

Les rivières vives

à sables et galets



HABITATS



ESPÈCES



SITES



GESTION





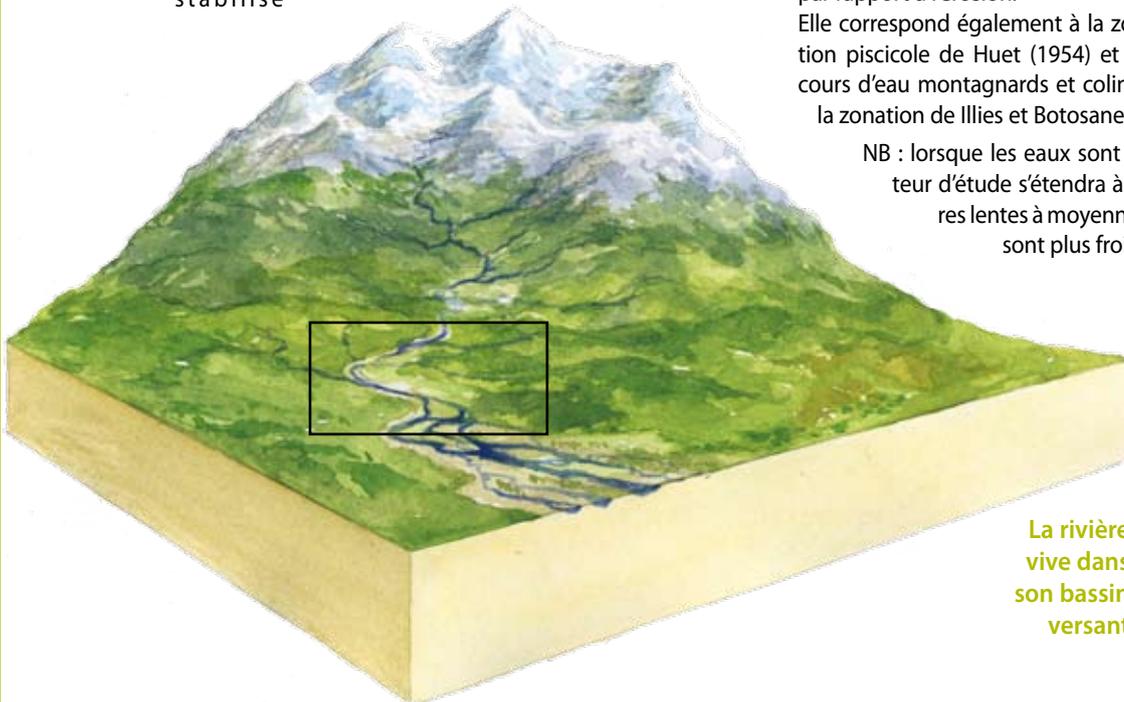
LES RIVIÈRES VIVES À SABLES ET GALETS



Le Buëch, dans les Hautes-Alpes.

QU'EST-CE QU'UNE RIVIÈRE VIVE À SABLES ET GALETS ?

A l'aval des cours d'eau de tête de bassin, la pente et la vitesse diminuent, le débit et la largeur augmentent. Les fonds de galets et de graviers succèdent aux blocs des cours supérieurs. Les milieux de type torrentiel sont en régression tandis que dominent radiers* et plats* et que des surcreusements (méandres, obstacles) conduisent à des mouilles*, sur fonds de galets, graviers et sables. L'ensoleillement et le substrat limitent le développement des mousses aux zones aménagées à fond stabilisé



La rivière vive dans son bassin versant

■ La **zonation piscicole de Huet (1954)** est basée sur la relation entre la pente, la largeur du lit et les populations piscicoles des eaux courantes (au sens "non stagnantes"). On reconnaît 4 zones aux eaux de plus en plus lentes et chaudes : zone à Truite, zone à Ombre, zone à Barbeau et zone à Brème.

■ La **zonation de Illies et Botosaneanu (1963)** est fondée sur les facteurs morphodynamiques, la température et les peuplements d'invertébrés benthiques. Trois zones sont ainsi définies (le crenon, le rithron et le potamon), correspondant respectivement aux secteurs de sources, au cours supérieur (plutôt rapide) et au cours inférieur (plutôt lent).

(canaux de dérivation, piles de ponts,...) et aux secteurs ombragés. En revanche l'ensoleillement dans les zones plus calmes favorise les plantes à fleurs héliophiles* qui apparaissent le long des rives.

Ce type de cours d'eau est caractérisé par des températures n'excédant en général pas 25°C en été. Les eaux sont vives et fraîches, bien oxygénées. La relation avec la nappe fait que certaines zones sont ré-alimentées avec des eaux plus fraîches et limpides de très bonne qualité qui permettent aux espèces exigeantes de passer les périodes estivales difficiles. On parle d'adoux dans le bassin de la Durance ou de freydières dans la Drôme.

Cette partie intermédiaire du réseau hydrographique constitue la "zone de transfert" (zonation de Schumm, 1977) de l'eau et des matériaux vers les plaines fluviales. Au fur et à mesure que la pente et la vitesse diminuent, les processus de sédimentation deviennent prépondérants par rapport à l'érosion.

Elle correspond également à la zone à Ombre de la zonation piscicole de Huet (1954) et à la zone inférieure des cours d'eau montagnards et colinéens (l'hyporhithron) de la zonation de Illies et Botosaneanu (1963).

NB : lorsque les eaux sont plus chaudes, notre secteur d'étude s'étendra à la zone à Barbeau (rivières lentes à moyennement courantes); si elles sont plus froides en raison des usages hydroélectriques par exemple, il prendra en compte la zone à Truite (rivières lentes à moyennement courantes).

*Radier : écoulement de surface turbulent et rapide sur des secteurs de faible profondeur (<40 cm) marqués par une granulométrie caillouteuse. Ces zones constituent des frayères potentielles pour les salmonidés, entre autres.

*Plat : écoulement de surface sur des secteurs moyennement profonds (<75 cm). Les zones de plat peuvent être d'écoulement rapide (lotique) ou lent (lenticue).

*Mouille : fosse naturelle (>75 cm) pouvant servir d'abri à la faune aquatique.

*Héliophile : espèce végétale qui aime l'exposition au soleil.

Les cours d'eau constituent des systèmes continus, dans lesquels les conditions changent de façon progressive de la source à l'estuaire. Certains auteurs préfèrent parler de continuum d'habitats et de communautés plutôt que de zones distinctes parfois difficiles à délimiter.

Les rivières à eaux vives à sables et galets présentent une grande diversité de milieux aussi bien longitudinale que transversale. Cette variété est liée au remaniement naturel par les crues, à une pente peu importante et une grande largeur du cours d'eau où apparaissent des zones de dépôt de sédiments et d'érosion.

La rivière vive et ses milieux annexes : un ensemble fonctionnel



Connexion aval d'une freydière : la rivière Drôme à Grâne.



1 forêts riveraines de bois tendre
2 îlot
3 petits chenaux de tressage

4 bras alimenté par la nappe
5 bancs de galets plus ou moins colonisés par la végétation

6 nappe phréatique
7 talus d'érosion naturelle

En zoomant à l'échelle de perception de l'individu (poisson, plante, macroinvertébré...), on observe une succession de différents types de milieux (micro-habitats) dont la diversité permet l'ajustement permanent de l'équilibre dynamique des rivières et une biodiversité riche :

- bancs de galets,
- saulaies soumises aux crues,
- zones d'eau courante en radier,
- zones d'accumulation de sédiments,
- zones d'érosion avec micro-falaises,
- etc.

Cette variété naturelle de milieux se traduit par une grande diversité d'espèces. La fixation et l'homogénéisation des milieux par les activités humaines se sont accompagnées de la disparition de certaines espèces caractéristiques ou de l'adaptation d'espèces plus tolérantes, qui ont pu trouver leur place dans cette nouvelle mosaïque d'habitats.

MODIFICATIONS DES HABITATS DUES AUX ACTIVITÉS HUMAINES

L'exploitation des matériaux

L'**exploitation des matériaux** de la rivière, et les **interventions dans le cours d'eau** depuis plusieurs décennies, nous amènent aujourd'hui à des dysfonctionnements parfois irréversibles :

- **enfoncement (ou incision) du lit** de nombreux cours d'eau à fonds mobiles, généralement dû à une sur-exploitation des alluvions ;
- **déstabilisation d'ouvrages** d'art (ponts, digues...);
- **modification des peuplements végétaux** riverains par suite de l'enfoncement de la nappe alluviale ;
- **destruction d'habitats** et banalisation des milieux.

Les granulats sont principalement utilisés pour fabriquer des bétons hydrauliques, des produits hydrocarbonés et des réseaux divers. La production nationale de granulats était de 367 millions de tonnes en 1994 dont environ la moitié d'origine alluvionnaire. Il est à noter que la part des matériaux alluvionnaires diminue progressivement puisqu'elle était de 67,7 % en 1975. Cette diminution résulte de la prise en compte progressive d'une politique de meilleure gestion de la ressource en liaison avec l'évolution réglementaire.

Les matériaux extraits alimentent également l'industrie (en particulier la cimenterie) et la construction. La contribution du bassin Rhône-Méditerranée & Corse à la fourniture de granulats alluvionnaires représente environ le quart de la production nationale. Les départements du Rhône, de l'Ain, de l'Isère, de la Drôme et de la Haute-Savoie font partie des 7 départements français aux plus fortes productions annuelles.

Suite à la **loi Saumade**, l'arrêté du 22 septembre 1994 prévoit que :

- les **extractions en lit mineur de cours d'eau sont interdites** (sauf cas particuliers) ;
- les extractions en nappe alluviale dans le lit majeur ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles ;
- des mesures tendant au maintien de l'hydraulique et des caractéristiques écologiques du milieu sont prescrites pour les exploitations en nappe phréatique. Le pompage de la nappe phréatique pour le décapage, l'exploitation et la remise en état des gisements de matériaux alluvionnaires est interdit.

