

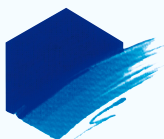
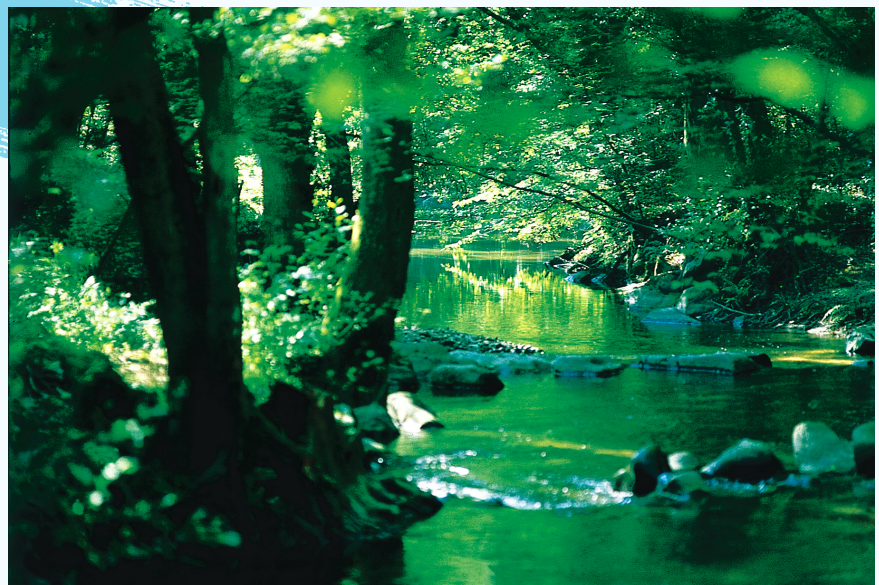
# LA GESTION INTÉGRÉE DES RIVIÈRES

Volume 1/3

Pour une approche globale



1



*Agences de l'Eau*



# LA GESTION INTÉGRÉE DES RIVIÈRES

## Un guide méthodologique pour :

- mieux comprendre le fonctionnement des rivières
- mieux les étudier
- mieux les gérer

## Les objectifs de ce guide

### Aider à la construction d'une représentation performante des rivières et de leur environnement ...

- Présentation des modèles existants, des approches scientifiques et des méthodes d'analyse correspondantes ;
- Formulation des relations entre usages et milieux, par un système de critères et indicateurs ;
- Caractérisation des conséquences des actions sur les usages et milieux, selon un modèle similaire.



### ... par la mise à disposition de l'ensemble des outils méthodologiques nécessaires

- la connaissance du contexte juridique ;
- l'identification et l'organisation de l'ensemble des acteurs ;
- la sélection des outils de gestion adaptés ;
- la préparation d'un cahier des charges d'étude ;
- la construction d'un diagnostic.

## Trois volumes

### Volume 1 : Pour une approche globale

Ce volume constitue un guide méthodologique pour vous permettre de concevoir une approche globale du système que vous devez étudier

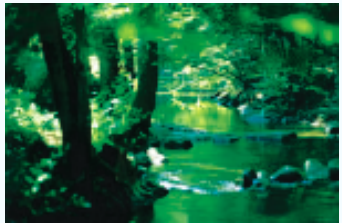
### Volume 2 : Fiches méthodologiques et techniques

Ce volume propose 3 clés d'entrée. A consulter ponctuellement :

- Les usages de l'eau : leurs besoins et leurs impacts, les critères et indicateurs à étudier ;
- Les méthodes susceptibles d'être mises en oeuvre pour analyser le milieu aquatique : hydrologie, physico-chimie, biologie, etc. ;
- Les actions de gestion, selon les objectifs principaux : leur mise en oeuvre, les dangers, les enjeux et les alternatives.

### Volume 3 : Etudes de cas

Ce volume vous donnera des idées, des envies et vous permettra de prendre conscience des difficultés : des études de cas à consulter en vous demandant : «Et pourquoi pas nous ?»





# LA GESTION INTÉGRÉE DES RIVIÈRES

## Vol. 1 - Pour une approche globale

### Partie 1 Décider

#### Partie 2 Sur quel système ?

#### Partie 3 Dans quel contexte ?

- A Le contexte juridique
- B Les acteurs de l'aménagement et de la gestion des rivières
- C Les outils d'aménagement et de gestion des rivières

#### Partie 4 Avec quelles données ?

#### Approches centrées sur l'écosystème

- A Approches physiques
- B Approches physico-chimique et bactériologique de la qualité de l'eau
- C Approche biologique
- D Approche écologique

#### Partie 5 Avec quelles données ?

#### Approches centrées sur le socio-système

## Vol. 2 - Fiches méthodologiques et techniques

### Partie 1 Fiches méthodologiques

- A Critères et indicateurs
- B Analyse des secteurs économiques

### Partie 2 Méthodes d'étude

- A Méthodes d'étude pour le diagnostic
  - 1- Hydrologie
  - 2- Hydraulique
  - 3- Hydrogéologie
  - 4- Géomorphologie et Morphodynamique
  - 5- Physico-chimie et Bactériologie
  - 6- Hydrobiologie
  - 7- Biologie
  - 8- Ecologie
- B Evaluer un schéma ou un projet
  - Approche économique
  - 1- Evaluer un schéma
  - 2- Evaluer un projet
  - 3- Fiches Méthodes Economiques

### Partie 3 Fiches objectifs de gestion et actions

- A Gestion et restauration du milieu aquatique
- B Gestion et restauration de la qualité de l'eau
- C Gestion de la végétation riveraine
- D Gestion du risque d'inondation
- E Gestion de l'érosion
- F Gestion quantitative de la ressource

## Vol. 3 - Etudes de cas

- 1 La Jalle dans la banlieue bordelaise
- 2 L'Eau Bourde à Gradignan
- 3 Le Loiret dans l'agglomération orléanaise
- 4 La Sèvre nantaise
- 5 La Vilaine dans l'agglomération rennaise
- 6 L'Yzeron
- 7 Le Thiou à Cran-Gevrier
- 8 La Reyssouze à Bourg-en-Bresse
- 9 La Meyne à Orange
- 10 La Salaison dans la banlieue de Montpellier
- 11 Aménagement de l'Huveaune à Marseille
- 12 L'Yvette dans la Haute Vallée de Chevreuse
- 13 La vallée de l'Orge en région Ile-de-France
- 14 La Rize, rivière de l'agglomération lyonnaise
- 15 Le Marais Audomarois autour de Saint-Omer

Page de garde  
blanche

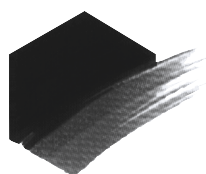


Page blanche

# La gestion intégrée des rivières

**Volume 1/3**  
**Pour une approche globale**

**1**



*Agences de l'Eau*





# Sommaire général

## Volume 1 - Pour une approche globale

<b>Avant propos</b>	page 7	
<b>Introduction générale</b>	page 9	
<b>Partie 1 Décider</b>	page 15	
<b>Partie 2 Sur quel système ?</b>	page 21	
<b>Partie 3 Dans quel contexte ?</b>	page 45	
Introduction		
<b>A</b> Le contexte juridique	page 45	
<b>B</b> Les acteurs de l'aménagement et de la gestion des rivières	page 65	
<b>C</b> Les outils d'aménagement et de gestion des rivières	page 89	
<b>Partie 4 Avec quelles données ? Approches centrées sur l'écosystème</b>	page 127	
Introduction		
<b>A</b> Approches physiques	page 129	
<b>B</b> Approches physico-chimique et bactériologique de la qualité de l'eau	page 161	
<b>C</b> Approche biologique	page 175	
<b>D</b> Approche écologique	page 197	
<b>Partie 5 Avec quelles données ? Approches centrées sur le socio-système</b>	page 207	
Introduction		
<b>A</b> Approche des sites et paysages	page 209	
<b>B</b> Approche sociologique	page 221	
<b>C</b> Approche économique	page 229	
<b>Table des matières du volume 1</b>	page 247	

I

1

2

3

3A

3B

3C

4

4A

4B

4C

4D

5

5A

5B

5C

## Vol. 2 - Fiches méthodologiques et techniques

### Avant propos

---

### Introduction générale

---

#### Partie 1 Fiches méthodologiques

---

- A** Critères et indicateurs pour l'étude des usages et des milieux
  - 1 - Typologie pour les usages et les fonctions
  - 2 - L'étude des usages et des milieux
  - 3 - Fiches par usage
  - 4 - Influences et dépendances de chaque critère
- B** Analyse des secteurs économiques
  - Introduction
  - 1 - L'analyse par secteur économique
  - 2 - La synthèse tous secteurs économiques

#### Partie 2 Méthodes d'Etude

---

- A** Méthodes d'Etude pour le Diagnostic
  - 1- Hydrologie
  - 2- Hydraulique
  - 3- Hydrogéologie
  - 4- Géomorphologie et Morphodynamique
  - 5- Physico-chimie et Bactériologie
  - 6- Hydrobiologie
  - 7- Biologie
  - 8- Ecologie
- B** Evaluer un schéma ou un projet Approche économique
  - 1- Evaluer un schéma
  - 2- Evaluer un projet
  - 3- Fiches Méthodes Economiques

#### Partie 3 Fiches Objectifs de Gestion et Actions

---

Classification des actions présentées, par objectifs de gestion

- A** Gestion et restauration du milieu aquatique
- B** Gestion et restauration de la qualité de l'eau
- C** Gestion de la végétation riveraine
- D** Gestion du risque d'inondation
- E** Gestion de l'érosion
- F** Gestion quantitative de la ressource

### Table des matières du volume 2

---

## Vol. 3 - Etudes de cas

### Avant propos

---

### Introduction générale

---

### Etudes de cas

---

- 1** La Jalle dans la banlieue bordelaise
- 2** L'Eau Bourde à Gradignan
- 3** Le Loiret dans l'agglomération orléanaise
- 4** La Sèvre nantaise
- 5** La Vilaine dans l'agglomération rennaise
- 6** L'Yzeron
- 7** Le Thiou à Cran-Gevrier
- 8** La Reyssouze à Bourg-en-Bresse
- 9** La Meyne à Orange
- 10** La Salaison dans la banlieue de Montpellier
- 11** Aménagement de l'Huveaune à Marseille
- 12** L'Yvette dans la Haute Vallée de Chevreuse
- 13** La vallée de l'Orge en région Ile-de-France
- 14** La Rize, rivière de l'agglomération lyonnaise
- 15** Le Marais Audomarois autour de Saint-Omer

### Table des matières du volume 3

---

# Avant-propos

La réalisation de ce guide, collectif et pluridisciplinaire, sur la gestion et l'aménagement des rivières non domaniales, a été possible grâce à l'existence et au mode de fonctionnement du Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau (GRAIE), association régie par la loi de 1901, regroupant des partenaires compétents dans le domaine de l'eau (chercheurs, bureaux d'études, administrations, collectivités territoriales, etc.).

L'organisation de cette démarche collective entraine dans le cadre des trois missions de l'association qui sont de créer des relations entre les divers intervenants concernés par la gestion de l'eau, de promouvoir et de développer la recherche dans les domaines de l'eau et des infrastructures, en favorisant la pluridisciplinarité, et enfin de valoriser les travaux par la diffusion de l'information.

Une première version de cet ouvrage, intitulée « Les cahiers techniques du GRAIE pour la gestion et l'aménagement des cours d'eau » a été achevée en juin 1991.

Elle a impliqué, pendant plus de trois ans, une participation et un investissement personnel de chacun des membres du Groupe de Travail « Gestion des rivières », qui rassemble des spécialistes de l'hydrologie, de la géographie, de l'hydrobiologie, de l'écologie des eaux douces, des paysages, de la sociologie, du droit, de l'économie, etc..

La présente version est le résultat d'importants remaniements et approfondissements des propositions méthodologiques et des connaissances scientifiques et techniques présentées dans le premier document. Cette seconde phase de recherche a également permis de prendre en compte le nouveau contexte juridique et les nouveaux outils méthodologiques liés à la loi sur l'eau de 1992.

L'équipe mobilisée pour élaborer cette deuxième version est la suivante :

- Marie-Edith BASSET - Juriste ;
- Elodie BRELOT - GRAIE ;
- Bernard CHOCAT - INSA de Lyon, URGC / Hydrologie Urbaine ;
- Pierre-Marie COMBE - Université de Bourgogne, L.A.T.E.C. ;
- Monique COULET - FRAPNA ;
- Philippe DUPONT - Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse ;
- Bruno GONTIER - GREBE ;
- André DURBEC - BURGEAP ;
- Olivier GILARD - CEMAGREF, Groupement de Lyon, Division Hydrologie-Hydraulique ;
- Gilles HUBERT - CERGRENE ;
- Pascal LE GAUFFRE - INSA de Lyon, URGC / Hydrologie Urbaine ;
- Yannick MASLIN-LENY - GRAIE ;
- Bernard MEURET - INSA de Lyon, Equipe Développement Urbain ;
- Hervé PIEGAY - UMR CNRS « Environnement, Ville et Société », Université Jean Moulin ;
- Alain PONSERO - Hydrobiologiste.

Ont également contribué à la construction de cet ouvrage :

- de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse : Béatrice ANDRE, Claude LASCOMBE, Catherine PETIT et Marc VEROT ;
- de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne : Yves LANNIC ;
- de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse : Philippe GOETGHEBEUR ;
- du CEMAGREF, Groupement de Grenoble, Division Environnement Naturel et Paysage : Marie-France DUPUIS et Bernard FISCHESSE ;
- du Ministère de l'Environnement, Direction de l'Eau : Marie-Pierre COLIN et al.

En plus des personnes citées ci-dessus, qui étaient pour partie déjà impliquées dans la rédaction des cahiers techniques, nous tenons à souligner ici la contribution essentielle des personnes suivantes à la première version :

- Hervé BESSEY - Université de Tours, C.E.S.A. ;
- François-Noël CRES - INSA de Lyon, Laboratoire Méthodes ;
- Alain LALO - G.R.A.I.E. ;
- Jean-Louis MICHELOT - Consultant en environnement (Lyon) ;
- Jean-François PERRIN - S.R.A.E. Rhône-Alpes ;
- ainsi que : J.C. BOISSON du GREBE ; J.P. BRAVARD de l'Université Lyon II ; L. GRAND de la D.D.E. de la Loire ; G. OBERLIN du CEMAGREF ; P. PIONCHON, architecte paysagiste ; A.M. POZET de la D.D.E. du Rhône ; Y. SOUCHON du CEMAGREF

La présente version du guide méthodologique a été financée par les Agences de l'Eau ; le soutien de la communauté urbaine de Lyon au fonctionnement du GRAIE nous a permis de consacrer un temps certain à l'achèvement de ce projet ambitieux. Enfin, ce document n'aurait pas pu paraître sans la confiance que nous ont accordée les organismes financeurs de la première version, à savoir :

- la Région Rhône-Alpes ;
- l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse ;
- le Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer (Plan Urbain) ;
- le Ministère délégué à l'Environnement et à la Prévention des risques technologiques et naturels majeurs (Direction de l'Eau et de la Prévention de la Pollution et des Risques) ;
- l'Institut National du Génie Urbain à Lyon.

Nous remercions donc ici chaleureusement toutes les personnes qui, de par leurs contributions intellectuelles et/ou matérielles, ont permis l'édition de ce guide méthodologique. Nous espérons que le résultat de ce travail répondra, au moins en partie, à la demande exprimée par bon nombre d'acteurs impliqués dans les projets de gestion et d'aménagement des milieux aquatiques.





Cet ouvrage a pour thème la gestion intégrée des rivières

Mais qu'est-ce que la gestion intégrée ? comment la définir et la mettre en pratique ? Comment cet ouvrage peut-il contribuer à son développement ? Comment a-t-il été construit et comment peut-on l'utiliser ?

Pour apporter des éléments de réponse à ces différentes questions, nous structurerons cette introduction en trois parties.

- la première partie sera consacrée à un rapide historique des méthodes utilisées pour gérer les rivières urbaines;
- la deuxième partie tentera de définir ce qu'est la gestion intégrée et de préciser les différents éléments de connaissance, d'information ou d'organisation indispensables à sa mise en place;
- la troisième partie présentera le plan de l'ouvrage ainsi que les différentes pistes qui peuvent être suivies pour l'exploiter.

## La gestion des rivières : une histoire à la continuité incertaine

Les problèmes liés à la gestion de l'eau se sont posés différemment au cours du temps, en fonction des besoins en eau, de l'organisation de la société, de l'état des connaissances et des moyens disponibles. Nous ne nous intéresserons ici qu'à l'histoire française récente, c'est-à-dire à celle des deux derniers siècles.

## D'une gestion unitaire à une gestion sectorielle

Jusqu'à la révolution industrielle du 19<sup>ème</sup> siècle, l'eau fait l'objet d'une gestion de proximité et de type autarcique. Compte-tenu des besoins en eau limités, la ressource conserve son caractère d'unicité, les conflits d'usages sont rares, bien qu'ils ne soient pas absents. Globalement, il y a une bonne adéquation entre la demande et l'offre. L'entretien des rivières est assuré correctement.

A partir du 19<sup>ème</sup> siècle, les progrès scientifiques et techniques transforment les termes de la gestion de l'eau. En même temps que l'économie industrielle progresse et que le territoire s'urbanise, on assiste au développement d'une politique de grands travaux et de mobilisation de la ressource en eau sans précédent (construction de barrages et de canaux, rectification de rivières pour les rendre navigables, aménagement des cours d'eau en vue de produire de l'énergie, irrigation des terres, drainage et assèchement des zones humides). Ces actions sont facilitées par une intervention très forte des pouvoirs publics en matière d'aménagement et par une multiplica-

tion des mesures administratives visant à affirmer les pouvoirs de police de l'Etat. Cette politique a deux conséquences directes : un découpage territorial de la gestion de l'eau calqué sur l'organisation administrative, un désengagement des populations locales du fait de l'affaiblissement des pratiques communautaires, désengagement qui se traduit en particulier par l'abandon des actions d'entretien courant.

Essentiellement axée sur les aspects quantitatifs, cette approche conduit en quelque sorte à une spécialisation des cours d'eau: les actions d'aménagement et de gestion sont réalisées de façon à satisfaire un usage de l'eau jugé prioritaire, au détriment de tous les autres (la navigation, l'hydroélectricité, etc.). On parle alors de gestion sectorielle (ou de gestion par filières). Ce mode de gestion perdure jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle. Après la seconde guerre mondiale, la période de reconstruction et de modernisation de l'économie suit la même logique et l'Etat continue de renforcer son pouvoir en matière de gestion de l'eau. Les faits les plus marquants de cette époque sont les suivants : la prise en charge par l'Etat de l'entretien des rivières non domaniales (1945), la mise en place d'une politique de planification et d'aménagement du territoire (1946-1949), la nationalisation de l'électricité et le lancement de grands programmes hydroélectriques (1947), la création des sociétés d'aménagement régionales (1951).

La forte croissance urbaine et le développement industriel et agricole se traduisent par une augmentation rapide des prélèvements et des rejets. Les premiers conflits notables apparaissent à la fin des années cinquante; ils sont dus à l'altération de la qualité des cours d'eau et à des problèmes de partage de la ressource. Ils provoquent une prise de conscience de la part de l'Etat, qui se traduit par la création, en 1959, d'une Commission de l'eau chargée de mener des réflexions pour une gestion plus rationnelle de la ressource.

## D'une gestion sectorielle à une gestion globale

Dans les années soixante, la gestion sectorielle de l'eau est remise en cause. La considération des besoins en terme de quantité n'apparaît plus suffisante; elle doit s'accompagner d'une approche plus qualitative de la ressource. La loi sur l'eau du 16 décembre 1964 traduit cette évolution et marque une première étape vers une gestion globale, développée autour des trois grands principes suivants :

- l'unicité de la ressource: relations entre les eaux superficielles et les eaux souterraines, relations entre les aspects qualitatifs et quantitatifs, relations entre l'amont et l'aval ;
- l'interdépendance et la solidarité entre les usagers de l'eau (création des organismes de bassin) ;

- la reconnaissance de la valeur économique de l'eau (application du principe pollueur-payeur).

Avec cette loi, est mis en place un nouveau mode de gestion de l'eau plus proche des réalités hydrographiques et se superposant à l'organisation administrative du territoire : on assiste à la création de six Comités de Bassins et de six Agences Financières de Bassin.

Les orientations de gestion de la ressource en eau définies par cette loi vont conduire à une amélioration de la satisfaction des usages de l'eau et à une réduction des foyers de pollution principalement industriels et domestiques (politique active en matière d'équipements d'épuration).

Par la suite, la création du Ministère de l'environnement en 1970, l'adoption en 1976 de la loi de protection de la nature et en 1984 de la loi sur la pêche en eau douce, viennent confirmer les nouvelles orientations prises en matière de gestion de l'eau et conduisent à une prise en compte progressive des milieux naturels dans les décisions d'aménagement.

Parallèlement à cette évolution des principes, la crise économique réduit les capacités redistributives de l'Etat et provoque un changement d'attitude. L'Etat met alors l'accent sur les notions d'autonomie et d'implication locale, de participation et de concertation. Les lois de décentralisation de 1982 sont les résultats de ce changement et la réponse nécessaire à la crise de l'Etat providence. Par le biais des transferts de compétences, les collectivités territoriales vont être amenées à intervenir plus directement dans le domaine de l'urbanisme, de l'alimentation en eau potable, de l'assainissement ou encore de la maîtrise d'ouvrage d'aménagement de rivière.

### **D'une gestion globale à une gestion équilibrée**

A la fin des années 1980, est organisé en France un grand débat sur la politique de l'eau (les Assises nationales de l'eau) qui a pour but de discuter des enjeux et des solutions possibles pour améliorer la gestion de l'eau en France. Un bilan mitigé de l'application de la loi sur l'eau de 1964 est réalisé. L'évolution du cadre législatif est alors jugée indispensable, afin de répondre à certains problèmes précis (tels que l'application de la police des eaux), de rattraper certains retards (en matière de politique d'objectifs de qualité en particulier), mais aussi en vue d'améliorer la préservation des milieux naturels. L'adoption de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 vise à combler les lacunes. Tout en conservant le cadre législatif précédent cette loi pose comme principe de base la reconnaissance de l'eau comme patrimoine commun de la nation, confère à la préservation ou à la restauration des milieux naturels un caractère d'intérêt général et met en avant l'importance d'une ges-

tion équilibrée entre protection des écosystèmes et satisfaction des usages.

La loi s'attache également à améliorer et simplifier la réglementation. De plus, elle renforce le rôle et les responsabilités des collectivités locales en matière de gestion de l'eau, en complétant leurs attributions dans le domaine de l'assainissement et leur confiant de nouvelles compétences pour l'entretien et la restauration des rivières. Enfin, pour coordonner l'ensemble de ces actions, la loi crée deux nouveaux outils de planification : les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), dont l'élaboration demande d'engager des processus de négociation entre tous les acteurs de la gestion de l'eau.

### **La gestion intégrée : une mise en cohérence des actions locales avec une vision globale**

Les progrès scientifiques et techniques, les problèmes aigus de gestion de l'eau, le développement des questions d'environnement, l'évolution de la demande sociale, mais aussi les retours d'expérience sont donc autant d'éléments qui contribuent à l'émergence et à la construction d'un nouveau concept : celui de gestion intégrée.

Schématiquement, ce concept suppose la coordination des initiatives sectorielles et locales dans le cadre d'une gestion durable, définie à l'échelle du cours d'eau et de son bassin versant.

Une démarche de gestion intégrée nécessite donc d'organiser au mieux les aller-retours entre le niveau global et le niveau local, afin que les opérations sectorielles puissent s'inscrire dans une planification globale.

De façon plus pragmatique, on peut considérer qu'une démarche de gestion intégrée est la résultante d'une combinaison de trois composantes.

### **La composante socio-économique**

La grande majorité des usages requiert des exigences spécifiques en terme de qualité (propriétés physico-chimiques et biologiques de l'eau), de quantité (volume, débit) ou d'aptitude du site (accessibilité des berges, contraintes liées aux inondations, qualité paysagère, statut foncier, etc.). Leur pratique met en œuvre une ou plusieurs fonctions de l'eau :

- fonction biologique (l'eau en tant que constituant actif de la matière vivante) ;



- fonction écologique (l'eau comme facteur abiotique de l'écosystème) ;
- fonction technique (l'eau en tant que fluide, corps solvant ou catalyseur de réactions);
- fonction symbolique (l'eau comme signifiant socio-culturel).

De fait, les actions d'aménagement entraîne une altération des facteurs physico-chimiques et biologiques de l'eau, voire du cycle de l'eau, une transformation de la dynamique et de la morphologie du cours d'eau, ou encore une modification des caractéristiques des abords. Tenant compte de ces aspects, la gestion intégrée doit avoir pour but de rechercher la meilleure adéquation possible entre l'ensemble des demandes d'usage et les potentialités du milieu, en limitant au maximum les concurrences entre les usages et en favorisant au contraire les complémentarités (par exemple en agissant sur les pratiques via la réglementation ou sur leur répartition dans l'espace et dans le temps).

### La composante écologique

Dans une démarche de gestion intégrée, la préservation et/ou la restauration des écosystèmes aquatiques constituent un objectif en soi. La prise en compte de la dimension écologique dans les projets présente non seulement un intérêt patrimonial mais offre également un moyen pour préserver les possibilités d'usage et de valorisation économique de l'eau, tant dans l'immédiat qu'à plus long terme (notion de développement durable). Considérant cela, on peut supposer que tout projet de gestion intégrée doit coupler deux types d'actions :

- des actions en faveur du milieu, c'est-à-dire privilégiant la fonction naturelle, si besoin au détriment de toutes les autres ;
- des actions avec le milieu, c'est-à-dire ne s'opposant pas aux mécanismes naturels mais tentant de les accompagner.

Concernant le second aspect, on peut parler de réintroduction des pratiques dans les équilibres naturels. Cela nécessite de pouvoir déterminer des seuils sur la pratique des usages au-delà desquels les perturbations engendrées (par les usages et/ou les actions inhérentes) modifient profondément le fonctionnement écologique des milieux.

### La composante actoriale

L'organisation des usages de l'eau à l'échelle des bassins versants et leur pratique en adéquation avec les potentialités du système hydrographique nécessitent une implication de l'ensemble des acteurs concernés, ainsi qu'une révision des processus de décision, qui conduisent à

l'élaboration puis à la mise en œuvre d'un projet de gestion globale.

On définit le processus de décision comme l'ensemble des temps forts du montage d'un projet au cours duquel sont confrontées les préférences de divers acteurs et où interagissent les pouvoirs et compétences des individus en présence [Roy, 1985]. La décision, aboutissement d'un processus complexe, est rarement le fait d'un individu seul, même lorsque le choix final revient à une seule personne. De nombreux acteurs, dont le statut et les stratégies d'action sont différents, sont conduits à participer à la construction de la décision. Sans être décideurs, ces acteurs peuvent influencer les décisions en raison de leurs systèmes de valeur, de leur système d'information, de leurs préférences et de leurs jugements [Crozier et Friedberg, 1977]. Dans le cadre de la gestion intégrée, le processus de décision doit être organisé de façon à :

- assurer, par la négociation entre les acteurs en présence, l'intégration de l'ensemble des points de vue et des intérêts en jeu;
- favoriser l'engagement de ces mêmes acteurs dans une gestion commune ;
- permettre la construction d'un programme d'action et la désignation d'un acteur (ou groupe d'acteurs) capable de le mettre en application.

### Comment utiliser ce livre ?

#### Il s'agit avant tout d'une aide au dialogue

Un livre, aussi pertinent et pédagogique soit-il, ne peut pas forcer les acteurs à entamer une négociation, et encore moins à la réussir. Nous pensons cependant qu'il peut y contribuer.

Si les conflits entre acteurs, et les incohérences de gestion du milieu qui en résultent, proviennent parfois d'intérêts divergents et incompatibles, ce n'est cependant pas la règle générale. Dans beaucoup de cas la méconnaissance des enjeux, des besoins et des désirs des autres acteurs, des conséquences des actions, des solutions alternatives possibles, etc., sont tout autant en cause que la mauvaise volonté.

L'objectif principal de cet ouvrage est donc d'apporter à chacun non seulement l'information directe qu'il recherche, mais aussi des informations complémentaires visant à élargir le plus possible sa perception du milieu et à l'aider à choisir la solution la plus pertinente au vu de l'ensemble des enjeux.

De façon plus pratique, cet ouvrage s'adresse à deux catégories différentes d'acteurs :

- ceux qui contribuent à la définition d'une politique globale de gestion d'une rivière, par exemple dans le cadre de l'élaboration d'un SAGE ou d'un contrat de rivière, et qui recherchent avant tout un cadre conceptuel global susceptible de servir de support à leurs réflexions ou aux négociations;
- ceux qui, dans leur fonction quotidienne, sont amenés à prendre des décisions de toute nature susceptibles d'avoir une influence sur le fonctionnement de la rivière, que cette dernière ait ou non fait l'objet d'une décision collégiale de gestion intégrée, et qui souhaitent agir au mieux en fonction de leurs intérêts propres, mais aussi en fonction de l'intérêt collectif.

Du fait de cette diversité des acteurs, l'ouvrage a été structuré de manière à pouvoir être lu à différents niveaux et à partir de différents points d'entrée. Globalement il est décomposé en trois volumes.

### Un premier volume à lire autant que possible dans son intégralité

Le premier volume est le plus classique dans sa rédaction. Il constitue une sorte de guide méthodologique destiné à permettre aux lecteurs de concevoir une approche globale du système étudié. Il contient quatre parties.

Les trois premières parties développent le cadre de la gestion intégrée : qu'est ce que décider en matière de gestion de rivière ? quel système faut-il étudier ? de quel contexte juridique faut-il tenir compte ? quels sont les acteurs à considérer ? et enfin quels sont les outils d'aménagement disponibles ?

Ces trois parties méritent probablement d'être lues linéairement et dans leur intégralité (particulièrement les deux premières), notamment par ceux qui seront amenés à piloter un groupe de travail de SAGE ou à mettre en place un contrat de rivière. Elles constituent également une base de connaissances et d'informations consultable ponctuellement par tous.

La quatrième partie décrit l'ensemble des points de vue que l'on peut avoir sur une rivière, et recense les données à recueillir. Il s'agit probablement du cœur de l'ouvrage par l'effort de synthèse qu'il a demandé à chacun des experts : hydrologues, hydrogéologues, hydrauliciens, géomorphologues, chimistes, biologistes, hydrobiologistes, écologues, paysagistes, sociologues, économistes, etc.. Chacun a en effet essayé de synthétiser en quelques pages l'essentiel de sa vision d'une rivière, en suivant un plan commun : présentation générale de l'approche, indicateurs pertinents pour apprécier la qualité

du fonctionnement d'une rivière selon le point de vue adopté, différentes méthodes permettant d'évaluer la valeur de ces indicateurs.

La lecture de ce chapitre est conseillée à tous : comprendre le vocabulaire, le point de vue et les méthodes des autres constitue en effet une condition indispensable au dialogue. Nous conseillons au lecteur de commencer par la lecture du point de vue correspondant au champ disciplinaire où il se sent le plus compétent. Cette démarche lui permettra en effet de bien comprendre le raisonnement suivi, et également de juger des simplifications qu'une telle démarche impose obligatoirement à chacun.

### Un deuxième volume à consulter chaque fois que l'on a une question

Le deuxième volume est destiné à des consultations ponctuelles plutôt qu'à une lecture continue. Il est constitué de fiches, généralement courtes (2 pages), chacune étant destinée à apporter des informations précises sur un aspect particulier de la gestion des rivières. Ces fiches sont structurées en trois parties qui correspondent chacune à une approche possible.

La **première partie** correspond à une **classification par usage**. Pour chacun des usages possibles de la ressource ou du milieu, le lecteur trouvera les informations suivantes :

- quels sont les besoins spécifiques à l'usage considéré et les impacts de l'usage sur le milieu ;
- quels sont les critères et les indicateurs à prendre en compte pour évaluer l'aptitude du milieu à satisfaire l'usage et pour évaluer l'impact de l'usage sur le milieu (y compris les critères juridiques).

Cette approche par usage est complétée par des grilles de synthèse permettant d'analyser les risques de conflits entre usage par un recensement exhaustif des influences et des dépendances entre critères, ainsi que par une analyse plus économique des enjeux liés au développement des différents usages.

La **deuxième partie** de ce volume est le complément de la quatrième partie du volume précédent. Elle contient une description succincte de la plupart des **méthodes susceptibles d'être mise en œuvre pour analyser un milieu aquatique**, quel que soit le point de vue scientifique ou technique adopté : hydrologie, hydraulique, hydrogéologie, géomorphologie et morphodynamique, physico-chimie et microbiologie, hydrobiologie, biologie des berges et des abords, écologie. Elle constitue le support idéal pour un chargé d'études qui doit réaliser un cahier des charges d'études, ou pour n'importe quel tech-

nicien qui s'interroge sur la meilleure façon d'analyser le milieu. Ces fiches sont complétées par la présentation d'un ensemble de méthodes d'aide à l'évaluation économique des schémas d'aménagement ou des projets.

La **troisième partie** fournit une dernière clé d'accès à l'ouvrage qui est constituée par la liste des **actions possibles de gestion ou d'aménagement**. Même si ce point d'entrée peut paraître très éloigné d'une démarche de gestion intégrée, il constitue souvent un point d'entrée privilégiée pour beaucoup d'acteurs techniques (bureaux d'études, entreprises, administrations, etc.), qui sont consultés pour contribuer à la réalisation (ou pour porter un jugement sur l'intérêt de la réalisation) d'un aménagement particulier, voire pour d'autres acteurs (élus, riverains, associations, etc.) qui sont motivés par le désir ou le besoin d'une réalisation ponctuelle. Le but des fiches est bien sûr d'apporter des informations concrètes et directement utilisables sur la façon de réaliser l'action (définition du projet, éléments de mise en œuvre contexte juridique, références bibliographiques); c'est aussi d'avertir des dangers et des enjeux, de proposer des solutions alternatives et d'encourager le lecteur à élargir son point de vue.

### Un troisième volume à consulter pour se donner des idées

Le troisième volume est constitué d'études de cas significatives et représentatives. Il s'agit en fait d'une sorte de calendrier suisse, proposant de belles images, et destiné à développer l'imagination des lecteurs en les plaçant dans une problématique du « et pourquoi pas nous ? »

Le but premier est donc de donner des idées et de donner envie. Malgré tout, les études de cas sont traitées également pour avertir sur les difficultés et les contraintes. La gestion intégrée d'une rivière est une opération difficile, et il est tout aussi utile de connaître les difficultés que les autres ont rencontrées que d'admirer les magnifiques résultats qu'ils ont obtenus. Enfin, le dernier objectif de ces études de cas est de contribuer au développement d'un réseau de gestionnaires désireux d'échanger des idées, des projets et de l'optimisme.

## Bibliographie

CROZIER M., FRIEDBERG E., 1977

*L'acteur et le système : les contraintes de l'action collective.*

Edition du Seuil ; 437 p ; 1977.

ROY B., 1985

*Méthodologie multicritère d'aide à la décision*

Paris : Economica, 1985.





## Introduction

Décider est un acte que chacun d'entre nous effectue régulièrement. Depuis le choix de notre profession, jusqu'à celui de notre appartement, en passant par celui multi-quotidien de nos menus ; nous construisons ainsi notre vie par une multitude de décisions d'importances variables.

De la même manière, la vie d'une rivière dépend d'une multitude de décisions, plus ou moins importantes, prises à des moments différents par des acteurs différents. Les choix effectués peuvent porter sur les usages de la rivière, sur des aménagements et ouvrages projetés, sur les modes de gestion, sur la commande d'études, etc..

La pertinence de ces choix, leur cohérence globale, dépendent non pas d'un moment isolé, où une alternative serait retenue parmi d'autres, mais découlent d'une succession, plus ou moins organisée, d'opérations qui précèdent ces choix. En d'autres termes, la résolution des problèmes intervient dans un espace de solutions conditionné et délimité par la **formulation** de ces problèmes.

Dans cette première partie, nous présentons les grands principes méthodologiques à respecter pour tendre vers des processus de décision garants de la cohérence des choix et de leurs pertinences socio-économiques et écologiques.

Nous explicitons ensuite en quoi les différentes parties de cet ouvrage peuvent être exploitées comme autant d'aides à la mise en oeuvre de ces principes méthodologiques pour une approche globale et concertée de la gestion et de l'aménagement des rivières non domaniales.

## 1. Aménagement et gestion des rivières : des processus de décision

Même si, la plupart du temps, nous ne formalisons pas la démarche intellectuelle qui aboutit à la prise de décision, nous percevons bien intuitivement qu'il s'agit d'un processus complexe. Pour expliciter ce processus, nous nous appuyons principalement sur les travaux de Le Moigne (Le Moigne, 1983), (Chocat & al., 1990), qui définit un processus de décision comme une succession d'opérations cognitives<sup>1</sup>, faisant intervenir des acteurs multiples et aboutissant à des choix. Les opérations cognitives, dont l'organisation constitue le **processus** de décision, peuvent être classées en quatre types :

- des activités de **représentation**, qui consistent à acquérir et organiser de l'information sur le système à gérer : photographies aériennes, mesures et recherche de données existantes (par exemple sur les débits), modélisa-

tions, études statistiques, recensement (par exemple des usages), etc..

- des activités de diagnostic ou de **compréhension**, qui consistent à interpréter les données de représentation. Le croisement, la mise en relation des données obtenues visent à faire émerger des informations de niveau supérieur : explication de l'état actuel de la rivière, explicitation des enjeux liés à un dysfonctionnement, mise en lumière d'objectifs communs possibles, formalisation de conflits inter-usages, mise en évidence du rôle d'un ouvrage dans un dysfonctionnement de la rivière, etc..
- des activités de **conception** regroupant des phases de construction de solutions (solutions de gestion ou solutions d'aménagement) et des phases d'évaluation (évaluation des conséquences d'un projet d'action ou d'usage, etc.).
- des activités de **sélection** c'est à dire de choix d'une solution parmi plusieurs alternatives envisagées.

Dans la pratique, les prises de décision n'émergent pas forcément d'une démarche organisée et complète. Des raccourcis peuvent être observés comme par exemple lors d'une décision de réalisation d'aménagements de protection sans études préalables poussées sur l'efficacité à long terme de l'action envisagée et sur ses conséquences. **Beaucoup de dysfonctionnements des rivières découlent de ces dysfonctionnements décisionnels.** Nous pouvons noter à ce sujet les principes mis en avant par le Groupe SAGE (Guide, 1992) : *«les actions d'aménagement et de gestion des eaux (et des milieux) sont toujours entreprises dans le but de protéger les milieux aquatiques et/ou de satisfaire un certain nombre d'usages. Elles doivent être développées dans le respect de certaines règles :*

- *adapter les usages aux potentialités réelles du site ;*
- *mieux gérer les ouvrages et les espaces existants plutôt que d'aménager encore ;*
- *développer une gestion cohérente à l'échelle du bassin versant qui englobe, en les contrôlant les opérations d'aménagement ponctuelles».*

Les dysfonctionnements décisionnels, qui furent nombreux par le passé, sont formalisables à travers le croisement de ces règles avec les phases types d'un processus de décision. Ils relèvent de simplifications, de raccourcis, d'une inadéquation de l'échelle de travail adoptée, etc. et peuvent être considérés comme un non respect des exigences méthodologiques suivantes :

- **Adapter les usages aux potentialités du site**, et pour cela :
- caractériser l'état et le mode de fonctionnement de la rivière, recenser et quantifier les usages, leurs tendances d'évolution, les projets (activités de représentation),

<sup>1</sup> cognitives, au sens de connaissance et compréhension des conséquences des décisions possibles, ce qui constitue la base essentielle d'un processus rationnel de prise de décision.

- expliquer l'état et le fonctionnement à partir des usages passés et actuels et à partir des ouvrages réalisés pour ces usages (activités de diagnostic),
- construire des stratégies de gestion et des projets ponctuels en tirant profit des mécanismes de régulations naturelles plutôt qu'en accentuant l'artificialisation, et expliciter les possibilités de satisfaction d'un projet d'usage ainsi que ces impacts probables (activités de conception/évaluation),
- sélectionner une stratégie ou valider un projet d'usage et/ou d'action au regard de leur capacité à garantir des équilibres mais aussi au regard de leur pertinence socio-économique (activités de sélection).

Sur ce dernier point, on peut noter les propositions du «Groupe de Travail sur l'innovation en matière d'aménagement et de gestion de l'espace fluvial» (ASCA, 1993) qui consistent à :

1) **inverser la charge de la preuve** : *«au cours des décennies passées a prévalu une sorte de «prime» aux aménagements structurants, et ce sur plusieurs plans :*

- utilité, dans un contexte de croissance très soutenue des usages de la ressource, il apparaissait que les ouvrages permettant de mobiliser la ressource en eau trouveraient toujours une utilité sociale,
- organisation de la décision, pilotée largement par des organismes publics à forte orientation technique,
- psychologie politique, les travaux étant assimilés à l'action, au progrès. (...)

Mais un certain nombre d'éléments nouveaux peut mettre en question progressivement la «prime aux aménagements» :

- les évolutions plus incertaines de la demande,
- la remise en question de l'intérêt économique de certains aménagements,
- la diversification des acteurs du processus,
- la tension croissante entre les différents usages, etc.
- *la prise de conscience de la complexité, qui peut déboucher sur une crise de confiance envers des solutions hardies mais trop simples ... »*

Inverser la charge de la preuve, c'est exiger que soit établi, de façon approfondie, à quels besoins socio-économiques correspond un aménagement proposé.

2) **mieux évaluer l'offre**, et en particulier s'assurer que l'examen d'alternatives a été effectivement mené, c'est à dire par un ensemble d'acteurs, avec des moyens d'études diversifiés et non dépendants d'un seul maître d'ouvrage ou maître d'oeuvre, et sur la base d'études suffisamment diversifiées.

3) **rendre plus effective la pesée décisionnelle**, c'est à dire s'assurer que la mise en balance de considérations écologiques, et de considérations sociales et économiques, a bien été menée, dans un débat entre les tenants des différentes considérations, jusqu'à la prise de décision.

#### ■ Mieux gérer ... plutôt qu'aménager encore :

Cela signifie qu'il convient de représenter, expliquer, et répondre à des problèmes dits techniques (au sens où il y a manifestation physique du problème : débordement, érosion, étiages, etc.) non uniquement sur un plan technique (artificialisation) mais aussi sur un plan organisationnel et réglementaire : mise en place de règles d'exploitation d'ouvrages hydrauliques, de règles d'usage, de moyens et de procédures d'entretien, etc..

#### ■ Contrôler les opérations ponctuelles par un travail à l'échelle du bassin versant :

Ceci implique en particulier de représenter, diagnostiquer, et évaluer des situations locales et des projets locaux, non uniquement à l'échelle locale, mais aussi sur un système plus vaste (à définir) sur lequel pèsent les conséquences des décisions prises mais aussi sur lequel peuvent se situer les sources du problème local et ses solutions. Raisonner exclusivement à un échelon local contribue à déclencher une cascade : problème1 - action - impacts - problème2 - action - etc.. (Wolff, 1991) Une approche globale des problèmes et des projets vise donc à garantir l'efficacité dans le temps et dans l'espace des actions menées *en s'assurant de leur cohérence (figure 1.1).*

Le constat que les dysfonctionnements des rivières découlaient souvent de dysfonctionnements décisionnels a motivé l'une des composantes importantes de la loi sur l'eau de 1992 : la mise en place de démarches d'élaboration de Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Ces démarches, par leur caractère collectif et stratégique, visent à enrayer l'utilisation et l'artificialisation «anarchiques» des milieux aquatiques. Des préconisations ont été élaborées concernant le processus d'étude et de décision conduisant au SAGE (Guide, 1992). Ces préconisations visent à apporter un premier niveau d'aide, mais elles révèlent également le fait que la qualité d'une décision dépend essentiellement de la qualité du processus qui y conduit.

En d'autres termes, la gestion et l'aménagement d'un patrimoine commun, au fonctionnement complexe, nécessitent des processus de décision également complexes c'est à dire :

- 1) qui font intervenir l'ensemble des acteurs dont les actions et stratégies entrent en interaction avec le fonctionnement de la rivière,
- 2) qui reposent sur des phases cognitives organisées concernant la représentation, le diagnostic, la conception.

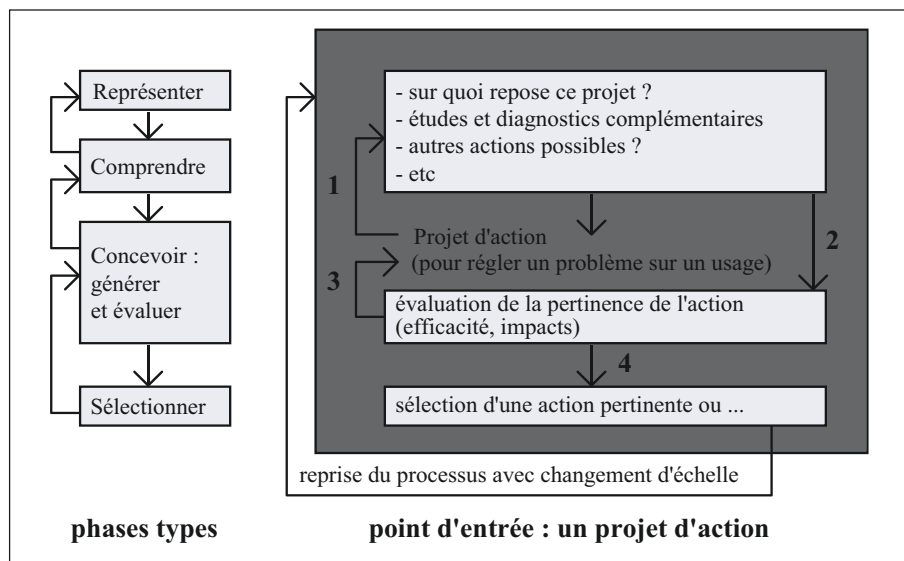


Figure 1.1 : Phases types des processus de décision et cas d'un processus initié par un projet d'action ponctuel.

Cette situation décisionnelle appelle en premier lieu un diagnostic sur le processus de décision lui-même (1) : sur quoi repose le projet ? et quelles études complémentaires convient-il de faire réaliser ? peut-on envisager d'autres réponses au problème ? L'évaluation de l'efficacité et des impacts du projet (2) peut alors conduire à revoir ce projet (3). Si aucune action pertinente ne peut être trouvée (4) il est alors nécessaire de changer l'échelle et le territoire de l'étude.

Maîtriser les pressions exercées par l'homme sur les milieux aquatiques nécessite de maîtriser, ou du moins de rationaliser les processus de décisions<sup>2</sup>. La solution de compromis réaliste consiste probablement à réaliser un savant dosage entre la planification qui impose des règles du jeu, installe des gardes fous, propose une méthode et contrôle les dérives, et l'auto-organisation qui fonctionne à l'intérieur des espaces de liberté laissés par les planificateurs.

Ceci implique en particulier de mettre fin à des démarches non concertées de type «*problème local-solution locale*» conduisant, comme nous l'avons déjà dit plus haut, à des cascades problème - actions - impacts - problèmes - etc. Il nous semble que c'est au coeur même du processus d'étude, c'est à dire lors de la définition du plan d'ensemble, que la démarche essais-erreurs doit être menée. La construction et l'évaluation de scénarios divers (séquences 3 et 4 des procédures SAGE) (cf. figure 1.1) doivent permettre de **simuler et prévoir, avant d'agir**, et ceci tant pour ce qui concerne le fonctionnement de la rivière elle-même (évaluation des impacts), que pour ce qui concerne les différents acteurs concernés (anticipation des réactions, mise en évidence de projets conflictuels, etc.).

La figure 1.2 rappelle les six grandes séquences de la phase d'élaboration d'un SAGE. Elles se fondent sur les modèles généraux issus de la théorie de la décision et peuvent être retenues comme principe méthodologique pour toute démarche d'étude globale et concertée.

<sup>2</sup> La gestion cohérente d'un système complexe multi-piloté (ce qui est le cas d'une rivière) peut en théorie s'envisager de deux façons différentes :

- par la planification : chaque décision, prise par chaque acteur répond à un plan d'ensemble préalablement construit, soit accepté par consensus, soit imposé par un acteur principal ;
- par l'auto-organisation : chaque acteur agit en fonction de sa stratégie propre et si le système d'acteurs est suffisamment complexe et équilibrée, on aboutit à une solution qui est, de fait, consensuelle.

La première solution suppose que l'on dispose des outils conceptuels d'aide à la décision permettant d'établir en détail un plan d'ensemble cohérent et des pouvoirs de police pour le faire appliquer.

La seconde solution, qui a été justifiée par les théories ultra-libérales de Von Hayek («L'ordre spontané s'impose toujours à l'ordre décrété»), nécessite, d'une part que les poids des différents acteurs soient voisins, et d'autre part que tous les acteurs maîtrisent les conséquences de leurs actes.

## 2. Aides à la conduite des études de rivières et organisation de l'ouvrage

Conformément à ce qui a été dit plus haut, il est quasiment certain que dans les années à venir le système rivière continuera à être multi-géré. Son équilibre général résultera donc de la capacité effective des différents acteurs à assurer une auto-organisation cohérente. Pour que cet équilibre soit bon, il faut au minimum que les conditions suivantes soient remplies :

- 1) qu'il ait été défini des objectifs globaux à atteindre, réellement consensuels, c'est à dire acceptés par tous les acteurs ;
- 2) que chaque acteur soit capable d'évaluer les conséquences de ses décisions, par rapport à ses objectifs propres, mais également en fonction des objectifs généraux, et en conséquence, qu'il fasse les choix les mieux adaptés ;
- 3) la confiance n'excluant pas le contrôle, qu'il existe un organisme doté d'un véritable pouvoir de police, c'est à dire :
  - de moyens d'investigation sur le suivi de la qualité de la rivière,
  - de moyens de rétorsion en cas d'infraction.

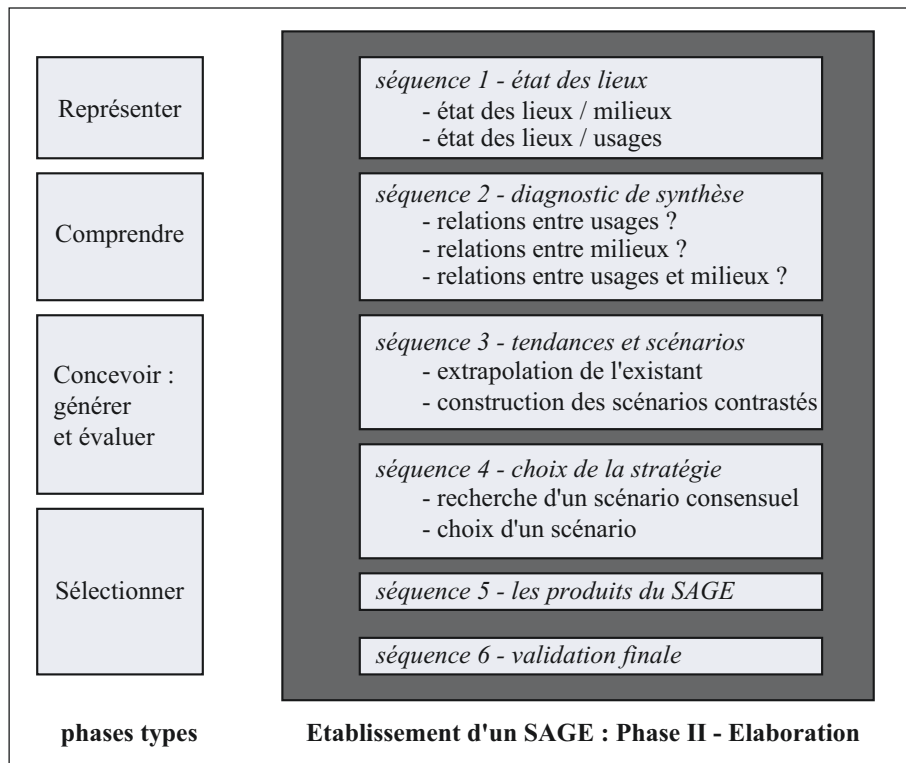


Figure 1.2 : Phases types des processus de décision et préconisations pour l'élaboration des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

Suite à la phase I - délimitation du périmètre et constitution de la CLE (commission locale de l'eau) - l'établissement du SAGE doit débiter par un état des lieux relatifs aux milieux et aux usages. La séquence 2 vise ensuite à expliquer les états actuels de la rivière, à expliciter le niveau de satisfaction des usages, les interactions entre acteurs, etc.. Il s'agit dans cette séquence de FORMULER les problèmes actuels. La séquence 3 vise à concevoir des avenir possibles, par extrapolation et par construction de scénarios contrastés destinés à faire ressortir des enjeux et des risques. Enfin la séquence 4 comprend la recherche d'un scénario et d'objectifs acceptables par tous, la séquence 5 concerne l'affichage des objectifs et la mise en place d'outils de suivi, et la séquence 6 concerne le contrôle et l'approbation du SAGE par tous les acteurs concernés. (Guide 1992)

Si le dernier point ne fait bien évidemment pas l'objet de cet ouvrage, les deux premiers points sont au centre de sa conception. Le constat des dysfonctionnements décisionnels, amène en premier lieu à se poser la question des **outils d'aide à la conduite et à la réalisation des études de rivières**. En d'autres termes, on peut s'interroger sur les modèles, à élaborer et à diffuser, susceptibles d'apporter des aides méthodologiques aux acteurs d'un processus d'étude. Par aides méthodologiques nous entendons en particulier des **aides à la formulation de problèmes**, ou aides à la formulation des «bonnes questions». En effet, comme nous l'avons montré plus haut, les dysfonctionnements décisionnels se traduisent généralement par une formulation inadéquate du problème abordé : formulation par un acteur isolé, autour d'un usage particulier, sur un territoire restreint négligeant les territoires réels des phénomènes en jeu, etc..

Les modèles méthodologiques à proposer doivent donc assister les acteurs dans les questionnements suivants :

- quelle représentation de la rivière doit-on construire pour aborder voire reformuler le problème ou le projet initial ? ou encore :
  - quelles données peut-on récupérer ? et où ?
  - quelles études faire réaliser ?
  - quelles méthodes d'investigation utiliser ?
  - etc..
- comment réaliser un diagnostic de synthèse ? c'est à dire comment structurer et croiser les informations obtenues lors d'un bilan ?

- quelles orientations prendre au vu du diagnostic établi ?
- quels acteurs mobiliser ?
- etc..

Pour aborder ces différents points, cet ouvrage est structuré ainsi :

## VOLUME 1 : POUR UNE APPROCHE GLOBALE.

### Partie 1 : Décider ...

### Partie 2 : Sur quel système ?

Nous proposons dans cette partie d'une part quelques modèles conceptuels de la rivière : modèles des relations entre les hommes et l'eau et modèles du fonctionnement des milieux aquatiques et des écosystèmes, et d'autre part des modèles destinés à structurer la représentation des milieux et des usages de la rivière.

### Partie 3 : Dans quel contexte ?

Cette partie regroupe la formalisation de trois aspects du contexte de décision :

- A - le contexte juridique et institutionnel.
- B - les acteurs.
- C - les outils d'aménagement et de gestion.

### Partie 4 : Avec quelles données ? Approches centrées sur l'écosystème.



- A - Approches physiques : hydrologie et hydraulique, hydrogéologie, géomorphologie et morphodynamique.
- B - Approches physico-chimique et bactériologique de l'eau.
- C - Approches biologiques.
- D - Approche écologique.

**Partie 5 : Avec quelles données ? Approches centrées sur le socio-système.**

- A - Approche des sites et des paysages.
- B - Approche sociologique.
- C - Approche économique.

Les parties 4 et 5 présentent les différentes approches disciplinaires à mobiliser pour construire une représentation complète de la rivière.

**VOLUME 2 : FICHES MÉTHODOLOGIQUES ET TECHNIQUES.**

**Partie 1 : Fiches méthodologiques pour l'étude des Usages et des Milieux.**

- A - Critères et indicateurs pour l'étude des usages et des milieux.
- B - Analyse des secteurs économiques.

**Partie 2: Méthodes d'étude.**

- A - Méthodes d'études pour le diagnostic.
- B - Evaluer un schéma ou un projet - Approche économique.

**Partie 3 : Objectifs de gestion et actions.**

**VOLUME 3 : ETUDES DE CAS**

### 3. Bibliographie

ASCA, MERMET L.

*Innover pour une gestion plus écologique des fleuves.*  
Rapport du Groupe de Travail sur l'innovation en matière d'aménagement et de gestion de l'espace fluvial. Paris : Ministère de l'Environnement, direction de l'eau, 1993, 107 p.

CHOCAT B., CRES F.N., HUBERT G., LE GAUFFRE P.

*La gestion intégrée des rivières urbaines*  
in «L'eau urbaine», Métropolis N° 92-93, 1990, pp.28-37.

*Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux - Guide Méthodologique.*

Ministère de l'Environnement, Agences de l'Eau, Conseil Supérieur de la Pêche. Octobre 1992, 92 p. + annexes.

LE MOIGNE J.L.

*L'auto-organisation des systèmes de décision,*  
in «La décision, ses disciples, ses acteurs» Dir. B. Roy  
Lyon : P.U.L., 1983, 192 p.

LE MOIGNE J.L.

*La modélisation des systèmes complexes*  
Paris : Dunod, 1990, 178 p.

WOLFF J.C.

*Enseignements à tirer des échecs des aménagements non intégrés.*

La Houille Blanche N° 7-8, 1991, pp. 539-542.



## Introduction

Une décision correcte d'aménagement impose en premier lieu une définition aussi précise que possible du système qui sera affecté par cette décision. Par exemple, construire un barrage en un point particulier affectera le régime hydraulique à l'aval sur une certaine distance, les populations de poissons à l'amont, les usages des habitants dans un rayon donné, etc..

La définition du système «rivière» est donc indispensable et indissociable des modèles qui, de manière plus ou moins explicite, sont utilisés pour le représenter. Dans cette partie 2, nous examinons tout d'abord quelques modèles conceptuels du système rivière et ceci afin de cerner les multiples dimensions de ce système.

En d'autres termes, le but du premier chapitre est de définir les différents types d'interactions qui constituent la complexité du système à gérer et donc, de définir les différentes composantes d'une approche globale.

Le chapitre 2 est consacré au raisonnement inverse : comment intégrer les résultats d'études, relevant de disciplines multiples, au sein d'un modèle global, outil de synthèse et support de réflexion pour la communauté des acteurs en charge de la prise de décision ? Le modèle que nous proposons peut être vu comme une interface entre les hommes d'étude et la structure de décision, interface assurant la traduction de données, sur l'état et le fonctionnement du système, en problèmes de décision. Il constitue avant tout un outil d'aide à la formulation de l'ensemble des problèmes à aborder.

## 1. Modèles conceptuels du système rivière

### 1.1. Milieux et usages : philosophie de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992

Le premier modèle à examiner dans cette partie est le modèle sous-tendu par la loi sur l'eau de janvier 1992. L'esprit de la loi - sa philosophie - doit en effet constituer le nouveau cadre de réflexion et d'action sur l'eau et les milieux aquatiques.

#### Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau

**Article premier** - L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général.

L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis.

**Art. 2** - Les dispositions de la présente loi ont pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;
- la protection contre toute pollution et la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines et des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- le développement et la protection de la ressource en eau ;
- la valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource de manière à satisfaire ou à concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :
- de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;
- de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- de l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, des transports, du tourisme, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

Deux niveaux de lecture peuvent être adoptés pour saisir l'esprit de la loi. Explicitement, la loi reconnaît l'unité de la ressource en eau et sa valeur patrimoniale. La notion d'unité de la ressource en eau signifie en particulier que les eaux superficielles et les eaux souterraines ne constituent qu'une seule et même ressource à gérer comme un tout. La notion de patrimoine signifie l'obligation de gérer cette ressource non seulement comme un bien valorisable à court terme mais aussi comme un bien commun à préserver, voire à restaurer, pour les prochaines générations.

A un premier niveau de lecture, la gestion équilibrée de la ressource en eau - et en particulier «*la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides*» - constitue un moyen de préserver les possibilités d'usage et de valorisation économique à long terme. A ce niveau la gestion équilibrée de la ressource en eau signifie prendre en compte et respecter les équilibres naturels pour garantir la satisfaction des exigences «*de la santé, de la salubrité publique, (...), de la production d'énergie, des transports, du tourisme, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées*» (cf. Art. 2).

A un second niveau de lecture, «la gestion collective et équilibrée du patrimoine commun que constituent l'eau et les milieux naturels aquatiques se traduira, selon la loi, par une gestion équilibrée des milieux naturels au même titre et au même niveau que les usages, pour garantir un développement durable, ...» (Guide, 1992). Cette vision signifie que la préservation des milieux aquatiques, semi-aquatiques et terrestres de la plaine alluviale d'un cours d'eau constitue un objectif en soi, non uniquement dicté par les fonctions écologiques de ces milieux (participant à la pérennisation des usages), mais également du fait de leur valeur patrimoniale. Par exemple, pour ce qui concerne la collecte et le traitement des eaux usées, le décret n° 94-469 du 3 juin 1994 (art. 14) stipule que les objectifs de réduction des flux de substances polluantes doivent être établis par le préfet «à partir des données permettant d'apprécier la sensibilité des milieux récepteurs aux polluants». Le document contenant ces objectifs sera accompagné d'annexes dont «une note relative à la sensibilité des écosystèmes aux principaux polluants et aux risques d'eutrophisation».

L'homme ne doit donc plus gérer l'eau uniquement en fonction d'usages anthropiques, mais également de manière désintéressée, pour assurer la préservation du milieu. Nous verrons plus loin (§2) que cette vision pose d'importants problèmes de définition de la référence.

Cette prise en compte des milieux naturels doit intervenir à deux niveaux différents :

**1) comprendre les équilibres naturels et s'assurer de leur respect,** c'est à dire penser l'intégration

de tout usage et de tout aménagement au sein d'un système complexe, afin d'agir en toute connaissance de conséquences. Le but est de faire en sorte que les actions d'aménagement projetées pour promouvoir les usages accompagnent le fonctionnement naturel du milieu au lieu de s'opposer à lui, ce que l'on peut synthétiser par l'expression : **agir avec le milieu**. Ce niveau de prise en compte doit être systématique, c'est à dire qu'il doit être **considéré quel que soit le milieu**, et en particulier quel que soit son niveau d'anthropisation, et quels que soient les usages projetés sur ce milieu.

**2) préserver, voire restaurer, des milieux et des sites considérés comme remarquables<sup>1</sup>.** La fonction naturelle est alors considérée comme principale, voire comme exclusive. L'ensemble des actions ne doivent alors viser qu'à un seul but que l'on peut schématiser par l'expression : **agir pour le milieu**. Ce niveau de prise en compte doit être envisagé quel que soit le milieu, même si les zones où il est retenu résulte d'une négociation entre les différents acteurs. On peut par exemple imaginer que la fonction naturelle soit considérée comme la fonction principale par défaut, c'est à dire celle qui sera retenue si aucune pression d'usages ne s'exerce. Ce rôle spécifique justifie le fait que cette fonction particulière ne soit pas traitée de la même manière que les autres fonctions possibles du milieu, liées à des usages anthropiques.

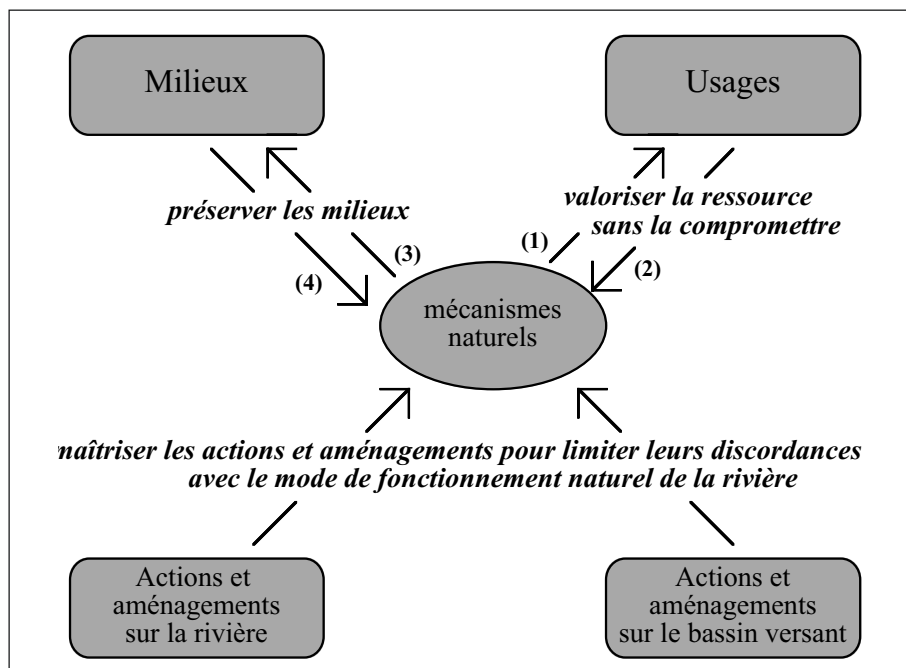


Figure 2.1 : La compréhension et le respect des mécanismes naturels sont nécessaires à la pérennisation des usages.

Ce fonctionnement naturel constitue une ressource (1), que certains usages peuvent mettre en péril (2). Le respect de ces mécanismes doit également être dicté par des objectifs de préservation ou de restauration des milieux (3). Les zones humides, telles que marais, tourbières, prairies humides, etc., ont également des rôles essentiels dans le fonctionnement global du cours d'eau (4).

<sup>1</sup> Un milieu remarquable peut être soit un milieu possédant une forte valeur écologique locale (par exemple présence d'espèces rares ou menacées), soit un milieu essentiel à la rivière sur le plan fonctionnel (par exemple zone de frayère).

Nous pouvons résumer ces deux aspects par le tableau suivant :

Pour tous les milieux	<b>agir avec le milieu</b> , c'est à dire : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ne pas s'opposer aux mécanismes naturels, mais tenter de les accompagner ;</li> <li>• considérer la fonction naturelle au même titre que les autres fonctions (usages).</li> </ul>
En plus, pour les milieux considérés comme remarquables	<b>agir pour le milieu</b> , c'est à dire : <ul style="list-style-type: none"> <li>• privilégier la fonction naturelle, si besoin au détriment de toutes les autres fonctions.</li> </ul>

La figure 2.1. synthétise l'ensemble des éléments précédents.

### 1.2. Ecosystèmes et socio-système

D'un point de vue purement utilitariste, l'eau et les milieux aquatiques constituent des ressources autour desquelles s'organisent des usages. Le développement ou le maintien de ces usages nécessite de préserver la qualité des ressources et donc de respecter les mécanismes de fonctionnement naturel. Un des enjeux de la maîtrise des pressions exercées par le socio-système sur les écosystèmes réside donc dans le maintien ou la restauration de ressources correspondant à des besoins humains ou à des supports aux activités humaines : alimentation en eau potable, agriculture, énergie, cadre de vie, loisirs, etc..

Ces pressions exercées par l'homme sur les milieux aquatiques et en particulier sur les rivières sont de natures diverses et relèvent de secteurs d'activités multiples. Les

pressions les plus directes sont évidemment les rejets (directs ou diffus), les prélèvements (en eau, en matériaux, en poissons) ainsi que les actions d'artificialisation conduites pour permettre ou protéger des usages (ouvrages hydrauliques, ouvrages de stabilisation, etc.). D'autres pressions plus indirectes sont exercées à travers la modification de l'occupation ou de l'utilisation des sols du bassin versant : modification des pratiques culturales, drainage agricole, imperméabilisation des sols du fait de l'urbanisation, etc.. (figure 2.2)

La gestion d'une rivière implique donc non pas uniquement une gestion du milieu aquatique mais aussi une gestion des espaces et des activités sur l'ensemble d'un bassin versant. Cette gestion globale nécessite d'appréhender les relations de dépendance du milieu aquatique à ces facteurs anthropiques. Elle implique d'étudier le fonctionnement des écosystèmes d'eau courante en adoptant une échelle adéquate et en considérant l'ensemble des éléments et des relations constitutifs de ce fonctionnement.

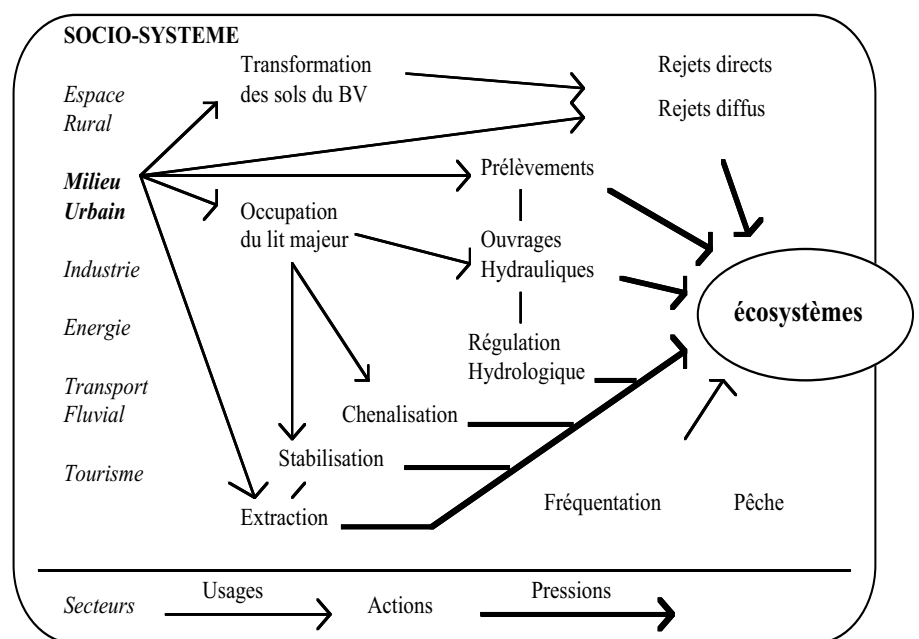


Figure 2.2 : Pressions exercées sur les écosystèmes

D'après (Wasson, Bethemont et al., 1993) modifié. (Par souci de clarté du schéma nous n'avons retenu ici que les relations de pression entre milieu urbain et écosystèmes.)



### 1.3. Le concept d'hydrosystème

Les recherches menées sur les hydrosystèmes ont montré clairement (Amoros et Petts, 1993) que les cours d'eau ne peuvent être réduits à leur seul lit mineur. Chaque hydrosystème comprend, outre l'axe principal, l'ensemble des milieux annexes aquatiques, semi-aquatiques et terrestres de la plaine alluviale : berges, ripisylves ou forêt alluviale, bras secondaires, îles, bras morts, bras isolés, anciens méandres, marais, nappe alluviale, etc..

L'hydrosystème est donc constitué d'une mosaïque de pièces interconnectées, siège de transferts d'eau et d'organismes vivants, chacune jouant un rôle dans le fonctionnement de l'ensemble :

- les bras secondaires et les bras morts, grâce à leurs connexions permanentes avec l'axe fluvial, jouent le rôle de réserves biologiques pour la faune aquatique, zones de frayères, et zones refuges en cas de perturbation dans le cours principal (pollution chimique, ou vidange de barrages, ...),
- les bancs de gravier agissent comme filtre,
- la zone interstitielle constitue une zone refuge, une véritable réserve biologique et un filtre naturel,
- les marais et la nappe alluviale participent à la régulation du régime ,
- la ripisylve contribue à stabiliser les berges et prélève une partie des nitrates contenus dans les eaux de ruissellement ou d'infiltration en provenance des cultures voisines,
- les berges abritent une multitude d'organismes et participent à l'équilibre biologique du cours d'eau,
- etc..

Tous les éléments du système dépendent de l'axe fluvial soit directement de façon permanente ou épisodique, soit indirectement, par le biais de la nappe alluviale.

**L'hydrosystème doit donc être considéré dans les trois directions de l'espace :** longitudinale (intercon-

nexions amont-aval et aval-amont ), transversale (interconnexions latérales avec les milieux annexes), et verticale (interconnexions eaux superficielles - eau souterraine) (figures 2.3 et 2.4).

En outre, l'hydrosystème évolue avec le temps. Le régime et la pente de la rivière gouvernent les processus d'érosion et de sédimentation. Par création de bouchons alluviaux, les bras secondaires deviennent bras morts, et ceux-ci évoluent en bras isolés. Des méandres sont recoupés lors de crues, les bancs de gravier disparaissent pour se reformer ailleurs, certains deviennent des îles, etc.. Progressivement les milieux annexes disparaissent envahis par la végétation. Mais entre temps, les crues - qui amplifient les mécanismes d'érosion et de sédimentation - auront créé de nouveaux bancs, de nouveaux bras secondaires, obturé des bras morts, etc.. cette dynamique fluviale maintient ainsi la diversité de la plaine alluviale. **L'hydrosystème doit donc être considéré dans une quatrième dimension : celle du temps.**

### 1.4. Fonctionnement des écosystèmes

Comme nous l'avons vu plus haut, on ne peut réduire la rivière à son seul lit mineur. En d'autres termes, la qualité de l'eau et du milieu aquatique résultent de mécanismes impliquant de nombreux compartiments et de nombreuses interactions entre ceux-ci.

La préservation ou la restauration d'un milieu aquatique - en tant que patrimoine et en tant que ressource et support d'usages - nécessite une meilleure prise en compte de ces différents compartiments et de leurs relations. Elle appelle donc une explicitation de ceux-ci, adaptée à l'usage des différents acteurs concernés par la gestion d'une rivière. Le partage d'une culture commune minimale, et la mise à disposition de modèles explicatifs de la situation de la rivière constituent sans doute des prérequis à la recherche de compromis et à la construction d'objectifs de gestion.

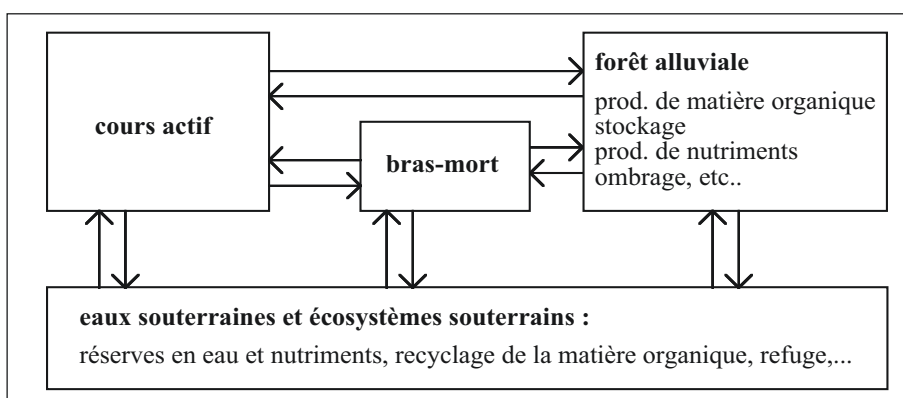


Figure 2.3 : Exemples de connexions verticales et transversales.

La figure 2.5 illustre de façon schématique les relations entre les différents compartiments de l'écosystème.

Un exemple de modèle pédagogique est fourni par la figure 2.6, où est schématisé le fonctionnement des écosys-

tèmes, en situant chaque compartiment selon son niveau de dépendance par rapport aux autres et selon son niveau d'influence.

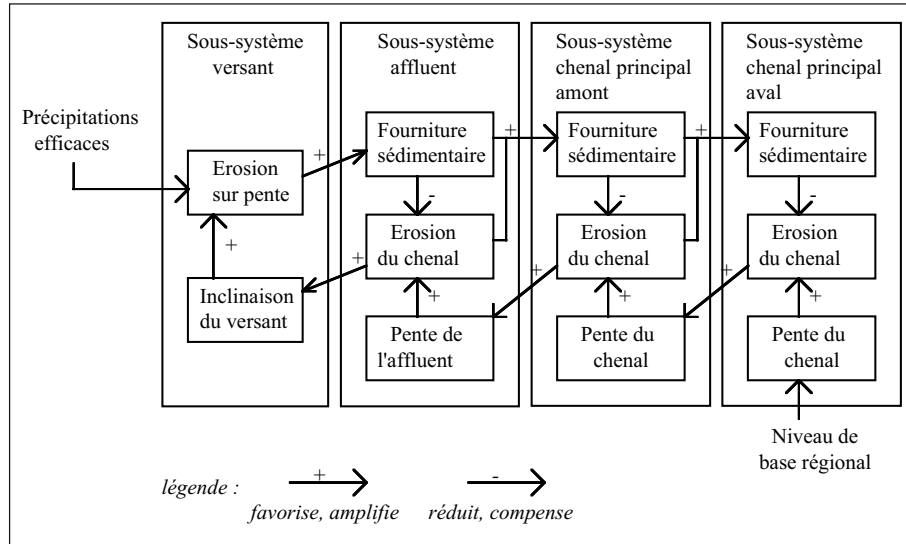


Figure 2.4 : Exemples de connexions longitudinales : modélisation des relations entre secteurs du chenal du cours d'eau, affluents et versants.

Le modèle proposé par (Amoros et Petts, 1993) présente les boucles de rétroaction négative (régulations) qui connectent des systèmes en cascade et des systèmes morphologiques.

Figure 2.5 : Modèle conceptuel de l'écosystème d'eau courante, d'après (Wasson, Bethemont et al., 1993).

Quatre grands compartiments «amont» déterminent le fonctionnement du milieu aquatique : le bassin versant, l'hydrologie, la morphologie et le corridor végétal. Par exemple, le débit commande en grande partie la qualité de l'eau, soit directement par le dépôt et la remise en suspension des sédiments, soit indirectement par action sur les processus hydrobiologiques (oxygénation, auto-épuration, etc.) et sur la température de l'eau. Le milieu aquatique peut être représenté à un premier niveau par quatre compartiments : la physico-chimie de l'eau, les peuplements d'invertébrés et de poissons, leur habitat, et l'organisation trophique (production, consommation et recyclage de la matière organique).

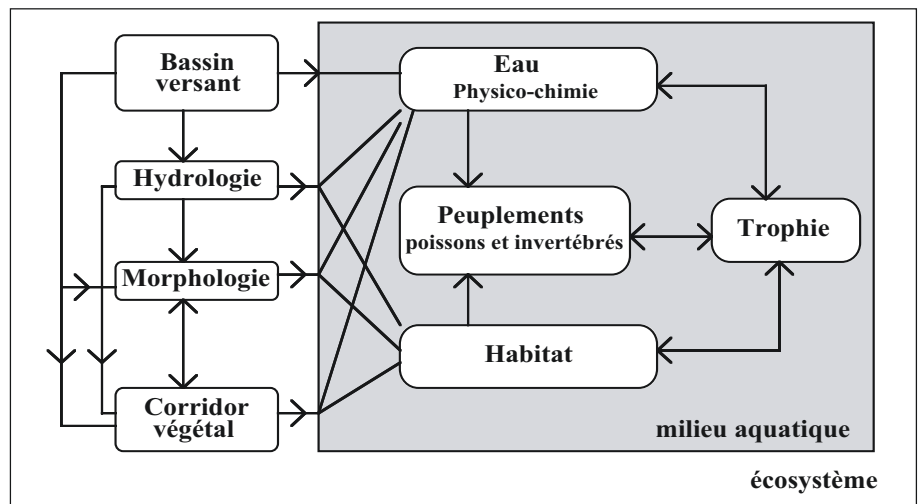
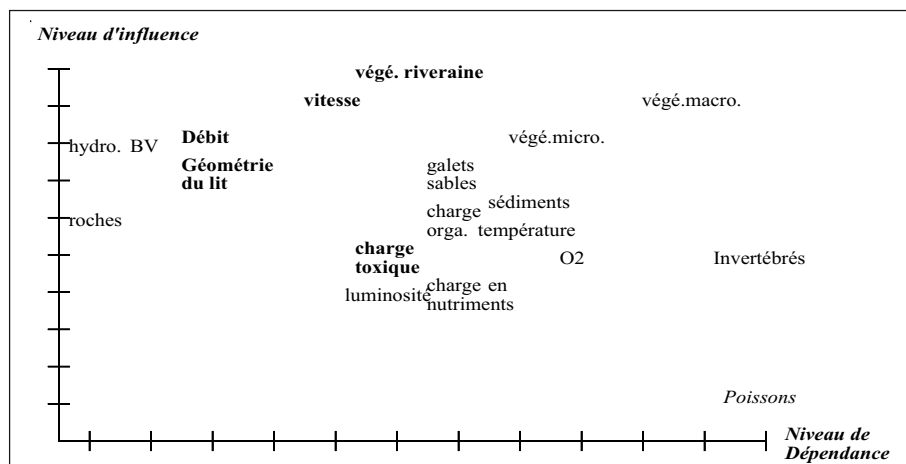


Figure 2.6 : Niveaux d'influence et de dépendance des compartiments de l'écosystème aquatique, d'après (ASCa, 1993)



A travers ce modèle nous pouvons mettre en évidence des compartiments très influents et peu dépendants (quart nord-ouest du schéma) tels que le débit, la vitesse, la morphologie du lit, la charge toxique ou la végétation riveraine. Le contrôle de ces compartiments moteurs étant «aisé», il en découle en contrepartie des risques forts d'artificialisation et de perturbation de l'ensemble de l'écosystème.

A l'opposé, les peuplements, et en particulier les poissons, apparaissent comme des compartiments peu influents mais fortement dépendants, c'est à dire difficilement gérables de façon directe.

Enfin la végétation macroscopique apparait à la fois très influente et très dépendante. Ce compartiment,

important pour le bon fonctionnement de l'écosystème, ne peut être géré efficacement que par des voies indirectes.

L'exploitation de tels modèles est essentiellement pédagogique mais permet également d'explicitier les enjeux des études et réflexions en vue d'un aménagement ou de l'élaboration d'une stratégie de gestion de la rivière et de son bassin versant. Ainsi dans le cadre d'un diagnostic, chaque compartiment (et en particulier parmi les plus influents) peut être examiné à la fois en tant que cible des pressions exercées par l'homme, et comme «point d'entrée» des dysfonctionnements du cours d'eau.

