



les Cahiers de l'eau

DU RÉSEAU DES CPIE

n°3

CPIE EN ACTION

Sensibiliser des usagers des cours d'eau à l'entretien des berges

CPIE Bugey-Genevois

Aménager un cours d'eau et ses abords

CPIE Loire et Mayenne

DOSSIER

La morphologie des cours d'eau (hydromorphologie)

Principes physiques,
approche géographique,
notion de bon état
des cours d'eau,
réglementation...



UNION NATIONALE
DES CENTRES PERMANENTS
D'INITIATIVES POUR L'ENVIRONNEMENT

Sommaire

● Dossier thématique : Hydromorphologie	4
• Principes physiques régissant la morphologie des cours d'eau.....	4
• Approche géographique à l'échelle du bassin versant.....	6
• Hydromorphologie et bon état écologique	8
• Les actions possibles.....	13
• Mesures réglementaires et outils de gestion.....	14
● Références bibliographiques	17
● Sites Internet	17
● Glossaire	18
 ● CPIE en action	 19
• Sensibiliser des usagers des cours d'eau à l'entretien des berges - CPIE Bugey Genevois (74)	19
• Aménager la Coulée Saint Joseph à Liré - CPIE Loire et Mauges (49)	21

Déjà paru :

- n°0 : La gestion publique de l'eau en France – Décembre 2007
- n°1 : Les pesticides/La récupération des eaux de pluie – Décembre 2008
- n°2 : Le coût de l'eau/l'assainissement non collectif – Décembre 2009

Éditorial

La grande majorité des CPIE est impliquée dans des projets avec des agences de l'eau. Sur le bassin Loire-Bretagne, les actions des CPIE sont nombreuses et une coordination au niveau national, en place depuis 2005, a pour but de favoriser le travail en réseau des CPIE sur le sujet.

Étant donné l'ampleur des enjeux liés à cette ressource, on ne peut que se féliciter que l'eau soit un sujet d'actions et d'investigations pour les CPIE. Il est même souhaitable que cet engagement du réseau se poursuive et que des actions se développent, sur différentes thématiques, au sein de projets de CPIE, individuellement ou collectivement. L'Union nationale des CPIE s'investit pour accompagner son réseau en ce sens.

La restauration de la continuité écologique des cours d'eau, et plus généralement le retour vers de bonnes conditions de morphologie, sont **au cœur des actuelles politiques publiques** de l'eau (Sdage, DCE, Trame verte et bleue...).

Si l'Homme a de tout temps pris appui sur la rivière pour ses besoins de développement économique et social (source de nourriture et d'énergie, voie de transport privilégiée), il l'a, au fil des siècles et pour ses propres besoins d'approvisionnement, aménagé parfois de manière incompatible avec le bon état écologique.

Aujourd'hui, l'impérative nécessité de préserver la ressource en eau traduite en politiques publiques, incitent à restaurer ou même « renaturer » les cours d'eau afin de faire **renaître les conditions de ce bon état**.

Dans les faits, les opérations de protection, préservation ou de renaturation, ne peuvent être réalisées qu'avec le concours des acteurs de territoires gestionnaires ou propriétaires de portion de cours d'eau. Les collectivités, potentiellement porteuses de projet en la matière, ont un rôle prééminent à jouer. Elles ont en effet le statut et la légitimité pour mettre en œuvre ces politiques publiques et ont un rôle d'impulsion fort vis-à-vis de leurs habitants.

Il est ainsi primordial que les notions de morphologie des cours d'eau et de bon état écologique, soient bien appropriées par ces **acteurs clés que sont les élus des collectivités locales, leurs administrés et l'ensemble des usagers des cours d'eau**.

L'expérience du réseau des CPIE en la matière le démontre, la rivière, le ruisseau, le petit cours d'eau sont des objets sociaux autour desquels les représentations sont profondément ancrées du fait des usages (tourisme, pêche, moulins) de l'homme, qui ne sont pas toujours compatibles avec le bon état écologique de ces milieux. **C'est pourquoi l'action de sensibilisation et d'information est primordiale** pour que les usages et les représentations évoluent au fil du temps, intégrant cette dimension de préservation sans rupture brutale mais sans vision figée de la société non plus.

Les CPIE, en tant qu'accompagnateurs des territoires et acteurs de la sensibilisation à l'environnement ont toute légitimité pour sensibiliser, expliquer et accompagner ces publics dans l'apprentissage des gestes et des usages essentiels pour préserver les cours d'eau et aider à l'établissement de choix pour la restauration et la renaturation de ces milieux.

Ce nouveau numéro des cahiers de l'eau (le 4e) a été conçu pour vous aider en ce sens. Il reprend, dans une première partie, les notions essentielles à connaître pour comprendre et expliquer l'hydromorphologie et les propose selon un cheminement qui traite des aspects théoriques puis réglementaires.

Une deuxième partie propose deux témoignages **d'actions de CPIE sur ce sujet**. Le CPIE Loire et Mauges (49) partage ainsi son expérience de suivi de restauration de cours d'eau, alors que le CPIE Bugey-Genevois (74) présente une action de sensibilisation des riverains et usagers d'un cours d'eau à l'entretien des berges.

Bonne lecture.

Bertrand de Sartiges,
secrétaire général adjoint,
administrateur chargé des questions
relatives à la thématique « eau »

Dossier thématique : Hydromorphologie

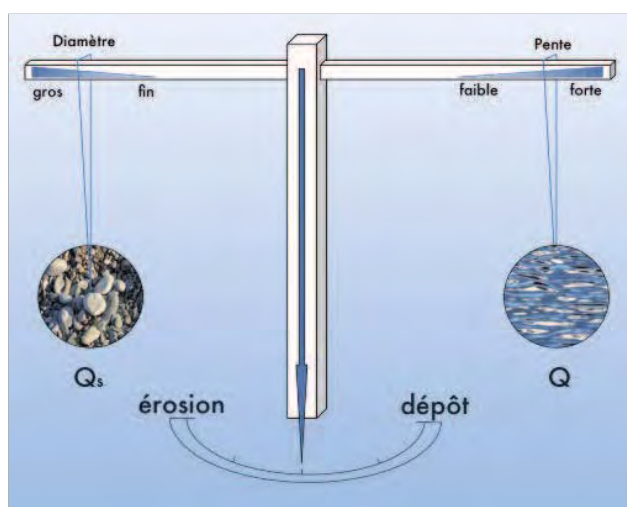
Principes physiques régissant la morphologie des cours d'eau

Facteurs façonnant les cours d'eau

Les débits solides et liquides « variables motrices » de l'équilibre et du fonctionnement dynamique des cours d'eau

Un cours d'eau est un système dynamique dont la forme (en long et en travers) dépend principalement du processus d'érosion/dépôts de matériaux. Ce mécanisme est lui-même déterminé essentiellement par les **débits liquides et solides**, « **variables motrices** » de l'hydromorphologie d'un cours d'eau.

Le débit liquide (Q), variable selon les saisons (précipitations), et le débit solide (Q_s), déterminé par la charge en matériaux minéraux fins et/ou grossiers, sont à l'origine des processus d'érosion et de dépôt. L'équilibre du cours d'eau oscille en effet entre érosion et dépôts, selon que l'un ou l'autre des débits sera prédominant. **La balance de Lane (1955) illustre ce principe d'équilibre dynamique :**



Lorsque la pente ou/et la quantité d'eau augmentent, le débit liquide augmente et le cours d'eau érode et se charge en matériaux solides ($Q > Q_s$ = **érosion**).

Lorsque le débit liquide devient moins important, la puissance du cours d'eau ne lui permet plus de transporter les matériaux solides « lourds » et le phénomène de dépôt se met en place. Les éléments les plus fins se déposent lorsque le débit liquide est particulièrement faible et inférieur au débit solide ($Q < Q_s$ = **dépôt**).

La fluctuation des quantités solides et liquides étant importante à différentes échelles de temps (journée, année, milliers d'années...), un « **ajustement permanent** » de la morphologie du cours d'eau autour de conditions moyennes, se fait par le biais de ces processus d'érosion et de dépôt (Malavoi et Bravard, 2010).

Plus les **oscillations de l'équilibre dynamique** seront fortes, plus les ajustements morphologiques du lit du cours d'eau (largeur, profondeur, importance du méandrage) seront importants.

Hydromorphologie est la contraction d'« hydro » et de « morphologie ». « Hydro » désigne l'hydrologie (régimes hydrologiques, vitesses d'écoulement), et la « morphologie » regroupe les formes du lit mineur, des berges et celles d'éventuelles annexes hydrauliques.

La puissance spécifique d'un cours d'eau, fonction du débit et de la pente

Il apparaît que les vitesses d'écoulement de l'eau sont des éléments déterminants de la morphologie des cours d'eau. Ces vitesses d'écoulement de l'eau, qui sont fonction de la pente et du débit, conditionnent la puissance spécifique du cours d'eau qui, par dissipation énergétique, provoque les phénomènes d'érosion et de transport des sédiments et des matériaux. Cette puissance spécifique caractérise ainsi les potentialités dynamiques et morphologiques d'un cours d'eau (BIOTEC et Malavoi, 2007).

Autres variables influant sur la morphologie des cours d'eau (à moindre degré)

- La **géométrie de la vallée** (en V, ouverte ou fermée, glaciaire...) conditionne la pente, la largeur du chenal et en conséquence le débit potentiel.
- Les caractéristiques des **sédiments** (grossiers, fins ou mixtes) influent sur leur transportabilité.
- La **végétation des berges** assure une relative protection des berges face au phénomène d'érosion.

Ce dernier facteur étant biologique, il est beaucoup plus fluctuant dans le temps que les variables physiques précédemment décrites.