Impact potentiel des extractions de matériaux :

Dans le lit mineur	érosion régressive du lit du cours d'eau, approfondissement du lit de la rivière provoquant le déchaussement de ponts et d'ouvrages, modification du tracé du lit de la rivière, destruction de frayères...
Dans le lit majeur	impact sur les écoulements souterrains, parfois baisse significative de productivité des captages d'eau potable, modification de la trajectoire d'écoulement de nappe alluviale, impacts sur les écoulements de rivière en période de crue (réduction des surfaces inondées, création d'obstacles à l'écoulement des crues, modification du sens d'écoulement des eaux, capture du lit mineur), impacts sur les échanges nappe-rivière (difficilement quantifiable), dysfonctionnement hydrologique des zones humides latérales en relation directe avec le cours d'eau, diminution sensible des populations de poissons, destruction physique de zones d'habitat, de reproduction ou d'alimentation de nombreuses espèces, réchauffement des eaux, colonisation par des espèces exogènes...

NB : ces différents effets doivent être nuancés en fonction du lieu d'implantation de la gravière dans la plaine alluviale.



La carrière de Priay dans l'Ain.

Les prélèvements d'eau

Les **prélèvements d'eau** croissants ont aussi eu des répercussions dommageables :

- modification des milieux en lit mineur et majeur en raison de l'abaissement de la nappe ;
- réchauffement de l'eau, voir assèchement de certains secteurs, entraînant une augmentation de l'impact de la pollution.

Les tentatives de contenir et de maîtriser les cours d'eau et leurs crues par des travaux de **recalibrage**, d'**endiguement**, d'**enrochement**, ou de **rectification** ont, elles aussi, modifié et perturbé les processus naturels d'ajustement des rivières et le fonctionnement des écosystèmes associés : accentuation du **creusement du lit** et **accélération des vitesses d'écoulement**.

Seuils et barrages

Pour remédier aux problèmes d'érosion, de déstabilisation des berges et des fondations d'ouvrages, engendrés par les extractions de granulats en lit mineur, de nombreux seuils de stabilisation ont été dressés dans la rivière.

L'utilisation de l'eau pour la production d'électricité, l'irrigation, l'industrie ou d'autres usages, s'est traduite également au cours des siècles par la construction de nombreux barrages plus ou moins hauts, destinés à dériver une partie du débit de la rivière.



L'Ardèche au barrage de Samzon.

L'existence de ces obstacles sur un cours d'eau réduit la **connectivité longitudinale** des milieux aquatiques.

- Lorsqu'ils sont infranchissables par les poissons toute l'année ou pendant certaines périodes de l'année, ils limitent la libre circulation des populations piscicoles, et par voie de conséquence, empêchent une partie de la population de retrouver des habitats favorables pour la reproduction ou l'alimentation et diminuent le brassage génétique. Ces contraintes contribuent à la régression voire à l'extinction de certaines espèces, les poissons migrateurs amphibiotiques* étant les plus touchés.

- Les seuils et barrages bloquent le transit des matériaux de la rivière dans la retenue située en amont immédiat. Le transport solide nécessaire au bon équilibre de la rivière n'est plus assuré et les secteurs aval sont privés des substrats (galets, cailloux, graviers) nécessaires à la reproduction de certaines espèces piscicoles.



La Durance en aval du barrage de l'Escale (à droite) et en amont (en bas).



La portion de rivière située en aval du barrage et qui n'a pas son débit naturel s'appelle le "tronçon court-circuité" (TCC). Elle présente un fonctionnement artificialisé et a perdu sa dynamique hydrologique et de transport solide. Le **débit réservé** est le débit minimum légal qui transite dans le TCC.

Le code rural français qui a rendu obligatoire un débit minimum dans les tronçons court-circuités, a apporté une amélioration nette des habitats concernés.

Par contre, ce débit est encore parfois insuffisant (lorsqu'il est de 1/40^{ème} du débit moyen) et la nouvelle loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30/12/2006 permettra de faire passer tous les débits réservés au 1/10^{ème} du débit moyen.

Cette loi prévoit aussi dans son article 6 une modulation possible pendant l'année du débit minimum, à condition de ne jamais descendre au-dessous de la moitié du 10^{ème} du module, et de respecter la valeur du 10^{ème} du module en moyenne sur l'année.

Un **appauvrissement des habitats** s'observe également dans la **retenue d'eau** créée en amont des barrages où un milieu profond et calme, se rapprochant du plan d'eau, apparaît au détriment des habitats diversifiés présents à l'origine. Dans ces retenues, lorsque le taux de renouvellement de l'eau est faible, la qualité de l'eau se trouve également amoindrie, avec des impacts sur le cours d'eau en aval en particulier son réchauffement.

Evolution historique des usages et de la relation entre l'Homme et la rivière

Au fil du temps, les relations entre l'homme et la rivière ont façonné l'aspect et le fonctionnement de nos cours d'eau.

Dès l'antiquité, les fleuves et rivières constituaient des voies de communication privilégiées et des ressources vivrières importantes (bois de chauffage, osier, source de nourriture et d'énergie), poussant les hommes à coloniser leurs abords.

Au XIX^{ème} siècle, cet aspect "vivrier" céda la place aux enjeux socio-économiques de l'industrie et des réseaux de communication. L'Homme chercha alors à domestiquer et exploiter intensivement les cours d'eau par le détournement, l'endiguement, les prélèvements d'eau et de matériaux.

Les trois quarts du XX^{ème} siècle furent marqués par des aménagements lourds des cours d'eau, notamment pour l'hydroélectricité, des extractions massives de granulats, des recalibrages et des curages. C'est une époque où la rivière est considérée comme un fournisseur de matériaux, d'eau et d'énergie.

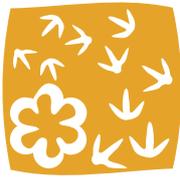
Ce n'est que depuis la fin du XX^{ème} siècle, avec la loi sur l'eau de 1992, que la rivière est prise en compte en tant qu'écosystème à part entière, avec une gestion globale de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Aujourd'hui, la LEMA traduit une volonté nouvelle de développer l'hydroélectricité pour la promotion des énergies renouvelables, tout en fixant un objectif d'atteinte du bon état écologique des masses d'eau en 2015 comme le préconise la directive européenne cadre sur l'eau. On se trouve face à deux intérêts écologiques difficilement conciliables.



La Drôme vue du ciel au niveau de la réserve naturelle des Ramières.

* voir la partie espèces.



LES ESPÈCES

ZOOM SUR...

L'Ombre commun



De robe très variable selon les milieux, le corps de l'Ombre commun est fusiforme. Les interlignes d'écaillés sont soulignées de gris et même d'orange sur l'Ain, et dessinent des rayures longitudinales généralement accompagnées d'une à plusieurs dizaines de gros points noirs sur les flancs et parfois les côtés de la tête.

L'Ombre commun recherche surtout les zones d'eau courante moyennement profondes avec une préférence pour les eaux fraîches, pures et bien oxygénées, et des fonds de graviers ou de sable.

Il se nourrit d'insectes et de crustacés capturés sur les graviers du fond ou en dérive dans le courant. Sans être vraiment grégaires, les individus se rassemblent dans les sites favorables. Le frai débute quand l'eau atteint 9°C, soit le plus souvent en mars. Les frayères se situent souvent dans les petits affluents, avec 20 à 30 cm d'eau sur les hauts fonds de graviers en tête de radier, là où le courant s'accélère avant de basculer dans la pente. A l'amont de la zone qui porte son nom, l'Ombre est en relation de compétition-prédation avec la Truite, à l'aval avec le Barbeau qui lui dispute la faune du fond et s'attaque à ses œufs.

L'espèce est caractéristique des rivières larges et rapides, et donc très menacée par les aménagements (dragages, endiguements, barrages,...), les variations de niveaux (surtout au stade alevin) et la pollution en général. Elle est de plus très exposée à la pression de pêche en raison, entre autres, d'une taille légale de capture actuellement insuffisante (30 cm). Les caractéristiques génétiques des populations indigènes des bassins de la Loire, du Rhin et du Rhône diffèrent suffisamment les unes des autres pour que des alevinages en provenance de populations allochtones soient à proscrire. L'espèce est considérée comme vulnérable.

L'Apron du Rhône

L'Apron est un poisson endémique du bassin versant du Rhône : son aire de distribution se limite au Rhône et à ses affluents.

Ce poisson est typiquement benthique et ne se déplace que très rarement en pleine eau. C'est une espèce nocturne avec un comportement territorial marqué. La taille de l'Apron adulte varie entre 13 et 20 cm, son corps allongé est le plus souvent brun-jaunâtre mais sa coloration peut tirer sur le gris. Les flancs sont traversés par 3 ou 4 bandes noirâtres qui descendent obliquement. L'Apron se nourrit essentiellement de larves d'insectes (trichoptères, éphémé-

roptères et diptères). La période de reproduction se situe de février à avril, dans des eaux fraîches (11 à 14 degrés selon les rivières et les années). La frayère est installée sur un radier, sur la partie la plus profonde (20 à 30 cm).

Il vit dans des portions de rivières au fond mixte de galets et graviers, avec parfois des blocs épars. Les secteurs à aprons présentent généralement une alternance de zones peu profondes à fort courant (radiers) qu'ils rejoignent pour se nourrir et se reproduire et de zones plus calmes (mouilles, profonds).

L'espèce a fortement régressé depuis le début du siècle, n'étant plus présente que sur 13% du linéaire occupé initialement : en 1900, l'Apron colonisait encore 2 200 km de cours d'eau alors que dans les années 80, seulement 380 km étaient encore peuplés, et moins de 300 km en 2007 d'après les prospections menées par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA).

La disparition de ses habitats par colmatage du fond des cours d'eau, l'ennoisement de linéaires importants dans des retenues, les travaux de curage et de recalibrage en lit mineur, les pollutions accidentelles et l'accroissement des prélèvements en eau, le tout aggravé par une fragmentation des milieux causée par des barrages infranchissables, auraient été à l'origine de la très forte régression de l'espèce.



Gravement menacé d'extinction, ce poisson est protégé à l'échelle nationale et européenne. Il est inscrit aux annexes II et IV de la directive Habitats.

L'Apron est la première espèce piscicole d'eau douce en France à avoir fait l'objet, depuis les années 1980, de tant d'attention et d'inquiétudes de la part de la communauté scientifique. Un bilan a été dressé en 1984 par Boutitie sur sa répartition et sa biologie. Un premier programme européen, piloté par Réserves naturelles de France de 1998 à 2001, a permis de compléter les connaissances sur ce poisson (présence, habitat, dynamique de population, génétique, capacités de franchissement, régime alimentaire), de faire des préconisations aux gestionnaires de rivières et de bâtir une stratégie de conservation de l'espèce. La mise en œuvre de cette stratégie a été ren-





due possible par un second programme européen coordonné par le Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels (CREN) de 2004 à 2009.