2

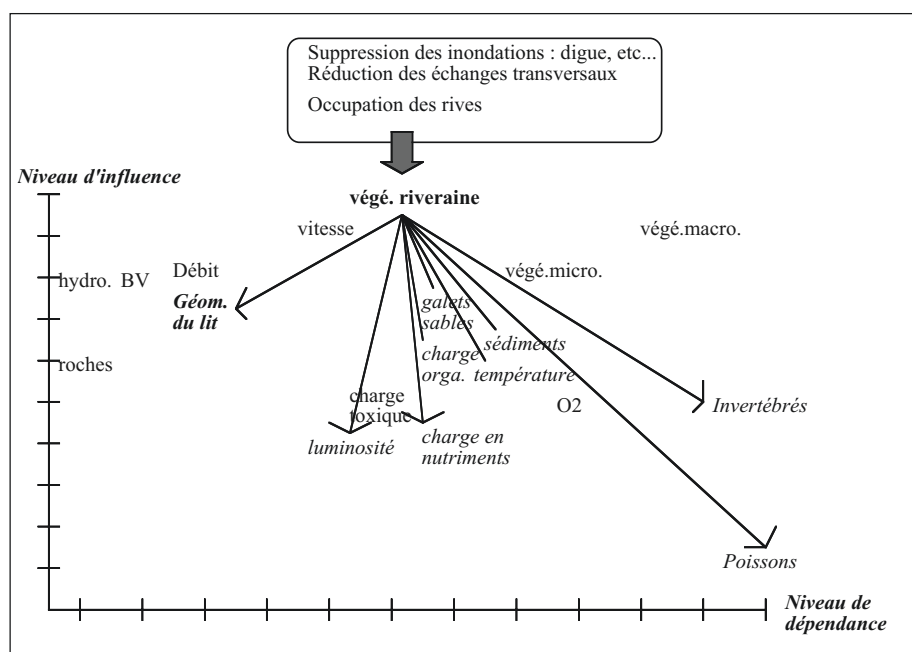
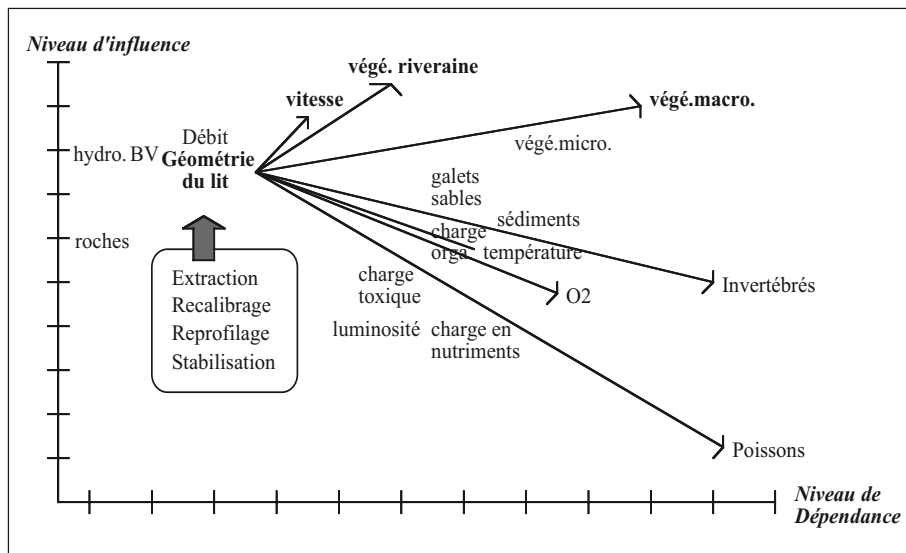


Figure 2.7 : Exemples de pressions sur la végétation riveraine, et compartiments directement influencés par celle-ci, d'après (ASCA, 1993) modifié.

La végétation riveraine stabilise les berges, régule la température de l'eau et l'activité de photosynthèse en procurant de l'ombre, alimente la charge organique en zones amont par la chute des feuilles, prélève les nitrates des eaux en provenance des cultures voisines, etc..

Figure 2.8 : Exemples de pressions sur la morphologie du lit, et répercussions directes sur d'autres compartiments parmi lesquels on peut noter des compartiments très influents : vitesse, végétation riveraine et végétation macroscopique.



S'il est indispensable de disposer de modèles conceptuels pour représenter le système rivière, il est également nécessaire de disposer de modèles d'aide à l'organisation et à l'interprétation des études. C'est à ce deuxième type de modèles que nous allons nous intéresser dans le paragraphe suivant.

## 2 - Modèles proposés pour une aide à la conduite et à l'interprétation des études

### Définitions préliminaires

Comme nous l'avons indiqué en partie 1, gérer convenablement un cours d'eau nécessite de construire avant tout un diagnostic de son état et de son fonctionnement. Pour construire ce diagnostic, il faut représenter le cours d'eau et son bassin versant selon leurs multiples dimensions (naturelles et socio-économiques), puis croiser et interpréter les résultats des différentes études sectorielles réalisées. Dans le but de faciliter cette analyse, nous proposons une grille de représentation utilisable dans ce processus.

Représenter un cours d'eau c'est se poser la question de sa qualité. Deux difficultés apparaissent avec cette notion de qualité :

- la qualité d'un système aussi complexe qu'une rivière est obligatoirement multi-dimensionnelle. Les études à réaliser pour construire une appréciation de la qualité de l'état et du fonctionnement de la rivière relèvent par conséquent de nombreuses disciplines : hydraulique, hydrologie, hydrobiologie, morphodynamique, biologie des milieux terrestres, écologie, sociologie, économie, etc.
- la qualité ne peut s'évaluer que par rapport à des repères, qu'ils soient unanimement reconnus comme perti-

nents, associés à des objectifs particuliers, ou encore issus de documents normatifs.

Afin de résoudre cette seconde difficulté, nous proposons d'utiliser et de distinguer clairement les trois notions de **perturbation**, de **discordance** et de **dysfonctionnement**, pour lesquelles nous proposons les trois définitions suivantes :

- **Perturbation** : dégradation du milieu par rapport à ses potentialités intrinsèques.
- **Discordance** : écart entre les potentialités actuelles de la rivière et les exigences relatives à la satisfaction d'une fonction (fonction naturelle ou usage).
- **Dysfonctionnement** : écart entre les potentialités actuelles de la rivière et les potentialités visées par la communauté des acteurs (figure 2.9).

■ La **perturbation** est une mesure de l'écart entre un mode de fonctionnement de référence, que la communauté scientifique peut définir à partir des caractéristiques intrinsèques du secteur de cours d'eau considéré, et le mode de fonctionnement actuel. Le mode de fonctionnement de référence **n'est pas un objectif, mais un point de repère** correspondant aux potentialités intrinsèques du milieu, **pour choisir un objectif** (Wasson, 1994), (Chocat, 1996).

Pour la qualité de l'eau, ces références peuvent être «pour un certain nombre de substances naturellement présentes dans le sol et les roches, des concentrations qui correspondent aux niveaux naturels, ou plus exactement celles des milieux non influencés par l'homme ; ces valeurs peuvent être appelées valeurs naturelles» (Salleron, 1994). Elle peut aussi être «le reflet des connaissances scientifiques, comme, par exemple, une concentration sans effet observé sur un certain nombre d'organismes cibles : c'est une référence scientifique» (ibid.).

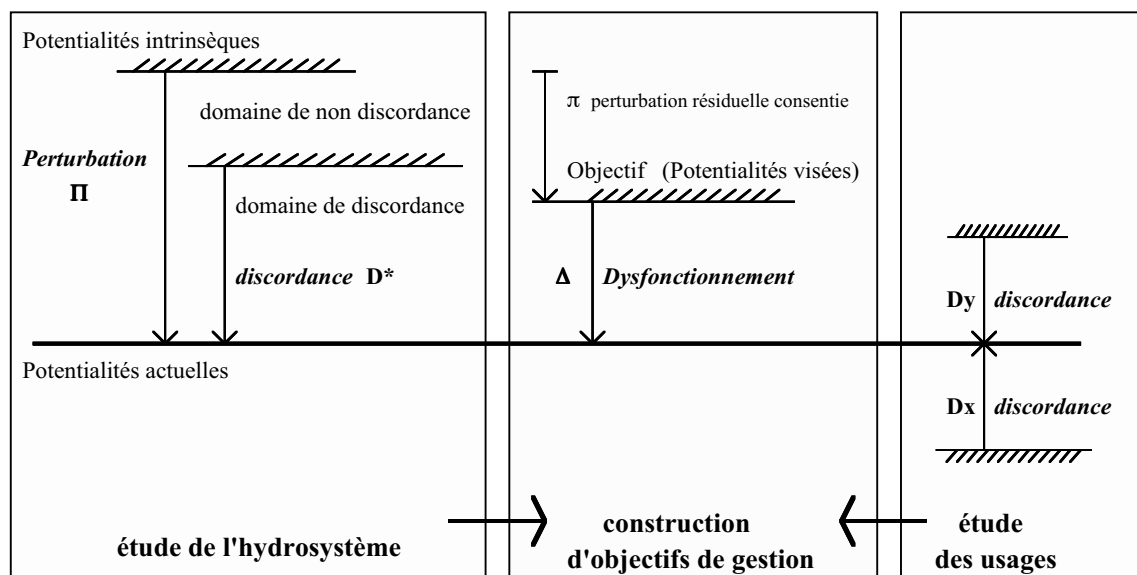


Figure 2.9 : Schématisation des notions de Perturbation, de Discordance et de Dysfonctionnement.

■ La *discordance* est une mesure de l'insatisfaction des exigences d'une fonction (fonction naturelle ou usage anthropique). L'état actuel d'un cours d'eau peut être apprécié de manière contradictoire par plusieurs acteurs. Ces différents points de vue peuvent donc conduire à la formulation de discordances opposées (par exemple : pas assez de protections de berges selon tels propriétaires de terrains agricoles, et trop d'enrochements selon les pêcheurs).

Sur le schéma de la figure 2.9, nous distinguons :

- la discordance D\* (*discordance par rapport au milieu*) représentant l'écart entre le fonctionnement actuel et le fonctionnement naturel de la rivière. Cette discordance correspond à une artificialisation, telle que la modification du régime hydrologique, la répression des tendances naturelles de divagation du cours, et/ou à une altération de la qualité du milieu aquatique et des milieux annexes terrestres.
- les discordances Dx et Dy (*discordances par rapport à des usages*) représentant l'écart entre le fonctionnement actuel et les modes de fonctionnement souhaités par deux acteurs ou groupes d'acteurs X et Y.

La discordance Dy est en accord avec la discordance D\*, tandis que la discordance Dx exprime plutôt une pression vers une perturbation et une artificialisation croissantes.

■ Enfin, le *dysfonctionnement* est l'expression de l'écart entre la situation actuelle et la situation définie (par la communauté) comme nécessaire pour sauvegarder les fonctions (naturelles ou anthropiques) retenues. Cette situation visée ne correspond donc pas nécessairement à la situation de référence (cf. plus haut). Pour illustrer ce point il nous suffit de consulter les cartes d'objectifs de qualité des cours d'eau. Un certain niveau de *perturbation résiduelle* peut et doit souvent être consenti, tout au moins provisoirement.

Si la situation visée n'est pas la simple expression d'un mode de fonctionnement idéalisé (Greff & al., 1994), elle doit cependant s'inspirer fortement de ce mode de fonctionnement de référence, au risque sinon d'agir en opposition avec la rivière (en contradiction des mécanismes naturels tels que la divagation du cours, etc.) et de mettre en péril la ressource et les usages par des actions inappropriées. Il convient, si possible (c'est à dire si le degré d'artificialisation n'est pas trop important et si la situation ne demeure pas complètement irréversible du fait d'usages fondamentalement prioritaires, cf. plus bas), de viser un état et un mode de fonctionnement proches ou à l'intérieur du domaine de non discordance. Ne pas tenir compte du fonctionnement de référence de la rivière revient à forcer celle-ci à un fonctionnement discordant par rapport à ces caractéristiques intrinsèques, et conduit à une artificialisation croissante (Wasson, 1992) (Wolff, 1991).

Il s'agit, par la définition de ces dysfonctionnements, de «ré-intégrer les activités humaines dans les équilibres naturels» (Wasson, 1992). Comme le note (Demars, 1991) «la fixation d'un débit réservé, exprimé sous la forme d'un pourcentage d'un module et qui serait partout identique ne tiendrait pas compte des spécificités morphodynamiques de chaque site. Une telle valeur peut être une base de réflexion. Cependant un retour d'expérience, c'est à dire des suivis des populations ichthyaires sur le terrain, doit être de nature à apporter une aide pour les décisions futures en matière de débit réservé». Deux situations analogues, mais sur des cours d'eau de caractéristiques intrinsèques différentes, doivent être jugées différemment et donner lieu, si nécessaire, à la définition de dysfonctionnements distincts.

En outre, il est clair que la situation visée est une construction sociale, à une époque donnée, dans un contexte socio-économique local. Elle peut donc être variable dans le temps et dans l'espace.

Remarquons enfin que si certaines caractéristiques des cours d'eau font l'objet de définitions explicites des dysfonctionnements correspondants (cf. la qualité de l'eau, pour laquelle sont établies des cartes de constat et d'objectif), d'autres caractéristiques sont à l'heure actuelle plus difficiles à étudier, en l'absence d'approches «normalisées» des dysfonctionnements correspondants (cf. l'artificialisation des berges ou la régression de la végétation riveraine). Des protocoles d'étude sont développés par des équipes de recherche mais ne sont pas au stade d'une large diffusion auprès des bureaux d'études (cf. partie 4).

Les éléments méthodologiques que nous proposons par la suite s'appuient sur les concepts que nous venons d'exposer. Nous distinguerons deux aspects du diagnostic :

- l'identification et l'explication des situations de discordances, (§ 2.1)
- l'étude comparative et croisée des situations de discordances, en vue de la définition des dysfonctionnements à résoudre et de la construction des objectifs de gestion (§ 2.2).

## 2.1. Éléments pour l'identification des discordances relatives aux milieux et aux usages

Le premier modèle que nous proposons vise à structurer l'étude des usages en examinant

- 1° en quoi l'état et le fonctionnement de la rivière (et de son bassin) permettent de satisfaire les besoins des usages actuels et/ou projetés,
- 2° en quoi ces usages **et les aménagements induits** perturbent (ou risquent de perturber) les mécanismes et équilibres naturels.



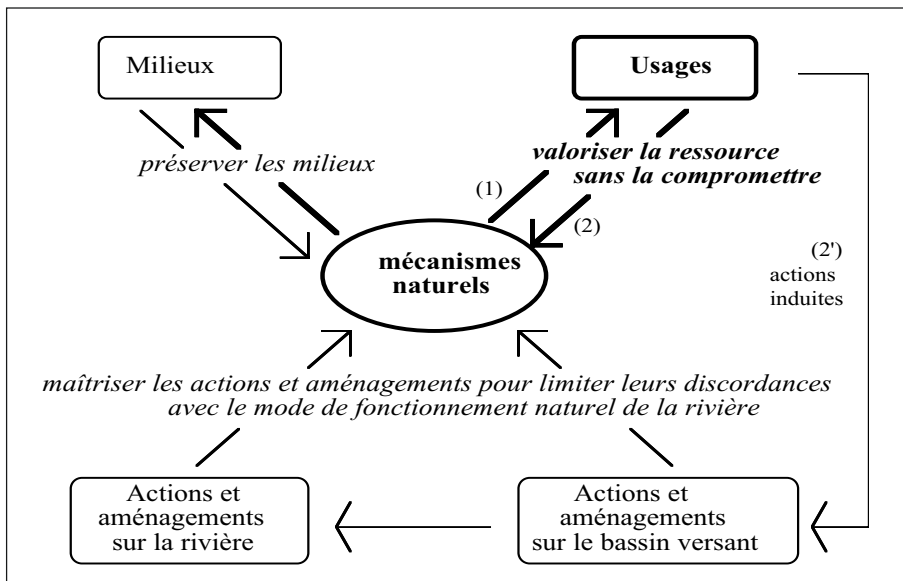
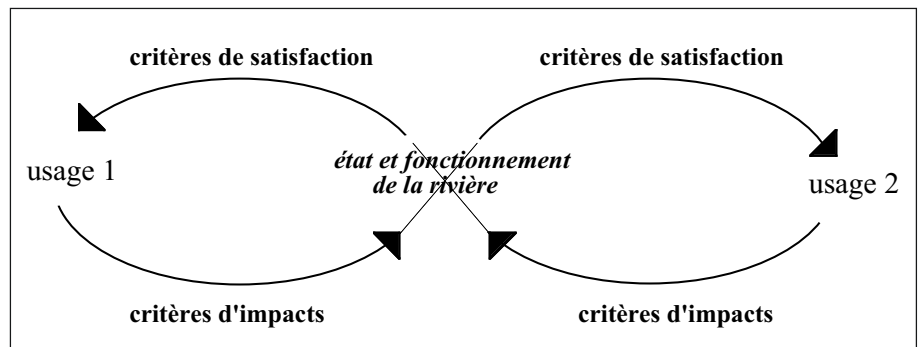


Figure 2.10 : La compréhension et le respect des mécanismes naturels sont nécessaires à la pérennisation des usages.

Ce fonctionnement naturel constitue une ressource (1), que certains usages peuvent mettre en péril soit directement (2) soit par les actions et aménagements induits (2').

Figure 2.11 : Critères de représentation des relations usages-équilibres naturels.

Ce mode de représentation permet en particulier de formaliser les relations inter-usages : conflit vis à vis de la qualité de l'eau par exemple, si le critère «qualité de l'eau» constitue un critère de satisfaction pour l'usage 1 et un critère d'impact pour l'usage 2, intérêts convergents entre deux usages si un même critère de satisfaction leur est associé.



Par rapport au schéma général présenté précédemment (fig. 2.1) nous nous concentrons ici sur l'étude de la satisfaction des usages et de leurs impacts (fig. 2.10).

La rivière, ressource et support d'usages, peut être appréhendée dans son état et son fonctionnement à travers trois catégories de critères associés aux usages :

- des **critères de satisfaction** (CS) permettant d'apprécier le niveau de satisfaction des besoins d'un usage actuel ou la possibilité de satisfaction d'un usage projeté :
  - besoins en qualité (de l'eau, du milieu, de l'espace),
  - besoins en quantité (eau, poissons, espace, etc.),
  - besoins de stabilité du lit et des berges,
  - besoins en sécurité vis à vis des crues,
  - etc..
- des **critères d'impacts** (CI) permettant d'évaluer ou de prévoir les impacts d'un usage (actuel ou projeté) sur l'état et le fonctionnement de la rivière :
  - impacts sur la qualité (de l'eau, du milieu, de l'espace, etc.),
  - impacts quantitatifs,
  - impacts en terme de sécurité,
  - etc...

- un **critère juridique** (CJ) exprimant les contraintes juridiques appliquées à un usage et qui traduisent tantôt des exigences de protection de l'usage, tantôt des exigences de protection du site ou du milieu.

Ce principe de représentation peut être schématisé par la figure suivante (fig. 2.11).

A titre d'exemple l'étude de l'usage «*Captage d'eau pour l'alimentation en eau potable*» peut être menée et synthétisée à l'aide de différents critères (qui appellent à examiner les questions suivantes) :

**Critères de satisfaction**

- *Qualité de l'eau* (sur le tronçon) : la qualité de l'eau est-elle satisfaisante ou nécessite-t-elle des traitements onéreux pour la rendre consommable ?
- *Caractéristiques hydrauliques* : le régime de la rivière est-il compatible avec les besoins ?
- *Niveau de sévérité des étiages* : les étiages sont-ils importants et leurs conséquences sont-elles pénalisantes pour le prélèvement ?



- *Qualité générale de la végétation aquatique* : existe-t-il un problème d'eutrophisation ?
- *Type d'occupation des abords* : espace disponible suffisant pour les installations ?
- *Stabilité du cours* : ...
- *etc.*

#### Critères d'impacts :

- *Etat général du milieu aquatique* (en aval) : le prélèvement contribue-t-il à (ou risque-t-il d'amplifier) un dysfonctionnement du milieu aquatique en aval ?
- *Qualité de l'eau* (en aval) : ...
- *Niveau de sévérité des étiages* (en aval) : ...
- *etc.*

Appliqués à la réalisation d'un état des lieux, ces deux catégories de critères permettent d'une part d'explicitier le niveau de satisfaction des usages actuels, et d'autre part d'identifier les impacts auxquels contribue chaque usage.

Appliqués à l'évaluation d'un projet d'usage, ces critères permettent d'apprécier la pertinence du projet, à la fois en considérant les possibilités effectives de satisfaire les besoins de l'usage et en considérant l'état actuel du milieu et la capacité de celui-ci à supporter ce nouvel usage.

Ces critères de satisfaction permettent d'évaluer des risques ou des **situations de discordance** entre un usage et le mode de fonctionnement de la rivière.

#### Rappel

**Discordance** : écart entre l'état ou le fonctionnement actuels de la rivière et les exigences relatives à la satisfaction d'une fonction (fonction naturelle ou usage anthropique).

Cet écart entre un fonctionnement souhaité et le mode de fonctionnement actuel ne doit pas obligatoirement être assimilé à un *dysfonctionnement* ou *mauvais fonctionnement*. Par exemple, l'érosion d'une berge ou l'inondation d'un terrain ne relèvent pas forcément d'un mauvais fonctionnement de la rivière.

Ainsi le critère «niveau de sévérité des inondations» associé à l'usage «zone urbanisée» peut permettre d'exprimer:

- une exigence de sécurité et donc de protection contre les crues, lorsqu'il s'agit d'une **zone déjà fortement urbanisée** (cf. la circulaire du 24 janvier 1994 du Ministère de l'Équipement). Dans ce cas, la discordance, qui se concrétise par une menace sur les biens et les personnes, sera gérée par des actions en faveur de l'usage. Le besoin de sécurité associé à l'usage doit ici être satisfait.

- une exigence de respect du «*libre écoulement*» et de la libre expansion des crues, lorsqu'il s'agit d'un projet d'urbanisation nouveau, ou d'un projet d'extension. Dans ce deuxième cas, la discordance est potentielle : risque pour la zone urbaine si elle est mise en place, et risque de perturbations supplémentaires du fonctionnement de la rivière si des aménagements tels que remblaiement ou endiguement sont réalisés pour protéger l'usage implanté. A priori, conformément à la circulaire du 24 janvier 1994, le projet d'usage ne peut dans ce cas être satisfait.

De la même manière, le critère «*stabilité du cours*» appelle à examiner l'éventuelle discordance entre un besoin de stabilité du cours (pouvant pousser un acteur à des aménagements de stabilisation si ce besoin n'est pas rempli) et le fonctionnement naturel du cours d'eau.

Mettre en évidence ou expliciter une situation de discordance entre le fonctionnement du cours d'eau et les exigences d'un usage ne présume pas du sens de résolution de cette discordance.

Selon le cas, et selon les objectifs de gestion qui émergeront du processus de décision, l'action pourra porter sur la rivière ou sur l'usage. Nous pouvons citer, à titre d'exemples, des démarches visant à racheter des habitations menacées du fait des inondations, ou encore le rachat de terrains agricoles soumis à des problèmes d'érosion de berges.

## 2.2. Éléments pour la comparaison des situations de discordance et pour la construction d'objectifs de gestion

La construction sociale de stratégies de gestion de la ressource en eau et des milieux qui lui sont liés (aquatiques, semi-aquatiques et terrestres) impose d'explicitier et de **mettre en balance les enjeux** relatifs d'une part au maintien ou au développement des usages et relatifs d'autre part aux milieux supports de ces usages ou en interdépendance.

Outre l'appréciation de ces enjeux économiques, sociaux et écologiques, la décision, qui consiste à arbitrer, nécessite de **comprendre le fonctionnement** du système rivière, et nécessite d'évaluer les possibilités de satisfaire les besoins des usages et ceux des milieux, ainsi que les conséquences de tel ou tel choix : conséquences de l'implantation ou du maintien de tel usage, conséquence de la protection de tel milieu.

Pour organiser ces deux plans du diagnostic (mettre en balance les enjeux et comprendre le fonctionnement) nous proposons donc d'associer aux milieux naturels et aux usages les principes de représentation suivants :

	USAGES	MILIEUX
Appréciation des Enjeux :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enjeux <b>Economiques</b></li> <li>• Demande <b>sociale</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Valeur Ecologique et Paysagère</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>Valeur Patrimoniale des milieux</i> Critères proposés :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Dynamique et Qualité du Milieu Physique</i></li> <li>- <i>Qualité de la Biocénose</i></li> <li>- <i>Qualité de l'eau</i></li> </ul> </li> <li>2) <i>Valeur Fonctionnelle des milieux</i> Critères proposés :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>fonctions hydrologiques</i></li> <li>- <i>fonctions biologiques</i></li> </ul> </li> <li>3) <i>Valeur patrimoniale des Paysages</i></li> </ol> </li> <li>• Enjeux <b>Economiques</b></li> <li>• Demande <b>sociale</b></li> </ul>
Appréciation du Fonctionnement (Besoins)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sensibilité</b> de l'usage et</li> <li>• <b>Niveau de Satisfaction</b> : (ou à l'inverse, niveau de perturbation)</li> </ul> <p>Critères proposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Qualité de l'eau</i></li> <li>- <i>Niveau de sévérité des étiages</i></li> <li>- <i>Stabilité du cours</i></li> <li>- <i>Valeur Paysagère</i></li> <li>- <i>etc..</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sensibilité</b> (ou fragilité) du milieu et</li> <li>• <b>Niveau de Perturbation</b> ou <b>Niveau d'Impacts</b> des Usages et des aménagements induits</li> </ul> <p>Critères proposés : cf. plus bas</p>
Impacts des usages sur les milieux et sur les autres usages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Niveau d'Impacts</b> :</li> </ul> <p>Critères proposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Qualité de l'eau</i></li> <li>- <i>Qualité du milieu aquatique</i></li> <li>- <i>etc..</i></li> </ul>	
	• <b>Contraintes juridiques</b>	• <b>Contraintes juridiques</b>

L'étude conjointe des usages et des milieux nous semble pouvoir être structurée en abordant les différents points suivants:

■ **pour les usages :**

- étude des **enjeux** économiques et sociaux (cf Approche Economique et Approche Sociologique en Partie 5).
- étude de la satisfaction des **besoins** (ou exigences) de chaque usage, structurée à l'aide des critères de satisfaction présentés au point 2.3.  
(pour chaque usage-type (captage d'eau potable, baignade; promenade, etc.) nous proposons dans le volume 2 une liste de critères à utiliser)  
(les modèles nécessaires à l'évaluation de ces critères sont présentés en Partie 4)

■ **pour les milieux :**

- les **enjeux** de préservation et de restauration peuvent être abordés à l'aide de critères d'appréciation des valeurs (ou des potentialités) écologique et paysagère du milieu.

Nous proposons d'étudier ces enjeux selon trois aspects susceptibles de permettre la définition de **milieux remarquables** :

- la *Valeur Patrimoniale des milieux*, dont l'évaluation peut être décomposée en l'évaluation des trois critères : *Dynamique et Qualité du Milieu Physique*, *Qualité de l'Eau* et *Qualité de la Biocénose* ;
- la *Valeur Fonctionnelle des milieux* (qui doit rendre compte de l'importance du bon fonctionnement de ce milieu pour le fonctionnement global de la rivière : rôle de régulation hydrologique, zone refuge, zone de frai, fonction d'épuration, forte productivité, etc.) dont l'évaluation peut être décomposée en l'évaluation des deux critères : *Fonctions Hydrologiques* et *Fonctions Biologiques* ;
- la *Valeur patrimoniale des Paysages*.

(les modèles nécessaires à l'évaluation de ces critères sont présentés en Parties 4 et 5)

L'évaluation de cette valeur écologique et paysagère du site peut être complétée par une étude des enjeux économiques liés à cette valeur et par une étude sur la demande sociale en matière de préservation ou de restauration.

(cf Approche Economique et Approche Sociologique en Partie 5).

■ **pour les relations entre usages et milieux :**

Les **impacts** des usages et des aménagements induits (sur les milieux et sur les autres usages) peuvent être étudiés à l'aide des critères d'impacts présentés au point 2.3.

(pour chaque usage-type (captage d'eau potable, baignade; promenade, etc.) nous proposons dans le volume 2 une liste de critères d'impacts à utiliser. Les modèles nécessaires à l'évaluation de ces critères sont présentés en Partie 5.)

Ainsi l'étude couplée des usages et des milieux peut être schématisée de la manière suivante :

La mise en oeuvre de ce principe de représentation lors du diagnostic de la rivière devrait permettre :

- 1°) de faciliter la compréhension et la formalisation de la situation problématique à gérer
- 2°) de faciliter la mise en évidence de possibilités d'actions pertinentes

Pour illustrer les possibilités d'exploitation de l'approche proposée nous présentons ci-après trois exemples de raisonnements fondés sur la notion de discordances :

Fiche 1 : hiérarchisation des discordances relatives aux milieux et aux usages

Fiche 2 : analyses croisées des discordances

Fiche 3 : croisement des discordances et de leurs causes

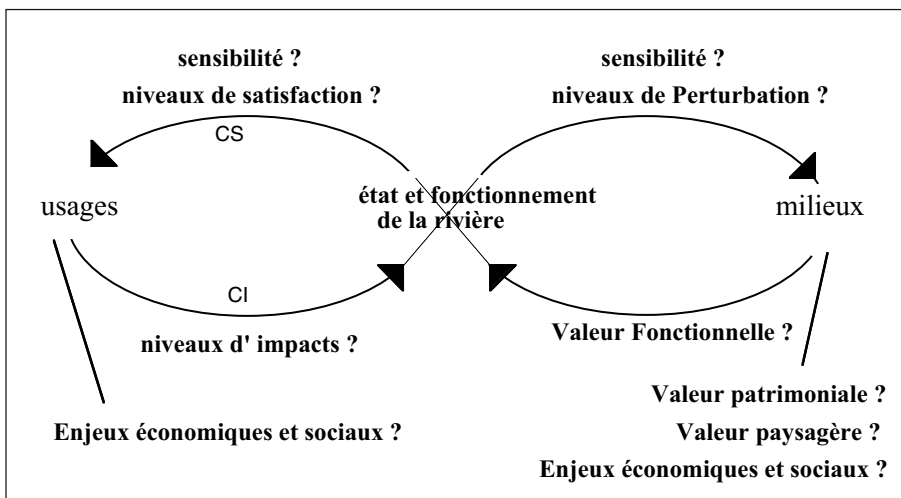
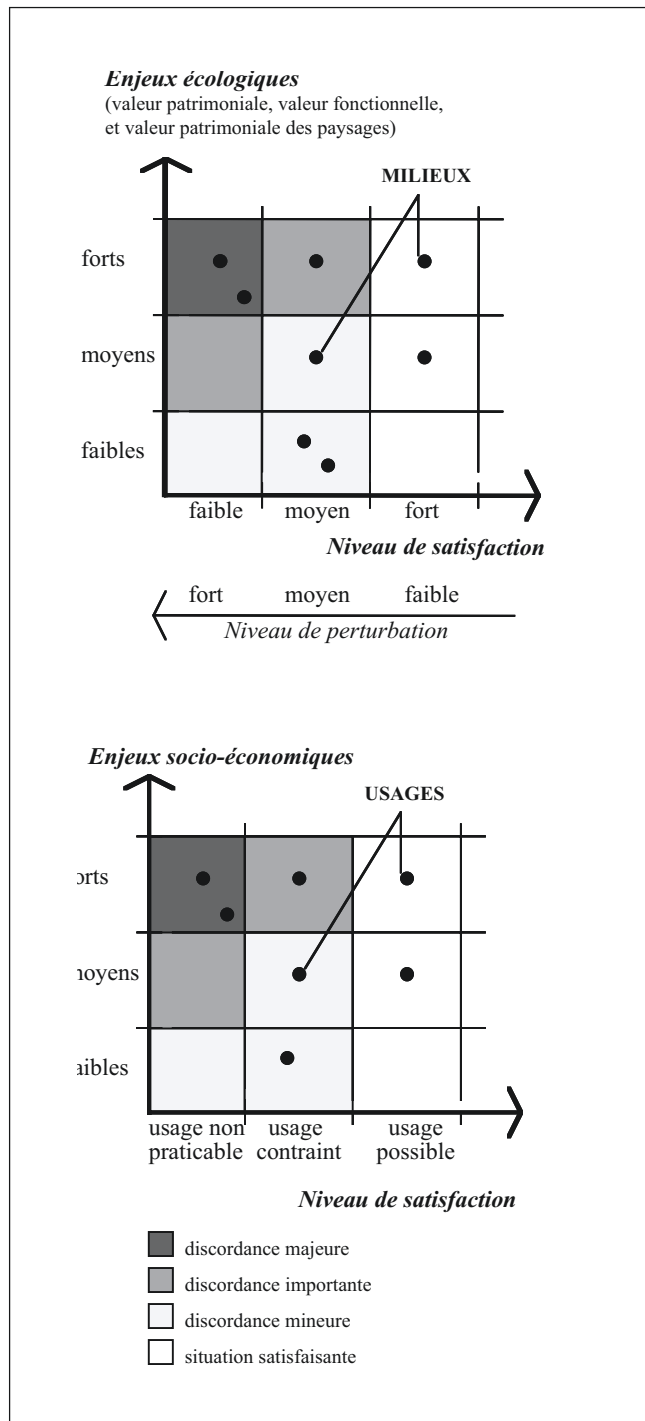


Figure 2.12 : L'étude globale des usages et des milieux et l'élaboration d'objectifs de gestion peuvent être organisées autour des questions regroupées dans ce schéma : quels sont les enjeux économiques et sociaux associés aux différents usages actuels ou projetés ? quel est le niveau de satisfaction de chaque usage ? à quels impacts participe-t-il ? quelle valeur patrimoniale accorde-t-on à tel milieu ? quelle est la valeur fonctionnelle de tel milieu ? etc.

## Fiche 1 Hiérarchisation des discordances relatives aux milieux naturels et aux usages

**Objectif : classement des problèmes par niveaux de gravité et de priorité**



La hiérarchisation des discordances repose sur l'étude croisée des enjeux (socio-économiques et écologiques) et des niveaux de satisfaction évalués pour les usages et les milieux correspondants.

Nous pouvons par exemple utiliser la classification suivante :

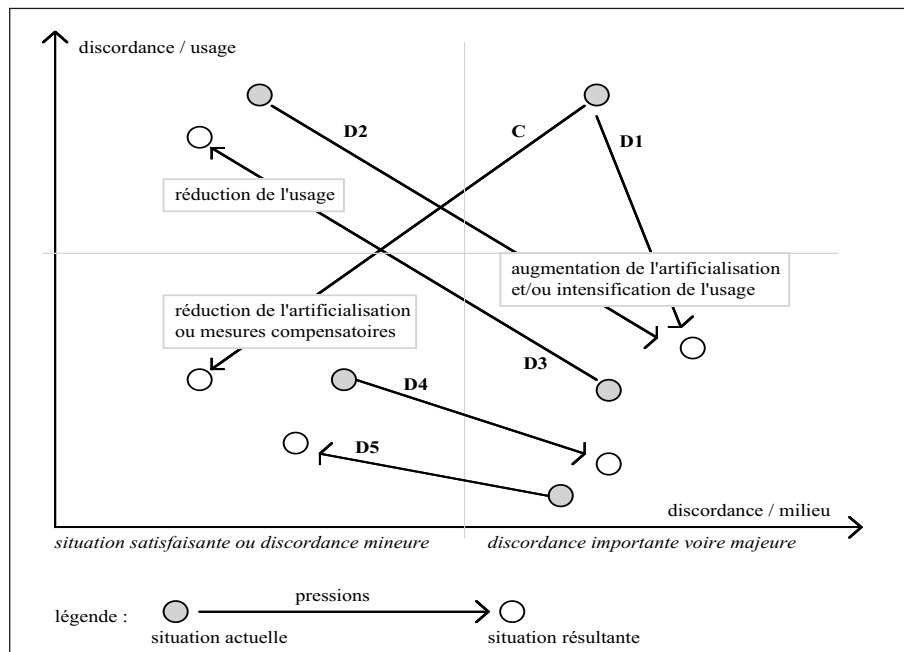
- une discordance majeure correspond à une situation où des exigences qualitatives ou quantitatives liées à des enjeux (socio-économiques ou écologiques) importants ont un niveau de satisfaction faible ; (degré III)
- une discordance importante correspond à des enjeux forts et un niveau de satisfaction moyen, ou à des enjeux «moyens» et à un niveau de satisfaction faible ; (degré II)
- une discordance mineure correspond soit à des enjeux moyens et à un niveau de satisfaction moyen, soit à des enjeux faibles avec un niveau de satisfaction faible (degré I).

La notion de *milieux remarquables* correspond à des milieux pour lesquels on peut considérer que les enjeux écologiques sont forts.

Hiérarchisation des discordances relatives aux usages et aux milieux.

## Fiche 2

### Analyses croisées des discordances



Relations types entre des discordances relatives à un milieu et à un usage. (C) indique une relation de convergence, (D) indique une relation de divergence.

Sur la figure précédente nous avons schématisé quelques exemples d'interactions entre discordances relatives aux milieux et discordances relatives aux usages.

- Dans le cas (C) les deux situations de discordance appellent des solutions convergentes, c'est à dire que ces deux problèmes pourraient être résolus par une restauration du mode de fonctionnement de la rivière :
  - réduction de l'artificialisation, par des actions telles que le reméandrage, la suppression d'enrochements ou de seuils, etc.
  - mesures compensatoires, telles que la création de passes à poissons, etc.
- Dans les cas (D1) [ou (D2)] la satisfaction des exigences de l'usage appelle une ou des actions qui vont amplifier [ou créer] une situation de discordance sur le milieu. Il s'agit dans ces deux cas de figures de recherche s'il existe des possibilités d'actions non pénalisantes pour le milieu (cf par exemple le rachat de terrains menacés par l'érosion des berges).
- Dans le cas (D3), la satisfaction des exigences d'un milieu appelle à restreindre voire supprimer un usage, à l'origine de la discordance sur le milieu.
- Dans le cas (D4), la suppression d'une discordance mineure sur un usage appelle des actions pénalisantes pour le fonctionnement du milieu.
- Enfin, dans le cas (D5), la suppression d'une discordance relative au fonctionnement d'un milieu peut être

envisagée sans une forte pénalisation des usages concernés.

- Une telle analyse croisée des discordances relatives aux usages et aux milieux peut permettre de dégager les problèmes clés ainsi que de possibles orientations de la gestion du cours d'eau :
- a) les discordances relatives aux milieux et aux usages qui expriment des exigences convergentes (cf. cas C) et les discordances relatives aux milieux qui peuvent être réduites sans pénalisation des usages (cf. D5), orientent la gestion vers des objectifs de restauration (restauration de la qualité de l'eau, restauration de la qualité du milieu, restauration de la végétation riveraine et du corridor végétal).
  - b) les discordances faibles ou mineures relatives aux usages, et qui appellent d'éventuelles actions discordantes pour le milieu (cf. cas B4), orientent la gestion vers des objectifs de préservation et de contrôle tels que : la gestion de l'érosion (recherche de solutions douces, voire rachats de terrains), la gestion de la végétation riveraine (maîtrise de l'occupation des berges, contrôle des opérations d'entretien, etc.), la gestion du risque d'inondation (contrôle des modes d'occupation et d'utilisation des sols, etc.).
  - c) les situations porteuses de conflits (cf. D1, D2 et D3) orientent vers la recherche de moyens d'actions non pénalisants, et/ou nécessitent un arbitrage.



## Fiche 3 Croisement des discordances et de leurs causes

- Objectifs :**
- mise en lumière de causes communes
  - mise en évidence de possibilités d'action
  - mise en évidence de conflits nécessitant négociation et arbitrage
  - ...

Nous pouvons schématiser l'étude des discordances recensées, par le tableau suivant :

		Origines des discordances								
		enjeux forts		enjeux «moyens»		enjeux faibles		idem		
Discordances :		U S A G E S - P R A T I Q U E S						Aménagements		
					$U_j$ (1)				$A_k$ (1')	
		•			•		••• (2)	•		
			••• (3)		••					
	discordance Dx							••• (3')		
	discordance Dy				•	••		••		
	discordance Dz		•		•••			•		
							••			
					•			•		

Niveau de priorité des problèmes (discordances majeures, faibles, mineures).

La synthèse des études sur l'origine des problèmes doit permettre d'attribuer à chaque usage ou aménagement incriminé sa part de responsabilité dans les dysfonctionnements et discordances recensés et hiérarchisés. On peut, par exemple, envisager de distinguer 3 degrés d'impacts :

- si l'usage ou l'aménagement participe au problème de manière mineure
- si l'usage ou l'aménagement participe au problème sans être prépondérant
- si l'usage ou l'aménagement est la principale cause du problème

Cette étude croisée des problèmes et de leurs causes permet de mettre en lumière les éléments d'aide à la décision suivants :

- (1) et (1') : un usage ou un aménagement participe à plusieurs dysfonctionnements ou discordances
- (2) : un usage correspondant à des enjeux faibles est la principale cause d'une discordance majeure
- (3) et (3') : un usage ou un aménagement associé à des enjeux forts est la cause principale d'une discordance majeure.

### 2.3. Critères, indicateurs, et méthodes d'étude

Nous avons déjà parlé de critères au paragraphe 2.1 pour expliquer comment il était possible soit de mesurer le degré de satisfaction d'un usage, soit de mesurer l'impact réel d'un usage sur le milieu. En pratique la définition de critères types permet d'organiser l'étude des usages et des milieux en indiquant en particulier quelles études doivent être réalisées pour établir un bilan sur la satisfaction des besoins et sur les impacts.

Les critères, tels qu'ils sont conçus, correspondent déjà à une définition «construite» c'est à dire proche de la perception des utilisateurs. Malheureusement, ce caractère construit rend difficile l'évaluation directe de la valeur à attribuer aux critères. Pour aller plus loin, nous proposons de définir chaque critère d'appréciation comme la synthèse d'un ensemble de données plus fines, plus analytiques, que nous appellerons INDICATEURS. Ces indicateurs peuvent être évalués par mesure, par observation, par simulation, etc. et renvoient donc à des protocoles de mesure, à des modèles mathématiques, ou encore à des savoir-faire d'experts. Ces méthodes d'étude seront désignées par la suite sous le terme de METHODES.

A titre d'illustration, le critère «*Qualité de l'Eau - pour l'usage U*» peut être défini comme la synthèse des indicateurs suivants :

- Degré d'altération
- Altérations de l'eau
- Qualité spécifique requise pour l'usage (éventuellement)
- Qualité visuelle de l'eau (éventuellement).

En outre, l'indicateur «*Altérations de l'Eau*» peut être évalué à l'aide de différentes méthodes dont, par exemple, les deux méthodes suivantes, relatives à l'étude de la présence de métaux lourds :

- PC-1 - Analyse des métaux lourds dans les bryophytes ;
- PC-2 - Analyse des micropolluants dans les sédiments.

Les deux tableaux suivants présentent la liste des critères et indicateurs que nous avons retenus pour étudier la satisfaction et les impacts des usages, et pour étudier la valeur écologique et paysagère des milieux.

Dans le premier tableau nous avons regroupé les critères et indicateurs selon plusieurs «aspects» d'étude, représentant les différentes catégories d'exigences et d'impacts des usages.

Dans le second tableau figurent les critères et indicateurs proposés pour caractériser la valeur des milieux.

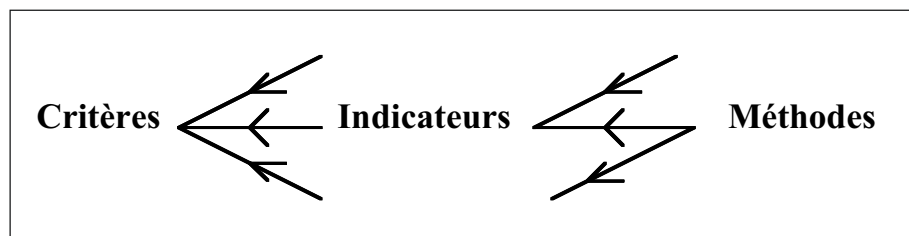


Figure 2.13 : Chaque critère d'appréciation regroupe et synthétise plusieurs indicateurs. Un indicateur peut être évalué par une ou plusieurs méthodes d'étude disponibles. De même, une méthode peut éventuellement être utilisée pour l'évaluation de différents indicateurs.

## Grille d'étude de la SATISFACTION et des IMPACTS des USAGES liés au cours d'eau

Aspects	Critères	Indicateurs	CS	CI
Eau : quantité	Caractéristiques hydrauliques	• Module	+	U+M
		• Débit d'étiage moyen		M
		• Débits moyens mensuels	+	U+M
• Variations brutales et artificielles du régime		+	U+M	
		• Contraintes hydrauliques	+	
	Niveaux de sévérité des étiages	• Actuels * Fréquent / Standard / Except.	+	U+M
	(Niveaux de sévérité des inondations) (cf. Espace : Sécurité)	• Actuels / Futurs * Fréq. / Stand. / Except.	+	U
Eau : qualité	Qualité de l'eau	• Degré d'altération	+	U+M
		• Altérations	+	U+M
		• Qualité visuelle de l'eau	+	U+M
		• Qualité spécifique requise pour l'usage	+	
Eau : rôle épurateur	Capacité d'acceptation de rejets	• Capacité de dilution	+	U
		• Capacité d'auto-épuration	+	U
Milieu : qualité	Etat général du milieu aquatique	• Qualité globale du milieu aquatique	+	U+M
		• Nature de la pollution	+	U+M
		• Qualité de l'habitat	+	U+M
	Etat de la végétation aquatique	• Indice de qualité globale de la végétation aq • Eutrophisation		M
		+	U+M	
Milieu : attractivité	Etat du peuplement piscicole	• Qualité du peuplement piscicole	+	U+M
		• Structure du peuplement piscicole	+	U+M
		• Stock de poissons	+	U+M
		• Mortalité piscicole événementielle	+	U+M
	Etat général des milieux terrestres	• Perturbations liées à l'artificialisation • Perturbations liées à la fréquentation du site • Atteintes au couvert végétal		M M M
Milieu : attractivité	Qualité halieutique	• Présence de poissons recherchés • Dégagement visuel du cours d'eau	+	
	Qualité cynégétique	• Présence de gibier recherché	+	
Espace aquatique : attractivité	Attractivité du milieu physique	• Nature géologique du fond du lit • Forme du lit (lit et berges)	+	U+M
Espace : attractivité et capacité d'absorption	Valeur paysagère	• Perception extérieure du site	+	U+M
		• Perception de l'intérieur du site	+	U+M
		• Attrait du paysage et du patrimoine	+	U+M
	Accessibilité du site	• Proximité d'agglomérations • Capacité des infrastructures d'accueil • Capacité des abords	+	
		+		
	Accessibilité de la rivière	• Accès à la rivière • Contraintes liées aux infrastructures • Capacité de passage longitudinal	+	U U U
	Accessibilité du lit	• Forme du lit (berges)	+	U
Espace : sécurité	Sécurité des berges	• Pente des berges	+	U
		• Stabilité des berges	+	U
	Niveaux de sévérité des inondations (cf. Eau : Quantité)	• Actuels / Futurs * Fréq. / Stand. / Except.	+	U
Morphodynamique	Stabilité latérale du cours	• Dynamique latérale	+	U+M
		• Risque d'érosion	+	U
	Stabilité verticale du cours	• Variabilité pente et ligne d'eau • Force de cisaillement	+	U+M U+M
		+		
Hydrogéologie	Interactions avec la nappe	• Relation avec la nappe	+	U+M
		• Utilisation de la nappe	+	U
Réglementation	Statut du lieu	• Statut foncier • Contraintes réglementaires		

\* C.S. : Critère de satisfaction - C.I. : Critère d'impact (U : vis à vis de certains usages, M : vis à vis des milieux)

## Grille d'Etude de la VALEUR ECOLOGIQUE et PAYSAGERE des Milieux liés aux cours d'eau.

CRITÈRES	INDICATEURS	MÉTHODES	APPROCHES
<b>1) VALEUR PATRIMONIALE DES MILIEUX</b>			
<b>Dynamique et qualité du milieu physique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• style fluvial</li> <li>• débit à plein bord de la rivière</li> <li>• variabilité pente et ligne d'eau</li> <li>• dynamique latérale</li> <li>• diversité des biotopes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse du profil en long</li> <li>• Evaluation de la capacité d'écoulement d'une section</li> <li>• Evaluation stationnelle de la capacité de transport d'une section</li> <li>• Définition et évolution des styles fluviaux</li> <li>• Définition et évolution de la bande de méandrage</li> <li>• Diagnostic cartographique de l'état géomorphologique</li> <li>• Analyse causale de l'évolution morphodynamique</li> </ul>	<b>Géomorphologie</b>
<b>Qualité de la biocénose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• présence d'espèces rares</li> <li>• présence d'espèces représentatives</li> <li>• diversité des espèces (animales et végétales)</li> <li>• indice kmétrique d'abondance (IKA)</li> <li>• indice ponctuel d'abondance (IPA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocole de Michelot</li> <li>• Protocole de Roché &amp; Frochot</li> <li>• Dénombrement de peuplement d'oiseaux</li> <li>• Méthode de capture-recapture</li> <li>• Evaluation de l'IKA et de l'IPA</li> <li>• Méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs</li> <li>• Diagnostic de l'évolution en plan et de la diversité d'une mosaïque fluviale</li> </ul>	<b>Biologie</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure des peuplements aquatiques</li> <li>• Qualité des peuplements aquatiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyses numériques et statistiques des biocénoses</li> <li>• Méthode de capture de poissons</li> <li>• Modèles de prédiction du stock de poissons</li> <li>• Méthode de Braun-Blanquet</li> <li>• Index of biotic integrity adapté à la France</li> <li>• Zonation piscicole de Huet</li> <li>• Biotypologie de Verneaux</li> <li>• Méthode de Braun-Blanquet</li> </ul>	<b>Hydrobiologie</b>
<b>Qualité de l'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• degré d'altération</li> <li>• altérations</li> <li>• qualité visuelle de l'eau</li> <li>• qualité spécifique requise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisition de données sur la qualité de l'eau</li> <li>• Analyse des métaux lourds dans les bryophytes</li> <li>• Analyse des micropolluants dans les sédiments</li> <li>• Grille générale de qualité</li> </ul>	<b>Physico-chimie de l'eau</b>
<b>2) VALEUR FONCTIONNELLE DES MILIEUX</b>			
<b>Fonctions hydrologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zones d'expansion des crues</li> <li>• réalimentation, soutien d'étiage</li> <li>• capacité de dilution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les méthodes de calcul et de modélisation hydrauliques et hydrologiques</li> <li>• Modèle de nappe</li> <li>• Pompage d'essais</li> <li>• Utilisation d'invertébrés dans l'évaluation des échanges nappe-rivière</li> <li>• Modèle de conservation des flux</li> </ul>	<b>Hydrologie Hydrogéologie</b>
<b>Fonctions biologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacité de produire de la biomasse</li> <li>• habitat (zones de frayères, sites de nidification, haltes migratoires, etc.)</li> <li>• capacité d'épuration (auto-épuration, filtre, recyclage de la matière organique, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle d'auto-épuration globale</li> <li>• Modèles de simulation de la qualité des cours d'eau</li> </ul>	<b>Biologie Ecologie Physico-chimie</b>
<b>3) VALEUR PATRIMONIALE DES PAYSAGES</b>			
<b>Qualité paysagère</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organisation spatiale</li> <li>• composantes visuelles</li> <li>• composantes d'ambiance</li> <li>• éléments patrimoniaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse paysagère</li> </ul>	<b>Sites et paysages</b>
<b>Fonctions sociologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• représentation spontanée par les populations</li> <li>• représentation après information</li> <li>• perception des acteurs de la rivière</li> <li>• les demandes exprimées</li> <li>• les désirs profonds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquête sociologique</li> </ul>	<b>Sociologie</b>

## 2.4. Objectifs de gestion et actions sur la rivière et son environnement.

Un autre point d'entrée possible touchant directement à la prise de décision en matière d'aménagement et de gestion des rivières réside dans la décision de réaliser une action. Cette décision est généralement liée, du moins à l'origine, à la volonté plus ou moins déclarée de promouvoir un usage. Il arrive cependant souvent que, au fil du temps, l'objectif initial sous-jacent perde de l'importance au détriment du moyen, certains groupes d'acteurs considérant la réalisation de l'action comme un but en soi. Pour éviter cette dérive, il nous paraît essentiel de bien formuler le problème en termes d'objectifs et non en termes d'actions.

Compte tenu de la complexité des écosystèmes aquatiques, toute action peut en effet engendrer une cascade de conséquences dépassant largement le cadre du problème qu'elle cherche à résoudre. La répétition, au fil de l'eau, d'actions décidées de manière isolée, crée une artificialisation croissante de la rivière. La somme de petites actions peut devenir aussi pénalisante qu'une artificialisation lourde isolée.

La réalisation d'actions physiques sur la rivière devrait donc toujours être décidée en tant qu'élément d'une stratégie de gestion fondée sur un diagnostic de l'état et du fonctionnement de la rivière.

Nous avons donc choisi de classer les actions présentées, non pas à partir des différents aspects d'étude correspondant aux besoins des usages, mais par rapport à six grands objectifs de gestion reflétant la notion de stratégie de gestion.

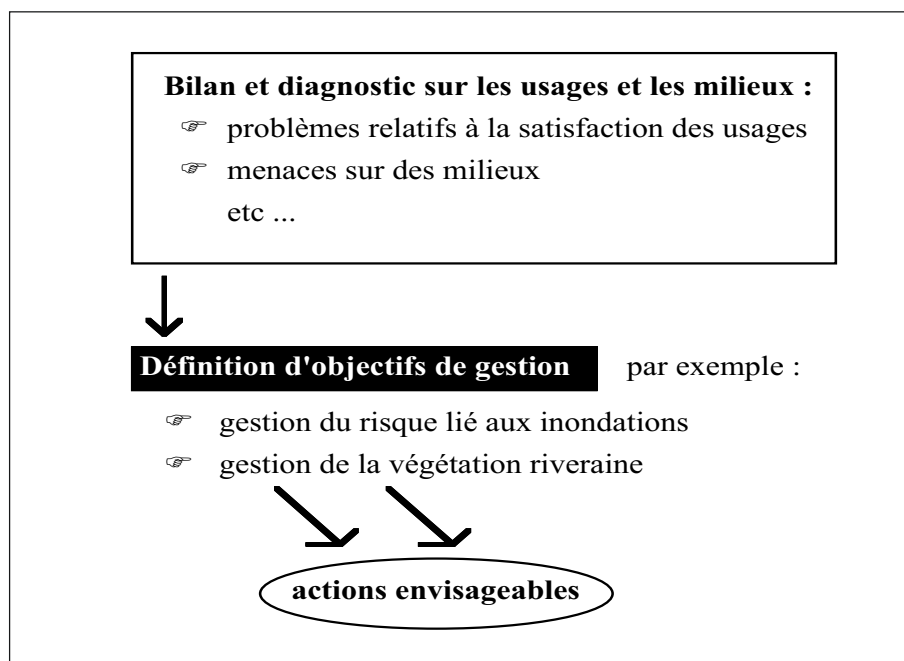


Figure 2.14 : la notion de gestion intégrée des cours d'eau s'oppose à la pratique d'actions au coup par coup. La décision de réaliser telle ou telle action physique sur un tronçon de la rivière doit reposer sur la définition d'objectifs de gestion puis sur la vérification de la pertinence du projet vis à vis de ces objectifs de gestion. Ces derniers doivent émerger d'un processus d'étude et de diagnostic sur la rivière, ses milieux annexes, et ses usages.



Les discordances mises en lumière lors de l'étude de diagnostic, à partir de l'examen des différents aspects renvoient aux six objectifs de gestion selon le tableau suivant:

<b>PROBLÈMES À GÉRER (discordances)</b>	<b>OBJECTIFS DE GESTION</b>
Qualité de l'eau insatisfaisante, pour le bon fonctionnement d'un milieu et/ou pour la satisfaction d'usages.	• <b>Gestion et Restauration de la Qualité de l'Eau</b>
Existence de situations d'étiages préjudiciables à la préservation de la vie aquatique et/ou pénalisantes pour des usages.	• <b>Gestion Quantitative de la Ressource</b>
Milieu aquatique très altéré par des usages (extraction, en particulier) ou par des actions d'artificialisation (protections de berges, seuils, etc.) ou milieu remarquable nécessitant une gestion prudente.	• <b>Gestion et Restauration de la Qualité du Milieu</b>
Comme nous l'avons vu plus haut (cf. § 2.1), végétation riveraine joue un rôle essentiel dans le fonctionnement d'un cours d'eau et de ses milieux annexes. La gestion de la végétation des berges et du corridor végétal est un mode d'action transversal lié à de nombreux aspects : qualité du milieu aquatique, valeur paysagère du site, stabilité des berges, etc.. Cet objectif de gestion peut également permettre de contrôler les pressions exercées par certains usages en terme d'occupation de l'espace.	• <b>Gestion et Restauration de la Végétation Riveraine</b>
La sécurité des personnes et des biens (ouvrages, habitations, terrains) renvoie aux problèmes des risques d'inondation et d'érosion.	• <b>Gestion du Risque d'Inondation</b>
Chacun de ces deux ensembles de «risques naturels» nécessite une stratégie de gestion globale.	• <b>Gestion de l'Erosion</b>

La figure 2.15 met en relation les aspects et les objectifs de gestion.

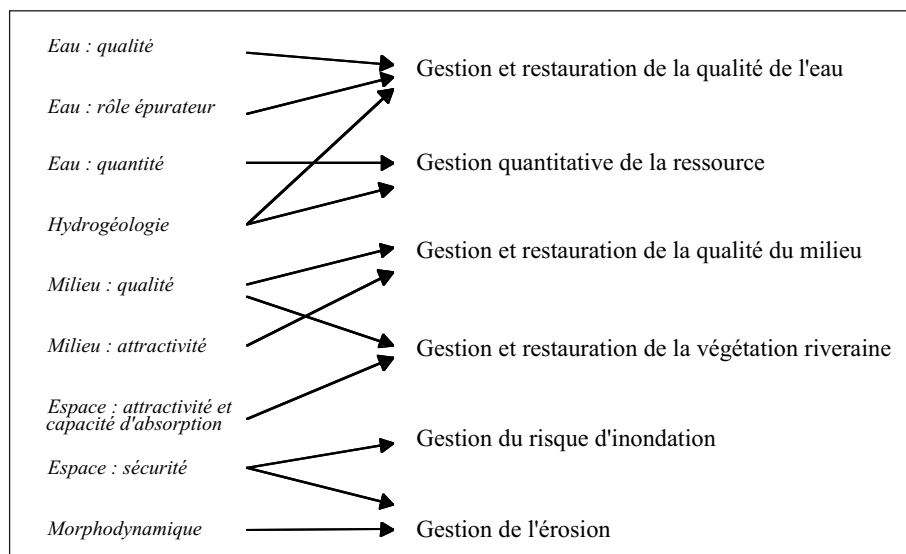




Figure 2.15 : relations principales entre aspects et objectifs de gestion.

La liste des actions présentées dans le volume II est proposée dans le tableau suivant :

## Classement des actions présentées, par objectifs de gestion

OBJECTIFS DE GESTION :	Gestion et Restauration du Milieu Aquatique	Gestion et Restauration de la Qualité de l'Eau	Gestion et Restauration de la Végétation Riveraine	Gestion du Risque d'Inondation	Gestion de l'Erosion	Gestion Quantitative de la Ressource	NOTA BENE
<b>ACTIONS :</b>							
Enlèvement des déchets	1	2		2			
Entretien de la végétation aquatique	1	2		2			
Introduction de végétaux aquatiques	1	2					
Reprofilage du lit d'étiage en site urbain	1						
Reméandrage	1				2	2	
Amélioration de l'habitat du poisson	1						
Réalisation de passes à poissons	1						
Conception et organisation de la protection contre les pollutions accidentelles	1	2					
Protection juridique d'un site	1						
Protection juridique de la qualité piscicole	1						
Amélioration de la collecte des eaux pluviales, déplacement de points de rejets		1					
Création ou amélioration d'ouvrages de traitement (STEP et Temps de Pluie)		1					
Développement de l'assainissement autonome par le sol		1					
Développement de l'assainissement par lagunage		1					
Protection juridique de la qualité de l'eau		1					
Entretien régulier de la végétation des berges	2		1	2	2		
Restauration du corridor végétal	2	2	1	2	2	2	
Végétalisation et revalorisation paysagère	2	2	1		2		

*Légende : 1 : objectif principal de l'action,*













*: actions délicates*


*2 : objectifs secondaires.*



*: actions à éviter*

<b>OBJECTIFS DE GESTION :</b>	Gestion et Restauration du Milieu Aquatique	Gestion et Restauration de la Qualité de l'Eau	Gestion et Restauration de la Végétation Riveraine	Gestion du Risque d'Inondation	Gestion de l'Erosion	Gestion Quantitative de la Ressource	NOTA BENE
<b>ACTIONS :</b>							
Curage à vieux fond et vieux bords	2	2		1			
Création d'ouvrages d'infiltration et de rétention des eaux pluviales sur le BV		2		1			
Contrôle des modes d'occupation et d'utilisation du sol, gestion des eaux		2		1			
Entretien réfléchi des embâcles de bois	2		2	1	2		
Enlèvements obstacles à l'écoulement				1			
Création d'une digue				1			
Reprofilage du lit moyen				1			
Recalibrage				1			
Coupure de méandres				1			
Création d'une retenue en eau				1		2	
Création d'une retenue à sec				1			
Création d'un chenal évacuateur de crue				1			
Implantation d'un seuil de fond	2	2			1		
Le rachat de terrain					1		
Protection des berges par techniques végétales	2		2		1		
Protection des berges par enrochement					1		
Création de déflecteurs de courant	2				1		
Création d'un seuil de régulation				2		1	
Restauration ou destruction de seuils	1	2				1	
Alimentation artificielle du débit	2					1	

Légende : 1 : objectif principal de l'action,

 : actions délicates

2 : objectifs secondaires.

 : actions à éviter

### 3 - Bibliographie

AMOROS C. PETTS G.E.

*Hydrosystèmes fluviaux*

Paris : Masson, 1993, 300 p.

ASCA, MERMET L.

*Innovier pour une gestion plus écologique des fleuves.*  
Rapport du Groupe de Travail sur l'innovation en matière  
d'aménagement et de gestion de l'espace fluvial.

Paris : Ministère de l'Environnement, direction de l'eau,  
1993, 107 p.

BARRAQUE B.

*Problématique sociologique de la gestion intégrée des ri-  
vières.*

Gestion intégrée des milieux aquatiques, C. Le Coz (dir.),  
Paris : ENPC, pp. 9-21.

CALOW P., PETTS G.E.

*The river handbook - Hydrological and ecological  
principles.*

Oxford : Blackwell, 1994, 2 volumes 526 p. et 522 p.

CHOCAT B. (DIR.), Eurydice 92

*Encyclopédie de l'Hydrologie Urbaine et de l'Assainisse-  
ment.*

Paris : Tec&Doc Lavoisier, 1997, 1124 p.

DEMARS J.J.

*Pour une meilleure prise en compte de la faune ichtyaire  
à l'occasion des aménagements de rivières.*

Session de la SHF des 29-30 mai 1991, La Houille Blanche,  
n°7/8, 1991, pp. 595-601.

DUPONT P.

*La gestion intégrée des milieux aquatiques. Une démar-  
che nécessaire et incontournable.*

Session de la SHF des 29-30 mai 1991, La Houille Blanche,  
n°7/8, 1991, pp. 591-594.

GREFF B., HUBERT G.

*Les SAGE : questionnements sur un nouvel outil de ges-  
tion.*

Gestion intégrée des milieux aquatiques, C. Le Coz (dir.),  
Paris : ENPC, pp. 201-216.

GUIDE

*Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux - Guide  
Méthodologique.*

Paris : Ministère de l'Environnement, Agences de l'Eau,  
Conseil Supérieur de la Pêche. Octobre 1992, 92 p. + an-  
nexes.

HEINRICH D., HERGT M.

*Atlas de l'écologie.*

Paris : Librairie Générale Française - Le livre de poche. 1993,  
281 p.

SABATIER M.

*Cévennes de toutes eaux.*

Florac (F) : Revue du Parc National des Cévennes, n° 50/  
51/52, 108 p.

SALLENAVE M., ROUDIER C., GAMET R., LAURENT A.

*Gestion en bien commun des milieux aquatiques - Essai  
de mise en oeuvre en Languedoc-Roussillon.*

Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie.  
Fascicule 1/2 - 1993, pp.187-212.

SALLERON J.L.

*Qualité des cours d'eau : objectifs et constat.*

Gestion intégrée des milieux aquatiques, C. Le Coz (dir.),  
Paris : ENPC, pp. 123-134.

WASSON J.G.

*Les orientations fondamentales par bassin : proposition  
pour une gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante.*

Rapport final. Lyon : CEMAGREF groupement de Lyon,  
1992, 32 p.

WASSON J.G., BETHEMONT J., DEGORCE J.N., DUPUIS  
B., JOLIVEAU T.

*Approche écosystémique du bassin de la Loire : éléments  
pour l'élaboration des orientations fondamentales de ges-  
tion.*

CEMAGREF Lyon et Université Jean Monnet de Saint-  
Etienne, 1993.

WASSON J.G.

*Ecorégions et systèmes de référence.* Actes du Séminaire  
National des 2 et 3 novembre 1994 : Les variables biologi-  
ques : des indicateurs de l'état de sante des écosystèmes  
aquatiques.

Paris : Ministère de l'Environnement, pp. 37-47.

WOLFF J.C.

*Enseignements à tirer des échecs des aménagements non  
intégrés.*

Session de la SHF des 29-30 mai 1991, La Houille Blanche,  
n° 7/8, 1991, pp. 539-542.



# Partie 3 : Dans quel contexte ?

## Introduction

Le contexte de la prise de décision en matière de gestion des rivières est essentiellement juridique, actorial et réglementaire.

Le contexte juridique est probablement le plus difficile à appréhender dans les circonstances actuelles. Depuis 1992 et la publication de la loi sur l'eau, il évolue avec une très grande rapidité et il est difficile en 1996, de prévoir toutes les conséquences des textes déjà publiés, encore moins de ceux qui vont l'être dans les mois ou les années à venir. Le premier chapitre, destiné à traiter cet aspect, sera donc essentiellement descriptif. Il tentera de présenter de manière synthétique les textes les plus importants relatifs à l'aménagement des rivières, d'une façon générale d'abord, usage par usage ensuite.

Nous avons déjà insisté sur le caractère fortement multi-piloté du système rivière. La gestion intégrée suppose en particulier que chaque acteur prenne ses décisions en connaissant les (et en tenant compte des) décisions susceptibles d'être prises par les autres acteurs. Un préalable indispensable à ces prises en considération croisées est que chacun maîtrise bien l'ensemble du système d'acteurs. Nous consacrerons donc le second chapitre à la présentation de ce système, en insistant sur le qui-fait-quoi.

Enfin, nous présenterons dans le troisième chapitre un large panorama des outils d'orientation, de planification, d'aménagement et de gestion, susceptibles d'être utilisés pour donner corps à une gestion concertée du système rivière.

## A - Le contexte juridique

### 1. Présentation générale

Le droit de l'eau est constitué de très nombreux textes dont certains sont anciens et souvent mal adaptés aux problématiques actuelles de gestion de l'eau en général et des cours d'eau en particulier.

Chaque époque a en effet apporté une «strate juridique» supplémentaire sans pour autant effacer ou supprimer les précédentes. L'ensemble n'est pas toujours synonyme de cohérence, ce qui explique les nombreuses hésitations des collectivités locales à se lancer dans des opérations d'aménagement de rivières, considérant les aspects juridiques comme des contraintes majeures.

Cette complexité juridique provient en grande partie du fait que le législateur a depuis fort longtemps envisagé le droit de l'eau comme un accessoire de la terre qui entoure, borde ou recueille les eaux. L'usage de l'eau est très largement rattaché à la propriété du sol, ceci est particulièrement vrai pour les cours d'eau non domaniaux.

Afin de veiller à l'intérêt général, le législateur considère l'eau comme bien collectif, dont l'usage est commun à tous mais qui s'exerce dans un cadre réglementé.

Cette réglementation fait appel à différents codes : code du domaine public fluvial, code du domaine de l'Etat, code rural, code civil, code de la santé, code minier.

De nombreux textes viennent confirmer ces considérations parmi lesquels il faut citer dans un ordre chronologique :

- la loi du 8 avril 1898 relative au régime des eaux ;
- la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique ;

- la loi du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution ;
- la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature ;
- la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- la loi du 29 juin 1984 relative à la pêche en eaux douces et à la gestion des ressources piscicoles ;
- la loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre les incendies et à la prévention des risques majeurs.

Plus qu'une véritable réforme du droit de l'eau, la loi du 03/01/1992 apparaît plutôt comme une mise à jour de la législation afin de l'adapter aux exigences nouvelles engendrées par la décentralisation, les aspirations sociales en faveur de la protection de l'environnement, la mise en oeuvre des objectifs définis dans le Plan National pour l'Environnement mais aussi pour permettre à la France de respecter ses obligations internationales notamment communautaires (directives du 21/05/1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines et du 12/12/1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles).

Elle a procédé d'abord à un «toiletage» par élimination des dispositions désuètes ou sans lendemain (cours d'eau mixtes, établissements publics locaux prévus par la loi de 1964, flottage à bûches perdues) puis à la simplification et à la modernisation du droit de l'eau. Le législateur a laissé subsister bon nombre de dispositions antérieures relatives aux institutions de bassin (comité et agence de l'eau) et au système de redevances.



Même si elle n'apporte aucun bouleversement au droit existant, la loi de 1992 a réaffirmé solennellement les grands principes inhérents à la gestion et à l'aménagement de la ressource en eau. Elle a donné aux acteurs intervenant dans ce domaine, tout en coordonnant leurs actions, de nouveaux moyens. Le «nouveau» droit de l'eau est porteur de potentialités non négligeables.

Cette partie consacrée à la législation et à la réglementation a pour objet de traiter ces aspects fondamentaux :

- en abordant tout d'abord la question du statut des cours d'eau ;
- en soulignant ensuite la réglementation des usages, à travers quelques exemples d'utilisation de l'eau ;
- en apportant enfin quelques informations au sujet de l'application des dispositions de la nouvelle législation.

## 2. Le classement des cours d'eau

Pour les eaux que l'on qualifie de continentales, la distinction juridique fondamentale est celle du régime des eaux domaniales d'une part et non domaniales d'autre part.

A l'origine, les eaux domaniales étaient celles du domaine public fluvial dont la définition reposait sur le critère matériel de navigabilité et de flottabilité. Par différence, les eaux non domaniales n'étaient ni flottables, ni navigables.

La loi du 16 décembre 1964 a donné une définition élargie du domaine public fluvial, débordant du seul critère de navigabilité et basée sur des procédures plus formelles de classement.

### 2.1. Les cours d'eau domaniaux

Les cours d'eau domaniaux appartiennent au domaine public fluvial (DPF). L'Etat est donc propriétaire du lit et des dépendances de ces cours d'eau (anciens bras et lits abandonnés, plans d'eau en relation avec les rivières domaniales, retenues établies sur ces dernières, etc.).

#### 2.1.1. Droits et devoirs de l'Etat

L'Etat dispose d'un droit d'usage de l'eau et de larges pouvoirs pour assurer la gestion du domaine public fluvial (DPF).

Les cours d'eau domaniaux sont affectés à des usages d'intérêt commun. Ainsi, les usages collectifs tels que la baignade ou la navigation s'exercent librement, sous réserve des limitations imposées par les autorités de police pour assurer l'ordre public, la sécurité et la conservation du domaine.

L'utilisation et/ou l'occupation du DPF doivent être autorisées soit par un acte administratif unilatéral (permis de stationnement), soit par un contrat (concession d'outillage portuaire, concession d'aménagement). Elles impliquent le paiement d'une redevance.

L'Etat doit entretenir le DPF. Lui ou son concessionnaire doit effectuer le curage des cours d'eau domaniaux et de leurs dépendances. Lorsque ces cours d'eau sont classés navigables, il doit assurer leur navigabilité. En revanche, il n'a pas d'obligation d'entretien des ouvrages destinés à protéger les riverains contre l'action des eaux (sauf dispositions spécifiques).

#### 2.1.2. Organisation et gestion des rivières domaniales

Les cours d'eau domaniaux sont en réalité divisés en deux catégories :

- les cours d'eau domaniaux inscrits à la nomenclature des voies navigables, qui sont effectivement affectés à la navigation et dont la gestion est du ressort du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme.
- les cours d'eau domaniaux rayés de la nomenclature des voies navigables, qui ne sont plus affectés à la navigation commerciale et dont la gestion est confiée au Ministère de l'Environnement.

Catégorie de cours d'eau	Services de police des eaux	Services de police de la pêche
Inscrits à la nomenclature des voies navigables	S.N.	D.D.A.F.
Rayés de la nomenclature des voies navigables	S.N. D.D.E.	D.D.A.F.

S.N. : Service de la Navigation

D.D.E. : Direction Départementale de l'Équipement

D.D.A.F. : Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts.

Tableau 3.1: Gestion des rivières domaniales

Le territoire français compte environ 16 500 km de cours d'eau domaniaux répartis de la manière suivante :

- 10 000 km de cours d'eau domaniaux inscrits à la nomenclature des voies navigables, soit :
  - 4 500 km de canaux dont 283 km concédés,
  - 5 000 km de rivières dont 373 km concédés,
- 6 950 km de cours d'eau domaniaux rayés de la nomenclature de voies navigables, soit :
  - 450 km de canaux dont 150 km concédés,
  - 6 500 km de rivières dont 595 km concédés.

### 2.1.3. Délimitation du domaine public fluvial

Les limites des cours d'eau domaniaux sont déterminées par la hauteur d'eau coulant à plein bord avant de déborder (article 8 du code du domaine public fluvial, règle dite du *plenissimum flumen*). Au-delà, les terrains restent propriétés privées, mais le droit de propriété est grevé de servitudes particulières :

- **servitude de halage** : les riverains sont tenus de laisser un passage de 7,8 m de large et ils n'ont le droit de se clore, de construire et de planter des arbres qu'au-delà d'une distance de 9,75 m. Lorsque l'intérêt du service de navigation le permet, ces distances pourront être réduites par arrêté ministériel. Cette servitude disparaît pour les rivières domaniales rayées de la nomenclature des voies navigables ;
- **servitude de contre-halage** : sur la rive opposée au chemin de halage ou sur les deux rives pour les cours d'eau rayés de la nomenclature, le propriétaire ne peut planter, construire ou se clore à moins de 3,25 m. Cette distance peut être réduite pour les rivières rayées de la nomenclature lorsque l'exercice de la pêche et les nécessités de l'entretien le permettent ;

- **servitude au profit des pêcheurs** : le riverain d'un cours d'eau domanial doit laisser à l'usage des pêcheurs un accès de 3,25 m de large. Pour les terrains riverains d'une rivière rayée de la nomenclature, cette distance est réduite à 1,50 m de large.

## 2.2. Les cours d'eau non domaniaux

Une rivière peut être qualifiée de non domaniale si elle ne répond pas aux critères de domanialité définis dans le paragraphe précédent. D'autres conditions doivent également être remplies pour que la rivière soit non domaniale :

- elle ne doit pas être alimentée uniquement par des eaux de pluie ou des rejets, la présence d'une source est donc nécessaire ;
- son lit doit en principe être permanent et naturel.

En France, le linéaire des cours d'eau non domaniaux atteint 260 000 km environ, en ne considérant que les rivières dont la largeur est supérieure à 0,50 mètre.

### 2.2.1. Droits des riverains et des non-riverains

Le lit des cours d'eau non domaniaux est propriété privée. Aussi, lorsque les deux rives appartiennent à des propriétaires différents, la limite de propriété suit une ligne fictive tracée au milieu du lit. Mais si la parcelle est séparée du cours d'eau par un ouvrage public (route, digue), la riveraineté tombe.

Le riverain peut être un particulier, une collectivité ou l'Etat. Il est dans une situation privilégiée vis-à-vis de l'usage de l'eau et du cours d'eau :

- droit de se servir de l'eau à son passage pour l'irrigation de sa propriété ou pour tout autre usage personnel (domestique, agricole ou industriel) ;

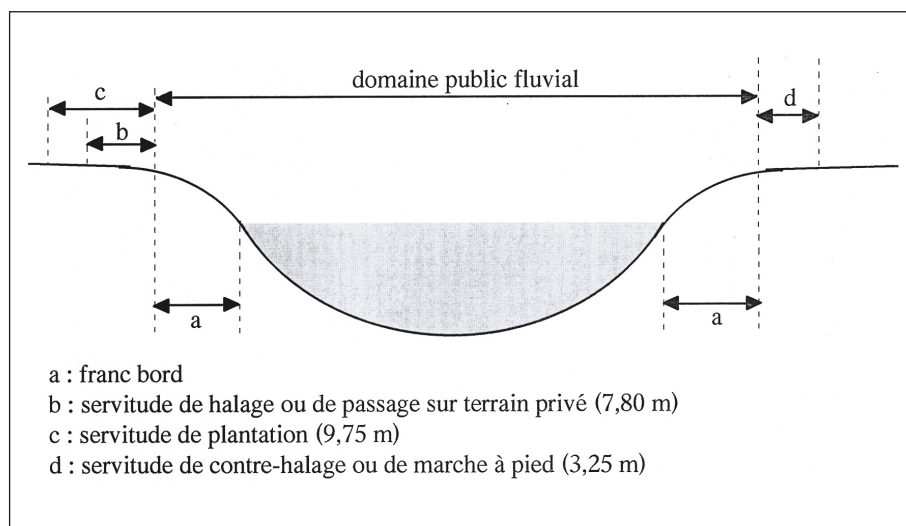


Figure 3.1 : Servitudes en bordures de cours d'eau

- propriété des alluvions qui se déposent sur son fonds, des îles et des atterrissements qui se forment sur la partie du lit lui appartenant ;
- droit de réaliser dans le lit tout travail (extraction de produits naturels) ou tout ouvrage qui ne gêne pas le libre écoulement des eaux, sous réserve des lois, règlements et autorisations de l'Etat (voir § 3-9) ;
- possibilité d'interdire aux embarcations d'accoster sur la berge, aux baigneurs de prendre pied sur le fonds ou sur la rive et à toute personne de passer sur son terrain ;
- droit de pêche qui peut être conservé par le riverain ou cédé à une association de pêche ou à un particulier :
  - en cas de conservation, le riverain peut interdire la pêche et le passage des pêcheurs sur son fonds,
  - en cas de cession, un droit de passage est admis et une convention peut traduire son exercice.

Un non riverain peut se servir de l'eau dans un but domestique (puiser l'eau, se baigner, abreuver des animaux, ...) à condition que la rivière soit accessible par une voie ou un ouvrage (pont par exemple) public. Il est alors tenu de respecter les droits de propriétés du lit et des berges ainsi que les règlements de police.

### 2.2.2. Contraintes d'usage et devoirs des riverains

L'eau est res communis, c'est-à-dire chose qui n'appartient à personne mais qui peut être utilisée par tous. L'exercice du droit d'usage qui est reconnu au riverain s'accompagne donc de certaines contraintes :

- il doit rendre l'eau qu'il a utilisée à son cours naturel à la sortie de sa propriété et dans un état permettant aux propriétaires de terrains situés à l'aval et aux autres utilisateurs un usage normal de cette eau<sup>1</sup> ;
- il ne peut utiliser l'eau que dans les limites déterminées par les lois, les règlements et les autorisations émanant de l'Etat.

Le riverain a également des obligations de curage et d'entretien régulier du lit et des berges lui appartenant : fauchage des herbes, suppression des arbres qui tombent dans le lit, coupe du bois, remise en état des berges, enlèvement des atterrissements, des dépôts et des vases, ....

Cette obligation est de moins en moins respectée pour plusieurs raisons :

- les pouvoirs publics n'interviennent pratiquement pas pour ordonner l'exécution d'office de l'entretien et n'utilisent jamais tous les moyens de sanction dont ils disposent ;

- le coût de l'entretien ne se trouve plus compensé par un usage particulier de l'eau ;
- le riverain ne comprend pas pourquoi il devrait entretenir un milieu dont la dégradation est due à un ensemble de facteurs dont la plupart lui échappe.

La récente loi du 29 juin 1984, relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles, confirme pourtant la tendance générale à faire peser sur les riverains et eux seuls l'obligation d'entretien. L'article L.232-1 du code rural établit ceci :

«Le propriétaire riverain, donc propriétaire du droit de pêche, doit effectuer les travaux d'entretien nécessaire au maintien de la vie aquatique dans le lit et sur les berges...».

Tout en soulignant l'importance de l'entretien pour le bon fonctionnement de l'écosystème aquatique, cette loi donne également la possibilité aux Associations de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques (A.P.P.A.) de se substituer aux riverains ayant délaissé cette tâche, et de récupérer en contrepartie le droit de pêche de ces derniers.

En l'absence de structure se chargeant de l'entretien, ce sont souvent les collectivités locales qui remplacent les riverains dans cette tâche.

## 3. Réglementation des usages

La réglementation des usages de l'eau repose sur trois grands principes :

- le maintien du libre écoulement des eaux, qui fait appel d'une part, à des mesures d'entretien du milieu et d'autre part, à un contrôle de la construction d'ouvrages et de l'extraction de matériaux dans le cours d'eau, de l'occupation et de l'utilisation des zones inondables ;
- la protection de la qualité des eaux et des milieux aquatiques, qui se traduit en particulier par une réglementation des rejets et des prélèvements tenant compte de la vocation, de l'usage et des caractéristiques du système hydrographique ;
- la répartition équitable des eaux entre les usagers, qui se manifeste notamment sous la forme de contraintes concernant l'exercice d'un usage.

La réglementation qui découle de ces grands principes constitue l'un des moyens fondamentaux d'intervention du système de gestion de l'eau.

Nous examinerons cette réglementation pour les usages les plus courants de l'eau et des berges d'un cours d'eau non domanial.

<sup>1</sup> Cette restitution est, dans de nombreux cas, très hypothétique. La jurisprudence a même admis qu'en l'absence d'abus de droit ou d'intention de nuire, le riverain du fonds supérieur pouvait, en période de sécheresse, absorber toute l'eau disponible pour ses besoins agricoles ou industriels.

### 3.1. La promenade sur berges

Les particuliers ne bénéficient en principe d'aucun droit de passage sur les berges d'une rivière non domaniales. La promenade nécessite donc un consentement du propriétaire, cette autorisation peut se traduire par l'établissement d'une convention de passage déterminée dans l'espace et dans le temps.

Dans certains cas, la coutume ou l'habitude se traduit par un droit de passage innocent (sans causer de dommages) permettant aux tiers de traverser à pieds les propriétés riveraines. Cependant, cette tolérance peut être remise en cause à tout moment par le propriétaire.

En outre, les promeneurs ne peuvent en aucun cas se prévaloir du bénéfice d'une servitude de libre passage établie à l'occasion de travaux d'entretien ou d'aménagement de la rivière (article 121 du code rural) et qui concerne les agents chargés de la surveillance des travaux, les entrepreneurs et les ouvriers chargés de leur réalisation.

La promenade s'exerce plus facilement si les terrains appartiennent au domaine privé de l'Etat ou d'une collectivité territoriale et lorsque la berge fait l'objet d'un projet de construction d'ouvrage public (route, digue). La cession des terrains privés nécessaires à l'emprise de l'ouvrage peut se faire à l'amiable ou par voie d'expropriation.

En réalité, seuls les pêcheurs sont dans une situation privilégiée. Dès lors que le droit de pêche est détenu par une association ou la fédération départementale de pêche, le propriétaire ne peut refuser le passage à ses membres. Il n'a pas d'autre obligation légale et peut donc effectuer des plantations sur les berges et poser des clôtures mobiles sur son terrain. Les modalités d'exercice de ce droit de passage peuvent donner lieu à la signature d'une convention entre le propriétaire et la société de pêche (article L.235-6 du code rural).

La promenade sur berge est comprise ici comme la circulation à pied le long d'une rivière. On peut néanmoins imaginer d'autres modes de locomotion avec l'utilisation de véhicules motorisés (motos «vertes»). Il faut noter à cet égard que la **loi du 3 janvier 1991**, relative à la circulation des véhicules terrestres dans les espaces naturels, offre certaines dispositions pour contrôler cet usage :

- les départements ont la possibilité de mettre en place des plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée ; ils doivent en assurer l'entretien ;
- les maires peuvent, par arrêté municipal, interdire l'accès de certains espaces à la circulation des véhicules motorisés, pour des raisons de protection de l'environnement ;
- les chartes des parcs naturels régionaux doivent définir un article particulier établissant des règles de circulation des véhicules motorisés.

La loi du 3 janvier 1992 sur l'eau (art.32) a donné la possibilité d'utiliser la taxe départementale des espaces naturels sensibles pour l'acquisition et la gestion des chemins et servitudes le long des cours d'eau et plans d'eau non domaniaux alors que l'article L.142-1 du code de l'urbanisme ne visait jusque-là que les servitudes et chemins de halage ou de marchepied non ouverts à la circulation générale. Toutefois, le législateur a précisé que seules les acquisitions amiables ou par exercice du droit de préemption seront possibles, excluant ainsi le recours à l'expropriation.