▶ En fonction des fluctuations de toutes ces **variables « motrices »** (majoritairement les débits solides et liquides), la morphologie du cours d'eau va évoluer notamment au niveau de **la largeur du lit mineur, de la pente moyenne du lit, de la profondeur du lit mineur et de la sinuosité. Ce sont les principales variables de réponse de tout cours d'eau** (Malavoi et Bravard, 2010).

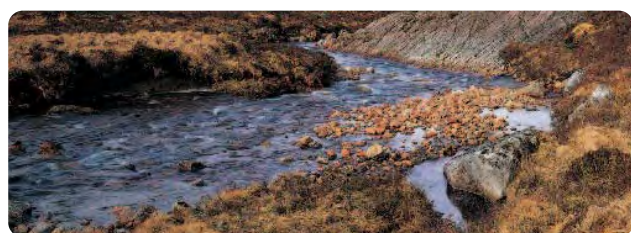
Dynamique des cours d'eau dans le temps

Nous venons de voir les mécanismes régissant les modifications morphologiques des cours d'eau dans l'espace. Les modifications des « **variables motrices** » dans le temps entraîneront alors des réponses morphologiques du cours d'eau, ces réponses pouvant rétroactivement modifier ces mêmes « variables motrices ».

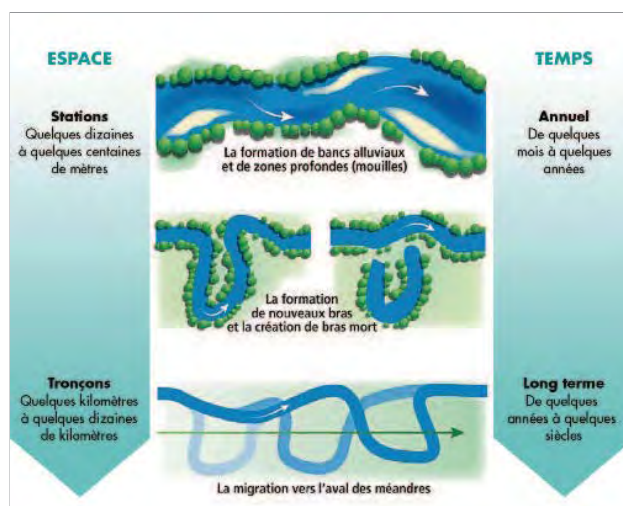
Ainsi, des réajustements morphologiques se font en permanence dans le temps avec la création et la disparition de bancs alluviaux, de mouilles, la formation et la disparition de nouveaux méandres, l'apparition de nouveaux bras morts... (voir schéma ci-contre)

Ces variations morphologiques nécessitent que le cours d'eau dispose d'un espace de liberté ou de fonctionnalité au sein duquel il pourra mobiliser des matériaux, éroder, déposer des sédiments (disponibilité des matériaux), dissiper de l'énergie ou en gagner (érodabilité des berges...), etc, pour assurer une **dynamique fonctionnelle du système dans le temps**.

Les altérations de l'espace de fonctionnalité auront des conséquences sur la capacité de réaction et de retour à l'équilibre de l'hydro-système face à une perturbation anthropique ou une modification d'origine naturelle de sa morphologie.



Évolution dans l'espace et le temps de la morphologie du cours d'eau

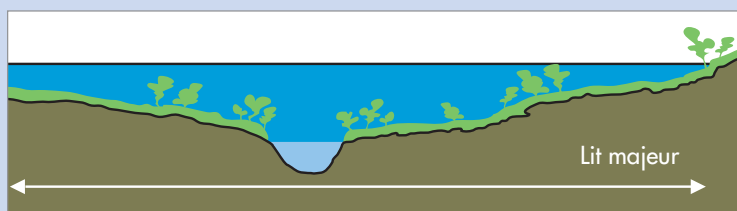
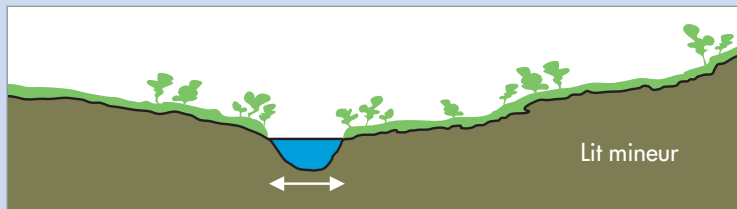


Christian Couvert-Graphies (Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie, ONEMA, 2010)

Les modifications de forme interviennent dans l'espace et dans le temps. Ainsi, le modelage de bancs alluviaux et de zones de mouilles peut se faire, au niveau de la station (figure du haut, schéma ci-dessus), à une échelle temps qui varie de quelques mois à quelques années. À moyen terme (quelques années), les fluctuations hydrologiques des annexes hydrauliques peuvent conduire à la formation de nouveaux bras et la création de bras mort du cours d'eau (figure du milieu, schéma ci-dessus). Enfin, à une échelle spatiale plus grande, celle du tronçon, un processus de « migration » vers l'aval des méandres se fera à l'échelle de plusieurs années à quelques siècles (figure du bas, schéma ci-dessus).

► Crues, débit de plein bord, lit majeur et lit mineur...

Les inondations sont la conséquence d'une augmentation plus ou moins rapide du débit liquide d'un cours d'eau. Elles peuvent avoir différentes origines climatiques selon les territoires et sont caractérisées par leurs périodes de retour (fréquence d'apparition dans le temps). Une inondation peut avoir pour conséquence le débordement des eaux hors du lit mineur. Les eaux occupent alors le lit majeur du cours d'eau. Les crues modifient ainsi ponctuellement la dynamique morphologique du cours d'eau.



Source : Prévention 2000

Beaucoup plus récurant que les crues, c'est l'atteinte du débit de plein bord, correspondant au plein remplissage du lit mineur, qui façonne le lit d'une rivière et préside à la formation et à la dynamique des faciès d'écoulement. Le **débit de plein bord** est considéré comme le **débit morphogène**.

Approche géographique à l'échelle du bassin versant



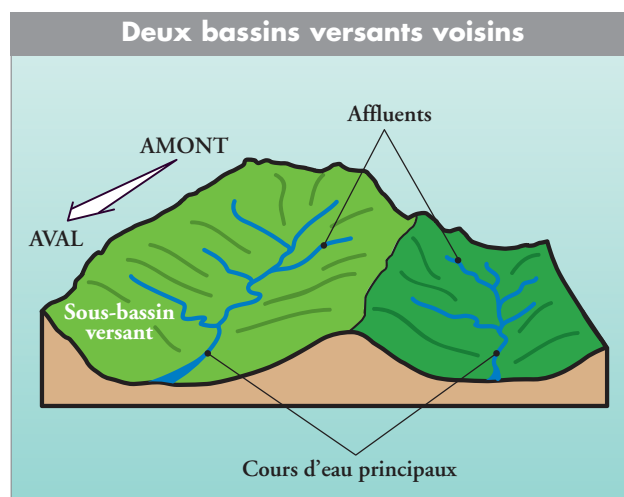
Le bassin versant

Le **bassin versant** est une zone géographique délimitée par des frontières naturelles appelées lignes de crêtes. Il correspond à l'ensemble de la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine. Chaque bassin versant se subdivise en un certain nombre de bassins élémentaires (parfois appelés « sous-bassins versants ») correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans le cours d'eau principal.

Le bassin versant est constitué d'un cours d'eau principal, qui prend sa source sur les têtes de bassin en amont. Ce cours d'eau, appelé rivière, s'écoule dans le fond de la vallée pour se jeter dans un fleuve ou rejoindre la mer (c'est alors un fleuve), en aval, à l'exutoire du bassin versant. Le cours d'eau principal collecte l'eau provenant de ses propres affluents, de résurgence de nappe et s'alimente également de l'eau de pluie.

Les **caractéristiques dynamiques** d'un bassin versant dépendent de nombreux **facteurs physiques** (taille, relief, orientation, nature du sol et du sous-sol...) et biologiques (couverture végétale, écosystèmes...). L'influence de l'homme sur ces facteurs physiques et biologiques est souvent un déterminant supplémentaire à la dynamique du bassin. L'occupation du sol

déterminée par les activités humaines (culture, urbanisation, réseaux routiers et ferrés, extraction de granulats...), peut, en effet, engendrer des obstacles à la circulation naturelle des cours d'eau, modifier la qualité et la quantité des matériaux mobilisables et changer ou supprimer les couverts végétaux présent à proximité du cours d'eau.