L'Apron étant une espèce particulièrement inféodée à la nature du milieu, l'amélioration de ses habitats est bénéfique au fonctionnement global de la rivière et à l'ensemble des espèces présentes.

L'existence d'une population d'aprons, qui assure d'année en année le renouvellement de ses effectifs, est signe d'une rivière en bonne santé.

UNE GRANDE RICHESSE PISCICOLE

On trouve dans ce type de rivière, une faune piscicole mixte typique de la zone à ombre, dominée par l'Ombre et certains cyprinidés d'eaux vives : le Hotu, la Loche franche, le Chevaine...

Occasionnellement dans les rivières plus fraîches (Verdon, Albarine), la truite se plaît encore bien dans ces eaux, avec chabots et vairons.

Dans les eaux plus chaudes comme certains secteurs de l'Ardèche, de la Cèze ou de la Loue, les espèces de la zone à barbeau apparaissent comme, le Barbeau, la Vandoise, le Goujon, ainsi que l'Épinoche.

● Le Toxostome

Suite aux aménagements et à l'invasion du Hotu, le Toxostome (annexe II de la directive Habitats) a presque disparu de l'axe Rhône-Saône et ne subsiste plus que dans certains affluents.

● Les rivières à eaux courantes hébergent également deux autres espèces d'accompagnement reconnues d'intérêt communautaire : le **Chabot commun** et le **Blageon** dans les rivières du Sud de la France.

● L'Alose feinte

L'Alose feinte est un poisson marin, pélagique, qui ne regagne les

fleuves que pour se reproduire. Son aire de répartition s'est fortement rétrécie et l'espèce figure aux annexes II et V de la directive Habitats.

Les aloses feintes adultes se rassemblent généralement en mai-juin à l'embouchure des fleuves côtiers pour entamer leur migration. La reproduction a lieu en juin-juillet, quand la température de l'eau est supérieure à 17°C, dans des zones de courant de pus



Le Chabot commun.

de 80 cm de profondeur sur fonds de galets et graviers non colmatés. Lorsque toutes ces conditions ne sont pas rencontrées, l'alse peut se reproduire sur des frayères de substitution, souvent situées au pied des seuils.

La libre-circulation des poissons migrateurs

Pour certaines espèces piscicoles, la migration constitue une phase essentielle et indispensable de leur vie. Ils exigent des milieux différents pour le déroulement des phases principales de leur cycle biologique. Ils se déplacent pour rejoindre leurs zones de grossissement ou de reproduction. Aussi, la possibilité de circuler d'un milieu à l'autre est un impératif pour la pérennité de l'espèce. On distingue :

■ les **migrateurs amphibiotiques** ou grands migrants (aloses, lamproies, anguilles, truites de mer, esturgeons, saumons) **qui doivent passer de milieux d'eau douce à des milieux d'eau salée** au cours de leur cycle biologique ;

■ les **migrateurs holobiotiques** (brochets, truites, barbeaux, gardons, ablettes, aprons...) **qui réalisent leur cycle biologique entièrement en eau douce**. Pour ces derniers, l'activité migratoire est plus ou moins importante et plus ou moins cruciale pour assurer la survie de l'espèce.

En forte régression depuis la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, les grands migrants du bassin du Rhône et des fleuves côtiers méditerranéens font l'objet depuis 1993 d'un programme d'action national. En plus de présenter un intérêt socio-économique, ces espèces sont des indicateurs privilégiés de la qualité biologique et physique des cours d'eau.

Notons qu'à des degrés divers toutes les espèces de poissons ont besoin de se déplacer dans la rivière pour assurer les différentes phases de leur cycle de vie (reproduction, croissance, abri,...).

AUTRES ESPÈCES ANIMALES

La Loutre d'Europe

La présence de végétation sur les berges des cours d'eau est très importante pour la loutre. Bien qu'elle ne s'en nourrisse pas, elle a besoin de cette végétation pour s'abriter. Le statut de la loutre est précaire. Les principales causes du déclin de l'espèce seraient la contamination des poissons, première source de nourriture de l'espèce mais aussi la prédation humaine et l'écrasement. La Loutre est un indicateur biologique de la santé de ces milieux.

Elle est de retour en Rhône-Alpes depuis le bassin de la Loire sur le secteur drômois, sur l'Ardèche et sur l'Ain, grâce aux réductions de l'emploi de certains produits toxiques, à l'arrêt du braconnage et à la protection de l'espèce en général.

Le Castor d'Europe

Le Castor est un animal ni totalement aquatique ni totalement terrestre. Il cherche sa nourriture sur les berges. Il suffit que l'homme ait su garder une bande boisée non



entrete-
nue d'au
minimum

2 à 3 m le long
d'un cours d'eau pour qu'il
y trouve son compte. Aujourd'hui,
le castor s'observe sur l'ensemble du fleuve
Rhône et sur la plupart de ses affluents (Ardèche,
Drôme, Isère, Ain,...). Par sa présence, il entretient
la végétation et les berges. Il crée ainsi une multitude de
micro-habitats favorables à de nombreuses espèces.



Le Héron bihoreau.

● Le **Héron bihoreau** et l'**Aigrette garzette**
affectionnent particulièrement les boisements alluviaux.
Le Héron bihoreau installe ses colonies dans les fourrés et
pêche surtout dans les annexes hydrauliques.



Le Gomphe à
pinces (en haut)
et la Gomphe
vulgaire (à
gauche).

Les insectes

Les larves des insectes aquatiques ont
généralement un long développe-
ment au fond de la rivière. Les gran-
des libellules vivent plusieurs années
dans la rivière avant de former un
adulte volant. Les Ephémères, les
Trichoptères et les Plécoptères sont
considérés comme de bons indicateurs
de la qualité de l'eau. Certains inverté-
brés comme les mollusques sont très
sensibles au colmatage du fond par
des particules fines. Ils ont besoin
d'une bonne circulation de l'oxygène
dissous dans les sédiments du fond de
la rivière. Certaines libellules, comme
les *Calopteryx* vivent dans les rivières
courantes. Ils ont besoin de milieux
riches en plantes aquatiques ou en
racines le long des berges. Les Gomphes vulgaires et les
Gomphes à pinces se cachent dans les sédiments grossiers
et peuvent s'enfouir profondément en cas de crues. Les
Aeschnes paisibles vivent près des berges y compris dans les
cours d'eau torrentueux. Certaines espèces rares ont une
grande valeur patrimoniale comme la Cordulie splendide.

Les oiseaux

● Espèce des bancs de galets des lits des grands
cours d'eau, le **petit Gravelot** a également su s'adapter
aux activités humaines qui ont profondément modifié son
milieu de prédilection. Les premiers retours d'Afrique sont
signalés aux environs de la mi-mars. Les parades nuptiales
commencent dès la première moitié d'avril et les premiers
départs ont lieu dès le début août, mais des petits gravelots
peuvent être observés jusqu'aux environs du 20 septem-
bre, parfois plus tard.

● Migrateur partiel, le **Chevalier guignette** est
caractéristique des rivières assez larges parsemées de gra-
vières et bordées d'une ripisylve plus ou moins dense. Il se
nourrit au bord de l'eau à la recherche de larves d'insectes,
en hochant perpétuellement la queue.

● **Martin pêcheur**, **Hirondelle de rivage** et
Guépier d'Europe, sont trois oiseaux emblématiques
que l'on va trouver parmi les méandres de la riviè-
re et surtout dans les zones de talus
d'érosion favorables à la nidifica-
tion. Espèces liées au caractère
dynamique des cours d'eau, ils
ont parfois été contraints de
trouver des milieux de substitution.



La présence du
petit Gravelot
est conditionnée
par une rivière au
lit suffisamment
large et riche en
dépôts de galets.

LA VÉGÉTATION

La ripisylve

Au sens large, la ripisylve est l'ensemble de la végétation
des berges. Elle est soumise aux crues fréquentes. Elle
est directement impliquée dans la structure, le métabo-
lisme, la productivité et l'évolution des écosystèmes d'eau
courante à travers différentes fonctions telles que :
l'apport de nutriments et débris organiques, la limitation
par ombrage du développement de la végétation aqua-
tique et de l'augmentation de la température de l'eau,
l'interception et la filtration des polluants, la stabilisation
des berges, la rétention de matériaux fins, le ralentissement
des écoulements, le rôle de support biologique et d'abri.
La saulaie est la ripisylve à l'état naturel la plus fréquente le
long des rivières dont les chenaux froment une tresse.
Le maintien d'un espace disponible le long du cours
d'eau pour l'installation de ces peuplements végétaux est
important. Il permet l'étalement des crues et leur ralen-
tissement et abrite de fortes densités et variétés de faune
en lien direct avec la multitude de niches écologiques et
l'abondance de nourriture.

La végétation aquatique

Le courant vif limite le développement de la végétation
aquatique. Elle se concentre dans les bras morts alimentés
par la nappe. Certaines espèces sont d'excellents indica-
teurs de qualité de l'eau comme le Potamot coloré sur les
cours d'eau calcaire ou le Potamot à feuille de renouée pour
les cours d'eau acides.

Le Potamot coloré dans une des freydières de la rivière Drôme.





LA PRÉSERVATION DES RIVIÈRES

UNE RÉFLEXION PRÉALABLE

Rappelons qu'un fonctionnement peu perturbé ne nécessite pas d'intervenir. Ceci devient envisageable et doit être correctement étudié lorsqu'un dysfonctionnement est survenu.

Compte tenu des enjeux parfois complexes liés à ce type de milieux naturels, un minimum de méthode est nécessaire avant de programmer toute intervention.

Tout d'abord, les usages socio-économiques importants entraînent, sur les rivières plus qu'ailleurs, le besoin de s'inscrire dans **une démarche concertée** qui associe tous les acteurs de l'eau.

Ensuite, une cohérence est à rechercher au niveau de l'échelle de travail. Souvent la logique **du bassin versant** sera la plus pertinente car elle correspond à une inter-activité forte entre les composantes du milieu aquatique. Sous cette logique d'échelle de travail, c'est tout **l'hydrosystème** qui doit être considéré, c'est-à-dire le lit mineur de la rivière ainsi que tous les milieux annexes

Concertation mais encore...