### 3.2. La pêche

Les propriétaires riverains ont un droit de pêche qu'ils peuvent céder, à titre gratuit ou onéreux, à un tiers, à une Association de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques (A.P.P.A) ou à une fédération départementale d'A.P.P.A..

Tout titulaire d'un droit de pêche est tenu de participer à la protection du patrimoine piscicole et doit effectuer les travaux d'entretien nécessaires à la vie aquatique tant sur les berges que dans le lit du cours d'eau (article L.232-1 du code rural).

En dehors des propriétaires riverains, toutes les personnes se livrant à la pêche doivent être membres d'une association agréée de pêcheurs amateurs ou professionnels et verser, en plus d'une cotisation statutaire, une taxe annuelle dont le taux est fixé par décret. Seuls les pêcheurs professionnels sont autorisés à vendre le produit de leur pêche.

La pêche ne peut être pratiquée, sous peine de sanctions pénales, que conformément aux dispositions réglementaires nationales et départementales qui fixent notamment :

- les périodes et les heures d'ouverture ;
- la taille minimale des prises, le nombre des captures et les espèces autorisées ;
- les modes de pêche prohibés et autorisés.

### 3.3. La navigation

Sur les cours d'eau non domaniaux, la navigation constitue un usage de loisir qui se traduit en particulier avec la pratique du canoë-kayak, du rafting ou tout simplement de la promenade en barque.

Le premier problème qui se pose est celui de l'accès à la rivière pour mettre à l'eau l'embarcation. Si cet accès ne peut se faire par un ouvrage ou une voie publique, l'usager peut passer, dans la plupart des cas, sur la propriété privée à condition de ne pas y causer de dommage, du fait du droit de passage innocent qui s'exerce au profit des tiers, mais qui peut être interdit à tout moment par le propriétaire.



Le second problème, beaucoup plus délicat, concerne la circulation des embarcations sur l'eau, pour lequel s'affrontent deux points de vue :

- le fait que le lit soit propriété privée donne le droit au propriétaire de se clôturer et d'entraver ainsi la navigation s'il est propriétaire des deux rives ;
- le fait que l'eau soit chose commune rend normalement possible l'exercice de la navigation.

Cette contradiction donne lieu à de nombreuses discussions doctrinales qui font que, pour l'instant, le problème se règle au cas par cas en fonction des conflits d'usage rencontrés.

La loi du 3 janvier 1992 (article 6) a instauré expressément le principe de la libre circulation des engins nautiques de loisir non motorisés sur les cours d'eau, en l'absence de S.A.G.E.. Toutefois, si les tiers, donc les non-riverains, ont la faculté de circuler librement sur la rivière, ils sont tenus de respecter le droit de propriété sur le lit et les berges ainsi que les règlements de police existants. Ainsi le problème de l'organisation de l'usage de l'eau par les non-riverains et le droit de se clore, accessoire du droit de propriété, resterait entier.

Il faut noter que la pratique de la navigation sportive ou non sur les cours d'eau non domaniaux est soumise au règlement général de police de la navigation intérieure, conformément au décret du 21 septembre 1973.

### 3.4. La baignade

La baignade constitue un usage normal de l'eau. Deux cas de figures doivent être distingués :

- la baignade libre qui se pratique dans des lieux non aménagés à cet effet ;
- la baignade autorisée qui se pratique dans des lieux aménagés.

#### 3.4.1. La baignade libre

L'eau est «res communis», toute personne peut donc s'y baigner sous réserve d'éventuels problèmes de sécurité et de salubrité publique, en application des pouvoirs de police générale du maire et/ou du préfet.

Les normes auxquelles doivent satisfaire les baignades non autorisées ne sont pour l'instant définies par aucun texte. Le décret, prévu par le code de la santé publique en application de la directive européenne n° 76-160 du 8 décembre 1975 relative à la qualité des eaux de baignade, n'a pas encore été publié.

Comme dans le cas précédent, l'accès à une rivière non domaniale peut s'effectuer par une propriété privée grâce au droit de passage innocent. Toutefois, cet accord tacite

peut être remis en cause par le propriétaire du sol qui peut interdire aux baigneurs d'aller dans l'eau ou de ressortir de l'eau en passant sur son terrain et même, une fois dans l'eau, de prendre pied sur le lit de la rivière.

La loi sur l'eau de 1992 n'a pas apporté d'élément nouveau dans la gestion du conflit qui existe entre l'exercice du droit de se baigner (d'utiliser un bien commun) et celui du droit de propriété.

#### 3.4.2. La baignade autorisée

Les aménagements nécessaires à la mise en place d'une baignade autorisée sont réglementés. La réalisation des travaux et des ouvrages dans le lit du cours d'eau non domaniale est soumise à autorisation prévue par l'article 106 du code rural. En outre, les ouvrages prévus ainsi que les constructions annexes entrent dans le champ d'application des dispositions du code de l'urbanisme (permis de construire), de l'étude d'impact et de l'enquête publique.

Une réglementation sanitaire dense vient également encadrer l'implantation et l'exploitation des baignades aménagées. Les principaux éléments sont les suivants :

- toute personne privée ou publique procédant à l'aménagement d'une baignade pour un usage autre que familial doit en faire la déclaration à la mairie du lieu d'implantation (article L.25-2 du code de la santé publique) ;
- l'eau de baignade doit satisfaire aux normes physico-chimiques et bactériologiques définies par le décret du 7 avril 1981 pris en application de la directive européenne du 8 décembre 1975 ;
- le préfet n'autorise l'utilisation d'une baignade aménagée que si les conditions matérielles d'aménagement ou de fonctionnement ne portent pas atteinte à la santé et à la sécurité publique ;
- toute baignade aménagée, autorisée à recevoir du public, fait l'objet d'un contrôle portant sur les installations et sur l'eau.

### 3.5. La construction d'ouvrages dans le lit

Nous examinerons dans ce paragraphe les ouvrages avec ou sans prise d'eau autres que ceux destinés à la production hydroélectrique, qui feront l'objet d'un paragraphe particulier.

La nouvelle police des eaux, organisée par l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 et ses décrets d'application (n° 93-742 et 93-743 du 29/03/1993) soumet à autorisation ou déclaration les installations, ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant : des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines,

restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants (art.10).

Toutefois, la loi institue une exemption de principe, puisqu'elle exclut expressément les opérations poursuivies à des fins domestiques. En outre, cette loi laisse au pouvoir réglementaire la possibilité de définir les **autres formes d'usage dont l'impact sur le milieu aquatique est trop faible pour justifier qu'elles soient soumises à autorisation ou déclaration** (art.10-II, al.2). Ainsi, sans appartenir à la catégorie des «opérations» assimilées à un

usage domestique, de telles opérations viendront rallonger la liste des exemptions.

Le champ d'application respectif de l'autorisation et celui de la déclaration sont définis par la nomenclature établie par le décret n° 93-743 du 29/03/1993 suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques (art-10.II).

Dans le tableau ci-dessous, sont répertoriés toutes les rubriques de la nomenclature consistant ou susceptible d'entraîner la construction d'ouvrages dans le lit d'un cours d'eau domanial.

### 1 - Opérations dont l'objet principal est un prélèvement soit d'un certain volume, soit dans un but spécifique, soit dans un milieu particulier

Installations ou ouvrages permettant le prélèvement, y compris par la dérivation, dans un cours d'eau (domanial ou non), dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe. Si le débit total est :

- |   |              |
|---|--------------|
| • Supérieur ou égal à 80 m <sup>3</sup> /h :                  | AUTORISATION |
| • Compris entre 8 m <sup>3</sup> /h et 80 m <sup>3</sup> /h : | DECLARATION  |
| • Inférieur ou égal à 8 m <sup>3</sup> /h :                   | EXEMPTION    |

Installations ou ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau (domanial ou non), dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe. Lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié d'une réalimentation artificielle :

AUTORISATION

Installations ou travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative, instituées notamment au titre de l'art. 8-2° de la loi du 03/01/1992 ont prévu l'abaissement des seuils :

- |  |              |
|--|--------------|
| • Capacité supérieure ou égale à 8 m <sup>3</sup> /h : | AUTORISATION |
| • Dans les autres cas :                                | DECLARATION  |

Transfert d'eau de cours d'eau à cours d'eau	AUTORISATION
--	--------------

### 2 - Opérations dont l'objet principal est un rejet soit d'un certain volume, soit d'une certaine composition, soit dans un milieu particulier

Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant au moins à l'une de ces caractéristiques

- si le débit de référence du cours d'eau est inférieur à 0,5 m<sup>3</sup>/s  
**OU** si l'effluent s'effectue à moins d'un km en amont d'une zone sensible  
**ET** si l'apport au milieu aquatique en sels dissous est :
 

- de plus de 5 t/jour :	AUTORISATION
- de 1 t/jour à 5 t/jour :	DECLARATION
- de moins de 1 t/jour :	EXEMPTION
- si le débit de référence du cours d'eau est supérieur ou égal à 0,5 m<sup>3</sup>/s  
**OU** si l'effluent s'effectue hors d'une zone sensible  
**ET** si l'apport au milieu aquatique en sels dissous est :
 

- de plus de 20 t/jour :	AUTORISATION
- de 5 t/jour à 20 t/jour :	DECLARATION
- de moins de 5 t/jour :	EXEMPTION

Tableau 3.2 : Prélèvements et rejets soumis à autorisation ou déclaration au titre du décret du 29/03/93



### 3 - Opérations ayant une «incidence indirecte» sur le milieu aquatique en fonction de leur nature particulière, de leur superficie ou de l'importance financière

• Ouvrages ou installations entraînant une différence de niveau de 35 cm, pour le débit moyen annuel, de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage OU de l'installation OU la submersion d'une rive du cours d'eau :	AUTORISATION
• Ouvrages hydrauliques fonctionnant par écluse :	AUTORISATION
• Détournement dérivation rectification du lit ou canalisation du cours d'eau :	AUTORISATION
• Création de canaux d'une section supérieure à 10 m <sup>2</sup> :	AUTORISATION
• Couverture d'un cours d'eau naturel sur une longueur :	
- Supérieure ou égale à 100 m :	AUTORISATION
- Comprise entre 10 m et 100 m :	DECLARATION
- Inférieure ou égale à 10 m :	EXEMPTION
• Ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à l'écoulement des crues :	AUTORISATION
• Travaux prévus à l'article 31 de la loi du 03/01/1992 (modifiant l'article 175 du code rural) et d'un montant :	
- Supérieur ou égal à 12 millions de francs :	AUTORISATION
- Compris entre 1 et 12 millions de francs :	DECLARATION
- inférieur ou égal à 1 million de francs :	EXEMPTION
• Piscicultures mentionnées à l'article R.231-16 du code rural :	
- Alinéa 1 :	AUTORISATION
- Alinéa 2 :	DECLARATION

Tableau 3.3 : Autres opérations soumises à autorisation ou déclaration au titre du décret du 29/03/93.

Dans l'annexe de la nomenclature, figure la définition préliminaire du débit, ou débit de référence du cours d'eau : débit moyen mensuel sec de récurrence de 5 ans.

De plus, l'article 2 du décret précise que toute opération soumise à déclaration relève du régime de l'autorisation lorsqu'elle est effectuée à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités ou du périmètre de protection des sources d'eaux minérales déclarées d'intérêt public. Il faut toutefois noter que la généralisation de la déclaration n'a pas été adoptée pour les opérations exemptées de toute mesure de police. Ainsi dans ces périmètres, une opération est soit autorisée, soit libre.

Le législateur n'a pas admis le principe des droits acquis et a imposé la mise en conformité des installations régulières existantes, désormais soumises à la police des eaux. Cette mise en conformité doit être réalisée dans un délai de 3 ans à compter du 04/01/1992. Aux termes de l'article 41 du décret n° 93-742, l'activité pourra se poursuivre à la condition de la fourniture d'informations au préfet soit avant le 04/01/1995 pour les installations existant déjà le 04/01/1992, et avant le 30/03/1994 pour les autres (celles créées entre le 04/01/1992 et le 30/03/1993).

Le préfet pourra exiger la production de certaines pièces et pourra prescrire les mesures nécessaires à la protection des intérêts de la loi de 1992 sans remettre en cause l'équilibre général antérieur (art. 43 de ce même décret).

Les procédures d'autorisation et la déclaration sont définies par le décret n° 93-742 du 29/03/1993 qui laisse au préfet de département le rôle prédominant.

La mise en oeuvre de travaux pour prévenir un DANGER GRAVE et qui présentent un caractère d'URGENCE est dispensée des procédures habituelles, seul est exigé un compte rendu motivé indiquant l'incidence sur les éléments de l'article 2 de la loi.

De plus, la réglementation a prévu l'obligation de rendre compatibles les conditions assortissant l'autorisation ou la déclaration avec le S.D.A.G.E. ou le S.A.G.E. (art.43 du décret).

Le décret assimile aussi aux autorisations et déclarations de la loi de 1992 des autorisations et déclarations accordées avant le 30/03/1993 au titre du décret du 01/08/1905 (décret d'application de la loi de 1898), du décret du 23/02/1973 (décret d'application de la loi de 1964), les déclarations d'utilité publique au titre des articles 112 et 113

du code rural, et de l'article L.231-6 du code rural (piscicultures).

Ayant posé le principe d'une telle assimilation, le décret n° 93-742 du 29/03/1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration (art.47) abroge les décrets relatifs aux procédures anciennement applicables.

### 3.6. L'énergie hydraulique

L'utilisation de l'énergie hydraulique est régie par la loi du 16 octobre 1919 qui a prévu deux régimes :

- la concession, lorsque la puissance de l'installation dépasse 4 500 kW,
- l'autorisation, lorsque la puissance de l'installation est inférieure à 4 500 kW.

Seules les usines ayant un droit fondé en titre ne sont pas soumises à ce régime et ont le droit d'utiliser librement l'énergie hydraulique, dans la limite de leur consistance légale.

En dehors des dispositions spécifiques liées à l'usage de la force hydraulique, les installations hydroélectriques sont soumises à certaines obligations générales, comme tous les ouvrages construits dans le lit d'un cours d'eau, en particulier celles qui ont été développées avec la loi du 29 juin 1984 dite loi «pêche» :

- le maintien d'un débit réservé à l'aval de l'ouvrage, garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ;
- et, lorsque le cours d'eau est classé par décret au titre de l'article L.232-6 du code rural, la mise en place de dispositifs permettant la circulation des poissons migrateurs (échelles à poisson).

#### 3.6.1. Le régime de concession

La procédure d'octroi d'une concession est définie par le décret du 27 avril 1988. La demande de concession est adressée directement au Ministre de l'Industrie. Le dossier doit comporter les renseignements habituels concernant la localisation et les caractéristiques de l'ouvrage proposé, la durée probable des travaux et celle de la concession demandée. Il doit également mettre en avant les effets sur le milieu naturel (étude d'impact).

Le Ministre de l'Industrie, après différents avis et accord du Ministre de l'Environnement décide ou non de la poursuite du projet. Le projet peut être stoppé s'il porte gravement atteinte à l'environnement et s'il constitue un obstacle à la circulation des poissons.

En cas de poursuite de l'instruction, une enquête publique est prescrite. La concession est accordée par un dé-

cret en conseil d'Etat qui déclare simultanément l'utilité publique des travaux permettant à son bénéficiaire d'user de la procédure d'expropriation.

L'acte de concession comprend :

- le contrat de concession passé entre l'Etat et le maître d'ouvrage ;
- le cahier des charges auquel est assujettie l'installation.

Ce cahier des charges règle les conditions d'exploitation de l'ouvrage et souligne les obligations du concessionnaire vis-à-vis des autres usages de l'eau. Il fixe à cet effet :

- le débit garanti au concessionnaire pour son activité ;
- le débit à maintenir dans la rivière à l'aval de la prise d'eau ;
- le débit affecté aux autres usages (irrigation, alimentation en eau potable, loisirs, ...).

#### 3.6.2. Le régime de l'autorisation (énergie hydraulique)

Seules les microcentrales (puissance inférieure à 4 500 kW) sont soumises au régime d'autorisation.

La procédure d'autorisation, qui est fixée par le décret 95-1204 du 6 novembre 1995, donne lieu à un règlement d'eau, dont le modèle type est prévu par le décret 95-1205 du même jour. Le dossier de demande d'autorisation est adressé au préfet qui le transmet aux services :

- chargés de la police des eaux et de la pêche (D.D.E., D.D.A.F.) ;
- chargés de l'énergie hydraulique (D.R.I.R.E.).

Il comporte les documents habituels sur la localisation et les caractéristiques de l'ouvrage (barrage, prise d'eau, seuil, canal d'aménée et de restitution, ...). Il contient également une étude d'impact ou une notice d'impact (si la puissance de l'ouvrage est inférieure ou égale à 500 kW) devant notamment préciser la compatibilité avec le SDAGE et le SAGE s'il existe. Le dossier indique en outre les ouvrages existants en amont et en aval, ayant une influence hydraulique ainsi que le profil en long de la section de cours d'eau concerné par l'aménagement et celui de la dérivation.

Après avoir examiné tous les avis, le préfet décide ou non de poursuivre la procédure. En cas de poursuite, il demande alors l'ouverture d'une enquête publique.

L'autorisation, qui est ensuite accordée par le préfet pour une durée qui ne peut excéder 75 ans, est accompagnée d'un règlement d'eau qui regroupe un ensemble de prescriptions auxquelles doit se conformer l'exploitant :

- mesures nécessaires pour assurer la préservation des intérêts généraux :
  - écoulement des eaux,
  - alimentation en eau potable,

- lutte contre les inondations,
- débit minimum à maintenir à l'aval de l'ouvrage.
- mesures prises pour sauvegarder les intérêts locaux telles que les réserves en force et en énergies mises à la disposition :
  - des services publics,
  - des groupements agricoles reconnus d'utilité générale,
  - des entreprises industrielles et artisanales importantes pour le développement local.
- mesures spécifiques prises dans l'intérêt de la navigation telles que la construction de passes à canoë-kayak ;
- mesures prises pour la protection de l'environnement et en particulier de la faune piscicole :
  - dispositifs empêchant la pénétration des poissons dans les canaux d'amenée et de fuite (article L.232-5 du code rural),
  - mise en place d'échelles à poissons pour les cours d'eau classés au titre de l'article L232-6 du code rural.

### 3.6.3. La loi de 1992 et l'hydroélectricité

La loi de 1992 n'a pas abrogé la loi du 16/10/1919. Les ouvrages utilisant l'énergie hydraulique des cours d'eau restent soumis à un régime spécial.

Toutefois la nouvelle loi sur l'eau a modifié la loi de 1919 en ce qui concerne le renouvellement des concessions et des autorisations hydroélectriques et elle a, dans une certaine mesure, essayé de coordonner les deux législations.

#### 3.6.3.1. Coordination des lois de 1919 et 1992

Les S.D.A.G.E. et les S.A.G.E. prendront en considération le problème de l'aménagement hydroélectrique qui fait partie intégrante de la gestion équilibrée d'un cours d'eau.

Les règlements d'eau des entreprises hydroélectriques seront pris conjointement au titre de l'article 10 de la loi de 1992 et de la loi de 1919. Ces règlements pourront faire l'objet de modifications sans toutefois remettre en cause l'équilibre général de la concession. Toutefois cette disposition est mal rédigée car elle fait allusion aux règlements d'eau, termes employés normalement pour les installations autorisées alors que dans l'alinéa 2, elle les associe aux concessions (cf. art. 47).

Ces installations, quelle que soit leur puissance, normalement soumises à autorisation au titre de la loi de 1992, sont, par conséquent soumises à toutes les obligations et sanctions imposées par la loi (articles.12, 18, à 27, 29 et 30) sauf inapplication expresse (art.15 relatif au débit affecté).

Le décret n°93-743 du 29/03/1993 a prévu une période de transition puisque, jusqu'au 04/01/1995, le droit antérieur est seul applicable en matière d'énergie hydraulique. Les autorisations délivrées au titre de la loi de 1919 vaudront autorisation au titre de la police des eaux.

#### 3.6.3.2. Nouveau régime du «renouvellement» des concessions et autorisations hydroélectriques

- En ce qui concerne **les concessions**, l'initiative appartient désormais au concessionnaire qui doit présenter sa demande de renouvellement au moins 11 ans avant l'expiration de la concession en cours. L'administration doit notifier sa décision de non renouvellement ou de nouvelle concession au plus tard 5 ans avant cette même expiration. A défaut de réponse la concession est prorogée aux conditions antérieures pour une durée équivalente au dépassement (donc 5 ans au maximum).

En cas de «renouvellement», le concessionnaire actuel a un droit de préférence à condition d'accepter le nouveau cahier des charges. De plus la nouvelle concession doit être appliquée au jour de l'expiration du titre en cours ou au bout de la durée de la prorogation définie ci-dessus.

A défaut, l'ancien titre est prorogé jusqu'à la délivrance de la nouvelle concession.

- En ce qui concerne **les autorisations**, l'initiative appartient désormais au permissionnaire qui doit présenter sa demande de renouvellement au moins 5 ans avant l'expiration de l'autorisation cours.

L'administration doit notifier sa décision de non renouvellement ou de nouvelle autorisation, au plus tard 3 ans avant cette même expiration. A défaut de réponse l'autorisation est prorogée aux conditions antérieures pour une durée équivalente au dépassement (donc 3 ans au maximum).

En cas de «renouvellement», le permissionnaire actuel a un droit de préférence à condition d'accepter le nouveau règlement d'eau. De plus la nouvelle autorisation doit être appliquée au jour de l'expiration du titre en cours ou au bout de la durée de prorogation définie ci-dessus.

A défaut, l'ancien titre est prorogé jusqu'à la délivrance de la nouvelle autorisation.

- Pour **les autorisations et concessions accordées avant le 18/10/1919**, elles arrivent à terme le 18 octobre 1994. La loi de 1992 a radicalement changé ce système prévu par l'article 18 de la loi de 1919: les modifications apportées au renouvellement des autorisations et concessions étant immédiatement applicables, il apparaît impossible de respecter, tant pour les bénéficiaires que pour l'admi-

nistration, les délais requis. La disposition antérieure relative à la prorogation de 30 ans a été abrogée et il est précisé que le 18/10/1994, ces entreprises sont assimilées aux entreprises arrivant en fin de concession ou d'autorisation. Dès lors, on se trouve dans le cas de dépassement de délai et donc de prorogation correspondante. Si l'administration ne veut pas mettre fin à ces installations, elle délivrera des autorisations et concessions nouvelles qui seront soumises à la procédure d'étude d'impact ou de notice (décret n° 93-245 du 23 février 1993).

### 3.7. Les prélèvements d'eau

Dans les cours d'eau non domaniaux, les riverains ont un droit privilégié d'usage de l'eau. Ils peuvent s'en servir à son passage pour leurs propres besoins, mais ils doivent la restituer ensuite à son cours normal et ne pas compromettre les autres usages (article 644 du code rural).

L'article 104 du code rural donne en effet au Ministre la possibilité de définir sur tout ou partie d'un cours d'eau un règlement général, de manière à concilier les intérêts de diverses catégories d'utilisateurs tout en respectant le droit de la propriété privée et les droits d'usages de l'eau établis antérieurement.

Cette disposition, vise à organiser une répartition de la ressource entre les différents usages soumis à autorisations, voire les déversements. Elle n'est malheureusement pas mise en oeuvre en ces termes. Seuls des cas extrêmes (sécheresse, pollution) conduisent les autorités publiques à prendre des mesures d'urgence temporaires pour un meilleur partage de l'eau.

Comme nous l'avons précisé dans le paragraphe 3.5, la loi sur l'eau soumet à autorisation ou déclaration les installations, ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non (...).

La nomenclature établie par le décret du 29 mars 1993 distingue diverses opérations dont l'objet principal est un prélèvement soit d'un certain volume, soit dans un but spécifique, soit dans un milieu particulier. (Voir tableau 3.2)

L'article 2 du décret précise que toute opération soumise à déclaration relève du régime de l'autorisation lorsqu'elle est effectuée à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités ou du périmètre de protection des sources d'eaux minérales déclarées d'intérêt public. Il faut toutefois noter que la généralisation de la déclaration n'a pas été adoptée pour les opérations exemptées de toute mesure de police. Ainsi dans ces périmètres, une opération est soit autorisée, soit libre.

Le législateur a expressément exclu du champ d'application de la police des eaux les opérations poursuivies à des

fins domestiques. Le décret n° 93-743 a repris la définition donnée par le décret n° 73-219 du 23/02/1973 «constituent un usage domestique (...) les prélèvements destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes».

La loi lui propose aussi de prendre en compte le volume d'eau prélevé qui pourrait servir à la détermination d'un seuil «quantitatif» (art-10-II, al.2) comme un des critères possibles (emploi de «notamment») d'assimilation de certains usages à l'usage «domestique». Le décret n° 93-743 a usé de cette possibilité seulement pour les opérations de prélèvement et assimile à l'usage domestique «tout prélèvement inférieur ou égal à 40 m<sup>3</sup>/jour, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs». Ainsi des usages à finalité agricole ou industrielle ne sont soumis ni à autorisation ni à déclaration du seul fait que le volume d'eau prélevé est inférieur à ce seuil alors que les effets qu'ils engendreront pourront parfois être disproportionnés avec la quantité d'eau utilisée.

Les prélèvements d'eau pour des usages agricoles, domestiques ou industriels nécessitant l'établissement d'ouvrages sont soumis à la réglementation traitée précédemment dans le point 3.5. Il en est de même en ce qui concerne les aspects de procédure.

### 3.8. Les rejets

#### 3.8.1. Les rejets classiques

Ayant abrogé le droit antérieur (article 2 et 6 de la loi de 1964 et décret du 23 février 1973), la nouvelle police des eaux, issue de la loi du 3 janvier 1992 soumet à autorisation ou déclaration les installations, ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée et entraînant (...) des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.

La nomenclature établie par le décret du 29 mars 1993 distingue diverses opérations dont l'objet principal est un rejet soit d'un certain volume, soit d'une certaine composition, soit dans un milieu particulier.

L'article 2 du décret précise que toute opération soumise à déclaration relève du régime de l'autorisation lorsqu'elle est effectuée à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités ou du périmètre de protection des sources d'eaux minérales déclarées d'intérêt public. Il



faut toutefois noter que la généralisation de la déclaration n'a pas été adoptée pour les opérations exemptées de toute mesure de police. Ainsi dans ces périmètres, une opération est soit autorisée, soit libre.

Les rejets connaissent les mêmes types d'exemptions que les prélèvements (cf. 3.7).

Il faut préciser que, lors des débats parlementaires, il est apparu que les termes de «rejets chroniques» n'incluaient pas les épandages d'engrais et d'effluents agricoles. Ce régime propre aux activités agricoles est prévu à l'article

37 de la loi de 1992 : «les immeubles et installations existantes destinés à un usage autre que l'habitat et qui ne sont pas soumis à la législation des installations classées ou à l'article 10 de la loi doivent, néanmoins, être dotés, avant le 04/01/1997, d'un dispositif de traitement des effluents autres que domestiques adaptés à l'importance et à la nature de l'activité assurant une protection satisfaisante du milieu».

De plus, les procédures d'autorisation et de déclaration sont identiques à celles déjà traitées précédemment dans le point 3.5.

### 1 - Rejet dans les eaux superficielles susceptible de modifier le régime des eaux.

Si la capacité totale est

- |                           |  |              |
|---------------------------|--|--------------|
| • Supérieure ou égale à : | 10 000 m <sup>3</sup> /jour ou 25 % du débit   | AUTORISATION |
| • Comprise entre :        | 2 000 m <sup>3</sup> /jour ou 5 % du débit et<br>10 000 m <sup>3</sup> /j ou 25 % du débit | DECLARATION  |
| • Inférieure ou égale à : | 2 000 m <sup>3</sup> /j ou 5 % du débit  | EXEMPTION    |

### 2 - Rejet dans les eaux superficielles dont le flux de pollution est supérieur ou égal à l'une des valeurs indiquées, à l'exclusion des rejets particuliers traités aux points suivants (décret du 29/03/93).

- Si le débit de référence du cours d'eau est inférieur à **0,5 m<sup>3</sup>/jour**  
**OU** si l'effluent s'effectue à moins d'1 km en amont d'une **zone sensible** (\*)  
**ET** Si l'apport au milieu aquatique en sels dissous, en pollution **BRUTE**, est :
 

- de plus de 5 t/jour	AUTORISATION
- de 1 t/jour à 5 t/jour	DECLARATION
- de moins de 1 t/jour	EXEMPTION
- Si le débit de référence du cours d'eau est supérieur ou égal à **0,5 m<sup>3</sup>/jour**  
**OU** si l'effluent s'effectue hors d'une **zone sensible**  
**ET** si l'apport au milieu aquatique en sels dissous, en pollution **NETTE**, est :
 

- de plus de 20 t/jour	AUTORISATION
- de 5 t/jour à 20 t/jour	DECLARATION
- de moins de 5 t/jour	EXEMPTION

\* zone sensible : zone de baignade, zone conchylicole, prise d'eau potable, étang, plan d'eau, zone humide, parc naturel régional, parc national, réserve naturelle, mesure de conservation des biotopes aquatiques.

### 3 - Effluents radioactifs provenant d'une installation nucléaire de base dans les eaux superficielles ou dans la mer

AUTORISATION

### 4 - Stations d'épuration dont le flux polluant journalier reçu ou dont la capacité de traitement journalière est

- |  |              |
|--|--------------|
| • Supérieure ou égale à 120 kg de DB05   | AUTORISATION |
| • Comprise entre 12 kg et 120 kg de DB05 | DECLARATION  |
| • Inférieure ou égale à 12 kg de DB05    | EXEMPTION    |

### 5 - Déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destiné à collecter un flux polluant journalier

- |  |              |
|--|--------------|
| • Supérieure ou égale à 120 kg de DB05   | AUTORISATION |
| • Comprise entre 12 kg et 120 kg de DB05 | DECLARATION  |
| • Inférieure ou égale à 12 kg de DB05    | EXEMPTION    |

### 6 - Rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration, la superficie totale desservie étant

- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| • Supérieure ou égale à 20 ha  | AUTORISATION |
| • Comprise entre 1 ha et 20 ha | DECLARATION  |
| • Inférieure ou égale à 1 ha   | EXEMPTION    |

Tableau 3.4 : Rejets soumis à autorisation ou déclaration.

### 3.8.2. Les rejets des installations classées

Les rejets des établissements présentant un danger pour la sécurité, la santé et la salubrité publique font l'objet de dispositions particulières au titre de la loi du 19 juillet 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Cette loi distingue deux cas de figure :

- si l'installation n'exige qu'un acte de déclaration, des prescriptions-type définies en fonction de la nature de l'établissement sont imposées au rejet ;
- si l'installation nécessite une autorisation, des prescriptions particulières seront imposées au rejet. Cette nouvelle police est organisée par l'art. 10 de la loi et ses récents décrets d'application (n° 93-742 et 93-743 du 29/03/1993).

Les installations classées autorisées ou déclarées n'étaient jusque-là soumises qu'à la législation du 19/07/1976 (décret de 1987). Désormais elles devront aussi respecter les dispositions de la loi sur l'eau. Des règlements d'application communs pourront être pris à ces 2 titres (art. 11 de la loi) sans que ceux-ci affectent les règles de compétences et de procédures fixées par la loi du 19/07/1976. Le risque aurait été qu'en l'absence de mesures de coordination, les installations classées soient soumises à une double procédure. Le décret n° 93-742 (art. 11) précise que les opérations nécessaires à l'exploitation d'une installation classée (prélèvement, forage, rejet, etc.) doivent respecter les règles de fond prévues par la loi sur l'eau mais restent soumises aux seules règles de procédure instituées par la loi du 19/07/1976.

### 3.8.3. Vidanges de plans d'eau

La vidange des plans d'eau est soumise à autorisation en vertu de l'article L.232-9 du code rural.

Toutefois, comme action susceptible d'altérer la qualité et le régime des eaux en aval de la rivière, elle est aussi soumise à autorisation au titre de la loi du 3 janvier 1992 dès lors qu'il s'agit de la vidange de plans d'eau soumis à autorisation par l'article L.232-9 du code rural, hors opération de chômage des voies navigables et hors piscicultures mentionnées à l'article L.231-6 du code rural.

Cette autorisation est valable

- 2 ans pour les vidanges périodiques des barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 millions de m<sup>3</sup>,
- 30 ans maximum pour les vidanges périodiques des autres barrages de retenue.

## 3.9. Les extractions de matériaux

Les extractions de matériaux dans le lit des cours d'eau sont sources de bouleversements et de nuisances très divers. Le droit qui est reconnu aux riverains des cours d'eau non domaniaux d'extraire dans la partie du lit leur appartenant tous les produits naturels est donc soumis à un certain nombre de limitations administratives qui font appel à la police des carrières et à la police des eaux.

### 3.9.1. La police des carrières

Les extractions de matériaux dans le lit d'un cours d'eau non domanial n'est soumise à la législation des carrières que si elle est faite en vue de l'utilisation, à titre principal, de ces matériaux.

De plus, elle est considérée par cette même législation comme une carrière à ciel ouvert.

Entrée en vigueur depuis le 5 janvier 1993, la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 a abrogé l'article 106 du code minier relatif aux carrières et soumet toutes les carrières à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement. Les opérations de dragage de cours d'eau sont soumises à la demande d'autorisation dans les mêmes formes que celle d'ouverture d'une carrière.

Un décret en Conseil d'Etat doit déterminer les conditions particulières d'application aux exploitations de carrière des articles 3 et 5 de la loi du 19 juillet 1976, articles relatifs à l'autorisation.

L'autorisation d'exploitation :

- ne peut, en aucun cas, excéder 30 ans ;
- doit être compatible avec le schéma départemental des carrières élaboré par la Commission départementale des carrières et approuvé par le préfet après avis du Conseil général.

Avant mise en activité de la carrière autorisée, l'exploitant doit constituer des garanties financières couvrant en particulier la remise en état des sols après fermeture.

En outre, les exploitations en situation régulière au regard du droit antérieur (notamment l'article 106 du code minier) peuvent continuer à être exploitées dans le respect des prescriptions qui leur étaient applicables antérieurement. Mais ces prescriptions sont dorénavant soumises aux conditions et sanctions prévues par la loi de 1976. Les exploitants des carrières existantes ont jusqu'au 5 juillet 1998 pour constituer les garanties financières désormais exigées.

Quant aux carrières en situation irrégulière, elles devront faire l'objet d'une procédure de régularisation.

Pour les demandes d'ouverture de carrière (autorisation ou déclaration) présentées avant l'entrée en vigueur de la



loi, elles seront instruites selon l'ancienne procédure. Néanmoins, les prescriptions finalement imposées seront régies par la loi de 1976.

### 3.9.2. La police des eaux

Au titre de la loi du 3 janvier 1992, les carrières alluvionnaires sont des activités réalisées à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée et entraînant (...) une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts, directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants. La nomenclature autorisation/déclaration au titre de la police des eaux les a soumises, en principe, à autorisation. Toutefois, celles de moins de 500 m<sup>3</sup>, exploitées par leur propriétaire, une commune, un syndicat de communes, pour ses besoins propres et situées en dehors du lit mineur d'un cours d'eau sont libres.

Le décret n° 93-743 du 29/03/1993 a prévu une période de transition puisque jusqu'au 04/01/1995, le droit antérieur est seul applicable pour les carrières et industries extractives. Ainsi, les autorisations et déclarations délivrées au titre de la réglementation antérieure vaudront autorisation et déclaration au titre de la nouvelle police des eaux.

## 4. La loi sur l'eau : son esprit et son application

L'adaptation du droit de l'eau était devenue indispensable d'une part, pour la mise en oeuvre des objectifs définis dans le Plan National pour l'Environnement et, d'autre part, pour le respect, par la France, de ses obligations internationales, et tout particulièrement européennes. En effet, les Etats membres doivent intégrer, à leur droit interne, les dispositions des directives de la C.E.E. dont une quinzaine au moins traite de la protection du milieu aquatique, soit par le biais de la détermination de la qualité des eaux au regard des différents usages (production d'eau alimentaire, baignade, vie piscicole et conchylicole, consommation humaine, eaux minérales), soit par celui de la maîtrise des sources de pollution (notamment la directive du 4 mai 1976, concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses versées dans le milieu aquatique de la Communauté, celle du 21 mai 1991, relative au traitement des eaux résiduaires urbaines, ainsi que celle du 12 décembre 1992, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles).

La loi de 1992 a affirmé solennellement les grands principes inhérents à la gestion et à l'aménagement de la ressource en eau. Elle a donné aux acteurs intervenant dans ce domaine, tout en coordonnant leurs actions, de nouveaux moyens. Mais l'application de nombreuses disposi-

tions restent subordonnée à l'adoption de décrets d'application par le Gouvernement.

### 4.1. L'esprit de la loi

Le «nouveau» droit de l'eau est porteur de potentialités non négligeables qui reposent sur de grandes idées directrices mais dont l'application est souvent difficile.

#### 4.1.1. La nécessité d'une gestion équilibrée de l'eau

Cette nécessité est induite par la reconnaissance de l'unité de la ressource et de l'interdépendance des différents besoins ou usages, et afin de concilier simultanément les exigences de l'économie et de l'écologie.

##### 4.1.1.1. La volonté de gestion globale transparait dans :

- **La globalisation et l'élargissement du champ d'application de la loi de 1964**

A côté des objectifs traditionnels (lutte contre la pollution des eaux et répartition de la ressource en vue de satisfaire les différentes activités humaines, alimentation en eau, lutte contre les inondations, agriculture, industrie, production d'énergie, transports, tourisme et loisirs, etc., s'exerçant légalement), la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides devient une des préoccupations du droit de l'eau qui intègre ainsi l'esprit des lois de 1976 et 1984.

La gestion équilibrée vise à la fois la ressource et le milieu lui-même. En outre, le législateur donne une définition des zones humides qui, inspirée de celle figurant dans la convention de RAMSAR de 1971, est suffisamment large pour assurer la protection de nombreuses «zones d'eau».

Tout particulièrement, les autorisations de police administrative, les plans de prévention des risques vont avoir pour objectif d'assurer la conservation du fonctionnement des écosystèmes que constituent les champs d'inondation.

La nouvelle police des eaux soumet à autorisation ou déclaration tout fait susceptible d'avoir une incidence sur le volume, le régime, le mode d'écoulement ou la qualité physique, chimique, biologique ou microbiologique des eaux et des milieux aquatiques, alors que la loi de 1964 ne visait que les faits susceptibles de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux.

De nombreuses lacunes du droit de l'eau ont été comblées puisque sont réglementées notamment les prélèvements dans les cours d'eau non domaniaux, la création de retenues collinaires ou d'étangs, tous les captages dans les eaux souterraines. De plus, tous les déversements,

écoulements, rejets ou dépôts sont concernés, qu'ils soient chroniques ou épisodiques, ou non polluants.

- **La mise en place d'une planification au niveau du bassin, d'un groupement de bassin ou toute unité hydrographique ou système aquifère.**

Arrêtés par l'Etat après consultation des différents acteurs dans le domaine de l'eau, mais élaborés par un organisme de concertation regroupant les parties intéressées (respectivement, comité de bassin et commission locale de l'eau), le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) ont pour objet de fixer les objectifs d'utilisation, de la mise en valeur et de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

Si les S.D.A.G.E. doivent être institués dans un délai de 5 ans à compter du 04/01/1992, l'adoption des S.A.G.E. n'est enfermée dans aucun délai et dépendra en fait de l'existence ou non d'une initiative locale.

Ces documents sont dotés d'une certaine portée juridique. Ils sont opposables à l'administration, mais pas aux tiers, et leur force contraignante est variable selon que l'on se situe dans ou hors domaine de l'eau :

- Dans le domaine de l'eau, les décisions et programmes administratifs doivent être compatibles avec eux. Le rapport de compatibilité est un rapport de non contradiction, moins contraignant que le rapport juridique classique de conformité.

Remarques : les SAGE doivent eux même être compatibles avec le SDAGE.

- Hors domaine de l'eau, les décisions et programmes administratifs doivent simplement prendre en compte les dispositions des SDAGE et des SAGE. La notion de «prise en compte» n'est pas définie et devra être déterminée par la jurisprudence.

Au delà de cette portée juridique, le SDAGE et les SAGE ont pour objet, chacun à leur échelle (le SDAGE pour les six grands bassins français, les SAGE pour les sous-bassins), de déterminer la politique de l'eau dans ces bassins pour la dizaine d'année à venir.

#### **4.1.1.2. Le principe d'unité de la ressource**

Si ce principe n'apporte aucun changement aux statuts des eaux, il se traduit :

- d'une part, par la substitution à une pluralité de régimes d'une réglementation commune à l'ensemble des eaux indépendamment de leurs caractéristiques physiques et juridiques. Ainsi, il y a dépassement des distinctions opérées traditionnellement par le droit : eaux sou-

terraines et eaux superficielles, cours d'eau domaniaux et cours d'eau non domaniaux. Le régime des sources et gisements d'eaux minérales naturelles relève désormais aussi du «droit commun» ;

- d'autre part, par l'instauration d'une réglementation uniforme pour tous les faits susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu aquatique (prélèvements, rejets, ouvrages et travaux, ...) alors que jusque-là, la police des eaux était caractérisée par un enchevêtrement complexe d'autorisations et de déclarations et d'exemptions légales ou réglementaires.

Le système repose sur le principe de l'autorisation - assortie de prescriptions, ou de la déclaration avec des possibilités d'exemption pure et simple en fonction de l'incidence de l'opération projetée sur le milieu et de la sensibilité de celui-ci.

Pierre angulaire de la protection qualitative et quantitative de la ressource en eau, la nouvelle police des eaux s'inspire fortement du système existant pour les installations classées pour la protection de l'environnement (nomenclature, prescriptions complémentaires, prescriptions-types pour les installations déclarées).

### **4.1.2. Une nouvelle répartition des compétences marquée par l'intervention accrue des collectivités territoriales dans la gestion et la maîtrise des eaux**

#### **4.1.2.1. La reconnaissance légale du rôle du préfet coordinateur de bassin au sein de l'administration de l'eau**

Préfet de la région dans laquelle le comité de Bassin a son siège, il s'est vu reconnaître de réels pouvoirs d'intervention par la loi du 3/01/1992 sur l'eau. Ses attributions sont de natures variées :

- initiative pour l'élaboration et approbation des S.D.A.G.E., et coordination pour l'élaboration des schémas d'aménagement des eaux, des cartes départementales d'objectifs de qualité et des schémas départementaux de vocation piscicole ;
- animation et coordination de la politique de l'Etat en matière de police et de gestion des ressources en eau et de la gestion des milieux naturels ;
- contrôle de la cohérence des actions déconcentrées de l'Etat en ce domaine dans les régions et départements ;
- possibilités d'intervention en ce qui concerne la gestion des situations de crise (art.4 de la loi). Le décret n° 92-

1041 du 24/09/1992 lui donne un pouvoir de police spécifique. Toutefois, le système repose essentiellement sur les pouvoirs de police du préfet du département.

#### 4.1.2.2. Les nouveaux moyens d'intervention des collectivités territoriales pour la gestion de l'eau et de l'assainissement

##### Une participation au processus décisionnel

Celle-ci peut être :

- indirecte : représentation au sein d'organismes tels que le comité de bassin chargé de l'élaboration du S.D.A.G.E., ou la commission locale de l'eau, chargée de l'élaboration et du suivi du S.A.G.E..
- directe :
  - association lors de l'élaboration du S.D.A.G.E. pour les régions et les départements qui communiquent les informations utiles,
  - consultation obligatoire avant la prise de la décision finale (projet de S.D.A.G.E., celui de S.A.G.E.),
  - avis lors des enquêtes publiques,
  - pouvoir de proposition pour le périmètre du S.A.G.E., pour demander le transfert de compétence d'une voie d'eau domaniale, pour déroger au forfait en matière de facturation de l'eau,
  - droit à l'information notamment en ce qui concerne la qualité des eaux distribuées, les préfets étant tenus de communiquer régulièrement aux maires des données en termes simples et compréhensibles par tous.

##### Les nouvelles obligations communales dans le domaine de l'assainissement

Cela s'inscrit logiquement dans l'application de la directive européenne du 21 mars 1991 concernant les eaux résiduaires urbaines.

En matière d'eaux usées, les communes sont tenues de prendre en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif (notamment stations d'épuration des eaux usées) et à l'élimination des boues dans les zones où ce type d'assainissement a été rendu obligatoire. Il résulte de cette disposition que les communes doivent assurer, de la collecte au rejet dans le milieu, l'assainissement des eaux usées.

Toutefois, cette obligation n'existe qu'en dehors des zones où l'assainissement autonome n'est pas préconisé. Ailleurs, l'assainissement autonome est de règle mais cela ne dégage pas la collectivité locale de toute responsabilité. En effet, elle est chargée d'assurer le contrôle des dispositifs mis en place aux frais des administrés. Elle peut aussi décider d'en assurer l'entretien.

L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations devront être effectivement assurées seront fixés par décret en Conseil d'Etat en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales, agglomérées et saisonnières.

Pour aider les communes à assumer financièrement ces nouvelles obligations, la loi a prévu la possibilité pour la collectivité de décider qu'entre la mise en service de l'égout et le raccordement de l'immeuble ou l'expiration du délai accordé pour le raccordement, elle percevra auprès des propriétaires des immeubles raccordables une somme équivalente à la redevance instituée en vertu de l'article L.372-7 du code des communes.

Pour les eaux pluviales et de ruissellement, les communes ont la possibilité de délimiter des zones dans lesquelles seront imposées des mesures pour limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser le débit et l'écoulement de ces eaux et, le cas échéant, des zones où il sera nécessaire de prévoir des installations de collecte, stockage éventuel, voire de traitement des eaux, lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

##### Le rôle des collectivités territoriales en matière de gestion des eaux et d'aménagement des cours d'eau.

Les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les syndicats mixtes peuvent être partie prenante en matière de gestion des eaux de plusieurs façons :

- par la création d'une communauté locale de l'eau, établissement public pour faciliter la réalisation des objectifs arrêtés dans le S.A.G.E. ;
- Par la maîtrise de travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, fondée sur des raisons traditionnelles (aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin, entretien et aménagement des cours d'eau non domaniaux, aménagements hydrauliques concourant à la sécurité publique) mais aussi sur des motifs nouveaux tels que la sauvegarde des sites, des milieux aquatiques et des zones humides, la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement, la protection et la conservation des eaux souterraines, l'approvisionnement en eau. Dans le cas où elle réalisera elle-même les travaux et ouvrages de protection contre les eaux, la personne publique bénéficiera toujours des mêmes droits et servitudes que les associations syndicales (art. 176 et 179 du code rural) mais cette intervention devra être compatible avec les dispositions du S.A.G.E. arrêté ;
- par la mise en place d'un service public d'entretien régulier de certains cours d'eau non domaniaux, canaux d'irrigation, de dessèchement ou d'assainissement figurant sur une liste arrêtée par l'Etat (article 19). Jusque-

là, seules les régions pouvaient bénéficier de cette possibilité et, ce, pour toutes les voies navigables (cette faculté subsiste).

- par le transfert, au profit des collectivités territoriales qui en font la demande, des compétences pour l'aménagement et l'exploitation des cours d'eau domaniaux rayés de la nomenclature des voies navigables mais sous réserve de l'existence d'un S.A.G.E. dans le bassin ;
- par la possibilité d'utiliser la taxe départementale des espaces naturels sensibles pour l'acquisition et la gestion des chemins et servitudes le long des cours d'eau et plans d'eau, même non domaniaux.

#### **4.1.3. La nécessité d'assurer un contrôle efficace du respect de la législation**

L'obligation est faite pour les exploitants d'ouvrages ou à défaut les propriétaires :

- de mettre en place des dispositifs de mesures ou d'évaluation pour toute installation de prélèvement ou de déversement (sauf exemptions ne pouvant concerner que les prélèvements ou les déversements non soumis à autorisations) ;
- d'informer, dans les plus brefs délais, les autorités de police générale (maire ou préfet) en cas d'arrêt d'installations réglementées ou plus largement d'incident ou accident de nature à porter gravement atteinte aux intérêts protégés par la loi. Cette obligation d'information incombe aussi à toute personne à l'origine de l'incident. Ces différentes personnes doivent en outre prendre toutes les mesures pour mettre fin à la cause de danger ou d'atteinte au milieu aquatique, évaluer les conséquences de l'incident et y remédier.

La possibilité est donnée à l'administration, de multiplier les contrôles techniques notamment en donnant un pouvoir de contrôle à de nombreux agents et en facilitant leur accès aux installations. Il faut noter le renforcement des sanctions :

- pénales par la définition de nouvelles infractions, par la reconnaissance des pouvoirs importants au profit du juge répressif qui peut ordonner, sous astreinte, des mesures visant à restaurer le milieu aquatique ou à faire cesser l'infraction et suspendre le fonctionnement des installations et la réactualisation du montant des amendes en matière de contravention de grande voirie. De plus, les associations régulièrement déclarées pourront se constituer partie civile pour les infractions aux dispositions de la loi,
- administratives en reprenant les dispositions prévues en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement.

#### **4.1.4. La nécessité de protéger tout spécialement certains usages ou de gérer des situations critiques au regard de la ressource en eau**

**L'alimentation en eau des populations et plus généralement de la santé et de la salubrité publiques** font l'objet d'une grande attention.

La lutte contre le gaspillage est prise en compte dans la tarification du contrat d'abonnement au service de distribution d'eau, qui comptabilise le volume d'eau réellement consommé. Le forfait ne sera admis qu'à titre exceptionnel dans les cas où la ressource est naturellement abondante et si les usagers du réseau sont en nombre suffisamment faible (donc essentiellement dans les communes de montagne).

Il devient possible d'instituer, sur demande des collectivités, des aires de sauvegarde dans laquelle tout prélèvement d'eau sera autorisé à condition de ne pas compromettre les besoins actuels et futurs de l'approvisionnement en eau potable des populations.

Il est fait d'obligation générale de mettre en place des périmètres de protection autour de tous les captages existants déclarés d'utilité publique sauf s'ils bénéficient d'une protection naturelle efficace.

Enfin, l'accent est mis sur la définition d'un délit de pollution analogue à celui protégeant le poisson et son biotope. Il sanctionne toute action ou réaction ayant entraîné, même provisoirement, des effets nuisibles sur la santé ou la salubrité publique.

#### **Le renouveau de la notion de débit affecté**

Institué en 1964 (article 97-1 du code rural, jamais appliqué faute de la publication du décret en conseil d'Etat), le débit affecté (débit supplémentaire affecté par la D.U.P. à certains usages) n'est plus attribué à l'Etat mais en priorité au bénéficiaire de l'acte déclarant d'utilité publique l'ouvrage (non soumis à la loi de 1919) ayant pour conséquence d'augmenter en période d'étiage ou de régulariser le débit d'un cours d'eau non domanial. Ce dernier pourra le concéder à un tiers qui voit sa situation protégée puisque les règlements d'eau des autres ouvrages devront être modifiés en conséquence et l'utilisation du débit affecté par une personne n'y ayant aucun droit sera sanctionnée par une amende.

#### **Gestion des usages de l'eau en situation de crise**

A côté des règles générales utiles pour gérer la situation en période normale, l'administration dispose en période de crise de pouvoirs exceptionnels.



L'article 9-1 de la loi de 1992 dispose que des décrets en Conseils d'Etat pourront fixer des règles nationales ou particulières à certaines parties de territoire, en ce qui concerne les conditions dans lesquelles l'autorité administrative pourra prendre des mesures de limitation ou de suspension provisoires des usages de l'eau, pour faire face à une menace ou aux conséquences d'accidents, de sécheresse, d'inondations ou à un risque de pénurie. Cette disposition vise donc à gérer les usages de l'eau en cas de crise entraînant une indisponibilité d'une partie de la ressource en eau.

Le décret n° 92-1041 du 24/09/1992, relatif à la limitation et à la suppression provisoire des usages de l'eau, étend et renforce les possibilités d'action des préfets qu'ils détiennent, en vertu de leurs pouvoirs de police générale, en insérant leurs décisions dans le cadre de la loi sur l'eau et en assortissant leur non respect de sanctions pénales.

Il dispose que pour faire face à une menace ou aux conséquences de ces risques, le préfet prescrit, par arrêté et pour une période limitée, des mesures générales ou particulières, proportionnées au but recherché qui ne font pas obstacle aux facultés d'indemnisation ouvertes par les droits en vigueur et dès que les conditions d'écoulement redeviennent normales, il est mis fin à ces prescriptions.

Ces mesures peuvent s'ajouter à celles prises en vertu de l'article 18 de la loi de 1992 à l'encontre de l'exploitant ou, à défaut, du propriétaire, qui est à l'origine de l'incident ou de l'accident.

En ce qui concerne leur indemnisation, les mesures de police prises au titre de la salubrité ou de la sécurité publique et le retrait des autorisations délivrées au titre de la police des eaux (ou au titre des textes antérieurs relatifs à la police des eaux) n'ouvrent normalement pas droit à une indemnisation par l'Etat lorsqu'elles sont justifiées par des raisons identiques à celles qui fondent les mesures de « crise », même si elles sont provisoires. Toutefois vont subsister les indemnisations éventuelles incombant aux personnes ayant con-

tribué à compromettre la disponibilité de la ressource en eau, notamment du fait de leurs agissements illégaux (défaut d'autorisation ou de déclaration, inexécution d'une mise en demeure, etc.) ou à la suite d'un accident. De plus, sont habilitées à demander le remboursement de leur intervention les personnes publiques (collectivités territoriales, établissements publics nationaux ou locaux, associations syndicales autorisées, etc.) auxquelles des mesures de stockage ou de déstockage auront été imposées à la suite d'un incident ou accident. De même les mesures de stockage ou de déstockage imposées à l'exploitant d'un ouvrage concédé ne remettent pas en cause les possibilités d'indemnisation reconnues par la jurisprudence en matière de concession (théorie du fait du prince permettant l'indemnisation en cas de déséquilibre financier du contrat).

La mise en oeuvre des mesures de crise n'exclut pas l'application de l'article 45 de la loi du 22/07/1987 en cas de sécheresse grave mettant en péril l'alimentation en eau des populations. Elle ne remet pas en cause les conventions de déstockage, existantes ou futures, entre les personnes publiques ou privées, dont les besoins nécessitent un apport en eau supplémentaire, et les maîtres d'ouvrages, susceptibles de fournir un surplus de ressource en période de sécheresse. Seul l'intérêt général, et non un intérêt particulier tel que le fonctionnement d'une usine, pourra justifier une mesure autoritaire de déstockage, après concertation préalable avec l'exploitant, si l'absence d'urgence le permet.

## 4.2. L'application de la loi (juin 95)

Si certaines dispositions de la loi sur l'eau sont d'application immédiate, d'autres, au contraire, n'entreront dans les faits qu'à la publication de décrets d'application.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les conditions d'application des différents articles de la loi.

ARTICLES	OBJET DE LA DISPOSITION	CONDITIONS D'APPLICATION	TEXTES D'APPLICATION
Article 3	S.D.A.G.E.	Application immédiate	C. 93-36 du 22/03/93
Article 4	Préfet coordonnateur de bassin	Application immédiate Modif. D.87-154 du 27/02/87	D. 92-1071 du 24/09/92
Article 5	S.A.G.E.	Application immédiate	D. 92-1042 du 24/09/92 C. 92-84 du 15/10/92 C. 93-36 du 22/03/93
Article 6	Circulation d'engins de loisir non motorisés sur cours d'eau	Application immédiate	
Article 7	Communauté Locale de l'Eau	Décret	D. 94-289 du 6/04/94
Article 8	Règles générales	Décrets en Conseil d'Etat	<b>D. 93-1038 du 27/08/93</b> A. 22/11/93 : Code des bonnes pratiques agricoles

ARTICLES	OBJET DE LA DISPOSITION	CONDITIONS D'APPLICATION	TEXTES D'APPLICATION
Article 9	Règles nationales ou particulières à certaines parties	Décrets en Conseil d'Etat	<b>D. 92-1041 du 24/09/92</b> C. 92-83 du 15/10/92 C. du 11/06/93 <b>D. 93-1038 du 27/08/93</b> A. 22/11/93 : Code des bonnes pratiques agricoles
Article 10	Police des eaux (autorisation, déclaration)	Décrets en Conseil d'Etat Décrets simples	<b>D. 93-742 du 29/03/93</b> <b>D. 93-743 du 29/03/93</b> D. 94-1227 du 26/12/94
Article 11	Installations classées et police des eaux	Application immédiate Possibilité de règlements communs (loi 1976 / loi 1992)	D. 93-1412 du 29/12/93 D. 94-485 du 9/6/94 A. 1/3/93 & 25/4/95
Article 12	Moyens de mesure ou d'évaluation	Application immédiate pour pompages d'eaux souterraines Décret pour autres installations	<b>D. 93-743 du 29/03/93</b>
Article 13-I	Périmètre de protection des captages (AEP)	Application immédiate	C. 01 du 8/01/93
Article 13-II	Abandon du forfait dans les factures d'eau	Application immédiate dans les 2 ans (04/01/1994) Décret en Conseil d'Etat pour alinéa 2	D. 93-1347 du 28/12/93
Article 13-III	Données sur la qualité de l'eau potable	Application immédiate	D. 94-841 du 26/9/94
Article 14	Périmètre de protection des eaux minérales (CSP)	Application immédiate	
Article 15	Débit affecté	Décret	
Article 16	Plans de Surfaces Submersibles	Décret en Conseil d'Etat	
Article 17	Modification des articles 83 et 84 du code minier	Application immédiate	
Article 18	Information et mesures en cas d'incident/accident	Application immédiate	
Article 19	Agents chargés de rechercher et constater les infractions	Application immédiate Décret pour les installations de la Défense	D. 95-630 du 5/5/95
Article 20	Pouvoirs d'investigation de ces agents	Application immédiate Décret pour les installations de la Défense	
Articles 21 à 28	Sanctions pénales et Procédure contentieuse	Application immédiate	
Article 29	Contentieux administratif	Application immédiate pour décisions au titre art.18 et 28 Décret pour art.10 et 12	<b>D. 93-743 du 29/03/83</b>
Article 30	Sanctions administratives	Décrets des art. 8,9,10	<b>D. 93-1038 du 27/08/93</b> <b>D. 92-1041 du 24/09/92</b> <b>D. 93-1038 du 27/08/93</b>
Article 31	Travaux d'intérêt général ou d'urgence	Décret en Conseil d'Etat	D. 93-1182 du 21/10/93



ARTICLES	OBJET DE LA DISPOSITION	CONDITIONS D'APPLICATION	TEXTES D'APPLICATION
Article 32	Espaces naturels sensibles des départements	Application immédiate	
Article 33	Transfert de compétences en matière de Domaine Public Fluvial	Application immédiate	
Article 34	Art.29 du code du domaine de l'Etat	Application immédiate	
Art. 35-I	Assainissement collectif	Décret en Conseil d'Etat	D. 94-469 du 3/6/94 A. 23/11/94 & 22/12/94
Art. 35-II	Délai d'exécution	Décret en Conseil d'Etat	
Article 35-III	Délimit. communale des zones d'assainissement	Application immédiate	
Article 35-IV	Service public d'assainissement = Service à caractère Industriel et Commercial	Application immédiate Décret de l'art.35-I pour assainissement autonome	
Article 35-V	Modification art. L.372-6 du code des communes	Application immédiate	
Article 36	Code de la santé publique égout, raccordement	Application immédiate	
Article 37	Assainissement installations agricoles et artisanales	Application immédiate	
Article 38	Modif. du code de l'urbanisme : Art L.122-1,123-1, 421-3, 443-1	Application immédiate ou décrets relatifs à d'autres articles	
Article 39	Régies communales	Décret en Conseil d'Etat	
Article 40	Service d'assistance technique aux stations d'épuration publiques	Application immédiate	
Article 41-I	Plans d'eau de pêche à valorisation touristique	Application immédiate	
Article 41-II	Enclos piscicoles	Décret	D. 93-1172 du 15/10/93 D. 93-1173 du 15/10/93
Article 42	Associations agréées	Application immédiate	
Article 43	Défense nationale	Décret en Conseil d'Etat	
Article 44	Comité de bassin et D.O.M.	Application immédiate	
Article 45	Droit applicable aux T.O.M.	Application immédiate	
Article 46	Textes abrogés	Application immédiate Décrets pour certains	<b>D. 93-742 du 29/3/93 &amp; D. 93-743 du 29/3/93</b>
Article 47	Hydroélectricité	Application immédiate	

D. = décret, A. = arrêté, C. = circulaire

Les décrets figurant en gras dans la 4<sup>ème</sup> colonne du tableau sont des textes adoptés à l'heure actuelle et nécessaires à l'application de la disposition de la loi, les autres ne font qu'apporter des précisions pratiques (parfois conséquentes).

## 5. Bibliographie

DENOZIERE P.

*L'Etat et les eaux non domaniales*

Paris : Lavoisier, collection Technique et Documentation, 1985, 354 p.

GAZZANIGA J.L. OURLIAC J.P.

*Le droit de l'eau*

Paris : Litec, 1979, 247 p.

GAZZANIGA J.L. OURLIAC J.P.

*Le droit de l'eau, supplément à jour au 1er septembre 1987*

Paris : Litec, 1987, 150 p.

ZAMUTH M.E.

*Etude juridique pour l'aménagement de la Basse Vallée de l'Ain*

Conseil Général de l'Ain, Société française pour le droit de l'environnement (section Rhône-Alpes), 1990, 260 p. + annexes.

## B - Les acteurs de l'aménagement et de la gestion des rivières

### 1. La notion d'acteur

L'acteur apparaît comme le sujet actif qui influence directement ou indirectement et/ou cherche à faire pression sur le déroulement du processus de décision. Son rôle et sa logique d'action sont influencés par de nombreux facteurs qui sont liés à l'individu lui-même et/ou à son environnement (Crozier, Friedberg, 1977). Un nombre important d'acteurs est amené à participer à l'élaboration puis à la mise en oeuvre des projets d'aménagement et de gestion de rivières. Les logiques d'action, les compétences et les exigences vis-à-vis du système hydrographique qui s'expriment à cette occasion sont souvent différentes voire divergentes.

Face aux multiples rôles que la plupart d'entre eux sont amenés à jouer, nous avons éprouvé quelques difficultés pour adopter une classification satisfaisante. Aussi, avons-nous opté pour une typologie qui repose à la fois sur des critères institutionnels (les statuts et les compétences des acteurs) et sur des critères fonctionnels (le rôle des acteurs dans le cadre des projets). En gardant à l'esprit qu'un acteur peut appartenir simultanément à plusieurs classes, nous distinguerons les catégories suivantes :

- les gestionnaires (au sens administratif du terme) ;
- les usagers de l'eau ;
- les organismes d'aide à la décision (en matière d'aménagement et de gestion de cours d'eau) ;
- les aménageurs et leurs partenaires.

### 2. Les gestionnaires

En considérant l'organisation administrative de la gestion de l'eau, telle qu'elle est présentée dans l'organigramme ci-après (figure 3.2), nous regrouperons sous le terme de gestionnaire les acteurs suivants :

- l'Etat et ses services extérieurs ;
- les établissements publics de l'Etat ;
- les organismes consultatifs ;
- les collectivités territoriales ;

#### 2.1. L'Etat et ses services extérieurs

L'Etat joue un rôle de planification, de coordination et de contrôle des actions de gestion de la ressource en eau. En

matière d'aménagement et de gestion de rivières, il intervient à différentes échelles territoriales (niveau central, bassin, région, département) de deux manières complémentaires :

- sur le plan technique, par l'intermédiaire des orientations politiques qu'il définit, des outils qu'il met en place, des aides financières qu'il accorde et de la maîtrise d'oeuvre (études et réalisations) qu'il assure ;
- sur le plan juridique, par le biais des lois et des règlements qu'il instaure et qu'il met en application.

#### 2.1.1. Le niveau central

L'essentiel des responsabilités est aujourd'hui regroupé au sein du Ministère de l'environnement, responsable de la coordination interministérielle dans le domaine de l'eau, la police et la gestion de la pêche en eau douce, la police et la gestion des eaux (à l'exception du domaine public fluvial affecté à la navigation), la lutte contre la pollution et l'assainissement des eaux, la prévention des risques d'inondation et l'annonce de crue.

Le Ministère de l'Environnement assure également la tutelle des six Agences de l'Eau (ou Agences Financières de Bassin) et du Conseil Supérieur de la Pêche. Ses attributions dans le domaine de l'eau sont principalement exercées par la Direction de l'Eau et par la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques. D'autres ministères ont également des attributions dans le domaine de l'eau, en particulier pour la gestion des usages de l'eau :

- le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche, chargé des besoins agricoles (irrigation, etc.) ainsi que de la pêche maritime et des cultures marines ;
- le Ministère de la Santé Publique et de l'Assurance Maladie, chargé de l'hygiène public (eau potable, etc.) ;
- le Ministère de l'Industrie, chargé des besoins industriels et de l'énergie ;
- le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Équipement et des Transports, chargé des voies navigables ;
- le Ministère de l'Intérieur, chargé des besoins des villes et de la sécurité civile.

La coordination de gestion des usages est assurée par la Mission Interministérielle de l'Eau, regroupant des représentants des différents ministères concernés. Elle a pour rôle d'émettre un avis sur des programmes d'actions et les projets législatifs et réglementaires ayant un « impact » sur la ressource en eau.

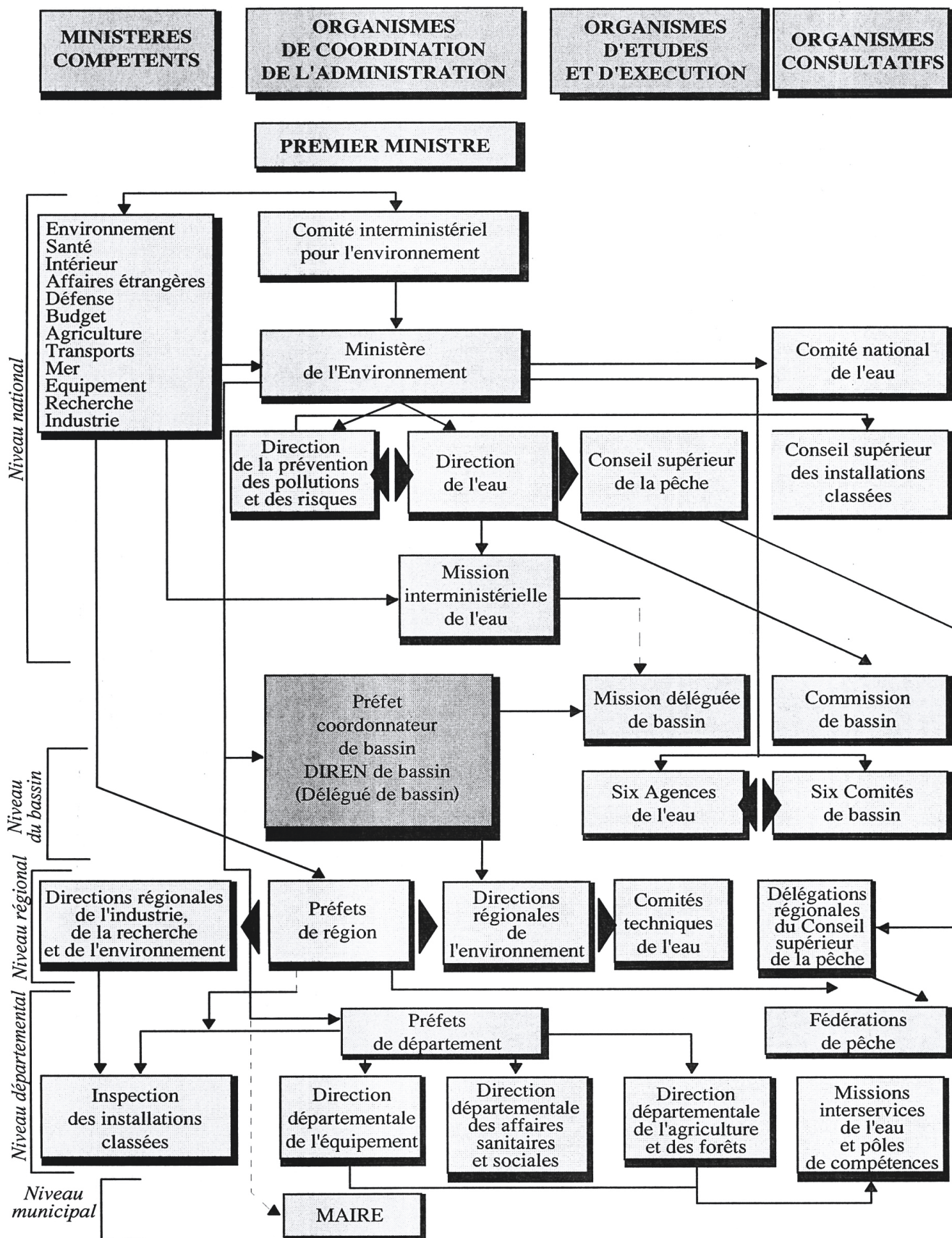


Figure 3.2 : Structures administratives dans le domaine de l'eau (Code Permanent de l'environnement et des Nuisances, 15 février 1994)



### 2.1.2. Le niveau de bassin

Le Préfet coordonnateur du bassin, qui est le Préfet de Région où le Comité de Bassin a son siège, anime l'action de l'Etat en matière de police et de gestion de la ressource en eau, au niveau de chaque grand bassin hydrographique. Il doit assurer la cohérence des décisions et des actions déconcentrées de l'Etat dans le domaine de l'eau au niveau des régions et des départements compris dans le territoire du bassin.

Les conditions d'intervention du préfet coordonnateur de bassin sont précisées par décret en Conseil d'Etat. Ainsi, il arrête la délimitation des zones vulnérables du fait de la présence de rejets directs ou indirects de nitrates et d'autres composés azotés (en application de la directive 91 676 de la Communauté Européenne). De plus, il peut prendre (par arrêté) des mesures de gestion coordonnée dans plusieurs départements, pour faire face à des situations de crise (menace ou conséquence d'accident, de sécheresse, d'inondation ou de risque de pénurie). Les Préfets des départements concernés devront prendre des arrêtés conformes à ces orientations. Par ailleurs, il a l'initiative de l'élaboration des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), en application de l'article 3 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, confiée au Comité de Bassin.

Au même niveau territorial, la Mission Déléguée de Bassin est chargée de contribuer à la coordination, notamment entre les régions, des responsabilités de l'Etat. Elle doit également rassembler les éléments permettant une planification nationale de l'eau et donner un avis sur les questions qui lui sont soumises. A titre d'exemple, le Préfet coordonnateur de bassin a le pouvoir de soumettre à l'avis de la Mission Déléguée de Bassin les demandes d'autorisations concernant les opérations entrant dans la catégorie des ouvrages, installations, travaux ou activités dont les effets prévisibles sur l'environnement sont suffisamment importants pour qu'ils nécessitent son intervention (décret 93-732 du 29/03/93). Cette structure est composée de fonctionnaires membres du conseil d'administration de l'Agence de l'Eau. Elle est présidée par le Préfet coordonnateur de bassin.

Au niveau de chaque bassin, un Directeur Régional de l'Environnement (DIREN de Bassin) assure la fonction de Délégué de Bassin. Il est placé sous l'autorité du Préfet coordonnateur de bassin. Il est notamment chargé de rapporter devant la Mission Déléguée de Bassin, les projets d'autorisation qui lui sont soumis. Il doit contribuer à la réalisation des SDAGE. Il assure une fonction de coordination inter-régionale avec les autres DIREN et le secrétariat de la Mission Déléguée de Bassin.

### 2.1.3. Le niveau régional

Au niveau de chaque région ont été créées, en application du décret n° 91-1139 du 4 novembre 1991, les Direc-

tions Régionales de l'Environnement (DIREN) par fusion des Directions Régionales de l'Architecture et de l'Environnement (DRAE), des Services Régionaux d'Aménagement des Eaux (SRAE) et des Services Hydrologiques Centralisateurs (SHC), dans les limites et les conditions prévues par l'arrêté du 20 mars 1992 et par la circulaire de la même date.

Placée sous l'autorité du Préfet de région, qui est le Préfet de département où la région a son siège, la DIREN exerce les attributions relevant du Ministère de l'Environnement. Elle élabore et met en oeuvre la politique régionale de l'eau, dans le domaine de la qualité des eaux, de la protection des milieux aquatiques et de la gestion des ressources piscicoles, ainsi que sur le plan du régime des eaux et de la lutte contre les inondations.

Pour cela, elle peut solliciter le concours d'autres services régionaux tels que :

- la Direction Régionale de l'Equipement (D.R.E.), qui participe à l'élaboration des programmes de protection des lieux habités contre les inondations ;
- la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (D.R.I.R.E), qui est chargée de la police des installations classées et de leurs rejets dans les eaux, des carrières et des mines, et exerce un contrôle sur l'utilisation de l'énergie hydraulique ;
- la Direction Régionale de l'Action Sanitaire et Sociale (D.R.A.S.S.), qui est chargée de la surveillance de la qualité des eaux (eau brute, eau potable) et du contrôle des projets liés à la distribution d'eau potable et à l'assainissement.

### 2.1.4. Le niveau départemental

Il s'agit de la circonscription de base pour l'intervention administrative de l'Etat. C'est en effet à ce niveau que sont délivrées, par le Préfet de département, les autorisations relatives aux usages de l'eau (autorisations de prélèvements et de rejets, autorisations de constructions d'ouvrages hydrauliques, autorisations de travaux d'aménagement, etc.) et que s'exercent les missions de police (police des eaux, police de la pêche, police des installations classées, etc.).

A noter que l'article 10 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a renforcé les dispositions relatives aux autorisations d'ouvrages, de travaux et d'activités réalisés à des fins non domestiques par des personnes privées ou publiques et entraînant des prélèvements ou des déversements. Un double système a été mis en place : en fonction de son impact sur les eaux superficielles et/ou souterraines, une opération est soumise soit à autorisation soit à déclaration (décret n° 93 742 du 22 mars 1993). Une nomenclature des opérations en question a également été définie (décret n° 93 743 du 29 mars 1993). Pour l'exercice de ses

missions, le Préfet de département dispose de différents services :

- la Direction Départementale de l'Équipement (D.D.E.), chargée de la police des eaux domaniales et des cours d'eau non domaniaux essentiellement en zone urbaine ;
- les Services de la Navigation (au nombre de 6 : Lyon, Nancy, Strasbourg, Toulouse, Paris, Nord-Pas de Calais), chargés de la police de la navigation ;
- la Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts (D.D.A.F.), chargée de la police des eaux des cours d'eau non domaniaux essentiellement en zone rurale et de la police de la pêche sur l'ensemble des cours d'eau ;
- la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (D.R.I.R.E.), qui dispose du service des installations classées au niveau départemental pour exercer les missions déjà mentionnées précédemment (voir 213) ;
- la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (D.D.A.S.S.), qui est chargée de la surveillance de la qualité des eaux de baignade et de l'eau potable, du contrôle des projets de distribution d'eau potable et d'assainissement, et de l'établissement du règlement sanitaire départemental.

Concernant la police des eaux, le partage de territoire entre DDE et DDAF établi historiquement en fonction de l'occupation des sols (rural/urbain) est remis en question depuis les années 1980. Des efforts de regroupement administratif sont faits pour éviter l'intervention simultanée sur un même bassin versant de plusieurs services, exerçant les mêmes compétences mais avec des logiques d'action différentes. Ils ont été traduits dans le décret n°87 154 du 27 février 1987, qui stipule qu'il revient au préfet du département le soin de désigner le service d'Etat compétent pour chaque milieu ou fraction de milieu, en cherchant à regrouper la police des eaux et à mettre en place l'organisation administrative la plus simple possible pour assurer une continuité longitudinale du cours d'eau et transversale avec la nappe.

Par ailleurs, une expérimentation de coordination des interventions des DDE et DDAF a été menée sur 15 départements entre 1991 et 1992, dont l'organisation a été définie par la circulaire du 15 juillet 1991. Dans le cadre des dispositions du décret n° 92 604 du 1er juillet 1992, portant sur la déconcentration des services de l'Etat, l'expérimentation est actuellement en cours de généralisation. En application de ce décret, une circulaire, en date du 22 janvier 1993, demande aux Préfets de mettre en oeuvre le rapprochement des DDE et des DDAF, afin de créer dans chaque département une Mission Interservices de l'Eau (MISE). Cette mission est élargie aux services de la navigation qui exercent un rôle de police de l'eau à l'intérieur du département. Elle pourra également intégrer la DIREN et la DDASS, pour ainsi créer un «pôle de compétence». La

MISE doit assurer une meilleure cohérence des interventions de l'Etat et permettre une approche plus globale des questions relatives à l'eau.

## 2.2. Les établissements publics de l'Etat

Quatre établissements publics de l'Etat à caractère administratif sont présentés ici : Voies Navigables de France (VNF), le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP), les Agences de l'Eau et Electricité de France (EDF). Les trois premiers organismes ont en commun la faculté de percevoir des taxes et redevances auprès des usagers de l'eau.

### 2.2.1. Voies Navigables de France

Voies Navigables de France est un organisme qui a été créé en 1991, succédant ainsi à l'Office National de la Navigation. Selon le décret du 18 juillet 1991, pris en application de l'article 124 de la loi de finance de 1991, et en vertu de la loi du 31 décembre 1992 portant sur des dispositions diverses en matière de transports, VNF est chargé :

- d'exploiter, d'entretenir et d'améliorer les voies navigables, les ports fluviaux et autres dépendances du domaine public fluvial (DPF) dont la gestion lui est confiée ;
- de réaliser les infrastructures nouvelles du réseau de voies navigables en cohérence avec les perspectives européennes ;
- de gérer le domaine de l'Etat qui lui est confié pour l'exercice des missions susmentionnées ;
- de rechercher tout moyen propre à développer l'utilisation des voies navigables et à en améliorer l'exploitation.

VNF est un organisme central qui dispose de 9 directions régionales et de 33 bureaux d'affrètement. Au niveau local, il peut faire appel à l'aide des Services de la Navigation et aux DDE (en l'absence de Service de la Navigation). Pour assurer l'ensemble de ses missions, il reçoit des subventions de l'Etat et perçoit des taxes hydrauliques sur les prélèvements et rejets, ainsi que de taxes de navigation (péages) auprès des usagers des voies d'eau dont la gestion lui est confiée.

### 2.2.2. Le Conseil Supérieur de la Pêche

Cet établissement public national a été créé en 1941 autour de l'organisation de la pêche de loisir. Comme principale ressource, il perçoit le produit de la taxe piscicole, payée par les pêcheurs via la carte de pêche. Au niveau local, des délégations régionales du CSP interviennent sur le terrain.

Le CSP utilise les fonds dont il dispose pour la mise en valeur et la surveillance du domaine piscicole national (article L 231-1 du code rural). Il est également chargé de la promotion de la pêche en eau douce et de la formation des gardes pêche, mis à la disposition des Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Pisciculture (près de 80% des procès verbaux sont dressés par les gardes pêche). Il prend part aux études et travaux visant à l'aménagement piscicole des milieux aquatiques (en collaboration avec les associations de pêche, auprès desquelles il joue un rôle d'assistance technique). Enfin, il réalise des expérimentations et participe à l'application sur le terrain des résultats de la recherche en hydrobiologie (mise en place d'outils de comptage des frayères, de contrôle des migrations, de suivi des captures, etc.). A ce titre, on peut citer la mise en place d'un observatoire des cours d'eau bretons, basé sur le suivi des peuplements de poissons : le réseau hydrobiologique et piscicole.

### 2.2.3. Les Agences de l'Eau

La loi du 16 décembre 1964 a créé six Agences Financières de Bassin, qui ont aujourd'hui pris le nom d'Agences de l'Eau. Elles disposent de ressources propres grâce à la perception de redevances payées par les utilisateurs de l'eau. Les redevances perçues sont reversées sous forme de subventions ou de prêts aux maîtres d'ouvrage publics et privés pour financer des opérations dans le domaine de l'eau et de l'assainissement (études et/ou réalisations).

En règle générale, il existe deux types de redevances : une redevance perçue sur la ressource qui est calculée par rapport au volume d'eau prélevé et une redevance perçue sur la quantité de pollution rejetée qui prend en compte les quantités de matières oxydables, de matières en suspension, de substances toxiques, de matières

azotées et de matières phosphorées déversées dans le milieu naturel (on peut noter à ce sujet qu'un accord cadre a été signé, entre le Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Environnement le 11 mars 1992, pour intégrer progressivement les nitrates d'origine agricole dans l'assiette de la redevance des Agences de l'Eau).

C'est sur les Agences de l'Eau que repose pour l'essentiel la capacité de l'Etat à orienter les investissements dans le domaine de la lutte contre la pollution et de l'amélioration de la gestion de la ressource. Elles ont dépassé depuis longtemps le simple rôle financier qu'elles avaient au départ. Elles constituent des pôles d'information, de conseil aux maîtres d'ouvrage, mais aussi une force de proposition et d'impulsion de démarches novatrices en matière d'aménagement et de gestion. En revanche, elles n'ont aucun rôle de police et n'assurent pas de maîtrise d'ouvrage de travaux.

Les aides de l'Agence de Bassin sont attribuées selon un programme pluriannuel d'intervention mis en place au niveau du bassin et qui définit les priorités pour les cinq années à venir. Ces priorités concernent essentiellement : l'amélioration quantitative et la protection de la ressource et des captages, les économies d'eau, les acquisitions foncières faites dans le but d'améliorer la gestion de l'eau, la réalisation d'installations de dépollution (stations d'épuration, réseaux d'assainissement) ou d'études spécifiques visant à améliorer l'efficacité de la collecte et du traitement des effluents.

On peut signaler la progression des ressources des Agences (de 2% par an depuis 1988) et un doublement du montant global des aides entre le Vème et le VIème programme (environ 35 milliards d'aides apportées sur la période 92-96). Cet effort a permis de faire progresser les investissements dans le domaine de l'eau, comme le montre le tableau ci-après.

OBJET	Programme 1987-1991	Programme 1992-1996
Assainissement des collectivités	22 800	51 432
Alimentation en eau potable	9 600	15 294
Lutte contre la pollution industrielle	6 400	12 736
Amélioration de la ressource	4 000	6 315
Protection des milieux aquatiques	1 000	2 431
Lutte contre la pollution agricole	0	2 402
TOTAL	43 800	90 610

Tableau 3.5 : Montant global des travaux réalisés (en millions de francs) Source : Ministère de l'Environnement, Direction de l'Eau, 1994

Si les Agences de l'Eau financent prioritairement des interventions de maîtrise d'ouvrage, elles ne sont cependant pas absentes du champ des études et des recherches appliquées. Depuis 1975, elles ont décidé de définir ensemble et de mettre en oeuvre un programme inter-agences

pour des thèmes présentant un caractère méthodologique. Celui-ci mobilise 105 millions de francs pour la période 1992-1996. Six thèmes sont abordés, comme le montre le tableau ci-après.