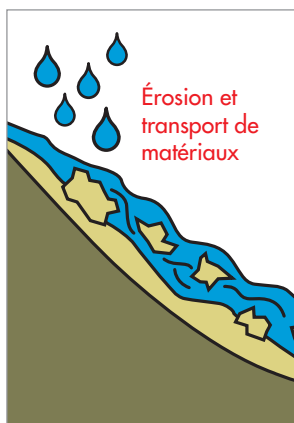
Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne, cahier pédagogique n°5 - le bassin versant - édition avril 2008 - Illustration d'origine de Pascal HOMO - 04 92 54 18 67 - CarolePascal.TH@wanadoo.fr (modifiée par UNCPIE)



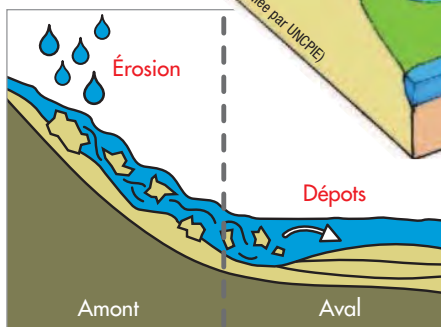
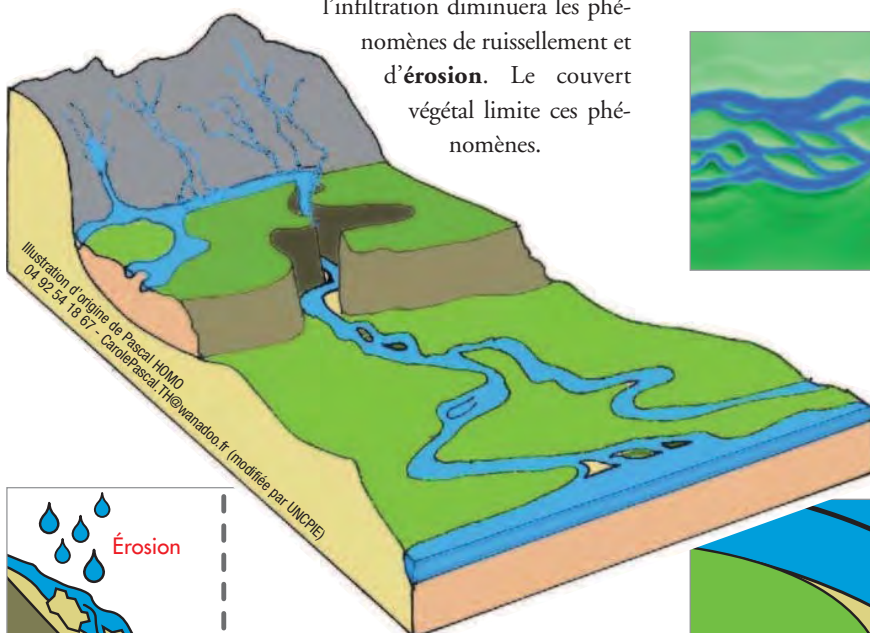
La position dans le bassin versant influence la morphologie des cours d'eau (hydromorphologie)

Selon sa position dans le bassin versant (de l'amont à l'aval), le cours d'eau sera soumis à différentes conditions des facteurs physiques et biologiques. Aussi, il est possible de définir schématiquement les grands profils morphologiques de cours d'eau selon

la position longitudinale dans le bassin versant : le schéma suivant présente, de l'amont à l'aval, différentes formes de cours d'eau résultant des contraintes physiques à différentes positions au sein du bassin versant (pente raide, pente intermédiaire, plaine).



1 En amont du bassin, les pentes sont fortes et les vallées souvent creusées et étroites. Ces caractéristiques physiques confèrent une **force érosive** importante aux cours d'eau qui s'y forment. Le débit et la puissance spécifique y sont suffisamment importants pour mobiliser des matériaux. À noter que la nature du sol aura une influence sur l'infiltration de l'eau et sa capacité de rétention. Ainsi, un terrain favorisant l'infiltration diminuera les phénomènes de ruissellement et d'**érosion**. Le couvert végétal limite ces phénomènes.



2 Lorsque la pente est moins forte et que le lit de la rivière s'élargit

la puissance spécifique du cours d'eau diminue. La rivière peut alors voir son cours se diviser et les matériaux arrachés puis transportés se déposent formant des petits atterrissements (îlots...).

3 En plaine, l'énergie du cours d'eau ne suffit plus à mobiliser de gros matériaux. En conséquence, la rivière les contourne. Le phénomène d'érosion-dépôts est toujours présent mais ne s'exprime plus dans la transversalité (largeur) du cours d'eau.

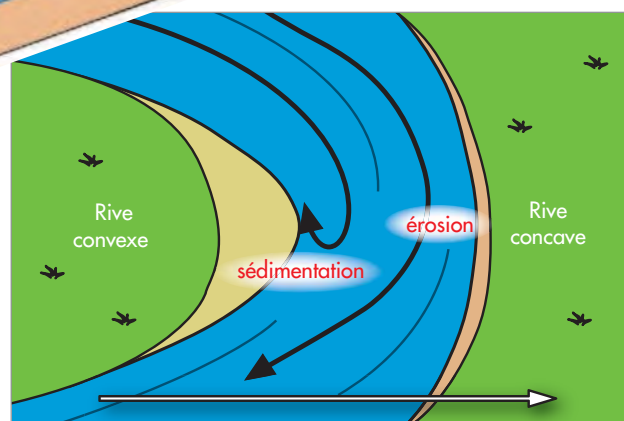
L'accentuation des courbes : la plus grande partie de l'eau se dirige vers le côté concave des courbes, entraînant une importante érosion de ce côté. La vitesse de l'eau qui s'écoule du côté convexe de la courbe est plus lente, les matériaux peuvent se déposer. Ainsi, peu à peu, la rivière dessine des courbes de plus en plus grandes et sinueuses formant les **méandres** (pouvant avoir différentes formes selon la pente, la nature et la texture du sol, l'histoire biogéologique...).



Méandres en anastomoses ou chevelu



▲ Méandriformes



Hydromorphologie et bon état écologique

Des habitats diversifiés, supports de la biodiversité

Les cours d'eau sont des systèmes dynamiques dans l'espace et dans le temps. Ils assurent par ailleurs des **fonctionnalités écologiques supports**. En effet, de nombreux habitats propices à l'accomplissement des cycles de vie de nombreuses espèces faunistiques et floristiques résultent de la dynamique du cours d'eau.

► Différentes typologies de cours d'eau :

Différents auteurs ont proposé des modes de classification des cours d'eau selon des approches géodynamiques, écologiques ou par masses d'eau. Ces approches, construites pour des objets d'étude particuliers, sont complémentaires. Il faut faire attention à ne pas les opposer.

Approche géodynamique

Elle est basée sur l'étude de la puissance spécifique, de l'érodabilité des berges et des apports en matériaux solides (consulter : le manuel de restauration des cours d'eau de BIOTEC et Malavoi, 2007).

Approches écologiques (via des bio-indicateurs)

- La zonation piscicole de Huet (1949), se basant sur la répartition des espèces de poissons (salmonicoles en amont, cyprinicoles en aval et poissons d'estuaire).
- La zonation de Illies et Botosaneanu (1963) se basant sur la répartition des invertébrés benthiques.
- La biotypologie de Verneaux (1973) se basant sur des paramètres physicochimiques (T°, dureté, largeur...).
- Le « River continuum concept » (1980) qui classe les cours d'eau selon la répartition longitudinale de groupes fonctionnels alimentaires d'espèces (broyeurs, collecteurs, brouteurs, prédateurs).

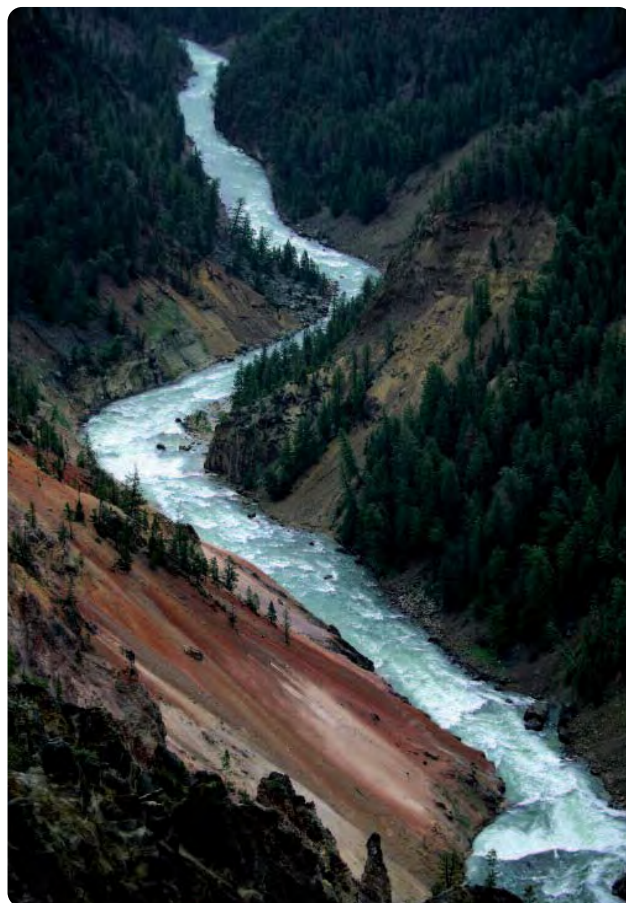
Approches par masse d'eau (DCE)

- Les hydro-écorégions : 22 hydro-écorégions en France déterminées par le Cemagref en 2002 sur la base de critères géographiques
- Le rang de Strahler, qui classe les cours d'eau selon leur largeur en leur adjugeant un ordre. 2 tronçons de même ordre se rejoignant donne un tronçon d'ordre supérieur.

De l'aval à l'amont, la morphologie des cours d'eau et les régimes hydrologiques varient considérablement. Les espèces végétales aquatiques (macrophytes), de poissons et d'invertébrés seront, de la même manière, très différentes selon la position de la portion du cours d'eau observée dans le bassin versant (voir encadré "typologies de cours d'eau").

Ainsi, de l'hétérogénéité des différentes composantes de la morphologie du cours d'eau (débits, substrats, ensoleillement, hauteurs d'eau, végétaux...) va dépendre la nature des peuplements biologiques qui vont s'y attacher.

Dans les zones de courants importants, des espèces rhéophiles se développeront. Au contraire, les zones à courants faibles verront le développement d'espèces limnophiles.