Une opération qui touche le cours d'eau (nettoyage de rivière et de ses rives, renforcement de la berge, exploitation de la ripisylve...) doit tenir compte des usages locaux et ceux-ci sont parfois nombreux !

Pour ce faire, le meilleur moyen est d'associer à la démarche les représentants locaux et départementaux de la pêche, mais il faut penser aux associations de sports d'eau vive, aux randonneurs et gestionnaires des chemins qui longent la rivière, aux exploitants agricoles des parcelles riveraines...

La liste peu parfois être longue !



(bras secondaires, forêt alluviale, bancs de galets, nappe alluviale...) fondamentaux dans la survie de l'écosystème.

En matière de cadres administratifs, c'est probablement sur ce type de milieux que les outils sont les plus spécifiques, reprenant d'ailleurs cette logique de bassin versant. Ce sont avant tout des outils de planification : schéma d'aménagement et de gestion des eaux, contrat de milieu, plan de prévision des risques, schéma d'assainissement... et ils conditionnent largement l'attribution d'aides financières.

Ils sont encadrés à l'échelle des grands bassins hydrographiques français par les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).



La Drôme à Eurre.

Les SAGE et les contrats de milieu s'exercent à une échelle qui, dans les bassins Rhône-Méditerranée et Corse, est nettement plus petite qu'un département. A titre d'exemple, le bassin versant de la Drôme, objet d'un SAGE et d'un contrat de rivière, représente une superficie de 2 700 km², soit environ 30% de la surface du département.

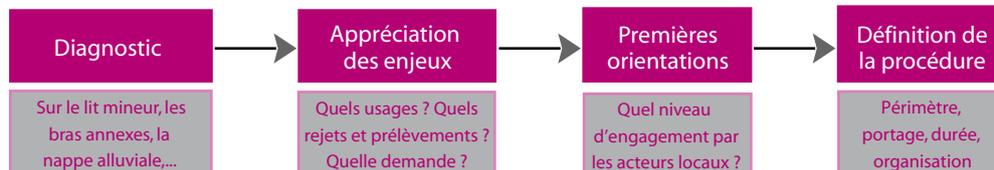
Enfin, **l'aspect législatif** est riche et doit forcément être étudié avant de programmer des travaux de gestion en rivière.

Ce type de réflexion préalable ne s'applique pas seulement aux rivières vives mais à l'ensemble des milieux aquatiques.

Se baser sur un bon diagnostic préalable

La mise en place d'outils de gestion commence nécessairement par un diagnostic qui dresse un état des lieux général. Il doit porter sur l'état de la ressource en eau, la dynamique fluviale et les crues, la qualité des eaux souterraines et superficielles, le patrimoine biologique et paysager, les usages liés à l'eau (prélèvement pour l'irrigation, l'eau potable, les loisirs...), le contexte institutionnel et réglementaire. L'appréciation hiérarchisée et cartographiée des enjeux en découlera et permettra de définir les premières orientations puis la procédure à mettre en place.

Quelle procédure mettre en oeuvre ?





DES SOLUTIONS PROPOSÉES EN RHÔNE-ALPES

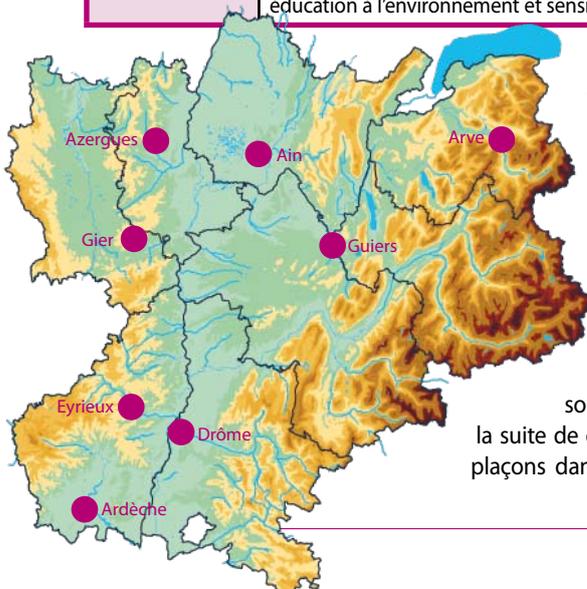
Au regard des divers contrats de rivières actuellement mis en oeuvre sur la région Rhône-Alpes, une sélection a été

faite sur ceux d'entre eux s'appliquant à des rivières vives à sables et galets afin de faire ressortir les problématiques majeures rencontrées. Le tableau suivant synthétise ces principales difficultés ainsi que des exemples de solutions mises en oeuvre.

Pour tout complément d'information sur l'un de ces contrats, les coordonnées figurent en page 19.

Problématiques rencontrées et exemples de solutions proposées

Problématiques	Exemples de solution	Contrats de rivière
Maintien de la quantité de ressource en eau	lâchers d'eau par arrêtés préfectoraux	BVA
	gel des surfaces irriguées	D
	maintenir des débits minimum en période de reproduction de l'Ombre (01/12 - 31/05)	BVA
	autorisation de prélèvements par arrêtés préfectoraux	D
Gestion du risque d'inondations	action sur les zones d'expansion des crues (intégration dans les documents d'urbanisme, gestion foncière, PPRI)	BVA, AC
	appui aux collectivités pour des bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales (zones humides à protéger, limiter l'imperméabilisation des sols,...)	GU
	maintien des capacités de ralentissement des écoulements du cours d'eau (entretien de ripisylve, maintenir voire restaurer des espaces de débordement fonctionnel)	A, GU
	entretien, protection et/ou réhabilitation des berges	D, G, AZ
	étude des enjeux d'une digue par rapport aux coûts de réparation/renforcement	D
Maintien de la biodiversité et restauration des milieux naturels dégradés	restauration/réhabilitation du cours d'eau et de ses milieux annexes	GU, G, AZ
	inventaire des prairies humides	AZ
	lutte contre la renouée du Japon	AZ
	actions de préservation d'espèces	BVA
	proposition d'arrêté préfectoral de protection de biotope	BVA, D
	seuils piscicoles (ou «rustiques»)	D
Préservation de la qualité de la ressource en eau	décloisonnement des cours d'eau au niveau des barrages (franchissement piscicole)	AC, GU
	augmenter les performances des stations d'épuration, schéma directeur d'assainissement, travaux sur le réseau des eaux usées, compostage des boues	AC, E, D, GU, G, AZ
	maintenir une ripisylve de qualité	GU, G, AZ
	suivi de la qualité des eaux	G, AZ
	aides incitatives des contrats départementaux de réduction des pollutions viti-vinicoles	AZ
	sensibilisation auprès des entreprises pour réduire les risques de pollutions accidentelles	AZ
Gestion des modifications morphodynamiques	traiter les pollutions (domestiques, industrielles et agricoles)	A, GU, G
	tranchées de redynamisation de matériaux	D
	remise en mouvement de matériaux bloqués dans les petits affluents par déboisement / dessouchage	D
	construire un profil de référence du cours d'eau, suivre l'évolution du lit	A
Surfréquentation	gérer les bancs, remobilisation ou apport de matériaux	A
	schéma de cohérence des activités sportives et de loisirs	AC
	éducation à l'environnement et sensibilisation du «grand public»	BVA, AC, D, GU, G



BVA (basse vallée de l'Ain), AC (Ardèche claire), E (Eyrieux clair), D (rivière Drôme), A (Arve et ses abords), GU (Guiers et affluents), G (Pays du Gier), AZ (Plaine des Chères et de l'Aizergues).

Il existe des solutions...

Encore faut-il que les problèmes soient compris et que leurs causes soient identifiées ! Dans la suite de ce chapitre, nous nous plaçons dans une logique d'amé-

lioration ou de maintien des milieux naturels, en cohérence avec les usages liés à l'eau. Plusieurs pistes sont à explorer, chacune correspondant à des problématiques spécifiques. Nous avons identifié cinq grands types de travaux sachant que ceux-ci se recoupent ou se complètent : travail sur le profil des cours d'eau, sur les sédiments, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau, sur le decloisonnement, sur l'amélioration des habitats en berges et sur la limitation des impacts d'activités de loisirs. Enfin l'évaluation des opérations était un complément indispensable à aborder.



TRAVAILLER SUR LES PROFILS D'UN COURS D'EAU

Cette approche peut apporter des solutions aussi bien pour une problématique de restauration de milieux naturels dégradés et de maintien de la biodiversité, que pour la gestion du risque d'inondations ou encore les problèmes de modifications de la dynamique du cours d'eau.

Plusieurs études ont montré que les embâcles constituaient des lieux de refuge importants pour des espèces aquatiques précieuses. Ici dans les ramières de la Drôme.



Le programme Life pour la vallée du Drugeon

La vallée du Drugeon occupe une large cuvette qui débouche sur la ville de Pontarlier, dans le massif du Jura. Au début des années 1970, la rivière transformée en un canal rectiligne avait été raccourcie de 30%, alors que seulement 200 hectares avaient finalement été gagnés par l'agriculture. Dans le cadre d'un programme Life nature, des opérations de réhabilitation ont permis de réaliser des aménagements resserrant le lit du cours d'eau à faible débit et à créer un habitat favorable au développement de la vie aquatique. Les berges ont été profilées afin de permettre l'évacuation des eaux lors des phénomènes de crue. Déjà, une remontée de près d'un mètre de la nappe phréatique est observée dans certains secteurs. En période de crue, le Drugeon recommence par endroits à sortir de son lit pour nourrir les prairies. Le programme jugé exemplaire, fait l'objet, depuis 1999, d'une poursuite au travers des financements annuels mis en oeuvre.

Contact : G. Magnon (Syndicat intercommunal du plateau de Frasnay).



Pour son nouveau contrat de rivière, « Ardèche et affluents d'amont » veut aller plus loin que les plans de prévention du risque inondation (PPRI). En initiant une politique publique de gestion foncière des zones d'expansion des crues (ZEC), le territoire vise à assurer une gestion pérenne de ce tronçon de rivière.

L'acquisition de zones d'érosion des berges dans la basse vallée de l'Ain

Le statut foncier des terrains bordant la rivière est généralement une entrave au maintien d'une dynamique forte du cours d'eau. Pour pallier à ce risque de perte de terres par des propriétaires fonciers, la logique mise en place dans la basse vallée de l'Ain a été d'acheter les parcelles sur lesquelles une étude conduite par l'Ecole normale supérieure de Lyon montrait la plus forte probabilité d'érosion par la rivière dans les 30 prochaines années. Un investissement certes à moyen terme mais important dans le maintien de la dynamique fluviale !