Thèmes	Agences ou organisme pilote du thème	Montant prévisionnel
Réseaux d'assainissement et dépollution de temps de pluie	Seine-Normandie et Rhin-Meuse	15 MF
Technologies dépollution des eaux urbaines	Loire-Bretagne	10 MF
Connaissance et caractérisation du fonctionnement des milieux aquatiques	Rhône-Méditerranée-Corse	15 MF
Gestion globale des milieux aquatiques, mise en œuvre des SAGE	Adour-Garonne	10 MF
Ecotoxicologie	Rhin-Meuse	15 MF
Prévention des pollutions accidentelles	Rhin-Meuse	5 MF
Eau et agriculture	Artois-Picardie	10 MF
Socio-économie de l'eau	Seine-Normandie	5 MF
Déchets et transferts de pollution	Rhin-Meuse	10 MF
Valorisation du programme des études et recherches	Ministère de l'Environnement Direction de l'Eau	10 MF

Tableau 3.6

### 2.2.4. Electricité de France (EDF)

EDF est un établissement public de l'Etat à caractère industriel et commercial créé en 1946 au moment de la nationalisation de la production d'électricité. Il a une mission de production, de transport (monopole) et de distribution d'électricité. Il est placé sous tutelle du Ministère de l'Industrie.

Comme producteur d'électricité, EDF est en position de gestionnaire de la ressource, de maître d'ouvrage d'aménagement et d'usager direct de l'eau. En France, l'électricité produite est en effet à 18% d'origine hydraulique, à 75% d'origine nucléaire (avec des prélèvements d'eau importants) et à 7% d'origine thermique (charbon et fuel). Par ailleurs, EDF dispose des 3/4 des réserves artificielles d'eau douce présentes sur le territoire. A ce titre, il est donc un acteur de l'eau à part entière.

Vis-à-vis des questions de préservation des milieux aquatiques, EDF est souvent mis au banc des accusés (problèmes posés par le respect des débits réservés à l'aval des ouvrages, par les vidanges de barrages, par le franchissement des ouvrages par les poissons migrateurs, par le réchauffement des eaux par les centrales électriques, etc.). Loin d'ignorer ces problèmes, EDF mène des réflexions en faveur de la prise en compte de l'environnement dans la conception, la réalisation puis la gestion des ouvrages. En 1991, un plan Environnement a été mis en place, qui fixe les grandes lignes d'action d'EDF en ce domaine. Dans ce cadre, la société nationale conduit des études et des travaux de recherche/développement sur la protection des milieux naturels, l'hydrobiologie et la qualité des eaux, l'analyse des impacts et les modes de gestion (partage et mise à disposition temporaire de la ressource en cas de sécheresse, intervention pour prévenir ou atténuer les effets des inondations, participation à la restauration des milieux, etc.).

### 2.3. Les organismes consultatifs

A différents niveaux du territoire ont été mis en place des organismes consultatifs chargés de diffuser les informations, d'émettre un avis sur les politiques et les actions menées, mais aussi de rechercher des solutions aux conflits s'exprimant à différents niveaux territoriaux. Les principales structures consultatives dans le domaine de l'eau sont les suivantes :

- au niveau central : le Comité National de l'Eau, le Comité Interministériel à la Qualité de la Vie et la Mission Interministérielle de l'Eau ;
- au niveau du bassin : le Comité de Bassin ;
- au niveau régional : le Comité Technique de l'Eau ;
- au niveau départemental : le Conseil Départemental d'Hygiène.

On peut considérer qu'il existe deux types d'organismes consultatifs, les uns composés uniquement de représentants de divers services de l'Etat, les autres regroupant des représentants de différentes catégories d'acteurs (usagers, collectivités territoriales et Etat). Dans les deux cas de figure, les mêmes objectifs sont poursuivis : favoriser la concertation entre acteurs et rechercher un consensus sur les actions.

#### 2.3.1. Le Comité National de l'Eau

Il comprend 77 membres nommés par arrêté du Ministère de l'Environnement et répartis de la façon suivante : 23 représentants des usagers, 22 représentants des collectivités territoriales, 18 représentants de l'Etat, 8 personnalités scientifiques et les 6 présidents des Comités de Bassin.

Le Comité National de l'Eau se réunit en moyenne 3 fois par an. Il a pour rôle de donner son avis sur tous les projets d'aménagement et de répartition des eaux ayant un caractère national ou régional et sur les projets de gestion des eaux élaborés à l'échelle des grands bassins hydrographiques. Son secrétariat est assuré par la Direction de l'Eau du Ministère de l'Environnement.

### **2.3.2. Le Comité Interministériel à la Qualité de la Vie (CIQV)**

Le CIQV est présidé par le Premier Ministre ou par le Ministre de l'Environnement (par délégation). Il réunit tous les ministres concernés par l'environnement pour examiner, outre les questions relevant de la coordination des actions en matière d'environnement et de cadre de vie, les problèmes relatifs à la gestion de l'eau à l'échelon national. Il suit l'exécution des décisions par les ministres concernés.

Il dispose du fonds d'intervention de la qualité de la vie (FIQV). Les aides du FIQV viennent s'ajouter aux financements apportés par ailleurs tant par les ministères que par les Agences de l'Eau. Elles sont ponctuelles et ne concernent que des opérations ayant un caractère pilote ou suffisamment exemplaire.

### **2.3.3. La Mission Interministérielle de l'Eau**

En application de la loi sur l'eau du 16 décembre 1964, la MIE a été créée par décret pour réunir des représentants des divers ministères concernés par les questions de gestion et d'usage de l'eau. Son rôle s'est trouvé renforcé en 1971 au moment de la création du Ministère de l'Environnement. Elle est présidée par le Ministre de l'Environnement et son secrétariat est assuré par la Direction de l'Eau. Elle réunit périodiquement des représentants des ministères suivants :

- le Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme ;
- le Ministère de l'Intérieur ;
- le Ministère de l'Économie et des Finances ;
- le Ministère de la Défense ;
- le Ministère de l'Industrie ;
- le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche ;
- le Ministère de la Santé Publique et de l'Assurance Maladie.

La Mission Interministérielle de l'Eau participe à l'élaboration d'une politique de l'eau «consensuelle». Elle donne notamment son avis sur les programmes d'investissements

et la répartition des crédits affectés à l'eau entre les différents départements ministériels et les organismes de gestion de l'eau. Elle est consultée sur les nouveaux textes législatifs en relation avec l'eau. Enfin, elle participe à la préparation et assure le suivi des mesures liées à l'eau prises dans le cadre du plan de développement économique, social et culturel.

### **2.3.4. Le Comité de Bassin**

Le Comité de Bassin joue un rôle dans la gestion politique de l'eau au niveau des grands bassins hydrographiques. Ses attributions essentielles concernent les actions des Agences de l'Eau. En effet, il élit les membres du conseil d'administration des agences, à l'exception des représentants de l'Etat. En outre, il est consulté notamment sur l'opportunité de travaux et d'aménagements envisagés sur ce territoire, sur toutes les questions liées à la gestion de l'eau à cette échelle, sur la définition de l'assiette et du taux des redevances perçues par les Agences de l'Eau (sur proposition du conseil d'administration de ces dernières) et sur l'harmonisation des différents Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) établis sur le territoire du bassin. Ce «parlement de l'eau» est composé, à parts égales, de représentants des régions, des départements et des communes situés pour tout ou partie dans le bassin, de représentants des usagers (et de personnes compétentes), ainsi que de représentants de l'Etat. Les membres du Comité de Bassin sont élus ou désignés tous les 6 ans.

Les représentants des régions et départements sont désignés respectivement par les Conseils Régionaux et Généraux, tandis que ceux des communes le sont par l'Association Départementale des Maires. Trois critères sont retenus pour choisir les élus locaux : la taille de la commune (au moins un représentant d'une commune de moins de 10 000 habitants et un représentant d'une ville de plus de 100 000 habitants), sa localisation géographique dans le bassin et l'existence de structures intercommunales (au moins un représentant d'un syndicat intercommunal). Le collège des représentants des collectivités territoriales est celui dont la composition varie le plus dans le temps (les calendriers électoraux des régions, départements et communes ne coïncidant pas, on a un renouvellement importants des acteurs de ce collège).

La composition du second collège est définie en fonction de la structure économique du bassin et du poids économique des différentes catégories d'usagers. En général, les catégories d'usagers les mieux représentées au sein du Comité de Bassin sont les industriels, les agriculteurs, les pêcheurs et les associations de protection de la nature. Dans ce collège, l'Etat désigne deux personnes compétentes.

Les Comités de Bassins ne sont pas simplement des organismes consultatifs, ils ont aussi un rôle décisionnel im-

portant. A ce titre, la loi sur l'eau de 1992 leur a attribué la responsabilité d'élaborer les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), sous l'autorité du Préfet coordonnateur de bassin. Notons enfin que certains Comités de Bassin se sont dotés depuis peu de conseils scientifiques, saisis en cas de besoin pour examiner des questions techniques et constituer des dossiers scientifiques pour une aide à la décision.

### **2.3.5. Le Comité Technique de l'Eau**

Il regroupe au niveau régional des services extérieurs de l'Etat concernés par la gestion de l'eau, des représentants des collectivités territoriales, des usagers de l'eau, des associations de défense de l'environnement et des personnes qualifiées. Il est présidé par le Préfet de région et la DIREN en assure le secrétariat. Il procède à l'étude des problèmes régionaux de gestion de l'eau et donne son avis sur les projets d'études financés par l'Etat et les opérations d'aménagement réalisées à l'échelle régionale. De plus, il effectue un travail de collecte de données pour aider à la planification régionale dans le domaine de l'eau.

### **2.3.6. Le Conseil Départemental d'Hygiène**

Il rassemble au niveau départemental des représentants des services de l'Etat, des collectivités territoriales, des usagers et des personnes compétentes (dont un représentant des associations de pêche et de défense de l'environnement).

Il est consulté sur toutes les questions ayant trait à la santé publique, aux risques naturels et à la protection de l'environnement. Sa consultation est obligatoire lors de l'instruction de tout rejet soumis à autorisation au titre de la police des eaux (article 5 du décret n° 73-218 du 23 février 1973), ainsi que lors de l'instruction préalable à l'autorisation d'une installation classée au titre de la législation sur les installations classées.

## **2.4. Les collectivités territoriales**

Les collectivités territoriales sont des opérateurs essentiels de l'aménagement du territoire. Par voie de conséquence, elles jouent un rôle majeur en matière de gestion de la ressource en eau en général, et d'aménagement des rivières en particulier.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 est d'ailleurs venue renforcer ce rôle. Dans son article 31, elle précise que les collectivités territoriales et leurs groupement ainsi que les syndicats mixtes et les communautés locales de l'eau sont habilités à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux et ouvrages présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence (actions qui doivent être

menées dans le cadre d'un SAGE s'il existe) visant à : l'aménagement d'un bassin hydrographique ou d'une fraction de bassin hydrographique, l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau non domanial, l'approvisionnement en eau, la maîtrise des eaux pluviales et du ruissellement, la défense contre les inondations et contre la mer, la lutte contre la pollution, la protection et la conservation des eaux superficielles et souterraines, les aménagements hydrauliques visant à la sécurité civile, ainsi que la protection et/ou la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

Ces mêmes structures sont compétentes pour aménager, entretenir et exploiter les cours d'eau, canaux, lacs et plans d'eau domaniaux rayés de la nomenclature des voies navigables (ou n'y ayant jamais figuré), qui leur sont transférés par décret en Conseil d'Etat (transfert qui s'effectue sous réserve de l'existence d'un SAGE sur le bassin concerné). Par ailleurs, l'avis des collectivités territoriales est obligatoirement requis sur les projets de SDAGE. Enfin, elles interviennent directement dans l'élaboration des SAGE, à travers la Commission Locale de l'Eau (voir 5.2.2.), et peuvent également participer à leur mise en oeuvre de terrain, en étant membre de la Communauté Locale de l'Eau (voir 5.3.6.). Outre ces moyens d'action communs à l'ensemble des collectivités territoriales, d'autres possibilités d'intervention dans le domaine de l'eau, spécifiques à chacune d'entre elles, leur sont offertes. Nous présentons ci-après les principales.

### **2.4.1. La Région**

La plupart des interventions régionales en rapport avec l'eau sont inscrites dans les contrats de plan, conclus entre l'Etat et les régions. Par ce biais, des subventions sont apportées aux maîtres d'ouvrage publics et sont consacrées à des actions, dont la priorité et le choix reviennent aux régions, telles que les travaux d'hydraulique agricole, la protection des lieux habités contre les inondations, la lutte contre la pollution des eaux et la construction de grands ouvrages (pour la mobilisation de la ressource, l'alimentation en eau potable, l'assainissement, etc.).

Les régions peuvent jouer un rôle de maître d'ouvrage car elles ont la possibilité de faire partie de syndicats mixtes (voir 5.3.5.). Elles peuvent également participer à l'aménagement des rivières, notamment à travers les contrats rivières ou par le biais de leur politique régionale en matière d'environnement. Cette politique peut être menée au travers de la procédure des Parcs Naturels Régionaux (voir rapport sur les outils d'aménagement et de gestion des rivières). Quelques régions ont par ailleurs créé des structures originales d'aide à la mise en oeuvre d'une politique d'environnement. A titre d'exemple, nous citerons l'Agence des Espaces Verts de la Région Ile de France et l'Agence Régionale pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur.

L'Agence des Espaces Verts de la Région Ile de France a été créée en 1976 (en même temps que la région Ile de France), pour mettre en place un programme régional d'acquisition, d'aménagement et d'entretien d'espaces verts, de forêts et de promenades publiques. Les actions de l'agence sont décidées par un conseil d'administration composé de 12 représentants de la région, de 5 représentants de l'Etat et de 4 personnalités qualifiées (dont 2 représentants d'associations de protection de la nature).

Leur montage administratif est assuré par les services de l'Agence mais la maîtrise d'oeuvre d'étude et d'aménagement est confiée à des organismes extérieurs. Les principales actions de l'Agence des Espaces Verts sont les suivantes :

- acquisition directe et aménagement d'espaces (à ce jour, un patrimoine de 7500 ha. a ainsi été constitué, il s'accroît annuellement de 300 à 400 hectares) ;
- accord de subventions aux collectivités locales et à l'Office National des Forêts pour l'aménagement et la gestion d'espaces ;
- passage de conventions d'ouverture au public d'espaces privés ou de réaménagements de sites (par exemple conventions de réhabilitation de carrières signées avec les exploitants).

En relation avec les cours d'eau de la Région Ile de France, on peut noter de nombreuses actions d'aménagement de promenades sur berges, de mise en valeur et de protection d'îles fluviales réalisées ou sollicitées par l'Agence des Espaces Verts.

L'Agence Régionale pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur est organisée en syndicat mixte qui regroupe la région et ses six départements. Grâce à une équipe pluridisciplinaire au service des collectivités locales, elle contribue à une intégration de la dimension environnementale entre les différents secteurs de la politique régionale. Ses principaux axes d'intervention sont l'assainissement et l'épuration des eaux, l'élimination et la valorisation des déchets solides, l'aménagement des rivières, la gestion des espaces naturels, la sensibilisation et l'information sur l'environnement.

Pour chacun de ces axes, l'agence fournit une aide technique et administrative aux maîtres d'ouvrage tant au niveau de la conception, de la réalisation que de la gestion des projets. Par ailleurs, elle assure l'instruction des demandes de subventions adressées au Conseil Régional.

## 2.4.2. Le département

Le département peut jouer un rôle de maîtrise d'ouvrage d'aménagement au même titre que les communes. Ce rôle se trouve désormais renforcé puisque, depuis la décentralisation, il a la maîtrise de la dotation globale d'équipement (D.G.E.), ce qui lui permet d'orienter les investissements

dans le domaine de l'eau. Notons que dans le projet de loi de finance de 1996, il est prévu de supprimer la DGE pour les communes de plus de 10 000 habitants (bulletin de l'assemblée nationale n° 62 du 11 octobre 1995). La prise en compte du seul critère de taille pour le versement de cette dotation aux communes est insuffisant et peut entraîner des déséquilibres. En effet, il existe des petites communes à fort potentiel fiscal et à faible charge, et inversement des grosses communes à faible potentiel fiscal et avec de lourdes charges.

Les subventions accordées aux maîtres d'ouvrage peuvent être directement versées en capital, ou prendre la forme d'annuité, dans le cadre du remboursement d'un emprunt. Pour l'aménagement des rivières, ces aides financières peuvent transiter par la procédure des contrats de rivières (dans ce cadre, une subvention de l'ordre de 30 % du montant des travaux peut être accordée), concerner uniquement certaines rivières prioritaires, ou être spécifiques (se limiter aux études, aux travaux et à l'entretien ou englober l'ensemble). En outre, il revient au département l'initiative et la responsabilité d'utiliser sur son territoire certaines procédures (voir rapport sur les outils d'aménagement et de gestion des rivières) :

- liées au développement des loisirs et du tourisme : plan départemental de randonnée nautique, plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée, plan départemental des itinéraires de randonnées motorisées ;
- en rapport avec la protection et la mise en valeur du milieu naturel : les espaces naturels sensibles du département.

Enfin, il faut noter que le département est consulté au moment de l'élaboration des cartes départementales d'objectifs de qualité et des schémas départementaux de vocation piscicole.

## 2.4.3. La Commune

La commune est responsable de la planification de l'occupation du sol sur son territoire. De fait, elle est donc le premier échelon territorial concerné par les questions de gestion locale de l'eau. Elle doit assurer la distribution de l'eau potable et, depuis la promulgation de la nouvelle loi sur l'eau, elle a certaines obligations en matière d'assainissement. Elle doit en effet prendre en charge l'assainissement collectif et le contrôle des systèmes d'assainissement autonomes. Elle peut éventuellement décider de prendre en charge l'entretien de ces derniers. Le maire au titre de ses pouvoirs de police doit assurer la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques. Il doit par exemple, prendre toutes les mesures d'urgence qui s'imposent lors d'une inondation, d'une pollution accidentelle, d'une rupture de digue, d'éboulements de terre et de roches, etc.. Dans ce cadre, il peut être amené à intervenir concrètement et ponctuellement sur un cours d'eau.



Concernant l'aménagement des rivières non domaniales, les possibilités d'intervention sont apparues pour la première fois en 1935. Pour des raisons de maintien de la salubrité publique, les communes ont été autorisées à participer aux dépenses engagées par les propriétaires riverains, regroupés en associations syndicales, ces dernières conservant la maîtrise d'ouvrage des travaux. Cette possibilité a ensuite été étendue avec la loi du 7 mars 1963, qui permet aux communes, aux départements, aux groupements de ces collectivités et aux syndicats mixtes d'assurer la maîtrise d'ouvrage des travaux d'entretien et d'aménagement des rivières, lorsque ceux-ci présentent pour eux un caractère d'intérêt général (article 175 et suivants du code rural).

#### 2.4.4. Les regroupements de collectivités territoriales

Il existe différentes formules de regroupement qui permettent aux collectivités territoriales de mener des actions d'envergure (création d'ouvrages structurants) et d'assurer des services à un niveau intercommunal (déchet, assainissement, eau potable, transport en commun, etc.). Certaines sont d'ailleurs spécifiques à la gestion des eaux, c'est le cas par exemple des CLE (voir 5.3.6.).

Depuis la décentralisation, les regroupements de collectivités territoriales sont de plus en plus fréquents. Ils sont même favorisés par l'Etat si l'on considère la récente loi du 6 février 1992 relative à l'administration territoriale de la République, dont voici les principales dispositions :

- élaboration de Schémas Départementaux de Coopération Intercommunale (SDCI) par une commission ad hoc présidée par le Préfet (ayant un rôle de «notaire» car coiffé d'un rapporteur général et de deux assesseurs, tous trois élus parmi les maires) ;
- création de deux nouvelles structures intercommunales ayant au minimum 3 compétences obligatoires et d'autres facultatives : les Communautés de Commune sur un territoire plutôt rural (moins de 20 000 habitants) et les Communautés de Ville au sein d'un périmètre urbain (plus de 20 000 habitants) ;
- mise en place d'un système fiscal plus incitatif pour l'intercommunalité, surtout pour les Communautés de Ville avec l'unification du taux de taxe professionnelle.

### 3. Les usagers

La multitude des acteurs qui interviennent dans la gestion de l'eau reflète la grande variété des usages et le rôle majeur/ou de la ressource en eau pour un nombre important d'activités. A ce titre, nous considérons que les usagers de l'eau constituent une catégorie d'acteurs à part entière, capable d'intervenir dans un processus de décision et/ou d'influencer celui-ci.

Les usages de l'eau, dont sont porteurs différentes catégories d'acteurs, ont chacun des exigences propres qui s'expriment en terme de quantité (flux, volume), de qualité (propriétés physico-chimiques, bactériologiques et biologiques) ou de potentialité (accessibilité des berges, contraintes d'inondation, qualité du paysage, propriété foncière). La pratique de ces usages est susceptible d'entraîner une transformation des caractéristiques du système hydrographique dans son ensemble (rivière + abords) et de réduire plus ou moins son aptitude à satisfaire d'autres usages. Les conflits qui peuvent survenir nécessitent alors l'exercice d'un arbitrage et l'organisation des pratiques au niveau du bassin versant, voire entre des bassins versants différents, afin d'éviter que certains groupes d'acteurs n'imposent leur propre nationalité sur l'utilisation de la ressource. En simplifiant à l'extrême, nous pouvons classer les usages en deux catégories :

- les usages pratiqués in situ ou hors du site qui utilisent l'eau pour ses caractéristiques biologiques, écologiques et/ou techniques : baignade, pêche, navigation, évacuation de déchets, production d'énergie, production d'eau potable, irrigation, abreuvement, fabrication ou lavage de produits manufacturés, etc. ;
- les usages pratiqués sur le site et liés à la présence de l'eau mais qui s'exercent sans prélèvement, ni rejet direct : promenades, activités de loisirs, préservation du patrimoine naturel et/ou du paysage, accueil de zone d'habitation et d'activité, etc..

En relation avec ce classement on peut différencier deux classes d'acteurs : les préleveurs d'eau et les demandeurs de «qualité ambiante et de nature». Compte tenu du régime juridique des eaux, nous adjoindrons à ce classement une troisième catégorie, à savoir les propriétaires fonciers riverains des cours d'eau.

#### 3.1. Les préleveurs d'eau

Ils ont tous en commun de vouloir accroître leurs possibilités de prélèvement et d'en minimiser le coût. Leur logique d'usage peut s'imposer à l'aménageur avec plus ou moins de vigueur selon leur représentativité au niveau du bassin versant (poids décisionnel), mais aussi en fonction de la ressource elle-même (quantité et qualité disponibles). A la notion de prélèvement d'eau, il convient d'associer celle de rejet (direct ou différé dans le temps et dans l'espace). Les principaux types de préleveurs sont alors les suivants :

- les agriculteurs, qui utilisent l'eau pour l'irrigation des terres par exemple (la moitié du total annuel des consommations nettes agricoles) ;
- les industriels, qui utilisent l'eau en tant que matière première dans les procédés de fabrication, en tant que fluide pour le refroidissement, le lavage, le transport ou la production d'énergie ;

- les collectivités locales, en tant que responsable de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement des populations, et leurs prestataires de services.

Par extension, nous pouvons considérer dans la catégorie «préleveurs», des acteurs qui exercent non pas un prélèvement d'eau mais un prélèvement sur le milieu aquatique, tels que les extracteurs de granulats et les pêcheurs (amateurs et professionnels).

Concernant les collectivités locales (à titre individuel ou regroupées en structures intercommunales), il faut souligner qu'elles ont à leur disposition un large éventail de modes de gestion de l'eau et de l'assainissement, parmi lesquels :

- la régie directe : la collectivité gère elle-même le service ;
- l'affermage : une entreprise privée prend en charge la gestion du service (y compris la facturation et le recouvrement des factures, ainsi que l'entretien des réseaux) et, suivant les contrats, assure tout ou partie du renouvellement des infrastructures, qui restent propriété de la collectivité ;
- la concession : une entreprise privée finance elle-même les infrastructures, les gère et en est propriétaire pour une période donnée (en général 30 ans), à l'issue de laquelle elle les rétrocède à la collectivité qui en devient propriétaire.

Les modes de gestion déléguée ont connu un développement important ces quarante dernières années. La situation actuelle est la suivante (Boistard, 1993) :

- pour l'alimentation en eau potable, 4 services sur 10 ont opté pour une gestion déléguée (représentant les 3/4 des usagers) ;
- pour l'assainissement, la majorité reste encore exploitée en régie directe (2 services sur 3 en milieu rural représentant 1 usager sur 2) mais l'affermage tend à se développer.

Entreprises	Pourcentage des abonnés
Compagnie Générale des Eaux	35,40
Lyonnaise des Eaux-Dumez	22,90
SAUR (groupe Bouygues)	9,60
CISE (St Gobain-Pont à Mousson)	6,50
Autres	0,20
Régie directe	25,40

Tableau 3.7 : Répartition des abonnés au réseau collectif d'eau potable entre les principaux prestataires de service (source : syndicat des professionnels de la distribution d'eau 1991)

	Collectivité	Industrie	Energie	Agriculture	Autres
Prélèvement	6,00	5,00	21,30	4,50	4,80
Consommation	0,70	0,30	1,50	3,00	2,60

(Chiffres en milliards de m<sup>3</sup> par an)

Tableau 3.8 : Quelques chiffres sur les usages de l'eau (source : Ministère de l'Environnement, 1985)

	Adour Garonne	Artois Picardie	Loire Bretagne	Rhin Meuse	Rhône Méditerranée Corse	Seine Normandie
Eau de surface	2082,60	171,80	5972,80	3988,00	14489,00	2186,70
Eau souterraine	163,60	492,70	694,80	912,00	1925,00	1286,00

(Chiffres en milliards de m<sup>3</sup> par an)

Tableau 3.9 : Origine des prélèvements d'eau brute par grand bassin hydrographique (source : Ministère de l'Environnement, 1986)

### 3.2. Les demandeurs de qualité ambiante et de nature

Avec cette catégorie d'usagers, on voit apparaître la dimension socio-culturelle et environnementale des milieux aquatiques et leur rôle en tant qu'élément du patrimoine et/ou comme support à des activités ludiques. Les acteurs qui composent cette catégorie sont très attachés à la qualité ambiante (paysage) et au bon fonctionnement de la rivière (sur un plan écologique). Leur poids décisionnel est différent selon qu'il s'exprime individuellement ou par le biais

d'associations pouvant constituer des groupes de pression non négligeables.

A ce sujet, on peut citer les associations de protection de la nature et de défense de sites, ainsi que les associations de loisirs aquatiques en général (canoë-kayak, etc.). Il faut également citer un type d'acteur particulier qui intervient en général à titre individuel et que nous appellerons «le citoyen», porteur de nouveaux usages mais sans véritable possibilité de les exercer (en particulier du fait du caractère privé des rivières non domaniales et des servitudes instaurées le long des cours d'eau domaniaux).



### 3.3. Les propriétaires riverains

Le propriétaire riverain occupe une place privilégiée pour l'exercice des usages de l'eau et des berges du cours d'eau. Cependant, elle varie avec le statut juridique du cours d'eau.

Sur les cours d'eau non domaniaux, le riverain est propriétaire des rives, du lit, des alluvions et des atterrissements. Il bénéficie d'un droit d'usage particulier et limité par un certain nombre de servitudes visant l'écoulement des eaux en général, ainsi que par les pouvoirs des maires et des services de l'Etat, responsables de la police des eaux. En contrepartie des droits qui lui sont accordés, le riverain est soumis à des obligations d'entretien régulier du lit et des berges lui appartenant. Ces devoirs sont malheureusement de moins en moins respectés, cela pour plusieurs raisons :

- les pouvoirs publics chargés de la police des eaux interviennent rarement pour ordonner l'exécution d'office de l'entretien et utilisent peu les moyens de sanction dont ils disposent (par ailleurs peu dissuasifs) ;
- le coût de l'entretien ne se trouve plus compensé pour un usage particulier de la rivière ;
- les riverains ne comprennent pas pourquoi ils devraient entretenir un milieu dont la dégradation est due à un ensemble de facteurs dont la plupart leur échappe.

Il est à noter que la loi relative au renforcement de la protection de l'environnement, adoptée le 2 février 1995, met l'accent sur l'importance de l'entretien régulier des cours d'eau et sur son rôle dans la prévention des risques d'inondation. L'article 23 de cette loi modifie le code rural et précise les obligations d'entretien qui sont à la charge des riverains des cours d'eau non domaniaux. Pour ces rivières, les propriétaires riverains à titre individuel ou regroupés au sein d'associations syndicales peuvent soumettre à l'agrément du Préfet du département un programme pluriannuel d'entretien et

de gestion, établi pour une période de 5 ans éventuellement renouvelable. Les aides publiques en matière de curage, d'entretien et de restauration des rivières seront attribuées prioritairement aux acteurs locaux ayant mis en place ces programmes dénommés «plans simples de gestion».

Le long des cours d'eau domaniaux, le problème de la riveraineté se pose différemment dans la mesure où l'espace riverain est partagé entre deux catégories d'acteurs (figure 3.3) :

- l'Etat, propriétaire de la berge proprement dite qui fait partie du domaine public fluvial ;
- le propriétaire foncier, à qui appartiennent les terrains adjacents aux berges dont l'usage est soumis à des servitudes (servitude de halage et de contre-halage, servitude au profit des pêcheurs).

### 4. Les organismes d'aide à la décision

L'aide à la décision est l'activité de l'individu ou de la structure qui, en prenant appui sur des modèles clairement explicités mais non nécessairement formalisés, cherche à fournir des éléments de réponse aux questions que se posent les décideurs (Roy, 1985).

Dans le domaine de l'eau, l'aide à la décision se traduit de trois manières au moins : contribution méthodologique à la conduite et au montage de projets, apport de connaissances scientifiques et techniques pour bien comprendre le fonctionnement du système, aide au choix des procédures à utiliser et/ou des solutions d'aménagement et d'entretien à retenir. Nombreux sont les organismes publics, parapublics et privés qui sont susceptibles d'apporter une aide au maître d'ouvrage. Il est impossible de tous les citer, nous avons donc choisi quelques exemples répartis a priori en 5 groupes.

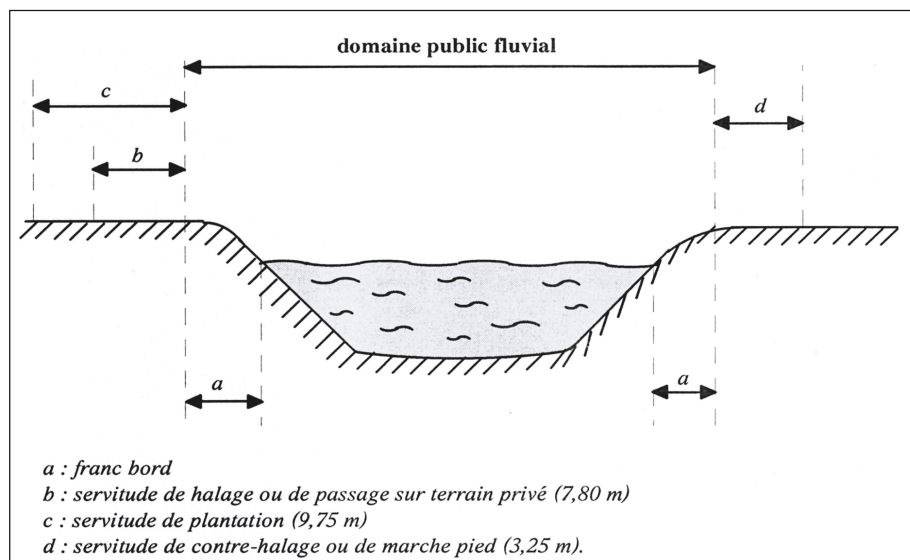


Figure 3.3 : Limites du domaine public fluvial et servitudes

#### 4.1. Les structures de recherche

Elles peuvent apporter des connaissances scientifiques et techniques. Soit les résultats peuvent être utilisables rapidement, dans le cas des recherches appliquées ; soit les retombées sont indirectes et à moyen ou long terme, dans le cas des recherches fondamentales. Dans le domaine de l'eau, les recherches prennent des formes très variées. Pour illustrer cela, nous présenterons deux exemples : le CNRS à travers les Programmes Interdisciplinaires de Recherche sur l'Environnement (PIREN) et le GIP Hydrosystème (Groupe d'Intérêts Publics).

Le CNRS (Centre National de Recherche Scientifique) anime des actions de recherches thématiques sur des milieux types (milieux aquatiques, milieux urbains et rural, littoral) et sur des thèmes particuliers (santé, droit, économie, environnement, etc.). Les PIREN (Programmes Interdisciplinaires de Recherche sur l'Environnement) ont été mis en place en 1979. A l'intérieur de ces programmes, les recherches «eau-environnement» concernent l'étude des interactions entre l'eau et le milieu ambiant modifié par l'homme. Elles ont pour objectif essentiel de contribuer à la définition d'une gestion intégrée de la ressource en eau. Elles sont cofinancées par les Ministères de la Recherche et de l'Environnement, dans le cadre d'un contrat de programme. De nombreuses équipes de recherches participent ainsi à l'étude des grands fleuves français :

- sur le Rhône, les chercheurs lyonnais concentrent leurs efforts sur la caractérisation des effets sur l'environnement fluvial des aménagements en dérivation sur le cours amont du fleuve ;
- sur le Rhin, les équipes strasbourgeoises s'intéressent plus particulièrement au fonctionnement de la nappe alluviale en liaison avec les aménagements et le transfert des polluants d'origine agricole et industrielle ;
- sur la Seine, les chercheurs parisiens orientent leurs investigations vers l'analyse des principaux compartiments fonctionnels du système fluvial et l'étude des flux de matières entre ces compartiments, de l'échelon local à l'échelle du bassin tout entier ;
- sur la Garonne, les équipes toulousaines centrent l'essentiel de leurs travaux sur la structure, le fonctionnement et le rôle des milieux riverains dans le fonctionnement du fleuve.

Concernant les recherches du PIREN Garonne, on peut signaler l'existence d'un programme intitulé ECOBAG (Ecologie et Economie du Bassin Adour-Garonne) qui a démarré en 1991 et auquel participent onze équipes de recherches, ainsi que les Régions Aquitaine et Midi-Pyrénées. Ce programme est organisé autour de la question suivante : dans quelle mesure un développement économique durable peut-il s'appuyer sur une ressource en

eau limitée, tout en respectant l'intégrité des écosystèmes et des paysages associés ?

Le GIP Hydrosystème a été créé en 1992 pour une durée de 6 ans. Les membres fondateurs sont les organismes publics suivants : le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le CEMAGREF (Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et les Forêts), IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer), le CNRS (Centre National de Recherche Scientifique), l'INRA (Institut national de Recherche Agronomique), l'ORSTOM (Institut français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) et l'OIE (Office International de l'Eau).

L'ambition de cette structure est de donner à la recherche sur les hydrosystèmes une nouvelle dimension, en coordonnant l'offre de recherche des organismes publics et en organisant le dialogue entre les instances scientifiques, les structures de formation et les utilisateurs de la recherche.

#### 4.2. Les structures d'expertise et de conseil

Les organismes capables de mettre à la disposition d'un maître d'ouvrage d'aménagement ou d'un gestionnaire une capacité d'expertise et de conseil ou simplement un appui technique sont très nombreux. On peut citer par exemple le rôle important joué par les services extérieurs de l'Etat à cet égard, ainsi que par certaines structures publiques d'études et/ou de recherches telles que : le CETE (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement), le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées), le CEMAGREF (Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et les Forêts) ou le CSP (Conseil Supérieur de la Pêche), etc..

Il faut également mentionner les structures associatives (qu'il s'agisse des associations de pêche ou de protection de la nature) et les bureaux d'étude privés qui exercent des missions de ce type.

#### 4.3. Les structures de gestion de données

Le nombre important de descripteurs du milieu et la grande diversité des utilisateurs de l'eau explique en partie la multiplicité des organismes détenteurs d'informations sous la forme de banques de données souvent spécifiques. On peut mentionner par exemple :

- Météo-France, gestionnaire de la banque PLUVIO qui regroupe des données pluviométriques et pluviographiques, issues de 4000 postes de mesures environ, répartis sur l'ensemble du territoire ;
- les DIREN, les CEMAGREF, EDF et la CNR (Compagnie Nationale du Rhône) qui gèrent des stations de mesu-

res hydrologiques (au total 3147 stations) coordonnées au sein de la banque de données HYDRO ;

- le BRGM, gestionnaire d'informations relatives à la qualité des eaux souterraines donnant lieu à la constitution en cours de l'Observatoire National de la Qualité des Eaux Souterraines ;
- les DDAF, responsables du système COURSE rassemblant diverses informations relatives aux milieux aquatiques et aux usages de l'eau (données de qualité des eaux, données hydrobiologiques et piscicoles, données hydrologiques) ;
- les Agences de l'Eau qui, pour chaque grand bassin hydrographique, recueillent des informations à caractère administratif et technique et gèrent des banques de données sur la qualité des eaux superficielles.

En 1990, le Ministère de l'Environnement a engagé une réflexion stratégique sur l'organisation d'un Réseau National de Données sur l'Eau (RNDE). Elle s'est achevée en 1992 et les principes suivants ont été retenus :

- création d'une banque dans les 6 grands bassins (le territoire de référence étant celui des Agences de l'eau) fédérant l'ensemble des producteurs de données et organisant globalement l'archivage et la mise à disposition des informations ;
- mise en place d'une Banque Nationale de Données sur l'Eau (BNDE) qui puise ses informations dans les banques de données précédemment citées.

Complétant ce dispositif, un nouvel établissement public placé sous tutelle du Ministère de l'Environnement a été créé en novembre 1991 : l'Institut Français de l'environnement (IFEN). Il est chargé de produire et diffuser des informations fiables sur l'état de l'environnement, en relation avec quatre thèmes prioritaires : l'air, les écosystèmes, les déchets et l'eau. L'IFEN doit assurer la cohérence entre les données issues de chacun des thèmes et garantir la compatibilité avec les règles européennes en matière de données.

La richesse et la diversité des informations disponibles dans les banques de données ne doivent pas faire oublier les difficultés d'accès à ces données et leur hétérogénéité. En effet, les banques de données sont en l'état actuel plus adaptées aux besoins des producteurs qu'à ceux des utilisateurs. En outre, l'absence de normalisation complexifie les procédures d'acquisition, d'échange et de valorisation des données. A cet égard, l'Office International de l'Eau, qui est l'opérateur technique de la BNDE, a été chargé de mettre au point un système (dénommé SANDRE) constitué d'un langage et d'une nomenclature communs au niveau national, de normes et de protocoles d'échanges, ainsi que d'un référentiel géographique (hydrographique et hydrogéologique).

## 4.4. Les structures d'animation et de réflexion

C'est souvent par l'animation et la réflexion amont (préalable au montage d'un projet) qu'il est possible d'inciter la mise en oeuvre de démarches globales et d'approches méthodologiques originales. Nous présenterons trois exemples de structures très différentes susceptibles de jouer ce rôle : les Groupes d'Action Régionale, les Agences d'Urbanisme d'Agglomération et les associations d'acteurs locaux attachées à un site donné.

### 4.4.1. Les Groupes d'Action Régionale (GAR)

Les GAR ont été créés au moment de la décentralisation par une initiative conjointe des Services Techniques de l'Urbanisme (STU, rattaché au Ministère de l'Équipement) et de personnalités locales (fonctionnaires territoriaux, chercheurs, etc.). Regroupant au niveau régional, des collectivités territoriales, des services extérieurs de l'État, des chercheurs et des bureaux d'études intéressés par la gestion de l'eau, ces structures avaient pour objectif de créer une dynamique d'acteurs à l'échelon régional dans le domaine de l'eau, de promouvoir la recherche finalisée dans ce domaine, d'inciter les aménageurs (privés ou publics) à participer à des expérimentations et à utiliser de nouvelles techniques et d'informer, de former et de faciliter le transfert et la diffusion des connaissances dans le domaine de l'eau.

Quatorze GAR ont ainsi été mis en place et au moins quatre d'entre eux continuent d'exister aujourd'hui (avec des statuts juridiques et des modes de fonctionnement très différents) :

- en Région Ile de France, le groupe RESEAU (Recherche et Expérimentation sur l'Eau et Aménagement) ;
- en Languedoc-Roussillon, VERSEAU (Valorisation des Etudes et Recherches dans les Sciences de l'Eau) ;
- dans l'est de la France, le NANCIE (Centre International de l'Eau de Nancy) ;
- pour la Région Rhône-Alpes, le GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau).

### 4.4.2. Les Agences d'Urbanisme d'Agglomération

Les Agences d'Urbanisme d'Agglomération constituent des structures intercommunales d'aide à la décision, créées par les élus pour assurer une mission d'étude, de conseil et d'assistance (technique, administrative ou juridique) dans des domaines très divers mais apparentés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire. Elles n'ont cependant pas de compétence particulière en matière de ges-

tion des eaux, ni de vocation pour mener directement des études ou des actions en hydrologie urbaine. Pourtant, elles sont confrontées quotidiennement à ces aspects, que ce soit au cours d'études de planification urbaine (Schéma Directeur, Plan d'Occupation du Sol, Plan d'Aménagement de Zone) ou lors de missions de conseil concernant par exemple des demandes d'autorisation de construire. De ce fait, elles peuvent être à l'origine de réflexions relatives au thème de l'eau, sinon y être associées. Elles sont en effet en mesure de mobiliser les acteurs locaux sur des stratégies de développement liées à l'eau, de contribuer à l'animation de structures interpartenariales, mais aussi de favoriser la création de structures de décision et de gestion adaptées au cycle de l'eau.

L'opération menée par l'Agence d'Urbanisme de la Vallée de la Sambre sur le devenir de la Sambre, rivière canalisée du Nord de la France traversant des dizaines d'hectares de friches industrielles, illustre bien notre propos. En 1985, l'Agence d'Urbanisme a été à l'initiative d'une démarche de réhabilitation sociale et paysagère de la rivière. En cherchant à créer une nouvelle problématique d'aménagement, elle s'est efforcée tout à la fois :

- de mettre à la disposition des élus toute une panoplie d'études préalables (recherches historiques, enquête sociologique, repérage des sites dégradés, analyse végétale et paysagère) ;
- de sensibiliser les populations locales (organisation d'un chantier de jeunes, expositions itinérantes sur péniche, montage audiovisuel, programme d'action éducative, etc.) ;
- de mettre en place un dispositif capable de traduire sur le plan institutionnel la dynamique du projet et sa cohérence structurelle.

A propos de ce dernier point, on peut signaler la création en 1988 d'une commission voie d'eau qui a été intégrée à un syndicat intercommunal de la Vallée de la Sambre, chargé des infrastructures intercommunales mais n'ayant jusqu'alors aucune mission d'aménagement de la rivière. Cette commission regroupe neuf élus de communes riveraines et son rôle est d'être un interlocuteur direct et unique entre les communes, les usagers et les partenaires institutionnels (Etat, région, département, C.E.E.) pour tous les projets touchant la Sambre (tourisme fluvial, remise en état des berges, etc.). Cette concertation a d'ailleurs abouti à la constitution d'un contrat de rivière, signé en novembre 1992.

#### **4.4.3. Les associations «loi de 1901» attachées à un site donné**

Dans bien des domaines, le recours à la formule de l'association régie par la loi du 1er juillet 1901 est fréquent de par ses multiples avantages : pouvoir accueillir de nombreux acteurs quels que soient leurs statuts ; posséder une

grande souplesse de fonctionnement (tant sur le plan administratif que financier) et avoir une large liberté d'action. Depuis longtemps, le monde associatif occupe une place prépondérante dans le domaine de l'eau, qu'il s'agisse des Associations de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques (APPA) ou des associations de protection de la nature, pour ne citer que les plus connues. On peut noter également que parmi les Groupes d'Action Régionale présentés précédemment, certains ont le statut d'association (c'est par exemple le cas du GRAIE).

Dans les années 1970, le Ministère de l'Environnement a cherché à motiver la création de structures de réflexion et de coordination à l'échelle des bassins versants, autour des opérations «rivières propres» (remplacées depuis par les contrats de rivière). On a ainsi favorisé le regroupement de partenaires au sein d'associations «Loi de 1901». L'une des plus actives a peut-être été l'Association de la Sèvre Nantaise et ses affluents créée en 1978, qui depuis lors a permis le développement d'une politique globale d'aménagement sur l'ensemble du cours d'eau.

Un autre exemple peut être mis en avant avec l'Association pour la Défense, l'Animation et la Protection de la Rivière du Loiret et de son Site (ADAPRILS) qui, depuis 1975, regroupe des élus, des représentants de l'Etat et des associations locales autour d'un objectif commun : la mise en place d'une politique de valorisation du Loiret, rivière périurbaine longue de 11,5 km qui rejoint la Loire à Orléans.

### **4.5. Les structures d'information et de formation**

Inutile de rappeler l'intérêt de la formation et de l'information dans un domaine d'investigation aussi complexe que celui de l'aménagement des rivières et de la gestion de l'eau en général. Face au nombre important d'organismes détenteurs d'informations ou capables de proposer des formations, nous avons choisi de citer un seul d'entre eux mis, en place récemment, et qui doit s'efforcer de jouer un rôle de «chef d'orchestre» dans ce domaine. Il s'agit de l'Office International de l'Eau, créé par décret en Conseil d'Etat le 13 septembre 1991, qui fusionne les moyens de l'Association Française pour l'Etude des Eaux (AFEE), du Centre de Formation International pour la Gestion des Ressources en Eau (CEFIGRE) et de la Fondation de l'Eau.

L'OIE doit développer des actions de formation, d'information, de documentation, d'études, de gestion de données et d'expertise, tant en France qu'à l'étranger. Il doit également participer à la création d'un véritable réseau scientifique et technique communautaire, répondre aux demandes d'échanges et de coopération avec les pays d'Europe Centrale et Orientale, renforcer le transfert de savoir-faire institutionnel et technologique avec les pays en voie de développement.



## 5. Les aménageurs et leurs partenaires

### 5.1. Remarque préalable

Le projet d'aménagement de rivière qui doit être mis en oeuvre sur le terrain est le résultat d'un long processus comportant des phases successives de formalisation des objectifs, d'organisation des études et d'élaboration d'un programme d'actions. Chacune de ces étapes mobilise des connaissances, des techniques et des acteurs parmi lesquels le maître d'ouvrage et le maître d'oeuvre.

Le maître d'ouvrage est le responsable des opérations d'aménagement (études, réalisation des travaux, entretien) qu'il finance. C'est lui qui commande et règle l'ensemble des prestations demandées. Le maître d'oeuvre dispose, quant à lui, d'un mandat précis pour assister le maître d'ouvrage dans la préparation et le suivi d'exécution des opérations décidées.

Si par la suite nous parlerons essentiellement de la maîtrise d'ouvrage, il ne faut pas perdre de vue pour autant le rôle important joué par la maîtrise d'oeuvre, ni les relations étroites existant entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'oeuvre. Par manque de savoir-faire et/ou de compétences scientifiques et techniques, le maître d'ouvrage d'une opération fait en effet souvent appel à un maître d'oeuvre spécialisé, soit au moment des études, ou bien lors de la réalisation des aménagements. Plusieurs catégories de maître d'oeuvre peuvent être sollicitées parmi lesquelles on peut citer les services techniques de l'Etat et des collectivités territoriales, les bureaux d'études et les sociétés d'ingénierie, les compagnies d'aménagement, etc. Ces acteurs sont dans une certaine mesure capables d'orienter les décisions et les choix d'actions. Cette influence volontaire ou non se retrouve tant au niveau du contenu des études et des résultats obtenus que dans les réalisations de terrain.

### 5.2. La maîtrise d'ouvrage d'étude

Les structures susceptibles d'assurer une maîtrise d'ouvrage de travaux peuvent a fortiori prendre en charge les études. Cependant, certaines d'entre elles restreignent volontairement leur intervention au stade des études, ce qui est précisé alors dans leurs statuts. C'est fréquemment le cas des syndicats intercommunaux qui se créent autour d'un objet précis. Après la réalisation des études et suite à une démarche d'apprentissage progressif de l'intercommunalité autour de l'eau, ils se transforment parfois en syndicat d'aménagement. C'est aussi souvent le cas des ententes interdépartementales qui, à l'échelle de plusieurs départements, élaborent un programme d'aménagement dont la réalisation est ensuite confiée à des maîtres d'ouvrages locaux.

La Commission Locale de l'Eau (CLE) constitue un cas très particulier de maîtrise d'ouvrage d'études. Prévues par l'ar-

ticle 5 (alinéa 2 à 5) de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, la CLE est chargée d'élaborer le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Elle doit également rechercher les moyens pour sa mise en oeuvre et son financement, mais aussi assurer le suivi de la réalisation des opérations arrêtées au SAGE. Toutefois, en aucun cas elle ne réalise elle-même la maîtrise d'ouvrage d'aménagement. La Commission Locale de l'Eau est composée de 3 collèges : les collectivités territoriales (50%), les usagers (25%), l'administration et ses établissements publics (25%). Son fonctionnement est placé sous la responsabilité d'un président qui est un élu local.

L'élaboration d'un SAGE étant une tâche relativement complexe, les textes recommandent d'organiser la CLE en conséquence (Guide méthodologique des SAGE). Ainsi, il est proposé de mettre en place un secrétariat administratif (qui réalise les comptes-rendus) et un secrétariat technique (qui rédige les cahiers des charges d'études). Il est également préconisé de définir certaines fonctions particulières, par exemple celle d'animateur (pour organiser la concertation) et celle de bureau exécutif (pour suivre la réalisation des études).

Il faut souligner que les conditions financières de fonctionnement de la CLE ainsi que les appuis techniques dont elles peuvent disposer ne sont pas définis par les textes. Elles sont donc très variables selon les cas. Notons également que, de par ses statuts, la CLE ne peut pas disposer de ressources financières en propre : tous les financements nécessaires à l'élaboration puis au suivi d'application du SAGE doivent transiter par une structure relais, créée spécialement à cette fin ou désignée parmi les institutions membres de la CLE.

### 5.3. La maîtrise d'ouvrage d'aménagement

Selon leur statut juridique, on peut distinguer trois types de maîtres d'ouvrage : privés, publics et mixtes (c'est-à-dire associant des personnes publiques et privées).

Statut juridique	Maître d'ouvrage
Privé	Associations syndicales de propriétaires
Public	Etat Communes et syndicats intercommunaux Districts et communautés urbaines Syndicats mixtes Communautés locales de l'eau Départements et ententes interdépartementales
Mixte	Sociétés d'économie mixte Etablissements publics de bassins Groupements d'intérêts publics

Tableau 3.10

### 5.3.1. Les associations syndicales de propriétaires

Les associations syndicales sont régies par la loi du 21 juin 1865 et le décret du 18 décembre 1927. Elles sont constituées par le regroupement de propriétaires fonciers (DENOZIERE, 1985). Mises en place principalement en milieu rural, elles effectuent des travaux de drainage et d'irrigation des terres agricoles, d'entretien et d'aménagement des rivières non domaniales (défense contre les inondations, prévention des pollutions, calibrage et rectification du lit, etc.). Elles peuvent exister sous trois formes différentes :

- l'Association Syndicale Libre, qui est un organisme de droit privé créé pour tous les travaux d'intérêt général par le consentement unanime des propriétaires fonciers et sur simple déclaration ; elle échappe à la tutelle du Préfet (sauf si elle obtient une subvention publique) et peut être transformée par simple arrêté préfectoral en A.S.A. (si les statuts le permettent) ;
- l'Association Syndicale Autorisée (A.S.A.), qui permet de réunir les propriétaires dans une structure qui a le caractère d'un établissement public et qui bénéficie à ce titre de toutes les prérogatives de puissance publique ;
- l'Association Syndicale Forcée qui est créée par le Préfet pour l'exécution de certains travaux ayant un caractère d'urgence ou à cause du mauvais fonctionnement des structures précédentes.

Le fonctionnement d'une association syndicale est assuré en grande partie grâce à une participation financière des propriétaires fonciers. A l'intérieur du périmètre d'intervention de l'association, chaque adhérent verse une taxe syndicale, dont le montant est proportionnel à l'intérêt qu'il peut retirer des travaux envisagés.

A l'origine, leur rôle consistait donc essentiellement à moderniser l'outil de production agricole. A l'heure actuelle, les associations syndicales semblent encore bien adaptées à la gestion des fossés de drainage ou des petits cours d'eau de type rural. Mais dès que l'on aborde des aménagements multi-usages et/ou aussitôt que le territoire s'urbanise, les propriétaires fonciers ne peuvent faire face eux seuls aux problèmes correspondants. La structure doit être modifiée pour recourir à la participation des collectivités locales, dont l'intervention est prévue par l'article 122 du code rural. Elles versent alors une participation financière pour l'aménagement et prennent part à la gestion de l'association, qui conserve la maîtrise d'ouvrage des travaux. Pour les Communes, cette possibilité est souvent moins intéressante que la prise en charge directe des travaux (GAZZANIGA, OURLIAC, 1979).

Il faut noter à ce sujet les modifications apportées par la loi du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement. En révisant le code rural, cette

loi a précisé les obligations des riverains en matière d'entretien et accru les possibilités d'intervention des collectivités territoriales (confirmant les orientations déjà prises par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992). L'article 24 de la loi du 2 février 1995, établit que dans le cas de l'interruption ou du défaut d'entretien d'un cours d'eau par une association syndicale, le Préfet peut décider la dissolution de cette structure, suite à la demande d'une collectivité territoriale qui s'engage à exécuter ces travaux. La décision doit être motivée, en considérant par exemple que le maintien de l'association est susceptible de gêner la réalisation des dits travaux.

### 5.3.2. L'Etat

L'Etat peut réaliser directement des travaux sur les cours d'eau domaniaux, en tant que gestionnaire du domaine public fluvial (DPF). Il peut également intervenir comme autorité concédante et confier la réalisation d'aménagements spécifiques à des Sociétés d'Aménagement Régional, à des collectivités territoriales ou à d'autres structures particulières. L'Etat intervient parfois indirectement, c'est-à-dire par l'intermédiaire de ces établissements publics et cela quel que soit le cours d'eau. C'est le cas d'EDF, maître d'ouvrage public d'aménagement de la ressource en eau pour l'objectif prioritaire de production d'énergie.

### 5.3.3. Les communes et les syndicats intercommunaux

La loi autorise depuis longtemps la commune à réaliser des travaux présentant pour elle un caractère d'urgence et/ou d'intérêt général (défense contre les eaux, lutte contre l'érosion, assainissement, etc.). Cependant, une politique d'aménagement de rivière ne peut être menée uniquement à l'intérieur des limites communales. En outre, l'ampleur des travaux à réaliser dépasse parfois les capacités techniques et financières de la seule commune et nécessite l'intervention d'une structure intercommunale. Le syndicat intercommunal (à vocation unique ou à vocation multiple) apparaît alors comme une formule adaptée.

Cet établissement public est régi par le code des Communes et son personnel technique est placé sous le statut de la fonction publique territoriale. La formule est fréquemment utilisée pour assurer la réalisation puis l'exploitation des réseaux d'eau potable et d'assainissement. Mais aujourd'hui, elle est également de plus en plus employée pour l'aménagement et la gestion des cours d'eau (d'après la littérature, près de 80 % des travaux d'aménagement et d'entretien des rivières non domaniales seraient réalisés par des syndicats intercommunaux).

La création exprime la solidarité intercommunale. Les communes qui en ont l'initiative définissent leur périmètre d'action en fonction des objectifs poursuivis et contactent alors les collectivités locales concernées, qui doivent se



prononcer après délibération en conseil municipal. Si certaines d'entre elles refusent d'y participer, il revient au Préfet du département de fixer par arrêté la liste des communes (après avis du Conseil Général). C'est également le Préfet qui signe l'arrêté d'autorisation qui marque la création effective du Syndicat.

Sur le plan administratif et politique, un comité syndical est alors mis en place. Il est composé de délégués de chaque commune adhérentes, désignés par leurs conseils municipaux. Ces délégués peuvent être de simples administrés (ils ne sont pas obligatoirement conseillers municipaux). Le comité syndical élit un président et désigne un bureau (composé du président, des vice-présidents et des secrétaires).

Le comité syndical est l'organe délibérant du syndicat : il vote le budget et éventuellement les taxes à prélever, il autorise le président à conclure des marchés, il décide du mode de fonctionnement et des conditions de gestion des services de l'établissement public. Le président en est l'exécutif : il prépare et exécute les délibérations du comité et du bureau, il applique les décisions budgétaires, il nomme les agents qui sont placés sous l'autorité d'un secrétaire général.

Le fonctionnement d'un comité syndical est assimilé à celui d'un conseil municipal, ses séances sont donc publiques. De plus, le comité syndical peut prévoir dans ses statuts la participation, pour recueillir leur avis, de certaines catégories d'usagers (associations de protection de la nature, de pêche et de pisciculture, de loisirs aquatiques, etc.).

Sur le plan juridique, le syndicat intercommunal possède tout l'arsenal d'un maître d'ouvrage public pour l'exécution des projets. Il peut donc avoir recours à la déclaration d'utilité publique (D.U.P.), au droit de préemption et à l'expropriation. En revanche, il ne possède aucune compétence réglementaire (la police des eaux reste sous le contrôle de l'Etat et, sur les territoires communaux, toutes les interventions relèvent de la police du Maire).

Sur le plan financier, les ressources d'un syndicat intercommunal proviennent essentiellement des revenus des biens meubles et immeubles appartenant au syndicat, des subventions et du produit des emprunts ou des dons, du produit des taxes, redevances et des contributions pour services rendus, ainsi que de la contribution des communes associées. Les charges du syndicat sont réparties entre les communes selon des principes inscrits dans les statuts. Différents critères de répartition peuvent être utilisés et combinés :

- répartition en fonction de la valeur des équipements réalisés sur le territoire de chaque commune, ou de l'intérêt qu'elle y trouve ;
- au prorata du nombre d'habitants de chaque commune ;
- en fonction du potentiel fiscal des différents partenaires.

Quand un syndicat d'aménagement de rivière a également une mission de service public en matière d'eau et/ou d'assainissement, depuis le 1er janvier 1992, il doit tenir une comptabilité distincte du budget général, suivant la nomenclature M 49. L'exploitation du service spécifique de l'eau et de l'assainissement doit être équilibrée, à l'exclusion de toute subvention d'équilibre en provenance du budget général. L'objectif recherché est que le coût du service soit couvert par les usagers et non par les contribuables.

Enfin sur le plan technique, l'institution peut se doter de moyens matériels et intellectuels en rapport avec ses vocations. Elle met ainsi en place ses propres services techniques, à la manière d'une commune. Du reste, en fonction de problèmes spécifiques elle peut très bien faire appel aux services techniques des communes concernées ou bien à des maîtres d'œuvre extérieurs (publics ou privés).

### 5.3.4. Les districts et les communautés urbaines

Ces établissements publics sont créés en général pour assurer des services urbains divers mais sans rapport direct avec les cours d'eau. Cependant ce type de structure peut élargir ses compétences et se doter des moyens nécessaires pour assurer une maîtrise d'ouvrage d'aménagement et de gestion de rivière.

La formule du district a été instituée en 1959 pour faire face aux problèmes communs d'équipements des agglomérations souffrant du morcellement communal. Le district assure de plein droit (en lieu et place des communes de l'agglomération) des services de logement, de secours contre l'incendie, et d'autres types de services normalement pris en charge par des syndicats de communes. Aux attributions obligatoires peuvent s'ajouter celles qui sont énumérées par la décision constitutive. Le district peut être créé à la demande des deux tiers au moins des conseils municipaux (représentant plus de la moitié des conseils municipaux comptant les deux tiers de la population). Il est administré par un conseil composé des délégués des communes. Sa composition (nombre et répartition) est fixée par la décision constitutive. Il dispose d'un budget propre.

Les communautés urbaines ont été instituées par la loi du 31 décembre 1966. Elles sont formées par le regroupement des agglomérations de plus de 50 000 habitants (aucune communauté urbaine ne peut être créée entre des communes faisant partie de départements différents). La composition des conseils de communauté urbaine obéit à des règles fort complexes. Suivant l'importance de l'agglomération, le conseil comptera entre 50 et 90 membres désignés par des conseils municipaux, en fonction d'une représentation proportionnelle à la population. Dans le cas des communes dont le nombre d'habitants est inférieur au quotient nécessaire pour avoir au moins un siège, celles-ci doivent s'associer pour élire leur représentant commun.

Les compétences que les communautés exercent obligatoirement sont plus importantes que celles des districts urbains. Elles concernent l'élaboration de plans d'aménagement et la création de la plupart des équipements et services intéressant l'ensemble de l'agglomération : transports urbains, voirie, zones d'aménagement concerté, zones industrielles, réserves foncières, lutte contre l'incendie, eau potable et assainissement, ordures ménagères, distribution de gaz et d'électricité, création et extension des cimetières, abattoirs, marché d'intérêts national, etc.. A ces attributions obligatoires, que les communes transfèrent à la communauté urbaine, peuvent s'ajouter d'autres fonctions, de caractère facultatif : voirie communale, équipements culturels, sportifs, sanitaires, espaces verts et parc de stationnement, etc.

La communauté urbaine a son propre budget, alimenté par une fiscalité directe, par les recettes des taxes pour services rendus, ainsi que par les subventions et les prêts accordés pour les investissements programmés.

### 5.3.5. Les syndicats mixtes

Par rapport aux institutions précédentes, le syndicat mixte est un établissement public qui présente l'avantage d'associer des partenaires de statuts et de niveaux territoriaux différents :

- des communes (ou des syndicats intercommunaux), des départements (ou ententes interdépartementales) et des régions ;
- des Chambres de l'Agriculture, des Métiers, de l'Industrie et du Commerce.

Les conditions de création, d'administration et de fonctionnement de ces structures sont assez proches de celles des syndicats intercommunaux. Il s'agit sans conteste de la formule institutionnelle la plus élargie, car elle permet d'associer des collectivités territoriales avec des organismes représentatifs des diverses activités économiques en présence. Les usagers directs de l'eau sont associés au travers des chambres consulaires. Toutefois, les textes prévoient que la participation des agriculteurs irriguants puisse se faire directement par l'intermédiaire d'une Association Syndicale Autorisée ou Forcée. Le syndicat mixte regroupe uniquement des personnes morales (les personnes physiques intéressées doivent préalablement être rassemblées au sein d'un établissement public).

Cette structure semble plus favorable à la programmation d'équipements lourds, dont la définition et l'exploitation passent par une large concertation et qui supposent la participation financière de nombreux partenaires, qu'à la gestion courante des cours d'eau. Cependant, un syndicat mixte peut très bien se constituer comme maître d'ouvrage pour l'exécution des travaux visés aux articles 175 et suivants du code rural (entretien et aménagement de rivières) et par la loi du 10 juillet 1973 (lutte contre les inondations).

L'exemple le plus connu de syndicat mixte est sans doute l'E.P.A.L.A. (Etablissement Public d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents) qui regroupe, autour de l'aménagement du fleuve, 6 régions, 15 départements, 17 communes de plus de 30 000 habitants et 5 syndicats intercommunaux rassemblant les communes riveraines plus petites.

Précédemment, nous avons souligné que, dans le cadre des SAGE, la Commission Locale de l'Eau devait trouver une structure relais pour «gérer» les fonds nécessaires à l'élaboration de l'outil. Sur le terrain, nous avons pu constater que la formule du syndicat mixte était largement utilisée pour cela.

### 5.3.6. La Communauté Locale de l'Eau

La loi du 3 janvier 1992 a prévu, dans son article 7, la possibilité pour les collectivités territoriales intéressées et leurs groupements, exerçant tout ou partie des compétences énumérées à l'article 31 de cette loi, de se grouper en Communautés Locales de l'Eau, en vue de faciliter la réalisation des objectifs arrêtés dans le SAGE. La Communauté Locale de l'Eau est un établissement public qui est constitué et qui fonctionne dans les mêmes conditions qu'un syndicat mixte.

L'organisation et les missions de cette structure sont définies par le décret n° 94 289 du 6 avril 1994, qui prévoit notamment que :

- la création de la Communauté Locale de l'Eau fait l'objet d'un arrêté préfectoral, pris après avis de la Commission Locale de l'Eau (CLE) ;
- son objet concerne exclusivement la maîtrise d'ouvrage des opérations arrêtées au SAGE et son périmètre d'intervention ne peut excéder celui du schéma ;
- elle a la possibilité d'associer à ses travaux, à titre consultatif, les associations et les syndicats de personnes physiques ou morales ayant des activités dans le domaine de l'eau ;
- ses actions sont encadrées par un programme pluriannuel d'intervention qui ne peut être mis en oeuvre qu'après avis conforme de la Commission Locale de l'Eau, qui se prononce à la majorité des deux tiers.

### 5.3.7. Le Département et l'entente interdépartementale

Depuis les lois de décentralisation, le département joue un rôle majeur en matière de financement des investissements dans le domaine de l'eau. Il peut également exercer un rôle de maîtrise d'ouvrage d'aménagement dans les mêmes conditions qu'une commune. Plusieurs con-

seils généraux peuvent librement créer une institution ou une entente interdépartementale. Il s'agit d'un établissement public doté d'une personnalité civile et d'une autonomie financière, régi par :

- la loi du 10 août 1871, modifiée par les lois du 9 janvier 1930, du 2 mars 1982 et du 22 juillet 1982 ;
- le décret n° 83 479 du 10 juin 1983 relatifs aux institutions départementales.

Cette structure peut se porter maître d'ouvrage pour l'exécution de travaux visés aux articles 175 et suivants du code rural, ainsi qu'à l'article 31 de la loi du 3 janvier 1992. Sa mise en place est fréquente pour la réalisation d'ouvrages particuliers qui intéressent plusieurs départements et de nombreux usagers. Dans la mesure où une clé de répartition des charges a été clairement définie au départ, son fonctionnement est assez simple. Dans le cas contraire, le financement de chaque ouvrage fait l'objet de négociations et de débats qui peuvent remettre en cause la pérennité de la structure.

L'entente interdépartementale est investie d'une personnalité civile et d'une autonomie financière. Elle est administrée, conformément aux règles édictées pour la gestion départementale, par des conseillers généraux élus à cet effet. Si elle le désire, elle peut se doter de moyens techniques en rapport avec sa mission ou bien conserver une maîtrise d'ouvrage générale et déléguer la réalisation des travaux aux partenaires habituels (par exemple à des syndicats intercommunaux).

Elle peut également réunir auprès d'elle un comité technique, regroupant les représentants des administrations concernées, pour formuler des propositions, assurer la coordination générale des études et plus généralement conseiller l'entente sur tous les problèmes techniques relatifs à l'exercice de la mission. En outre, ce comité technique peut s'élargir pour accueillir des représentants de différentes activités socio-économiques intéressées : Chambre de l'Industrie et du Commerce, Chambre de l'Agriculture, Fédération Départementale de Pêche et de Pisciculture, Syndicats Intercommunaux et Syndicats Mixtes ayant une activité hydraulique, etc.. Cette formule permet d'ailleurs d'assurer une bonne concertation avec certaines catégories d'usagers et les maîtres d'ouvrage locaux.

L'entente interdépartementale est une formule assez couramment utilisée. A titre d'exemple, on peut citer le cas du bassin Adour-Garonne pour lequel les réflexions menées au sein des commissions géographiques du Comité de Bassin ont suscitées, dans les années 1970-1980, l'émergence de structures de ce type sur les sous bassins du Lot, de la Charente et de l'Adour. Plus récemment et dans d'autres circonstances, une autre institution interdépartementale a été créée en 1991 sur le sous bassin de la Dordogne : EPIDOR (Etablissement Public de la Dordogne),

regroupant 6 départements. Ces différentes structures ont toutes engagées à leur niveau des schémas de gestion de l'eau conduisant à la programmation de travaux, des démarches de concertation (protocole de cogestion de l'eau sur la Charente, charte de gestion de la Dordogne) et d'information (observatoire de l'Adour). De ce fait, elles apparaissent aujourd'hui comme des relais potentiels pour la mise en oeuvre d'une politique opérationnelle de gestion de l'eau au niveau des sous bassins, notamment à travers les futurs SAGE et contrats de rivières (projet de SDAGE Adour-Garonne, juillet 1995).

### 5.3.8. Les sociétés d'économie mixte

La création de sociétés d'économie mixte (S.E.M.) dans le domaine de l'aménagement et la gestion des cours d'eau résulte de la loi du 16 décembre 1964 qui stipule ceci : *« les départements, les communes, ainsi que les groupements de ces collectivités, les syndicats mixtes et les établissements publics (créés en application de l'article 16) sont habilités à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux d'utilité publique, nécessaires à la lutte contre la pollution des eaux, à l'approvisionnement en eau, à la défense contre les eaux, à l'entretien et à l'amélioration des cours d'eaux, des lacs et des étangs non domaniaux, des eaux souterraines, des canaux et fossés d'assainissement et d'irrigation. L'étude, l'exécution et l'exploitation des dits travaux peuvent être confiées à des sociétés d'économie mixte. »*

Il est à noter que le texte de 1964 a été abrogé suite à l'adoption du décret n° 93-1182 du 21 octobre 1993, pris en application de l'article 31 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Les nouvelles dispositions autorisent la concession, notamment à une SEM, de l'étude, de l'exécution et de l'exploitation des travaux présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence. Dans les faits, le recours à cette formule est peu fréquent. On peut néanmoins, signaler le cas particulier des Sociétés d'Aménagement Régional (SAR) qui constituent une catégorie spécifique de SEM. Elles ont été créées par la loi du 24 mai 1951 et le décret du 3 février 1955 pour la réalisation directe de travaux d'équipement ruraux (irrigation, assainissement agricole, amélioration des cours d'eau, etc.) sur un territoire donné, défini préalablement par l'Etat. Leur capital social est constitué en majorité de fonds publics (collectivités locales, établissements publics régionaux, chambre d'agriculture, caisse des dépôts et consignation, caisse nationale du crédit agricole) et elles peuvent recevoir des aides publiques sous forme de subventions ou d'emprunts à taux préférentiels (MADIOT, 1992).

La mission d'intérêt public qui s'attache aux travaux qui leur sont confiés est garantie sur plusieurs points. Ainsi, la nomination des dirigeants n'est définitive qu'après appro-

bation ministérielle (Ministères de l'Intérieur, des Finances et de l'Agriculture). De plus, elles sont soumises à une tutelle technique (par un commissaire du gouvernement) et à une tutelle financière (par un contrôleur d'Etat, par l'intervention de la Cour des comptes, de l'Inspection des Finances et du Parlement). Sept Sociétés d'Aménagement Régional ont été créées :

- en 1955, la Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc ;
- en 1957, la Société du Canal de Provence ;
- en 1957, la Société de Mise en Valeur de la Corse (SOMIVAC) ;
- en 1958, la Compagnie d'Aménagement Rural d'Aquitaine (CARA) ;
- en 1959, la Compagnie d'Aménagement des Côteaux de Gascogne (CACG) ;
- en 1960, la Société de Mise en Valeur de l'Auvergne et du Limousin (SOMIVAL) ;
- en 1962, la Société d'Aménagement des Friches et des Taillis de l'Est (intégrée ensuite dans une société d'aménagement foncier et rural).

On peut également évoquer le cas particulier de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR), dont la mise en place repose sur un autre cadre juridique : la loi du 27 mai 1921. La CNR a été créée en 1933 sous la forme d'une Société Anonyme, dont les statuts juridiques ont évolué par la suite. En 1934, elle a reçu de l'Etat la concession générale de l'aménagement du Rhône depuis la frontière suisse jusqu'à la mer. En 1980, l'Etat lui a confié la réalisation de la liaison Rhin-Rhône (230 Km de canal à grand gabarit reliant la Saône au grand canal d'Alsace).

Les SAR ont été créées pour réaliser des grands travaux qui sont aujourd'hui achevés ou sur le point de l'être. C'est pourquoi elles développent maintenant de nouvelles missions (commercialisation de certaines techniques, exportation de savoir faire, réalisation d'aménagements touristiques et paysagers de rivières, etc.). La loi du 7 janvier 1983, relative à la répartition des compétences entre les collectivités publiques a par ailleurs réorienté leur rôle. L'article 34 de cette loi établit en effet que les régions et les départements dont le territoire est «couvert» par une SAR peuvent être associés à la définition de leurs missions, ainsi qu'à leur gestion et à leur contrôle. Ils peuvent également confier à une SAR des missions relevant de leurs propres compétences (MADIOT, 1992).

De par les moyens dont les SAR disposent (outils techniques, équipes pluridisciplinaires) et leurs compétences, elles constituent localement un potentiel technique et intellectuel d'étude, de conception, de direction de travaux et de gestion d'ouvrages qui est loin d'être négligeable.

### 5.3.9. Les établissements publics administratifs et les groupements d'intérêt public

L'article 16 de la loi du 16 décembre 1964 prévoit la possibilité de créer des établissements publics administratifs capables d'assurer la maîtrise d'ouvrage, d'étude et d'aménagement de rivières au niveau d'une fraction de bassin versant, sur un cours d'eau ou sur une section de rivière. Placés sous tutelle de l'Etat (Préfet du Département), ces établissements publics doivent regrouper, au sein de leur conseil d'administration, des représentants des services de l'Etat chargés de la police des eaux, des représentants des communes concernées et des représentants de diverses catégories d'usagers. En outre, pour assurer leur mission ils ont la possibilité de percevoir des redevances auprès des personnes publiques et privées concernées par l'aménagement. A ce jour, aucun établissement public d'aménagement a ce titre. Toutefois, dans une perspective d'approche publique des cours d'eau non domaniaux et de regroupements d'acteurs de statuts différents, les possibilités offertes par ces structures demeurent intéressantes. Dans la même optique, on peut également envisager la mise en place de groupements d'intérêt public (G.I.P.). Ils sont susceptibles d'accueillir des personnes morales de droit public (collectivités territoriales, services de l'Etat, Agence de l'eau) et des personnes privées (associations d'usagers, riverains, industriels, agriculteur, etc.) et leur objet peut être la réalisation puis la gestion d'aménagement d'intérêt public.

### 5.4. Remarques

La présentation des principales structures de maîtrise d'ouvrage amène un certain nombre de remarques. Tout d'abord, en ce qui concerne les moyens et les compétences qui sont attribuées à la structure qui est mise en place, il faut souligner le fait que la qualité de son intervention dépend très largement des capacités techniques, intellectuelles, financières et réglementaires qui lui sont accordées. Celles-ci traduisent d'ailleurs clairement la volonté des décideurs et leur degré d'implication dans une politique d'aménagement et de gestion de rivière.

Ensuite, l'intérêt de son action dépend aussi très largement de son territoire de compétence. Il convient en effet de rechercher la meilleure adéquation possible entre la réponse institutionnelle apportée et la taille du réseau hydrographique. Dans bien des cas, le syndicat intercommunal apparaît comme la formule la mieux adaptée lorsque le cours d'eau présente un bassin versant modeste. Cependant, il connaît les premières difficultés dès que le système hydrographique dépasse une certaine taille. Dès qu'il franchit les frontières départementales ou régiona-



les, le nombre d'acteurs institutionnels alors impliqué, mais surtout la disparité des modes de financement d'un niveau territorial à un autre, nécessitent de rechercher une autre formule (même si juridiquement cette structure n'a pas à tenir compte des limites départementales ou régionales). Dans ce cas, l'entente interdépartementale ou le syndicat mixte (tous les deux capables d'accueillir des collectivités de niveaux différents) constituent des relais efficaces. Leur mise en place ne remet d'ailleurs pas en cause l'existence des syndicats intercommunaux, qui demeurent de bons niveaux de prise de décision car proches de leur site d'application. Toutefois, cette coexistence implique de nouvelles règles du jeu, définissant clairement les prérogatives de chacun et des efforts supplémentaires de coordination des réflexions et des actions sur le site.

Il faut également souligner l'importance qui doit être donnée aux notions de partenariat et de négociation dans une approche de gestion coordonnée et concertée d'un cours d'eau. L'existence de ces notions dépend non seulement de la détermination du maître d'ouvrage mais aussi de ses statuts. A ce titre, le Syndicat Intercommunal et l'Association Syndicale de Propriétaires apparaissent plus comme des organes d'intervention que comme des structures de négociation et d'échange. La participation des usagers de l'eau dans les décisions d'un syndicat comme l'intervention des communes dans la gestion d'une association syndicale restent souvent déterminées par des nécessités techniques ou pratiques et non par une volonté réelle de coopération. La constitution d'un syndicat mixte ou d'une entente interdépartementale (comportant un comité technique) est une première solution pour élargir le partenariat décisionnel.

Une autre solution peut être envisagée avec la création au niveau local de commissions consultatives. A l'instar des comités de bassin, mais à un niveau décentralisé, ces structures d'aide à la décision pourraient accueillir des représentants des principaux usagers du bassin ou du sous-bassin (associations de pêche, de sport et de loisirs nautiques, de protection de la nature) mais aussi des institutions ayant une compétence dans le domaine de l'eau ou étant responsables d'une activité ayant des conséquences sur le régime ou la qualité des eaux. Leur animation et l'organisation de la concertation pourraient d'ailleurs être prises en charge par les institutions de gestion de l'eau (DDE, DDAF, DIREN, Agences de l'eau, etc.). Ces commissions seraient non seulement des lieux d'échange et de rencontre, mais également des pôles de suivi et de gestion du système dans son ensemble. L'exemple de l'ADAPRILS. (Association pour la Défense, l'Animation et la Promotion de la Rivière du Loiret et de son Site) sur le bassin du Loiret va tout à fait dans ce sens.

La création des Commissions Locales de l'Eau, prévue dans le cas de l'élaboration d'un SAGE, procède de cette démarche. Mais en l'absence d'un tel schéma, il faut tout de même pouvoir compter sur l'existence de structures permanentes de partenariat local. Leur mission principale doit être

de fournir une aide directe au maître d'ouvrage tant sur le plan de la décision (recadrer les actions par rapport à l'évolution des problèmes locaux, des besoins des usagers et des modifications du système, mais aussi par rapport à de nouvelles exigences de développement local, de planification du sol ou de la politique de l'eau en général) qu'au niveau de la gestion (en confiant à certaines catégories d'usagers organisées en associations le suivi, voire la gestion de sites particuliers). En outre, les représentants des services de l'Etat participant à ces commissions peuvent très bien jouer un rôle de formation, d'information et de sensibilisation, mais aussi de contrôle de légalité en temps réel.

La mise en place et le fonctionnement de telles structures supposent de dégager des moyens, qui dépendent en fait entièrement de la volonté des collectivités locales de développer ce type de participation. C'est peut-être à cette condition que l'on pourra effectivement parler de solidarité de bassin et de valorisation de l'eau.

## 6. Conclusion

La gestion des cours d'eau est très souvent abordée de manière sectorielle, en négligeant l'interdépendance et la solidarité qu'impose l'unicité de la ressource. La complexité et l'amplitude spatio-temporelle des phénomènes en jeu sont considérés comme des obstacles à une approche globale. Les décisions d'aménagement et de gestion des rivières, fondées parfois sur des critères de simplification du fonctionnement des hydrosystèmes et sur la recherche de réponses immédiates, obéissent à trois principales logiques d'action, dont le système institutionnel est l'expression directe :

- une logique économique, qui envisage l'utilisation de l'eau comme une ressource exploitable, sans tenir compte de la notion de milieu naturel ;
- une logique technique, qui transforme le milieu en fonction de certaines finalités et selon des savoir-faire et des procédés techniques déterminés ;
- une logique administrative, qui finalise les deux démarches précédentes par la mise en place de normes, de règlements et de procédures codifiées.

La loi sur l'eau de 1992, en posant comme principe de base la reconnaissance de l'eau comme patrimoine commun de la nation, nous conduit à dépasser ces logiques d'action. Elle confère à la préservation et/ou à la restauration des milieux naturels un caractère d'intérêt général et met en avant l'importance d'une gestion équilibrée entre protection des écosystèmes et satisfaction des usages de l'eau. L'opportunité d'une traduction concrète de la gestion équilibrée nous est fournie notamment avec les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), dont l'élaboration repose sur une participation active de différentes catégories d'acteurs présentées dans ce rapport



(gestionnaires de l'eau, aménageurs, usagers et organismes d'aide à la décision). Cela suppose une modification de leurs relations (afin de dépasser les logiques d'actions propres à chacun d'entre eux) et une révision des processus de décision qui sont liés à l'élaboration puis avec la mise en oeuvre de ce type de projets, dans le but d'assurer, par la négociation des acteurs concernés, l'intégration de l'ensemble des points de vue en présence et des intérêts en jeu, de favoriser l'engagement de ces mêmes acteurs dans un projet de gestion globale comportant en particulier la construction d'un programme d'actions et la désignation d'un groupe d'acteurs capable de le mettre en application (dans le temps et dans l'espace).

## 7. Bibliographie

BOISTARD P.

*Qualité et prix des services publics de distribution d'eau potable. Approche d'un prix de la qualité de l'eau et de la desserte.*

Paris : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, thèse de doctorat, 1993, 358 p.

CROZIER M., FRIEDBERG E.

*L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective.*

Paris : le Seuil, 1977, 437 p.

DENOZIERE P.

*L'Etat et les eaux non domaniales.*

Paris : Lavoisier, collection technique et documentation, 1985, 354 p.

GAZZANIGA JL, OURLIAC JP

*Le droit de l'eau.*

Paris : Litec, 1987, 150 p.

HUBERT G., OLIVRY D.

*Outils institutionnels, juridiques et financiers pour la valorisation des cours d'eau en milieu urbain.*

Paris : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (C.E.R.G.R.E.N.E.) Ministère de l'Equipement et du Logement, Plan Urbain, 1989, 131 p.

HUBERT G.

*Approche méthodologique pour la mise en valeur des rivières urbaines.*

Lyon : Institut National des Sciences Appliquées, thèse de doctorat, 1990, 500 p.

MADIOT Y.

*L'aménagement du territoire.*

Paris : Masson, collection droit et sciences économiques, 1992, 221 p.

MALANDAIN G.

*Proposition pour une gestion de l'eau décentralisée et coordonnée.*

Paris : Ministère de l'Environnement, 1985, 180 p.

MINISTERE de l'ENVIRONNEMENT

*La gestion des rivières.*

Paris : Ministère de l'Environnement, les cahiers de l'environnement n° 1, 1990, 256 p.

NICOLAZO JL

*Les Agences de l'eau.*

Paris : Pierre Johanet et fils, 1994

ROY B.

*Méthodologie multicritère d'aide à la décision.*

Paris : Economica, 1985, 423 p.

TENAILLON PL.

*Adaptation et modernisation du droit de l'eau.*

Paris : Ministère de l'Environnement, Comité National de l'Eau, rapport d'orientation, 1987, 35 p.



## C - Les outils d'aménagement et de gestion des rivières

### 1. Présentation générale

La méconnaissance des outils juridiques susceptibles d'accompagner les temps forts d'un processus de décisions d'aménagement et de gestion de rivière, constitue l'un des obstacles à la mise en valeur des milieux aquatiques. L'objectif de ce rapport est d'apporter des informations sur les possibilités offertes par différents instruments réglementaires et/ou contractuels, liés directement ou indirectement à la gestion des cours d'eau. Compte tenu de leur grande diversité, des nombreuses possibilités qu'ils offrent et de leurs complémentarités, plusieurs modes de classification sont possibles. On peut par exemple opter pour un classement par rapport aux objectifs poursuivis par ces outils (aide à l'organisation d'un diagnostic, à la définition d'objectifs d'usage du milieu, à la planification des opérations, à la mise en oeuvre des actions d'aménagement et d'entretien, etc.), par rapport aux moyens utilisés (techniques, réglementaires, contractuels, économiques ou financiers) ou par rapport aux espaces considérés (milieu aquatique, milieu terrestre, eaux superficielles/nappes, bassin versant ou sous-bassin versant). Dans le cas présent, nous avons choisi une classification ayant comme point d'entrée principal les objectifs poursuivis par les instruments en question, ce qui nous conduit à considérer les quatre groupes suivants :

- les outils d'orientation, qui fournissent une aide précieuse pour concevoir un projet, enrichir la réflexion ou définir des objectifs d'actions ;
- les outils de planification, qui apportent une traduction sur le terrain des orientations choisies précédemment en terme d'utilisation du cours d'eau et des espaces riverains ;
- les outils de mise en valeur du patrimoine, qui complètent efficacement les décisions prises par des mesures de protection et/ou de gestion des espaces (rivière et abords) et/ou des espèces (animales et végétales) ;
- les outils contractuels, qui constituent une forme d'action particulière pour la gestion des espaces aquatiques et de la ressource en eau, traduisant un engagement de divers partenaires (publics et/ou privés) sur un projet dont le contenu a été préalablement discuté.