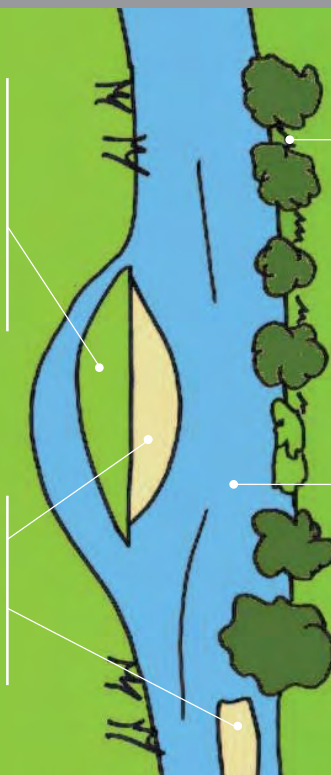
Les habitats d'un cours d'eau (non-exhaustif) :

Les annexes hydrauliques :

Les prairies inondées par les crues, les bras morts ou les annexes connectées sont souvent des zones de repos et de reproduction pour certaines espèces de poissons (le brochet) et d'amphibiens (grenouille...). Les oiseaux migrateurs y puisent leur nourriture ou y trouvent des sites de reproduction privilégiés.

Les zones exondées :

Elles accueillent fréquemment des oiseaux migrateurs pour le nourrissage et le repos. Les bancs de sable présents dans certains systèmes (Loire..) peuvent être mobilisés en rechargeant la charge solide du cours d'eau en cas de crues par exemple.



La ripisylve et les berges :

Elles jouent un rôle important dans la diversification de l'habitat, l'apport en matière organique et en bois mort dans le cours d'eau. Sa partie émergée favorise l'installation de mammifères et d'oiseaux et régule la température. Son système racinaire offre des zones d'ombre, de repos et de reproduction à certaines espèces de poissons et d'invertébrés et joue un rôle d'épuration de l'eau.

Le lit mineur :

De l'hétérogénéité du lit, des conditions de hauteurs d'eau et de substrats vont dépendre la nature des peuplements biologiques. De nombreuses espèces de poissons doivent avoir à leur disposition un ensemble de milieux dont les conditions variées permettront l'accomplissement du cycle de vie. La continuité (de quelques mètres à plusieurs kilomètres) entre ces différentes « zones » doit alors absolument être préservée.



Des corridors biologiques privilégiés

Les cours d'eau offrent la possibilité aux organismes d'effectuer leurs cycles de vie dans les différentes conditions qui leur sont indispensables (courants, substrats, hauteurs d'eau variables...). La continuité entre les différents sites favorables à la reproduction, le repos, l'alimentation apparaît comme un des éléments déterminants de l'équilibre biologique d'un cours d'eau. La préservation ou la restauration de cette continuité est, au même titre que la lutte contre les pollutions diffuses, un axe prioritaire d'action visé par la **directive cadre sur l'eau** (DCE) de 2000.

Celle-ci définit la **continuité écologique d'un cours d'eau** comme la libre circulation des organismes vivants et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri, le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques (connexions, notamment latérales, et conditions hydrologiques favorables).



La notion de bon état

Pour qu'une rivière atteigne le bon état écologique demandé par la directive européenne cadre sur l'eau de 2000 (DCE), elle doit satisfaire à certains critères de qualité chimiques et physico-chimiques. Mais cela ne suffit pas. Les caractéristiques physiques naturelles des rivières et de leurs annexes hydrauliques, nous l'avons vu, jouent un rôle déterminant dans les capacités d'accueil des espèces. Le bon état des cours d'eau est celui qui permet de réunir les conditions nécessaires à **la vie et à la libre circulation des espèces et des sédiments** et à la **régulation**

autonome des régimes hydrologiques (crues, débits minimums d'étiage, échanges avec les nappes...).

Cette notion empirique doit s'appréhender pour chaque cours d'eau en fonction des objectifs fixés. De nombreux indicateurs biologiques (espèces indicatrices) ou physico-chimiques permettent de réaliser des **diagnostics hydromorphologiques** des cours d'eau et de mesurer les efforts et opérations à effectuer pour retrouver le bon état écologique et fonctionnel.

Deux paramètres principaux permettant de mesurer le bon état hydromorphologique :

Paramètres	Indicateurs du bon état
La diversité morphologique	• Faciès d'écoulement et de profondeur de l'eau variés (mouilles, radiers, plats, rapides, cascades...). • Des berges non protégées permettant leur érodabilité. • Des bancs alluviaux mobiles et une ripisylve fournie et variée.
La continuité écologique	• Continuité de la rivière (sans fragmentation). • Espace de mobilité existant. • Présence d'annexes hydrauliques fonctionnelle (zones humides alluviales, bras secondaires, prairies inondables...).

L'annexe V de la Directive cadre sur l'eau (DCE) précise l'ensemble des paramètres et indicateurs permettant de juger des états écologiques « très bon », « bon » et « moyen » des rivières selon les paramètres hydromorphologiques, biologiques et physico-chimiques.



<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:FR:PDF>

Les programmes de mesures des schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau (Sdage), à l'échelle des 6 grands bassins versants français, et leurs déclinaisons locales dans les sous-bassins versants (Sage, contrat de bassin versant...), doivent permettre de soutenir la maîtrise d'ouvrage dans la réalisation d'actions de restauration ou de renaturation.

En effet, **depuis longtemps, les cours d'eau font l'objet d'aménagements hydrauliques qui « formatent » rivières, fleuves, lacs, etc et sont autant d'obstacles à leur bon fonctionnement.**

► Méthode de diagnostic SYRAH (Cemagref, 2009)

(Extraits du résumé du rapport scientifique SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau SYRAH_CE. ATLAS A LARGE ECHELLE V2.0)

À l'échelle nationale, le SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH-CE) est construit à partir d'une approche « descendante », appuyée sur l'organisation hiérarchique du fonctionnement des milieux aquatiques au sein de leur bassin versant. La première étape consiste à réaliser un cadre à large échelle de description des aménagements et des usages, soit susceptible d'être à l'origine des travaux et aménagements (pressions), qui seront analysés à une échelle plus fine, soit documentant au mieux ces pressions elles-mêmes, quand les informations précises ne sont pas disponibles.

L'Atlas est constitué d'un ensemble de couches géographiques regroupées en fonction des ensembles d'altérations physiques identifiées en première phase : altération de flux solides, altération de flux liquides, et altération de la morphologie, résultant, dans la majorité des cas, du déséquilibre entre ces deux derniers.

Digues, vannes, seuils, barrages, chenaux latéraux... ont été construits pour se protéger des crues ou produire de l'électricité, améliorer les voies de navigation, irriguer les champs, sans forcément tenir compte des perturbations de la qualité écologique

du réseau hydrographique, et en conséquence, des impacts négatifs sur les **services écosystémiques** (services rendus à l'homme par les écosystèmes, du fait de leur bon fonctionnement) assurés par les cours d'eau.



Pourquoi restaurer les cours d'eau ?

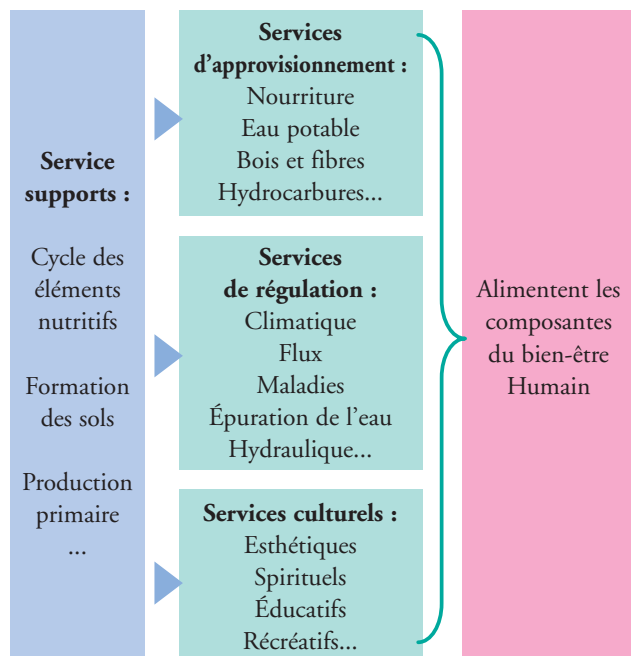
Au-delà de la valeur patrimoniale de la biodiversité (habitats, espèces...) qu'ils proposent, les cours d'eau, lorsque leur espace de mobilité / fonctionnalité le permet, **assurent des services profitables à la société**. Ces **services, assurés par les milieux naturels**, sont aujourd'hui reconnus et des études émergent sur l'évaluation économique de ces services rendus.

Ainsi, par exemple, selon une récente analyse du service de statistiques du ministère de l'écologie (SOeS), la préservation des zones humides présente un rapport coût-bénéfice positif.

« Un hectare de zone humide fonctionnelle permettrait en effet d'économiser entre 37 et 617 euros par an au titre de la lutte contre les inondations, entre 45 et 150 euros par an pour le soutien des débits d'étiage dans les cours d'eau en été et entre 15 et 11.300 euros/an pour l'épuration de l'eau » (Le point sur : L'évaluation économique des services rendus par les zones humides, un préalable à leur préservation, n°65, SOes, 2010).

Plus globalement, le Millenium Ecosystem Assessment, initiative portée par les Nations Unies pour l'étude et la reconnaissance des

services rendus par les écosystèmes (**services écosystémiques**), définit quatre grandes catégories de services (Rapport de synthèse de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire, 2005) :



Les milieux aquatiques, spécifiquement les cours d'eau, assurent des fonctions dans chacune de ces catégories de services. Les **services d'approvisionnement** sont déterminés par le bon fonctionnement des réseaux trophiques du système. La diversité des habitats et leur connectivité permettent à ces réseaux trophiques de fonctionner et de se renouveler.

La **régulation hydraulique** quantitative de l'eau par stockage et recharge des nappes est importante, même si associée principalement aux fonctionnements des zones humides. Elle permet une atténuation des crues et une restitution lente au cours d'eau lors de période d'étiage.