Contact : E. Favre ou F. Salmon (CREN Rhône-Alpes).



La rivière d'Ain.

TRAVAILLER SUR LES SÉDIMENTS

Les actions que l'on peut mener sur les sédiments que transporte la rivière reposent sur deux problématiques :

- d'une part, la raréfaction de la recharge en sédiments* causée par exemple par le blocage de ces derniers dans les grandes retenues, par l'affaiblissement des débits de la rivière à cause de prélèvements excessifs, ou par les extractions de matériaux qui étaient pratiquées en lit mineur. Ce déficit de sédiments entraîne l'incision du lit et la baisse du niveau de la nappe, d'où un problème de ressource en eau. Il s'en suit également une régression de milieux naturels annexes importants pour la faune aquatique ;
- d'autre part, l'homogénéisation des sédiments avec, dans les cas extrêmes, un phénomène de pavage* ou de colmatage* du fond du cours d'eau.

Lorsqu'il n'est plus possible d'agir sur les causes de ces dysfonctionnements, il reste des solutions palliatives pour agir sur les effets engendrés : procéder à des recharges en sédiments ou à des chasses de décolmatage, suivant un protocole élaboré en concertation avec les différents acteurs et les scientifiques.

Quant aux vidanges obligatoires des grands barrages, qui envoient dans les parties aval des particules très fines risquent de colmater les fonds, elles doivent être programmées sur les périodes de l'année les moins sensibles pour l'écosystème aquatique.

Des essais de chasse de décolmatage sur la Durance

Dans la moyenne Durance, entre Serre-Ponçon et Sisteron, la qualité de l'habitat aquatique est aujourd'hui compromise du fait d'un colmatage généralisé de la Durance. En cause, la faiblesse des débits qui y transitent. Dans le cadre

*Le **pavage** est dû à un déficit de sédiments dans la rivière et un faible débit. Il se traduit par la constitution d'une couche homogène de matériaux grossiers sur le fond du cours d'eau, cimentés par des sédiments fins. Ces sédiments ne peuvent plus être mobilisés par le cours d'eau.

*Le **colmatage** correspond à un dépôt de sédiments fins organiques et minéraux sur le fond du cours d'eau. Les habitats du fond du lit, les échanges d'eau, de matière et d'oxygène entre la surface et le fond sont modifiés. A long terme, le colmatage affecte les peuplements d'invertébrés benthiques et toute la chaîne alimentaire.

*La **recharge sédimentaire** correspond aux apports en sédiments dans le cours d'eau.



du contrat de rivière, des essais de lâchers d'eau (pilotés par le SMAVD et EDF) ont été effectués en 2007 aux barrages d'Espinasses et de la Saulce avec des débits de plusieurs dizaines de m³/s. Le but de cette opération expérimentale est le nettoyage superficiel des sédiments fins du fond du lit (toutefois inefficaces sur les colmatages infiltrés plus en profondeur) grâce à la reprise des dépôts de sables et de limons par des lâchers d'eau claire, et la limitation du développement des végétaux.

L'opération consiste à appliquer un débit de l'ordre de 80 m³/s (avec une montée par paliers), pendant une dizaine d'heures, plusieurs fois dans l'année, en aval des retenues. Les périodes sont choisies en fonction des développements végétaux, des usages et des cycles biologiques des espèces piscicoles cibles : Truite et Ombre, pour le tronçon court-circuité d'Espinasses, Apron, Truite et Ombre, pour celui de la Saulce.

Contact : A. Heilles (Syndicat mixte d'aménagement de la Durance)

La recharge sédimentaire sur la rivière d'Ain

Dans le cadre du programme Life rivière d'Ain, une recharge du lit en sédiments a été tentée afin de réduire le déficit sédimentaire important de la basse vallée de l'Ain (évalué à 15 000 m³/an). Ce déficit est dû au blocage en amont par des barrages réservoirs et aux extractions anciennes. Il est à l'origine d'une incision marquée du lit et d'une stabilisation progressive des bancs de galets limitant les possibilités de régénération des peuplements pionniers de saules.

Ainsi, 47 000 m³ de graviers, issus de travaux de restauration de bras morts, ont été déposés sur des bancs de convexité proches puis étalés à l'aide d'un bulldozer. Le travail cherche à imiter le plus possible la morphologie du banc (respect des pentes initiales, convexité). L'exhaussement du banc est de l'ordre de 0,5 m de manière à ne pas créer de "point dur" risquant de dévier les courants de crue. Les sites de dépôt choisis ne présentent pas d'enjeux (infrastructure, etc..) en rive opposée. Un suivi scientifique permet d'évaluer les résultats.



Travaux de remobilisation sur la rivière d'Ain.

Les matériaux ont rapidement été remobilisés : si la distance de migration est faible (de l'ordre de 50 m la première année), les graviers se répartissent sur toute la largeur du lit et le comblement de fosse d'érosion est constaté. Le bilan positif de ces premières expériences conduit à leur renouvellement prochain dans le cadre de la restauration d'autres lônes, et à la recherche d'autres sources d'approvisionnement potentielles à moyen terme. Les opérateurs ont toutefois le souci de ne pas favoriser une artificialisation du lit par la multiplication de pistes d'accès et d'éviter des transports à longue distance, peu favorables à l'environnement d'un point de vue plus globale.



La Drôme en crue au saut de la Drôme (à gauche) et aux ramières (en bas).



Le cas de la rivière Drôme

Située sur le piémont préalpin et soumise à des crues violentes, la Drôme est l'une des dernières rivières d'Europe sans barrage. Cependant, l'incision touche quasiment tout le linéaire et peut atteindre 5 m sur certains secteurs. La majorité des affluents est également touchée. Cette évolution se traduit par :

- une instabilité chronique des ouvrages d'art ;
- l'enfoncement de la nappe phréatique impliquant une diminution importante de la ressource en eau ;
- l'appauvrissement et la transformation des forêts riveraines.

L'enfoncement accéléré de la Drôme est le résultat de facteurs combinés : les extractions massives de graviers, près de 7,5 millions de m³ en 40 ans, et les endiguements engendrant une accélération des vitesses d'écoulement par rétrécissement de la largeur du lit. Les conséquences de ces pratiques ont été aggravées par la réduction de l'érosion dans les montagnes. La reconquête forestière des pentes a cicatrisé de façon durable les anciennes griffures, ce qui explique une diminution importante de la recharge en graviers depuis les versants. C'est à ce dernier phénomène que s'est intéressé le programme Life environnement "eau et forêt" (sites du torrent de la Béoux et des ravines d'Ausson).

Comment résoudre des situations dramatiques comme celle de l'Arve ?

L'Arve a subi des extractions massives. Entre 1950 et 1983 10 à 15 millions de m³ ont été extraits. Le cours d'eau a par ailleurs été endigué sur les ¾ de son linéaire. Les conséquences sont nombreuses : diminution de la pente motrice, diminution de la capacité de transport, diminution des apports, enfoncement généralisé, morphologie du cours d'eau modifiée et problème d'affluents perchés. La largeur moyenne de l'Arve dans le bassin de Cluses est passé de 300 à 500 m en 1936 à 120 m en 1970 puis à 50 m en 1984.



Une zone de respiration de l'Arve.



Une étude a été engagée en 2000 dans le cadre du contrat de rivière. Elle a permis de déterminer l'état "naturel" du cours d'eau à partir du profil de 1912-1913 et de définir un certain nombre de recommandations de gestion.

Appuyées d'un suivi géomorphologique et d'un suivi hydrométrique, les interventions suivantes ont été engagées :

- remobilisation de bancs ;
- aménagement et gestion de plages de dépôts ;
- aménagement et gestion de confluences ;
- curages mécaniques ;
- recharge de matériaux.

La période d'intervention d'octobre-novembre correspondait à des débits faibles et des risques de crues et de neige limités. La période de pêche se terminait alors que le frai n'avait pas débuté. L'évaluation et le suivi nécessaires de ces interventions, dont les effets sont encore inconnus, sont en cours (voir dernière partie).



Aménagement réalisé à la confluence d'Argentière pour améliorer le transit des matériaux entre l'affluent et l'Arve.

TRAVAILLER SUR LA QUANTITÉ ET LA QUALITÉ DE LA RESSOURCE EN EAU

Le régime hydrologique du cours d'eau a un impact sur la nature et l'importance des habitats disponibles pour **la faune et la flore** des milieux aquatiques, aussi bien dans le lit mineur que dans les milieux annexes.

Le maintien d'un débit suffisant, venant alimenter la nappe alluviale du cours d'eau (peu chargée en nitrates grâce au pouvoir auto-épuration du milieu), est également primordial pour la fourniture en **eau potable**.

On a pu constater que la surexploitation de la ressource en eau par des prélèvements excessifs entraîne parfois l'assèchement artificiel de certains secteurs. C'est le cas de la Drôme qui s'assèche en moyenne une année sur quatre dans sa basse vallée en aval de Livron.

La quantité et la qualité de l'eau des rivières sont intimement liées. En effet, les conséquences de la pollution de l'eau sur le milieu naturel sont amplifiées quand les débits sont faibles, du fait de la concentration des substances et de la hausse des températures de l'eau.

Pour répondre à la problématique du maintien de la qualité et de la quantité d'eau, un éventail de mesures est généralement pris :

- la mise en place d'un suivi de la qualité de l'eau et des milieux par divers réseaux de mesures complémentaires (surveillance par l'Agence de l'eau, réseaux départementaux, contrats de rivière, réseau d'observation des crises d'assec par l'ONEMA...);
- application de la réglementation sur les normes de rejets et d'intrants agricoles ou sur les débits réservés ;
- maintien de débits minimum dans le cours d'eau en limitant les prélèvements (gels de surfaces irriguées, pratiques de cultures peu consommatrices d'eau...), ou bien en renforçant les débits (soutiens d'étiage) ;
- optimisation des systèmes d'épuration : stations d'épurations (biologiques ou procédés végétaux), procédés intégrés au milieu naturel (maintien de bandes enherbées entre les cultures et la rivière...).

Comment évaluer la qualité du milieu aquatique ?