### 2. Les outils d'orientation

En matière d'aménagement de rivière, l'intervention est très souvent motivée par l'accident ou l'incident. De ce fait, l'action l'emporte facilement sur la réflexion. Dans le cadre d'une valorisation des rivières et d'une gestion plus

efficace du milieu, il s'avère indispensable d'organiser préalablement une analyse de l'état de fonctionnement du milieu, des pratiques de l'espace et des usages de l'eau, mais également du système d'acteurs en place afin d'agir ensuite en connaissance de causes et de conséquences.

L'étape de réflexion, devenue indispensable pour des raisons d'efficacité technique et financière des projets, ainsi que pour des questions d'acceptation sociale des projets, prend ici toute sa signification. En effet, elle permet d'une part, de comprendre le fonctionnement du système et d'aider à la définition d'objectifs et d'autre part, de constituer une base de dialogue pour l'ensemble des acteurs participant aux projets, afin de dégager un accord sur les principes d'aménagement. Pour mener à bien cette réflexion, il est possible de faire appel à un certain nombre de procédures, mises en oeuvre à l'initiative des pouvoirs publics pour constituer des documents de référence en matière de gestion des eaux. Ce sont, dans l'ordre chronologique d'apparition :

- les cartes départementales d'objectifs de qualité ;
- les schémas départementaux de vocation piscicole ;
- les schémas d'aménagement des eaux ;
- les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), ainsi que les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

Parallèlement à ces procédures institutionnalisées, des réflexions spécifiques sont menées au niveau local concernant le devenir des rivières d'une région ou d'un territoire géographique donné, se traduisant par l'établissement de schémas directeurs. Si le contenu de ces schémas est lié à des spécificités locales, les grands principes de ces démarches sont eux, tout à fait reproductibles. C'est pourquoi, il nous a semblé intéressant de citer trois d'entre elles : les plans de Val pour la Loire et ses affluents, les livres bleus des fleuves de la région Ile de France et le plan bleu de l'agglomération lyonnaise.

### 2.1. Les outils de définition d'objectifs de gestion

#### 2.1.1. Les cartes départementales d'objectifs de qualité

Avec le principe des objectifs de qualité, défini par la loi du 16 décembre 1964, le législateur a voulu donner une base scientifique à la politique d'amélioration de la qualité

des eaux préconisées. A l'origine, les objectifs de qualité, définis après une phase d'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles, devaient faire l'objet de décrets en Conseil d'Etat fixant :

- d'une part, les spécifications techniques et critères physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques auxquels les cours d'eau, sections de cours d'eau, canaux, lacs ou étangs devaient répondre ;
- d'autre part, le délai dans lequel la qualité de chaque milieu récepteur devait être améliorée pour satisfaire ou concilier les différents intérêts en présence (alimentation en eau des populations, agriculture, industrie, vie biologique, loisirs, etc.).

Toutefois, la lourdeur de la procédure d'élaboration des décrets d'objectifs de qualité a conduit l'administration à lui substituer, par voie de simples circulaires, la pratique de cartes départementales d'objectifs de qualité (circulaires du 29 juillet 1971, du 17 mars 1978, du 19 juillet 1978 et du 20 mai 1983). A la différence des décrets d'objectifs de qualité, les cartes ne sont que des documents d'orientation non opposables aux tiers. Elles définissent, pour 10 ans, le cadre général de l'action des services de police des eaux qui sont donc tenus de les respecter. Les objectifs de qualité doivent en effet être pris en compte dans les documents de programmation et de planification élaborés par les pouvoirs publics et dans les décisions prises par l'Etat, les établissements publics et les autres personnes morales de droit public (décret 91-1283 du 19 décembre 1991, relatif aux objectifs de qualité assignés aux cours d'eau, sections de cours d'eau, lacs ou étangs, canaux et eaux de la mer dans les limites territoriales).

Etablies par les services extérieurs de l'Etat, placés sous l'autorité du Préfet, et après de nombreuses consultations (conseil général, comité de bassin, chambre d'agriculture, chambre du commerce et de l'industrie, conseil départemental d'hygiène), les cartes départementales d'objectifs de qualité reposent sur un classement de tout ou partie d'un cours en fonction du degré de pollution (quatre catégories principales). Les niveaux de qualité à atteindre sont déterminés par référence aux normes européennes figurant dans les directives de la CEE, transcrites en droit interne français :

Un projet de directive CEE sur la qualité écologique des eaux est actuellement examiné par le Conseil des Ministres Européens de l'Environnement. Ce projet tient compte notamment de la nécessité d'un cadre général et de mesures portant sur l'ensemble des aspects concernant la qualité des eaux. Il demande aux Etats membres d'établir un système de mesure et de surveillance permettant de déterminer la qualité écologique des eaux de surface, dans le cadre de programmes intégrés d'amélioration de la qualité des eaux rendus obligatoires. Le projet, aujourd'hui en phase finale, prévoit que les Etats membres mettront en vigueur les dispositions réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la directive au plus tard le 31 décembre 1997.

Les évolutions en cours se conjuguent aux nouvelles orientations en matière de préservation de la qualité des eaux définies par la loi du 3 janvier 1992. Elles ont conduit les pouvoirs publics à mener des réflexions sur la politique des objectifs de qualité. Les modifications qui seront apportées prochainement concernent d'une part, l'extension des cartes d'objectifs de qualité à l'ensemble des milieux aquatiques (nappes, littoral, eaux saumâtres), et d'autre part la révision des objectifs de qualité à l'aide de nouvelles grilles composées de trois volets : un volet eau (basé sur des paramètres physico-chimiques), un volet habitat (défini à partir de critères tels que la hauteur d'eau, la vitesse du courant et la qualité du substrat) et un volet biologique (déterminé à l'aide d'indicateurs biologiques).

### 2.1.2. Les schémas d'aménagement des eaux

La politique des cartes d'objectifs de qualité, définie en 1964, s'est révélée rapidement insuffisante dans la mesure où la gestion quantitative de l'eau n'était abordée que dans le cadre d'autorisations ponctuelles et sans planification d'ensemble. En février 1978, le Comité Interministériel de la Qualité de la Vie (CIQV) adoptait un schéma général d'aménagement à long terme de déve-

Directives CEE	Objets
directive 75-440 du 16 juin 1975	Production d'eau alimentaire
directive 76-659 du 8 décembre 1975	Eaux de baignade
directive 78-659 du 18 juillet 1978	Eaux piscicoles
directive 79-923 du 30 octobre 1979	Eaux conchylicoles
directive 80-68 du 17 décembre 1979	Eaux souterraines
directive 80-778 du 15 juillet 1980	Qualité des eaux destinées à la consommation humaine
directive 91-271 du 21 mai 1991	Eaux résiduaires urbaines
directive 91-676 du 12 décembre 1991	Nitrates d'origine agricole

Tableau 3.11

loppement de la ressource en eau et de la reconquête de leur qualité au niveau national. Ce document indiquait les lignes d'actions à suivre sur quinze ans. Toutefois, il ne comportait ni échéancier de réalisation précis, ni évaluation financière.

Des schémas d'aménagement des eaux, établis au niveau d'unités hydrographiques mais pas nécessairement à l'échelle de bassins versants, devaient reprendre et préciser les objectifs nationaux en les assortissant d'une évaluation et d'un échéancier prévisionnel des travaux envisagés ainsi que des moyens à mettre en oeuvre pour satisfaire les divers usages de l'eau sur un territoire géographiquement limité. Ils devaient constituer, face au grand nombre de décideurs, un guide pour les décisions individuelles et ponctuelles.

Des Schémas d'Aménagement des Eaux (SAE) ont été élaborés sous la responsabilité de la Mission Déléguée de Bassin. Pour ce faire, le Délégué de Bassin constitue un groupe de travail ad hoc et associe l'ensemble des parties intéressées. Le Comité de Bassin détermine le territoire concerné par le schéma et, à la fin de la procédure, adopte le projet. Le dossier constitutif comprend :

- la définition des vocations des différents cours d'eau concernés et leurs conséquences sur les possibilités d'aménagement ;
- la nature et les performances des ouvrages à prévoir ;
- des propositions de priorités géographiques correspondant à l'intérêt collectif maximum des dépenses consenties, en précisant concrètement les opérations et les contraintes qui en résultent pour les usagers de l'eau (nature, estimation et échéancier des moyens à mettre en oeuvre).

Doivent y figurer les éléments suivants : le rappel de la géographie physique et économique, les données sur la ressource (qualité-quantité), les priorités en matière de lutte contre la pollution, des informations sur les documents d'urbanisme, les données relatives à la protection contre les inondations, à l'assainissement, au drainage des terres et à l'extraction de matériaux, des informations concernant les usages de l'eau et les activités liées au milieu naturel, ainsi que le degré de satisfaction des besoins actuels et leur évolution prévisible.

Comme on peut le noter, la procédure des schémas d'aménagement des eaux présente un caractère global. Force est cependant de constater qu'elle n'a pas connu le développement que l'on pouvait espérer, sans doute à cause de sa lourdeur. A notre connaissance, même si différents SAE ont été engagés sur le territoire, aucun n'a été approuvé. Néanmoins, les projets de SAE ont donné lieu dans bien des cas à de très riches concertations entre élus, usagers et administrations, et a permis de trouver des solutions d'aménagement adaptées au contexte local.

### 2.1.3. Les schémas départementaux de vocation piscicole

Institué par le Ministère de l'Environnement en 1982 (circulaire du 27 mai 1982, modifiée par les circulaires du 2 juillet 1984 et du 10 décembre 1986), le schéma départemental de vocation piscicole (SDVP) a pour objectif la définition à moyen terme des orientations et des objectifs de gestion des milieux aquatiques, tant sur le plan de leur protection que de leur mise en valeur et de leur restauration (propositions d'actions et recommandations définies par tronçons de cours d'eau). Il est établi suite à un inventaire en matière de la qualité des milieux aquatiques et une appréciation de la situation actuelle en matière de qualité des eaux (qualité générale, N, P, rejets, etc.), d'hydrologie (débit naturel, prélèvements, etc.), de milieux naturels (morphologie, habitat, zones d'intérêt écologique, etc.), de peuplements piscicoles (biologie des espèces, situation des populations, migrateurs, etc.) et de socio-économie liée à l'eau (aspects halieutiques et piscicoles, tourisme, autres loisirs, etc.).

Les objectifs arrêtés par le schéma départemental de vocation piscicole doivent tenir compte de ceux des schémas d'aménagement des eaux et des cartes départementales d'objectifs de qualité. Cette mesure a pour but d'assurer une certaine cohérence entre des instruments de planification s'appliquant dans un même domaine. Elle tente de garantir une approche intégrée de la gestion des cours d'eau par un décloisonnement des divers usages d'une même eau.

Mis en place sous l'autorité du Préfet, le schéma départemental de vocation piscicole est un document issu d'une large concertation. En effet, il est élaboré généralement conjointement par la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt) et le CSP (Conseil Supérieur de la Pêche). A cette élaboration sont associés des représentants de la Fédération Départementale des Associations de Pêche et de Pisciculture, des Associations de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques, du Conseil général, du Conseil Régional, de l'Agence de l'Eau et de la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement).

Non opposable aux tiers, il engage néanmoins l'action de l'administration, des personnes publiques et des organismes de gestion piscicole ainsi que, le cas échéant, des collectivités locales (notamment en ce qui concerne les travaux et les aménagements dans le lit ou aux abords d'un cours d'eau). En tant que document à caractère indicatif, le SDVP détermine des objectifs à poursuivre et non à atteindre. Ainsi, il impose aux personnes concernées plus une obligation de moyens que de résultats. A travers la mise en place des SAGE, son intérêt est renouvelé dans la mesure où il constitue une base de connaissance du milieu aquatique très riche (représentation des informations sous forme cartographique au 1/50 000), mais souvent difficile à exploiter.



## 2.1.4. Les SDAGE et SAGE

Les trois procédures qui viennent d'être présentées traduisent une évolution des objectifs de gestion des cours d'eau, depuis l'approche très sectorielle de lutte contre la pollution jusqu'à la prise en compte du milieu naturel en passant par l'intégration simultanée des aspects qualitatifs et quantitatifs. Les missions de réflexion, confiées par le gouvernement à différentes personnalités au cours des années qui ont précédé l'adoption de la loi sur l'eau de 1992, ont mis l'accent sur le manque d'outils capables de guider une approche globale et sur la nécessité d'organiser la gestion de la ressource à des niveaux territoriaux «adéquats». En réponse, deux nouveaux instruments de planification ont été institués : les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

### 2.1.4.1. Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Le SDAGE (article 3 de la loi du 3 janvier 1992) est un outil de planification obligatoire qui doit être mis en place au niveau de chaque grand bassin hydrographique d'ici janvier 1997. Il doit fixer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, définir de manière générale et harmoniser les objectifs de quantité et de qualité des eaux, ainsi que les actions à mener pour les atteindre. Il doit comporter des évaluations économiques des principaux enjeux de la gestion de l'eau à l'échelle du bassin et faire une estimation des coûts des aménagements à réaliser avec une échéance de 10 à 15 ans.

Son élaboration est réalisée, à l'initiative du préfet coordonnateur de Bassin, par le Comité de Bassin. Pour se faire, il s'appuie sur une commission spécialisée (commission de planification) et un secrétariat technique composée de représentants de l'Agence de l'Eau et de la DIREN de Bassin. Le Comité de Bassin associe à cette élaboration des représentants de l'Etat et les Conseils Régionaux et Généraux concernés.

Chaque Comité de Bassin a engagé l'élaboration du SDAGE selon des modalités qui lui sont propres (pas de méthodologie commune). Cependant, les démarches adoptées dans les différents bassins présentent des similitudes. En particulier, une double approche est généralement mise en oeuvre :

- approche géographique permettant d'identifier les principaux problèmes des sous-bassins concernés et les évolutions prévisibles ou souhaitables ;
- approche thématique, permettant d'approfondir la connaissance et les orientations relatives à certains usages de l'eau, à la qualité des milieux aquatiques, au fonctionnement des écosystèmes fluviaux et estuariens, aux modes de gestions des rivières et des nappes, etc.

Le projet de schéma est obligatoirement soumis pour avis aux Conseils Généraux et Régionaux concernés, puis transmis au Ministre de l'Environnement qui recueille l'avis de la Mission Interministérielle de l'Eau et du Comité National de l'Eau. Le SDAGE, adopté par le Comité de Bassin, est approuvé par l'Etat (arrêté du Préfet coordonnateur de bassin). Il est tenu à la disposition du public. S'agissant des actualisations possibles, la loi ne prévoit que la révision sous une procédure identique à l'élaboration initiale et ne permet pas des procédures intermédiaires de mise à jour ou de modification.

Une circulaire du Ministre de l'Environnement en date du 15 septembre 1994 précise les éléments qui doivent être traités au niveau des SDAGE et qui doivent figurer dans le document final (voir tableau 3.12 ci-après).

C'est autour de ces éléments que doivent en principe s'organiser les orientations fondamentales de la gestion équilibrée de la ressource. Ces orientations peuvent être traduites en trois catégories de mesures, dont la nature et le «poids» juridiques sont différents :

- le porté à connaissance, qui rappelle et met en exergue les réglementations ou les orientations en vigueur ;
- la recommandation, qui correspond à une logique de forte incitation mais n'est pas pleinement opposable à l'administration ;
- la disposition, qui correspond à des objectifs majeurs ou des priorités fortes du Comité de Bassin, et appelle la pleine application des principes de compatibilité et de prise en compte.

### 2.1.4.2. Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux

Le SAGE (article 5 de la loi du 3 janvier 1992) est un document élaboré au niveau d'un groupement de sous-bassins ou d'un sous-bassin correspondant à une unité hydrographique ou à un système aquifère. Il fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eaux superficielles et souterraines et des écosystèmes aquatiques ainsi que de préservation des zones humides. Un décret définit la procédure d'élaboration du SAGE (décret n° 92-1042 du 24/09/1992). Par ailleurs, il existe un guide méthodologique qui a pour objet d'apporter une aide à l'organisation opérationnelle de la procédure.

Contrairement au SDAGE, qui est nécessairement mis en oeuvre, le SAGE ne constitue pas une obligation. Il s'agit par essence d'une procédure d'initiative locale, même si elle peut être suggérée par l'Etat. Par ailleurs, si les SDAGE doivent être mis en place dans un délai de 5 ans à compter du 4 janvier 1992, l'adoption des SAGE n'est enfermée dans aucun délai. Pour expliquer brièvement cette procédure, nous considérerons trois étapes clairement

Enjeux à traiter	Thèmes à aborder
Prévention et gestion des Risques	Crués et inondations. Pollutions accidentelles.
Gestion et protection des milieux aquatiques	Instauration d'une gestion équilibrée des milieux aquatiques. Protection des zones humides. Réduction progressive des extractions de granulats. Amélioration de la gestion piscicole et restauration des axes migrateurs. Amélioration et continuité des parcours nautiques. Optimisation de l'hydroélectricité et de la protection des milieux aquatiques.
Gestion qualitative de la ressource	Restauration de la qualité des eaux superficielles. Préservation et développement des potentiels du littoral. Définition et mise en oeuvre d'une politique durable de la gestion des eaux souterraines.
Gestion quantitative de la ressource	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les eaux superficielles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- débits objectifs en des points clés du bassin</li> <li>- débits de crise</li> <li>- débits réservés</li> </ul> </li> <li>• Pour les eaux souterraines : <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaissance et maîtrise des prélèvements en nappes sensibles</li> <li>- règles de gestion des aquifères surexploités</li> </ul> </li> <li>• Pour l'ensemble des ressources : problématique de révision des zones de répartition des eaux</li> </ul>
Autres enjeux de bassin	Optimisation de la gestion des grands aménagements hydrauliques. Recherche d'une plus grande cohérence avec l'aménagement du territoire. Encadrement des SAGE.

Tableau 3.12 : Enjeux majeurs de bassin à traiter au niveau des SDAGE (source : circulaire du Ministère de l'Environnement du 15 septembre 1995)

identifiables : une phase préliminaire, une phase d'élaboration proprement dite et une phase de mise en oeuvre.

*La phase préliminaire* se traduit par la délimitation d'un périmètre et la constitution d'une Commission Locale de l'Eau (CLE), faisant chacun l'objet d'un arrêté préfectoral. Concernant la définition du périmètre d'application du SAGE, deux cas de figure peuvent se présenter :

- le périmètre est prédéterminé par le SDAGE (identification de sous-bassins correspondant à des unités hydrographiques dans lesquelles des SAGE pourront ou devront être élaborés) ;
- le périmètre est proposé par les collectivités territoriales (initiative locale).

Dans le premier cas, la procédure d'élaboration est directement ouverte par arrêté préfectoral simple (si le périmètre est entièrement compris dans un département) ou conjoint (si plusieurs départements sont concernés). L'arrêté, dans ce cas, doit désigner le Préfet qui sera chargé de suivre la procédure pour le compte de l'Etat. Une information auprès des collectivités territoriales concernées peut être organisée, mais aucune consultation officielle n'est prévue par les textes.

Dans le second cas, le projet de périmètre doit être accompagné d'un rapport justificatif (dossier argumentaire

plutôt que technique). Il est transmis, par le ou les Préfets concernés, pour avis aux Conseils Généraux, aux Conseils Régionaux et à l'ensemble des communes comprises dans le périmètre. Le Comité de Bassin est également saisi pour avis (conformité avec les orientations du SDAGE). C'est à la suite de cette consultation que le ou les Préfets arrêtent le périmètre (arrêté simple ou arrêté conjoint).

Quel que soit le cas, la délimitation du périmètre du SAGE doit s'appuyer sur des critères de cohérence physique (écosystémique, hydrographique, hydrogéologique, etc.) et socio-économique (découpage administratif, structures locales de gestion de l'eau, etc.). Bien que plus difficile à formaliser, la notion d'identité socioculturelle et d'appartenance à un bassin joue un rôle non négligeable dans le choix du périmètre.

Lorsque le périmètre du projet de SAGE est publié, le Préfet arrête la Commission Locale de l'Eau (CLE), structure opérationnelle chargée de l'élaboration du document. Elle est composée de 20 à 50 membres qui se répartissent en trois collèges :

- le collège des collectivités territoriales (50%), dont la moitié au moins des membres est nommée sur proposition de l'association départementale des maires et qui comprend au moins un représentant de chaque région et département concernés (nommés sur proposition de leurs conseils respectifs) ;

- le collège des usagers (25%), qui comprend au moins une représentation des associations syndicales de propriétaires riverains, un représentant des chambres d'agriculture, un représentant des chambres de commerce et d'industrie, un représentant des associations de protection de la nature et un représentant des associations d'autres usagers (notamment les pêcheurs) ;
- le collège de l'Etat et ses établissements publics (25%), qui comprend obligatoirement un représentant du Préfet coordonnateur de bassin et un représentant de l'Agence de l'Eau.

Les membres de la CLE, autres que les représentants de l'Etat sont désignés pour une durée de 6 ans. Le président de la CLE est élu par les membres du premier collège, il est chargé de conduire la procédure. Il s'appuie sur un secrétariat administratif et sur un secrétariat technique, chargé de rédiger notamment les cahiers des charges des études. Afin de faciliter la concertation, il est préconisé de définir certaines fonctions particulières telles que l'animateur et le bureau exécutif (qui suit les études). De même, il est conseillé de créer parallèlement des commissions spécialisées, afin d'élargir la concertation à des acteurs qui ne font pas partie de la CLE ou pour traiter des sujets précis. Les conditions financières de fonctionnement de la CLE ne sont pas précisées par les textes. Celle-ci n'ayant pas de rôle de maîtrise d'ouvrage, elle n'est pas habilitée à recevoir les fonds nécessaires à la réalisation des études et à couvrir les frais de fonctionnement. Elle doit donc désigner en son sein une structure relais ou en créer une.

*La phase d'élaboration* du SAGE est une démarche de recueil et d'organisation de connaissances, fondée sur la concertation. La construction du projet de SAGE peut être traduite sous forme de séquences successives :

- réalisation d'un état des lieux (recueil de données scientifiques et techniques, de données législatives et réglementaires, et de données relatives aux acteurs) puis d'un diagnostic global (mise en relation des données précédemment recueillies afin de définir et de hiérarchiser les objectifs et les enjeux) ;
- construction de scénarios (afin de visualiser clairement les objectifs sectoriels, les enjeux collectifs et les risques encourus) ;
- choix d'un scénario et validation de ce choix (cohérence avec d'autres documents, en particulier le SDAGE) ;
- traduction de ce choix en terme de règles collectives à retenir (par rapport aux usages de l'eau, à la protection des milieux, à la conception des ouvrages, etc.), de programmes d'aménagement à lancer, de dispositifs de suivi (tableaux de bord), de moyens nécessaires (structurels et fonctionnels), d'actions de sensibilisation et d'information.

Le projet de SAGE arrêté par la CLE est transmis au Préfet. Il est soumis à l'avis des Conseils Généraux et Régionaux concernés, des chambres consulaires. Il est communiqué

aux services publics non représentés dans la CLE. Le projet est ensuite transmis via le Préfet coordonnateur de bassin au Comité de Bassin, qui se prononce sur la cohérence avec le SDAGE. Il est alors soumis à enquête publique pendant deux mois. Le dossier, éventuellement modifié pour tenir compte des avis et des observations exprimés, fait l'objet d'une nouvelle délibération de la CLE. Cette délibération est transmise au Préfet qui approuve le SAGE (arrêté préfectoral). Le SAGE, composé d'un rapport et de documents graphiques (l'arrêté du 10 avril 1995 détermine la légende des documents graphiques), est transmis aux maires des communes comprises dans le périmètre, aux présidents des Conseils Généraux et Régionaux concernés, ainsi qu'aux présidents des chambres consulaires. Il est également tenu à la disposition du public.

*La phase de mise en oeuvre* du SAGE peut alors être engagée (horizon de 10 ans). La Commission Locale de l'Eau assure le suivi de la mise en oeuvre du schéma et sa révision éventuelle. A ce titre, elle est chargée d'établir un bilan annuel des opérations réalisées. Pour la mise en oeuvre concrète des aménagements, une Communauté Locale de l'Eau, associant les collectivités territoriales intéressées et leurs groupements, peut être créée (décret 94 289 du 6 avril 1994). Le cas échéant, on peut faire appel aux maîtres d'ouvrage existants.

### 2.1.4.3. La portée juridique des nouveaux outils de planification

Les SDAGE et les SAGE constituent des documents d'orientation dont la portée juridique est variable dans le temps (avant et après approbation). Elle fait appel aux notions de compatibilité, de prise en compte et d'opposabilité.

Au moment de leur élaboration, les SDAGE et les SAGE doivent prendre en compte les documents d'orientation et les programmes de l'Etat ou des collectivités territoriales. Après approbation, les programmes et les décisions prises par l'administration entendue au sens large (Etat, collectivités territoriales et groupements) dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec les dispositions des SDAGE et des SAGE. De même les SAGE doivent être compatibles avec le SDAGE. Dans les autres domaines, les décisions doivent prendre en compte les dispositions des SDAGE et des SAGE.

Selon la doctrine et la jurisprudence, la compatibilité d'une opération avec une orientation donnée suppose que cette dernière ne l'interdise pas ou du moins qu'il n'y ait pas de contradiction entre elles. Pour qu'il y ait compatibilité, il ne faut pas qu'il y ait de différences essentielles qui puissent entraver les orientations fondamentales ou les objectifs généraux du SDAGE ou du SAGE.

La notion de prise en compte sous entend qu'il faut se préoccuper de l'incidence des décisions prises dans le cadre d'une procédure sur les orientations définies dans le

cadre d'une autre procédure et qu'il faut en tenir compte au niveau des objectifs, sous peine d'encourir le reproche de l'erreur manifeste d'appréciation (décision qui relève du tribunal administratif).

Les SDAGE et les SAGE sont directement opposables à l'administration mais ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, ils le deviennent en quelque sorte par «ricochet», en particulier pour toutes les opérations qui, dans le domaine de l'eau, nécessitent une autorisation administrative (art. 10 de la loi sur l'eau et décret d'application 93-742 du 29 mars 1993).

### 2.1.4.4. L'articulation avec les Schémas Départementaux des Carrières

Un nouveau régime juridique pour les carrières a été instauré avec la loi du 4 janvier 1993 sur les carrières. Cette loi a fait passer les autorisations d'ouverture et d'exploitation des carrières sous le régime des installations classées pour la protection de l'environnement (loi du 19 juillet 1976). Dorénavant, toutes les carrières doivent faire l'objet d'une autorisation. Par ailleurs, elle a institué les Schémas Départementaux des Carrières, qui définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département, en prenant en compte :

- les ressources et les besoins en matériaux (en favorisant une utilisation économique des matériaux) ;
- la protection des paysages, des sites et des milieux naturels ;
- la gestion équilibrée des espaces.

Le Schéma Départemental des Carrières doit être élaboré par une Commission Départementale des Carrières, composée à parts égales de quatre collègues : administrations publiques, élus des collectivités locales, représentants de la profession d'exploitants et d'utilisateurs de matériaux, représentants des associations de protection de l'environnement et de la profession agricole. Ce schéma peut être remis à jour régulièrement par la commission. Il doit être révisé tous les 10 ans.

Une circulaire des Ministères de l'Environnement et de l'Industrie, en date du 4 mai 1995, est venue préciser l'articulation de ce schéma avec d'autres documents de même nature, en particulier avec les SDAGE et les SAGE. Le texte souligne la nécessité de rechercher une cohérence entre ces trois procédures. Les orientations qui devront être privilégiées dans le domaine des extractions de granulats en nappe alluviale sont les suivantes : arrêt définitif des extractions en lit mineur (conformément à l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994) et limitation des extractions de granulats en lit majeur.

Les SDAGE et les SAGE constituent des documents opposables à l'ouverture des carrières, dans la mesure où les

extractions de granulats ont un impact sur les intérêts visés par la loi sur l'eau. Les SDAGE ont pour but d'assurer la cohérence spatiale et temporelle des différentes activités et préoccupations des acteurs du bassin. A ce titre, ils pourront définir des secteurs géographiques, en fonction des enjeux économiques que cette activité comporte et des impacts de l'extraction sur le milieu aquatique.

## 2.2. Exemples de démarches spécifiques

Il existe des démarches de réflexion qui sont attachées à des cours d'eau particuliers et qui sont entreprises en dehors des procédures classiques. Bien que très spécifiques, ces approches n'en demeurent pas moins intéressantes pour leur caractère partenarial et méthodologique. A titre illustratif, nous pouvons citer trois expériences intéressantes : les plans de Val sur le bassin de la Loire, les livres bleus des fleuves de la région Ile de France et le plan bleu de l'agglomération lyonnaise.

### 2.2.1. Les plans de Val du bassin de la Loire

En 1979, le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie confia à Jean Chapon, ingénieur général des Ponts et Chaussées, la mission de faire des propositions permettant d'engager une réflexion à long terme sur le devenir du bassin de la Loire. Dans le cadre de cette mission, Jean Chapon élabore des propositions visant à replacer l'aménagement de la Loire moyenne dans un programme plus général de maîtrise du fleuve et de développement des vallées.

C'est ainsi que pris naissance la démarche des plans de Val, préconisée dans les conclusions du rapport que remis Jean Chapon au gouvernement. Elle se traduisait en particulier par un regroupement des communes riveraines par unités de solidarité et de convergence d'intérêt : les Vals (dix à quinze collectivités locales par Val). Une quarantaine de Vals ont ainsi été créés. Cette approche intercommunale avait pour but d'inviter les élus locaux à réfléchir ensemble et à envisager l'aménagement du cours d'eau, la mise en valeur du patrimoine, la lutte contre les inondations, etc.. Pour concrétiser cette approche, l'Etat a financé 50 % des études nécessaires, puis à partir de 1984 il a mis en place les contrats de Val pour aider à la réalisation des travaux (subvention accordée par l'Etat uniquement dans le cadre du contrat).

Seuls quelques plans de Val ont abouti à des résultats intéressants. Ainsi le plan de Val du Roannais, organisé en 1983 à l'initiative de la sous-préfecture, a permis d'élaborer un livre blanc servant de référence aux communes pour toutes les actions concernant la protection des milieux naturels, l'architecture et le paysage, l'utilisation de la ressource en eau, le contrôle des décharges et de l'extraction de matériaux, le droit des sols, le développement du tourisme et des loisirs et l'entretien du cours d'eau.



On peut noter que la démarche des plans de Val s'inscrit dans le cadre général de l'aménagement d'ensemble du bassin de la Loire, qui s'est traduit en particulier par la création en janvier 1984 de l'Etablissement Public d'Aménagement de la Loire et de ses affluents (EPALA).

### 2.2.2. Les livres bleus des fleuves d'Ile de France

Les livres bleus des fleuves de la Région Ile de France sont des documents de synthèse, réalisés à partir d'études spécifiques menées sur plusieurs années dans le but de favoriser la protection des fonds de vallée, des berges et des abords des fleuves, dans le cadre d'un aménagement régional. Cette approche, qui a débuté en 1983 à l'initiative du Conseil Régional et avec le soutien du Ministère de l'Environnement, a permis de regrouper (sous forme de groupes de travail), pendant trois ans, différents partenaires : les Services de la Navigation de la Seine, la Direction Régionale de l'Equipement d'Ile de France, la Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche, l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile de France, l'Agence des Espaces Verts de la Région Ile de France et l'Agence de l'Eau Seine Normandie.

Les objectifs poursuivis par les livres bleus sont assez ambitieux puisqu'ils visent la reconnaissance d'une identité spatiale, fonctionnelle et statutaire des vallées de la Seine et de la Marne en Ile de France et se veulent un plaidoyer pour un partage des droits de la ville et de l'environnement, et pour une prise de conscience collective du respect du cadre de vie. Si ces documents ont permis de dégager un certain nombre d'actions possibles, il reste aujourd'hui à les concrétiser par la mise en place d'outils juridiques, financiers et institutionnels appropriés.

### 2.2.3. Le plan bleu de l'agglomération lyonnaise

Le plan bleu de l'agglomération lyonnaise, adopté le 28 janvier 1991 par la Communauté Urbaine de Lyon (Grand Lyon), constitue un autre exemple de schéma directeur. Il est l'aboutissement d'un long processus de réflexion et de concertation sur le devenir et l'aménagement des fleuves de l'agglomération, qui a démarré en 1981 avec la création d'un groupe de travail au sein de le Grand Lyon : la commission Lyon, ville fluviale.

Cette commission a été mise en place à l'initiative des élus locaux et s'est organisée de façon à être à la fois un pôle de réflexion et un lieu de rencontre entre les différents acteurs concernés par le fleuve. A cet effet, elle a rassemblé des représentants des administrations compétentes, des collectivités locales concernées, des associations d'usagers, des exploitants de la voie d'eau et des berges, etc.. Ses premières actions ont consistées à collecter le maximum d'informations relatives au fleuve, afin de dresser

un bilan de la situation. Parallèlement, des actions d'aménagement et différentes opérations ponctuelles ont été réalisées grâce à une concession obtenue auprès de l'Etat.

En 1987, cette commission informelle devient une structure officielle du Grand Lyon sous le nom de «commission des activités fluviales» dont le rôle est d'une part, de gérer les problèmes pratiques et quotidiens de l'occupation et de l'usage des berges du Rhône et de la Saône, et d'autre part de réfléchir aux grandes orientations de reconquête et d'aménagement du domaine fluvial et des espaces aquatiques de l'agglomération en général.

Les réflexions de la commission des activités fluviales se concrétisent aujourd'hui sous la forme du Plan Bleu, qui doit servir de référence à toute nouvelle action concernant les espaces aquatiques de l'agglomération (2500 ha, 200 km de rives). Il contient des propositions d'aménagement de berges et de leur environnement de proximité (paysagement des rives, implantation de sentiers pédestres et de pistes cyclables, réalisation de zones d'accostage, etc.). Il comporte également un examen de la cohérence entre les dispositions des Plans d'Occupation des Sols et les projets d'aménagement liés à l'eau (inscription des zones soumises aux inondations dans les documents d'urbanisme, organisation urbaine des rives et des versants, etc.).

Le périmètre d'étude du Plan Bleu comporte deux parties distinctes : d'une part, les berges du Rhône et de la Saône et d'autre part, les rivières non domaniales de l'agglomération. Le schéma directeur retenu en 1991 porte uniquement sur la première partie.

## 3. Les outils d'aménagement de l'espace

Une approche globale suppose d'avoir une vision à moyen et à long terme des questions d'aménagement et de gestion des espaces terrestres (occupation du sol), riverains (berges et abords des cours d'eau) et aquatiques. Les procédures de planification introduisent à la fois cette dimension temporelle et spatiale. Elles sont en mesure d'enrichir la réflexion et permettent surtout de donner du poids aux décisions concernant la gestion de rivières. Les outils de planification seront analysés ici selon trois directions : l'occupation du sol et l'urbanisme, la prévention des risques d'inondation et le développement des activités de loisirs en relation avec l'eau.

### 3.1. La planification en rapport avec l'occupation du sol et l'urbanisme

Les procédures d'urbanisme peuvent faire face à une multitude de problèmes posés en matière d'eau, il suffit pour cela d'appliquer brutalement les règlements qui limitent



ou interdisent certains usages du sol. En réalité, la rigueur de cet outil rend son application délicate et de nombreuses dispositions inopérantes. Mais lorsqu'une réflexion préalable a permis de définir des objectifs clairs et lorsque l'engagement des autorités locales est acquis, une utilisation astucieuse et raisonnée des dispositions d'urbanisme permet de promouvoir et de pérenniser de nombreuses actions, mais aussi de trouver des solutions négociées à des problèmes locaux spécifiques. Toutefois, on ne doit pas tout attendre des documents d'urbanisme, d'autant plus que leur territoire d'application ne correspond pas à une échelle significative pour la gestion de l'eau. En simplifiant, on peut considérer que les documents d'urbanisme ont pour vocation principale de déterminer les zones constructibles. En d'autres termes, une procédure d'urbanisme n'est pas en mesure à elle seule de gérer les milieux naturels et la ressource en eau, elle y contribue au même titre que d'autres outils. Au moins trois niveaux de contribution peuvent être mis en évidence :

- la gestion et la régulation du ruissellement des eaux pluviales sur les surfaces imperméabilisées ;
- le contrôle du développement de l'urbanisme dans des zones encourant un risque d'inondation ;
- la valorisation des rivières.

Ces trois thèmes peuvent par ailleurs trouver une traduction au sein des politiques locales d'environnement urbain qui sont menées au niveau local. A ce titre, nous aborderons le rôle joué par les chartes d'écologie urbaine.

### 3.1.1. Contrôle du ruissellement pluvial urbain

Dans cette partie, il sera essentiellement question de la gestion quantitative des eaux pluviales, en considérant que les modifications majeures, engendrées par le développement urbain et son corollaire l'imperméabilisation, concernent le régime des cours d'eau. Il convient cependant de ne pas sous-estimer l'impact des rejets urbains par temps de pluie, dus aux déversoirs d'orages, aux exutoires pluviaux et aux stations d'épuration, sur la qualité des milieux récepteurs. Du point de vue quantitatif, les outils d'urbanisme et/ou en relation avec eux vont être en mesure d'intégrer la contrainte hydrologique de plusieurs façons : en soulevant les problèmes de débordements, en mettant en évidence les zones de fragilité des réseaux, en édictant des prescriptions techniques particulières pour l'évacuation et en proposant des solutions de techniques alternatives.

Nous apprécierons la traduction qui est donnée à cette contrainte, tout d'abord au niveau des documents d'urbanisme prévisionnels (3.1.1.1. et 3.1.1.2.) puis au niveau de l'urbanisme opérationnel (3.1.1.3. à 3.1.1.6.). Nous aborderons ensuite des procédures plus particulièrement liées

à l'assainissement (3.1.1.7.). Nous terminerons par quelques remarques sur les évolutions juridiques récentes (3.1.1.8.).

#### 3.1.1.1. Le Schéma Directeur (SD)

Le Schéma Directeur est un document de planification qui fixe les grandes lignes de l'aménagement du territoire à l'échelle d'une agglomération et pour une période de 20 à 25 ans. Il fournit un cadre de référence aux décisions d'aménagement les plus importantes. En matière d'assainissement par exemple, il doit assurer la cohérence entre les diverses solutions retenues (collecteurs intercommunaux, bassins de retenue, stations d'épuration, etc.). L'intérêt du SD dans ce domaine reste très limité. Il faut toutefois observer que depuis l'adoption de la loi du 3 janvier 1992, il doit notamment :

- prendre en compte la gestion des eaux pour déterminer la capacité d'accueil des espaces urbanisés ou à urbaniser (article L. 122-1 du code de l'urbanisme) ;
- inclure dans son contenu, un rapport présentant notamment les orientations fondamentales de l'aménagement des territoires concernés, compte tenu de la gestion des eaux (article L. 122-25 du code de l'urbanisme) ;
- être pris en compte lors de l'élaboration des SAGE.

Le schéma directeur peut également provoquer certaines obligations notamment par le biais d'un Projet d'Intérêt Général (PIG), dont le principe et les conditions de réalisation peuvent être décidés par l'Etat, les collectivités territoriales (régions, départements, communes), les groupements de collectivités, les établissements publics ou toute personne ayant capacité d'exproprier (article R 121-13 du code de l'urbanisme).

Tout projet d'ouvrage, de travaux ou de protection présentant un caractère d'intérêt général peut constituer un PIG. Il peut être destiné par exemple à la réalisation d'une opération d'aménagement ou d'un équipement collectif, la protection du patrimoine naturel, la gestion des ressources naturelles et/ou la prévention des risques.

L'élaboration du PIG est rapide et simple. Les décisions prises dans ce cadre s'imposent aux communes en tant que servitude d'utilité publique (inscription dans les documents de planification élaborés au niveau local).

Le recours à cette procédure pour édicter des mesures de contrôle du ruissellement pluvial urbain n'est pas fréquent. On peut citer le cas du département de Seine-Saint-Denis où le Préfet a déclaré comme projet d'intérêt général, nécessaire au bon fonctionnement du réseau d'assainissement départemental, le non usage systématique des rus et rivières qui s'écoulent encore à ciel ouvert, ainsi que l'interdiction d'urbaniser les zones inondables naturelles de ces mêmes rus et rivières (arrêté du 9 octobre 1983).

### 3.1.1.2. Le plan d'occupation des sols (POS)

La façon dont les documents d'urbanisme prévisionnel (schémas directeurs, plans d'occupation des sols) prennent en considération les contraintes hydrologiques est très variable. Au-delà des principes généraux qui tendent souvent à devenir des formules incantatoires, c'est le contenu même de ces documents qu'il convient d'analyser. La tendance actuelle étant de rechercher la responsabilité des collectivités locales en cas de dysfonctionnement des réseaux d'assainissement engendrant des dommages aux biens et aux personnes, cela conduit les maires à attendre des procédures dont ils ont la maîtrise et la responsabilité des solutions pour une meilleure gestion des eaux pluviales.

Le POS dont les dispositions doivent être compatibles avec celles des schémas directeurs, semble mieux à même de répondre aux questions posées dans ce domaine, même si son territoire d'application ne correspond pas nécessairement à une échelle significative pour le ruissellement pluvial. Les solutions apportées à ce niveau n'ont parfois d'intérêt que lorsqu'elles s'articulent avec les actions menées par les communes voisines.

#### a - L'élaboration du POS

La recherche de solutions techniques en adéquation avec le développement urbain ne peut être effective que si l'assainissement pluvial fait l'objet d'un débat dès les premières phases du projet. L'élaboration du POS peut être un moment privilégié de concertation entre les différentes personnes concernées par l'aménagement urbain. La procédure, qui est menée à l'initiative et sous la responsabilité de la Commune, doit en effet associer obligatoirement les services de l'Etat (DDE, DDAF, DDASS., etc.) qui portent à la connaissance du Maire les contraintes supracommunales qui s'imposent à lui (par exemple les PIG). Par ailleurs, la consultation d'autres partenaires est définie suivant des modalités retenues conjointement par le Maire et le Préfet. C'est ainsi que certaines associations peuvent être entendues, sur les aspects qui les concernent (associations de riverains, de pêche, de protection de la nature, etc.). De même, les communes limitrophes sont également amenées à participer et à faire part de problèmes particuliers qu'elles rencontrent.

La composition du groupe de travail résultant de cette concertation (qui doit être la plus large possible précise l'article R123-8 du code de l'urbanisme) peut être déterminante pour la mise en évidence des problèmes d'assainissement. De la qualité du dialogue qui se noue au cours des réunions du groupe de travail dépend en fait la prise en compte globale du cycle de l'eau. Mais dans la plupart des cas, les réunions préparatoires au POS ne constituent pas réellement des séances de travail, ni de recherche conjointe de solutions. Elles sont surtout l'occasion pour la commune de présenter l'état d'avancement de son pro-

jet. En outre, elles rassemblent principalement des acteurs institutionnels et peu, voire pas du tout, d'usagers ou d'associations. Très souvent, les techniciens de l'assainissement sont même absents du groupe de travail, tandis que les urbanistes sont largement représentés (ceci traduit l'idée selon laquelle l'urbanisme précède l'assainissement, qui doit alors s'adapter aux décisions, principe qui reste très prégnant dans l'esprit des techniciens des villes). Cette tendance générale tend progressivement à s'estomper. Le POS, qui fixe à l'échelle communale les règles d'utilisation du sol, comprend à l'issue de son élaboration les pièces suivantes : le rapport de présentation, le document graphique, le règlement et les annexes sanitaires.

#### b - Le rapport de présentation

Il définit les objectifs d'aménagement retenus et les dispositions d'urbanisme choisies. Il doit mettre en avant les préoccupations d'environnement (analyse des impacts de l'urbanisation future) et tenir compte des problèmes posés par le développement local sur les communes voisines. A ce double titre, le rapport de présentation doit en principe faire référence à l'assainissement. Dans certains cas, il y a effectivement un volet sur l'assainissement pluvial (c'est le cas de l'agglomération Lyonnaise, par exemple), mais cela reste encore trop rare.

#### c - Le document graphique

Il fait apparaître des informations propres au POS (zonage choisi, emplacements réservés, espaces boisés classés, etc.) et des informations externes (les servitudes d'utilité publique, les zones inondables faisant l'objet d'une procédure spécifique, les zones d'aménagement différé, etc.). Il doit traduire les décisions prises au cours de la phase d'élaboration, par la mise en place d'un zonage approprié. Deux grands types de zones sont considérés, qui tiennent compte notamment de la desserte en réseaux : les zones urbanisées (ou zones U) et les zones naturelles (ou zones N).

Les zones U sont les parties du territoire pour lesquelles la capacité des équipements en place ou en cours de réalisation permet d'admettre immédiatement des constructions. Ce classement entraîne certaines obligations pour la Commune : elle ne peut pas refuser la délivrance d'un permis de construire pour défaut de réseau d'assainissement et elle est tenue de le réaliser à ses frais. Le problème qui se pose aux techniciens au moment du classement est de savoir si le réseau en place pourra supporter les apports consécutifs à l'urbanisation maximale de tel ou tel espace inscrit en zone U.

Les zones N se subdivisent en plusieurs catégories : les zones d'urbanisation future (NA), partiellement équipées et en partie construites (NB), de richesses naturelles (NC) et à protéger (ND). Dans les zones NA et NB, la responsabilité de la collectivité pour la réalisation des équipements d'assainissement n'est pas directement engagée. En outre,

sur ces secteurs la commune a la possibilité de confier leur mise en place à l'aménageur, ou de faire financer en partie leur réalisation par l'intermédiaire de la taxe locale d'équipement (TLE), payée par les aménageurs. Il s'agit d'une taxe forfaitaire à la disposition des communes pour financer les équipements publics, dont le montant n'est pas calculé en fonction du coût des équipements rendus nécessaires par la réalisation des constructions (contrairement à l'application de la procédure de PAE, présentée ultérieurement).

La détermination spatiale des zones NA, ainsi que la programmation dans le temps de leur urbanisation doivent être mûrement réfléchies, afin de pouvoir faire face aux apports hydriques supplémentaires et à leurs conséquences sur le cycle de l'eau. En réalité, le zonage du POS doit être considéré dans son ensemble et par rapport à un schéma global d'assainissement capable d'évoluer au fur et à mesure de l'urbanisation. En cela, la création d'emplacements réservés (portés sur le document graphique) consacrés à l'implantation d'équipements spécifiques comme par exemple les bassins de retenue, peut s'avérer d'une grande utilité.

## d - Le règlement

Il complète efficacement le choix du zonage pour la maîtrise du cycle de l'eau en précisant pour chaque type de zone l'affectation dominante des sols ainsi que les règles fixant le droit de construire. Un règlement de POS est composé d'une dizaine d'articles dont certains sont obligatoires (type d'occupation du sol autorisé ou interdit, implantation des opérations par rapport aux voies de circulation et aux limites de propriété) et d'autres facultatifs. C'est précisément le cas des articles 4 et 13 qui peuvent nous intéresser ici.

L'article 4 concerne la desserte en réseaux divers. Par son intermédiaire, des prescriptions sur le mode d'assainissement à privilégier ou des servitudes spécifiques peuvent être établies. Deux exemples de rédaction sont fournis ci-après.

Article 4 du règlement du POS de Lons le Saulnier (département du Jura) : «En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales ou ceux visant à limiter les débits évacués par réinfiltration ou retenue, seront à la charge du propriétaire, qui devra réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain. Des modalités particulières de réalisation de ces dispositifs pourront être imposées lorsque cela s'avérera nécessaire».

Article 4 du règlement du P.O.S. de Rosny-sous-Bois (département de Seine-Saint-Denis) : «Le raccordement individuel au réseau public, quand il existe, se fera après la mise en oeuvre de tous les dispositifs permettant d'écarter les débits d'apport. On trouvera à cet effet un ensemble de solutions possibles dans l'annexe sanitaire d'assainissement».

L'article 13 quant à lui concerne les espaces libres du POS, les plantations et les espaces boisés. Il peut être utilisé pour prescrire des limitations d'imperméabilisation du sol. On peut par son intermédiaire obliger les aménageurs à réaliser des surfaces d'espaces verts proportionnelles aux surfaces drainées.

## e - L'annexe sanitaire

Elle comprend des plans et des notes techniques qui concernent notamment les réseaux d'eau potable et d'assainissement existants et projetés. Trop souvent négligée, voire même absente des documents POS, elle mérite pourtant d'être rédigée consciencieusement car elle permet d'une part, de mettre l'accent sur des problèmes spécifiques, et d'autre part de prévoir les mesures à prendre. En se conformant au règlement sanitaire départemental, elle doit exposer un projet global de desserte en réseaux et décrire leurs caractéristiques générales dans un futur proche (emplacements retenus pour le captage, le traitement et le stockage des eaux destinées à la consommation et pour les stations de dépollution des eaux usées). Elle est également l'occasion de proposer des solutions techniques pour l'assainissement des eaux pluviales, en remplacement ou en complément des nouvelles solutions traditionnelles de doublement des collecteurs. L'annexe sanitaire fait partie du POS et à ce titre elle s'impose aux constructeurs, même si dans les faits on dispose d'assez peu de moyens pour la faire respecter.

### 3.1.1.3. La zone d'aménagement concerté (ZAC)

Cette procédure fait appel, lors de sa mise en place, à une large consultation entre personnes privées et publiques, qui donne lieu la plupart du temps à l'établissement d'un plan d'aménagement de zone (PAZ). Conçu comme un document de POS, ce plan constitue un véritable projet opérationnel portant sur le programme d'ensemble, la répartition des équipements et les financements. La ZAC présente donc l'intérêt d'être définie comme un tout cohérent.

Pour obtenir un consensus entre toutes les personnes concernées et pour prendre en considération certaines préoccupations financières et techniques, il est possible de créer un groupe de travail, similaire à celui du POS, qui donne l'occasion aux services de l'Etat et/ou aux services des collectivités locales de faire admettre des solutions alternatives en matière d'assainissement des eaux pluviales (en évoquant notamment la nécessité de renforcement du réseau à l'aval du fait de l'urbanisation des zones concernées, souvent importantes en surface).

Le financement des équipements publics dans le cadre d'une ZAC relève d'une logique économique particulière.

La commune ou son aménageur achète les terrains, réalise les aménagements et les équipements publics, puis revend les terrains équipés en incorporant dans le prix de vente le coût des équipements. Les incitations fiscales peuvent d'ailleurs se révéler d'un grand secours pour exiger d'un aménageur qu'il suive des prescriptions spéciales dépassant les exigences habituelles. Souvent, on a recours à l'exonération de taxe locale d'équipement, afin qu'il réalise à ses frais les équipements demandés (bassins de retenue, chaussées poreuses, puits d'infiltration, etc.). Se pose ensuite le problème de la gestion courante de ce type d'équipement (définition de cahiers des charges précise, établissement de conventions de gestion entre la collectivité et un prestataire).

### 3.1.1.4. Le lotissement

Il correspond à la division d'une propriété foncière en vue de l'implantation de constructions. Lors de la demande d'autorisation, le lotisseur doit préciser les dispositions qu'il prend pour répondre aux besoins d'équipements publics. C'est à ce moment que la collectivité locale peut imposer des mesures de contrôle du ruissellement pluvial. Les règles du POS, lorsqu'il existe, s'imposent au lotissement. Mais elles peuvent être complétées par un règlement propre au lotissement. Ce dernier est l'unique moyen pour une collectivité d'imposer des règles de gestion et d'entretien des ouvrages d'assainissement propres au lotissement. Le problème de la gestion des ouvrages faisant appel à des techniques alternatives se pose dans les mêmes termes que pour la ZAC.

### 3.1.1.5. Le permis de construire

C'est l'acte administratif de base attestant de la conformité d'un projet de construction avec les dispositions juridiques relatives à l'occupation du sol. Il est considéré par les communes qui ont une politique dynamique en matière de contrôle du ruissellement pluvial comme le niveau de référence à partir duquel on prend les premières mesures. La délivrance d'un permis de construire peut facilement être assortie de certaines conditions obligeant le pétitionnaire à réaliser les travaux jugés nécessaires pour limiter les conséquences du ruissellement des eaux pluviales (article R111-8 à R111-12 du code de l'urbanisme). En outre, un permis de construire peut très bien être refusé :

- si la commune n'est pas en mesure d'indiquer dans quels délais et par qui les travaux de raccordement aux réseaux publics peuvent être exécutés ;
- si elle n'a pas les moyens de réaliser ou de gérer les équipements publics nécessaires.

Depuis l'adoption de la loi sur l'eau, le permis de construire ne peut être accordé que si les constructions projetées sont conformes aux dispositions législatives et régle-

mentaires concernant l'implantation des constructions et leur assainissement (article L.421-3 modifié du code de l'urbanisme). Il en est de même pour les autorisations relatives à l'aménagement des terrains de camping et au stationnement des caravanes (article L.443-1 modifié du code de l'urbanisme).

### 3.1.1.6. Le Programme d'Aménagement d'Ensemble (PAE)

L'ouverture à l'urbanisation de certains secteurs peut entraîner la réalisation d'équipements publics importants nécessitant des moyens financiers appropriés (bassins de retenue, collecteurs, etc.). La loi du 18 juillet 1985 dite «loi aménagement» a introduit la possibilité pour les collectivités locales d'obtenir des constructeurs, quelle que soit la procédure suivie, des participations aux dépenses d'équipement public dans les secteurs où un PAE est approuvé. Le recours à cette procédure nécessite une délibération du conseil municipal qui détermine :

- le programme d'équipement public dont le financement sera demandé aux constructeurs, qui doit être rendu nécessaire par l'urbanisation projetée et être en relation directe avec les besoins générés par cette urbanisation ; il peut inclure des équipements d'infrastructures ou de superstructures situés à l'intérieur ou à l'extérieur du secteur délimité ;
- le ou les secteurs du territoire communal concerné, qui sont déterminés indépendamment de l'existence ou non d'un POS et de son zonage ; leur existence ne modifie en rien le droit des sols applicables dans les zones concernées ;
- le délai dans lequel la commune s'engage à réaliser l'ensemble du programme d'équipement défini, qui est fonction de l'importance du secteur d'aménagement et du rythme prévisible d'urbanisation ;
- la part du montant des dépenses à la charge des constructeurs (la commune peut imputer aux constructeurs l'ensemble des dépenses d'équipement, s'ils ne sont utiles qu'au secteur sur lequel ils interviennent).

La loi prévoit que le régime de participation peut être révisé dans la mesure où le PAE fait l'objet d'une modification substantielle. La possibilité est également offerte aux constructeurs de demander à la commune la restitution des sommes versées, lorsque les équipements publics prévus ne sont pas réalisés dans les délais fixés. Les constructions, édifiées dans les secteurs où le régime de participation au titre du PAE est en vigueur, sont exclues du champ d'application de la TLE. Mais lorsque le programme d'équipement n'est pas réalisé dans les délais prévus, la TLE est rétablie de plein droit dans les secteurs d'aménagement.



### 3.1.1.7. Des procédures facultatives

Il faut citer deux procédures complémentaires qui peuvent servir de cadre de référence aux actions locales en matière d'assainissement. Elles sont cependant facultatives. Nécessitant une bonne connaissance du fonctionnement global du réseau d'assainissement communal, voire intercommunal, elles sont en général utilisées par les grandes villes et les regroupements de communes dotés d'un service d'assainissement. Il s'agit d'une part, du schéma directeur d'assainissement et d'autre part, du règlement d'assainissement.

Le schéma directeur d'assainissement est généralement défini à une échelle intercommunale et a pour objet de «dessiner» les grandes lignes d'action en matière d'assainissement à moyen terme (5 ans en moyenne). Il permet notamment de programmer les dépenses d'équipement. C'est à son niveau que l'on peut voir apparaître la politique suivie en matière de contrôle du ruissellement pluvial.

Le règlement d'assainissement est également défini à l'échelon local ou intercommunal selon les cas. Il permet de fixer les conditions auxquelles sont soumis les branchements et les déversements dans les réseaux. Quand il est élaboré, le règlement d'assainissement fait l'objet d'un vote des élus locaux et donne lieu à un arrêté (communal ou communautaire, par exemple). Il s'impose alors au POS et permet de rédiger l'article 4 du règlement de POS.

### 3.1.1.8. Un vide juridique aujourd'hui partiellement comblé

Bien que son influence s'étende surtout aux constructions à venir plutôt qu'à l'existant, le droit de l'urbanisme apporte des réponses à des problèmes posés par le ruissellement des eaux pluviales (si une prise de conscience locale existe). Il faut tout de même convenir de l'existence d'un certain vide juridique à ce sujet, lié en particulier à une inadéquation des textes au contexte actuel de l'assainissement pluvial urbain.

On peut penser notamment aux droits accordés aux propriétaires de fonds où apparaissent les eaux, de disposer

et d'user des eaux pluviales présentes sur leur propriété sans que les autorités publiques puissent exercer un véritable contrôle au titre de la police des eaux. Il faut également évoquer les servitudes civiles édictées à propos de l'assainissement des eaux pluviales et qui ne sont aucunement respectées par les propriétaires privés. Ces servitudes dites de voisinage sont principalement des deux ordres.

La première est la servitude dérivant de la situation de fond (article 640 du code civil), qui oblige le fond inférieur à recevoir les eaux qui s'écoulent naturellement du fond supérieur. Le propriétaire du fond inférieur est tenu de faire disparaître tout obstacle à cet écoulement ou, en cas de transformation, de rétablir l'écoulement. Le propriétaire du fond supérieur ne doit, quant à lui, rien faire qui puisse aggraver la situation (il peut être tenu responsable des éventuels dommages liés à une transformation par la main de l'homme). La seconde est la servitude d'égout des toits (article 681 du code civil), qui oblige le propriétaire à établir la couverture du bâtiment de manière à ce que les eaux pluviales puissent s'écouler sur son terrain ou sur la voie publique et non directement sur le fond voisin.

Ces servitudes semblent aujourd'hui dépassées. Les obligations qui pèsent sur les collectivités locales, en matière de sécurité des usagers et d'entretien du domaine public, conduisent ces dernières à assurer l'évacuation des eaux pluviales dans les meilleures conditions possibles. De toute manière, la mise en place des réseaux collectifs fait perdre le bénéfice des servitudes de voisinage (ce que confirme d'ailleurs la jurisprudence en la matière). C'est ainsi qu'il est maintenant reconnu à un habitant riverain d'une voie publique le droit de déverser ses eaux pluviales sans se préoccuper de leur devenir. Il ne saurait être condamné à exécuter les travaux ou à verser une indemnité si, après s'être écoulées sur la voie publique, ces eaux envahissent un fond inférieur et y provoquent des dommages.

Les servitudes publiques d'écoulement des eaux pluviales (articles 640 et 641 du code civil), instituées au profit des collectivités pour qu'elles puissent assurer l'assainissement pluvial dans de bonnes conditions, offrent davantage de possibilités en matière de prévention. Elles permettent en effet à la collectivité d'établir sur des fonds privés non bâtis des canalisations souterraines d'évacuation des eaux pluviales ou usées, mais aussi d'exiger le raccordement des constructions au réseau en place.

Type de rejet	Autorisation	Déclaration
Déversoir d'orage situé sur un réseau d'égout destiné à collecter un flux journalier	Rejet supérieur ou égal à 120 kg de DBO <sub>5</sub>	Rejet supérieur à 12 kg de DBO <sub>5</sub> mais inférieur à 120 kg de DBO <sub>5</sub>
Rejet d'eau pluviale dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration	Superficie totale desservie supérieure ou égale à 20 ha	Superficie totale desservie supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha

Tableau 3.13



Avec la loi du 3 janvier 1992, les communes peuvent désormais assurer une meilleure maîtrise de l'assainissement tant des eaux usées que des eaux pluviales. A ce sujet, deux décrets d'application des principales dispositions de la loi en matière d'assainissement doivent plus particulièrement être cités. Le premier est le décret 93-743 du 29 mars 1993, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi. Comme le montre le tableau 3.13, les rejets directs dans les cours d'eau doivent dorénavant faire l'objet d'une autorisation (arrêté préfectoral) ou d'une simple déclaration (en fonction de leur importance).

Le second est le décret 94-469 du 3 juin 1994, relatif à la collecte et au traitement des rejets (transcription en droit français de la directive CEE du 21 mai 1991 concernant les eaux résiduaires urbaines). Les communes et/ou les regroupements de communes sont désormais obligés, après enquête publique, de délimiter des «zones d'assainissement», qui doivent ensuite être prises en compte dans les POS. Quatre types de zones sont à considérer :

- les zones d'assainissement collectif, où les communes doivent assurer la collecte des eaux usées domestiques, le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
- les zones relevant de l'assainissement non collectif, où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ;
- les zones, où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et des eaux de ruissellement ;
- les zones, où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en cas de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

De plus, il faut préciser que désormais, la création d'une zone imperméabilisée d'une superficie supérieure à 5 ha. d'un seul tenant et ne constituant pas une voie publique affectée à la circulation est soumise à autorisation au titre de l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992.

### 3.1.2. La prise en compte du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme

Le contrôle de l'urbanisation en zone inondable peut se faire à l'aide de procédures spécifiques (voir 3.2.), dont les dispositions s'imposent au POS en tant que servitudes d'utilité publique. Mais en leur absence, le POS peut définir lui-même des mesures spécifiques :

- classement des espaces inondables en zones inconstructibles (zone ND), un indice «i» peut venir préciser le motif de ce classement ;
- servitude de constructibilité : calage de la côte des nouvelles constructions par rapport à une crue de référence, obligation de construire sur pilotis, respect d'une certaine distance par rapport aux berges, etc.

L'utilisation du POS, pour contrôler l'occupation du sol en zone inondable, permet de différencier les prescriptions en fonction du niveau de risque, du caractère urbanisé ou non de l'espace mais aussi en fonction de la forme du tissu urbain. Il permet, en outre, une bonne adéquation entre les règles de prévention et la diversité des contextes locaux. Cependant, le POS est un document qui évolue rapidement (la mise en révision des POS est quelque chose de fréquent). D'où l'intérêt des procédures spécifiques, mises en place par l'Etat, qui permettent d'assurer la pérennité des décisions. A ce titre nous pouvons de nouveau citer le PIG, dont un exemple d'utilisation pour prévenir le risque d'inondation est fourni ci après.

En 1994, le gouvernement a relancé la politique nationale de prévention des risques naturels. Dans une circulaire du 24 janvier 1994, le Ministre de l'Environnement a demandé aux Préfets d'avoir recours à la procédure du Projet d'Intérêt Général pour obtenir une prise en compte rapide du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme. Dans le cadre du plan global d'aménagement de la Loire (Plan Loire Grandeur Nature), les Ministres de l'Equipement et de l'Environnement ont confirmés aux Préfets l'intérêt d'utiliser cet outil pour restreindre les constructions au niveau de tous les vals inondables à l'aval du bec d'Allier, c'est-à-dire après la confluence entre la Loire et l'Allier (circulaire du 22 mars 1995).

Sur la Loire, les PIG sont établis sur la base d'une connaissance des aléas, traduite sous la forme d'un atlas des zones inondables (déjà réalisé dans certaines zones, en phase finale d'élaboration dans d'autres zones). Cet atlas a pour objet de porter à la connaissance des collectivités locales et du public les éléments d'information disponibles sur les risques d'inondation, sous la forme de texte et de cartes. Pour se faire, trois séries de cartes sont élaborées :

- une carte où sont mentionnées les levées, les déversoirs, le réseau hydrographique drainant les vals et le zonage des Plans de Surfaces Submersibles (couvrant l'ensemble du val de Loire) ;
- une carte où figurent les limites des plus hautes eaux connues et éventuellement d'autres crues caractéristiques ;
- une carte d'aléa d'inondation, qui détermine un zonage en fonction de la gravité du risque (quatre classes d'aléa définies en fonction de la hauteur et de la vitesse de l'eau).

La première étape de la procédure PIG est l'élaboration d'un projet de protection par un groupe de travail (services techniques de l'Etat et services de la Préfecture), en concertation avec les élus locaux. Ce projet établit notamment les prescriptions de prévention correspondant aux différentes zones définies dans les documents graphiques (réalisés à partir de l'atlas) et fait apparaître le champ d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation nouvelle, ainsi que le zonage correspondant aux différents niveaux d'aléas et à la diversité des tissus urbains existants. Le projet de protection prend valeur de PIG par arrêté préfectoral. Il est alors applicable par le Préfet de chaque département à l'occasion de l'établissement des documents d'urbanisme (dans le cadre du porté à connaissance) et/ou au moment de la mise en demeure de modifier ou de réviser un document d'urbanisme approuvé, qui est adressé aux maires.

### 3.1.3. La valorisation des cours d'eau

En milieu urbain, la rivière est à la fois un élément du cadre de vie et un support privilégié à de multiples usages. Son insertion dans le tissu urbain prend ici toute son importance. Aussi, est-il intéressant de connaître les possibilités offertes par les procédures d'urbanisme (prévisionnel et opérationnel) en la matière.

#### 3.1.3.1. L'urbanisme prévisionnel

Si les schémas directeurs donnent couramment des indications générales sur la gestion des eaux (notamment en relation avec l'assainissement ou la lutte contre les inondations), rares sont ceux qui prennent effectivement en compte l'aménagement des rivières, et lorsque c'est le cas, ils s'intéressent principalement aux grands cours d'eau. L'échelle et le contenu des schémas directeurs excluent en effet toute analyse fine des problèmes, au profit d'orientations générales sans portée opérationnelle véritable. Pourtant, les options qu'ils retiennent pour localiser les zones d'urbanisation future ou pour sauvegarder les espaces naturels ne sont pas sans influences sur le devenir du réseau hydrographique et peuvent refléter les grandes lignes d'un politique intercommunale de l'eau.

En revanche, le POS, dont la couverture spatiale est plus réduite, apparaît mieux à même de jouer un rôle important pour l'aménagement local du cours d'eau. Il peut même constituer véritablement un document de référence pour la valorisation du milieu aquatique à l'échelon communal, par l'intermédiaire du choix du zonage, des dispositions réglementaires et de la création d'emplacements réservés.

Le choix du zonage peut s'avérer déterminant dans l'occupation et l'usage du site, mais il n'est pas toujours suffisant pour assurer une protection complète. Ainsi, les

berges et les abords des cours d'eau sont classés en zones naturelles de type NC ou ND, afin d'être préservés. Si cette dénomination garantit effectivement toute ou presque toute occupation privée, elle n'offre aucune assurance contre l'installation d'équipements publics, à proximité du cours d'eau. En outre, le qualificatif ND ne permet pas l'intervention de la collectivité pour assurer la gestion du site et laisse à l'appréciation de chaque propriétaire le choix des modalités d'entretien des berges et des abords. Si bien qu'au fil du temps, de nombreuses parcelles ainsi classées se transforment en friches, sont abandonnées ou deviennent des lieux d'insécurité qui poussent la commune à modifier leur classement, si elle ne désire pas les acquérir pour les valoriser dans l'immédiat.

Les dispositions réglementaires qui sont prises confirment les orientations définies par le zonage. En matière d'aménagement de cours d'eau, les prescriptions concernant la distance d'implantation des constructions par rapport au sommet de berge (article 6) s'avèrent indispensables pour préserver l'espace riverain.

Pour les sites destinés aux loisirs (plans d'eau, ports de plaisance), la réglementation vient préciser les caractéristiques des installations admises, relativement à l'usage des loisirs (article 10 et 11), ainsi que les plantations à mettre en place (article 13) ou les mesures à prendre pour assurer la protection des berges (article 6).

En ce qui concerne les équipements liés aux constructions et ayant pour but de recueillir les eaux pluviales, tels que les toits et les terrasses destinés à ralentir leur écoulement, ou les bassins et citernes servant au stockage des eaux de pluie pour des usages ménagers ou pour l'arrosage, le règlement du POS peut imposer des prescriptions architecturales très précises (article 11).

Par ailleurs, le traitement des surfaces de parking ou des esplanades peut faire l'objet de certaines obligations concernant le type de revêtement à utiliser ou le maintien en terre d'un pourcentage de leur superficie.

Enfin, la détermination au POS des emplacements réservés permet également de mettre en oeuvre une politique de valorisation de l'eau en ville. Par ce biais, la collectivité peut projeter par exemple la création d'un cheminement sur berges ou réserver un site pour l'implantation d'infrastructures de loisirs. Cette disposition s'avère également intéressante lorsqu'il s'agit de préserver un emplacement en vue de la création d'un bassin de rétention ou d'infiltration. Un plan de détail ou de référence annexé au POS peut alors préparer la réalisation de ces équipements. Par ailleurs, cette mesure peut donner l'occasion à une commune de mener une réflexion sur l'aménagement d'espaces collectifs et sur leurs liaisons avec les espaces privés. D'une manière plus large elle permet de définir une véritable politique pour les espaces publics.

### 3.1.3.2. L'urbanisme opérationnel

Si l'on se réfère aux nombreuses opérations de ZAC où l'élément aquatique joue un rôle majeur, cette procédure fait figure d'instrument privilégié pour réaliser des opérations d'urbanisme liées à l'eau. Il s'agit en effet d'un projet de développement global réalisé sur une surface suffisamment vaste pour concevoir un projet cohérent et trouver un bon équilibre entre les espaces verts, les voiries, les équipements publics, les réseaux et les constructions. De nombreux exemples viennent d'ailleurs le confirmer, nous en citerons trois :

- la ZAC de la ferme Croze à Vitrolles, près de Marseille, traversée par un ancien canal d'irrigation qui prend à la fois une fonction paysagère, d'organisation architecturale et d'animation urbaine ;
- la ZAC du Courghain à Grande-Synthe, près de Dunkerque, dans laquelle des canaux, rappelant ceux des villes de Flandres, ont été creusés afin d'améliorer l'évacuation des eaux pluviales et le cadre de vie ;
- la ZAC de la Croix-Blanche à Bourg-en-Bresse, située au coeur de la ville au bord de la Reyssouze et qui a donné lieu à la création d'un vaste espace vert, d'une grande diversité botanique, physique et hydraulique.

Dans le cadre de l'urbanisme opérationnel, il faut également considérer le rôle du Permis de Construire qui peut à son niveau assurer une fonction de mise en valeur du milieu. Sa délivrance peut être subordonnée par exemple au maintien ou à la création d'espaces verts (en vertu de l'article 13 du règlement de POS). Elle peut aussi donner lieu à des négociations à ce sujet entre la collectivité locale et le pétitionnaire. Ainsi, à Cran-Gevrier (près d'Annecy), lors de la demande d'autorisation de construire d'un promoteur en bordure du Thiou, la Commune a négocié avec lui la cession gratuite d'une bande de terrain sur berges et son aménagement en cheminement piéton, en contrepartie d'une autorisation de dépassement du plafond légal de densité, sans versement de la taxe exigible dans ce cas.

### 3.1.4. Les Chartes pour l'Environnement

Les différentes actions locales de planification du sol en interaction avec la gestion de l'eau s'inscrivent plus largement dans une stratégie environnementale communale et/ou intercommunale. A cet égard, on peut signaler l'existence d'outils spécifiques fournissant une aide à la définition et à la mise en oeuvre d'une politique locale de l'environnement : les Chartes pour l'Environnement, faisant suite aux Plans Municipaux et Départementaux d'Environnement.

Dans le cadre du Plan National pour l'Environnement et en application des décisions du Comité Interministériel à

la Qualité de la Vie des 29 mars et 18 avril 1990, le gouvernement a souhaité développer une politique de partenariat avec les collectivités locales pour mettre en oeuvre des Plans Départementaux et Municipaux d'Environnement. Une circulaire du 24 juin 1991 a présenté les objectifs et le cadre général de ces outils, dont le but d'inciter les villes à définir une politique globale d'environnement qui doit viser l'amélioration de la qualité de l'environnement et intégrer, dans les stratégies de développement des collectivités concernées, leurs conséquences sur l'environnement.

En 1992, les Chartes pour l'Environnement se sont substituées aux Plans Départementaux et Municipaux d'Environnement. Il s'agit d'un document contractuel par lequel une collectivité s'engage, avec le Ministère de l'Environnement, à l'amélioration de la politique d'environnement et de la qualité de la vie sur son territoire. Ce document est issu d'une démarche qui comprend trois étapes, nécessitant la consultation des partenaires socioprofessionnels et des associations :

- réalisation d'un diagnostic de la situation pour dégager les atouts, les faiblesses et les enjeux locaux d'environnement ;
- définition d'objectifs à court et moyen termes dans le cadre d'une stratégie générale d'amélioration de l'environnement ;
- mise sur pied d'un programme pluriannuel d'actions (sur 3 à 5 ans) et identification des maîtres d'ouvrage et des principaux partenaires financiers.

Pour mener à bien cette démarche, les collectivités peuvent bénéficier d'une aide financière spécifique. Le Ministère de l'Environnement finance au maximum 50% du montant hors taxe de l'étude préalable et de certaines actions innovantes inscrites dans le programme d'actions. Pour une charte, le montant total de l'aide spécifique ne peut dépasser 2,5 millions de francs. Le Ministère de l'Environnement a par ailleurs défini un certain nombre de priorités dans l'attribution des aides. Nous retiendrons celles qui peuvent avoir un rapport direct avec la gestion de l'eau, à savoir : l'éducation et la formation, l'évaluation environnementale des politiques menées par la collectivité et la transparence des prises de décision, ainsi que la protection et la mise en valeur des paysages naturels et bâtis.

## 3.2. Les procédures de prévention des risques d'inondation

En France, sur 36 500 communes environ, ce sont plus de 9000 collectivités locales qui sont soumises à un risque d'inondation sur au moins une partie de leur territoire (dont 300 agglomérations importantes). Au plan économique, les dégâts moyens annuels sont estimés entre 1 et 2 milliards de Francs, en prenant en compte les domma-

ges directs (dégradations de bâtiments, d'infrastructures et de matériels) et les dommages indirects (chômage technique, surcoût de transport, coût de réparation), (DRM et STU, 1990).

Ces quelques chiffres sont significatifs du problème posé par les inondations dues au débordement des cours d'eau. Il est vrai que les terrains avoisinant les rivières sont souvent attractifs par le prix du foncier, leur topographie, leur proximité des axes de communication ou simplement le paysage qu'ils offrent. On estime que chaque année plusieurs dizaines de milliers d'hectares de zones humides ou de zones naturelles d'expansion des crues disparaissent pour être urbanisées.

En matière de lutte contre les effets des inondations, la politique des pouvoirs publics a toujours alterné entre la réparation et la prévention, au gré des événements. C'est ainsi que le décret-loi du 30 octobre 1935, instaurant les plans de surfaces submersibles, est intervenu quelques années après les crues de 1930 qui ont causé, dans le bassin de la Garonne, des dégâts importants et des dizaines de morts. De même, la loi du 13 juillet 1982, instaurant le système d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles et les plans d'exposition aux risques, a été votée peu après les graves inondations de l'hiver 1981-1982 qui ont touché le territoire Français.

Plus récemment, l'importance des inondations entre septembre 1992 et janvier 1994 mais aussi la gravité de leurs conséquences (près d'une centaine de victimes sur moins de dix huit mois, des dommages matériels évalués à dix milliards de francs) ont conduit les pouvoirs publics à redéfinir, lors d'une réunion interministérielle présidée par le Premier Ministre en janvier 1994, les grands axes de la politique de prévention des risques naturels (Godard, 1994). Le programme qui a été adopté, prévu sur 10 ans, comporte des mesures dans quatre domaines : la maîtrise de l'occupation des sols dans les zones inondables, la surveillance des inondations et la mise en sécurité des populations, la restauration et l'entretien des rivières, ainsi que la réparation des dommages.

Depuis le Comité Interministériel du 24 janvier 1994 et l'adoption de la loi du 2 février 1995, relative au renforce-

ment de la protection de l'environnement, le dispositif juridique a été modernisé. Deux nouvelles procédures ont été mises en place :

- les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR), en remplacement de l'ensemble des procédures existantes ;
- les Plans Simples de Gestion des rivières, dans le but de favoriser l'entretien régulier des cours d'eau et d'améliorer ainsi l'écoulement des crues.

De plus, en application de l'article 11 de la loi du 2 février 95, les dispositions réglementaires du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique sont désormais applicables à l'expropriation des biens exposés aux risques naturels majeurs (décret 95-1115 du 17 octobre 1995). Cette procédure d'expropriation peut être engagée par le Préfet (saisi par une collectivité locale ou un particulier), à la demande des Ministres de l'Environnement (pour les risques majeurs), de l'Intérieur (pour la sécurité civile) et de l'Economie, après analyse du risque. L'analyse du risque a pour but d'apprécier l'importance et la gravité de la menace au regard des vies humaines (en particulier par rapport aux délais nécessaires à l'alerte et à l'évacuation des personnes menacées). Elle doit permettre de vérifier que les autres moyens envisageables pour la sauvegarde et la protection des populations sont plus coûteux que les indemnités d'expropriation. Pour financer les coûts inhérents à la mise en oeuvre de la procédure, un fond de prévention des risques naturels est créé. Il est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes d'assurance relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles (taux de prélèvement fixé à 2,5%). Ce fond est géré par la Caisse Centrale de Réassurance.

Il faut noter que la parution du décret relatif aux PPR, le 5 octobre 1995, a entraîné en particulier l'abrogation :

- de l'article R 111-3 du code de l'urbanisme concernant les Périmètres de Risques (PR) ;
- du décret du 20 octobre 1937 relatif aux Plans de Surfaces Submersibles (PSS) ;
- et du décret du 15 mars 1993 concernant les Plans d'Exposition aux Risques (PER).

	<b>PE.R.</b>	<b>PE.R. inondation</b>	<b>R 111-3 P.R.</b>	<b>R 111-3 inondation</b>	<b>P.S.S.</b>
Cartographie réglementaire engagée par département	55	50	39	26	
Procédures prescrites	768	660	121	54	
Procédures rendues publiques	429	353			
Procédures mises à l'enquête	413	337	83	50	
Procédures approuvées	325	259	372	235	45

*Remarque : les chiffres correspondent aux nombres de départements concernés.*

Tableau 3.14 : Procédures en vigueur en août 1994. (source : Ministère de l'environnement, Direction de la Prévention des Risques Majeurs).



Les PR, PSS et PER déjà établis ont désormais valeur de PPR. Mais le décret précise que dans l'attente de l'application effective de la procédure PPR, les textes régissant les autres outils demeurent en vigueur dans la mesure où ils restent indispensables à la mise en oeuvre de ces procédures. C'est pourquoi nous présenterons dans un ordre chronologique les différentes procédures citées.

### 3.2.1. Rappel des procédures

A titre d'information, le tableau 3.14 fait un état des procédures qui étaient en vigueur en août 1994.

#### 3.2.1.1. Les plans de surfaces submersibles

Etablis par l'Etat depuis 1935, ils ont pour objet le libre écoulement des eaux et/ou la conservation des zones inondables. Ils indiquent les surfaces devant être considérées comme submersibles (définies par rapport aux limites atteintes par la plus forte crue historique connue ou bien par rapport à celle pour laquelle on dispose des renseignements les plus précis) et distinguent deux types de zones :

- la zone A, dite de grand débit, couvrant une partie plus ou moins grande du lit majeur, où les constructions sont interdites ou vivement déconseillées ;
- la zone B, dite complémentaire, où les écoulements sont de moindre vitesse et pour laquelle les constructions sont tolérées sous réserve de précautions élémentaires.

Le plan de surface submersible permet à l'administration de s'opposer à toute action susceptible de faire obstacle à l'écoulement des eaux ou de restreindre de manière nuisible le champ d'inondation. Ainsi, certaines cultures particulières (dont la hauteur dépasse un mètre) peuvent être interdites, même dans la zone B.

L'existence de ce plan oblige les propriétaires de terrains situés en zones A et B à déclarer à la préfecture du Département leur intention de réaliser des constructions, des plantations ou des ouvrages. Cependant, sous la pression des élus locaux, de nombreuses implantations nouvelles ont vu le jour dans ces zones. C'est ainsi que dans les années 1970, on a assisté pour des raisons économiques à la création de zones industrielles dans les plaines inondables, malgré l'existence de plans de surfaces submersibles.

L'établissement des PSS est obligatoire pour les cours d'eau dont la liste figure à l'article 48 du code du domaine public et de la navigation intérieure. Or, certains de ces PSS n'ont pas encore été établis. L'un des facteurs d'explication est la lourdeur de cette procédure (elle est instruite par les services centraux de l'Etat et nécessite un décret en Conseil d'Etat) qui s'inscrit mal dans l'esprit de la décentralisation.

#### 3.2.1.2. Les Périmètres de Risques

L'article R.111-3 du code de l'urbanisme permet de définir ce que l'on appelle le «périmètre de risque». Il s'applique en présence ou en absence de POS. Il ne considère que les constructions nouvelles et vise à soumettre ces dernières à des conditions spéciales, les prescriptions ainsi définies pouvant aller jusqu'à l'interdiction totale de construire. Le périmètre concerné est délimité par arrêté préfectoral. Il est indépendant des limites communales et englobe toutes les zones pour lesquelles le phénomène d'inondation est susceptible de mettre en cause la sécurité des biens et des personnes. A l'intérieur de ce périmètre, on distingue deux types de zones :

- une zone inconstructible au sens du code de l'urbanisme, c'est-à-dire qu'elle ne s'adresse qu'aux constructions soumises à déclaration ou à autorisation de construire (le POS, s'il existe, devra indiquer ces zones d'interdiction de construire) ;
- une zone moins exposée et constructible sous conditions.

Comme la procédure précédente, l'article R111-3 a été très peu utilisée jusqu'à présent par les autorités administratives qui en ont la responsabilité, c'est-à-dire les Préfets. Il faut toutefois signaler que le défaut de délimitation des terrains exposés à un risque spécial et connu est de nature à engager, d'après la jurisprudence, la responsabilité de l'Etat. Pour des raisons politiques, certains secteurs ont d'ailleurs complètement échappé à leur application, bien que les études préalables aient été menées à leur terme. Toutefois, depuis la mise en place des plans d'exposition aux risques (P.E.R.), la procédure a retrouvé un regain d'intérêt.

#### 3.2.1.3. Le plan d'exposition aux risques

La loi du 13 juillet 1982, qui a mis en place un système d'indemnisation des victimes aux catastrophes naturelles par l'intermédiaire de sociétés d'assurance, a parallèlement chargé l'Etat d'élaborer des PER. Le PER, en faisant le lien entre la prévention des risques et l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, inaugure une nouvelle forme de procédure qui responsabilise les usagers face aux risques et confirme les prérogatives de l'Etat en la matière (seul l'Etat est habilité à évaluer le risque d'inondation et à définir les techniques de prévention à mettre en oeuvre dans les zones inondables).

Cet outil a pour objet de déterminer notamment les zones exposées aux risques naturels et les techniques de prévention à mettre en oeuvre, sur l'existant comme sur l'habitat à venir (contrairement à la procédure précédente qui ne s'applique pas à l'habitat existant). Il faut noter qu'avec les PER, la cartographie réglementaire du risque



tient compte de l'opportunité économique et sociale des mesures de prévention à prendre (Ledoux, 1995).