Le bon fonctionnement des cours d'eau influe évidemment sur la **régulation de la qualité** physico-chimique de l'eau. La capacité d'auto-épuration des cours d'eau est influencée par le débit, la vitesse du courant, la température... Des variations de courants et des échanges entre la surface, le fond et les annexes permettent une oxygénation du milieu et l'atténuation du risque d'eutrophisation.

Enfin, les cours d'eau sont des objets sociaux à part entière. Ils jouent un rôle dans les activités culturelles et récréatives et les paysages proposés par ces milieux laissent rarement indifférent.

Altérations écologiques

Les cours d'eau ont de tout temps été associés aux développements des populations sur les territoires. Leurs utilisations par l'homme, au titre principalement des services d'approvisionnement (nourriture, électricité, énergie...), culturels et de transport (voies fluviales...), ont souvent conduit l'homme à aménager ces milieux dynamiques. Le développement industriel et agricole a accéléré cette tendance et agit sur les milieux de façon :

- Directe : ouvrages, digues, barrage, recalibrage, consolidation des berges, extraction de granulats...
- Indirecte : pollution phytosanitaire, modification ou suppression de l'espace de mobilité et de fonctionnalité...

Ces modifications d'origine anthropique ont pour conséquences la dégradation morphologique du cours d'eau, la diminution qualitative des habitats et de la ressource en elle-même, et la diminution de la capacité du système à retrouver un équilibre stable (résilience).

Au regard de la complexité des processus géodynamiques, biologiques et physiques générateurs de l'équilibre écologique d'un cours d'eau, les ambitions de restauration, voire de renaturation des milieux, passent par la mise en œuvre de mesures visant à l'amélioration de chacune de ces composantes dans des approches intégrées.

Altérations morphologiques et impacts sur l'écologie : modification morphologique du profil en long, stabilisation des berges et modification de la ripisylve

Il s'agit ici des conséquences des opérations de **recalibrage et de rectification** de cours d'eau. Elles conduisent souvent à un élargissement du lit du cours d'eau auquel s'ensuit une **diminution de la hauteur d'eau** et une **augmentation de la température** conduisant parfois au phénomène d'**eutrophisation**.



Jean-Paul Gislard

Ces travaux provoquent également la dénaturation du substrat par homogénéisation de la taille des sédiments et la disparition des blocs servant de refuge pour de nombreuses espèces. Associée à l'augmentation des températures, cette homogénéisation engendre la **disparition d'espèces végétales** épuratrices et pouvant être à la base des chaînes trophiques.

Enfin, les opérations de rectification engendrent la **modification de la pente**, ponctuellement, impactant alors directement le processus d'érosion avec l'apparition d'**érosions régressives** dégradant le fond du lit et de « **sur-sédimentation** » en aval obstruant le milieu (déconnexion des annexes...). Associés à la **modification des faciès d'écoulement** (homogénéisation), les habitats sont ainsi compromis et la **capacité d'accueil du milieu diminue** engendrant la disparition des espèces (les plus spécialisées et inféodées à un type de milieu) et une augmentation de la compétition inter et intra-spécifique.

L'altération des ripisylves aura enfin un impact important sur l'écologie du milieu. Ainsi, à la disparition d'habitats et de sites de reproduction et d'alimentation localement, s'ajoute la mise en péril de la fonction de **connectivité entre les milieux** le long du cours d'eau (barrage, seuil...), fonction support du transfert et de l'accomplissement du cycle de vie des espèces et de leur diversité (corridors entre des matrices d'habitats). Au-delà de ce rôle **écologique majeur de continuité** reconnu et au cœur de la récente Trame Verte et Bleue, la ripisylve joue un rôle non négligeable dans la **régulation thermique** du cours d'eau et la diversité des éclaircissements.

■ Modifications des flux solides et liquides : altérations du régime hydrologique

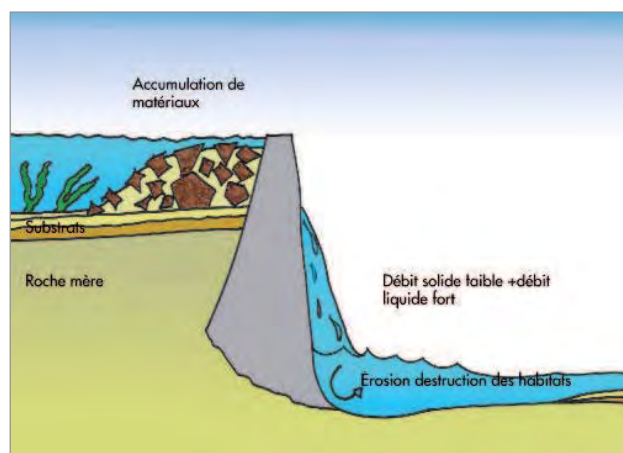
Ces altérations sont liées majoritairement aux retenues d'eau par barrage et à la chenalisation d'un cours d'eau. Elles peuvent provoquer, lors de fonctionnement d'ouvrage de stockage, une **diminution du débit** qui a pour conséquence la **diminution de la hauteur d'eau**, l'augmentation de la température et potentiellement la concentration des pollutions dans l'eau.

Une diminution du débit altère également la **capacité morphogène** du cours d'eau : son pouvoir d'érosion et de transport du flux sédimentaire est moindre pouvant entraîner localement des « bou-chons » de sédiments fins et l'homogénéisation du substrat du lit mineur. La limitation des connexions avec le lit majeur peut, elle, engendrer la perte de fonctionnalité des annexes hydrauliques. Ces altérations impactent les habitats et leur fonctionnement et défavorisent particulièrement les espèces rhéophiles.

La **chenalisation** d'un cours d'eau avec **imperméabilisation des berges** (béton...) peut provoquer au contraire des augmentations

de débits et intensifier le phénomène de crue. A l'aval de l'artificialisation, l'énergie de l'eau est telle qu'elle peut alors engendrer des phénomènes d'érosion intenses avec des modifications morphologiques parfois non désirables (incisions).

Les variations importantes et brutales des débits liquides dans un sens ou dans l'autre lors de manipulations des ouvrages, ont des conséquences importantes sur les biocénoses aquatiques et les espèces peuvent ne pas survivre à des modifications drastiques de leurs habitats (isolement, assèchement, restriction des zones et des types d'habitats...).



Les **modifications du débit solide** par l'**altération du transport de matériaux** ont des effets négatifs sur la morphologie et l'écologie du milieu. Le blocage des matériaux (barrage, seuil) provoque d'une part leur **accumulation en amont** de l'ouvrage et l'**appauvrissement** de la recharge en matériaux solides à l'aval de celui-ci. Cette diminution de la charge solide favorise l'érosion aval du fond du lit et des berges du cours d'eau avec parfois l'élimination du substrat du lit mineur et l'affleurement de la roche mère. Des processus d'érosion régressive, remontant vers l'amont, peuvent endommager les ouvrages eux-mêmes. Les habitats de fond de lit sont, dans ces conditions, très dégradés et ne permettent plus aux espèces qu'ils supportent de vivre.

La rupture de la continuité du cours d'eau, qu'elle soit d'origine anthropique ou non, a des répercussions qui sont bien plus que locales. L'influence d'une modification amont aura toujours des conséquences sur la dynamique du cours d'eau à l'aval. La principale conséquence des modifications des habitats est leur destruction et la rupture du transit des espèces (particulièrement les migratrices comme les salmonidés). Au regard de la complexité des interactions écologiques régissant la dynamique biologique de ces milieux, des altérations morphologiques et de continuité peuvent indéniablement mettre en cause la pérennité des espèces et de la diversité biologique.

Les actions possibles

Différentes techniques existent et se sont développées ces dernières années pour restaurer les cours d'eau. Elles sont issues de nombreuses recherches en la matière et des expériences innovantes sont de plus en plus valorisées pour inciter les maîtres d'œuvre potentiels à passer à l'action. L'objectif de ce numéro des cahiers de l'eau n'est pas de décrire les actions techniques possibles. De nombreux ouvrages existent et présentent de façon pertinente les méthodes d'action (cf. encadré). Un mot tout de même sur les types d'action :

De l'ingénierie écologique...

L'ingénierie écologique propose des méthodes durables de restauration ou de réhabilitation plus ou moins coûteuses : reméandrage, re-végétalisation des berges, restauration de la géomorphologie naturelle du cours d'eau (réduction largeur du lit, mise en place de bancs alluviaux alternés, diversifications des berges, restauration ripisylve...), diversification des faciès d'écoulement par la chenalisation du lit mineur par l'apport de matériaux naturels, la formation de radiés alternés avec des zones de mouilles, la reconnexion aux annexes hydrauliques...

À des méthodes plus lourdes...

Dès que possible, le recours à l'arasement d'ouvrage est encouragé lorsque la migration piscicole est compromise (voir les réglementations en vigueur ci-après). Les **moyens disponibles** conditionneront bien évidemment la nature des réalisations. La « simple » manipulation cohérente d'ouvrage (ouverture des barrages, encoches dans les seuils, ...) peut-être un premier pas.

Dans l'optique de redonner un **espace de liberté** aux cours d'eau dont les berges sont bétonnées, l'unique solution envisageable est l'élimination du béton de ces berges.

Encore peu d'opérations sont mises en œuvre. En effet, les travaux de restauration ou de renaturation se heurtent encore :

- **Au coût des opérations.**
- À la problématique de la **gestion foncière** (domaine public, domaine privé) des cours d'eau.
- **Au manque de prise de conscience** des décideurs et des habitants de la dégradation de leur cours d'eau. S'ajoute à ces perceptions fortement ancrées l'incompréhension de « remettre en question des aménagements hydrauliques souvent récents (30-40 ans), qui avaient été bien argumentés d'un point de vue technique à l'époque par les services de l'État, qui en étaient les prescripteurs et souvent les maîtres d'œuvre (réduction des inondations, notamment dans les terres agricoles) » (BIOTEC et Malavoi, 2007)



Les récentes politiques publiques mises en place (voir partie réglementaire ci-après) ambitionnent de favoriser la mise en œuvre de ces opérations. Le 9e programme des agences de l'eau place la restauration hydromorphologique comme axe prioritaire pour l'atteinte du bon état des eaux, objectif fixé par la DCE.