Les méthodes actuelles ne sont pas encore adaptées à l'évaluation de l'atteinte du bon état écologique imposée par la directive cadre sur l'eau et sont en cours d'évolution. De plus, l'utilisation d'indices par la simple lecture d'une note d'appréciation possède ses limites, notamment pour décrire les rivières profondes. L'étude de la structure des peuplements est alors utile pour l'interprétation de la note.

■ **La qualité biologique** permet de caractériser les perturbations engendrées sur les milieux naturels. Des indices biologiques utilisant différents types d'organismes sont utilisés : l'indice biologique global normalisé (IBGN) pour les macroinvertébrés, les indices diatomiques (IBD et IPS), les indices oligochètes (IOBS et IOBL), l'indice macrophytique (IBMR), l'indice poisson (IPR),...

Chaque indice ne reflétant que certaines composantes de la qualité du milieu, ils doivent être utilisés conjointement pour qualifier le milieu de manière globale.

■ **La qualité physico-chimique** permet de décrire les causes de pollutions grâce à la mesure des teneurs en certaines substances (composés de l'azote et du phosphore, pH, température, oxygène dissous, matière organique, micropolluants organiques et minéraux, pesticides...).

■ **La qualité physique** permet de décrire l'habitat (hauteur d'eau, vitesses, granulométrie du fond, colmatage minéral ou organique, proliférations végétales...).

Tous les contrats de rivière travaillent au perfectionnement de leur réseau d'équipement d'assainissement collectif. Ici une station d'épuration sur le Gier.





Des mesures incitatives sont également mises en place par l'Etat, avec le soutien des collectivités territoriales et des fonds européens, comme les mesures agri-environnementales (MAE), la modernisation des bâtiments d'élevage (PMBE), le plan végétal environnemental...

Le barrage hydroélectrique d'Allement en amont de la basse vallée de l'Ain crée des problèmes de débit en période de **reproduction de l'Ombre commun**. Depuis une dizaine d'années, une "convention frayères" a été mise en place entre EDF et la Fédération de pêche de l'Ain. Au lieu de descendre à un débit réservé de 12 m³/s (ce qui pose problème par rapport aux frayères : disparition d'alevins...), le débit est maintenu à un minimum de 28 m³/s du 01/12 au 31/05 (période de reproduction de l'Ombre). Aujourd'hui l'ensemble des acteurs est satisfait et les problèmes constatés dans les frayères à ombres ont diminué.

Comment évaluer l'impact d'un agent polluant sur l'écosystème ?

C'est l'objet de l'écotoxicologie, qui va caractériser le risque que présente une substance en fonction de sa toxicité intrinsèque et de la probabilité d'exposition à cette substance. L'évaluation de la toxicité intrinsèque d'une substance est obtenue par des tests en laboratoire sur plusieurs organismes de la chaîne trophique (bactéries, algues, crustacés, poissons...). L'exposition à une substance est la combinaison de la concentration en polluant et de la durée. La biodégradabilité du polluant est un facteur régissant ce degré d'exposition. La lourdeur, le haut degré de complexité des études de toxicité et leur délai de réalisation peuvent amener à préférer le principe de précaution.

Etude écotoxicologique sur l'Apron

Faute de pouvoir disposer d'embryons d'aprons (issus d'élevage) en nombre suffisant, cette étude n'a pas évalué le degré de toxicité de certaines substances vis-à-vis de l'espèce, mais a principalement traité de l'exposition des populations d'aprons connues aux substances toxiques.

Il en ressort une grande variabilité géographique de la qualité physico-chimique et biologique de l'eau sur les sites à aprons. Les substances toxiques présentes et nécessitant d'être suivies à long terme ont été identifiées : des métaux (cadmium, mercure, chrome, zinc, plomb, nickel, arsenic), des micropolluants organiques (toluène et HAP), des pesticides (atrazine, terbuthylazine, lindane).

L'étude a montré aussi le besoin d'intensifier et de compléter les réseaux de mesures des substances toxiques dans les rivières, ainsi que les suivis thermiques, pour permettre une description statistique de la qualité des sites à aprons.



Le Guiers.

Diminution des sources de pollution sur le Guiers

L'origine de la pollution agricole sur le Guiers est liée avant tout à l'élevage et aux cultures. Dans le contrat de rivière, une opération coordonnée contribuant à l'amélioration de la qualité des eaux et basée sur une démarche volontaire des éleveurs a été mise en place. Après un diagnostic des exploitations d'élevage, ils se sont mobilisés et ont engagé des travaux afin de réduire les pollutions à la source (améliorer les pratiques d'épandage, mettre aux normes les bâtiments d'élevage et de stockage...).

La densité d'industries est globalement faible dans le bassin du Guiers. Cependant, quelques établissements consomment beaucoup d'eau (papeteries, teintureries, fabrications de peintures...). Les types de pollutions sont variés. Les plus grosses industries du bassin versant se sont engagées dans le contrat de rivière à améliorer leur traitement par la mise en place de procédés de fabrication moins polluants ainsi que par la mise aux normes d'unités de traitement. Malgré des aides peu importantes (30% en moyenne), les industriels ont déjà beaucoup investi pour améliorer leurs systèmes de dépollution.

Gel des surfaces irriguées sur la rivière Drôme

Les prélèvements agricoles pénalisaient beaucoup les débits de la Drôme aval. Depuis 1996, le niveau des surfaces irriguées par les eaux superficielles de la Drôme est maintenu (2960 ha) respectant ainsi le gel des surfaces ordonné par le SAGE. Cependant la répartition spatiale de ces surfaces est différente : effort des structures d'irrigation collectives à l'aval mais augmentation des surfaces gérées par des irrigants individuels dans le centre du bassin. Au final, on observe une forte baisse des prélèvements en cours d'eau mais une hausse des surfaces irriguées totales en raison de l'augmentation de l'irrigation individuelle, des apports extérieurs (canal de la Bourne, pompage transportant l'eau de l'Isère jusqu'à Crest) et du recours en eaux souterraines (prélèvements en nappe, en particulier dans les alluvions de la Drôme).



La Drôme à sec à Livron-sur-Drôme.



TRAVAILLER SUR LE DÉCLOISONNEMENT

Aux ouvrages modestes (seuils, diguettes...) construits depuis le Moyen Age pour développer les petites industries artisanales le long des cours d'eau (moulins, tanneries...), vont s'ajouter de plus gros aménagements dès le XIX^{ème} siècle avec l'essor industriel, et une montée en puissance au XX^{ème} siècle pour la production d'électricité, l'irrigation des terres agricoles, la régulation des crues, la navigation, les loisirs.



La Loue au seuil de Lombard.

En France, 250 ouvrages ont été édifiés entre 1955 et 1985, ce qui représente en moyenne environ 8 barrages construits chaque année en 30 ans. Et depuis 1985, 78 grands barrages ont été bâtis sur le territoire national, soit une moyenne d'environ 4 ouvrages par an (FNE 2006, d'après l'IFEN).

Les circulaires prises en application de la directive cadre sur l'eau (2000/60/DCE du 23 octobre 2000), notamment celle du 28 juillet relative à la définition du "bon état" des masses d'eau, précisent qu'il est indispensable d'assurer la continuité écologique, au sens de la libre circulation des espèces biologiques, dont les poissons migrateurs (mais pas uniquement), et le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

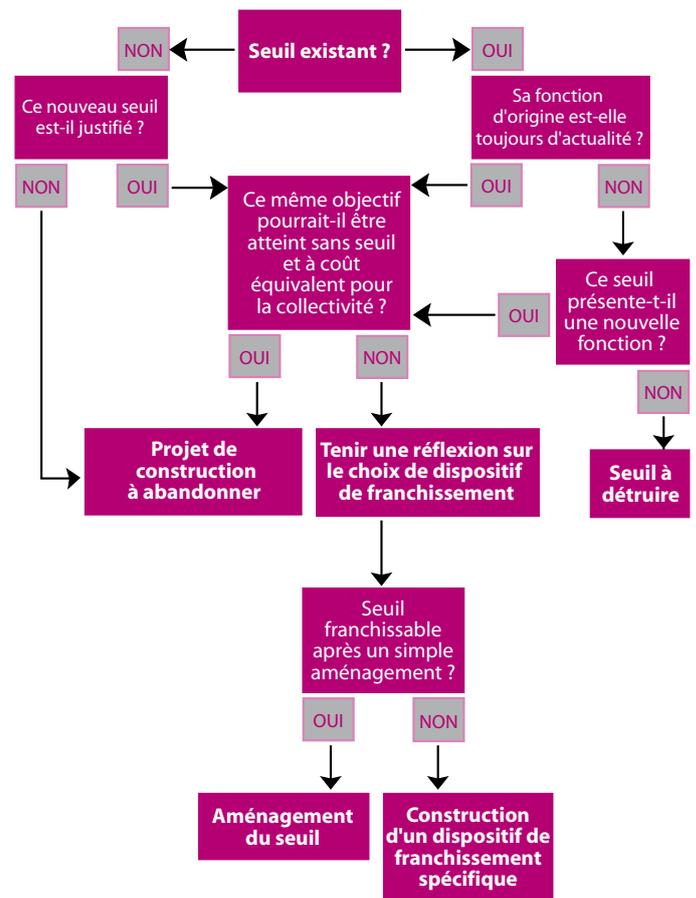


La passe à poisson en bois du seuil de l'Argentière sur le Lignon a été construite avec deux autres passes dans le cadre du contrat de rivière. L'objectif de ce dispositif est bien la sauvegarde et la libre-circulation de l'Ombre commun. Un suivi assidu permettra d'apprécier la colonisation de l'espèce sur les 6 km de cours d'eau fraîche ainsi retrouvés.

La solution la plus efficace pour répondre aux divers problèmes que posent les barrages est la suppression de l'obstacle, elle doit systématiquement être examinée. Lorsqu'elle n'est pas envisageable pour des raisons socio-économiques ou techniques (cas des seuils de stabilisation, dont la suppression peut entraîner des phénomènes d'érosion régressive), on se limitera à restaurer la libre circulation piscicole. Dans ce cas, l'idéal est qu'un seuil soit rendu franchissable dès sa conception. Si un tel ouvrage ne peut pas être réalisé, un dispositif de franchissement piscicole devra être aménagé. Cette réflexion préalable peut aboutir soit à l'abandon d'un projet de réalisation d'un nouveau seuil ou à la destruction d'un seuil existant, soit à la poursuite du projet de réfection d'un seuil existant ou de construction d'un nouveau seuil franchissable.