L'élaboration du P.E.R. est conduite sous l'autorité du Préfet du Département, en consultation avec les communes concernées. Les dispositions qui en résultent vont avoir une influence sur le développement communal futur, par la délimitation de trois zones, en fonction de l'importance du risque et de la vulnérabilité des biens existants et futurs :

- une zone rouge ou zone très exposée, pour laquelle aucune construction n'est admise car le risque est considérable, et où on ne peut se protéger à faible coût ;
- une zone bleue ou zone moyennement exposée, pour laquelle le risque impose une protection de nature individuelle et essentiellement préventive ;
- une zone blanche ou zone réputée non exposée pour laquelle les inondations et l'intensité de leurs effets prévisibles sont négligeables.

Un règlement accompagne ce zonage. Il définit les mesures applicables à l'intérieur de chaque zone, afin de prévenir le risque, en réduire les conséquences ou le rendre acceptable. Il détermine en outre l'occupation et l'utilisation du sol en compatibilité avec l'existence du risque (moyennant le respect des mesures de prévention).

Cette procédure apparaît complémentaire aux dispositions de l'article R111-3 du code de l'urbanisme, dans la mesure où elle peut être appliquée lorsque l'urgence n'est pas impérative ou bien quand la zone à risque est déjà urbanisée et qu'il apparaît nécessaire d'imposer des mesures spécifiques. En revanche, on pourra avoir recours à l'article R111-3 lorsqu'il y a urgence ou quand le risque est connu et localisé sur une zone potentiellement urbanisable.

Dès que des mesures ont été définies, le Préfet porte à la connaissance du Maire l'ensemble des éléments pour qu'il tienne compte, dans l'élaboration ou la révision du P.O.S. et au moment de l'instruction, des demandes d'autorisation de construire. Ces mesures sont prescrites au pétitionnaire, qui doit les intégrer à son projet. Au regard des assurances, le pétitionnaire assumera une grande part des responsabilités en cas de sinistre, s'il y a inadéquation entre l'ouvrage et les mesures prescrites, le PER, le PSS nouveau et l'application de l'article R.111-3 du code de l'urbanisme.

La loi n° 93-24 du 8 janvier 1993, concernant la protection et la mise en valeur des paysages, a inséré un nouvel article (L.443-2) au code de l'urbanisme relatif à la protection des campings contre les inondations. En effet, dans les zones soumises à un risque naturel ou technologique prévisible, définies par le préfet, l'autorité compétente pour délivrer les autorisations de terrains de camping et de stationnement de caravanes (généralement la commune) fixe,

après consultation du propriétaire et de l'exploitant et après avis motivé du préfet, les prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation permettant d'assurer la sécurité des occupants de ces terrains et le délai dans lequel elles devront être réalisées. A l'issue de ce délai, en cas de non respect des prescriptions, l'autorité compétente peut ordonner la fermeture du terrain et l'évacuation de ses occupants jusqu'à l'exécution des prescriptions. En cas de carence de l'autorité compétente, le préfet peut se substituer à celle-ci après mise en demeure restée sans effet. Les modalités d'application de cet article seront précisées par décret en Conseil d'Etat (notons que ces dispositions semblent s'appliquer en présence d'un PER même si celui-ci n'est pas expressément cité).

### 3.2.2. Les Plans de Prévention des Risques

Le PPR est destiné à remplacer les procédures décrites précédemment. Il constitue un cadre modulable qui se veut facilement adaptable au contexte local. Dans une note de présentation de sa nouvelle politique de prévention des risques naturels, le gouvernement a défini un programme de réalisation des PPR qui doit couvrir, dans un délai de 5 ans, l'ensemble des secteurs où la vie humaine est menacée (soit 2000 zones environ). Il a décidé de consacrer 40 millions de francs par an à la mise en oeuvre de ce programme. Par ailleurs, un guide méthodologique est actuellement à l'étude. Il doit aider les services de l'Etat à définir le contenu et les limites des études nécessaires à la réalisation des PPR. Le décret 95-1089 du 5 octobre 1995 précise les dispositions relatives à l'élaboration des PPR, dont on trouvera ci-après les principaux éléments.

Le Plan de Prévention des Risques est établi sous la responsabilité du Préfet par les services déconcentrés de l'Etat. Il est prescrit par simple arrêté préfectoral (si le périmètre est inclus dans un seul département) ou par arrêté préfectoral conjoint (si plusieurs départements sont concernés). Le projet, préparé par les services extérieurs de l'Etat, comprend :

- une note de présentation qui indique les secteurs géographiques considérés, la nature des phénomènes pris en compte et leurs conséquences prévisibles (compte tenu de l'état des connaissances) ;
- des documents graphiques délimitant les zones concernées ;
- un règlement qui mentionne les mesures d'interdiction, de prévention, de protection et/ou de sauvegarde qui doivent être prises, ainsi que les prescriptions applicables dans chacune des zones.

Concernant les mesures en question, le PPR peut notamment :

- définir des règles relatives aux réseaux et aux infrastructures publics qui desservent le périmètre d'application

et qui visent à faciliter l'application de mesures d'évacuation ou d'intervention des secours ;

- prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques ;
- confier à ces derniers, la gestion des dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes (en l'occurrence des inondations) ;
- subordonner la réalisation de constructions et d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales ;
- définir des mesures de protection, de prévention et de sauvegarde concernant les constructions, les ouvrages et les espaces cultivés ou plantés qui existent à la date d'approbation du PPR.

Le PPR ne peut toutefois interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation de plan, sauf s'ils augmentent le risque, en créent de nouveaux, ou encore s'ils conduisent à un accroissement de la population exposée. En outre, le coût des travaux de prévention imposés aux biens, construits avant l'approbation du plan, ne peut excéder 10% de leur valeur vénale ou estimée.

Le projet de PPR est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées. S'il existe des dispositions relatives à des terrains agricoles ou forestiers, elles sont soumises à l'avis des Chambres d'Agriculture et du Centre Régional de la Propriété Forestière. Le projet fait ensuite l'objet d'une enquête publique. A l'issue de ces consultations, le PPR, éventuellement modifié pour tenir compte des avis émis, est approuvé par arrêté préfectoral.

### **3.2.3. Les Plans Simples de Gestion**

Parmi les nouvelles mesures de prévention des risques naturels, annoncées lors du Comité Interministériel du 24 janvier 1994, figure un programme décennal d'entretien des rivières et de protection contre les crues. Il représente plus de 10 milliards de francs, répartis sur 10 ans. Il doit être financé à hauteur de 40% par l'Etat (en 1994, l'Etat a engagé 470 millions de francs pour la réalisation de ce plan).

Par ailleurs, un outil de programmation des actions d'entretien des rivières non domaniales a été créé par la loi du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement. Dans le chapitre 2 (section 3) de la loi, il est précisé que tout propriétaire riverain d'un cours d'eau non domanial ou toute association syndicale peut proposer un programme pluriannuel d'entretien, appelé Plan Simple de Gestion.

Ce plan, valable pour une durée de 5 ans éventuellement renouvelable doit nécessairement comprendre :

- un descriptif de l'état initial du cours d'eau, de son lit et de ses berges, ainsi que de la faune et de la flore présente dans le milieu considéré ;
- un programme annuel d'entretien, de curage et, si nécessaire, de travaux de restauration précisant les techniques employées et les conséquences sur l'environnement ;
- un plan de financement de l'ensemble des actions prévues.

Le projet de Plan Simple de Gestion doit être soumis aux services de l'Etat et recevoir l'agrément du Préfet. Dans le cas où le secteur considéré est inclus dans le périmètre d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, l'avis de la Commission Locale de l'Eau est requis avant de recevoir l'agrément. Le texte de loi précise également que les aides financières de l'Etat en matière d'entretien des cours d'eau seront attribuées prioritairement aux riverains ayant établis ces plans.

### **3.3. Les outils de planification en rapport avec les loisirs aquatiques**

Les lois du 7 janvier 1983 et du 22 juillet 1983 relatives à la répartition des compétences entre l'Etat et les collectivités territoriales ont confié aux départements la responsabilité et l'initiative d'établir deux types de documents en relation avec les loisirs :

- les plans départementaux des itinéraires de promenades et de randonnées pédestres ;
- les plans départementaux de randonnées nautiques.

Ces deux procédures constituent un excellent moyen de mener à une échelle territoriale significative une politique de mise en valeur des espaces aquatiques ; l'eau et ses abords étant le support privilégié d'usages de loisirs de plus en plus nombreux.

Concernant les plans départementaux des itinéraires de promenades et de randonnées pédestres, il faut noter que les berges des cours d'eau non domaniaux constituent des sites potentiels de promenade. Leur inscription au niveau du plan départemental peut être l'occasion d'une programmation d'aménagement ou simplement d'entretien et de réhabilitation, qui bénéficiera alors d'une aide financière du département ou qui sera réalisée par ce dernier. En outre, elle autorise le Président du Conseil Général à signer des conventions de passage avec les propriétaires publics ou privés et des conventions d'entretien avec les associations locales.

L'élaboration des plans départementaux de randonnée nautique constitue un moyen d'organiser la concertation

non seulement entre les usagers concernés par la pratique sportive mais également entre tous les acteurs concernés par l'utilisation et la gestion de la rivière. Ceci permet d'envisager notamment un règlement amiable de certains conflits, un meilleur partage de l'espace et une organisation négociée des usagers. La concertation préconisée par la procédure doit en effet aboutir à la signature de protocoles entre les divers utilisateurs. Ce document doit également servir de cadre de référence à toutes les actions liées à l'aménagement de la rivière et de ses abords.

Il faut enfin noter une disposition législative récente qui est apparue avec la loi du 3 janvier 1991, relative à la circulation des véhicules terrestres dans les espaces naturels. Elle donne la possibilité aux départements de mettre en place des plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée qui, de la même manière que les deux procédures précédentes, permettent de définir les voies utilisables pour les véhicules motorisés de randonnées et par conséquent les espaces qui leur sont interdits (berges, milieux naturels, etc.).

## 4. Les outils de protection et de gestion du patrimoine naturel

La préservation et/ou la mise en valeur du patrimoine naturel constitue un axe important d'une politique intégrée d'aménagement. Les outils disponibles pour conserver, mieux gérer ou mettre en valeur les milieux naturels sont nombreux. Nous nous attacherons à développer quelques uns d'entre eux que nous avons regroupé en cinq catégories selon leurs objectifs principaux :

- la protection du milieu aquatique en particulier ;
- la protection des espèces (animales et végétales) et/ou des espaces ;
- la protection et la mise en valeur des sites et des paysages ;

- la mise en valeur du patrimoine naturel ;
- la prise en compte de l'environnement dans les projets.

### 4.1. La protection du milieu aquatique

Les procédures qui concernent la préservation du milieu aquatique s'intéressent en réalité principalement aux ressources halieutiques. Quoiqu'il en soit, on peut considérer que généralement les améliorations apportées pour les poissons sont bénéfiques pour l'ensemble de l'écosystème aquatique.

#### 4.1.1. La notion de débit réservé

L'article 97-1 du code rural, créé par la loi du 16 décembre 1964, prévoyait que les travaux d'aménagement ayant pour conséquence de modifier le régime des eaux devaient répondre aux conditions suivantes : *«l'exploitant de l'ouvrage doit laisser transiter vers l'aval un débit minimal dit débit réservé pour chacune des époques de l'année, afin de sauvegarder les intérêts généraux. Ce débit ne peut pas être supérieur au débit naturel du cours d'eau à l'amont de l'ouvrage»*. Cet article n'a pas donné lieu à un décret d'application et n'a donc pas pu être opposé aux tiers. En outre, il ne s'adressait qu'aux ouvrages déclarés d'utilité publique (autres que ceux autorisés ou concédés au titre de la loi du 16 octobre 1919 sur l'utilisation de l'énergie hydraulique) et installés dans le lit des cours d'eau non domaniaux.

A l'heure actuelle, le principal texte de portée générale, applicable à l'ensemble des cours d'eau (sauf le Rhône et le Rhin du fait de leur caractère international) et imposable à tous les ouvrages (quelle que soit leur vocation ou leur utilisation) est issu de la loi du 29 juin 1984, relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles.

Il s'agit de l'article L.232-5 du code rural qui impose en effet, sans indemnité, à tout ouvrage existant ou à cons-

Composantes physiques hydrobiologiques	Composantes de l'ouvrage	Caractéristiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régime hydrologique (sévérité des étiages, état de la nappe, lithologie, couvert végétal).</li> <li>• Géomorphologie du cours d'eau (pente, section du lit, granulométrie, etc.).</li> <li>• Régime thermique du cours d'eau.</li> <li>• Apports des matières en suspension.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Particularités des pollutions piscicoles.</li> <li>• Existence de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation.</li> <li>• Exigence de la faune et de la flore aquatiques.</li> <li>• Prolifération possible de végétaux aquatiques (influence sur les taux d'oxygène dissous et sur le colmatage du fond du lit).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longueur du lit principal court-circuité.</li> <li>• Mode de fonctionnement de l'ouvrage (éclusées, vidanges).</li> <li>• Prise en compte de l'effet cumulatif de plusieurs ouvrages.</li> </ul>

Tableau 3.15

truire, le maintien d'un débit minimal à laisser transiter dans le lit de la rivière en aval de l'aménagement. Il pose comme principe de base que le débit minimal (en valeur instantanée : m<sup>3</sup>/s.) à maintenir dans le lit des cours d'eau par les propriétaires d'ouvrages correspond à une obligation de résultat, à savoir : «garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage».

Ce débit a une valeur plancher obligatoire égale au dixième du module moyen inter-annuel (moyenne des débits annuels sur au moins 5 années divisées par 10). Son calcul doit tenir compte d'un ensemble de critères répartis en trois classes (voir tableau 3.15).

Concernant les modalités d'application du débit minimal, il faut distinguer le cas des ouvrages à construire et celui des ouvrages existants. Dans le premier cas, la détermination du débit minimal à maintenir par les ouvrages doit prendre en considération l'ensemble des critères portés au tableau précédent. Ces dispositions sont étendues aux ouvrages existants avec un délai de mise en oeuvre durant lequel la valeur du débit minimum doit progressivement se rapprocher de la valeur calculée par l'article L 232-5. Ainsi, au 30 juin 1987, le débit minimal à maintenir par les ouvrages existants devait atteindre le quart du dixième du débit moyen inter-annuel, voire le quart du vingtième du débit moyen inter-annuel pour les cours d'eau dont le débit moyen inter-annuel est supérieur à 80 m<sup>3</sup>/s.

Le calcul de module moyen inter-annuel est réalisé à partir des résultats de stations de mesures débitométriques sur au moins cinq années. Dans le cas contraire, des méthodes d'extrapolation ou de corrélation entre bassins ou encore des modèles pluies-débits peuvent être employés.

Le débit minimal devra en outre prendre en compte les contraintes fixées par les futurs SAGE, les schémas départementaux de vocation piscicole et les cartes d'objectifs de qualité, ainsi que les orientations prises dans le cadre des programmes de restauration des milieux naturels aquatiques et de mise en valeur de leurs ressources piscicoles.

#### **4.1.2. Le classement d'un cours d'eau par décret en Conseil d'Etat**

Deux types de classement peuvent être considérés, selon les objectifs prioritaires poursuivis et les textes de référence. Dans les deux cas, la procédure de classement nécessite un décret en Conseil d'Etat.

##### **4.1.2.1. Le classement au titre de la loi du 16 octobre 1919**

Ce classement vise le maintien d'un milieu aquatique au sens large. L'article 2 alinéa 4 de la loi du 16 octobre 1919

relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique, modifié par la loi du 15 juillet 1980 sur les économies d'énergie et l'utilisation de la chaleur, et par la loi du 29 juin 1984 concernant la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles, prévoit désormais que :

- sur certains cours d'eau ou sections de cours d'eau, dont la liste sera fixée par décret en Conseil d'Etat, aucune autorisation ou concession nouvelle ne sera donnée pour l'installation d'ouvrages hydroélectriques (notamment les micro-centrales) ;
- pour les entreprises hydroélectriques existantes et régulièrement installées à la date de promulgation de la loi du 15 juillet 1980, la concession ou l'autorisation pourra être renouvelée sous réserve que la hauteur de barrage ne soit pas modifiée.

La procédure de classement peut être proposée soit par le Préfet, après avis des services extérieurs de l'Etat concernés (DDE, DDAF, DRIRE, Services de la Navigation), du Délégué de Bassin et du Conseil Général, soit par le Ministre de l'Industrie ou le Ministre de l'Environnement, après avis de la mission interministérielle de l'eau. A ce jour, 14 000 km de cours d'eau, soit 5 % du patrimoine hydrographique, ont ainsi été classés.

##### **4.1.2.2. Le classement en vertu de l'article L 232-6 du code rural**

Ce classement vise plus particulièrement la restauration des axes de migration des poissons. L'article L 232-6 du code rural impose aux exploitants d'ouvrages, situés sur des cours d'eau classés par décret en Conseil d'Etat, d'équiper leurs ouvrages de passes à poissons, d'en assurer le fonctionnement et l'entretien. Cette obligation ne donne droit à aucune indemnité.

Pour les ouvrages à construire, elle entre en vigueur dès la publication du décret de classement. Pour les ouvrages existants, elle ne s'est imposée que lorsque le décret de classement a été complété par l'arrêté du 14 juin 1990 fixant la liste des espèces migratrices présentes dans les cours d'eau. Un délai de cinq ans à compter du 12 juin 1990 est accordé à l'exploitant.

La procédure peut être lancée à l'initiative des services de l'Etat chargés de la police de la pêche, après consultation des autres services de l'Etat chargés de la gestion de l'eau et de la Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Pisciculture. La liste des cours d'eau ou des tronçons de cours d'eau dont le classement est envisagé est établie par le Préfet et soumise au Conseil Général. Celui-ci, après délibération, transmet ses propositions au Ministre chargé de la pêche en eau douce, qui arrête les listes devant faire l'objet de décrets.



### 4.1.3. Les interdictions permanentes de pêche

Elles se justifient tant pour des raisons de sécurité que pour des motifs de protection de la faune piscicole. Ainsi, la pêche est totalement prohibée :

- dans les dispositifs assurant la circulation du poisson (article R 236-85 du code rural) ;
- dans les pertuis, vannages et passages d'eau à l'intérieur des bâtiments (même article) ;
- à partir des écluses et barrages établis dans les eaux où le droit de pêche appartient à l'Etat (article R 236-86) ainsi qu'à moins de 50 mètres en aval de leur extrémité pour la pêche aux lignes (même article) ;
- à partir des écluses de barrages ainsi qu'à moins de 50 mètres à l'aval de leur extrémité dans les eaux où le droit de pêche n'appartient pas à l'Etat et l'exception toutefois de la pêche au moyen d'une seule ligne (article R 236-87) ;
- à partir des écluses et barrages ainsi qu'à moins de 50 mètres en amont et en aval de leur extrémité (200 mètres pour la pêche aux engins et aux filets) dans les cours d'eau classés à saumon et truite de mer.

### 4.1.4. Les réserves de pêche

La loi du 29 juin 1984, relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles, offre la possibilité de créer des réserves de pêche sur les portions de cours d'eau jouant un rôle important à certaines étapes de la vie des poissons mais aussi des grenouilles et des écrevisses (périodes de reproduction, de croissance, etc.). Elles sont instituées par arrêté ministériel (article R 236-90) ou préfectoral (article R 236-91) qui en détermine l'emplacement, les limites et la durée (article R 236-92), les réserves de pêche peuvent être situées dans le prolongement immédiat des zones visées par les interdictions permanentes. Cependant leur création dépend du seul pouvoir discrétionnaire du Ministre ou du Préfet.

#### 4.1.4.1. Les réserves nationales de pêche

Le Ministre de l'Environnement peut (par voie d'arrêté) instituer des réserves nationales de pêche dans lesquelles toute pêche est interdite pour une durée allant de plus d'une année à cinq années consécutives. Cette interdiction peut être renouvelée (article R 236-90).

Une instruction du 25 mars 1987 préconise l'institution de réserves nationales quinquennales afin de conserver une périodicité identique à celle des baux de pêche concédés par l'Etat sur le domaine public fluvial. Elle précise aussi que la délimitation de la réserve doit prendre en compte les principales zones de frayères connues et notamment celles d'espèces dites «noble».

Les arrêtés du 11 décembre 1987 et du 24 novembre 1988 avaient ainsi institué les réserves nationales de pêche sur les eaux du domaine public fluvial et les cours d'eau non domaniaux jusqu'au 31 décembre 1992 (date d'expiration des baux de pêche).

#### 4.1.4.2. Les réserves préfectorales de pêche

Après avis du Délégué Régional du Conseil Supérieur de la Pêche, de la Fédération départementale des APPA (Association de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques) et, le cas échéant de l'Association Agréée de Pêcheurs Professionnels en eau douce, le Préfet, peut, par arrêté, instituer des réserves de pêche où toute pêche est interdite pour une durée maximale d'une année (article R 236-91). Même si, à la différence des réserves nationales, le renouvellement n'est pas prévu par le texte, il est fréquemment utilisé en pratique.

Ce sont généralement les associations de pêche qui proposent au Préfet la création de réserves afin d'officialiser et donc de protéger les ruisseaux pépinières constitués à leur seule initiative. Ainsi, l'interdiction de pêche pourra être pénalement sanctionnée. Lorsqu'un propriétaire riverain refuse de céder son droit de pêche à l'association, l'arrêté préfectoral de mise en réserve devra être motivé par l'intérêt particulier que présente la protection du site au regard de la préservation et de la reproduction du poisson.

#### 4.1.4.3. Réserves volontaires de pêche (ruisseaux pépinières)

En l'absence de réserve de pêche officielle, une association de pêche, voire même un particulier, peut de sa propre initiative interdire la pêche sur tout ou partie d'un cours d'eau. Il lui suffit de détenir le droit de pêche.

Toutefois, la constitution des ruisseaux pépinières n'a pas de base légale et le non respect (fréquent) de l'interdiction de pêche ne peut être sanctionné pénalement. Ces réserves officieuses n'existent donc que dans le cadre de la gestion des rivières par des associations de pêche.

Faute de se voir attribuer à titre gratuit le droit de pêche, une association de pêche ne dispose pas de moyens contraignants pour obtenir du propriétaire riverain d'un cours d'eau non domanial la cession de son droit de pêche. Tout se fait par voie de négociation et, dans le meilleur des cas, par la signature d'une convention qui liera les parties.

## 4.2. La protection des espèces et espaces naturels

### 4.2.1. Le parc national

Le parc national est institué sur le territoire de tout ou partie d'une ou plusieurs communes en vue de conserver



la faune, la flore et plus généralement le milieu naturel (actuellement, il y a en France 7 parcs nationaux, qui couvrent 0,65% du territoire national). La procédure de création est longue et fortement centralisée. Elle nécessite plusieurs années d'étude et de concertation, menées à l'initiative de l'Etat (Ministère de l'Environnement). Elle se traduit par la constitution d'un dossier qui est soumis à enquête publique. Elle aboutit à la publication d'un décret en Conseil d'Etat qui détermine les limites territoriales du parc, les contraintes réglementaires imposées à l'intérieur du parc (dans les communes dotées d'un POS, l'emplacement du parc doit être reporté en qualité de servitude d'utilité publique opposable aux tiers), ainsi que l'organisation et le fonctionnement de l'établissement public chargé de sa gestion.

Le parc est géré par un établissement public administratif qui comprend des représentants des administrations intéressées, des représentants des collectivités locales concernées et des personnalités scientifiques. Le fonctionnement est assuré par un conseil d'administration et un directeur disposant de pouvoirs de police. Des gardes moniteurs contrôlent sur le terrain l'application de la réglementation. Un suivi scientifique et technique est assuré sur le territoire protégé.

Un parc national peut comprendre trois types de zones (DAU, 1991) :

- une zone centrale, vouée en priorité à la conservation et à la recherche scientifique, dans laquelle les activités humaines sont soumises à régime particulier (limitation stricte de la circulation, réglementation des activités agricoles et forestières, etc.) ou sont interdites (interdiction de la chasse, interdiction d'activités industrielles et de travaux publics ou privés) ;
- une zone de réserve intégrale dans laquelle la protection est renforcée pour des motifs scientifiques (aucune n'a été créée à ce jour) ;
- une zone périphérique, dans laquelle on peut prévoir un ensemble de réalisations d'ordre social, économique et culturel qui sont de nature à améliorer et rendre plus efficace la protection de la zone centrale (malheureusement ces actions ont parfois pour effet d'induire une pression touristique qui peut nuire aux efforts de protection).

#### 4.2.2. La réserve naturelle

La création d'une réserve naturelle sur des parties du territoire d'une ou plusieurs communes a pour objectif de préserver des espèces animales ou végétales et des habitats en voie de disparition, de reconstituer les populations animales ou végétales et leurs habitats, de préserver des biotopes, des formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques, des jardins botaniques et des arboretum remarquables, ou encore de conserver ou de constituer

des étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage. Elle a pour effet d'interdire ou de réglementer toute action susceptible de nuire au développement de la flore et de la faune ou d'entraîner la dégradation de biotopes et du milieu naturel. La réglementation, qui doit tenir compte des activités traditionnelles existantes, est adaptée à chaque type de situation. L'emplacement de la réserve doit être reporté au POS en qualité de servitude d'utilité publique opposable aux tiers.

La procédure est menée à l'initiative de l'Etat qui consulte préalablement les communes concernées. Le dossier constitué est soumis à enquête publique et le projet est notifié aux propriétaires. En cas d'accord écrit de tous les propriétaires, la mise à l'enquête publique n'est pas requise. La réserve est créée par décret simple ou par décret en Conseil d'Etat en cas d'opposition d'un propriétaire.

#### 4.2.3. La réserve naturelle volontaire

Comparée à la réserve naturelle, la procédure de création d'une réserve naturelle volontaire est beaucoup plus rapide et moins centralisée. Elle est de l'initiative de personnes physiques ou morales qui élaborent, pour un espace donné, un dossier scientifique et un projet de réglementation visant à protéger la faune et la flore sauvages.

La demande d'agrément est adressée au Préfet du Département qui requiert l'avis de la Commission Départementale des Sites et consulte les conseils municipaux, les administrations intéressées, ainsi que les associations de chasse, s'il est prévu d'interdire la chasse. L'agrément est donné pour six ans. Il est renouvelable tacitement mais il peut être remis en cause par le propriétaire sans préavis. L'agrément peut prévoir de confier la gestion des terrains à un organisme choisi par le propriétaire. Sur le plan réglementaire, il peut être aussi contraignant que la réserve naturelle.

#### 4.2.4. La réserve nationale de chasse

La réserve de chasse est mise en place à l'initiative de l'Office Nationale de Chasse (ONC), des propriétaires intéressés ou de l'Office Nationale des Forêts (ONF). Elle a pour but de :

- protéger ou élever des espèces animales en voie de diminution qui sont classées gibier ou qui sont susceptibles de le devenir ;
- conserver ou sélectionner des races de gibier présentant des caractères remarquables ;
- poursuivre des études scientifiques et techniques sur le gibier en vue de réaliser un modèle de gestion cynégétique.

Les objectifs sont toujours d'ordre cynégétique et ne présentent pas véritablement un caractère de protection du site lui-même. Le classement d'un territoire en réserve de chasse s'opère par arrêté du Ministre de l'Environnement pour une durée de 9 ans renouvelable. Il a pour effet d'interdire la chasse et de réglementer strictement l'accès et la circulation. Cette procédure prévoit une gestion et un gardiennage du site qui sont assurés par l'ONC et/ou l'ONF.

#### **4.2.5. L'arrêté préfectoral de conservation des biotopes**

Comme son nom l'indique, cette procédure a pour but de préserver les biotopes (entendu au sens écologique d'habitat) nécessaires à la survie des espèces protégées en application des articles 3 et 4 de la loi du 10 juillet 1976. Cette procédure peut concerner la protection d'une espèce animale ou végétale particulière ou la protection d'un milieu biologique intéressant (dunes, landes, pelouses, mares, etc.). Elle est menée à l'initiative de l'Etat et requiert l'avis de la Commission Départementale des Sites, de la Chambre de l'Agriculture et des conseils municipaux concernés.

Elle se traduit par un arrêté préfectoral qui fixe les mesures qui doivent permettre la protection de biotopes (conservation du couvert végétal, maintien du niveau d'eau, interdiction de dépôts d'ordures et d'extraction de matériaux, interdiction de constructions, interdiction d'éco-buage, de brûlage de chaumes ou de broyage de végétaux sur pied, interdiction de destruction des talus et des haies, interdiction d'épandage de produits phytosanitaires, etc.). Ces mesures concernent la protection du milieu et non des espèces qui y vivent. De ce fait, la chasse ne peut être interdite sur le site.

#### **4.2.6. De l'inventaire des ZNIEFF à la Directive Habitats**

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) a permis de réaliser d'importants progrès ces dernières années en matière d'identification et de description des milieux naturels. Mais il s'agit avant tout d'un outil de connaissance et non d'un document ayant une valeur juridique. Une nouvelle étape peut aujourd'hui être franchie avec la Directive Habitats, dont l'application permettra d'assurer la conservation et la protection des écosystèmes remarquables.

##### **4.2.6.1. L'inventaire des ZNIEFF**

Les ZNIEFF sont des zones naturelles de grand intérêt biologique référencées dans une banque de données nationale qui a été élaborée, dans chacune des vingt deux régions françaises, sous la responsabilité scientifique du secrétariat faune-flore du Muséum d'Histoire Naturelle. L'initiative de cette élaboration revient au Ministère de l'Envi-

ronnement. Ajoutons que la loi du 8 janvier 1993, sur la protection et la mise en valeur des paysages, donne la possibilité à l'Etat de décider unilatéralement l'élaboration d'inventaires locaux ou régionaux du patrimoine faunistique et floristique (les collectivités territoriales concernées sont seulement informées).

L'inventaire des ZNIEFF concerne plus particulièrement certains écosystèmes comme les landes, les zones humides, les marais, les tourbières. Il différencie deux types d'espaces : les zones d'intérêt biologique remarquable (type I) et les zones recouvrant les grands ensembles naturels (type II).

A l'heure actuelle, plus de 14 000 zones ont été inventoriées (localisation et description des milieux). Les données sont disponibles au niveau régional à la DIREN, chargée d'informer les communes de l'existence de ces zones (en particulier lors de l'élaboration des POS). Les ZNIEFF n'ont aucune valeur réglementaire, mais elles constituent une source d'information sur le patrimoine naturel qui peut être utilisée pour argumenter des choix d'aménagement, des modes de gestion particuliers ou des mesures de protection. Cependant, l'absence de prise en compte d'une ZNIEFF lors d'une opération d'aménagement peut relever d'une erreur manifeste d'appréciation susceptible de faire l'objet d'un recours (Code Permanent de l'Environnement, 1995).

##### **4.2.6.2. La directive Habitats**

La directive européenne 92/43 du 21 mai 1992, dite directive Habitats, a pour but principal de favoriser le maintien de la biodiversité sur le territoire européen grâce à la mise en place d'une politique de conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages, en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales.

Une liste des espèces devant faire l'objet d'une protection et/ou d'une gestion particulière a été établie par la Commission des Communautés Européennes. Elle sert de référence pour la mise en application de la directive Habitats, qui doit permettre de constituer un réseau écologique européen de zones spéciales de conservation, appelé «Natura 2000».

La mise en application de la directive est prévue en trois phases successives :

- 1992-1995 : chaque Etat membre doit établir une liste nationale des sites (relevant de la directive) en indiquant les types d'habitats naturels et les types d'espèces présents sur le territoire ;
- 1995-1998 : la Commission des Communautés Européenne, en accord avec les Etats membres, met en place un projet de liste de sites d'importance communautaire, faisant apparaître les habitats naturels et les espèces prioritaires ;

- 1998-2004 : les sites retenus sont incorporés au réseau communautaire des zones spéciales de protection, «Natura 2000».

Pour les sites intégrés au réseau «Natura 2000», il reviendra ensuite à chaque Etat membre d'établir les mesures de protection appropriées (réglementation, contrats) et/ou des plans de gestion spécifiques ou intégrés à d'autres plans d'aménagement. Un aide financière de la Communauté Européenne pourra être apportée pour la mise en oeuvre des mesures requises. Notons enfin que la directive est entrée en application en France en juin 1994.

### 4.3. La protection des sites et des paysages

#### 4.3.1. Les sites classés

Le classement d'un site a pour objectif de protéger un espace naturel ou bâti présentant un intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque (en ce sens, l'outil est largement utilisé en matière de protection des paysages). Il permet d'éviter en principe toute opération d'aménagement lourd. Il interdit tous travaux susceptibles de modifier ou de détruire l'état ou l'aspect des lieux. Cependant, des dérogations peuvent être obtenues pour des travaux légers (clôtures par exemple). L'effet du classement ne concerne en fait que les activités ou les actions ayant une emprise au sol, c'est ainsi que la pêche et la chasse peuvent continuer à s'exercer librement dans le périmètre du site classé.

Elle est établie à l'initiative de la Commission Départementale des Sites, perspectives et paysages. Elle nécessite une enquête publique, qui est ouverte par le Préfet, et une information individualisée des propriétaires concernés. En cas d'accord de leur part, le classement est pris par arrêté du Ministre de l'Environnement. En cas de désaccord de l'un d'eux, le classement nécessite un décret en Conseil d'Etat après consultation de la commission des sites, perspectives et paysages, et de la commission supérieure des sites, perspectives et paysages.

#### 4.3.2. Le site inscrit

L'inscription d'un site fait référence au même texte législatif que le classement, à savoir la loi du 2 mai 1930 sur la protection des monuments naturels et des sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. L'objet de l'inscription porte plutôt sur la conservation des milieux et des paysages dans leur état naturel, des villages et des bâtiments anciens. La procédure d'inscription est plus souple à mettre en oeuvre que celle du classement mais elle ne constitue pas une mesure de protection très forte.

L'initiative de l'inscription d'un site revient à la Commission Départementale des Sites. La procédure peut égale-

ment être engagée sur demande d'un particulier, d'une association, ou d'une collectivité publique.

La procédure d'inscription ne nécessite pas d'enquête publique et l'avis des propriétaires concernés n'est pas impératif. L'inscription est prononcée par arrêté du Ministre de l'Environnement. Elle est ensuite notifiée aux propriétaires. Elle est opposable aux tiers et reportée au POS en qualité de servitude d'utilité publique. Les propriétaires des terrains concernés ne peuvent alors modifier librement l'état ou l'aspect des lieux. Les travaux doivent être déclarés quatre mois à l'avance auprès de l'architecte des bâtiments de France qui émet un avis, entraînant éventuellement des modifications. L'interdiction des travaux supposerait la transformation de l'inscription en classement.

#### 4.3.3. Les zones de protection du patrimoine architectural et urbain

C'est la loi du 7 janvier 1983, relative à la répartition des compétences entre les collectivités territoriales et l'Etat, qui a donné la possibilité aux communes de mettre en place un zonage particulier pour protéger et mettre en valeur des monuments, des quartiers, des sites et des espaces pour des motifs d'ordre esthétique, historique ou culturel. Depuis la loi du 8 janvier 1993 sur les paysages, la protection de ces derniers constitue également un des objectifs de création des ZPPAU.

Aujourd'hui, la ZPPAU n'est plus uniquement limitée à un espace circulaire de 500 m. autour d'un monument, comme c'était le cas avec la loi de 1913 sur la protection des abords des monuments historiques. Elle peut prendre n'importe quelle forme et couvrir des espaces plus vastes. Cette procédure peut donc être utilisée pour protéger et mettre en valeur des espaces linéaires tels que les rivières. A ce titre, on peut souligner le cas du Loiret où les paysages, riverains de ce cours d'eau de la périphérie d'Orléans, ainsi que le patrimoine bâti liés aux usages passés de l'eau font l'objet d'un classement en ZPPAU.

Les ZPPAU sont élaborées sur proposition ou avec l'accord des communes intéressées. Leur approbation résulte d'un arrêté du Préfet de région après enquête publique, avis du collège régional du patrimoine et des sites et accord des conseils municipaux concernés. Elles entraînent des prescriptions en matière d'architecture et de paysage qui sont annexées aux POS et ont la même valeur que toutes les servitudes opposables aux tiers. Les travaux de construction et de démolition, les déboisements, la transformation et la modification de l'aspect des immeubles compris dans le périmètre de la ZPPAU sont soumis à autorisation spéciale accordée par le Maire (si le POS est approuvé), après avis de l'architecte des bâtiments de France.

## 4.4. Les procédures liées à la mise en valeur du patrimoine naturel

### 4.4.1. La politique des espaces naturels sensibles des départements

La procédure des espaces naturels sensibles constitue un outil complet et original puisqu'il contient à la fois des dispositions juridiques (droit de préemption, zones de protection) et des mesures fiscales (taxe départementale des espaces verts), de nature à promouvoir une politique d'acquisition et d'ouverture au public d'espaces verts et plus généralement de sauvegarde des espaces naturels. Ce régime est déjà ancien, puisqu'il date de 1959. Plusieurs modifications sont intervenues par la suite pour répondre à l'évolution des préoccupations en matière d'environnement et pour donner plus d'efficacité à l'outil (loi du 31 décembre 1976 portant réforme de l'urbanisme, circulaire du 15 mars 1978 relative aux périmètres sensibles, loi du 18 juillet 1985 concernant la définition et la mise en oeuvre des principes d'aménagement du territoire).

L'initiative de la procédure revient aux départements (décision par délibération du Conseil Général). Dès que le premier arrêté a délimité les zones concernées par la procédure, le département a la possibilité d'instaurer la taxe départementale des espaces naturels sensibles sur l'ensemble de son territoire. Elle est prélevée par le Conseil Général à l'occasion des constructions, reconstructions ou agrandissements de certains bâtiments. Son taux est fixé à 0,5% du prix des constructions et peut aller jusqu'à 2%. Son montant ne peut être affecté qu'à certaines opérations : acquisition et aménagement de terrains en espaces verts incorporés au domaine public départemental, protection et entretien d'espaces naturels ou forestiers ouverts au public, aide aux communes pour l'acquisition de zones naturelles par voie de préemption, etc..

La taxe départementale des espaces naturels sensibles peut également être utilisée pour l'acquisition, l'aménagement et la gestion des sentiers figurant au plan départemental des itinéraires de promenades et de randonnées, ainsi que les chemins et les servitudes de halage et de contre-halage des cours d'eau domaniaux concédés (non ouverts à la circulation générale). L'utilisation de cette taxe a également été étendue, avec la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, à l'acquisition, l'aménagement et la gestion des chemins le long des autres cours d'eau et plans d'eau. Afin de préserver le droit des propriétaires riverains, l'acquisition par expropriation est exclue. Cette acquisition s'exerce par voie amiable ou en ayant recours au droit de préemption (qui ne peut s'exercer qu'au moment d'une vente de terrain ou du fait de l'existence d'une déclaration d'utilité publique pour un aménagement précis).

Concernant les mesures juridiques, l'existence d'une politique des espaces naturels sensibles donne la possibilité aux Départements d'exercer un droit de préemption sur certains terrains, désignés à l'avance. Le choix des terrains revient au Conseil Général, en accord avec les communes munies d'un Plan d'Occupation des Sols rendu public et approuvé. En l'absence de POS, ou à défaut de l'accord des communes concernées, la zone de préemption ne peut être créée qu'avec l'autorisation du Préfet. Le bénéficiaire de ce droit (c'est-à-dire le Département ou par délégation une collectivité locale, un établissement public ou l'Etat) doit incorporer l'espace considéré à son domaine public et s'engager à le préserver, l'aménager, le gérer et l'ouvrir au public.

Une vallée ou une rivière peut devenir le territoire opérationnel d'une telle procédure, dont l'utilisation suppose en préalable un projet global d'aménagement et de protection des espaces aquatiques du Département. Cela pour plusieurs raisons majeures :

- la délimitation des périmètres de préemption et le choix des zones d'affectation de la taxe (et des priorités) ne peuvent s'avérer judicieux que s'il y a eu auparavant une concertation des communes entre elles et entre les communes et le département ;
- le droit de préemption, suppose un dialogue entre les partenaires, afin de saisir les opportunités au moment où elles se présentent (d'autant plus que sur le cours d'eau le nombre important de propriétaires ne facilite pas une maîtrise foncière totale) ;
- la politique du département ne peut trouver sa légitimité que s'il y a une cohérence avec les actions menées au niveau local et une traduction adéquate des orientations dans les documents d'urbanisme des communes.

De nombreux départements utilisent aujourd'hui cette procédure pour la gestion de leurs espaces aquatiques et mettent en place des structures spécifiques qui sont chargées de suivre les actions et d'assurer la concertation avec les collectivités locales ou les propriétaires fonciers. C'est par exemple le cas de l'Ile-et-Vilaine où la politique des Espaces Naturels Sensibles a démarré dès 1974 (sous l'autorité du Préfet avant d'être de la responsabilité du département). Consacrée dans un premier temps à la protection du littoral (création de 1 200 hectares de zones de préemption et acquisition de 111 hectares), la procédure a été étendue à partir de 1982 à l'ensemble du département. A l'intérieur des terres, les efforts ont principalement porté sur la protection de zones humides et donné lieu à l'acquisition de grands étangs, de tourbières, de marais et de terrains en bordure de rivière. En tout ce sont 16 000 hectares qui ont été acquis à ce jour par le Conseil Général au titre des Espaces Naturels Sensibles.

A l'heure actuelle, les actions de ce département sont essentiellement consacrées à l'aménagement et à la gestion des sites ainsi qu'à leur ouverture au public. En règle générale,



rale, l'accueil du public représente près de 80 % des investissements d'aménagement, car il s'agit de mettre sur pied des campagnes d'information (plaquettes, brochures, etc.) et d'organiser la fréquentation automobile et piétonne en relation avec les objectifs de protection de l'environnement.

Les projets sont la plupart du temps menés dans le cadre de conventions : le département conçoit et réalise l'aménagement en accord avec la commune concernée qui ensuite prend entièrement en charge la gestion du site. Le Département assure néanmoins un suivi technique et un conseil permanent grâce à son bureau des espaces verts placé au sein du Conseil Général. Depuis 1991, le département consacre 10% du produit de la taxe à la création de chemins de randonnées, dans le cadre du plan départemental des itinéraires de randonnées pédestres. Depuis 1995, la taxe est également utilisée pour aider les collectivités locales à acquérir des fonds de vallée et des zones humides, en vue de protéger la ressource en eau.

#### 4.4.2. Le parc naturel régional

Jusqu'à une époque récente, le droit régissant les Parcs Naturels Régionaux (PNR) était essentiellement constitué des décrets du 24 octobre 1975 (article R.244-1 à R.244-15 du code rural) et du 25 avril 1988, ainsi que de différentes circulaires. La loi du 8 janvier 1993, relative à la protection et la mise en valeur des paysages, constitue aujourd'hui le texte de référence. Le second article de cette loi a créé l'article L.244-1 nouveau du code rural (un décret en Conseil d'Etat fixe les modalités d'application de l'article 2 de la loi).

Contrairement à un parc national, dont l'objectif principal est la protection de la nature, le PNR conserve une réelle dimension d'aménagement qui fait de lui un instrument de gestion du territoire plutôt qu'un outil de protection de l'environnement au sens strict. Les actions qui peuvent être entreprises à l'intérieur du périmètre du parc naturel sont donc très diverses et concernent plus particulièrement : la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel, la gestion écologique et concertée des espaces, la connaissance du milieu naturel (actions d'éducation et de formation du public), ainsi que le maintien, le développement ou la création d'activités adaptées au site.

Depuis la décentralisation, cette procédure traduit bien la politique d'environnement d'une Région. Son utilisation pour la mise en valeur d'une rivière est d'ailleurs tout à fait envisageable (en particulier en zones périurbaines où les espaces en mutation exigent une attention particulière), non seulement à cause des facteurs environnementaux qui peuvent motiver la création d'un parc et des actions de protection qu'il permet d'envisager, mais surtout parce qu'il s'agit d'une procédure qui demande le libre engagement des collectivités publiques sur des actions négociées et qui permet de mettre en place un véritable partenariat de gestion (ce qui rapproche cet outil de l'esprit des procédures contractuelles).

La région, qui a l'initiative de création du parc, élabore la charte constitutive en accord avec l'ensemble des collectivités territoriales concernées et en concertation avec les partenaires intéressés. Cette charte détermine, pour le territoire du parc, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement, ainsi que les mesures permettant de les mettre en oeuvre. Elle comporte obligatoirement un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du parc et leur vocation, accompagné d'un document déterminant les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères sur le territoire du parc. Elle est adoptée par décret, portant classement en PNR pour une durée maximale de 10 ans, pris sur rapport du Ministre de l'Environnement.

Avant 1993, la charte constitutive n'avait qu'une valeur de directive pour les communes, elle constituait une sorte de contrat moral, expression de leur engagement. Elle n'était pas opposable aux tiers, ne portait pas d'atteinte directe aux droits des individus et n'entraînait pas de servitudes particulières. Son respect par les collectivités locales dépendait donc des capacités de l'institution chargée de la gestion du parc, d'organiser la négociation entre les acteurs concernés et de parvenir à un consensus sur les objectifs d'action.

Aux termes des nouvelles dispositions offertes par la loi du 8 janvier 1993, on note un renforcement des obligations des acteurs (Etat et collectivités territoriales) vis à vis de la charte. Ces derniers doivent, dans l'exercice de leurs compétences sur le territoire du parc, appliquer les orientations et les mesures définies dans la charte (en assurant la cohérence de leurs actions et des moyens qu'ils y consacrent). De plus, les documents d'urbanisme (Schéma Directeur, POS) devront être compatibles avec les orientations et les objectifs de la charte. On peut aussi supposer que les chartes constitutives devront prendre en compte, le cas échéant, les dispositions des SDAGE et des SAGE s'appliquant dans le territoire du parc.

La gestion du parc naturel peut être confiée à un organisme de droit public ou de droit privé (dans la plupart des cas, la formule choisie est le syndicat mixte et parfois l'association «loi de 1901»). Par ailleurs, la structure en question doit assurer la participation des usagers, éventuellement regroupés en associations (article 3 du décret d'application du 24 octobre 1975). C'est ainsi que certains groupes peuvent être amenés à jouer un rôle actif d'animation des actions menées à l'intérieur du parc. Depuis la publication de la loi du 2 février 1995, concernant le renforcement de la protection de l'environnement, la gestion du parc peut être confiée à un syndicat regroupant les collectivités locales et leurs groupements ayant approuvé la charte (article L 244-2 nouveau du code rural). Le financement des actions du PNR est assuré par la ou les régions et les départements adhérents, ainsi que par une aide de l'Etat déterminée à l'occasion des contrats de plan Etat-Région (actuellement ces contrats couvrent la période 1994-1998).



A ce jour, il existe trente PNR couvrant 3 millions d'hectares (8% du territoire) qui concourent au développement d'une politique régionale d'environnement, d'aménagement du territoire et de développement économique. L'aménagement et la gestion des milieux aquatiques figurent parmi les objectifs de certains PNR. A titre d'illustration, on peut citer l'Audomarois (au sein du parc naturel régional Nord-Pas-de-Calais), où la préservation d'une zone humide est au coeur des préoccupations de gestion du parc, ainsi que la Haute Vallée de Chevreuse (en Région Parisienne) où la valorisation d'une rivière périurbaine (l'Yvette) est partie intégrante des orientations de gestion du parc (cf. études de cas).

#### 4.5. La prise en compte de l'environnement dans les projets

La prise en compte de l'environnement dans les projets se fait essentiellement au travers des études d'impact, qui permettent en effet d'intégrer les préoccupations environnementales en amont des décisions et éventuellement de modifier ces dernières en fonction de leurs incidences sur les milieux naturels.

D'après l'article 2 de la loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, les études préalables à la réalisation d'un aménagement ou d'un ouvrage (public ou privé) qui, par ses dimensions ou ses effets, peut porter atteinte à l'environnement, doivent en effet comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences.

Le décret du 12 octobre 1977, portant application de l'article 2 de la loi de 1976, précise qu'une étude d'impact doit comporter au minimum :

- une analyse de l'état initial du site et de son environnement ;
- une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement et en particulier, sur la faune et la flore, les sites et les paysages, l'eau, les milieux naturels et les équilibres biologiques, la protection des biens, l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique ;
- les raisons du choix du projet ;
- les mesures envisagées par le pétitionnaire pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences de l'ouvrage sur l'environnement ;
- une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées pour établir cette évaluation.

Conformément à la loi, les projets d'aménagement de rivière peuvent donc faire l'objet d'une étude d'impact (notamment si le montant des travaux envisagés dépasse 12

millions de francs) dont la réalisation est confiée au maître d'ouvrage, selon des modalités précisées par la circulaire du 15 juillet 1978 (se rapportant à l'étude d'impact des aménagements des cours d'eau).

Le décret du 12 octobre 1977 assigne à l'étude d'impact un objectif beaucoup plus large que le simple respect du principe de prise en compte de l'environnement. Elle doit aussi être un outil de participation et d'information du public comme de l'ensemble des décideurs concernés, mais également un instrument de connaissance du milieu. Si l'on considère ces rôles, l'étude d'impact peut servir de cadre méthodologique à l'étape de réflexion pour deux raisons principales : favoriser l'émergence d'un projet tenant compte des potentialités du site, faciliter son acceptation par le public et son appropriation future.

Cependant, elle est souvent considérée par le maître d'ouvrage comme une contrainte ou bien comme une formalité supplémentaire qu'il utilise comme plaidoyer en faveur de son projet ou pour justifier des choix techniques déjà faits. Le principe de publicité de l'étude d'impact, prévu par la loi, ne permet pas la participation effective du public aux décisions. Juridiquement, deux cas de figure se présentent :

- le projet nécessite une enquête publique, l'étude d'impact est insérée au dossier d'enquête publique et, est mise en consultation à ce moment là ;
- le projet n'exige pas d'enquête publique, l'étude d'impact n'est communiquée au public qu'une fois prise la décision d'approbation du projet et après en avoir fait la demande au Préfet.

Dans les deux cas, la consultation du public est beaucoup trop tardive. Aucune critique constructive et sérieuse ne peut être formulée en temps utile. La publicité de l'étude d'impact provoque en fait une attitude de contestation des acteurs vis-à-vis de projets. Pourtant, le mécanisme de l'étude d'impact peut très bien être utilisé par le maître d'ouvrage pour développer la négociation autour d'une opération d'aménagement, si les acteurs locaux sont impliqués suffisamment tôt dans le processus de décision. Une nouvelle fois, il faut s'en remettre à la volonté et à la capacité des décideurs d'organiser la participation du public aux choix d'aménagement et de résoudre les conflits d'intérêt posés par la défense de l'environnement.

Le décret du 25 février 1993 a rénové l'étude d'impact en harmonisant les réglementations française et européenne (directive communautaire du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets sur l'environnement). Les nouvelles dispositions sont les suivantes :

- modification du champ d'application des études : le relèvement du seuil financier (de 6 millions de francs, il passe à 12 millions), l'extension à de nouvelles catégories de travaux (notamment les installations et travaux divers soumis à autorisation de l'article L.442-1 du code

de l'urbanisme tels que les golfs, les bases de plein air et de loisirs), modification de certains seuils et critères (notamment pour les voies publiques et privées, les barrages hydroélectriques) ;

- modification du champ de la notice d'impact (travaux sur le domaine public fluvial, ouvrages de production d'énergie hydraulique, travaux d'hydraulique agricole) ;
- renforcement de l'intérêt de l'étude d'impact comme instrument d'aide à la décision et à l'information du public grâce aux nouvelles obligations qui pèsent sur le maître d'ouvrage et les auteurs de l'étude (désignation expresse des auteurs, approfondissement de l'analyse des incidences du projet, indication des méthodes de prévision utilisées et des difficultés techniques existantes, présence d'un résumé non technique, définition stricte de la réalisation fractionnée de travaux d'un même programme) ;
- modification de la saisine de l'étude d'impact par le ministre de l'environnement (désormais conséquences sur la procédure).

Toutefois, le nouveau texte n'a pas apporté de changement en ce qui concerne les mesures de publicité de l'étude d'impact. De plus, le ministre de l'environnement a précisé dans une circulaire, qu'en l'absence d'enquête publique, la publicité de l'étude d'impact devait être assurée avant le commencement de la réalisation des travaux (on aurait pu envisager de fixer un certain délai entre la décision d'approbation du projet et le début des travaux).

A propos de la consultation du public en amont des décisions d'aménagement, on peut se reporter à la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement, complétée par certaines dispositions de la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. En particulier, il est prévu que pendant la phase d'élaboration des grandes opérations publiques d'aménagement, ayant un intérêt national et présentant de forts enjeux socio-économiques ou ayant un impact significatif sur l'environnement, un débat public pourra être organisé sur les objectifs et les caractéristiques principales des projets.

Une «commission nationale du débat public» sera créée afin de mettre en oeuvre cette concertation (pour chaque projet une commission particulière, présidée par un membre de la commission nationale, sera alors mise en place). Cette commission pourra être saisie soit par le niveau central, conjointement par le ou les Ministères ayant en charge le projet et le Ministère de l'Environnement, soit à l'échelon local, par les élus (au moins 20 députés ou 20 sénateurs) ou par les conseils régionaux territorialement concernés. Les associations agréées de protection de l'environnement, exerçant leurs activités sur l'ensemble du territoire national, pourront également demander à la commission nationale de se saisir d'un projet. Les résultats du débat public

seront ensuite mis à la disposition du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête, chargée de la mise en oeuvre de l'enquête publique liée au projet.

## 5. Les outils contractuels

Dans le domaine de l'eau, la politique contractuelle occupe une place importante. Les instruments qui s'y rattachent permettent une mise en application «souple» des objectifs de gestion définis par les pouvoirs publics. En outre, ils sont assortis d'incitations financières. Comparée à la réglementation, l'approche contractuelle présente de nombreux avantages car elle permet notamment :

- d'englober des initiatives publiques et privées pour la mise en oeuvre d'objectifs communs, traduits dans des projets et des programmes précis ;
- d'améliorer l'efficacité des aides financières ;
- de mettre en place un partenariat librement consenti, négocié au préalable, révoquant et qui laisse suffisamment de marges de manoeuvre aux contractants.

Notons que la politique contractuelle de l'Etat dans le domaine de l'eau est relativement récente, puisqu'elle date des années 1970. Cette politique s'est accrue à partir des années 1980 avec la décentralisation et les nouvelles compétences reconnues aux collectivités territoriales. Par ailleurs, ces dernières ont définis en dehors du cadre national des contrats locaux pour favoriser la mise en oeuvre d'une politique de valorisation des cours d'eau.

### 5.1. Le contrat d'agglomération

Destiné à pallier les insuffisances de l'assainissement dans les zones les plus denses et celles qui présentent les plus faibles taux de dépollution, le contrat d'agglomération est établi à l'initiative de la commune, d'un groupement de communes, d'un département ou d'un établissement public régional en tenant compte des objectifs de qualité des eaux. Il laisse aux collectivités la responsabilité des choix.

Cette procédure garantit, grâce à une programmation pluriannuelle et contractuelle des engagements et des paiements, une cohérence de l'assainissement. Elle bénéficie d'aides financières prioritaires des Agences de l'Eau.

On peut souligner qu'entre 1983 et 1990, ce sont 165 contrats d'agglomération qui ont été signés, représentant un montant de 4,2 milliards de francs. Au 1er janvier 1993, ce chiffre atteignait 365.

### 5.2. Le contrat de plan

La loi du 29 juillet 1982, portant sur la réforme de la planification, a institué les contrats de plan. Ils sont signés entre l'Etat (préfet de région) et les Régions (président du

conseil régional) pour mener des actions conjointes qui répondent à la fois aux objectifs fixés par le plan de la nation et aux priorités régionales. Les premiers contrats, couvrant la période 1984-1988, ont comporté de nombreuses opérations intéressant le domaine de l'eau (lutte contre la pollution et assainissement en particulier), c'est ainsi que six contrats de rivières y ont été insérés. Il faut souligner que par le biais des contrats de plan, l'Etat continue de subventionner des projets concernant la lutte contre les inondations des lieux habités.

Dans le cadre du XI<sup>ème</sup> plan (1994-1998), un document de cadrage des interventions dans le domaine de l'eau, établi par la Direction de l'eau du Ministère de l'Environnement, a défini cinq domaines d'intervention prioritaires :

- la restauration et la renaturation des cours d'eau, par le biais des contrats de rivières et des contrats de baie ;
- l'amélioration de la sécurité des personnes et des biens face aux risques d'inondation ;
- la restauration des axes migratoires des poissons tels que le saumon, l'alose, la lamproie, l'anguille et l'esturgeon ;
- l'amélioration de la connaissance des milieux aquatiques, via le développement des réseaux de mesures et des banques de données (plus précisément les réseaux de mesures hygrométriques et les réseaux d'annonce de crue) ;
- la planification des projets d'aménagement et de gestion des milieux aquatiques, à travers les SDAGE et les SAGE (participation financière du Ministère de l'Environnement à l'élaboration des SAGE fixée à 0,1 million de francs par SAGE, à raison d'un maximum de deux SAGE par an pendant 5 ans).

### 5.3. Les conventions et les contrats départementaux

La convention départementale est signée par l'Etat, les Départements et certaines Agences de l'Eau, dans le but de faciliter la réalisation de projets des collectivités (notamment en vue de la protection de la ressource en eau contre les pollutions et de la protection de l'alimentation en eau potable contre les risques accidentels) qui s'inscrivent dans le cadre de la politique de l'eau déterminée par une commission départementale spécialisée. Elle définit les modalités de concertation en vue de l'élaboration d'un «schéma départemental d'aménagement et de gestion des eaux» ainsi que d'un programme annuel d'opérations prioritaires. Elle arrête les conditions de financements conjoints qui sont offerts aux maîtres d'ouvrages publics ou privés et aux départements.

A travers le contrat départemental, le Conseil Général se voit attribuer contractuellement par l'Agence de l'Eau une

aide globale qu'il devra répartir entre les diverses opérations d'intérêt local relatives à l'alimentation en eau potable ou à l'assainissement des communes rurales qui bénéficient également d'aides du FNDAE (Fond National pour le Développement des Adductions d'Eau, fond spécial destiné à aider les communes rurales pour la réalisation de réseaux de distribution d'eau potable ou de collecte d'eau usée).

Le contrat départemental détermine le montant des aides mises à disposition du Département et précise les critères permettant d'identifier les opérations bénéficiaires conformément au programme et aux priorités d'intervention de l'Agence de l'Eau. De son côté, le Département s'engage à apporter un financement d'un montant au moins égal à la subvention de l'Agence. Le Conseil Général arrête la liste des opérations qui pourront être financées dans l'année grâce aux subventions cumulées du Département, du F.N.D.A.E. et de l'Agence. Le taux effectif d'aide de l'Agence à chaque opération est laissé à la discrétion du Département.

### 5.4. Le contrat de rivière

Les contrats de rivières ont été institués en 1981. A l'origine ils devaient être un instrument de réalisation des cartes d'objectifs de qualité. Ils constituaient alors pour l'administration un moyen d'inciter financièrement les «pollueurs» (communes, industriels) à réaliser des équipements d'assainissement. Aujourd'hui ils sont devenus un outil à la disposition des collectivités décentralisées pour définir et mettre en oeuvre une politique globale d'aménagement de cours d'eau. Ils permettent d'élaborer un projet pouvant s'étendre sur l'ensemble d'une rivière et de son bassin versant, grâce à l'organisation d'une collaboration entre l'Etat, les collectivités locales et les usagers de l'eau.

Ce contrat est passé entre l'Etat (Ministre de l'Environnement), un ou plusieurs départements et d'autres personnes publiques (par exemple, communes ou syndicat de communes). Sa signature nécessite de recueillir l'accord, et non simplement l'avis, de tous les partenaires sur un programme d'action préalablement négocié.

#### 5.4.1. Elaboration

L'élaboration d'un contrat de rivière est une opération de longue haleine, du fait de la multiplicité, voire même de l'antagonisme des intérêts à prendre en compte, mais aussi à cause des études préalables qui s'avèrent indispensables pour assurer la cohérence des programmes finaux. Il s'écoule en général plus de deux ans entre la constitution du dossier et l'accord final. Le processus d'élaboration comporte deux phases principales.

Au cours de la première phase, le maître d'ouvrage du projet (collectivité locale, par exemple) prépare un dos-

sier sommaire qui comprend : une description générale des objectifs à atteindre, une évaluation globale des coûts des travaux et un échéancier prévisionnel. Il transmet ce dossier au Préfet de son département qui recueille l'avis de l'Agence de l'eau et du Délégué de Bassin. Le dossier sommaire complété est transmis au Ministère de l'Environnement (Direction de l'Eau) et instruit par le comité d'agrément des contrats de rivières.

Ce comité d'agrément est composé de représentants de diverses administrations centrales (Ministères de l'Environnement, de l'Agriculture de la Pêche et de l'alimentation, de l'Intérieur, de l'Équipement du Logement des Transport et du Tourisme, délégué à la Jeunesse et aux Sports). Il est chargé de fixer la procédure des contrats de rivières et de sélectionner les dossiers intéressants. Le processus peut s'engager dans la seconde phase au vu de l'avis favorable du comité d'agrément.

Durant la seconde phase, le maître d'ouvrage élabore le dossier définitif à l'aide d'une structure qui doit être mise en place pour l'occasion : le comité de rivière. Créé par arrêté préfectoral, ce comité regroupe l'ensemble des acteurs concernés par le projet, à savoir : les élus locaux, les associations de loisirs et/ou d'environnement, la fédération départementale de pêche et de pisciculture, les usagers de l'eau (agriculteurs, industriels, riverains, etc.), ainsi que les administrations ou assimilées (Agence de l'Eau, Délégation de Bassin, DIREN, DDE, DDAF, Voies Navigables de France, services de la Navigation, etc.).

Le dossier définitif, issu des réflexions menées au sein du comité de rivière, doit préciser la liste des travaux projetés, les coûts et modes de financements prévus ainsi que les échéanciers. Il doit également mettre en avant l'accord obtenu auprès du Conseil Général, de l'Agence de l'Eau et des principaux partenaires financiers sur les objectifs poursuivis et les moyens d'y parvenir.

Ce dossier, soumis pour avis au Délégué de Bassin, est transmis par le Préfet à la direction de l'eau du Ministère de l'Environnement, qui réunit à nouveau le comité d'agrément pour statuer. Lorsque l'avis est favorable, il est accompagné d'une notification aux partenaires financiers, fixant le montant de leurs participations. Cet avis est transmis au Préfet qui réunit le comité de rivière pour préparer le contrat définitif soumis à la signature des contractants (maître d'ouvrage, Préfet, Agence de l'eau, président du conseil Général, président du conseil Régional). Le contrat de rivière peut alors passer en phase de réalisation. Chaque année, le comité de rivière doit alors établir un état d'avancement des actions programmées qu'il transmet au Délégué de Bassin, à l'Agence de l'Eau et au Ministère de l'Environnement.

Soulignons qu'en 1988-1989, une mission de réflexion sur l'évolution de la politique des contrats de rivières (Mission d'Inspection Spécialisée de l'Environnement) a con-

duit le comité d'agrément à se montrer particulièrement vigilant sur :

- la qualité de préparation en amont par la réalisation d'études générales de diagnostic et de synthèses sur le bassin concerné ;
- l'existence ou la création de structures capables d'assurer la maîtrise d'ouvrage du contrat ainsi que l'entretien et la gestion du cours d'eau.

Les exigences de l'Etat vis-à-vis du contenu des contrats de rivières sont de plus en plus fortes. Ainsi, pour obtenir le «label», le contrat doit avoir un caractère exemplaire dans certains domaines (définis par le Ministère de l'Environnement), préciser dès le départ la structure chargée de sa réalisation et de la gestion ultérieure de la rivière, mais aussi prévoir les mesures garantissant la pérennité du financement de la structure (circulaire du 24 octobre 1994).

#### 5.4.2. Portée financière

Afin d'encourager la mise en oeuvre de contrats de rivière, le Ministère de l'Environnement accorde une aide financière qui, selon le type d'action, varie de 10% à 40% du montant hors taxe de l'ensemble des travaux inscrits au contrat (circulaire du 24 octobre 1994). Ces travaux sont à réaliser en général dans un délai de 5 ans après la signature du contrat (opérations de restauration des berges et du lit, mise en valeur du milieu aquatique et des paysages, etc.).

Par ailleurs, les contrats de rivière bénéficient de sources de financement complémentaires : Agences de l'Eau, FNDAE, Ministère de l'Agriculture, Conseil Supérieur de la Pêche, Conseils Généraux, Conseils Régionaux et maîtres d'ouvrage. Rappelons qu'ils peuvent s'inscrire dans la procédure des contrats de plan.

Si les crédits du Ministère de l'Environnement consacrés aux contrats de rivières n'ont fait qu'augmenter depuis 1988, sa politique d'aide incitatrice est plus sélective et exclut, aujourd'hui, les opérations d'assainissement et d'épuration bénéficiant par ailleurs de subventions (notamment de la part des Agences de l'Eau).

#### 5.4.3. Portée juridique

Institué par des circulaires (5 février 1981, 12 novembre 1985), le contrat de rivière n'a pas de force réglementaire et n'est pas opposable aux tiers. Toutefois, la jurisprudence considère aujourd'hui que le contrat de rivière a une valeur de directive pour l'administration : le non respect par l'administration d'un contrat de rivière pourrait donc entraîner l'annulation d'une décision (Tribunal administratif de Lyon, 10 décembre 1989, FRAPNA, req. 88-39586, RJE, n°1, 1990, pp. 119, concl. G. FONTBONNE).

Dans le cadre de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, une circulaire du 22 mars 1993 a souligné l'intérêt de recher-



cher une certaine cohérence entre les SAGE et les contrats de rivières. Cette circulaire précisait que le contrat de rivière était appelé à devenir sur le terrain un élément de mise en oeuvre des orientations d'un SAGE approuvé. A cette fin, il était demandé à la Commission Locale de l'Eau, en charge de l'élaboration du schéma, de participer au montage et au suivi du contrat de rivière (au moins deux membres de la CLE devaient siéger au comité de rivière). A partir de janvier 1995, la définition et la signature des contrats de rivières devaient donc être conditionnées par l'existence préalable d'un SAGE ou par sa mise en étude. En cas d'absence de SAGE approuvé ou à l'étude, les dossiers de contrats de rivières pouvaient néanmoins, et à titre exceptionnel, être examinés par le comité d'agrément sur proposition de la DIREN et du directeur de l'Agence de l'Eau concernée.

La circulaire du 24 octobre 1994 a abrogé la précédente et assoupli les liens entre les deux procédures. Elle a précisé notamment que ce n'est que dans le cas où un contrat de rivière est inscrit dans le périmètre d'un SAGE approuvé que celui-ci aura vocation à traduire concrètement les orientations de gestion du SAGE.

### **5.5. La charte intercommunale de développement et d'aménagement**

Avec les nouvelles répartitions des compétences en matière d'aménagement du territoire, qui se sont opérées lors de la décentralisation, une nouvelle génération d'outil est apparue d'une part, pour faciliter le développement de certaines pratiques d'aménagement menées dans un cadre intercommunal et d'autre part, pour favoriser l'apparition de nouveaux rapports entre partenaires privés et publics. A cet égard, on peut citer l'exemple de la charte intercommunale de développement et d'aménagement, élaborée à l'initiative des acteurs locaux.

Cette procédure de planification et de programmation à caractère économique, instituée par la loi de décentralisation du 7 janvier 1983, constitue d'ailleurs un moyen intéressant d'engager une réflexion et un partenariat très large autour des thèmes les plus divers. Sans avoir de relation directe avec la gestion de l'eau, cet instrument peut jouer un rôle intéressant pour la valorisation des espaces aquatiques. La charte intercommunale de développement et d'aménagement permet de définir des objectifs d'actions à moyen terme, mais aussi de réfléchir aux conditions d'organisation et de fonctionnement d'équipements et d'aménagements, ou encore de rechercher les outils et les financements les mieux adaptés pour passer à une phase de travaux. Ce sont les communes qui déclenchent et dirigent cette procédure, mais aussi qui proposent et approuvent le contenu de la charte. Son élaboration est tout de même placée sous le contrôle du Préfet, qui exerce un

contrôle de légalité et arrête le périmètre de la charte au vu des délibérations concordantes des collectivités. Elle est aussi menée en collaboration avec les services extérieurs de l'Etat (DDAF, DDE, DIREN, etc.) et avec d'autres partenaires institutionnels (Chambres Consulaires, Départements, Régions, Agences de l'Eau, etc.). De plus, les organismes publics ou privés, dotés d'une personnalité morale de droit civil, qui en font la demande, peuvent également participer à sa mise en place.

L'élaboration d'une charte intercommunale n'implique nullement la création d'une structure juridique spécifique servant de support à la procédure. Dans la pratique plusieurs cas de figure peuvent se présenter :

- l'absence de structure, qui peut en quelque sorte traduire un faible engagement des communes et un manque de solidarité entre elles. Mais, comme cette possibilité ne permet pas une manipulation aisée des financements nécessaires à l'animation de la charte et à la conduite des études, elle est peu utilisée ;
- la mise en place d'une conférence ou d'une entente intercommunale, qui est une formule intermédiaire permettant de moduler l'engagement des communes. Il s'agit en effet d'institutions non personnalisées prenant des décisions qui ne sont exécutoires qu'après ratification par tous les conseils municipaux concernés ;
- la constitution d'une association loi de 1901, qui paraît bien adaptée à l'élaboration d'une charte. Elle permet d'associer des personnes morales et même des personnes physiques tout en offrant une grande souplesse de fonctionnement. Mais cette formule atteint ses limites, lorsqu'il s'agit d'assumer la maîtrise d'ouvrage d'opérations lourdes ;
- la création d'un syndicat, qui semble être la formule la plus achevée de structure de coopération intercommunale. Il peut revêtir des statuts divers : syndicat intercommunal à vocations multiples, syndicat mixte, etc..

Quoiqu'il en soit, l'existence d'une charte ne limite en rien la liberté des communes quant à l'initiative, la mise en place ou l'approbation d'une opération quelconque d'aménagement. Pour être exécutoires, les décisions prises dans le cadre de la charte doivent en effet être relayées par des structures classiques de maîtrise d'ouvrage.

Par ailleurs, le pouvoir de réalisation des projets approuvés par la charte peut être explicitement remis aux communes concernées, à charge pour elles de trouver les financements correspondants. Cependant, la nature politique de la charte intercommunale lui confère une certaine fragilité qui peut se traduire par la suprématie de quelques élus locaux sur les décisions et par un désengagement de certaines communes en cours de route.

Si à l'heure actuelle, la plupart des chartes en cours d'élaboration ou en projet privilégie la dimension économique



(redressement de la situation économique d'un territoire, développement des activités et des emplois, etc.), rien n'empêche les collectivités locales de conduire la procédure sur le thème de l'eau, pour les raisons suivantes :

- sur le plan du périmètre d'application, une vallée ou un bassin versant constitue un territoire opérationnel pour la mise en oeuvre d'actions qui concourent au développement local ;
- sur le plan de l'organisation, comme il s'agit d'une procédure de prospection et de concertation la phase d'étude et de diagnostic y occupe une place centrale ;
- sur le plan structurel enfin, la grande souplesse des institutions «support» de la charte permet d'accueillir des acteurs différents et d'associer des partenaires extérieurs selon les besoins (sous la forme de commissions de travail ou de concertation).

La Charte Intercommunale de la Vallée du Salaison, illustre parfaitement le rôle que peut jouer cet outil dans le domaine de l'aménagement des rivières (voir études de cas).

## 5.6. Les contrats locaux sur les cours d'eau non domaniaux

Sur les rivières non domaniales, il n'apparaît pas toujours nécessaire, ni même souhaitable, que la collectivité se porte acquéreur de l'ensemble des espaces aménagés. Certes, elle peut assurer une maîtrise foncière du site en utilisant, si l'intérêt général le justifie, ses prérogatives de puissance publique (droit d'expropriation, droit de préemption). Mais, lorsque c'est possible, elle peut recourir à des formules plus souples de type contractuel qui permettent de responsabiliser les usagers vis-à-vis des aménagements et de favoriser la réappropriation du cours d'eau par la population, sans pour autant créer d'irréversibilité (le contrat est provisoire, révoquant et renégociable quand il arrive à terme). Sur le plan financier, ce type d'approche permet de diminuer d'autant les charges d'investissement.

L'approche contractuelle remet d'une certaine manière en cause la notion de propriété privée de la rivière. Dans le cadre de ce type d'approche, une condition impérative doit être remplie : l'engagement libre, volontaire et négocié des partenaires. Chacun doit en effet pouvoir trouver dans le contrat un intérêt proportionnel aux inconvénients que procure ce dernier ; ce qui suppose des clauses spécifiques d'arbitrage et de résiliation mais également des compensations, éventuellement matérielles. La principale difficulté réside donc dans la capacité des intervenants à dialoguer pour trouver un terrain d'entente. A cet égard, l'information du public et l'association des personnes concernées dès la définition du projet sont primordiales. La mise en oeuvre d'une démarche contractuelle traduit bien la volonté de trouver des solutions, adaptées aux condi-

tions locales et aux spécificités du milieu. Deux exemples illustratifs peuvent être présentés ici.

Le premier exemple concerne l'ouverture au public des berges de la Sarthe à Alençon. La mise en oeuvre de ce projet supposait pour la ville de résoudre préalablement les problèmes fonciers en expropriant les espaces longeant la rivière ou en négociant avec les multiples propriétaires occupant les berges. Dans les années 1980, la décision de l'Etat de transférer une caserne militaire située le long de la Sarthe a créé une opportunité d'aménagement, saisie par la ville. Ce vaste espace d'un seul tenant a été cédé à un promoteur immobilier pour un important programme de logements. L'autorisation de construire délivrée par la Mairie a été soumise à une condition : les terrains longeant la rivière devront être ouverts au public.

La convention qui est passée entre la ville et l'Association Syndicale des Copropriétaires portait sur quatre points :

- la cession d'une partie des terrains par la copropriété à la ville : cession en pleine propriété de l'emprise des quais ;
- l'octroi de servitudes par la copropriété à la ville : droit de passage pour les piétons, accroche d'enseignes et d'éclairage, appui et passage des réseaux ;
- l'octroi de servitudes par la ville à la copropriété : accès particulier au cours d'eau et possibilité d'installer une rampe d'accès ou un escalier, utilisation des quais de huit heures à dix heures pour la desserte des commerces ;
- la prise en charge par la ville du mobilier urbain et de son entretien.

Le second cas de figure porte sur une convention passée entre la ville de Perpignan et des riverains pour réaliser des travaux d'aménagement d'une petite rivière urbaine. La ville catalane a engagé depuis plusieurs années le réaménagement progressif des cours d'eau qui la traversent : la Basse et son affluent principal le Ganganeil, en combinant un souci purement hydraulique (lutte contre les inondations) avec l'amélioration de la qualité esthétique de la rivière. Dans un secteur où le Ganganeil est très dégradé et enserré dans un tissu urbain dense, la municipalité a entrepris des travaux d'aménagement et d'embellissement, en accord avec les propriétaires. L'originalité de l'opération tient autant de la manière dont elle est mise en oeuvre que de ses aspects purement techniques. La municipalité a signé une convention avec les différents propriétaires afin d'obtenir de leur part une autorisation pour intervenir sur leur terrain et reconstituer un lit mineur bétonné très étroit (cunette) bordé de larges trottoirs prenant appui sur les fondations des maisons avoisnantes. Cet aménagement, qui favorise l'écoulement en période de crue et l'autocurage du lit au moment des étiages, a été réalisé aux frais de la commune (en 1990, le coût des travaux était d'environ 6 000 Francs TTC par mètre linéaire de rivière). En contrepartie, les habitants ont obtenu ainsi une consolidation des fondations de leurs maisons, toutes

construites au droit de la rivière et, une nette amélioration visuelle de leur façade sur le cours d'eau. La municipalité a souhaité mener cette opération très progressivement afin d'assurer une bonne adéquation entre les travaux hydrauliques proposés et les besoins des habitants. C'est ainsi que, dans un premier temps, seul un petit secteur d'une centaine de mètres a été totalement aménagé dans le but de connaître la réaction des habitants du quartier et des passants avant de poursuivre sur d'autres secteurs.

Ces deux exemples montrent les possibilités d'une utilisation très localisée et ponctuelle des formules contractuelles. Celles-ci peuvent également être appliquées à une échelle géographique plus large. Ainsi, les Départements qui désirent mettre en place des Plans Départementaux d'Itinéraires de Promenades et de Randonnée sont amenés à développer une politique contractuelle d'envergure. Pour créer des circuits cohérents et attractifs, ces itinéraires ne peuvent emprunter uniquement les voies publiques et les chemins appartenant à l'Etat ou relevant du domaine privé du département. Dans les mesures où les cours d'eau sont des supports attractifs aux activités de loisirs, les itinéraires peuvent être organisés en relation avec les berges des cours d'eau non domaniaux. Dans ce cas, le département doit négocier avec les riverains un droit de passage pour rendre possible la réalisation d'un sentier, en contrepartie de la prise en charge de l'entretien régulier du site par exemple.

## **5.7. Les concessions et conventions sur les cours d'eau domaniaux**

L'utilisation et/ou l'occupation du Domaine Public Fluvial (DPF) doit être autorisée par l'Etat, soit par un acte unilatéral (exemple : le permis de stationnement), soit par un acte contractuel (exemples : la concession d'endiguage, la concession d'outillage portuaire, la concession d'aménagement, etc.). Nous nous intéresserons ici à la question de l'aménagement en présentant le régime général de concession. Pour mémoire, nous citerons également le régime particulier de concession, appliqué au cas du Rhône.

### **5.7.1. Le régime général de concession**

#### **5.7.1.1. Appliqué à l'aménagement et à la gestion des cours d'eau domaniaux rayés de la nomenclature des voies navigables**

Depuis 1955, l'Etat peut accorder aux collectivités publiques des concessions d'aménagement sur certains cours d'eau (décret du 18 juin 1955 fixant les conditions de concession et de déclassement des voies navigables appartenant au DPF). Chaque concession fait l'objet d'un décret en Conseil d'Etat qui fixe notamment : la nature de la concession (entretien des

ouvrages, amélioration des écoulements, développement des activités liées à la voie d'eau, etc.), la durée et les conditions de retrait de la concession, les droits et obligations du concessionnaire, ainsi que la longueur du cours d'eau concernée. Le bénéficiaire de la concession se substitue aux droits et devoirs de l'Etat, suivant un cahier des charges très précis. En contrepartie il paye une redevance à l'Etat. Ce dernier demeure responsable de l'exercice de la police (police de l'eau, de la pêche, de la navigation, etc.), ainsi que de la sécurité et de la conservation du DPF.

La loi du 22 juillet 1983, relative à la répartition des compétences entre les collectivités territoriales et l'Etat, a modifié ce système en reconnaissant aux Régions la possibilité d'aménager et d'exploiter les voies navigables qui leur sont concédées par décret en Conseil d'Etat. Par ailleurs, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 est venue compléter le transfert des compétences issu de la décentralisation en étendant le pouvoir d'intervention des collectivités territoriales. L'article 33-1 élargit la possibilité de concession sur les cours d'eau domaniaux (rayés de la nomenclature des voies navigables ou qui n'y ont jamais figuré) au profit des Départements, des communes, de leur groupements, des syndicats mixtes et des Communautés Locales de l'Eau dès lors qu'il existe un SAGE approuvé. Le transfert s'effectue par décret en Conseil d'Etat.

#### **5.7.1.2. Appliqué à l'aménagement des berges des cours d'eau domaniaux et à la gestion des sites appartenant au DPF**

Les berges des cours d'eau domaniaux correspondent à la bande de terrain habituellement hors de l'eau mais qui est susceptible d'être recouverte par les eaux du fleuve avant débordement. Le statut de ces berges est celui de la domanialité publique fluviale. Elles appartiennent à l'Etat et ne peuvent être vendues ni louées, seulement concédées à titre précaire.

En milieu urbain, elles constituent des espaces convoités qui sont susceptibles d'être ouverts au public moyennant la mise en place d'une concession. Le principal problème qui se pose est lié au fait que les objectifs de l'Etat, en termes d'aménagement et de gestion, ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux des collectivités locales. Les premiers chercheront par exemple à assurer la consolidation et l'entretien des berges pour favoriser le bon écoulement des eaux et la navigation fluviale. Tandis que les seconds s'efforceront d'attribuer de nouvelles fonctions aux berges (en relation avec les loisirs par exemple). Il faudra donc trouver des modalités d'aménagement et d'entretien qui permettront d'atteindre simultanément les deux types d'objectifs.

Rappelons pour terminer l'existence d'une autre procédure peu connue et qui peut être utilisée dans le cadre de

la gestion de certains espaces appartenant au domaine public fluvial. En vertu de l'article L. 51-1 du code du domaine de l'Etat (modifié par la loi 81-1188 du 31 décembre 1988), certains terrains appartenant au domaine public ou privé de l'Etat peuvent être confiés en gestion à une collectivité ou un établissement public, à une Société d'Aménagement Foncier et d'Equipement Rural (SAFER), ou à un organisme déclaré d'utilité publique et faisant partie d'une liste fixée par décret.

Les espaces pouvant faire l'objet de ce transfert de gestion doivent être exclus du régime forestier. Il peut s'agir de sites classés, de réserves naturelles et plus généralement de sites dont le caractère naturel doit être préservé. La convention de gestion est conclue entre l'Etat et l'un des organismes cités, conformément à un contrat type, dans le but d'assurer la conservation, la protection ou la mise en valeur du patrimoine naturel. Le titulaire de la convention est chargé de l'entretien, de l'aménagement et de la protection du site, sous le contrôle administratif et technique de l'Etat.

### 5.7.2. Le régime particulier de concession

L'exemple de l'aménagement du Rhône depuis la frontière Suisse jusqu'à la mer Méditerranée mérite d'être cité en tant que cas particulier et unique en France de concession sur un cours d'eau domanial inscrit à la nomenclature des voies navigables (sur une partie de son cours). C'est la loi du 27 janvier 1921 qui a concédé aux collectivités rhodaniennes l'aménagement du Rhône d'un triple point de vue : le développement de la force hydraulique, la navigation et l'utilisation agricole de l'eau. Les longues négociations qui se sont engagées après la publication de cette loi afin de créer un organisme chargé de cet aménagement n'ont abouti qu'en 1933, donnant ainsi naissance à la Compagnie Nationale du Rhône, concessionnaire de l'aménagement placé sous tutelle de l'Etat.

## 6. Le choix des outils d'aménagement et de gestion

En fonction de leurs objectifs intrinsèques (planification, protection, gestion, etc.), de leurs territoires d'application (le milieu terrestre, le tronçon de rivière, le bassin versant, etc.) et de leur portée (opposabilité aux administrations et/ou aux tiers), les outils juridiques disponibles sont en mesure d'apporter une aide à la définition d'objectifs d'aménagement, à la mise en oeuvre d'un programme d'action et/ou à l'organisation d'une réflexion.

Certaines procédures sont très spécifiques et sont utiles pour résoudre un de problème de gestion bien particulier (par exemple les Plans de Prévention des Risques pour le contrôle de l'occupation des zones inondables ou les arrê-

tés de conservation de biotopes pour la protection des espèces vivantes). D'autres sont plus globales et couvrent différents volets d'un projet de gestion de cours d'eau et/ou différentes étapes d'un processus de décision, fournissant un cadre méthodologique à l'élaboration des projets (c'est le cas des SAGE par exemple). Par ailleurs, il existe des outils qui sont plutôt utiles pour faire émerger une problématique de gestion globale ou encore favoriser l'organisation d'un partenariat d'acteurs (par exemple : les chartes intercommunales de développement et d'environnement). Tandis que d'autres permettent d'accompagner un processus de gestion déjà bien engagé et/ou de traduire des décisions en actions concrètes (création d'une réserve naturelle, définition d'un débit réservé, acquisition de terrains riverains de cours d'eau dans le cadre d'une politique des espaces naturels sensibles, etc.). Enfin, on peut remarquer que certaines procédures s'accompagnent d'aides financières apportées aux maîtres d'ouvrage (on pense en particulier aux contrats de rivières). De ce fait, on peut constater qu'il existe une diversité de procédures suffisante pour répondre à une grande variété de situations.