Si le rôle des CPIE peut se situer dans la mise en œuvre des opérations techniques (suivi, ingénierie...), il est certain que les actions de sensibilisation des élus et des habitants sur cette thématique complexe doivent s'inscrire dans les programmes d'action des CPIE localement. L'appropriation des enjeux par les élus, acteurs clés de la mise en œuvre des opérations est essentielle.

Deux exemples d'action de CPIE, dans chacun de ces deux domaines (opérationnel et de sensibilisation) sont proposés dans la partie « CPIE en action » du présent document.

► Ouvrages de références pour la restauration hydromorphologique des cours d'eau

BIOTEC, Malavoi J.R., 2007 : Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau. Publication de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 62 p

Forst C., 2010 : La restauration des cours d'eau, Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie. Publication de l'ONEMA. Classeur

Les mesures réglementaires et outils de gestion

L'enjeu de restauration de la morphologie des cours d'eau apparaît essentiel pour atteindre le « bon état » des eaux, objectif fixé par la Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau de 2000. Plusieurs réglementations se font l'écho de cette préoccupation

en France et décrivent plus précisément les mesures à mettre en oeuvre pour préserver la continuité écologique support du bon état biologique. En voici un bref aperçu :



La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA) : le classement des cours d'eau

Elle prévoit notamment la modification du classement des cours d'eau en accord avec les objectifs précités de la DCE. Ainsi l'article L. 214-17 du code de l'environnement précise que le Préfet coordonnateur de Bassin établit deux listes :

- « Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui sont en très bon état écologique, qui jouent le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique, ou qui permettent la circulation des poissons migrateurs et pour lesquels une protection est nécessaire. Sur ces cours d'eau, aucun nouvel ouvrage, s'il constitue un obstacle à la continuité écologique, ne pourra être établi. Les

ouvrages existants sont subordonnés à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique et assurer la protection des poissons migrateurs » (L. 214-17).

- « Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de 5 ans après la publication des listes » (L. 214-17).

La nouvelle procédure de classement menée par le Préfet coordonnateur de Bassin constitue une mesure de mise en œuvre du Sdage 2010-2015.



La Trame Bleue : la notion de réseau écologique

La **Trame Verte et Bleue** repose sur le concept de **réseau écologique**, qui a pour vocation de favoriser les déplacements des espèces entre les habitats qui leur sont favorables. Cette approche impose de considérer les capacités de dispersion des espèces, ainsi que leurs préférences en termes d'habitats. Il existe donc autant de réseaux écologiques que d'espèces. La **trame bleue représente le réseau écologique aquatique** composé :

- Des **cours d'eau classés** au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement comme précisé ci-dessus.
- Des **zones humides** dont la préservation ou la restauration est nécessaire pour l'atteinte de l'objectif de qualité/quantité (Sdage), la prévention de la détérioration de la qualité des eaux, l'atteinte d'une exigence pour les zones inscrites au registre des zones protégées dans le Sdage.
- Des **cours d'eau ou milieux aquatiques complémentaires** et identifiés dans les schémas régionaux de cohérence écologique comme importants pour la préservation de la biodiversité.

La loi Grenelle 2 fixe aux agences de l'eau l'objectif national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau par l'effacement d'ouvrages qui lui font obstacle et qui n'ont plus

d'usage avéré. La version de mars 2010 du **référentiel national des obstacles à l'écoulement (ROE, ONEMA)** indique que près de 60 000 ouvrages (barrages, écluses, seuils, moulins) en France font potentiellement obstacle à la continuité écologique.

► SRCE et Sdage

Si l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), outil de planification de la mise en œuvre de la Trame verte et bleue, est laissée à la libre appréciation des Régions, ces schémas doivent se conformer aux grandes orientations nationales et également intégrer les éléments pertinents des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau (Sdage).

Pour plus d'information sur la Trame verte et bleue et les actions de CPIE possibles ► consulter le guide méthodologique « Contribuer à la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue sur les territoires » réalisé en 2010 par l'Union nationale des CPIE.

Le plan d'action national pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau d'ici à 2015

La **circulaire du 25 janvier 2010** de mise en œuvre de ce plan s'appuie sur 5 « **piliers** » :

Renforcer de la connaissance (1) par le recensement en 2010 des obstacles qui ont des répercussions importantes sur le fonctionnement des milieux aquatiques. Ce travail, réalisé par l'ONEMA permet de **définir les priorités d'intervention (2)** sur près de 60 000 ouvrages existants en cohérence avec les schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) locaux dans une optique de restauration de la continuité. Il s'agit également de la **révision des 9^e programmes des agences de l'eau (3)** et des contrats d'objectifs en cours, afin de dégager les financements nécessaires pour aménager, d'ici à 2012, 1200 ouvrages, recensés comme prioritaires. L'objectif est de sensibiliser les maîtres

d'ouvrage, en identifiant et en finançant des projets ambitieux de reconquête écologique qui peuvent servir d'exemples à d'autres maîtres d'ouvrage de bassins. **La création (4) d'une police de l'eau** en charge d'élaborer pour 2010 un programme pluriannuel d'intervention sur les obstacles les plus perturbants pour les migrations piscicoles. En 2010, tous les départements concernés par les priorités établies, doivent avoir établi un tel programme sur la base de ces priorités. Enfin, **l'évaluation des bénéfices environnementaux (5)** est, selon la circulaire, « indispensable à la mise en œuvre du plan d'action par son intérêt pour l'enrichissement des connaissances sur l'efficacité de la restauration de la continuité écologique » et aura valeur d'exemplarité.

Le plan national de gestion de l'anguille en France

L'anguille est une espèce migratrice en déclin du fait de l'activité de pêche, de la disparition des habitats permettant l'accomplissement des différentes étapes de son trajet et bien évidemment de la détérioration de la continuité des cours d'eau faisant obstacle à sa migration.

Face à ce constat fait à l'échelle de la population d'anguilles européennes, la commission européenne a publié en septembre 2007 un règlement qui institue des mesures de reconstitution

du stock d'anguilles et **impose à chaque État membre de soumettre un plan de gestion de sauvegarde de l'espèce.**

La Commission européenne a approuvé le plan de gestion de l'anguille en France par une décision du 15 février 2010. Les mesures de ce plan de gestion pour la période 2012-2015 portent sur la régulation des différents types de pêcheries, l'élimination ou l'aménagement des obstacles à la **circulation des anguilles**, le repeuplement, la **restauration des habitats** et les contaminations.

Le Sdage et ses planifications locales : les Sage et contrats de milieux

Le **schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage)** est l'outil principal de mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Le Sdage, réalisé pour chacun des grands bassins hydrographiques français est un document de planification décentralisée. Il définit, pour une période de 6 ans (2010-2015), les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement. Le programme de mesure, outil permettant l'atteinte des objectifs fixés par le Sdage, propose un certain nombre d'orientations fondamentales ou de mesures pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Les 9^e programmes de mesures des Sdage du territoire couvrant la période 2010-2015, définissent la restauration/renaturation/l'entretien des cours d'eau **comme prioritaire pour la**

restauration des équilibres qualitatifs et quantitatifs pour l'eau et la biodiversité.

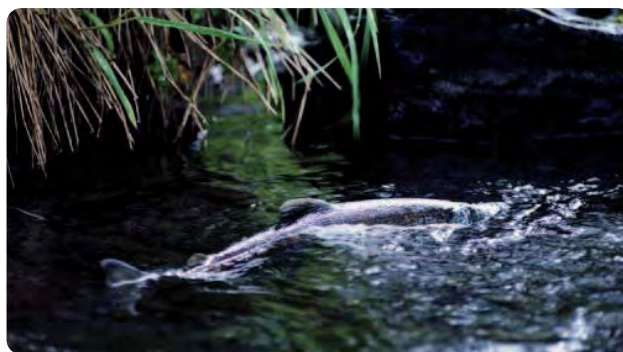
● Sage et contrat de milieux :

- Les **schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage)**, déclinaisons locales du Sdage, inscrivent dans leur règlement, document opposable au tiers, le plan d'action répondant aux impératifs de restauration et de protection des cours d'eau en fonction des problématiques et enjeux identifiés localement. Les documents d'urbanisme (schéma de cohérence territoriale, plan local d'urbanisme et carte communale) doivent être compatibles avec les objectifs de protection définis par le Sage. Le Sage est établi par une Commission Locale de l'Eau (CLE) représentant les divers acteurs du territoire, et est approuvé par le préfet.

• **Les contrats de milieu** (contrat de rivière, de nappe...) sont des instruments d'intervention à l'échelle de bassin versant. Comme le Sage, lors de l'élaboration de ce document, des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau sont définis afin d'adopter un programme d'intervention sur 5 ans (travaux ou études nécessaires pour atteindre ces objectifs, désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.). Contrairement au Sage, les objectifs du contrat de rivière n'ont pas de portée juridique, mais constituent un engagement contractuel entre les signataires.

L'élaboration et l'adoption du document sont de la compétence d'un comité de rivière, rassemblant de multiples intérêts autour du projet et représentatifs des enjeux du territoire. Ces contrats sont signés entre les partenaires concernés : préfet(s) de département(s), agence de l'eau et les collectivités locales (conseil général, conseil régional, communes, syndicats intercommunaux ...).