Diagramme décisionnel

(d'après le guide technique SDAGE n°4)



L'effacement de barrages dans le bassin de la Loire

Situé sur l'Allier, le **barrage de Saint Etienne le Vigan** stérilisait depuis un siècle une trentaine d'hectares des meilleures frayères à saumons du bassin de la Loire. C'est à l'automne 1997 que la retenue a été vidée, profitant d'une crue de 80 m³/s qui permettait de diluer les sédiments accumulés dans la retenue et de minimiser l'impact sur les écosystèmes en aval du barrage. La décision de démanteler ce barrage a été prise dans le cadre du Plan Loire grandeur nature, tout comme celui du **barrage de Maisons rouges** sur la Vienne. L'effacement du **barrage de Poutès** sur l'Allier permettrait de faire disparaître l'obstacle majeur au programme de sauvegarde du saumon du bassin de la Loire.



La possibilité de détruire des ouvrages qui n'ont aucune rentabilité technique et qui sont parfois dangereux doit être une solution à envisager. Pour un barrage peu rentable, les collectivités doivent bien peser l'intérêt socio-économique, touristique et la sécurité du public par rapport aux coûts de maintenance.

L'effacement du barrage de Maisons Rouges

En 1924, le barrage de Maisons Rouges a été construit sur la Vienne à l'aval immédiat de la confluence avec la Creuse. En 1998, en lien avec sa vétusté, l'arasement a été préféré à la restauration, pour favoriser le retour des poissons migrateurs. Les effets bénéfiques de cette destruction se sont faits ressentir sur l'ensemble de la faune aquatique. La retenue d'eau était au préalable estimée à 8 km sur la Creuse et 7 km sur la Vienne. La destruction du barrage a complètement revitalisé ce double linéaire. Dix radiers et des îlots sont réapparus des deux côtés. 900 000 m² étaient accumulés dans la retenue et, deux ans après l'arasement, le dé-stockage a concerné 400 000 m² qui transitent en direction de la Loire à la vitesse moyenne de 2.8 km/an. L'effet "retenue" avait quasiment stérilisé la zone de confluence.

En restaurant une libre circulation, l'arasement du barrage de Maisons Rouges a rapporté un fonctionnement beaucoup plus naturel des deux rivières sur un linéaire de 15 km et favorisé les espèces rhéophiles et migratrices. L'avenir devrait voir s'affirmer la tendance à la remontée des effectifs de la faune.

Cette expérience permet de relativiser l'intérêt des passes à poissons qui ne permettent finalement qu'à quelques éléments de la faune piscicole de remonter dans un milieu qui souvent n'est plus propice ou alors sur de très courtes distances.

Une passe à poissons aménagée sur un seuil ou un barrage doit permettre le franchissement de l'obstacle par la totalité des espèces piscicoles présentes, y compris pour une seule phase de développement (reproduction, nutrition, repos...). **Son dimensionnement doit alors être calé en fonction de l'espèce ayant les moins bonnes capacités de franchissement (quand ça passe pour elle, ça passe pour les autres !).**

Pour exemple, les passes à poissons prévues au programme Life nature sur l'Apron du Rhône ont été dimensionnées pour être fonctionnelles pour ce poisson et donc à l'ensemble des espèces présentes. Une adaptation a été nécessaire pour que ces dispositifs fonctionnent aussi pour l'aloise, en prévoyant dans les passes à bassins sur l'Ardèche des doubles échancrures assez larges (20 et 35 cm) et dans la passe rustique de la Drôme une profondeur suffisante (20 cm).

Tout ce qui a été réalisé dans le cadre de ce programme sur

le décloisonnement est profitable pour l'ensemble du cortège piscicole et **participe à l'amélioration du fonctionnement général de la rivière.**



L'ancienne passe à poissons de Livron sur la Drôme sera remplacée par une passe rustique adaptée aux espèces présentes dont l'Apron et l'Alose.

Une étude menée pour l'Apron, utile aussi pour les autres espèces

Avant la construction des passes à poissons prévue au second programme Life sur l'Apron du Rhône, une étude a défini des dimensions de passes à poissons adaptées à l'Apron et plus généralement aux espèces de fonds, de petite taille. Les dispositifs proposés tiennent compte des contraintes liées aux multiples sites à équiper avec des passes à bassins successifs, des passes "rustiques" en enrochement avec des rangées de plots régulièrement espacés ou bien à plots dispersés.

Des essais effectués à l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse ont précisé les gammes de valeurs de différents paramètres sensibles pour le poisson (vitesses, énergie cinétique turbulente). Des tests sur des aprons vivants issus d'élevage ont également été réalisés au fluvarium de la Gare des Ramières de la Drôme, pour différentes configurations de passes "rustiques" et de passes à bassins avec une pente maximale de 5%. Le comportement des aprons a été observé à l'aide de matériel vidéo : ils ont franchi toutes les configurations testées.



Montage du fluvarium de la Gare des ramières.

Ces tests ont montré qu'il est indispensable :

- d'assurer une rugosité de fond (galets de 10 à 15 cm) ;
- de réduire au maximum les zones de recirculation ;
- de maintenir une puissance volumique maximale de 150 W/m³ et des chutes inter-bassin de 15 cm dans les passes à bassins. Les fentes doivent descendre jusqu'au fond ;
- de garantir la continuité du fond à l'entrée de la passe entre le radier et le lit du cours d'eau.

Cette étude n'apporte cependant pas de réponse sur le comportement de l'espèce en migration pour lequel il est encore nécessaire d'acquérir des connaissances.

Contact : M. Langon (CREN)

Les passes à poissons sur l'Ardèche prévues dans le nouveau contrat de rivière

Le contrat de rivière Ardèche et affluents d'amont, signé le 5 novembre 2007, prévoit dans ses opérations phares la restauration de la libre circulation des poissons du Rhône à Aubenas, avec la réalisation de passes à poissons sur huit seuils. Cinq de ces aménagements seront adaptés à l'Apron, parmi lesquels les trois les plus en aval prendront également en compte la présence de l'aloise.



LIMITER L'HOMOGÉNÉISATION DES HABITATS EN BERGES

La stabilisation des berges par technique végétale

Pour protéger certaines berges où sont présents des enjeux socio-économiques, la stabilisation végétale des berges apparaît parfois comme une alternative en matière de lutte contre l'érosion.

Cette technique est à privilégier par rapport aux méthodes mécaniques (enrochements, reprofilage, apports de terre...) qui ne seront envisagées qu'en dernier recours. En effet, ces dernières sont plus coûteuses et ne préservent pas le faciès naturel du cours d'eau. Elles ont cependant un temps de réponse plus rapide.

Les techniques végétales permettent de restaurer les berges en rétablissant une végétation rivulaire fonctionnelle; elles limitent le développement excessif d'algues et de plantes aquatiques du fait d'un éclaircissement excessif du lit; elles apportent un intérêt paysager et limitent l'apparition d'espèces invasives. On distingue : **la renaturalisation** des berges (bouturage, plantation et enherbement) et, pour des problèmes d'érosion importants, **le génie végétal** (fascine, tressage, peigne,...) pour lequel un diagnostic préalable est nécessaire avant le choix de la technique la mieux adaptée.

Les plantes herbacées, arbustives et arborescentes participent à la stabilisation des berges mais ce sont les arbustes qui jouent le rôle le plus efficace :

- ils ont un enracinement profond ;
- ils sont moins hauts et moins susceptibles d'être renversés par le vent ;
- ils sont plus denses (nombre de tiges plus élevé) et ralentissent plus le ruissellement.

Exemple de restauration de ripisylve : berges de la Déôme, Syndicat des 3 rivières

Travaux	Quantité	Coûts
Tressage en branches (saules buissonnants)	3m x 40m	6000 € HT
Boutures	40m ²	480 € HT
Végétalisation entre les arbres	40ml et 4 boutures de saules /ml	320 € HT
Apport de terre et extraction	16m ³ d'apport	640 € HT
Ensemencement	40m ²	40 € HT
Feuillus (arbres et arbustes)	60 jeunes plants	240 € HT

Renaturalisation des berges de la Déôme.



La gestion des espèces invasives

La capacité de plantes invasives à passer d'un état sporadique à un état créant une situation de fort déséquilibre de l'écosystème est accrue en bord de cours d'eau pour des espèces dont la prolifération est favorisée par le transport aquatique (graine, rhizome cassés...). C'est tout particulièrement le cas des renouées du Japon.

Faut-il intervenir ?

La première réflexion doit porter sur l'intérêt ou non d'intervenir. Cartographier au préalable la répartition de l'espèce, comprendre son fonctionnement habituel et sa dynamique sur le site en question guideront la réponse à la question. L'évocation des coûts et l'efficacité médiocre des moyens de lutte confirmeront souvent l'enjeu de la non-intervention.



Pâturage des ambroisies dans la réserve naturelle des Ramières à Alex.

Question outils de gestion efficaces, la Compagnie nationale du Rhône teste depuis 2003 plusieurs méthodes en berges contre le faux-indigo et dans le lit du Rhône contre la jussie ; la réserve naturelle des Ramières du val de Drôme a mis en place un pâturage des ambroisies par les moutons. Les divers essais de fauches répétées des renouées sont peu concluants. Outre la sensibilisation toujours nécessaire et une extrême vigilance face aux apports de terre sur les berges, deux stratégies d'intervention peuvent être explorées :

- le confinement par arrachage précoce en aval : les massifs à l'amont ne sont pas touchés ; seuls les nouveaux rhizomes en cours d'installation sont détectables et arrachables lors d'un passage printanier. Si cette technique n'est pas lourde, il ne faut toutefois pas manquer la période de début de végétation, environ en mai (technique développée par le bureau *Concept cours d'eau*, en Savoie) ;

- le broyage des rhizomes en mélange au granulats à partir d'un tracteur-chargeur équipé d'un godet cribleur-malaxeur. Les parties végétales ressortent déchiquetées et l'immersion complète du banc de galet durant l'hiver permet l'attaque de nématodes et de champignons jusqu'à destruction complète. Le résultat est donc efficace en zone inondée et en présence d'îlots de renouée à détruire. Toutefois, le coût d'intervention est élevé (22€HT/m³ dans le cas de la rivière d'Ain).