Pour illustrer ce propos, nous pouvons chercher à identifier le rôle de quelques unes d'entre elles dans le cadre de la mise en place d'un SAGE et tenter d'analyser comment elles s'articulent autour de cet outil particulier. L'intérêt de prendre le SAGE comme référence est lié au fait qu'il occupe une place privilégiée dans l'édifice juridique de la gestion de l'eau. A l'heure actuelle il s'agit sans doute de la procédure la plus complète dont le territoire d'application doit en principe correspondre à un espace cohérent du point de vue hydrologique. Le SAGE constitue en effet un outil de planification qui poursuit simultanément des objectifs de préservation/valorisation des milieux aquatiques et des objectifs de satisfaction des besoins en eau. Il s'agit également d'un outil de concertation qui doit participer à l'émergence de décisions consensuelles sur la gestion des milieux aquatiques.

Le choix d'élaborer un SAGE dépend d'un certain nombre de facteurs tels que la pertinence de l'outil vis-à-vis des problématiques et de l'horizon de gestion que l'on se fixe, ou la faisabilité de la procédure par rapport au contexte politique, institutionnel et social en place. Il peut s'avérer nécessaire d'employer préalablement une approche plus souple et moins formelle (telle une charte intercommunale de développement et d'environnement) ou encore de régler un problème majeur de gestion de l'eau (en réalisant des actions techniques ponctuelles par exemple), afin de favoriser une prise de conscience et/ou un partenariat d'acteurs. Le recours au SAGE traduit dans une certaine mesure le besoin d'élargir les objectifs de gestion, d'engager une discussion collective sur ces mêmes objectifs, d'étendre le territoire d'intervention et de pouvoir disposer d'un document à valeur juridique. Dans ce cas de figure, deux étapes peuvent être considérées : la phase d'élaboration du SAGE puis la phase de mise en application du schéma.

Au cours de l'élaboration du SAGE, l'état des lieux et le diagnostic doivent prendre en considération les différentes procédures existantes (qui apportent des informations sur le fonctionnement de l'hydrosystème, sur les usages de l'eau et sur l'occupation des sols) et les réglementations en vigueur sur le territoire du schéma (porté à connaissance). Ces informations participent au choix des objectifs du SAGE. Lorsque ces derniers sont déterminés et que l'on cherche à les traduire en terme de scénarios d'actions, il nous semble important d'engager des réflexions sur les procédures (contractuelles et réglementaires) qu'il faudrait utiliser dans le temps et dans l'espace pour appliquer ces scénarios. Ce genre de simulation, mettant en avant les enjeux et les contraintes inhérentes à l'usage de divers outils juridiques, alimenterait les débats au sein de la CLE et participerait au choix d'un programme d'actions.

L'étape d'élaboration d'un SAGE, compte tenu de la multiplicité des facteurs à prendre en considération, des études à réaliser et des discussions à engager entre les divers acteurs concernés, nécessite du temps. La longueur de cette phase de travail, qui s'étend nécessairement sur plusieurs années, peut entamer la dynamique d'acteurs et entraîner une démobilité de certains d'entre eux. Il ne faut donc pas écarter l'idée d'engager certains travaux sur le terrain, dans la mesure où ceux-ci sont compatibles avec les objectifs du SAGE (exemple : actions d'entretien).

Le SAGE approuvé, étant opposable aux administrations, le contenu des procédures réglementaires qui sont du ressort de l'Etat (par exemple celles qui concernent la prévention des risques d'inondation, la qualité des eaux ou la protection des milieux), mais également celles qui sont placées sous la responsabilité des collectivités locales (par exemple celles qui sont en relation avec la planification des sols) devront être modifiées de façon à être rendues compatibles avec les orientations du SAGE. D'autres procédures pourront également être mobilisées selon un programme préalablement établi (dans le temps et dans l'espace) pour répondre aux objectifs du schéma. Concernant la programmation de travaux, nécessitant l'intervention de différents partenaires techniques et financiers, le contrat de rivière constitue à nouveau un outil d'action privilégié.

Comme on le voit ici, l'ensemble des procédures réglementaires et contractuelles disponibles pour gérer la ressource en eau, protéger les milieux, organiser l'occupation et l'usage des sols occupe une place importante dans un processus de gestion. Leur utilisation efficace suppose de bien connaître les possibilités qu'elles offrent mais aussi leurs contraintes, afin de choisir parmi cet ensemble celles qui sont adaptées au contexte local et aux objectifs poursuivis.

## 7. Bibliographie

BILLET P.

*Aspects juridiques des problèmes posés par le ruissellement des eaux pluviales.*

Lyon : Institut du Droit de l'Environnement, G.R.A.I.E., 1987, 43 p.

CODE PERMANENT DE L'ENVIRONNEMENT ET DES NUISANCES.

*Pollution des eaux, protection de la nature.*

Paris : Editions législatives et administratives, 1995.

COQUILLARD H., LEVY-BRUHL V.

*La gestion et la protection de l'espace naturel en trente fiches juridiques.*

Lyon : Secrétariat Régional du Patrimoine Naturel, Ministère de l'Environnement, La documentation Française, 1991.

DELEGATION AUX RISQUES MAJEURS ET SERVICES TECHNIQUES DE L'URBANISME.

*Urbanisation, inondation.*

Paris : Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, 1990, 199 p.

DIRECTION DE L'ARCHITECTURE ET DE L'URBANISME (Ministère de l'Équipement).

*Guide de la protection des espaces naturels et urbains.*

Paris : Documentation Française, 1991, 223 p.

DIRECTION DE L'EAU.

*Principaux textes applicables dans le domaine de l'eau.*

Paris : Ministère de l'Environnement (DE), 1995.

GODARD N.

*La mise en oeuvre des nouvelles orientations de la politique de prévention des inondations en France, adoptée en janvier 1994.*

Paris : La Houille Blanche, n° 8, 1994, p 91-93.

HUBERT G., OLIVRY D.

*Outils institutionnels, juridiques et financiers pour la mise en valeur des cours d'eau en milieu urbain.*

Paris : CERGRENE (ENPC-ENGREF), Plan Urbain, 1989, 131 p.

JAMET P., MARTIN J.P.

*Les cours d'eau urbains et leurs espaces.*

Lyon : Institut du droit de l'Environnement, G.R.A.I.E., 1987, 28 p.

LEDOUX B.

*Bilan de la mise en oeuvre des méthodologies d'élaboration des études de vulnérabilité dans le cadre des PER (1984-1994). Eléments de réflexion pour l'élaboration des PPR.*

Paris : Ministère de l'Environnement (DRM), 1995, 14 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT.

*La gestion des rivières.*

Paris : Ministère de l'Environnement (DEPPR.) - Cahier de l'Environnement n°1 - 1990, 256 p.

PRIEUR M.

*Droit de l'Environnement.*

Paris : Dalloz, 1991, 775 p.







### Approches centrées sur l'écosystème

#### Introduction

La volonté partagée par tous les acteurs de bien faire et d'agir ensemble est indispensable à la mise en place d'une gestion cohérente et concertée de la rivière. Elle est cependant loin d'être suffisante. Le système à gérer est en effet complexe et sa maîtrise est difficile.

Décider impose à chacun de bien connaître le système qu'il veut faire évoluer, mais aussi de bien connaître les conséquences des décisions qu'il va prendre. Agir en connaissance de conséquences est une nécessité pour tous.

La connaissance du système rivière est délicate à acquérir du fait de la diversité des regards que l'on peut lui porter, et de la variété des champs disciplinaires à mobiliser. Elle est d'autant plus délicate que, comme nous l'avons vu dans la deuxième partie ("sur quel système"), il est indispensable que le modèle utilisé pour représenter la rivière soit commun à tous.

Cette partie 4 et la suivante sont la résultante d'un énorme effort de mise en cohérence des savoir et des savoir-faire des spécialistes de tous les domaines concernés : bactériologie, biochimie, écologie, géomorphologie, hydraulique, hydrobiologie, hydrogéologie, hydrologie, microbiologie, morphodynamique, physico-chimie, ainsi que analyse des sites et des paysages, économie et sociologie.

Pour chacun de ces domaines, un ou, plus généralement, plusieurs experts ont accepté de présenter, selon un modèle commun préétabli, les principales notions relatives aux apports de leur discipline à la gestion des rivières.

Le mot modèle est utilisé ici à dessein. Il est en effet beaucoup plus fort et structurant que le mot plan. Le travail demandé consistait en effet, dans chacun des domaines, à définir des indicateurs permettant de mesurer la "qualité" de fonctionnement de la rivière, puis à recenser et à présenter les différentes méthodes permettant de les évaluer.

La plupart des méthodes proposées ont fait l'objet d'une fiche de synthèse. Le lecteur trouvera l'ensemble des fiches dans le volume 2. Cette partie 4 est uniquement consacrée à la présentation générale des concepts, des indicateurs et des méthodes.

Pour faciliter la lecture, les champs disciplinaires ont été regroupés par grandes familles, elles-mêmes regroupées par grandes approches. Nous avons donc distingué les approches centrées sur l'écosystème, présentées dans la partie 4, et les approches centrées sur le socio-système, présentées dans la partie 5.

Les approches centrées sur l'écosystème sont regroupées comme suit. Cette classification comporte une part d'arbitraire. De ce fait, certaines méthodes relient des données ou des connaissances de plusieurs disciplines et auraient donc pu être classées différemment.

- **Approches physiques ;**
  - hydrologie, hydraulique et hydrogéologie ;
  - géomorphologie et morphodynamique ;
- **Approche physico-chimique et bactériologique de l'eau ;**
- **Approches biologiques ;**
- **Approche écologique.**



## A - Approches physiques

### A1 - Hydrologie, Hydraulique, Hydrogéologie

#### 1. Présentation générale

Les trois domaines abordés dans cette partie (hydrologie, hydraulique, hydrogéologie) se rapportent au cycle de l'eau sur le bassin versant, que l'on peut représenter de façon simplifiée par le schéma de la figure 4.1.

L'étude de ce cycle peut être abordée par des moyens multiples.

L'objet de ce texte étant les méthodes d'analyse d'une rivière, nous privilégierons l'un des points d'entrée, celui qui consiste à étudier les écoulements dans la rivière.

Après avoir défini ce qu'était un débit, nous présenterons les moyens de mesure, puis nous déterminerons les débits de crue et leurs conséquences en termes d'inondations. Nous aborderons ensuite la connaissance des débits d'étiage. Le dernier paragraphe sera consacré à l'étude des relations entre la rivière et la nappe.

#### 1.1. Qu'est ce qu'un débit ?

La question peut paraître triviale. Les unités utilisées ( $m^3/s$ ) laissent entrevoir une réponse en apparence évidente. Le débit d'une rivière est le volume d'eau qui s'écoule en un point donné divisé par la durée d'observation.

Ce caractère d'évidence cache en fait deux difficultés de taille.

La première difficulté est d'ordre métrologique. Comment mesurer un volume d'eau écoulé pendant une certaine durée ? Si le débit de la rivière est faible on peut essayer de détourner tout le flux vers un récipient de volume connu et mesurer le temps nécessaire pour le remplir. Mais dès que le débit devient plus important, ce type de méthode devient bien évidemment impossible.

La seconde difficulté est plus fondamentale. Le débit d'une rivière est une grandeur qui varie avec le temps. Quelle doit être la durée d'observation ? Une seconde ? Une heure ? Une année ? etc..

Pour résoudre ces deux difficultés, on est en fait amené à définir différents débits.

La première notion est celle de **débit instantané**. Le débit instantané d'une rivière est théoriquement celui qui correspond à une durée d'observation tendant vers zéro. En pratique, on en donne une définition différente utilisant la notion de vitesse d'écoulement. Ainsi, si  $V(x, y)$  représente la vitesse d'écoulement au point de coordonnées  $x$  et  $y$  dans une section transversale de la rivière, le débit instantané peut être défini par la relation :

$$Q_i = \iint_S V(x, y) \cdot dx \cdot dy$$

$S$  : section transversale

Cette nouvelle définition du débit présente l'intérêt d'être plus claire que la précédente (l'ambiguïté sur le temps étant

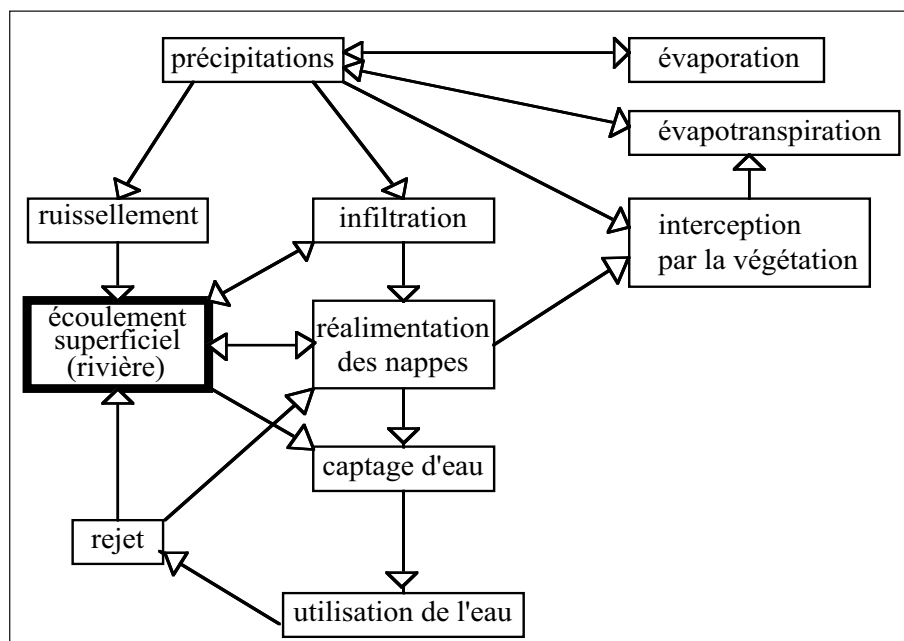


Figure 4.1. : cycle de l'eau schématisé

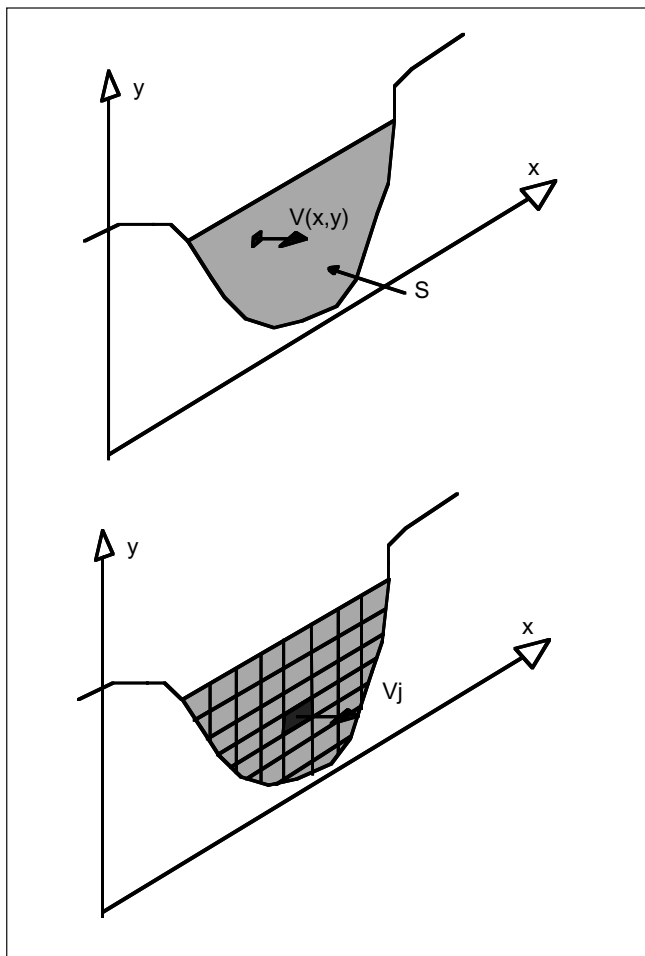


Figure 4.2. : calcul du débit instantané

levée), mais également plus proche des techniques métrologiques. La vitesse de l'eau est, en effet, une quantité mesurable.

Ainsi, si l'on mesure la vitesse moyenne de l'écoulement ( $V_j$ ) sur  $n$  petites surfaces  $S_j$ , le débit instantané peut être évalué par la relation :

$$Q_i = \sum_{j=1}^n S_j \cdot V_j$$

Enfin, en introduisant la notion de vitesse moyenne de l'écoulement ( $V_m$ ) qui, pour certains types d'écoulement, peut être calculée en fonction de paramètres physiques, on peut écrire :

$$Q_i = V_m \cdot S$$

où  $S$  est la surface de la section transversale de la rivière

$$( S = \sum_{j=1}^n S_j : \text{section mouillée} )$$

Ayant défini le **débit instantané**, il est maintenant possible de calculer des **débites moyens**. Le débit moyen d'une rivière sur une période d'observation  $d$  peut ainsi être calculé par la relation :

$$Q_m(T) = \frac{1}{d} \int_{t_0}^{t_0+d} Q_i(t) \cdot dt$$

Selon la valeur de  $t_0$  (date du début des observations) et celle de  $d$  (durée des observations), une infinité de débits moyens peuvent être calculés.

Pour apprécier les caractéristiques générales d'une rivière, la notion de base est celle de **module**.

Le module d'une rivière est égal au débit moyen calculé pour une durée d'observation  $d$  très grande (la plus grande possible !) et égale à un nombre entier d'années.

Le module est en fait égal à la moyenne des débits moyens annuels.

Pour mettre en évidence le régime de la rivière (variations saisonnières des débits), les géographes utilisent la moyenne des débits moyens mensuels :

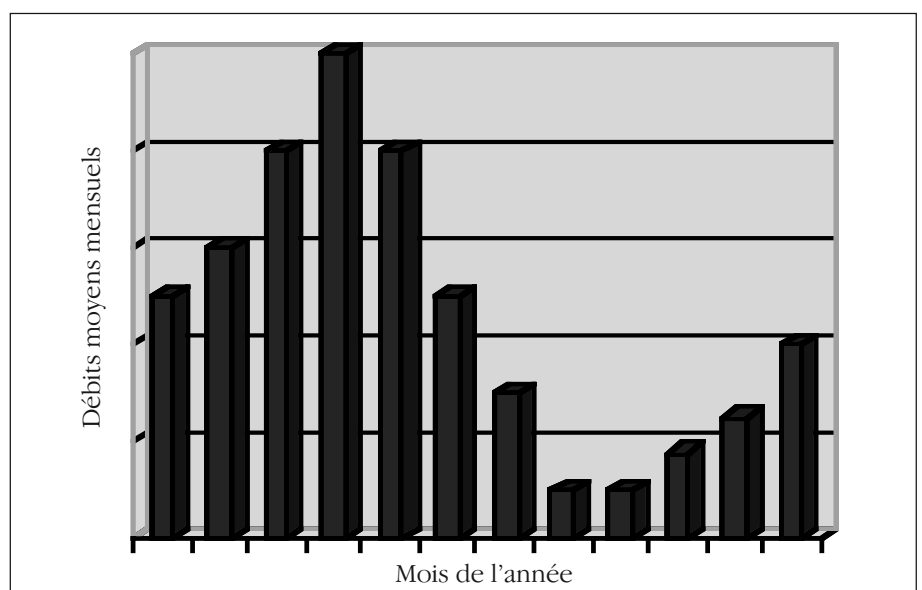


Figure 4.3. : Moyennes des débits moyens mensuels

Les quantités de ce type (moyennes de débits moyens) sont encore insuffisantes pour caractériser une rivière. Elles ne permettent en effet pas de donner une information pertinente sur ses comportements extrêmes : période de crue (débits très forts) ou période d'étiage (débits très faibles).

Pour caractériser ces types de comportement, il devient nécessaire d'associer deux grandeurs au débit :

- la durée de base  $d$  sur laquelle le débit instantané est moyenné ;
- la **période de retour**  $T$ , définie comme l'intervalle de temps moyen séparant deux événements dont la gravité est *au moins égale* à celle mesurée par le débit.

Ainsi, pour caractériser les débits de crues on peut utiliser la quantité  $Q(d, T)$  : débit moyen de durée  $d$  et de période de retour  $T$  qui signifie que, en moyenne, une fois toutes les  $T$  années, il y a une crue telle que le débit moyen sur une durée  $d$  est égal ou supérieur à  $Q(d, T)$ <sup>1</sup>.

Les durées de base  $d$ , seront bien évidemment différentes selon que l'on s'intéressera aux crues ou aux étiages.

Pour une crue, on retiendra des valeurs de  $d$  très courtes : le jour, l'heure, voire quelques minutes. On parlera même parfois de débit de pointe instantané. Notons qu'il n'est pas souhaitable de trop diminuer  $d$ , en effet le débit de pointe instantané n'a plus de signification hydrologique ou hydraulique précise lorsque le temps  $d$  devient très faible (inférieur à quelques minutes). Il correspond en effet alors au passage d'ondes de très haute fréquence, liées plus à des instabilités hydrauliques qu'à une variabilité réelle du débit.

Pour un étiage, on s'intéressera à des valeurs de  $d$  plus longues : quelques jours à quelques semaines.

En ce qui concerne les périodes de retour, les valeurs seront plus faibles pour les étiages (en général de un à cinq ans) que pour les crues (dix ans, cent ans, voire plus).

Deux remarques importantes doivent être faites sur la notion de période de retour, trop souvent mal utilisée :

- 1° Il est indispensable de ne voir dans ces périodes de retour qu'un moyen pratique de comparaison (et ceci d'autant plus que la période de retour est longue). En effet :
  - a) les durées d'observation (mesure du débit) dépassent rarement quelques dizaines d'années ; or l'extrapolation des lois statistiques est pour le moins

délicate et elle nécessite que le climat et les caractéristiques du bassin versant restent inchangés ou, à défaut, que l'on introduise leur variabilité dans les modèles d'estimation, ce qui est rarement fait ;

- b) nous nous intéressons essentiellement à des rivières urbaines ou périurbaines, c'est-à-dire caractérisées, entre autre, par une mutation des sols de leur bassin versant et donc de leur comportement hydrologique.

- 2° La période de retour ne doit pas être confondue avec la mesure du risque qui s'exprime par la probabilité d'occurrence d'un événement donné. Cette dernière quantité varie pour sa part selon trois paramètres :

- la gravité de l'événement retenu (généralement estimée par sa période de retour)
- le nombre d'événements retenus
- la durée selon laquelle on l'estime.

On peut par exemple se demander quelle est la probabilité d'observer une crue centennale dans les dix ans à venir ou celle de subir au moins 2 étiages quinquennaux en 5 ans. A titre d'exemple, les probabilités d'observer, en 10 ans, l'un des trois événements suivants :

- E1 : aucune crue décennale,
- E2 : une seule crue décennale,
- E3 : deux crues décennales ou plus,

sont sensiblement identiques (env 0,40 pour E1, env 0,35 pour E2, env 0,25 pour E3).

## 1.2. Comment peut-on mesurer un débit ?<sup>2</sup>

Trois grande familles de méthodes peuvent être envisagées :

### 1.2.1. Mesures par des dispositifs préétalonnés

Le principe de ces mesures repose sur l'établissement d'une relation biunivoque, théorique ou expérimentale, entre le débit et la hauteur d'eau mesurée en amont immédiat d'une section de contrôle créant une modification du régime d'écoulement : passage d'un régime fluvial à un régime torrentiel.

<sup>1</sup> Cette définition est encore ambiguë car elle ne précise pas toutes les modalités du calcul. Par exemple, si  $d$  est égale à 24 heures, les moyennes peuvent être calculées sur une base de temps fixe (de 0 h à 24 h) ou sur une base de temps variable, en recherchant au cours de la crue la période de 24 heures au cours de laquelle le débit moyen a été le plus fort.

<sup>2</sup> Ce texte est très largement inspiré d'un très bon article de J. RANCHET du L.R.O.P. « Mesure des débits et de la pollution » paru dans « Etudes et réflexions » (journal du C.N.F.P.T.) numéro spécial « L'eau dans la ville » n° 5 - août 1989 - pp 14 et 16.



Différents types de dispositifs peuvent être utilisés :

### Déversoirs triangulaires et rectangulaires :

Un déversoir de mesure des débits est constitué d'une paroi verticale placée transversalement à l'écoulement qui se déverse alors par dessus. La hauteur d'exhaussement de la surface libre, engendrée par le franchissement de cet obstacle, est liée au débit par une relation fonctionnelle permettant la détermination de celui-ci à partir de la mesure de la hauteur d'eau en amont du déversoir. Selon la forme du seuil ou de l'échancrure dont ils sont pourvus, les déversoirs de mesure sont divisés de façon rectangulaire, triangulaire, trapézoïdal, circulaire, etc..

De cette forme dépend la courbe caractéristique de débit et la formulation. Des ensembles débimétriques préétalonnés complets sont commercialisés.

### Les canaux jaugeurs :

Les canaux jaugeurs reposent sur le principe d'un rétrécissement de la section du chenal par laquelle s'écoule le débit à mesurer. On peut soit faire converger progressivement les parois latérales, le fond restant plat (canaux Venturi), soit au contraire, surélever le fond en forme de pente douce, les parois latérales restant parallèles, soit combiner les deux. Dans la pratique, les canaux jaugeurs sont le plus souvent des dispositifs préfabriqués et étalonnés en usine. Même s'ils conduisent à des formulations complexes, les canaux Venturi, parce qu'ils n'entraînent aucune formation de dépôt, sont particulièrement recommandés dans le cas de rivières à forte charge en matières décantables.

Ce type de méthode n'est utilisable que pour de petites rivières et nécessite des travaux de génie civil importants et coûteux. Il n'est intéressant que pour des stations de mesures permanentes. Par ailleurs les canaux jaugeurs sont beaucoup mieux adaptés à la mesure des débits faibles (périodes d'étiage) qu'à celle des débits de crue, lesquels provoquent généralement des débordements très difficiles à prendre en compte par ces ouvrages.

## 1.2.2. Etalonnage et mesure de hauteurs d'eau

### 1.2.2.1. Principes de l'étalonnage

L'étalonnage d'un collecteur consiste à établir la courbe de tarage, c'est-à-dire la relation existante entre le débit et la hauteur d'eau sous laquelle il s'écoule. Cette courbe peut être obtenue par une étude expérimentale, mathématique, ou bien en combinant les deux approches.

### Etalonnage au moulinet hydrométrique :

Une courbe de tarage peut être établie expérimentalement point par point, en effectuant de nombreux jaugeages instantanés par exploration du champ des vitesses au moyen d'un micro-moulinet, pour différentes hauteurs d'eau couvrant si possible une plage étendue de la gamme des débits mesurables. Très sensibles à la présence de corps flottants, ou en suspension dans les effluents, les moulinets hydrométriques sont totalement inadaptés aux mesures continues.

### Etalonnage par traçage chimique (voir aussi paragraphe 1.2.3.) :

La méthode consiste à associer, en concomitance, la mesure continue de la hauteur d'eau à une injection à débit constant d'un traceur et à des prélèvements automatiques d'eau aux fins d'analyses, permettant le suivi pseudo-continu du débit.

### Extrapolation de la courbe de tarage :

Les jaugeages doivent être conduits pour une gamme représentative des valeurs de débit. Cette phase d'étalonnage, subordonnée à la pluviométrie, peut être assez longue. La courbe de tarage est établie par ajustement graphique ou statistique des couples de mesure hauteur-débit. Lorsque les jaugeages ne couvrent pas en totalité la gamme des débits à exploiter, ce qui constitue le cas le plus fréquent, la courbe de tarage sera extrapolée mathématiquement par application d'une formule hydrologique du type Manning-Strickler<sup>3</sup>.

### 1.2.2.2. Mesure de la hauteur d'eau

Le plus souvent, la détermination des débits se ramène donc à la mesure en continue de la hauteur d'écoulement, que l'on convertit en débit par application de la courbe de tarage. Différents types d'appareils existent pour mesurer en continu la hauteur d'eau.

Les **limnigraphes pneumatiques** reposent sur un principe de mesure qui consiste à capter, puis à transmettre au moyen d'un circuit d'air, la pression statique de la colonne d'eau qui s'exerce en un point donné au dessous du niveau d'eau. Le capteur de mesures peut être une capsule manométrique ou un tube de Bourdon. L'amplification mécanique de la déformation du capteur est transcrite sur un cylindre d'enregistrement par un stylet solidaire du capteur. La précision globale de mesure est de l'ordre de 1% de la pleine échelle, au mieux du centimètre.

Dans les **limnigraphes électroniques**, les variations de pression exercées par l'eau sont transmises à un capteur

<sup>3</sup> Il existe un document de référence établi par le CEMAGREF en 1981 qui rappelle les principales règles et méthodes de vérification des courbes de tarage : CEMA GREF - note technique n° 10 - L'extrapolation des courbes de tarage en hydrométrie.

électronique, qui délivre alors un signal électrique directement proportionnel à la pression exercée sur sa membrane de mesures, signal qui est ensuite amplifié puis enregistré. D'une précision de quelques millimètres, ils permettent un traitement des mesures sur le site.

**Les limnigraphes acoustiques** utilisent une sonde émettant un train d'impulsions ultrasonores. Ces ondes se propagent vers la surface de l'eau qui les réfléchit. Le temps de propagation entre l'émetteur et le récepteur permet de calculer par une relation simple la distance séparant le niveau de l'eau de la sonde calée à une cote de référence.

**Les limnigraphes à palpeur** fonctionnent sur le principe suivant : une sonde, constituée par une tige métallique lestée, montée à l'extrémité d'un câble conducteur isolé, forme un circuit électrique avec l'eau et une masse électrique immergée dans l'écoulement. A intervalles réguliers, la tige métallique vient établir le contact avec la surface de l'eau ; l'asservissement d'un moteur d'entraînement enroulant ou dévidant le câble électrique permet de suivre les fluctuations du niveau d'eau. L'entraînement d'un stylet transcrit ces variations sur un diagramme circulaire. Si le dépouillement de cette forme d'enregistrement est malaisé, en revanche ces limnigraphes sont d'une précision de l'ordre du millimètre.

**Les limnigraphes à sondes capacitatives** possèdent un capteur constitué d'un condensateur qui traduit les variations de niveau d'eau en variations de capacité électrique. Un des pôles du condensateur est constitué par l'eau de l'écoulement ; l'autre pôle est formé d'une tige métallique entourée d'une gaine électrique, l'ensemble plongeant dans l'écoulement. La capacité du condensateur augmente avec l'élévation du niveau d'eau. Un circuit électronique transforme ces variations de capacité électrique en courant continu.

### 1.2.3. Mesure directe du débit

Le débit peut également être mesuré directement soit par jaugeage au traceur chimique, soit en associant en continu mesure de hauteur et mesure de vitesse.

#### 1.2.3.1. Jaugeage par traceur chimique

Cette méthode consiste à mesurer, en aval d'un tronçon de collecteur, le taux de dilution d'un traceur de concentration et de débit d'injection en amont connus. Elle exige des précautions particulières. En outre, le choix du traceur joue un rôle déterminant sur la validité des mesures. Le chlorure de lithium présente à cet égard les meilleures garanties. La mise en oeuvre de cette méthode requiert des précautions très sévères. Les manipulations doivent être effectuées par des équipes séparées pour éviter tout risque de contamination avant (préparation de la solution

mère), pendant (injection et prélèvements) et après les jaugeages (livraison des échantillons au laboratoire d'analyses).

#### 1.2.3.2. Mesure de vitesse

La mesure des vitesses d'écoulement par dispositifs électroniques offre des possibilités d'obtention directe des débits sur le site de mesure même, par association avec une mesure des hauteurs d'eau et un calculateur analogique ou numérique. Les dispositifs statiques de ce type sont les courantomètres électromagnétiques et surtout les vélocimètres acoustiques. Ces deux types de dispositifs offrent l'avantage de pouvoir s'affranchir des problèmes d'influence de l'aval. Par contre, ils demandent des travaux de génie civil importants, d'où leur emploi préférentiellement conseillé pour des postes de mesure installés à demeure.

## 1.3. La connaissance du fonctionnement de la rivière en temps de crue

La crue d'une rivière correspond à une période de temps au cours de laquelle le débit devient supérieur (éventuellement très supérieur) au débit moyen.

Une crue est ainsi associée à un hydrogramme (courbe représentant les variations du débit en fonction du temps) qui la caractérise. Elle peut être provoquée par des pluies (cas le plus fréquent) ou par une autre cause (fonte de neige par exemple)(figure 4.4).

Ce mode de caractérisation est cependant insuffisant. En effet, pour les riverains, plus encore que la crue, ce sont ses conséquences en terme de hauteur et de vitesse atteintes par l'eau qui sont déterminantes. Or, l'inondation, généralement associée à la crue, n'est pas reliée à cette dernière de façon univoque. Les surfaces inondées, les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes dépendent en effet, non seulement du débit instantané mais également des conditions de l'écoulement : vitesse de montée de la crue, rugosité du lit majeur (et en particulier état des rives et de la végétation), etc..

La compréhension et la caractérisation du fonctionnement d'une rivière en temps de crue nécessite donc la connaissance d'éléments multiples comme les débits de pointe maximum, le volume des hydrogrammes, les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes, etc..

De plus, pour exploiter ces informations en terme d'aménagement, il est nécessaire de leur associer une période de retour ou une probabilité d'occurrence (cf. 1).

De ce fait, il n'est pas étonnant qu'une multitude de modèles aient été imaginés et utilisés pour étudier les crues

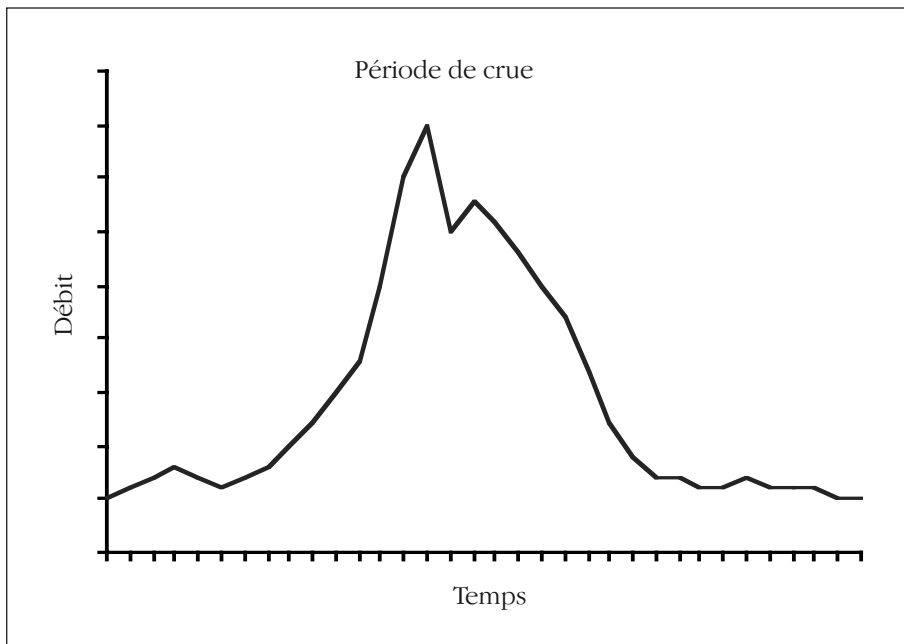


Figure 4.4. : Hydrogramme de crue

des cours d'eau. Ces modèles font appel à différentes disciplines privilégiant l'analyse de tel ou tel paramètre.

Les deux disciplines principales sont :

- l'**hydrologie**, que l'on peut qualifier de science des apports (constitution des débits) et,
- l'**hydraulique**, qui constitue la science des transferts (propagation des débits).

Les modèles élémentaires construits sur les bases de ces deux disciplines peuvent être utilisés seuls ou de façon couplée. Nous présenterons successivement les modèles hydrologiques, les modèles hydrauliques et les modèles fondés sur une décomposition du système entre les éléments de production représentés par des modèles hydrologiques et des fonctions de transport fondés sur des modèles hydrauliques. Nous terminerons par une présentation de la méthode inondabilité qui joue un rôle à part parmi les différentes techniques d'étude du milieu.

### 1.3.1. Hydrologie

Schématiquement, nous classerons les modèles hydrologiques en deux catégories selon leurs objectifs et leur mode de fonctionnement :

- les modèles synthétiques qui permettent la détermination des débits de pointe ou/et des quantiles de débit en fonction de la période moyenne de retour ;
- les modèles pluie-débit qui fournissent une courbe d'évolution des débits en fonction du temps connaissant les intensités de précipitation sur le bassin versant.

#### 1.3.1.1. Modèles synthétiques

Leur caractéristique commune est de regrouper l'ensemble des processus hydrologiques en une seule formulation. Leur fonction est de fournir une valeur du débit maximum, du volume, des différents quantiles de débit, etc., associés à une période de retour. Ces modèles s'appuient sur la connaissance de chroniques de variables hydrologiques (mesurées ou reconstituées) et de lois de distribution statistiques pour étudier la probabilité des événements. Les modèles dits régionaux (ou régionalisés) font l'hypothèse d'une invariance de comportement à l'échelle d'une région donnée. Ils permettent de valoriser des données recueillies sur différents sites et de s'affranchir en partie d'une information locale.

Ces modèles peuvent être plus ou moins simples à utiliser, la contrepartie de la simplicité étant presque toujours une fiabilité moins grande.

Comme exemples de modèles très facile à utiliser, on peut citer la méthode CRUPEDIX, la méthode SOCOSE, la méthode des abaques SOGREA, utilisables pour des bassins versants ruraux, la méthode de CAQUOT spécifique aux zones urbaines et la méthode *rationnelle* théoriquement universelle.

Comme exemples de modèles plus élaborés, mais nécessitant des chroniques de pluies et de débits plus complètes, ainsi qu'une analyse plus délicate, nous avons retenu le modèle du GRADEX, ses différents développements regroupés dans la méthode AGREGEE et le modèle QDF (Débit-Durée-Fréquence)

**Remarque importante** : pour la détermination des crues de fréquence rare, une approche technicienne est insuffi-

sante. **Elle devra être complétée par une recherche des crues historiques ayant touché le site** : enquête auprès des riverains, recherche dans les archives, etc.. Certaines méthodes (AGREGEE, en particulier) permettent d'utiliser cette information historique en complément des autres.

### 1.3.1.2. Modèles pluie-débit

Ces modèles s'appuient sur la représentation successive des différents mécanismes de transformation de la pluie en débit. Leur objectif est de calculer l'hydrogramme (courbe débit = fonction du temps), en un point quelconque du réseau, pour une pluie réelle enregistrée (pluie historique) ou pour une pluie fictive associée à une période de retour (pluie de projet). Selon les processus physiques représentés, il est d'usage de distinguer :

- les fonctions de production permettant de tenir compte des pertes au ruissellement (évaporation, infiltration, stockage dans les dépressions, etc.) qui fournissent un hyétogramme de pluie nette, c'est à dire qui déterminent la part de la pluie qui va effectivement participer au ruissellement ; le modèle de HORTON fait partie de cette famille.
- les fonctions de transfert qui représentent la transformation de l'onde de pluie nette en onde de crue à l'exutoire, c'est à dire qui permettent de représenter la déformation et le décalage temporel induit par l'écoulement. Pour illustrer cette famille de modèles, nous présenterons deux modèles conceptuels, qui considèrent globalement le bassin versant (le modèle à n réservoirs et l'une de ses simplifications les plus utilisées, le modèle du réservoir linéaire), et le modèle des courbes isochrones qui décompose le bassin versant étudié en sous unités homogènes.

Ces modèles nécessitent normalement un calage expérimental des paramètres reposant sur des mesures locales (chroniques de pluie et de débit concomitantes). A défaut de mesures locales, il est parfois possible de recalibrer les modèles pluie-débit sur les résultats issus d'un modèle synthétique régionalisé. Cette dernière technique ne constitue cependant qu'un pis aller et doit être utilisée avec précaution.

### 1.3.2. Modèles hydrauliques

Ces modèles s'intéressent au comportement d'une portion de rivière, généralement en période de crue. Ils ont pour objectif essentiel de déterminer les caractéristiques de l'écoulement (débit, vitesse et hauteur d'eau) en tout point de la zone étudiée en fonction de conditions aux limites imposées à ses limites (débit entrant dans le système éventuellement complété par une condition de hauteur à la limite aval).

Les modèles hydrauliques peuvent être d'origine conceptuelle (modèle de MUSKINGUM) ou reposer sur les équations de la mécanique des fluides. Dans ce dernier cas, ils peuvent être plus ou moins simplifiés. Nous présenterons sous forme de fiches (cf. volume 2) :

- les équations de Barré de Saint Venant à une ou deux dimensions qui permettent généralement de traiter de façon satisfaisante les écoulements en régime variable ;
- les calculs hydrauliques en section paramétrée qui fournissent une estimation rapide des caractéristiques de l'écoulement en régime permanent.

La mise en oeuvre de ces modèles nécessite en général des moyens informatiques (pas nécessairement très puissants) ainsi que des données topographiques fines (du moins si l'on veut calculer précisément les zones inondées).

### 1.3.3. Les modèles mixtes

Ces modèles, toujours utilisés sous la forme d'un logiciel, regroupent dans un même outil des modèles hydrologiques et des modèles hydrauliques. Ils reposent sur un découpage du bassin versant étudié en unités de production (sous-bassins versants) sur lesquels on applique un modèle hydrologique (de type pluie-débit, cf. § 1.3.1.2.), de façon à obtenir un hydrogramme à chacun des exutoires.

Ces hydrogrammes sont ensuite injectés dans le réseau hydrologique principal, qui est lui-même découpé en biefs homogènes. Le fonctionnement de chacun de ces tronçons est alors représenté par des modèles hydrauliques qui jouent un double rôle :

- tenir compte des amortissements et décalages temporels induits par le réseau et fournir un hydrogramme en chaque point (des modèles conceptuels de propagation, du type Muskingum, sont souvent suffisants pour cette tâche) ;
- compléter l'information débitmétrique par une information sur les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes.

### 1.3.4. Méthode Inondabilité

Tout aménagement de rivière a pour objectif de répondre à un certain nombre de problèmes spécifiques (lutte contre les inondations, correction d'un désordre géomorphologique, sauvegarde d'un milieu écologique, développement de la ressource en eau, etc.). Il est cependant indispensable d'éviter qu'une intervention motivée par l'une ou l'autre des ces raisons n'induise des effets pervers sur tel ou tel autre aspect. L'objet de cet ouvrage est justement de promouvoir une vision de plus en plus globale de la gestion et de l'aménagement des rivières.



Dans le cas particulier où le problème identifié, à l'origine de l'étude, est la lutte contre le risque d'inondation, il existe justement une méthode globale qui propose aux décideurs de raisonner en gardant à l'esprit que, malgré les risques, la rivière demeure une ressource à préserver : il s'agit de la méthode Inondabilité, développée par le CEMAGREF.

## 1.4. La connaissance des débits caractérisant l'étiage

Nous abordons dans ce paragraphe, à la fois la détermination des débits représentatifs de la période de basses eaux (débits d'étiage) et la détermination des débits qu'il faut ou qu'il est souhaitable de conserver dans le cours d'eau (débits minimum nécessaires).

### 1.4.1. Le débit d'étiage <sup>4</sup>

Il correspond à la situation critique, donc plus sévère que la médiane représentative des conditions fréquentes, sans être exceptionnel. Il existe plusieurs possibilités d'expression du débit d'étiage.

La plus fréquente est le débit moyen mensuel le plus faible (QMNA) de fréquence quinquennale. Il est proche du débit moyen minimal sur 30 jours consécutifs (VCN(30j,1an)). D'autres définitions peuvent être retenues :

- le débit moyen minimal annuel sur 10 jours, VCN(10j,1an) ;
- la valeur du débit non dépassé pendant 10 ou 30 jours consécutifs dans l'année QCN10 ou QCN30 ;
- le débit moyen du mois le plus faible sur la période considérée (QME).

Les conditions les plus critiques ne correspondent pas toujours aux périodes d'étiage les plus sévères, surtout quand il s'agit d'étiage hivernal. Elles dépendent aussi de la température et de l'oxygénation (liée à la pollution) du milieu.

Dans le cas où l'on manque de données limnographiques, on est amené à évaluer les débits par corrélation avec des limnigrammes existants sur le même cours d'eau ou par extrapolation à partir de données sur un autre bassin. L'interprétation doit alors tenir compte de l'imprécision induite. Les méthodes récentes de l'hydrologie régionale, encore en développement, devraient permettre de disposer de nouvelles méthodes d'estimation plus fiables à l'avenir (modèles Débit-Durée-Fréquence Etiages).

Il est également nécessaire de tenir compte des prélèvements effectués sur la ressource, ainsi que de leur évolution dans le temps. L'interprétation des résultats est donc parfois délicate, les valeurs observées résultant tout à la fois du milieu (pluviométrie, nature du bassin versant, etc.) et des usages qui en sont faits.

Une enquête systématique visant à évaluer les prélèvements en période d'étiage est souvent utile pour compléter l'information.

### 1.4.2. Les débits minimum nécessaires

À la différence des objectifs de qualité, il n'existe pas aujourd'hui d'outils techniques très formalisés permettant d'appuyer une politique de gestion quantitative de la ressource ou des milieux. La loi sur l'eau préconise bien de mettre en place une gestion équilibrée entre les usages consommateurs d'eau (alimentation en eau potable, irrigation, besoins industriels) et les exigences du milieu ; elle ne donne cependant aucun élément chiffré sur ce que sont les exigences du milieu. De ce fait, les seules références actuellement disponibles sont souvent les **débits réservés** (voir plus bas).

En réalité la définition des exigences du milieu (en particulier des exigences biologiques) ne peut généralement pas se ramener au simple choix d'un débit minimum défini par une fraction du module. Déterminer un débit mieux adapté au cours d'eau, nécessite d'identifier les paramètres qui permettent de définir ses exigences réelles. Parmi ces paramètres, nous pouvons citer : pourcentage de largeur mouillée du lit, vitesse moyenne, profondeur, substrat, espèces et âges de poissons, etc..

Le SDAGE du Rhône propose par exemple de développer la notion d'objectifs de quantité " *à l'aval des ouvrages modifiant le régime des eaux ou de tronçons de rivières nécessitant à un titre ou à un autre un suivi et une amélioration de la gestion des débits* ", en tenant compte des éléments suivants :

- la préservation du fonctionnement physique de la rivière ;
- la préservation de la capacité auto-épuratoire ;
- la pratique des différents usages.

Parmi les méthodes existantes, (voir les fiches proposées dans le volume 2), deux nous semblent mériter d'être exposées plus amplement : la **méthode des microhabitats** et le calcul du **débit réservé biologique**.

<sup>4</sup> D'après la note technique de l'Agence de bassin R.M.C. : « Éléments de base pour la prise en compte du milieu naturel dans les programmes d'assainissement » - décembre 1988.



### 1.4.2.1. La méthode des débits réservés

Selon l'article L. 232. 5 du code rural (ou article 410 de la loi du 29 juin 1984 sur la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles), les exploitants d'ouvrage en rivière doivent assurer un débit minimal dans son lit. Ce débit doit tenir compte de plusieurs facteurs mais il ne peut avoir une valeur inférieure au dixième du module moyen inter-annuel pour les nouvelles installations. Les installations antérieures à cette loi n'avait comme contrainte que le 1/40 du module.

Pour satisfaire cette contrainte, il faut pouvoir l'évaluer.

On désigne par module d'un cours d'eau en un point, le débit annuel moyen<sup>5</sup>.

«Annuel» signifie qu'il s'agit du quotient d'un volume écoulé pendant une année, sur la durée de cette année (m<sup>3</sup>/s). «Moyen» signifie qu'il s'agit de la moyenne de la variable aléatoire dont les réalisations sont les débits annuels successifs. L'expression inter-annuel permet de bien spécifier qu'il s'agit de la moyenne théorique de la population des débits annuels.

D'autre part, la valeur du débit est souvent divisée par la superficie du bassin versant pour définir le module spécifique (soit en l/s/km<sup>2</sup>, soit en mm/an).

### 1.4.2.2. La méthode des microhabitats

Elle prend en compte trois paramètres : la profondeur (ou tirant d'eau, h), la vitesse moyenne (sur une verticale, v), la granulométrie du substrat (gr). En premier lieu, on définit pour une surface élémentaire un pourcentage d'utilisation de cette surface par le poisson, en fonction des temps de présence et des effectifs. Ce pourcentage, multiplié par la surface est appelé *préférendum*. Les *préférendas* sont établis en observant les sujets d'une espèce donnée et d'un stade de développement déterminé dans le milieu naturel non perturbé. A chaque occurrence d'un sujet, les variables physiques h, v, gr sont mesurées (utilisation d'un modèle dérivé de Fluvia du CEMAGREF). Les observations sont effectuées visuellement ou au moyen de pêche électrique. Certains intègrent des appréciations d'experts pour affiner les courbes.

La valeur d'habitat est définie comme la somme des préférendas (ou surface pondérée utile) divisée par la surface totale. Cette valeur est observée pour différentes valeurs de débit. C'est le croisement des débits minima déterminés pour les différents stades de vie qui définit le débit réservé.

### 1.4.2.3. Le débit réservé biologique

Le débit réservé biologique doit permettre le maintien de la diversité de l'écoulement, donc des habitats, pour garantir le maintien de la diversité du peuplement d'invertébrés. Pour ce faire, il faut déterminer pour chaque morphologie de cours d'eau concerné par un aménagement la relation entre la diversité des caractéristiques de l'écoulement et les débits.

La méthode consiste à mesurer la vitesse de surface sur une succession de sections transversales définies par une progression régulière le long du cours d'eau. La diversité de l'écoulement est appréciée suivant la diversité des vitesses mesurées.

On définit alors le débit réservé biologique comme le débit qui permet une répartition équivalente des trois gammes de vitesses appelées " faciès ".

On distingue trois faciès : le faciès F<sub>1</sub> à vitesse inférieure à 30 cm/s, le faciès F<sub>2</sub> à la vitesse comprise entre 30 et 80 cm/s et le faciès F<sub>3</sub> à vitesse supérieure à 80 cm/s. La description de l'écoulement se fait par un échantillonnage de vitesses relevées dans les dix premiers centimètres de profondeur, sous la surface, au point de mesure.

Les transversales sont déterminées par une progression égale à la largeur mesurée sur une distance représentative de la morphologie du secteur étudié.

Cette démarche est complétée par un jaugeage en une section appropriée et par le repérage de l'alternance des seuils et des mouilles.

Plusieurs mesures à différents débits sont nécessaires pour déterminer graphiquement la relation entre le débit et le pourcentage de la répartition de chaque faciès.

On considère que le débit réservé biologique est atteint lorsque la répartition des vitesses de chaque faciès est comprise entre 30 et 40 %. L'écoulement sera «rapide» quand le faciès F<sub>3</sub> aura une représentation supérieure à 40 %, il sera «lent» lorsque le faciès F<sub>1</sub> aura une représentation supérieure à 40 %.

Cette méthode ne peut s'appliquer que pour des cours d'eau à forte pente (>5%) et à granulométrie grossière (de par l'étude qui a servi de référence et le matériel utilisé).

## 1.5. La connaissance des relations entre la rivière et la nappe

Les deux tiers du territoire français sont pourvus de *nappes* ou de réseaux d'eau souterraine, et l'on distingue deux cents *aquifères* bien délimités d'une superficie supérieure à 100 km<sup>2</sup>.

<sup>5</sup> La détermination du débit à partir de mesures relevées sur une station n'est pas immédiate. Nous présentons en annexe la méthode utilisée pour cela.

### 1.5.1. Qu'entend-on par " nappe " ?

Une nappe est l'ensemble des eaux comprises dans la zone saturée d'un aquifère, dont toutes les parties sont en liaison hydraulique. Elle peut recevoir différents qualificatifs relatifs à ses *conditions hydrodynamiques*, à son *gisement* ou à des caractéristiques de l'eau : une nappe *captive* ou *libre*, une nappe artésienne, une nappe *alluviale*, une nappe thermique, etc. (Castany-Margat - Dictionnaire français d'hydrogéologie - 1977).

Une nappe *libre* comporte une zone non saturée, la limite entre les deux zones composant une surface libre et fluctuante dite *surface piézométrique*, ou surface hydrostatique pour une nappe sans écoulement. Une *nappe captive*, à couverture moins perméable, possède une surface piézométrique supérieure à son toit. La surface piézométrique peut être tracée à partir des mesures faites dans les *piézomètres* (petits sondages servant à mesurer la hauteur piézométrique en un point de la nappe) et permet de tracer les courbes *isopièzes*, courbes de même altitude du toit de la nappe.

L'aquifère peut être qualifié d'*homogène* s'il est constitué de sables, graviers, etc., à *perméabilité d'interstices*, ou *bétérogène*, en cas de *perméabilité de fissures* (roches calcaires, volcaniques ou granitiques, etc.).

L'aquifère peut également être *monocouche*, constitué d'une seule formation géologique, ou *multicouche* s'il est constitué d'une superposition de plusieurs formations géologiques.

Les *limites* d'une nappe peuvent être ouvertes, sans obstacle à un transfert d'eau significatif (cas de la surface d'une

nappe libre en écoulement), ou étanches (substratum ou éponges imperméables ou sans potentiel imposé).

Le *gisement* de la nappe rend compte du milieu dans lequel elle évolue : on distinguera une nappe circulant dans des calcaires, des rivières souterraines circulant dans les karsts, des couches aquifères des alluvions des vallées et des plaines occupées par des cours d'eau. Ce dernier cas concerne les **nappes alluviales** qui présentent des caractéristiques particulières qui sont développées ci-après.

### 1.5.2. La nappe alluviale

On compte en France une quinzaine de grands aquifères alluviaux, correspondant à des prélèvements approximativement égaux à 1,6 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, soit environ 40% des 3 à 4 milliards de m<sup>3</sup> d'eau prélevés chaque année dans les aquifères français. (In " Pollution des nappes d'eau souterraines en France " - Académie des Sciences - Nov. 1991 p. 20).

La nappe alluviale est en général libre, mono ou multicouche, et les aquifères, constitués de matériaux meubles, sont homogènes.

### 1.5.3. Relation de la nappe alluviale avec le cours d'eau

#### 1.5.3.1. Relations hydrauliques

Les relations hydrauliques entre les eaux libres et souterraines présentent trois principaux modes d'écoulement par rapport à la nappe aquifère, illustrés par les schémas suivants :

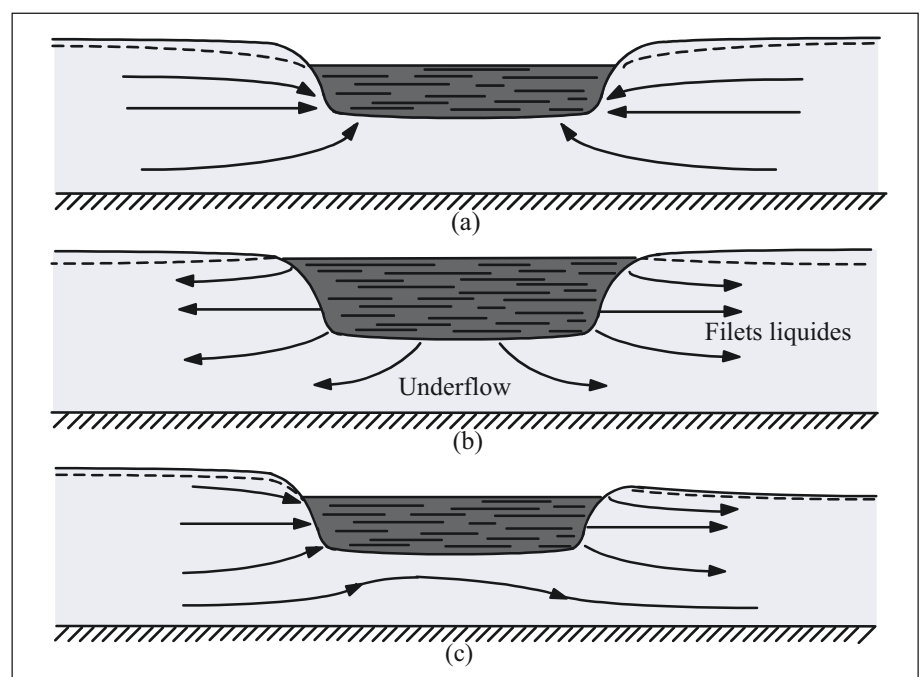


Figure 4.5. : Relations entre la nappe alluviale et une rivière. (coupe)

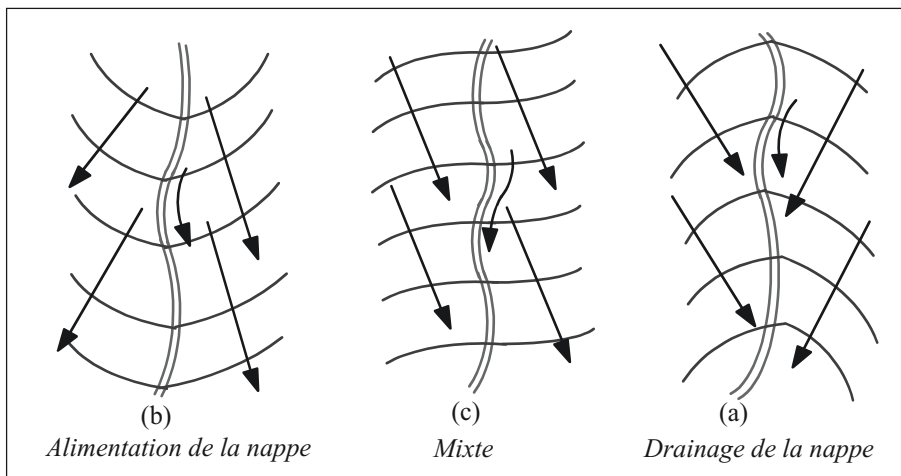


Figure 4.6. : Relations entre la nappe alluviale et une rivière.  
Plan : courbe isopièzes.

a - Drainage de la nappe par le cours d'eau (limite à potentiel imposé - flux entrant accru): les eaux souterraines s'écoulent vers le cours d'eau qui draine la nappe alluviale. Le profil de dépression est une courbe parabolique dont la cote inférieure est déterminée par la surface d'eau libre (niveau de base).

Les lignes de courant convergent vers la rivière. Les courbes isopièzes dessinent des arcs de cercle à concavité orientée vers l'aval. (In " Traité pratique des eaux souterraines " -DUNOD 1966). C'est le cas général à l'exception des périodes de crues.

Un cas particulier est réalisé lorsque les rives sont très plates et s'étendent latéralement de part et d'autre de la rivière. La surface piézométrique se confond alors avec la topographie et des marécages apparaissent.

b - Alimentation de la nappe par les cours d'eau (limite à potentiel imposé - flux sortant accru) :

Ici, les eaux souterraines sont alimentées par les eaux de surface. Le profil de dépression est une courbe hyperbolique, les lignes de courant divergent de la rivière et la concavité des courbes isopièzes est orientée vers l'amont. Ce type est réalisé lors des crues, par l'effet des pompages et en permanence dans les réseaux hydrographiques des zones très humides.

c - Relations mixtes : le cours d'eau draine la nappe d'une rive et alimente celle de l'autre. C'est le cas des rivières creusées sur les versants.

Que le cours d'eau draine ou alimente la nappe alluviale, on observe des différences de niveau piézométrique et de vitesse d'écoulement d'une rive à l'autre. Elles sont dues à l'hétérogénéité des composants de l'aquifère et au colmatage des rives et du fond du cours d'eau.

### 1.5.3.2. Relations hydrologiques

On note 4 types principaux de relations hydrologiques entre la nappe alluviale et le cours d'eau :

- intercommunication libre lorsque le substratum imperméable est au-dessous de la cote minimum des eaux libres ;
- relations périodiques dans des positions intermédiaires du substratum ;
- absence de relations lorsque le substratum est au-dessus de la cote maximum du cours d'eau ;
- alimentation par la profondeur dans le cas d'une nappe captive dont la charge est supérieure à celle de la rivière.

Lorsque le fond correspond au substratum imperméable de l'aquifère, on parle de rivière à *pénétration totale* (les échanges ne se produisent qu'avec les berges)

Lorsque le fond n'atteint pas la couche imperméable, ce qui est le plus fréquemment le cas, et permet des échanges avec la nappe, la rivière est dite à *pénétration partielle*.

### 1.5.3.3. Relation rivière-nappe en période de crue

L'analyse théorique des hydrogrammes (définis en 1.3) du cours d'eau et de la nappe en période de crue permettent de distinguer :

- La phase d'écoulement de la rivière vers la nappe ou de recharge, l'eau montant rapidement dans la rivière pendant la crue. L'influence de la rivière ne s'exerce qu'à proximité des rives, quelques centaines de mètres au maximum. Le volume d'eau qui peut s'emmagasiner dans les rives dépend de la cote maximum dans la rivière pendant la crue, de la durée de la crue, de la conductivité hydraulique et de la porosité des matériaux constituant les abords de la rivière.
- La phase de *tarissement*. Lorsque l'averse a complètement cessé, que les écoulements de surface et hypodermiques sont taris, le débit de la rivière décroît lentement pour atteindre le flot de base, correspondant à son régime en période de déficit pluviométrique. Les *courbes de tarissement* des hydrogrammes traduisent le déver-

sement des réserves en eaux souterraines, la vidange des nappes, et permettent d'évaluer la *capacité d'emmagasinement* du bassin versant.

Différentes formules établies à partir de données empiriques permettent d'approcher le débit d'eau  $Q_t$  d'une source pendant la période de tarissement, parmi lesquelles la formule de MAILLET du type :

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$$

( $Q_0$  débit à l'instant ;  $t_0$  pris comme origine du tarissement).

Le coefficient de tarissement  $\alpha$ , exprimé en jours, dépend de la nature géologique et de la morphologie du bassin versant.

L'intégration de la formule donne approximativement le "débit total"  $Q$ , d'eau emmagasiné par l'aquifère alimentant la source.

Pour la vidange des nappes et l'étude du débit d'une source en régime non influencé (aucun apport extérieur), cette formule donnent une bonne approximation.

### 1.5.3.4. Effets de berges

Limites hydrauliques entre la rivière et la nappe, la berge et le fond possèdent un pouvoir filtrant notamment dans la frange d'épaisseur variable d'alluvions colmatés par les vases. L'effet est mécanique, chimique et/ou biologique par la présence dans la vase de micro-organismes utiles en particulier vis à vis des polluants chimiques et organiques.

Les possibilités d'échanges entre la nappe et la rivière sont très variables en fonction de l'état de colmatage des berges et du lit. L'étude des interactions du Rhône et de sa nappe alluviale (BURGEAP - 1991) a montré qu'en période de crue, la recharge de l'aquifère ne s'effectue que par les berges, évitant ainsi le lit colmaté.

De même, l'étude a montré que les échanges avec la nappe pouvaient être quatre fois plus importants en été qu'en hiver, en raison de l'effet de la température sur la diffusivité, par l'intermédiaire de la viscosité cinématique de l'eau.

### 1.5.3.5. Influence des pompages dans la nappe alluviale sur la rivière

La présence d'une rivière à proximité d'un captage représente un front rectiligne de "suralimentation" de la nappe. Tout se passe comme si, dans une nappe indéfinie, une réalimentation dans un *sondage fictif symétrique* par rapport à la rivière, était mis en route avec le même débit et au même moment que dans le captage réel. La proportion d'eau provenant de la rivière peut être évaluée à partir d'abaques, en fonction du débit de pompage, de la dis-

tance puits de captage-rivière, de l'épaisseur de l'aquifère et du type et de la vitesse de l'écoulement (DUNOD 1966 - Op. cité)

## 1.5.4. Méthodes d'étude des nappes

### 1.5.4.1. Carte piézométrique

Les relations entre les nappes et les surfaces d'eau libre peuvent être étudiées par l'établissement et l'interprétation des cartes piézométriques en courbes isopièzes. Elles sont établies à partir des mesures effectuées dans les piézomètres, reportées sur une carte topographique. Les courbes matérialisent les conditions générales de l'écoulement et reflètent le comportement hydrodynamique de l'aquifère (cf. schémas précédents). La direction de l'écoulement est donnée par le réseau de courbes perpendiculaires : les lignes de courant.

### 1.5.4.2. Bilan de nappe

Le bilan de nappe est une balance comptable entre les débits des apports (infiltration efficace) et ceux des écoulements dans un système hydrologique délimité et au cours d'une durée moyenne déterminée.

L'expression générale du bilan d'une nappe pour une région ou un bassin versant considéré est du type :

$$P = R + E + I, \text{ où}$$

$P$  est la hauteur de précipitation,  $R$  le ruissellement de surface,  $E$  l'évapotranspiration réelle et  $I$  l'infiltration, le tout exprimé en millimètres, ou toute autre unité homogène.

L'infiltration  $I$  compense les pertes des eaux souterraines. Une fraction reste contenue dans le sol et le sous-sol, le reste circule et alimente le réseau hydrographique après un temps plus ou moins long.

Il faut rajouter à l'expression du bilan les *prélèvements, ou captages* réalisés dans le cadre des activités industrielles, agricoles (irrigation), ou destinés à l'alimentation en eau potable, dont une partie rejoint la nappe, et les *apports* réalisés notamment en cas de réalimentation de nappe par les rivières ou par pompage (recharge artificielle).

L'application de ce principe à une portion de rivière est connue sous le nom de bilan d'écoulement, et consiste à comparer les débits à des stations de mesures placées à l'amont et à l'aval de la portion étudiée.

### 1.5.4.3. Pompages d'essai

Ils consistent à mesurer l'accroissement du *rabatement* du niveau piézométrique en relation avec le temps de pompage, et la remontée du niveau après arrêt du pom-



page. Le rabattement correspond à la diminution de charge hydraulique, et donc de niveau piézométrique en un point donné sous l'effet d'un prélèvement d'eau.

Les interprétations sont effectuées par résolution graphique des expressions d'hydrodynamique souterraine en régime transitoire.

Ils permettent de calculer la transmissivité  $T$  (débit s'écoulant par  $m^2$  de section de la zone saturée), son coefficient d'emmagasinement  $S$  (rapport du volume d'eau libéré ou emmagasiné par unité de surface pour une variation de charge hydraulique correspondante) et d'étudier qualitativement les caractéristiques particulières de l'aquifère comme les conditions aux limites, les hétérogénéités et la drainance.

Ils permettent en outre de définir les conditions d'exploitation d'un captage et, si besoin, son influence sur la rivière voisine.

#### 1.5.4.4. Traçages

*Traceurs naturels* : ces traceurs sont naturellement présents dans l'eau, leur variation donne des informations sur l'évolution des nappes et leurs mouvements. On pourra analyser, entre autre :

- la température : les eaux souterraines tendent à avoir une température constante tandis que la température des eaux de surface, plus sensible à la température de l'air, varie plus. Ainsi, la contribution de la nappe à l'écoulement de surface peut-être estimée grâce à une étude des températures en rivière, réchauffées l'hiver et refroidies l'été par les apports souterrains ;
- les caractéristiques chimiques de l'eau de rivière, qui peuvent être modifiées par l'apport d'eau souterraine. Une analyse des concentrations à partir de stations hydrométriques peut dans certains cas fournir une estimation de cette contribution.

On peut citer également l'utilisation des isotopes naturels de l'eau (deutérium, tritium, oxygène 18).

*Traceurs biologiques* : il a été montré que certaines familles d'oligochètes sont caractéristiques de l'hydrodynamisme des zones d'échanges, comme le genre *Pbhallodrilus*, qui, selon Lafont et Durbec (1990), décrit une augmentation des échanges nappe-cours d'eau .

*Traceurs artificiels* : utilisés en hydrologie, notamment pour mesurer les débits (paragraphes 1.2.2 et 1.2.3) ou la propagation d'un polluant dans un cours d'eau, les traceurs artificiels peuvent être de nature chimique, fluorescente ou radioactifs.

En hydrogéologie, les traceurs sont utilisés notamment pour réaliser des simulations directes de transit de pollu-

tion entre les points de déversement potentiels de substances toxiques dans les rivières et les points de captage des nappes alluviales. Les modalités de transfert du traceur sont décrites par la " Distribution des Temps de Séjour " (D.T.S.), qui fournit l'essentiel des paramètres temporels caractéristiques : (temps d'arrivée, du maximum, de fin de passage), et des paramètres hydrodispersifs (vitesse moyenne, coefficient de dispersion, dispersivité).

#### 1.5.4.5. Modélisation

(d'après " interactions nappe-rivière en modélisation bidimensionnelle plane " A.RECKING 1992)

On distingue :

- *les modèles physiques*, utiles pour tester la validité d'hypothèses utilisées pour la modélisation mathématiques des écoulements ;
- *les modèles analytiques*, qui concernent généralement des problèmes simples, décrits par une équation monodimensionnelle. Leur limitation vient du fait que les phénomènes non-linéaires peuvent difficilement être pris en compte dans une solution analytique ;
- *les modèles électriques analogiques*, peu utilisés depuis le développement des techniques informatiques ;
- *les modèles numériques* : les problèmes d'écoulement en nappe sont tridimensionnels dans l'espace et transitoires. Le développement de modèles tridimensionnels étant très coûteux en données et en équipement informatique, les modèles numériques existants sont généralement réduits à une ou deux dimensions, comme les modèles bidimensionnels plans utilisés pour le calcul des échanges entre la nappe et un ou plusieurs cours d'eau. Un paramètre de calibrage ou " calage " permet de considérer les interactions nappe-rivière.

Il est nécessaire de connaître entre autres :

- l'évolution du coefficient d'échange ( $T^{-1}$ ) le long du cours d'eau, (méthode décrite fiche HG-1) ;
- quelques épisodes transitoires de fluctuation des niveaux de la rivière et de la nappe pour caler le coefficient de diffusivité hydraulique ( $T/S$ ), qui traduit l'inertie du système nappe-cours d'eau.

Les modèles récents utilisés pour une étude *locale* des interactions nappe-rivière résultent du couplage des modèles de simulation des écoulements souterrains avec des modèles de simulation des écoulements de surface. Ce dernier calculera par exemple la hauteur d'eau dans la rivière à chaque pas de temps si le passage d'une onde de crue est étudié.

De nombreuses méthodes sont donc utilisées pour étudier les interactions nappe/rivière. Les techniques basées sur des observations de terrain sont essentielles pour la



connaissance et la définition du système à étudier, alors que la modélisation permet de simuler son comportement pour différentes conditions.

### 1.5.5. Différents organismes collectant des données sur les points d'observation ou de captage

- le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) dans sa Banque du sous-sol, tient l'inventaire de tous les forages réalisés en France et qui lui sont déclarés et décrits avec plus ou moins d'indications ;
- les Agences de l'eau recensent les forages concernant l'eau potable, industrielle et agricole ;
- les DDASS (Directions départementales de l'action sanitaire et sociale) recensent et contrôlent la qualité de l'eau des captages d'eau potable.

## 2. Indicateurs définis

### 2.1. Liste des indicateurs

Les indicateurs pris en compte pour mesurer le fonctionnement hydrologique et hydraulique de la rivière sont les suivants :

- module
- contraintes hydrauliques
- débits moyens mensuels
- débits d'étiage moyen
- sévérité des inondations (6 indicateurs)
- sévérité des étiages (3 indicateurs)
- variation brutale et artificielle du régime hydraulique
- relation avec la nappe
- utilisation de la nappe

### 2.2. Définition des indicateurs

#### MODULE

Le module est égal à la moyenne des débits moyens annuels, ou mensuels selon les professionnels.

#### CONSTRAINTES HYDRAULIQUES

L'observation des contraintes hydrauliques est réalisée en se référant aux exigences des différentes fonctions : baignades, jeux d'eau, canoë-kayak, accueil d'une voie de circulation, etc.. Les paramètres observés sont essentiellement la profondeur et la vitesse. Selon les usages, la hiérarchie entre les classes peut être différente pour mesurer l'aptitude du tronçon.

Classes proposées :

- 1 - **profondeur grande - vitesse forte** : Classe favorable à la pratique sportive du canoë-kayak, mais rendant très dangereuse ou impossibles les autres activités.
- 2 - **profondeur grande - vitesse faible - berges pentues** : classe favorable à la pratique du canoë-kayak, autorisant la baignade, rendant très dangereux les jeux d'eau.
- 3 - **profondeur grande - vitesse faible - berges peu pentues** : classe très favorable à la baignade, autorisant la pratique du canoë-kayak et éventuellement les jeux d'eau.
- 4 - **profondeur faible** : classe très favorable aux jeux d'eau et limitant la pratique du canoë-kayak et de la baignade.
- 5 - **profondeur très faible** : classe favorable aux jeux d'eau mais interdisant tous les autres usages.

#### DEBITS MOYENS MENSUELS

Ces valeurs se définissent en fixant la date de début d'observation et la durée des observations.

#### DEBIT D'ETIAGE MOYEN

Le débit d'étiage correspond à une situation critique, donc plus sévère que la moyenne, mais non exceptionnelle. Les différentes expressions de ce débit figurent sur la fiche thématique «hydrologie» (cf. 1.4.).

#### SEVERITE DES INONDATIONS

Nous considérons son évaluation pour six cas, en croisant l'échéance (actuelle/future) et la sévérité de la crue (fréquente/standard/exceptionnelle).

**Le crue fréquente** : est une crue se reproduisant annuellement ;

**La crue standard** : est celle de période de retour comprise entre 5 et 15 ans ;

**La crue exceptionnelle** : est celle de période de retour comprise entre 25 et 100 ans ;

**Echéance actuelle** : dans l'état actuel de l'occupation du sol du bassin versant ;

**Echéance future** : dans l'état prévu à partir des projets d'occupation du sol (développement urbain, aménagement particulier, etc.) ;

Classes proposées (pour les 6 indicateurs) :

- 1 - **pas de conséquence** : la rivière reste dans son lit moyen ;
- 2 - **faible** : la rivière est dans son lit majeur. Les hauteurs d'eau atteintes restent faibles (une dizaine de centimètres), les vitesses très faibles, les durées de submersion sont courtes (quelques heures) et la surface inondée est faible. Les conséquences sont une gêne liée à des dégâts matériels limités ;

- 3 - **forte** : la rivière est dans son lit majeur. Soit les hauteurs peuvent être élevées (plus d'un mètre) et les surfaces inondées sont importantes ; soit la durée de submersion est importante mais les vitesses d'eau et de montée restent faibles. Les dégâts matériels sont très importants mais il y a peu de risques pour les humains ;
- 4 - **majeur** : les hauteurs d'eau sont élevées (plus d'un mètre), les surfaces inondées sont grandes. La vitesse de l'eau peut entraîner des personnes et la vitesse de montée est rapide. Le risque de noyade est important, en plus de dégâts matériels élevés.

### SEVERITE DES ETIAGES

Nous considérons son évaluation pour trois cas : selon la sévérité de la sécheresse (fréquente/standard/exceptionnelle).

**Fréquente** : d'une période de retour annuelle ;

**Standard** : d'une période de retour de 5 à 10 ans ;

**Exceptionnelle** : d'une période de retour de 20 à 50 ans ;

Les conséquences de l'étiage associé à la sécheresse sont analysées selon trois critères : sa durée, le débit résiduel, l'impact sur l'écosystème.

Classes proposées :

- 1 - **pas de conséquences** : on n'observe pas d'effet visible, les conséquences sont réversibles pour les populations peuplant le milieu (valeur égale ou supérieure au D.R.B., cf. 1.4.2°)
- 2 - **faible** : on n'observe pas de conséquences irréversibles. Le cours d'eau récupère son état initial dans le temps. On observe des effets visibles pendant l'étiage (valeur comprise entre le 1/10 du module et le D.R.B.) sur des périodes courtes ;
- 3 - **fort** : la valeur est inférieure au 1/10 du module et/ou la durée est supérieure à plusieurs semaines. Les dégâts sont importants et durables. Le temps pour le cours d'eau de retrouver son équilibre est long ;
- 4 - **majeur** : il n'y a quasiment plus d'eau. La durée est importante. On observe une transformation irréversible du milieu.

### VARIATION BRUTALE ET ARTIFICIELLE DU REGIME HYDRAULIQUE

Si le tronçon de rivière est situé à l'aval d'une retenue, il convient de connaître la fréquence et l'importance des lâchures. En effet, notamment avec l'automatisation de la gestion de la production électrique, les quantités d'eau libérées peuvent entraîner une variation très brutale de la hauteur et de la vitesse de l'eau dans la rivière.

Classes proposées :

- 1 - pas de risques ;

- 2 - **Conséquences pénalisantes** : les quantités d'eau maximales lâchées n'entraînent qu'une élévation limitée de la hauteur d'eau et de la vitesse. Cette élévation n'est éventuellement dangereuse que pour de très jeunes enfants (jeux d'eau) ;
- 3 - **Conséquences dangereuses** : un homme, surpris par la brutale variation du régime hydraulique, peut être entraîné et noyé.

### RELATIONS AVEC LA NAPPE

L'objectif de cet indicateur est de mesurer la nature et l'importance des relations entre la nappe et le cours d'eau ainsi que l'impact du niveau de la nappe et de ses variations sur les berges.

Classes proposées :

- 1 - **Forte relation de dépendance Nappe - Cours d'eau** :
  - a - effet des variations de la quantité ou la qualité très sensibles ;
  - et/ou b - effet sur la végétation des berges très sensible.
- 2 - **Relation relative entre la nappe et le cours d'eau** :
  - a - variations de moindre importance ;
  - et/ou b - effets sur la végétation perceptibles.
- 3 - **Relation faible ou sans conséquence** :  
(fort filtrage, faible flux, etc.).

### UTILISATION DE LA NAPPE

L'objectif de cet indicateur est d'évaluer le niveau d'utilisation de la nappe par des captages.

Classes proposées :

- 1 - **faible** : la nappe n'est pas utilisée ou l'impact des pompages n'est pas sensible.
- 2 - **Sensible** : les pompages ont une influence sensible sur le niveau ou les variations de niveau de la nappe.

## 3. Méthodes d'évaluation

### 3.1. Liste des méthodes

Nous avons distingué les méthodes de l'hydrologie (HO), les méthodes de l'hydraulique (HA) et les méthodes de l'hydrogéologie (HG).

L'acquisition de données existantes (HO-0) est une méthode générale ; elle concerne les données hydrauliques et hydrologiques.

#### Méthodes de l'hydrologie

- HO-1** - Méthode rationnelle
- HO-2** - Méthode CRUPEDIX
- HO-3** - Méthode SOCOSE
- HO-4** - Méthode du GRADEX
- HO-5** - Méthode AGREGEE
- HO-6** - Méthode QDF

- HO-7 - Méthode Abaque SOGREA H
- HO-8 - Méthode de CAQUOT
- HO-9 - Méthode des courbes isochrones
- HO-10 - Méthode de HORTON
- HO-11 - Méthode du réservoir linéaire
- HO-12 - Méthode stockage à n réservoirs

#### Méthodes de l'hydraulique

- HA-0 - Méthode de MUSKINGUM
- HA-1 - Equation de Barré de St Venant 1D implicite
- HA-2 - Equation de BSV 1D explicite
- HA-3 - Equation de BSV 2D
- HA-4 - Calcul hydraulique en section paramétrée
- HA-5 - Méthode inondabilité
- HA-6 - Méthode du périmètre mouillé
- HA-7 - Détermination du débit réservé biologique

#### Méthodes de l'hydrogéologie

- HG-0 - Modèle de nappe
- HG-1 - Pompage d'essais
- HG-2 - Utilisation d'invertébrés dans l'évaluation des échanges nappe-rivière

### 3.2. Relations Indicateurs-Méthodes

#### 3.2.1. Les méthodes de l'HYDROLOGIE : Méthodes HO

Voir tableaux pages suivantes

- HO-1 - Méthode rationnelle
- HO-2 - Méthode CRUPEDIX
- HO-3 - Méthode SOCOSE
- HO-4 - Méthode du GRADEX
- HO-5 - Méthode AGREGEE
- HO-6 - Méthode QDF
- HO-7 - Méthode Abaque SOGREA H
- HO-8 - Méthode de CAQUOT
- HO-9 - Méthode des courbes isochrones
- HO-10 - Méthode de HORTON
- HO-11 - Méthode du réservoir linéaire
- HO-12 - Méthode stockage à n réservoirs

#### 3.2.2. Les méthodes de l'HYDRAULIQUE : Méthodes HA

Voir tableaux pages suivantes

- HA-0 - Méthode de MUSKINGUM
- HA-1 - Equation de Barré de St Venant 1D implicite
- HA-2 - Equation de BSV 1D explicite
- HA-3 - Equation de BSV 2D
- HA-4 - Calcul Hydraulique en section paramétrée
- HA-5 - Méthode inondabilité
- HA-6 - Méthode du périmètre mouillé
- HA-7 - Détermination du débit réservé biologique

#### 3.2.3. Les méthodes de l'HYDROGEOLOGIE : Méthodes HG

- HG-0 - Modèle de nappe
- HG-1 - Pompage d'essais
- HG-2 - Utilisation d'invertébrés dans l'évaluation des échanges nappe-rivière

Les trois méthodes permettent d'évaluer l'indicateur «relations avec la nappe». La caractérisation de l'indicateur «utilisation de la nappe» ne fait pas appel à une méthode spécifique. Les sources pouvant être consultées sont le BRGM, les services de l'Etat, les documents d'urbanisme et cartographiques multiples.

### 4. Bibliographie

- AMOROS C., PETTS G.E.  
*Hydrosystèmes fluviaux*  
Ed. Masson, collection d'écologie, 1993, 300 p.
- CARLIER M.  
*Hydraulique générale et appliquée*  
Eyrolles : Paris, 1972, 565 p.
- DEUTSCH J.C. et al.  
*Mémento sur l'évacuation des eaux pluviales*  
La documentation française, 1989, 319 p.
- DUBREUIL P.  
*Initiation à l'analyse hydrologique*  
Paris, 1974, 216 p.
- LENCASTRE A.  
*Manuel d'hydraulique générale*  
Eyrolles, 1961.
- LINSLEY R.K., KOHLER M.A., PAULHUS J.H.L.  
*Applied hydrology*  
Mac Graw Hill books company, New York, 1949.
- LINSLEY R.K., KOHLER M.A., PAULHUS J.H.L.  
*Hydrology for engineers*  
Mac Graw Hill books company, second edition, 1949, 478 p.
- REMENIERAS G.  
*L'hydrologie de l'ingénieur*  
Paris ; Eyrolles, 1976, 51 p.
- SINNIGER R.O., HAGER W.H.  
*Constructions hydrauliques, écoulements stationnaires*  
Traité de Génie Civil de l'Ecole Polytechnique de Lausanne, vol 15, Presses Polytechniques Romandes, Suisse, 1989.
- WISLER C.D., BRATER E.F.  
*Hydrology*  
J. Wiley and sons, second edition, 1959.