Pour plus d'information sur la gestion publique de l'eau en France et notamment le fonctionnement et la portée du Sdage et de ses déclinaisons locales (Sage, contrat de bassin), se reporter au n° 0 des cahiers de l'eau du réseau des CPIE : La gestion publique de l'eau en France, 2007



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BIOTEC, Malavoi J.R., 2007 : **Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau.**

Publication de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. 62 p

Brochier C., Jullien E., Kervecan C., Prouvost G., 2008 : **Cahier pédagogique n°5 - le bassin versant.**

Publication de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne. 34 p

Chaussis R., Suaudeau R., 2010 : **Morphologie des cours d'eau.** Publication France Nature Environnement. 37 p.

Forst C., 2010 : **La restauration des cours d'eau, Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie.**

Publication de l'ONEMA. Classeur.

Lane E.W., 1955 : **The Importance of Fluvial Morphology in Hydraulic Engineering.**

Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Journal of the Hydraulics Division 81, paper n° 745

Malavoi J.R. et Bravard J.P., 2010. **Éléments d'hydromorphologie fluviale.** Onema. 224 p

Millenium Ecosystem Assessment., 2005 : **Ecosystems and Human well-being, Synthesis.** 281 p

Reveneau E., 2010 : **Contribuer à la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue sur les territoires.**

Production de l'Union nationale des CPIE pour le réseau des CPIE.

SOeS., 2010 : **Le point sur l'évaluation économique des services rendus par les zones humides, un préalable à leur préservation, n°65**

Sthraler A.N., 1957 : **Quantitative analysis of watershed geomorphology.**

American Geophysical Union Transactino 38, 913-920.

Weingertner F., Roussel C., 2010 : **Pourquoi rétablir la continuité écologique des cours d'eau ?**

Publication de l'ONEMA. 28 p

SITES INTERNET

www.eaufrance.fr ► Le site des acteurs français de l'eau

www.ecologie.gouv.fr ► Le site du ministère en charge de l'écologie

www.lesagencesdeleau.fr ► Le site des agences de l'eau

www.oieau.fr ► Le site de l'Office International de l'eau

www.gesteau.eaufrance.fr ► Le site des outils de gestion de l'eau en France

www.onema.fr ► Le site de l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques

www.maweb.org ► Le site du Millenium Ecosystem Assessment

www.legifrance.gouv.fr ► Le service public de l'accès au droit

www.ifen.fr ► Le site du service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Commissariat général au développement durable (CGDD)

GLOSSAIRE

- **Bancs alluviaux** : atterrissement de matériaux alluvionnaires émergeant du lit et pouvant se végétaliser. Les bancs bougent/se déplacent au rythme des crues et des modifications anthropiques.
- **Cyprinidés** : famille de poissons d'eau douce comprenant la carpe, le goujon, le gardon.
- **Salmonidés** : famille de poissons osseux des eaux douces et salées, caractérisés par un corps fusiforme et une nageoire dorsale postérieure adipeuse, et comprenant notamment le saumon, la truite, l'omble.
- **Débit** : quantité de fluide fournie en un endroit et un temps donnés.
- **Érosion** : altération de l'écorce terrestre par les agents atmosphériques, hydrologiques, ou par l'action de l'homme.
- **Étiage** : correspond à la période de faible débit, généralement l'été pour les régimes pluviaux.
- **Eutrophisation** : forme singulière de pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues et que celles-ci prolifèrent.
- **Faciès** : toute portion de cours d'eau, présentant sur une certaine longueur une physionomie homogène de la pente, de la hauteur d'eau, des vitesses du courant et de la granulométrie du substrat.
- **Frayère** : lieu de reproduction et de dépôt des œufs des poissons.
- **Hydromorphologie** : étude de la morphologie des cours d'eau, c'est-à-dire de la forme du lit et des berges qui est façonnée par le régime hydrologique de la rivière.
- **Limnophiles** : se dit d'une espèce qui aime les eaux stagnantes.
- **Lit majeur** : partie adjacente au chenal principal du cours d'eau, inondée en cas de crue.
- **Lit mineur** : partie occupée en permanence par le cours d'eau, délimitée par les berges.
- **Mouille** : partie profonde du lit du cours d'eau correspondant à une zone de surcreusement par passage d'une veine de courant érodant le fond du lit. On oppose souvent ce terme à celui de seuil naturel.
- **Recalibrage** : augmentation de la capacité du lit d'un cours d'eau en modifiant sa profondeur et sa largeur.
- **Rectification** : opération consistant au recoupement des méandres d'un cours d'eau.
- **Ripisylve** : formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau.
- **Rhéophiles** : se dit d'une espèce qui aime les eaux courantes.
- **Sédiment** : accumulation d'éléments provenant de la désagrégation, de la dissolution de roches préexistantes, transportés et déposés par les eaux, le vent, ou de matières d'origine organique.
- **Substrat** : support physique (sol, roche, fond marin) d'une population végétale ou animale.

CPIE en action

Sensibiliser des usagers des cours d'eau à l'entretien des berges



Une action du CPIE Bugey-Genevois (74)

Contexte

Dans le cadre du Contrat Rivière entre l'Arve et le Rhône (15 communes – 150 kilomètres de cours d'eau), et face à un déficit de communication autour du programme pluriannuel de restauration et d'entretien de la végétation rivulaire et du lit, la Communauté de Communes du Genevois prévoyait la diffusion du guide « Retrouvons nos rivières » à l'ensemble des utilisateurs des cours d'eau. Suite à de nombreux échanges entre le technicien de rivières et le CPIE Bugey-Genevois (Rhône-Alpes – Haute-Savoie), il a été décidé d'accompagner la diffusion de ce document par la réalisation d'une action de sensibilisation.

De même, le contrat de rivière arrivant à échéance au mois d'octobre de l'année 2010, il s'avère nécessaire de mettre en place une démarche de ré-implication des riverains à l'entretien des cours d'eau.

Cette action prend place dans l'expérimentation du dispositif « EAUsons agir » du Conseil régional de Rhône-Alpes. Associant un technicien de rivière et un pédagogue de l'environnement, ce dispositif vise à l'accompagnement de démarches de concertation territoriale sur la thématique de l'eau.

Objectifs

Sensibilisation des usagers des cours d'eau, en particulier les propriétaires riverains, à l'importance d'un entretien régulier et durable du lit et des berges des cours d'eau du canton.

L'objectif est de réaliser une action de sensibilisation basée sur la participation et l'implication des riverains afin d'anticiper ensemble la fin du Contrat de Rivières, et de pérenniser les actions entreprises par la communauté de communes dans le cadre du contrat de rivière.

Pour le CPIE, cette action est un moyen de développer, tester et évaluer les outils mis en œuvre pour la participation des riverains, ainsi que de mutualiser les compétences sur le territoire.

Mots clés

- Restauration et entretien de la fonctionnalité écologique des cours d'eau.
- Une démarche participative et concertée.
- Une appropriation des enjeux par tous.
- Une cohérence des actions sur le long terme (Objectifs TVB).

Les opérations mises en œuvre par le CPIE

Octobre 2008 : Mise en place de réunions publiques d'information sur le contrat de rivière et de sensibilisation à l'importance de l'entretien des cours d'eau.

4 réunions publiques sont organisées sur des lieux et à des horaires différents dans l'objectif de rassembler le maximum de personnes sur la communauté de communes.

Elles sont organisées en binôme (technicien de rivière - animateur du CPIE) afin de faciliter l'accueil, rendre l'exposé plus vivant et ainsi dynamiser les interactions avec les participants.

Ces réunions ont été l'occasion :

- De présenter le territoire et ses enjeux en termes de restauration de rivières, le contrat de rivière entre l'Arve et le Rhône ainsi que les aspects réglementaires liés à la propriété de berges, en particulier l'obligation d'entretien.
- D'échanger avec la salle et faire des propositions de gestion.
- De distribuer le livret « Retrouvons nos rivières » élaboré par l'union régionale des CPIE Rhône-Alpes.
- De présenter les différentes sorties terrains à venir et de proposer aux participants de s'y inscrire.

Novembre 2008 : Organisation de sorties sur le terrain

4 demi-journées sont organisées autour de thématiques choisies en fonction des grands enjeux d'entretien du territoire :

- Les plantes invasives.
- Les différents types de gestion en fonction de l'urbanisation et des risques.
- Les risques d'inondation.
- La formation et le démantèlement d'embâcle.

Une journée chantier de lutte contre l'érosion est organisée. Celle-ci a permis l'expérimentation, en chantier collectif, d'une technique de stabilisation de berges issue du génie végétal : le tressage de saules vivants et la plantation de boutures.

Février 2009 : Organisation d'une journée bilan de restitution.

Cette journée a été l'occasion d'apporter des réponses aux questions les plus posées lors des sorties terrains, mais aussi d'échanger sur les propositions de gestion possibles en prévision de la fin du contrat de rivière. Par la suite, un retour a pu être fait aux élus aux travers un cahier de 16 propositions partagées par les riverains.

Ainsi, dans un souci de mutualisation des moyens, le projet de création de groupes de riverains a vu le jour. Il a aussi été proposé de mettre en place un nouveau cycle de sortie sur le terrain.

Importance d'allier théorie et terrain :

Éducation, Sensibilisation, Information

x

Gestion, entretien d'espace

Tout au long de la démarche : Mise en place d'un dispositif de communication complet pour rassembler le maximum de personnes : lettres nominatives aux propriétaires riverains, courrier aux associations de pêcheurs et de randonneurs suivi d'un entretien téléphonique, communiqué dans la presse locale et les bulletins municipaux et affichages communaux... La communication a débuté 3 mois en amont des réunions publiques, soit en juillet 2008, et s'est poursuivie tout au long du travail.

2009 : Le succès rencontré l'année précédente a permis de reconduire l'action autour de l'organisation de 9 demi-journées de terrain.

