ONEMA / Agences de l'eau / Ministère de l'Ecologie	2010	fiches
Restauration hydromorphologique et territoires - Concevoir pour négocier	Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse / DREAL Rhône-Alpes	2011	105
Restauration des cours d'eau - Communiquer pour se concerter – Guide méthodologique	Agence de l'eau Loire Bretagne	2011	62
Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques. Pourquoi ? Comment ?	ASTEE	2013	358
Continuité écologique et ouvrages transversaux			
Passes à poissons : expertise et conception des ouvrages de franchissement	Larinier, M. <i>et al.</i>	1994	336
Guide technique pour la conception des passes «Naturelles»	Larinier, M., D. Courret, <i>et al.</i>	2006	67
L'entretien des passes à poissons : guide de bon usage des ouvrages de franchissement sur le bassin de la Loire	Boucault, J., A. Baisez, <i>et al.</i>	2008	21
Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ?	ONEMA	2010	28
Arasement et dérasement de seuils - Aide à la définition de Cahier des Charges pour les études de faisabilité – Compartiments hydromorphologie et hydroécologie	Malavoi J.R. et Salgues D. / ONEMA-CEMAGREF	2011	83
Etude de l'impact des projets de classement des cours d'eau des bassins Rhin et Meuse	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2012	156
Document technique d'accompagnement des classements des cours d'eau (L.214-17 C.E.) pour le bassin Rhin-Meuse	ONEMA DIR 3 / DREAL Lorraine / Agence de l'eau Rhin-Meuse	2013	57
Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques - Cas de la faune piscicole. Note d'information	CEREMA / ONEMA	2013	25
Evaluer le franchissement piscicole des obstacles par les poissons – Principes et méthodes	ONEMA	2014	200

Connaissance, préservation, restauration et gestion des zones humides			
Retour d'expériences en matière de gestion de roselière.	Pôle relais Zones humides intérieures / Fédération des parcs Naturels Régionaux de France	2004	134
Les forêts inondables de l'Est et du Nord-Est de la France	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2005	6
Les zones humides. Comment les préserver ? Comment les restaurer ? Actions menées sur le bassin Rhin-Meuse : retour d'expérience	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2006	fiches
Les prairies inondables du Nord-Est de la France Des milieux qui fonctionnent pour nous	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2007	6
Zone de rejet végétalisée Aménagements des milieux naturels en aval de station d'épuration	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2011	10
Guide méthodologique pour l'inventaire et la hiérarchisation des zones humides sur le bassin Rhin Meuse	Agence de l'Eau Rhin Meuse	2014	93
Espèces exotiques envahissantes			
Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France	Agences de l'eau	1997	202
Gestion de la renouée du Japon en bordure des cours d'eau. Ministère de l'environnement	Agences de l'eau Agence de l'eau Rhin-Meuse	2000	2
Plantes invasives des milieux aquatiques et des zones humides du Nord-Est de la France. Une menace pour notre environnement	Agence de l'eau Rhin-Meuse / Laboratoire de biodiversité et de Fonctionnement des écosystèmes, Université de Metz	2005	19
Gestion des plantes aquatiques envahissantes	Agence de l'eau Rhin-Meuse / Laboratoire Interactions – Ecotoxicologie Paul Verlaine de Metz	2008	17
Renouée du Japon – quelles actions possibles ?	Agence de l'eau Rhin-Meuse	2013	4

Agence de l'eau Rhin-Meuse

“le Longeau” - route de Lessy
Rozérieulles - BP 30019
57 161 Moulins-lès-Metz Cedex
Tél. 03 87 34 47 00 - Fax : 03 87 60 49 85
agence@eau-rhin-meuse.fr
www.eau-rhin-meuse.fr

**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement de Lorraine
Délégation de bassin**

GreenPark - 2 rue Augustin Fresnel
CS 95038
57 071 Metz Cedex 03
Tél. 03 87 62 81 00 - Fax : 03 87 62 81 99
www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr



ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