LIMITER L'IMPACT DES LOISIRS



Lors de la baignade, éviter de construire des petits barrages avec les cailloux car cela fait disparaître des zones d'eau rapides et peu profondes indispensables pour certains poissons.

Randonnée pédestre sur les berges, canoë, canyoning, randonnée aquatique... Les sports d'eau vive sont en plein essor alors que leurs impacts sur les milieux et peuplements aquatiques sont encore peu connus mais ne peuvent être considérés, *a priori*, comme négligeables.

Ces activités peuvent toucher le milieu physique, les berges et les fonds, par piétinement, ou raclage des embarcations, à l'occasion des opérations d'embarquement-débarquement, des échouages, chavirages ou passages dans des courants de profondeur insuffisante.

Evaluation en PACA

L'Agence de l'eau RM&C tente d'évaluer en région PACA l'impact des activités sportives et de loisirs sur les cours d'eau afin d'être en mesure d'intégrer au mieux les activités sportives et de loisirs liées aux milieux aquatiques, dans les documents de planification (SDAGE, SAGE, Contrat de rivière...).

Un schéma de cohérence des activités sportives et de loisirs sur l'Ardèche

L'objectif de ce schéma est de permettre au Syndicat Ardèche claire d'organiser et de rendre cohérentes les activités sportives et de loisirs sur la rivière. Il s'agit de limiter leur impact sur les milieux et les espèces grâce à une hiérarchisation des besoins prenant en compte la sensibilité des milieux. Ce schéma s'articule notamment avec le plan de gestion de la réserve naturelle des gorges de l'Ardèche.

LE SUIVI ET L'ÉVALUATION DES ACTIONS DE GESTION

Dès que des opérations de gestion sont pratiquées sur la rivière, leurs effets doivent être mesurés de la façon la plus simple possible, et sur une période suffisamment longue. Ce suivi ciblé peut également être intégré à un outil plus large qui est celui de l'observatoire de la rivière. Dans les deux cas, le gestionnaire doit donc programmer un délai pour la préparation et la réalisation, des moyens humains ainsi qu'une enveloppe financière suffisante et prévoir au préalable la réalisation d'un état initial.

Des observatoires

L'observatoire (d'une rivière ou d'une espèce cible) est l'outil permettant la mise en place d'une gestion à long terme. Si on ne s'en donne pas les moyens, son utilisation peut présenter des difficultés liées au besoin fort de centralisation des données, à la nécessité de piloter un groupe de travail et de rendre accessibles les données sur Internet et aux moyens financiers pas toujours faciles à obtenir. L'observatoire de la rivière consiste en un suivi de ses différentes composantes (géomorphologie, hydrologie, climat, faune, flore, habitats, espaces de liberté...) et en la création d'une base de données géoréférencée.

• Les premières opérations de **l'observatoire de la rivière Drôme** ont été lancées dans le cadre du deuxième contrat de rivière avec de nombreuses études et l'implantation de stations hydrométriques, de piézomètres et d'une station météorologique.

• **L'observatoire sur l'Apron**, créé dans le cadre du programme Life nature, assure une veille des populations et de la qualité des sites encore occupés. Il doit permettre d'informer les gestionnaires de cours d'eau concernés par sa présence, et aussi d'apprécier à long terme l'impact des opérations de gestion menées pour cette espèce, comme la construction de passes à poissons ou les opérations pilotes de réintroduction.



Pêche électrique ciblée sur l'Apron dans la Loue.

Suivi de l'évolution du lit de l'Arve par rapport à un profil de référence

Le plan de gestion de l'Arve se base sur deux suivis majeurs : géomorphologique et hydrométrique.

Le **suivi géomorphologique** partira de "l'état initial" du cours d'eau avec une base de données topographiques à haute précision (télémétrie) de plus de 100 km (7000 ha) et la pose de repères. Ensuite des suivis topographiques auront lieu tous les 5 ans et l'actualisation télémétrique se fera tous les 10 ans. Un suivi visuel et annuel de l'étiage et des crues significatives permettra de compléter.

Le **suivi hydrométrique** vise à améliorer les connaissances sur le régime hydraulique de l'Arve. Le recueil des données est possible grâce à une convention entre EDF et la DIREN. Une station complémentaire sera peut-être installée sur le Borne (affluent de l'Arve).

Suivi et évaluation des essais de chasse de décolmatage sur la Durance

Les suivis réalisés dans le cadre du contrat de rivière sont destinés à caractériser l'impact de ces chasses en terme de colmatage superficiel du fond du lit, de topographie du lit, et d'impact sur les invertébrés benthiques et les poissons. Ils sont prévus avant les chasses (état initial), juste après les chasses et 4 mois après, afin de suivre un éventuel re-colmatage, sur des stations d'observations qui auront été identifiées préalablement.

Les relevés suivants sont effectués :

- mesures topographiques géoréférencées ;
- observations du colmatage et mesure des débits ;
- identification et dénombrement des invertébrés benthiques, accompagnés d'une description d'habitat ;
- suivis piscicoles.



LES PRINCIPAUX CONTRATS DE RIVIÈRES VIVES DE RHÔNE-ALPES

Ardèche et affluents d'amont

Syndicat Ardèche claire
 contrat.riviere@ardecheclaire.fr
 www.ardecheclaire.fr

Arve

Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses abords
 sm3a@riviere-arve.org
 www.riviere-arve.org

Azergues

Syndicat Mixte pour le Réaménagement de la Plaine des Chères et de l'Azergues
 contrat.riviere.azergues@wanadoo.fr

Basse vallée de l'Ain

Syndicat basse vallée de l'Ain
 contact@bassevalleedelain.com
 www.bassevalleedelain.com

Drôme Haut-Roubion

Syndicat mixte de la rivière Drôme
 www.valdedrome.com

Eyrieux

Syndicat intercommunal Eyrieux Clair
 sdaniele@inforoutes-ardeche.fr

Gier

Syndicat intercommunal du Pays du Gier
 genet.sipg@wanadoo.fr
 www.paysdugier.org

Guiers et affluents

Syndicat interdépartemental d'aménagement du Guiers et de ses affluents
 guiers.siaga@wanadoo.fr
 www.guiers-siaga.fr



L'Eyrieux en crue.

RÉFÉRENCES UTILES

AERM&C, 2007

Evaluation de l'impact des activités sportives et de loisirs sur les cours d'eau de la région PACA (cahier des charges).

AMOROS C. ET PETTS G.E., 1993

Hydrosystèmes fluviaux. Edition Masson. 274 p.

ANGELIER E., 2000

Ecologie des eaux courantes. Ted & Doc, Paris. 199 p.

BARIL D., 2000

Milieu aquatique. Etat initial et prévision d'impact dans les documents d'incidences. Collection mise au point. CSP. 316 p.

Cahier d'habitats Natura 2000

Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 – Espèces animales. La documentation française, Paris. 353 p.

COCHET G., 2006

L'effacement du barrage de Maisons Rouges et la faune aquatique. Recherches naturalistes en Région Centre n°15 : 3-10

Conseil général des ponts et chaussées, 1995

Le développement des sports et loisirs d'eau vive en France. Impact sur le milieu aquatique et conflits d'usage. n°91-267.

DIREN RA, AERM&C, AELB, Région RA, 2005

Pour conduire la démarche stratégique préalable. Guide méthodologique. 6 p.

DIREN Languedoc-Roussillon, 2001

Gestion équilibrée de l'eau et gestion de l'espace. Guide juridique

et pratique pour les interventions publiques sur terrains privés (cours d'eau non-domaniaux et eaux souterraines). 255 p.

KEITH P., ALLARDI J. et MOUTOU B., 1992

Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions. MNHN, CSP, CEMAGREF, Ministère de l'environnement. 110 p.

RNF, 2001

Guide de Gestion pour la conservation de l'Apron du Rhône. 80 p.

SMAVD, 2007

Observatoire de la Durance. Suivi d'essai de chasses de décolmatage du lit de la Durance entre Espinasses et Sisteron. CCTP. 8 p.

TACHET H., 2006

Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie. CNRS Edition. 577 p.

Pour aller plus loin

Guides techniques SDAGE 1996-2009 de l'AERM&C **SAGE, contrats de rivières** et **sites internet** des syndicats de gestion de rivière

Dossiers du réseau Eau de France nature environnement **Fiches techniques** du programme de gestion intégrée de la Haine méridionale : www.gihm.org

Projet de SDAGE Rhône Méditerranée 2009-2015 www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr

Directive cadre sur l'eau (Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23/10/2000)

Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30/12/2006
 Volet zones humides de la **loi de développement des territoires ruraux** du 23/02/2005

« LES CAHIERS TECHNIQUES »

est une collection du réseau des acteurs d'espaces naturels de Rhône-Alpes.
Chaque numéro est le fruit d'une collaboration entre plusieurs spécialistes du sujet.
Animation et coordination : Pascal Faverot

« LES RIVIÈRES VIVES À SABLES ET GALETS »

est réalisé par : Marion Langon et Marjorine Frappé



Maison forte
2, rue des Vallières - 69390 Vourles
Tél. 04 72 31 84 50 - Fax 04 72 31 84 59
pascal.faverot@espaces-naturels.fr

dans le cadre d'un comité de rédaction associant :

Pascal Roche (ONEMA), Jean-Michel Faton (RN Ramières-CCVD), David Marailhac (DIREN) et Pascal Faverot (CREN).

Ont contribué à la réalisation de ce document :

C. Thicoipe (SBVA), J. Nivoud (SMRD), AS. Charpentier (Ardèche claire), V. Charvillat (Eyrieux clair), C. Villatte (SIAGA), M. Vassor (SM3A),
S. Plenet (Syndicat 3 rivières), X. de Villèle (SYMILAV), N. Roset (ONEMA), V. Archaimbault (CEMAGREF), E. Parent (AERM&C).

Crédits photographiques : CREN, ONEMA, M. Béjean, JM. Faton, G. Cochet, S. Vincent,
C. Peugeot, P. Dubois, C. Thibaut, Syndicat 3 rivières, SYMILAV.

Dessins : Jean Grosson

ISSN 1276-681X ISBN 2-908010-51-8

Dépôt légal : février 2008

Rhône-Alpes Région



Direction régionale de l'environnement
RHÔNE-ALPES

Ce document a été réalisé en lien étroit avec le programme Life Apron II :