Partenaires, rôles et compétences

Communauté de commune du Genevois	Apport technique, co-construction de l'opération, mise à disposition du technicien de rivière.
Région Rhône-Alpes	Financement du temps de travail du CPIE dans le cadre du développement d'outils participatif.

Points forts

- Cette action a permis de recréer un lien entre les habitants et leur rivière, mais aussi avec le technicien de rivière, assurant ainsi une bonne compréhension des enjeux et une implication citoyenne pour la restauration et l'entretien des cours d'eau. L'animation participative des réunions, ainsi que la communication, ont joué un rôle moteur dans la mobilisation des participants.
- Les chantiers de restauration ont rencontré un grand succès. Ils ont été l'occasion pour les riverains de partager un moment convivial, tout en mutualisant leurs moyens pour la restauration et l'entretien des cours d'eau. Elle a conduit à la création de groupes de riverains.
- Ce qui a plu aux élus : la bonne couverture médiatique, le taux de participation important et la réalisation d'un document synthétisant l'ensemble des propositions des riverains. Une relation de confiance entre le CPIE et la communauté de commune s'est ainsi construite.

Difficultés rencontrées

- La collectivité ne réfléchit pas les projets à la même échelle de temps que le CPIE (Communauté de communes : 4-5 ans / CPIE : 4-5 mois).
- La communication est très chronophage... mais essentielle ! 80% du temps consacré à cette action s'est tourné vers ce besoin en communication.
- Les réticences des élus vis-à-vis d'une démarche de concertation.

Petits conseils

Il est important de porter beaucoup d'effort sur la communication pour garantir la participation et impliquer les gens. Bien qu'elle soit très chronophage, cette étape est essentielle pour garantir le succès d'une opération de sensibilisation.

Le changement de comportement nécessite du temps ! Néanmoins, des actes concrets peuvent être réalisés en l'espace de 2 à 3 ans, amorçant ainsi le processus de changement de comportement.

Personne ressource sur cette action

CPIE Bugy - Genevois : Armand COURRIOUX
cpie.bugygenevois@wanadoo.fr - 04. 50. 59. 00. 61

Aménager la Coulée Saint Joseph à Liré

Une action du CPIE Loire et Mauges (49)

Contexte

Le bourg de Liré (49) est perché et ceinturé à l'Est par une déviation routière qui a empiété sur le territoire « vert » de la commune. La coulée Saint Joseph, milieu humide situé en contrebas du bourg, reste un des seuls espaces valorisables qui reste accessible directement à pied pour les habitants de Liré. Dans ce contexte, la commune a souhaité utiliser à des fins récréatives ce milieu composé de boisement, de zones humides et d'un cours d'eau. Lors des premières discussions entre la commune et le CPIE en 2007, l'idée de la commune était de réaliser un étang. Évidemment, ce projet n'allait pas en faveur de la valorisation du milieu et était en contre-indication avec le plan de prévention des risques inondation (PPRI) local ! À force de discussion avec le CPIE et le concours de la police de l'eau, le projet a évolué pour une réouverture favorisant l'accès des habitants à la coulée et à la conservation des milieux humides (zones humides, cours d'eau) qui la composent.

Objectifs :

L'ouverture de cette coulée au public et la mise en valeur des milieux qui la composent doivent permettre de proposer aux Liréens l'espace de détente et de découverte qui fait actuellement défaut, tout en préservant durablement la vocation et la dynamique d'espace naturel du site. L'ensemble du site présente en effet un intérêt biologique fort, tout à fait compatible avec une fréquentation piétonne récréative, la découverte de milieux naturels et l'exploitation agricole extensive des prairies.



CPIE Loire et Mauges

La commune a souhaité un accompagnement de la part du CPIE Loire et Mauges pour les opérations concernant les milieux aquatiques (mares, restauration de cours d'eau) et de la part d'une autre association, Mission Bocage, pour l'exploitation des peupliers et la création de sentiers.

Cet accompagnement porte aussi bien sur des aspects **administratifs** que **techniques**.

Les actions du CPIE :

Le CPIE accompagnateur sur la réalisation des aspects administratifs :

La commune a souhaité une assistance à maîtrise d'ouvrage de la part du CPIE à différents niveaux :

- Réalisation des dossiers de subvention pour le Conseil Général 49 à travers la politique des Espaces Naturels Sensibles) ou le Conseil régional des Pays de la Loire à travers un contrat régional de bassin versant (CRBV).
- Rédaction du cahier des charges pour la réalisation des travaux lors de l'appel à concurrence.
- Rédaction du dossier de déclaration loi sur l'eau pour la restauration du cours d'eau. Échanges avec la Police de l'eau.

Le CPIE opérateur des aspects techniques :

Le CPIE à travers l'aménagement global de cet espace a développé des compétences techniques variées :

- Inventaires floristiques et faunistiques.
- Restauration et création de mares.
- Restauration d'un cours d'eau recalibré.
- Mise en place d'un sentier d'interprétation.
- Suivis floristiques et faunistiques.

► Diversification morphologique et aménagement du lit mineur

Retalutage des berges en pente douce

Le lit du cours d'eau était profondément incisé et présentait des berges hautes et abruptes principalement en rive gauche (1,5m à 2,5m). Le reprofilage des berges en pente douce permettra de prévenir le risque d'érosion et l'installation d'une ripisylve diversifiée. Le tronçon concerné représente 99 m de berges. Les aulnes en pied ont été conservés au maximum pendant les travaux.



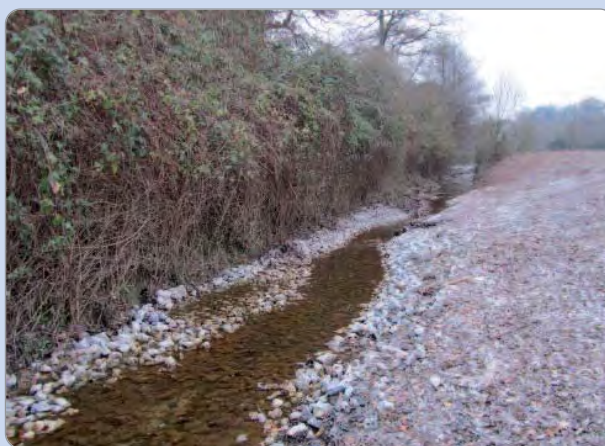
Avant travaux



Pendant travaux

Installation de radiers

Deux radiers ont été installés sur le secteur. L'aménagement des radiers consiste à rehausser le niveau du lit mineur par recharge granulométrique ($\varnothing$ 0/80 mm) sur 40 cm. Ils s'étalent sur 20 m, accentuant localement la pente hydraulique afin d'accélérer les écoulements, augmentant les capacités d'autoépuration à l'aval des bassins de lagunage et diversifiant le lit mineur en créant une alternance de zones rapides et de zones plus lentes.



Après quelques semaines

CPIE Loire et Mauges

■ Le CPIE animateur d'un ensemble d'acteurs

Ce type de projet s'effectue avec de multiples acteurs essentiels pour la réussite de l'action. Ainsi, le CPIE travaille sur ce projet en collaboration avec des partenaires techniques importants sur le territoire : Mission Bocage, la fédération de pêche 49, le conseil général 49, l'ONEMA, la DDT police de l'eau.

■ Les moyens mobilisés au CPIE :

Deux chargés d'action biodiversité sont mobilisés pour la réalisation, le suivi des inventaires et la réalisation des panneaux de sensibilisation. Un chargé d'action eau s'occupe de l'accompagnement de la commune d'un point de vue administratif (dossier loi sur l'eau...) et du suivi des travaux.

■ Quel bilan ?

Si le projet est toujours en cours de réalisation (un inventaire faune-flore va bientôt être réalisé), cette action de restauration de cours d'eau et plus globalement de restauration d'une zone humide servira au CPIE pour démontrer sa capacité d'ingénierie auprès d'autres communes. L'action sera utilisée par le CPIE comme exemple incitatif auprès de ces collectivités afin qu'elles perçoivent la valorisation de leurs zones humides comme un moyen de développement territorial et non plus comme une contrainte.

■ Le point fort du projet :

Sur un même site, différents milieux humides ont été restaurés avec des techniques innovantes : création de mares, transformations de peupleraies en prairies humides et mégaphorbiaie, res-

tauration de cours d'eau. Le site ouvert au public est donc valorisable par la commune auprès de ses habitants mais aussi par les animateurs du CPIE (animation rivière, mare...) pour des actions de sensibilisation.

■ Les difficultés :

Dans ce type de projet, sont rencontrées des difficultés à deux niveaux : la longueur des procédures et la sensibilisation des élus pour passer d'un projet assez classique à un projet innovant de valorisation des milieux naturels.

■ Personne ressource sur cette action

CPIE Loire et Mauges : Vincent MAHÉ
cpie-loire-et-mauges@paysdesmauges.fr - 02 41 71 77 30



**Document réalisé avec le soutien du Ministère de l'écologie,
du développement durable, des transports et du logement**



Réalisation :



UNION NATIONALE

Coordination : Bertrand de Sartiges, Nicolas Fromont

Rédaction : Nicolas Fromont

Avec la collaboration de : Armand Courrioux (CPIE Bugey-Genevois), Vincent Mahé (CPIE Loire et Mauges)

Relecture : Johann Moy, Direction de l'eau et de la biodiversité, Ministère en charge de l'écologie

CENTRES PERMANENTS D'INITIATIVES POUR L'ENVIRONNEMENT

26, rue Beaubourg - 75003 Paris • Tél. 01 44 61 75 35 • Fax 01 44 61 75 63 • contact@uncpie.org

Association loi 1901 reconnue d'utilité publique par le décret du 4 mars 1994