Indicateurs	Méthodes de l'hydrologie													
	source	H0-1	H0-2	H0-3	H0-4	H0-5	H0-6	H0-7	H0-8	H0-9	H0-10	H0-11	H0-12	
sévérité des inondations actuelles fréquentes	<b>BH</b> <b>RA</b> <b>ST</b>													⇒
sévérité des inondations actuelles standard	<b>BH</b> <b>RA</b> <b>ST</b>													⇒
sévérité des inondations actuelles exceptionnelles	<b>BP</b>													⇒
sévérité des inondations futures fréquentes														⇒
sévérité des inondations futures standard														⇒
sévérité des inondations futures exceptionnelles	<b>BP</b>													⇒
sévérité des étiages fréquents	<b>AE</b>													⇒
sévérité des étiages standard	<b>APPA</b> <b>APN</b> <b>BH</b>													⇒
sévérité des étiages exceptionnels	<b>DIREN</b>													⇒
module	<b>BH</b> <b>ST</b>													
débit d'étiage moyen	<b>BH</b> <b>ST</b>													
débits moyens mensuels	<b>BH</b> <b>ST</b>													
variations brutales et artificielles du régime hydraulique	<b>APPA</b> <b>DIREN</b>													⇒
contraintes hydrauliques (Profondeur, Vitesse, Pente)														⇒

Sources :

**APPA** : Associations de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques**AE** : Agences de l'Eau**APN** : Associations de Protection de la Nature**BH** : banque HYDRO**BP** : banque PLUVIO**CDT** : Comités Départementaux du Tourisme**DIREN** : Direction régionale de l'Environnement**MHN** : Muséum d'Histoire Naturelle**RA** : services gestionnaires de réseaux d'annonces de crues**RNB** : Réseau National de Bassin**ST** : services techniques de l'Etat

Indicateurs	Méthodes de l'hydraulique								
	source	HA-0	HA-1	HA-2	HA-3	HA-4	HA-5	HA-6	HA-7
sévérité des inondations actuelles fréquentes	<b>BH RA ST</b>								
sévérité des inondations actuelles standard	<b>BH RA ST</b>								
sévérité des inondations actuelles exceptionnelles	<b>BP</b>								
sévérité des inondations futures fréquentes									
sévérité des inondations futures standard									
sévérité des inondations futures exceptionnelles	<b>BP</b>								
sévérité des étiages fréquents	<b>AE</b>								
sévérité des étiages standard	<b>APPA APN BH</b>								
sévérité des étiages exceptionnels	<b>DIREN</b>								
module	<b>BH ST</b>								
débit d'étiage moyen	<b>BH ST</b>								
débits moyens mensuels	<b>BH ST</b>								
variations brutales et artificielles du régime hydraulique	<b>APPA DIREN</b>								
contraintes hydrauliques (Profondeur, Vitesse, Pente)									

Sources :

**APPA** : Associations de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques**AE** : Agences de l'Eau**APN** : Associations de Protection de la Nature**BH** : banque HYDRO**BP** : banque PLUVIO**CDT** : Comités Départementaux du Tourisme**DIREN** : Direction régionale de l'Environnement**MHN** : Muséum d'Histoire Naturelle**RA** : services gestionnaires de réseaux d'annonces de crues**RNB** : Réseau National de Bassin**ST** : services techniques de l'Etat



## A - Approches physiques

### A2 - Géomorphologie et morphodynamique fluviales

#### 1. Présentation générale

La géomorphologie étudie les formes de relief et leur mobilité, leur dynamique. Dans le cadre des hydrosystèmes, l'analyse porte sur la géométrie du lit et les causes de ses transformations spatiales (de l'amont vers l'aval) ou temporelles en relation avec :

- la modification des flux liquides et solides,
- la dynamique de la végétation riveraine,
- les interventions humaines.

Il s'agit donc d'une science d'interface et de synthèse qui fait appel à des données naturalistes et expérimentales (hydraulique et hydrologie notamment) et à des données issues des sciences humaines (histoire, économie agricole, etc.).

#### 1.1. La notion de lit fluvial

Dans la définition des lits fluviaux, la distinction lit mineur / lit majeur est reconnue par tous (Peiry et Pupier, 1994). Néanmoins, les deux notions restent extrêmement confuses.

Deux éléments expliquent notre difficulté à définir ces termes :

- **le milieu naturel et sa dynamique de régénération sont complexes.** La diversité des lits qui explique la diversité du vocabulaire dépend du volume et de la nature de la charge de fond, de la capacité de la rivière à migrer latéralement et du régime hydrologique (notamment des étiages).
- **le vocabulaire utilisé diffère d'une discipline à l'autre (hydrauliciens, géographes, etc.).** De nombreux termes tels que chenal, lit mineur, lit apparent, lit ordinaire, lit moyen, lit d'étiage, lit majeur, lit d'inondation sont ainsi utilisés.

Il convient de distinguer rapidement deux unités essentielles en milieu naturel : le lit mineur et le lit majeur. La figure 4.7 permet d'illustrer la définition de chacun des termes précisés ci-après.

##### 1.1.1. Le lit mineur ou bande active

Dans les cours d'eau de faible énergie (faible charge de fond, faible coefficient de torrentialité), le lit mineur est facile à identifier : il s'agit de l'espace en permanence occupé par les eaux et délimité par des berges abruptes. Dans ce cas, les termes lit mineur, lit apparent, lit ordinaire, lit

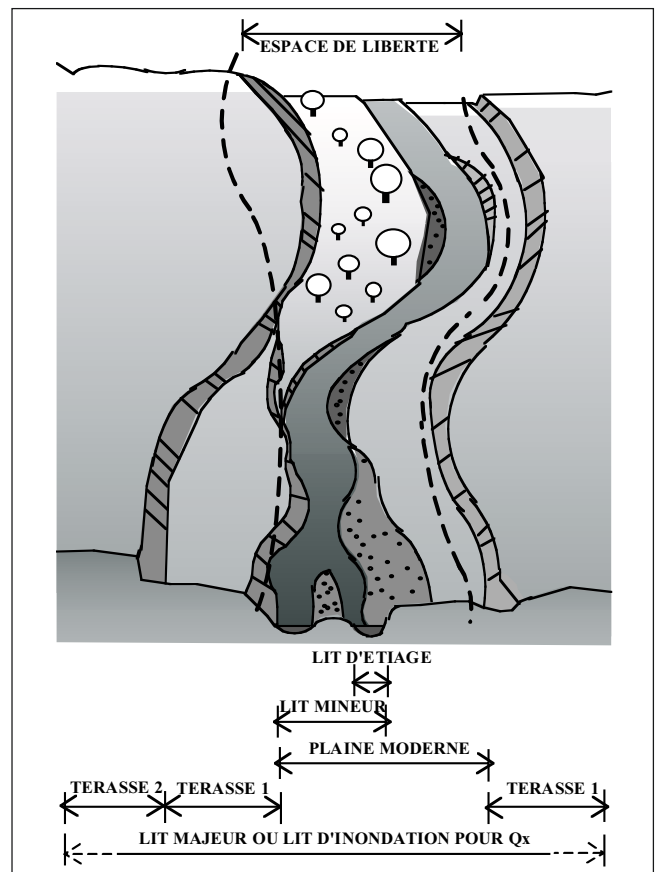


Figure 4.7 : les lits fluviaux

moyen, lit vif, lit d'étiage (la hauteur d'eau est simplement plus faible) sont synonymes.

Dans les cours d'eau à forte énergie (cours d'eau intramontagnard, de piémont ou méditerranéen), deux éléments nouveaux interviennent : la forte charge souvent émergée et l'absence de berges abruptes sur l'ensemble du linéaire. Dans ce lit mineur ou bande active fluviale (terminologie anglo-saxonne), on distingue :

- un lit d'étiage ou chenal qui concentre les basses eaux (il peut y en avoir plusieurs) ;
- une zone en galets non végétalisée à la fin de l'hiver.

Ce lit mineur est synonyme de lit ordinaire, lit apparent, ou lit moyen (chez les hydrauliciens qui appliquent alors le terme de lit mineur au lit d'étiage). Les bancs de galets émergés ne sont pas végétalisés ce qui prouve leur extrême mobilité. Ils sont en équilibre étroit avec les écoulements. Le chenal ou lit d'étiage est éphémère, il peut chan-

ger de place chaque année dans la bande active. En terme de gestion, la bande active fluviale ou lit mineur est essentielle et on ne peut en aucun cas la restreindre au seul lit mouillé à l'étiage dans la mesure où :

- ce dernier est d'une extrême variabilité spatiale d'une année à l'autre ;
- les bancs de galets émergés saisonnièrement sont étroitement dépendants des écoulements, ils sont en cours de transport et permettent à la rivière une première dissipation de son énergie.

Dès lors, il est possible de proposer une définition pour le **lit mineur**. Il s'agit d'un **lit qui est utilisé couramment par les eaux, concentre les écoulements dans un ou des chenaux et peut éventuellement avoir une partie terrestre en galets**. La crue annuelle recouvre l'ensemble du lit. Cette zone est facilement identifiable car elle n'est pas végétalisée. Elle est façonnée par le débit à plein bord. Celui-ci a été estimé à un débit de fréquence 1.3-1.5 an sur de nombreuses rivières américaines.

### 1.1.2. Lit majeur et lit d'inondation

**La plaine moderne** (Bravard et al., 1990)(ou lit majeur du morphologue) est généralement visible topographiquement. Il s'agit du niveau topographique le plus bas après le lit mineur. Elle est en relation étroite avec celui-ci et est inondée par les crues fréquentes (Q1.5 à Q5). Généralement, cette plaine est occupée par une forêt. Son existence et sa richesse écologique dépendent étroitement de la rivière.

**Le lit d'inondation** est le lit inondé par la rivière. Il s'agit du lit majeur de l'hydraulicien. Son extension dépend de la fréquence de la crue. Il peut s'apparenter à la plaine moderne pour les crues habituelles, voire la dépasser largement pour les crues exceptionnelles et toucher alors des terrasses historiques.

Deux difficultés sont à noter :

- les aménagements humains notamment de protection rendent difficile la définition du lit majeur sur les cours d'eau très aménagés. Un vaste lit majeur peut ainsi être totalement cultivé et rarement inondé car protégé par des digues. De même, la plaine moderne, suite aux aménagements, peut être fonctionnelle ou non c'est-à-dire annuellement inondée ou non.
- le lit majeur et la plaine moderne n'existent pas partout. La rivière peut s'écouler directement entre deux terrasses abruptes rarement inondées. Dans ce cadre étroit, le lit mineur correspond au lit majeur.

L'incision récente de certain cours d'eau rend difficile la définition de plaine moderne. En effet, inondée autrefois pour des crues fréquentes, elle ne peut plus être que rarement inondée aujourd'hui suite à l'enfoncement du lit.

Doit-on alors considérer cette plaine moderne comme une terrasse contemporaine ou comme une entité nouvelle que l'on pourrait définir comme une «plaine moderne soumise à impact»... et qu'il faut restaurer ?

### 1.1.3. L'espace de liberté

Le terme d'espace de liberté de plus en plus utilisé dans le domaine de la gestion est également confus. Au départ, il revêt une définition morphodynamique et s'apparente au concept de «stream way» anglo-saxon. Il s'agit de l'espace nécessaire au bon fonctionnement géomorphologique de la rivière. Ce concept est fondamental sur les hydrosystèmes à dynamique latérale active (rivières à méandres ou à tresses ... communes dans le Sud Est de la France). Définir cet **espace de liberté morphodynamique** revient à définir un zonage «zones érodables». On parle également de **zones potentiellement érodables** ou de **bande de divagation** de la rivière (la bande de méandrage peut être considérée comme l'espace de liberté morphodynamique stricto sensu des rivières à méandres). Il s'agit ici de prendre en compte l'érosion comme un élément fondamental du fonctionnement de la rivière et de définir des zones érodables pour des durées différentes. Cette bande de divagation peut s'apparenter au lit majeur et aux terrasses les plus récentes. Généralement, il est possible à travers une étude historique de définir le sens et la vitesse de la régénération. Ces paramètres permettent donc de proposer un zonage d'espaces érodables en fonction de délais que l'on définit au préalable : à court terme, dans les 10 ans à venir... L'espace est facile à identifier objectivement grâce à un diagnostic de la tendance.

Ce concept s'est récemment élargi en France suite à la Loi sur l'Eau de 1992 à l'espace-rivière défini non en terme de géoformes mais en terme d'écoulements. Pour certains gestionnaires, **l'espace de liberté de la rivière s'apparente au lit d'inondation**. Cette approche est fondamentale en matière de gestion dans la mesure où les conflits usages-milieu concernent non seulement le **risque d'érosion** mais encore le **risque d'inondation**. Néanmoins, définir cet espace est beaucoup plus difficile que le précédent dans la mesure où il correspond soit à des événements exceptionnels (la crue centennale) soit à des événements définis subjectivement (la crue de fréquence X ou Y).

**L'espace de liberté morphodynamique** et **l'espace de liberté hydraulique** devront être définis à terme. Il est important de noter que le SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse considère l'espace de liberté avant tout comme un espace de libre divagation (tableau 4.1). Il est important de bien dissocier les deux car le premier devra permettre de définir un zonage «érodabilité» (sur certaines rivières) alors que le second conduira à un zonage «inondabilité» (sur la plupart des rivières). Les contraintes

d'aménagement seront différentes : si aucun aménagement n'est possible sur un espace potentiellement érodable, certains peuvent en revanche être envisagés dans l'espace inondable. Si l'espace de liberté morphodynamique est plus étroit que l'espace de liberté hydraulique, les contraintes d'aménagement sont plus fortes.

La gestion la plus difficile à envisager concernent les cours d'eau des corridors alluviaux de montagne et de piémont : ils disposent d'un régime contrasté (fort étiage, forte crue ce qui provoque l'émersion d'une partie du lit durant la plus grande partie de l'année), d'une forte charge grossière (abandonnée temporairement et donc non végétalisée sur l'ensemble du cours), d'une capacité étonnante à migrer latéralement et d'une extrême fragilité (équilibre dynamique entre charge et débit). Dans ce cadre là, la gestion de la rivière est d'abord celle d'un espace de liberté morphodynamique.

## 1.2. Les types de tronçons de cours d'eau

**La typologie des cours d'eau repose avant tout sur leur style fluvial** c'est-à-dire leur tracé en plan.

3 zones sont schématiquement distinguées en géomorphologie dans les systèmes fluviaux :

- une zone d'érosion à l'amont caractérisée par des vallées étroites et à forte pente,
- une zone médiane de transport dans laquelle les fonds de vallées sont plus larges, dessinés dans des alluvions et au style en tresses,
- une zone d'accumulation à l'aval caractérisée par un style à méandres et une faible pente.

Dans le détail, cette zonation n'est bien sûr pas respectée car elle est également régie par des discontinuités structurales. Une alternance entre des secteurs en gorges à chenal unique et des secteurs plus larges et dans lesquels la rivière tresse peut être observée sur de nombreuses vallées.

Le style fluvial dépend donc de plusieurs facteurs :

- **la pente et le débit à plein bord** qui déterminent l'énergie potentielle du cours d'eau,
- **la charge disponible** et notamment la taille des matériaux,
- **les contraintes locales** (résistance des berges, contrôles structuraux, type de végétation riveraine).

Quatre principaux tronçons de cours d'eau sont habituellement distingués (Amoros et Petts, 1993) :

- **Les cours d'eau à chenal unique et à forte pente** sont caractéristiques des vallées étroites et ne présentent pas une migration latérale active. La zone rivulaire

### LA TERMINOLOGIE PROPOSEE PAR LE SDAGE R.M.C.

**LIT MINEUR : “espace fluvial, formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou galets, recouverts par les eaux coulant à plein bord avant débordement (crues de période de retour de 1 à 3 ans)”**

Le SDAGE propose une définition plus complète que celle de l'arrêté carrières du 22/09/1994 qui paraît peu adaptée aux rivières à fonds mobiles. On rappellera notamment que les extractions de matériaux alluvionnaires y sont interdites.

**ESPACE DE LIBERTÉ : “espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre la mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres”**

L'objectif prioritaire est la préservation, voire la restauration, de l'espace de liberté des rivières et de sa dynamique. La définition de cet espace de liberté passera le plus souvent par une étude au cas par cas tenant compte des enjeux socio-économiques. Le SDAGE recommandera une politique très restrictive d'occupation de cet espace en demandant notamment que les études d'impact relatives aux demandes d'autorisations d'extractions démontrent que cet espace de liberté est préservé. Plus largement, les Schémas départementaux des carrières devront reprendre cette préconisation.

**ANNEXES FLUVIALES : “ensemble des zones humides au sens de la définition de la loi sur l'eau (« terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ») en relation permanente ou temporaire avec le milieu courant par des connections soit superficielles soit souterraines : iscles, îles, brotteaux, lônes, bras morts, prairies inondables, forêts inondables, ripisylves, sources et rivières phréatiques ...”**

La préservation de l'intégrité de ces milieux et de leurs composantes essentielles de fonctionnement est un impératif. De ce point de vue le SDAGE préconisera le même type de recommandation que pour l'espace de liberté dont ces annexes font parfois partie.

**LIT MAJEUR : “espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique”**

La précision apportée permet d'une part de clarifier quel espace doit être pris en compte dans une politique globale de gestion des inondations, d'autre part de bien distinguer cette notion de celle d'espace de liberté.





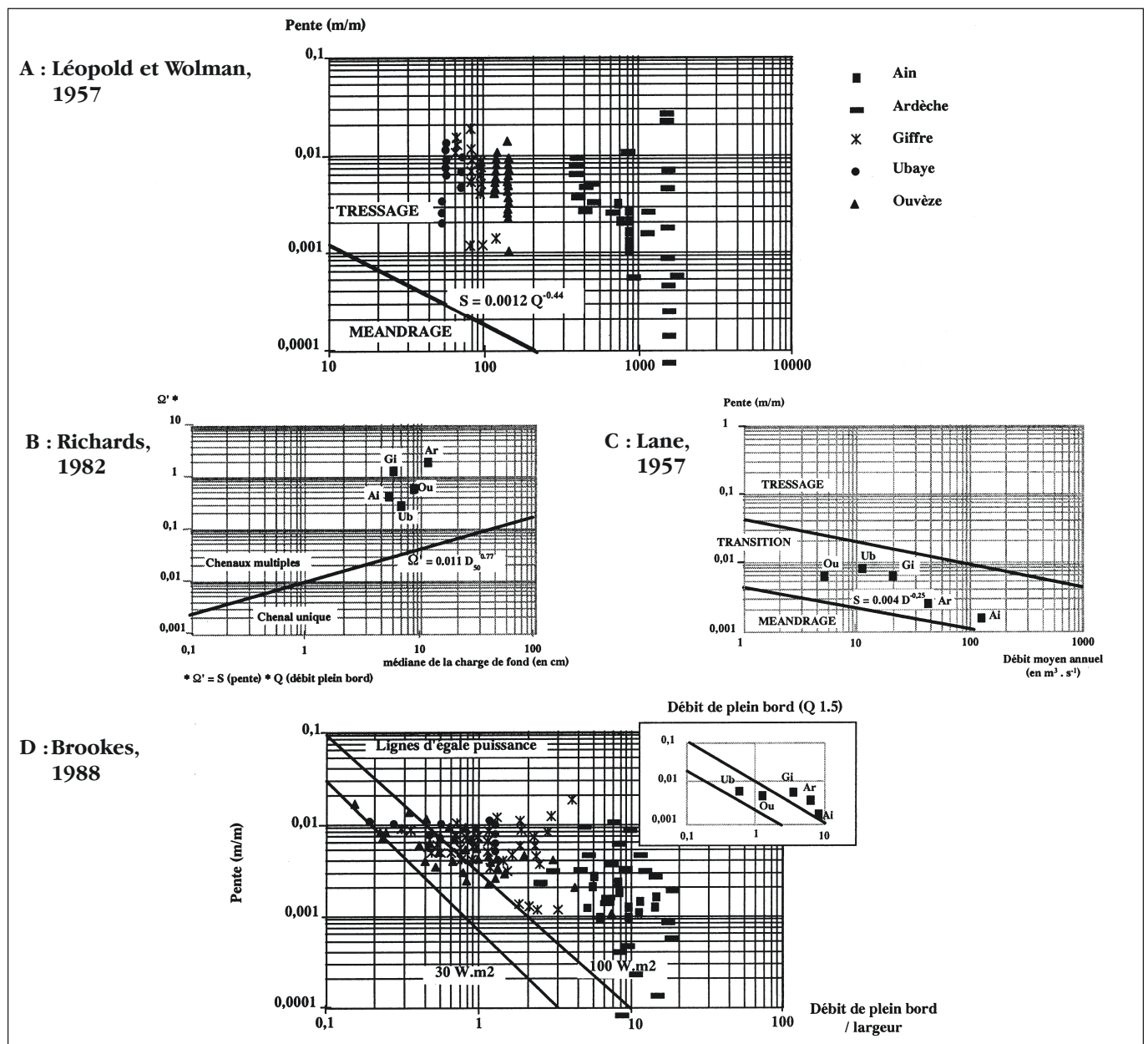


Figure 4.8 : Indicateurs morphodynamiques et styles fluviaux (d'après Piégay, 1995).

d'une forte énergie à dissiper horizontalement et d'une mosaïque végétale parmi les plus originales et les plus complexes. Le second type de rivière à méandres correspond à des systèmes situés plus à l'aval et caractérisés par une faible pente. Le lit majeur est soumis à un exhaussement important lié à un débordement d'eaux chargés en MES. La migration latérale est beaucoup plus lente que dans le type précédent et le recouplement du méandre se fait par tangence et non plus par déversement et est à l'origine de «bras morts en fer à cheval».

- **Les rivières anastomosées** sont caractérisées par des bras multiples relativement stables, à faible pente et très sinueux enserrant des îles végétalisées. Les marges de

ces cours d'eau sont ainsi extrêmement diversifiées, marécageuses (arrière-marais) et soumises à une forte sédimentation limoneuse. Elles peuvent se développer dans des zones intramontagnardes situées en marge de bandes de tressage en cours d'exhaussement ou encore dans des plaines forestières, les arbres favorisant la stabilisation des berges et alimentant le système en débris ligneux qui seront à l'origine de déversements de crue et de recouplements nombreux.

Différents auteurs ont essayé de définir des seuils entre les styles fluviaux et notamment entre le méandrage et le tressage à partir des principaux indicateurs morphodynamiques que sont la taille des sédiments, l'énergie potentielle, le débit à plein bord ou la pente (figure 4.8).



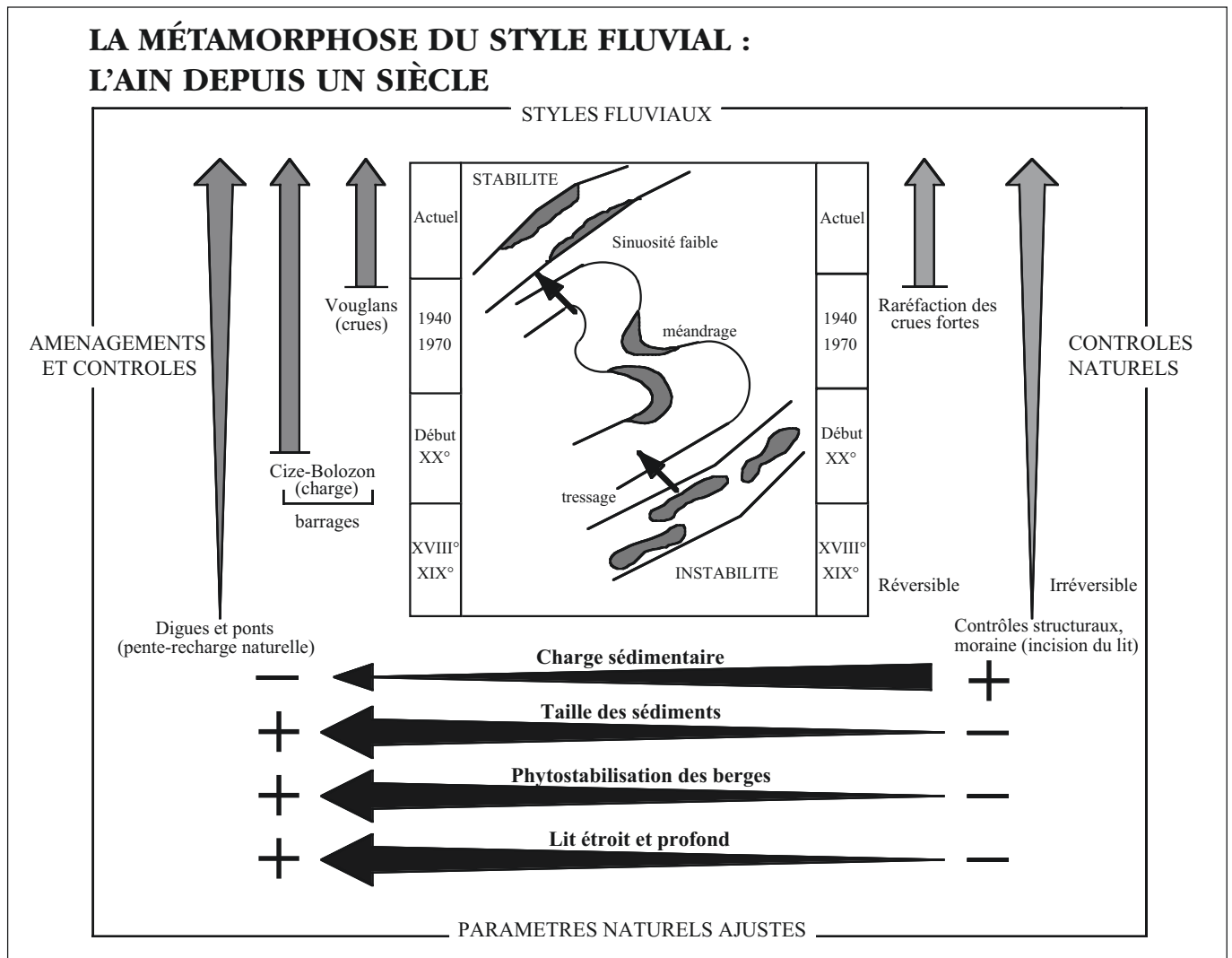


Figure 4.9 : La métamorphose de l'Ain (d'après Fagot *et al.*, 1988).

Ainsi, méandrage et tressage peuvent être distingués en corrélant la pente ( $S$ ) et le débit à plein bord ( $Q_{pb}$ ) (Leopold et Wolman, 1957; Lane, 1957; Kellerhals et Church, 1986), l'indice de puissance et la médiane des matériaux du lit (Richards, 1982). Un débit théorique, de fréquence 1,5 an, est généralement retenu pour estimer le débit à plein bord.

R.I. Ferguson (1981) a montré l'intérêt de mettre en relation  $Q/L$  et  $S$ . Selon lui, la ligne d'égale puissance permettant de distinguer le tressage et le méandrage serait comprise entre  $30$  et  $50 \text{ W.m}^{-2}$  pour un débit de fréquence 2 ans. Son analyse repose sur l'équation de Leopold et Wolman. Ceux-ci ont montré que pour un débit plein bord donné, les rivières tressent à partir d'une certaine pente. Ils proposent ainsi la relation suivante :

$$S = 0,013 Q^{-0,44}$$

qui correspond, selon R.I. Ferguson, à une puissance spécifique de  $50 \text{ W.m}^{-2}$  sur les rivières anglaises où s'établit la relation  $W \approx 3 Q^{0,5}$ .

Confronter les indicateurs morphodynamiques du cours d'eau étudié à ces modèles permet notamment de connaître quel est son style potentiel et parfois de s'interroger sur les causes qui expliquent qu'il dispose en fait d'un autre style. La métamorphose fluviale, c'est-à-dire la transformation du style répond très souvent à des interventions anthropiques telles que la modification des pratiques culturales en lit majeur, les extractions en lit mineur, les endiguements, la rectification des méandres, ... (figure 4.9).

### 1.3. Les facteurs de la mobilité des lits fluviaux

La mobilité des lits fluviaux peut être latérale ou verticale. Cette dynamique se modifie :

- de l'amont vers l'aval à la suite de la variation des débits et de la réduction de la taille des sédiments,

- in situ à la suite d'une modification dans le temps de la géométrie du lit ainsi que des flux liquides et solides.

### 1.3.1. La notion d'équilibre

Lorsque l'on aborde la notion d'équilibre, il s'agit de distinguer les lits mobiles et dessinés dans les alluvions qu'ils transportent et les lits peu ou pas mobiles dessinés dans le substratum.

Dans le premier cas, la géométrie du chenal s'ajuste à la variation des flux liquides et solides. Il existe alors, si aucun changement net des formes et notamment du style fluvial

n'est observé à long terme, un équilibre dynamique qui s'instaure.

Des équations élémentaires permettent ainsi de retranscrire ces liens :

$$L = aQ^{0,5}; \quad P = cQ^{0,4}; \quad V = kQ^{0,1}$$

L, P, V et Q étant respectivement la largeur et la profondeur de la bande active, la vitesse de l'écoulement et le débit moyen annuel.

Cette notion d'équilibre est fondamentale en morphodynamique fluviale puisque si l'on modifie l'une des variables de l'équilibre, un ajustement en chaîne en découle (tableau 4.2).

**1a. Croissement du débit seul**

par exemple : apports, déversements

$$Q_w^+ \sim b^+ d^+ L^+ s^- F^+$$

**1b. Réduction du débit seul**

par exemple : prélèvements dans la rivière

$$Q_w^- \sim b^- d^- L^- s^+ F^-$$

**2a. Croissement de la charge solide**

par exemple : déforestation ou agriculture intense

$$Q_s^+ \sim b^+ d^- L^+ s^+ P^- F^+$$

**2b. Réduction de la charge solide**

par exemple : amélioration de l'utilisation du sol ou préservation du sol

$$Q_s^- \sim b^- d^+ L^- s^- P^+ F^-$$

**3. Croissement combiné du débit et de la charge solide**

par exemple : durant la construction d'une zone urbaine

$$Q_w^+ Q_s^+ \sim b^+ d^\pm L^+ s^\pm P^- F^+$$

**4. Réduction combinée du débit et de la charge solide**

par exemple : après la construction d'un barrage

$$Q_w^- Q_s^- \sim b^- d^\pm L^- s^\pm P^+ F^-$$

**5. Le débit croît alors que la charge solide décroît**

par exemple : après une urbanisation et la réduction des sources de sédiments

$$Q_w^+ Q_s^- \sim b^\pm d^+ L^\pm s^- P^+ F^-$$

**6. Le débit décroît alors que la charge solide croît**

par exemple : après l'augmentation de l'utilisation de l'eau et du sol

$$Q_w^- Q_s^+ \sim b^\pm d^- L^\pm s^+ P^- F^+$$

Les exposants positif et négatif sont utilisés pour indiquer comment différentes variables morphologiques du cours d'eau changent avec la croissance ou la décroissance du débit ou de la charge solide.

$Q_w$  : débit moyen annuel

$Q_s$  : charge solide (exprimée en pourcentage de la charge totale)

$b$  : largeur

$d$  : profondeur

$L$  : longueur d'onde de méandre

$s$  : pente du cours d'eau

$p$  : sinuosité

$F$  : rapport largeur/profondeur

Tableau 4.2 : Modèles qualitatifs des changements morphologiques en liaison avec une modification de la charge solide ou du débit (d'après Schumm, 1977).

Dans ces mécanismes d'équilibre, la végétation de berge joue également un rôle clé. Selon le type de couverture du lit majeur, la largeur du lit peut ainsi être modifiée. Hey et Thorne (1986) proposent les équations suivantes (pour  $r^2 = 0,9577$  et  $F = 322$ ) établies sur des cours d'eau à charge de fond grossière (L et Q sont la largeur du chenal et le débit à plein bord) :

$$L = 4,33 Q^{0,5} \text{ pour une berge enherbée,}$$

$$L = 3,33 Q^{0,5} \text{ pour une berge dont le couvert arboré et arbustif est de 1 à 5 \%,}$$

$$L = 2,73 Q^{0,5} \text{ pour une berge dont le couvert arboré et arbustif est de 5 à 50 \%,}$$

$$L = 2,34 Q^{0,5} \text{ pour une berge dont le couvert arboré et arbustif dépasse 50 \%.}$$

Par conséquent un modèle d'équilibre entre les différents facteurs peut être proposé (figure 4.10).

### 1.3.2. La notion d'échelle et de vitesse d'ajustement

La géométrie du lit connaît des ajustements à différentes échelles de temps et d'espace. Les formes du lit sur les

cours d'eau à fond sableux varient ainsi à l'échelle de l'année. La largeur ou la profondeur d'un chenal varient plutôt à l'échelle d'un à dix ans. Quant à la longueur d'onde des méandres, elle peut avoir un temps de variation très variable.

En terme de gestion, il serait illusoire de vouloir intervenir à toutes les échelles de temps. C'est en fait seulement les modifications à court terme (10 à 100 ans) qui doivent être prises en compte. Ceci peut concerner toutes les variables de l'ajustement :

- le profil en long (érosion régressive et progressive faisant suite à des extractions en lit mineur),
- la géométrie du lit,
- le couvert végétal,
- la charge en transit,
- les pics de crues faibles et moyens.

En fait, la vitesse des ajustements dépend non seulement de l'importance de l'impact mais également de la capacité du cours d'eau à s'ajuster.

La puissance hydraulique (figure 4.11) peut être considérée comme un descripteur morphodynamique tout à fait

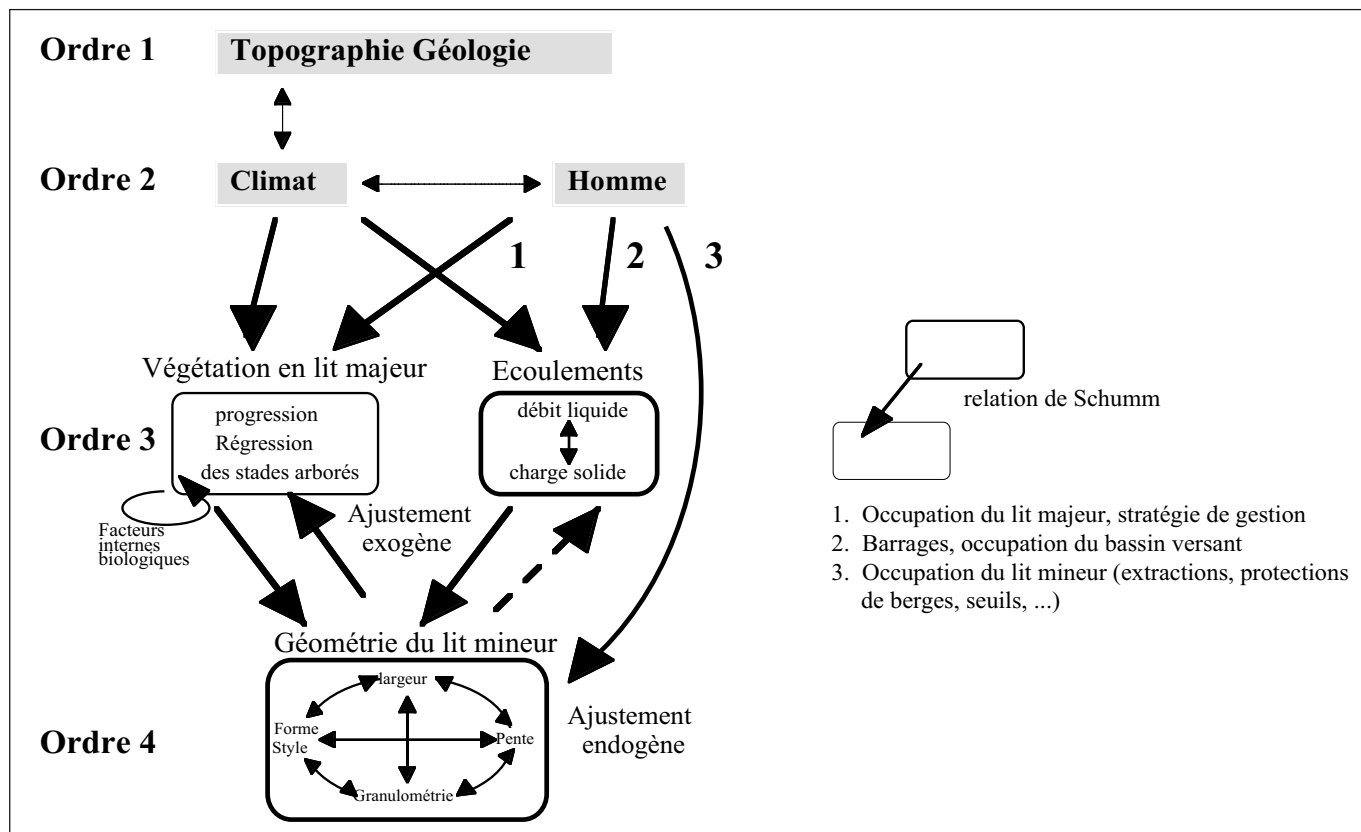


Figure 4.10 : Modèle d'équilibre dynamique des facteurs structurants, physiques et biologiques des hydrosystèmes anthropisés (d'après Piégay, 1995).

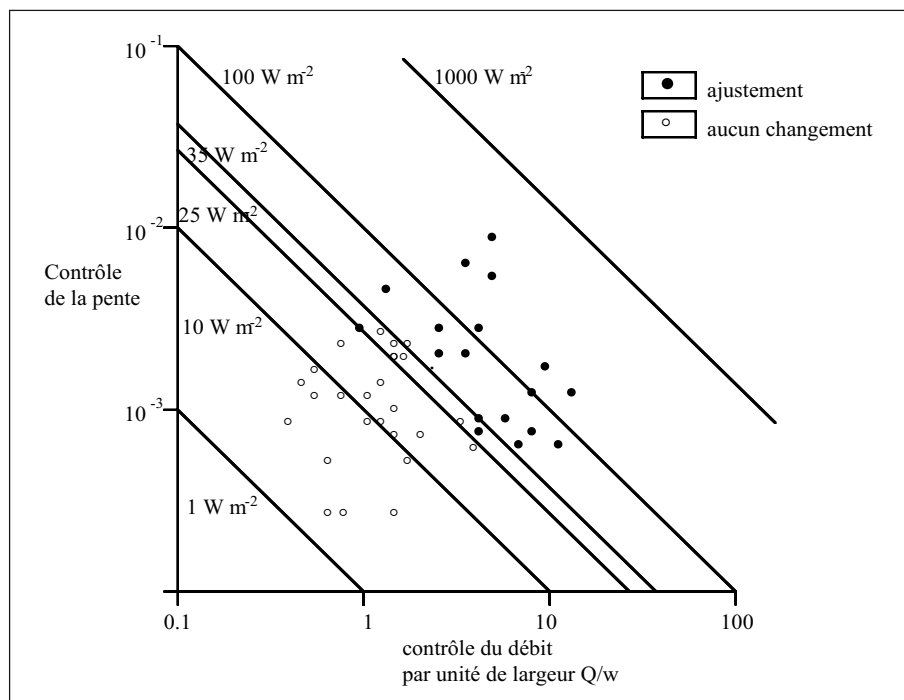


Figure 4.11 : Auto-ajustement et relation entre le rapport débit à plein bord / largeur du lit et la pente longitudinale exemple de cours d'eau naturels de Grande Bretagne (d'après Brookes, 1988).

intéressant. Il s'agit d'un taux d'énergie potentielle fournie à un lit par l'eau écoulée. Il contrôle ainsi l'érosion et le transport des sédiments. On distingue la puissance brute et la puissance spécifique ou unitaire. Celle-ci est pondérée par la largeur du tronçon ce qui permet une comparaison des organismes quel que soit leur rang (Bagnold, 1966). Les formules sont les suivantes :

$$\Omega = \rho g Q S$$

où  $\Omega$  est la puissance brute (en  $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}$ ),  $Q$  le débit à plein bord (en  $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ),  $S$  la pente (en  $\text{m}/\text{m}$ ),  $\rho$  la masse volumique de l'eau ( $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ ) et  $g$  l'accélération moyenne de la pesanteur ( $9,81 \text{ m}/\text{s}^2$ ).

$$\omega = \Omega / L$$

où  $\omega$  est la puissance unitaire (en  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ) et  $L$  la largeur du tronçon (en  $\text{m}$ ).

Les chenaux inactifs de plaine disposent d'une puissance spécifique comprise entre 1 et  $6 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  (Ferguson, 1981). Selon A. Brookes (1988),  $35 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  serait un seuil en dessous duquel les rivières ne seraient pas capables de s'autoajuster en cas de perturbations liées à des aménagements (figure 4.11).

Ainsi, plus le cours d'eau est puissant, plus il est fragile puisque toute modification de l'un de ses paramètres d'équilibre induira un rééquilibrage extrêmement rapide, perceptible à l'échelle de la décennie notamment sur de nombreux cours d'eau du Sud Est de la France.

Cette notion d'ajustement est fondamentale car elle explique la fragilité de ces systèmes.

Longtemps peu pris en compte par l'homme, ces mécanismes ont été altérés. Les interventions récentes ont négligé la variabilité spatiale et temporelle de ces hydrosystèmes et ont favorisé :

- une banalisation du milieu,
- une déconnexion entre la rivière et ses annexes,
- une atteinte aux usages (potentialités halieutiques et cynégétiques, potentialités agricoles et touristiques),
- une atteinte aux mécanismes naturels susceptibles d'atténuer les impacts (amortissement des crues par des champs d'inondation, capacité auto-épuratrice et effet filtre de la ripisylve).

En intervenant directement sur la géométrie du lit (élargissement, approfondissement, détérioration du pavage, etc.), sur le couvert végétal riverain ou sur les flux (barrages écrêteurs, etc.), l'homme a donc involontairement ou volontairement selon les cas, contribué aux déséquilibres de nombreux hydrosystèmes alluviaux.

Compte tenu des connaissances actuelles, ces dynamiques morphodynamiques devront être impérativement prises en compte lors des études préalables à tout aménagement.

## 1.4. Géomorphologie et gestion

Trois axes clés doivent être retenus en terme de gestion :

### • Préserver

Certains styles fluviaux (tressage et méandrage) sont à l'origine d'une diversité faunistique et floristique excep-

tionnelle. Celle-ci est fonction de leur capacité à migrer latéralement et à détruire/reconstruire sans cesse leurs marges favorisant ainsi une coexistence d'unités végétales de différents âges, une mosaïque de biotopes.

Ces milieux nécessitent pour bien fonctionner d'une largeur parfois importante. Aussi, leur préservation est d'abord un problème de gestion de l'espace.

La préservation de tel système est aujourd'hui nécessaire en France car :

- ils disparaissent progressivement et leur valeur patrimoniale augmente donc,
- ils sont source d'une diversité écologique exceptionnelle,
- ils maintiennent un paysage original,
- ils peuvent être **économiquement** intéressants (amortissement de crues, autoépuration).

#### • Prévenir

Il devient nécessaire de prendre en compte les phénomènes géomorphologiques dans les projets d'aménagement afin notamment d'évaluer l'impact que la rivière peut subir et son aptitude à s'adapter ou non à ces modifications.

#### • Réparer

La notion de restauration non pas de la capacité d'écoulement, mais du fonctionnement écologique de certains cours d'eau doit se diffuser.

La gestion des systèmes variables nécessite parfois d'intervenir pour réparer ou au moins atténuer les impacts des interventions précédentes. Ceci peut avoir une raison économique, écologique, patrimoniale.

En fait, **le volet géomorphologique est un des volets de la gestion des hydrosystèmes et doit être apprécié à travers une logique globale d'intervention** (figure 4.12).

«**Il est temps aujourd'hui de trouver des principes de gestion des espaces alluviaux adaptés aux nouveaux concepts développés par la Loi sur l'Eau**» (Dupont, 1991) **et intégrant les résultats récents de la recherche** : comment concilier la préservation du milieu et la pratique des usages ? Quels sont les objectifs à retenir (lutte contre les crues, loisirs, etc.), les choix d'aménagements (lourds, légers, ponctuels, etc.), la place du milieu naturel dans un projet de gestion de rivière ? Comment gérer à moindre coût et avec un minimum d'intervention, les corridors fluviaux soumis à la déprise rurale ?

La décision d'intervenir et le type d'intervention doivent dépendre de l'espace concerné et du degré d'anthropisation de cet espace. **La gestion doit être spatialisée et sectorisée** (figure 4.12). Trois espaces élémentaires et leurs interfaces ont été distingués. Ils peuvent être naturel, rural et urbain. Cette proposition schématique a

l'avantage de replacer les différentes interventions sur une palette de milieux caractérisés par un niveau d'anthropisation.

**La décision d'intervenir concerne l'ensemble des milieux par opposition à la décision de stabiliser la régénération latérale.** Celle-ci concerne d'abord les milieux naturels et dans une moindre mesure les espaces habités.

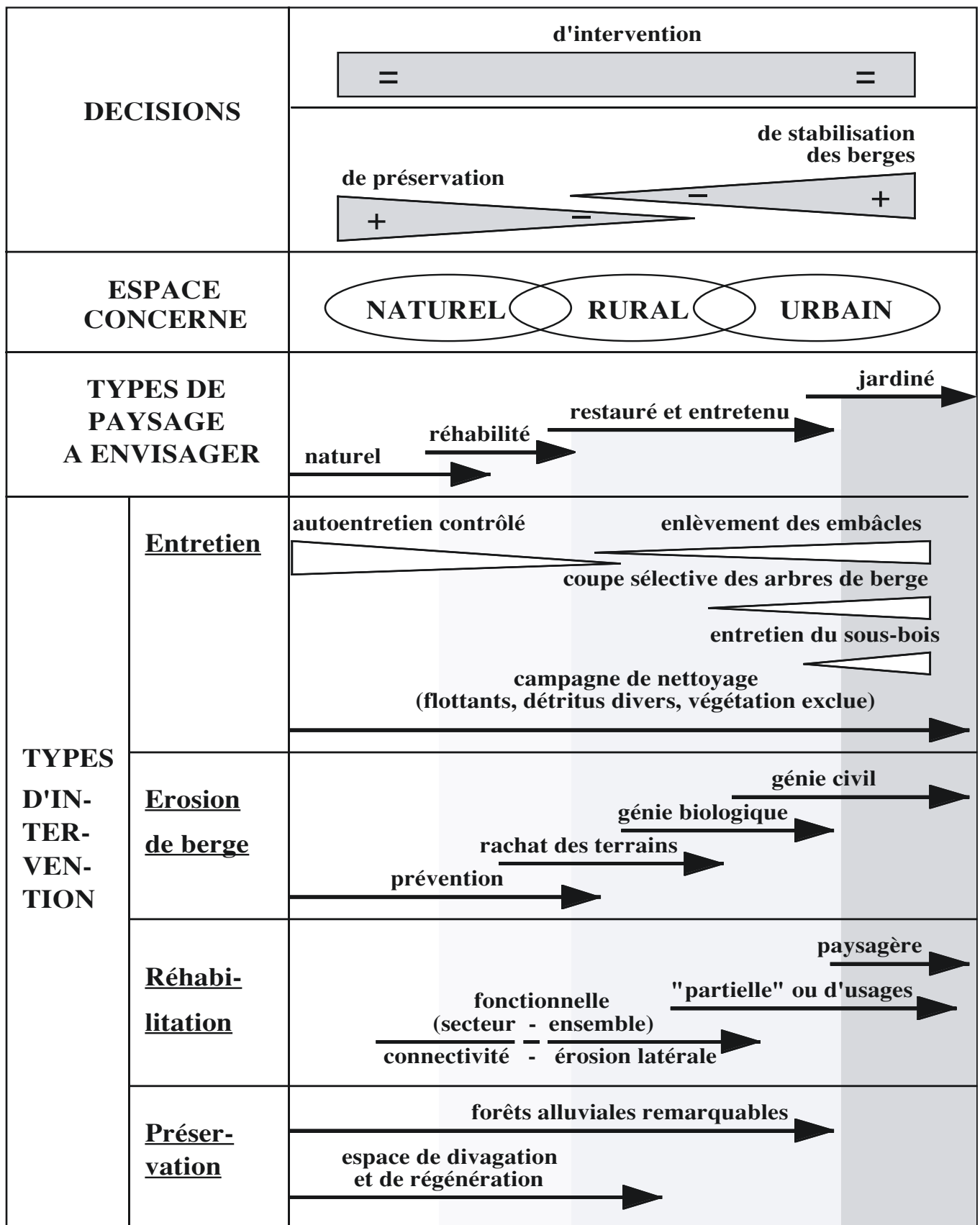
En fonction de ces deux principes décisionnels, **différents paysages sont à envisager** :

- **Le paysage jardiné** préconisé en milieux urbains doit mettre en valeur les atouts paysagers de l'hydrosystème et permettre une nouvelle relation entre l'homme et la rivière.
- **Le paysage restauré et entretenu** repose sur le maintien d'une capacité d'écoulement donnée et une forêt aménagée extensivement. La gestion du risque et la vocation récréative de cet espace doivent être préférées à la préservation des processus naturels.
- **Le paysage réhabilité ou renaturé** repose sur une action réfléchie de l'homme destinée à lui permettre de retrouver une valeur écologique compatible avec une demande sociale forte et des risques faibles.
- **Le paysage naturel**, de plus en plus rare dans les régions de plaines et de piémonts, doit être préservé. Ses dynamiques propres de régénération, d'auto-entretien et de régulation revêtent de multiples avantages.

Ces principes se structurent autour de quatre grands thèmes d'interventions :

- **La gestion de l'érosion.** En fonction des enjeux pesant sur le milieu, il sera décidé ou non de stabiliser la berge c'est-à-dire de contrarier ou non le fonctionnement physique de la rivière. Une protection lourde n'est acceptable que dans les milieux urbanisés. En milieu rural, une protection par génie biologique sera préférée. Dans les milieux faiblement occupés, toute protection visant à altérer le fonctionnement de la rivière sera à proscrire. Une politique de rachat de terres destinée à préserver la divagation semblerait louable.
- **L'entretien** de la végétation est organisé selon la même logique. L'ensemble du corridor doit bien sûr faire l'objet de campagnes de nettoyage des flottants et des déchets divers. En revanche, la végétation mérite un entretien graduel, d'autant plus affirmé que le milieu est anthropisé. L'enlèvement des embâcles, la coupe sélective des arbres de berge et l'entretien du sous-bois doivent être conduits avec discernement et reposer sur un espace, défini notamment par sa largeur, et sur une intensité de l'action qui varient en fonction des caractéristiques du lieu. L'entretien n'est donc pas toujours à promouvoir. Dans les milieux naturels et ruraux, notamment dans les zones d'expansion des crues, favoriser un auto-entretien plus ou moins contrôlé de la rivière peut être





4A

Figure 4.12 - Les logiques d'intervention pour une gestion écologique des corridors fluviaux.

judicieux. Le déclin à long terme des débris ligneux nécessaires à l'habitat piscicole révèle en effet notre incapacité à gérer la complexité de l'hydrosystème.

- **La politique de réhabilitation** concerne toutes les rivières. Néanmoins les objectifs retenus diffèrent selon le milieu considéré. Une réhabilitation paysagère ou « partielle », reposant sur un usage, est à préconiser dans les milieux habités. Une intervention destinée à augmenter la diversité des habitats (ombrage, formes de berge) peut avoir un intérêt piscicole. L'objectif récréatif peut également reposer sur la reconstitution d'un corridor végétal.

Au fur et à mesure de l'éloignement des concentrations humaines, la réhabilitation du fonctionnement devra intégrer sur certaines rivières deux principes fondamentaux : la connectivité bande active - lit majeur et l'érosion latérale. Or, il est évident que favoriser ces deux éléments induit des risques comme des inondations plus fréquentes ou des pertes de terrains.

Conduire une réhabilitation des mécanismes fonctionnels n'est donc pas toujours possible et il convient de distinguer et de préconiser, selon les cas, la réhabilitation d'ensembles fonctionnels ou de secteurs fonctionnels. Toute opération de ce type devra être conduite sur un espace suffisamment important pour permettre la régénération des unités et une stabilité globale du milieu réhabilité.

La question de la réversibilité des impacts sur ces milieux se pose avec acuité. A terme, il conviendra d'améliorer notre savoir-faire en matière de réhabilitation des hydrosystèmes. « Comment inverser le processus d'incision et la déconnexion induite lorsque la rivière a une charge solide amont en réduction? », « le traitement de la forêt alluviale mûre permet-il de réactiver la dynamique latérale de la rivière? », sont des questions qui permettent d'orienter les recherches à venir.

- **La politique de préservation** est également une stratégie essentielle de gestion des corridors alluviaux bien que spécifique aux milieux les moins aménagés. Il s'agit de conserver pour leurs propriétés multiples, les derniers ensembles ou secteurs fonctionnels intéressants. Préserver les derniers espaces de divagation et de régénération ainsi que les derniers corridors forestiers continus et connectés à la rivière est une politique à mener de toute urgence.

## 2. Les indicateurs définis

Les indicateurs proposés pour analyser le fonctionnement géomorphologique de la rivière sont les suivants :

- variabilité pente et ligne d'eau
- débit à plein bord
- force de cisaillement
- style fluvial
- dynamique latérale
- risque d'érosion
- pente des berges
- stabilité des berges
- forme du lit (berges)
- forme du lit (lit + berges)
- nature géologique du fond du lit
- diversité des biotopes
- perturbations liées à l'artificialisation
- atteintes au couvert végétal

Ces indicateurs contribuent à évaluer des critères pour caractériser la satisfaction des usages et la préservation des milieux :

Accessibilité du lit (U)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forme du lit (berges)</li> </ul>
Attractivité du milieu physique (U)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forme du lit (lit + berges)</li> <li>• nature géologique du fond du lit</li> </ul>
Sécurité des berges (U)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pente des berges</li> <li>• stabilité des berges</li> </ul>
Stabilité latérale du cours (U)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamique latérale</li> <li>• risque d'érosion</li> </ul>
Stabilité verticale du lit (U)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• force de cisaillement</li> <li>• variabilité pente et ligne d'eau</li> </ul>
Dynamique et qualité du milieu (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• débit à plein bord</li> <li>• diversité des biotopes</li> <li>• dynamique latérale</li> <li>• style fluvial</li> <li>• variabilité pente et ligne d'eau</li> </ul>
Etat général des milieux terrestres (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• atteintes au couvert végétal</li> <li>• perturbations liées à l'artificialisation</li> </ul>

### 3. Les méthodes d'évaluation

#### 3.1. Liste des méthodes proposées

- GM-0** - analyse du profil en long
- GM-1** - évaluation de la capacité d'écoulement d'une section
- GM-2** - évaluation de la capacité de transport d'une section

- GM-3** - modélisation du transport solide
- GM-4** - définition et évolution des styles fluviaux
- GM-5** - définition et évolution de la bande de méandrage
- GM-6** - diagnostic cartographique de l'état géomorphologique
- GM-7** - analyse causale de l'évolution morphodynamique

#### 3.2. Relations Indicateurs - Méthodes

Indicateurs	Méthodes							Critères correspondants	
	GM-0	GM-1	GM-2	GM-3	GM-4	GM-5	GM-6		GM-7
variabilité pente et ligne d'eau									stabilité verticale du lit (U) dynamique et qualité du milieu (M)
débit à plein bord									dynamique et qualité du milieu (M)
force de cisaillement									stabilité verticale du lit (U)
style fluvial									dynamique et qualité du milieu (M)
dynamique latérale									stabilité latérale du cours (U) dynamique et qualité du milieu (M)
risque d'érosion									stabilité latérale du cours (U)
pente des berges									sécurité des berges (U)
stabilité des berges									sécurité des berges (U)
forme du lit (berges)									accessibilité du lit (U)
forme du lit (lit + berges)									attractivité du milieu physique (U)
nature géologique du fond du lit									attractivité du milieu physique (U)
diversité des biotopes									dynamique et qualité du milieu (M)
perturbations liées à l'artificialisation									état général des milieux terrestres (M)
atteintes au couvert végétal									état général des milieux terrestres (M)

(U) : satisfaction des usages ; (M) : Préservation de la qualité du milieu

Sources à consulter auprès du BRGM, des Agences de l'eau et des services de l'Etat : données hydrologiques, cartes IGN ; visites de terrain et recensement des études antérieures (notamment au sein des universités régionales).

### 4. Bibliographie

AMOROS C. et PETTS G.E. (sous la direction de)  
*Hydrosystèmes fluviaux*  
Masson, Coll. d'écologie, 1993, 24, 300 pp.

BAGNOLD R.A.  
*Stream power : an approach to the sediment transport problem from general physics*  
Prof. Paper, US Geol. Surv., 1966, 422 I.

BRAVARD J.-P.  
*Le Rhône, du Léman à Lyon*  
L. Manufacture, Lyon, 1986, 450 pp.

- BRAVARD J.-P., FRANC O., LANDON N., LARGE J.L. et PEIRY J.L.  
*La basse vallée de l'Ain : étude géomorphologique*  
PIREN-CNRS, Agence de l'Eau RMC, 1990, 113 pp.
- BRAVARD J.-P.  
*La dynamique fluviale à l'épreuve des changements environnementaux : quels enseignements applicables à l'aménagement des rivières ?*  
La Houille Blanche, 1991, 7-8, pp. 515-521.
- BROOKES A.  
*Channelized rivers, perspectives for environmental management*  
J. Wiley and Sons, 1988, 326 pp.
- FAGOT P., GADIOLET P., MAGNE M. et BRAVARD J.P.  
*Une étude dendrochronologique dans le lit majeur de l'Ain : la forêt alluviale comme descripteur d'une « métamorphose » fluviale*  
Revue de Géographie de Lyon, 1989, 64(4), pp. 213-223.
- FERGUSON R.I.  
*Channel forms and channel changes*  
In : J. Lewin Eds., *British rivers*, G. Allen and Unwin, London, 1981, pp. 90-125.
- FERGUSON R.I.  
*Hydraulics and hydraulic geometry*  
Progress in Physical Geography, 1986, 10, pp. 1-31.
- HEY R.D.  
*Determinate Hydraulic Geometry of River Channels*  
Journal of the Hydraulics Division, 1978, 104 (HY 6), pp. 869-885.
- HEY R.D. et THORNE C.R.  
*Stable channels with mobile gravel-bed rivers*  
Journal of Hydraulic Engineering, 1986, 8, pp. 671-689.
- HICKIN E.J.  
*The development of Meanders in Natural Channels*  
Am. J. Sci., 1974, 274, pp. 414-442.
- HICKIN E.J. et Nanson G.C.  
*The Character of Channel Migration on the Beaton River*,  
Northeast British Columbia, Canada  
Géol. Soc. Am. Bull., 1975, 86, pp. 487-494.
- HICKIN E.J.  
*Vegetation and River channel Dynamics*  
Canadian Geographer, 1984, 28(2), pp. 110-126.
- KELLERHALS R. et CHURCH M.  
*The morphology of large rivers : characterization and management*  
In D.P. Dodge (eds.), *Proceedings of the International Large River Symposium*, Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 1986, 106, pp. 31-48.
- LANE E.W.  
*A study of the shape of channels formed by natural streams flowing in erodible material*  
MRD Sediment Series n°9, U.S. Army Engineer Division, Missouri River, 1957, 106 pp.
- LEOPOLD L.B. et Wolman M.G.  
*River channel pattern : braided, meandering, and straight*  
U.S. Geol. Survey, Prof. Paper, 1957, 292-B, pp. 39-85.
- LEWIN J.  
*Channel Pattern Changes*  
In : K. J. Gregory (eds.), *River Channel Changes*, 1977, pp. 167-184.
- LEWIN J.  
*Floodplain Geomorphology*  
Progress in Physical Geography, 1978, 2-3, pp. 408-437.
- LEWIN J.  
*Changes of Channel Patterns and Floodplains*  
In : K. J. Gregory, *Background to Palaeohydrology*, 1983, pp. 303-319.
- PEIRY J.L.  
*Approche Géographique de la Dynamique spatio-temporelle des Sédiments d'un Cours d'Eau intra-montagnard : l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve (Haute-Savoie)*  
Thèse de Géographie et Aménagement, Université J. Moulin - Lyon III, 1988, 378pp.
- PEIRY J.L. et PUIPIER N.  
*La notion de lit fluvial sur les rivières alpines et méditerranéennes et ses implications pour la gestion du chenal*  
Actes du colloque publiés sous la direction de J. Riser, Aménagement et gestion des grandes rivières méditerranéennes, N° spécial des Etudes Vauclusiennes, N°5, Avignon (8, 9 et 10 septembre 1993), pp.51-57.
- PIEGAY H.  
*Dynamiques géographiques et gestion de la ripisylve de cinq cours d'eau à charge grossière du bassin du Rhône (l'Ain, l'Ardèche, le Giffre, l'Ouvèze et l'Ubaye), XIX<sup>ème</sup> - XX<sup>ème</sup> Siècles*  
Thèse de Géographie et Aménagement, Université Paris IV - Sorbonne, 1995, 529 pp. env.
- RICHARDS K.  
*Rivers, form and process in alluvial channels*, Methuen  
London, 1982, 346p.
- SALVADOR P.G.  
*Le thème de la métamorphose fluviale dans les plaines alluviales du Rhône et de l'Isère (Bassin de Malville et Ombilic de Moirans, Bas-Dauphiné)*  
Thèse de géographie, Université Lyon III, 1991, 498 pp.
- SCHUMM S.A.  
*The fluvial system*  
J. Wiley and Sons, New-York, 1977, 338 pp.

## B - Approches physico-chimique et bactériologique de la qualité de l'eau

### 1. Présentation générale

#### 1.1. Introduction

Ce paragraphe traite de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau. Cette qualité ne constitue qu'un aspect de l'évaluation de la qualité d'un milieu. Les phénomènes étudiés ici sont fortement dépendants de l'hydrodynamique du milieu et incluent des interactions avec la biocénose. Le découpage entre différentes disciplines des phénomènes étudiés dans les cours d'eau est par conséquent délicat.

De façon arbitraire, nous proposons de regrouper sous le terme générique de qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau :

- l'ensemble des pollutions minérales, toxiques et organiques ;
- la pollution bactériologique ;
- la pollution visuelle (flottants, coloration, irisation) et olfactive de l'eau ;
- l'eutrophisation, par l'étude de la chlorophylle a : bien que le développement algal retourne plus de l'approche biologique, les interactions avec les phénomènes précédemment cités sont telles que l'analyse de la chlorophylle a ne peut en être dissociée.

La principale difficulté pour évaluer la qualité de l'eau réside dans l'impossibilité de définir une référence absolue [Chocat & al. 1995]. L'eau n'est pas en soi de bonne ou de mauvaise qualité. La qualité de l'eau est une notion subjective qui doit être évaluée relativement à un objectif d'utilisation ou de préservation du milieu et donc à des valeurs de référence, essentiellement établies par voie réglementaire. On qualifiera de discordance l'écart entre la qualité actuelle et la qualité réputée comme nécessaire à la satisfaction d'un objectif et de dysfonctionnement l'écart entre l'état actuel et la qualité fixée comme objectif consensuel.

Le système d'évaluation de la qualité de l'eau est en phase d'évolution pour constituer un système national unique permettant un inventaire général de la qualité des cours d'eau.

Du fait des dynamiques d'évolution, l'appréciation de la qualité de l'eau des milieux aquatiques nécessite un suivi de différents paramètres dans le temps et dans l'espace. Les réseaux permanents de surveillance constituent l'un des moyens les plus efficaces pour cela.

Le Réseau National de Bassin, créé en 1987, pour réorganiser l'Inventaire National de la Pollution mis en place en 1971 par le ministère de l'environnement, comporte un peu plus d'un millier de points sur le territoire national. Il est complété par les Réseaux Complémentaires de Bassins, caractérisés par une densité de points plus importante et des fréquences de mesures plus courtes. Ces réseaux visent trois objectifs principaux :

- assurer la connaissance patrimoniale de la qualité des cours d'eau ;
- constituer une base de référence utile aux différents gestionnaires de l'eau ;
- permettre l'information du public sur l'état de santé des cours d'eau [Lascombe, Louis, 1994].

Cette connaissance de la qualité de l'eau des milieux, pour être exploitable dans le but de l'améliorer, nécessite d'être complétée par des mesures sur les sources de pollution de l'eau. La mise en place de l'auto-contrôle sur les rejets urbains (conformément à la loi sur l'eau et à l'arrêté du 22 décembre 1994 relatif à la surveillance des ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées) et la collecte de ces données par les agences de l'eau vont dans ce sens.

La qualité de l'eau regroupe deux aspects qui sont :

- la qualité intrinsèque de l'eau dans le milieu ;
- sa capacité d'acceptation des rejets.

Elle intervient tant en terme de critère de satisfaction, pour les objectifs demandeurs de qualité, qu'en terme de critère d'impact, notamment pour les rejets, mais aussi pour différentes actions ou usages tels que le prélèvement d'eau, l'extraction de granulats, etc..

#### 1.2. Les dynamiques d'évolution de la qualité physico-chimique de l'eau

Les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de l'eau dépendent :

- des apports extérieurs en polluants : rejets d'eaux usées, d'eaux industrielles et d'eaux de ruissellement ;
- des sources de pollution internes au milieu : relargage de polluants par les sédiments, dégradation de la matière organique, etc. ;
- des puits de pollution par adsorption, consommation par la biocénose, etc. ;



- de l'hydrodynamique du milieu, qui conditionne sa capacité auto-épuration, d'oxygénation, etc. ;
- de la dynamique des différents cycles physico-chimiques et biochimiques.

L'évolution des polluants persistants dans l'eau est relativement simple : d'une part, les sources de pollution sont

les apports par les rejets et le relargage dans certaines conditions chimiques et hydrodynamiques et, d'autre part, les puits de pollution sont l'adsorption et la sédimentation. En revanche, l'évolution de la pollution organique, de l'oxygène dissous ou de la chlorophylle a est le résultat de cycles relativement complexes, que l'on peut schématiser de la façon suivante :

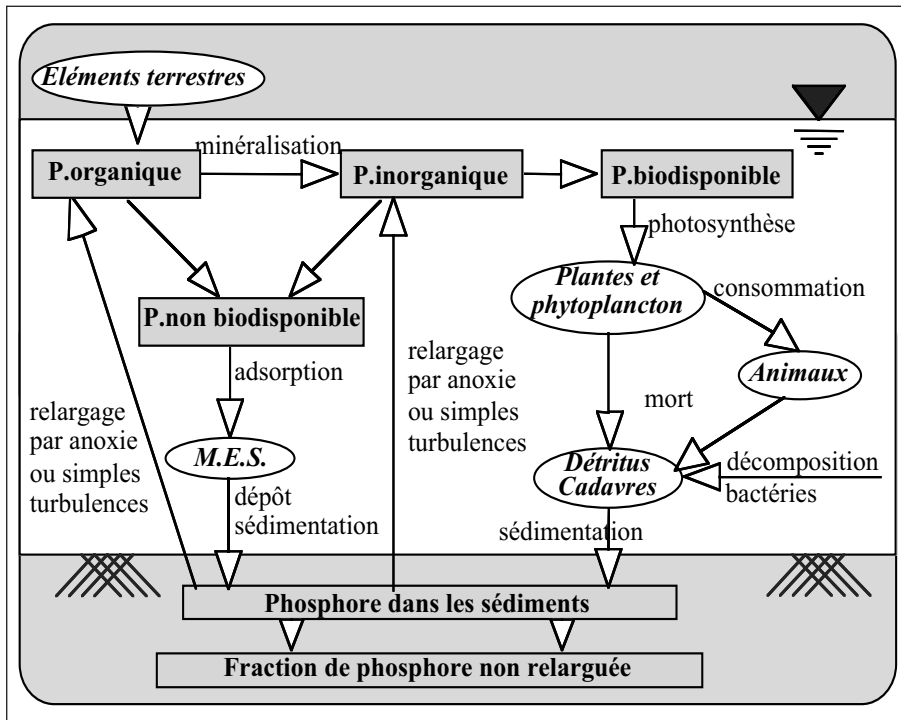


Figure 4.13 : Le cycle du phosphore.

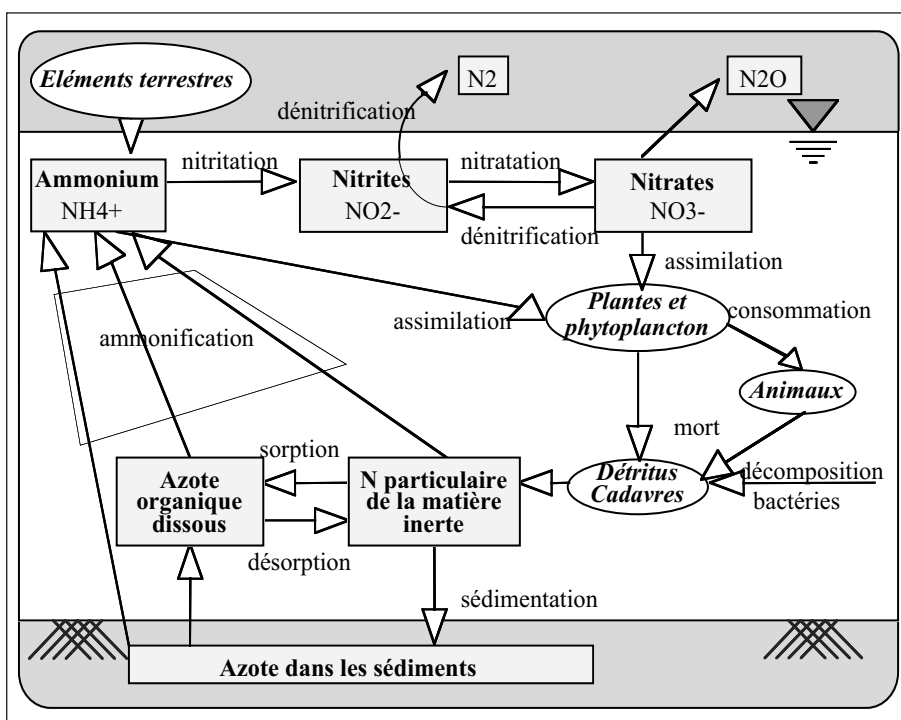


Figure 4.14 : le cycle de l'azote.

4B

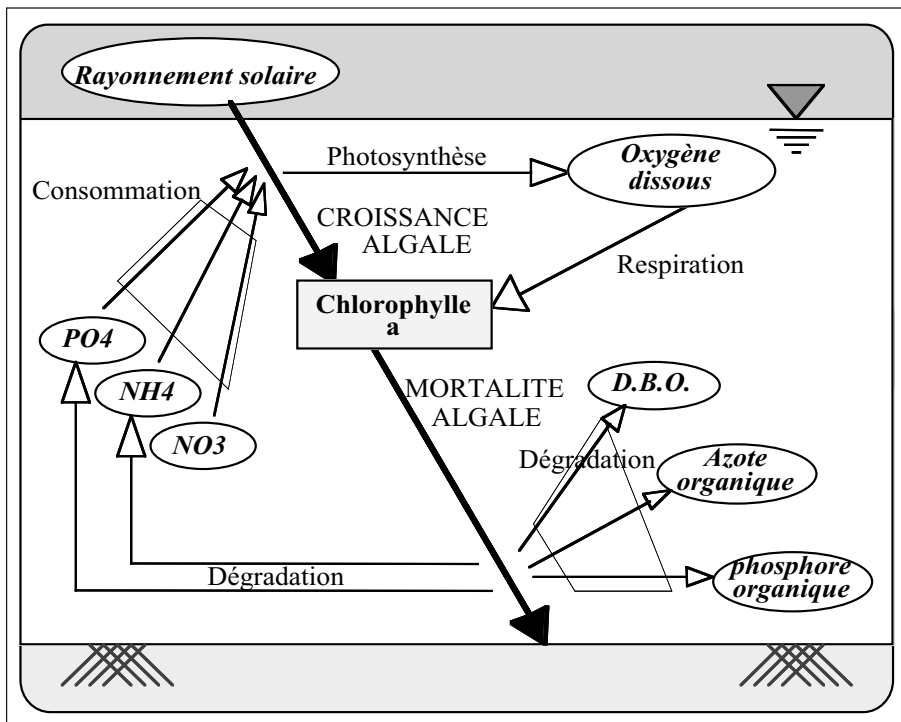


Figure 4.15 : croissance et décroissance du phytoplancton.

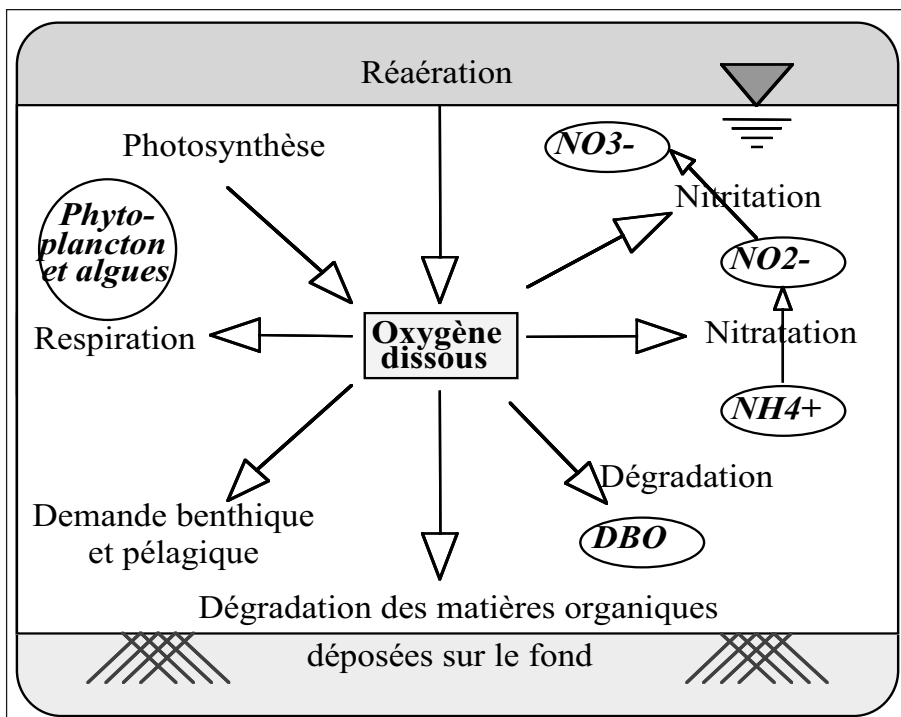


Figure 4.16 : le cycle de l'oxygène dissous.

Les phénomènes étudiés ont des dynamiques différentes, d'une part du fait des sources de pollution et, d'autre part du fait de la réaction du milieu à ces apports.

Selon le type de rejet (rejets industriels, rejets urbains de temps sec, ruissellement en site urbain ou agricole, etc.), les apports en polluants peuvent être stables, saisonniers, événementiels ou aléatoires.

On peut initialement distinguer deux types de réactions physico-chimiques du milieu :

- **Les effets de choc**, immédiats, ou à court terme, sont caractérisés par une dégradation momentanée du milieu. Le biotope récupère rapidement pour retrouver sa qualité initiale, mais la biocénose peut s'en trouver affectée de façon plus ou moins irréversible.

- **Les effets cumulatifs ou différés** sont eux-mêmes de trois types :
  - soit, il s'agit de polluants dont l'effet est durable, comme les métaux lourds ou certains micropolluants toxiques,
  - soit, cet impact est dû à l'accumulation dans les sédiments de polluants qui sont progressivement relargués dans l'eau,
  - soit, enfin, la pollution est le résultat de cycles biochimiques relativement lents, ou consécutivement à des phénomènes d'accumulation et de relargage, tels que l'eutrophisation.

La pollution de l'eau peut par conséquent présenter des cycles diurnes et saisonniers, ainsi qu'une forte variabilité d'un jour à l'autre selon les apports.

La grande variabilité, tant dans l'espace que dans le temps, de la pollution de l'eau, implique :

- une analyse des apports permettant de préjuger des types de pollutions rencontrées dans le milieu,
- une grande rigueur dans les prélèvements d'eau pour s'assurer de leur représentativité et une bonne connaissance des phénomènes en jeu pour l'interprétation des données collectées,

- l'exploitation d'indicateurs qui intègrent les effets passés de pollutions ponctuelles ou événementielles, tels que l'analyse des sédiments, des bryophytes ou des poissons, en complément des analyses sur l'eau.

### 1.3. Les systèmes d'évaluation de la qualité de l'eau

En 1971, l'Etat proposait une grille générale d'appréciation de la qualité des cours d'eau. Au vue de l'évolution des connaissances, des usages et des problèmes spécifiques de pollution rencontrés, ces grilles ont été complétées différemment selon les bassins. Il était donc nécessaire d'homogénéiser le système d'évaluation de la qualité des cours d'eau sur le plan national, en assurant une certaine continuité avec le système actuel et en l'améliorant afin :

- de tenir compte des connaissances récentes,
- de rester ouvert à des évolutions intégrant les connaissances futures,
- de répondre au mieux aux besoins des utilisateurs de ces données sur la qualité des milieux.

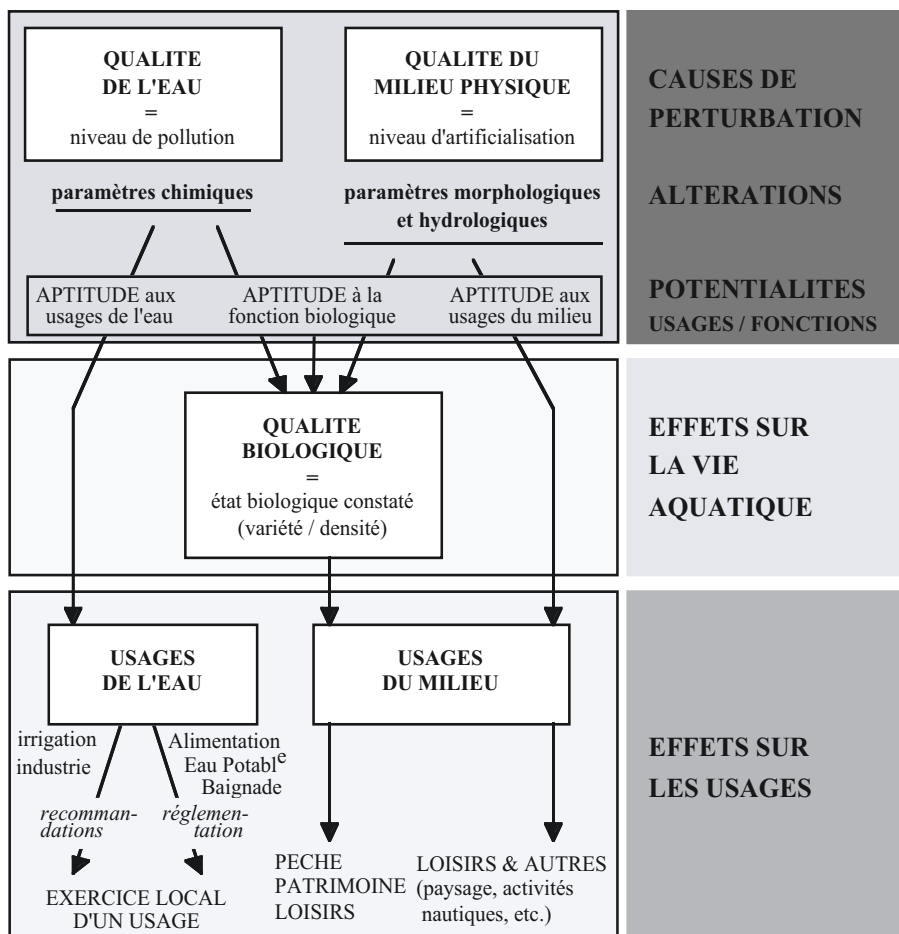


Figure 4.17 : Principes généraux du nouveau système d'évaluation de la qualité des cours d'eau

Le nouveau système d'évaluation de la qualité des milieux se compose de trois compartiments : qualité de l'eau, qualité du milieu physique et qualité biologique ; il est schématisé sur la figure 4.17.

La description de la qualité de l'eau est faite en référence à différents paramètres que l'on peut regrouper en quatre types :

- des paramètres représentatifs d'une caractéristique générale de l'eau : dureté, conductivité, pH, demande biochimique en oxygène, radioactivité, etc.,
- des concentrations en substances présentes dans l'eau,
- des critères qualitatifs,
- des indicateurs plus intégrateurs de la pollution, résultats de l'analyse de supports concentrateurs de la

pollution, tels que les sédiments ou certains végétaux (notamment pour des pollutions présentant des concentrations faibles dans l'eau ou à caractère événementiel).

Dans l'ancien système, ces paramètres étaient regroupés en 8 familles. Des valeurs seuils sur chacun des paramètres permettaient d'identifier la classe de qualité correspondante du cours d'eau (1A, 1B, 2, 3, Non Classé) selon la grille présentée ci-dessous. La qualité assignée au milieu était celle correspondant au paramètre le plus dégradant. La valeur prise en compte était la plus dégradante sur 90% des observations. Une corrélation était établie entre qualité générale de l'eau et la minéralisation d'une part, et les qualités souhaitables et nécessaires à la pratique des usages d'autre part.

Classe de minéralisation		S0	S1	S2	S3	S4	
Conductivité à 20 °C	S/cm	400 2000	750 2000	1500 2000	3000 >2000	>3000	Toutes les agences sauf AP
Dureté totale	°fr	15	30	50	100	>100	Toutes les agences
Cl-	mg/l	100 200	200 200	400 200	1000 >200	>1000	Toutes les agences sauf AP
Classe de qualité		1A	1B	2	3	NC	
Température	°C	20	22	25	30	>30	Toutes les agences
pH		6.5<<8.5 6.5<<8.5	6.5<<8.5 6.5<<8.5	6.5<<8.5 6< <9	6.5<<8.5 5.5<<9.5	5.5<<9.5	AP, LB AG,RMC,RM
Oxygène dissous	mg/l	7	5	3	1	<1	Toutes les agences
% de saturation	%	90	70	50	<50		Toutes les agences
DBO5	mg/l	3	5	10	25	>25	Toutes les agences
DCO	mg/l	20	25	40	80	>80	Toutes les agences
MES totales	mg/l	25 30 70	25 30 70	70 30 70	150 70 >70	>150 >70	LB RMC,RM,AG AP
NO3-	mg/l	50 44 25 5 5 3	50 44 25 25 25 10	100 44 50 50 50 20	100 100 80 80 100 50	>100 >100 >80 >80 >100 >50	LB RMC,RM AP SN AG LB si eutrophe
NO2	mg/l	0.1	0.3	1	2		AP, LB, RMC, SN
NH4+	mg/l	0.1	0.5	2	8	>8	Toutes les agences
NH3	mg/l	0.025 0.025	0.025 0.025	0.08 0.1	0.08 1	>0.08 >1	LB AP
NKJ	mg/l	1 1	2 2	3 3	>3 10	>10	LB, AG AP, SN

AG : Adour Garonne  
RM : Rhin Meuse

RMC : Rhône Méditerranée Corse  
LB : Loire Bretagne

AP : Artois Picardie  
SN : Seine Normandie

Tableau 4.3 : grilles générales de qualité appliquées sur les six bassins hydrographiques (suite page suivante)

Partie 4 : Avec quelles données ?

Classe de qualité		1A	1B	2	3	NC	
Ptotal	mg/l	0.1	0.3	0.6	1	> 1	RMC, SN
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	0.54	0.94	0.94	>0.94		LB
		0.5	0.5	1	2	>2	AP
		0.2	0.5	1	5	>5	LB si eutrophe, AG
Chlorophylle-a	mg/l	10	60	120	300	> 300	AP, LB, RMC, SN
Indice Biologique global		17	13	9	5	<= 4	RMC
Ecart indice biotique mesuré / indice normal		1	3	5	7	> 7	RMC
Fer total	mg/l	0.5	1	1.5	>1.5		Toutes les agences
Mn total	mg/l	0.1	0.25	0.5	>0.5		Toutes les agences
Fluorures (F <sup>-</sup> )	mg/l	0.7	1.7	1.7	>1.7	>1.7	LB, AG
		1	1	1.7	>1.7	>20	AP
Fluor	mg/l	1.5	>1.5				RMC
Cr-	mg/l	0.05	0.05	0.05	>0.05		Toutes les agences
Pb	mg/l	0.05	0.05	0.05	>0.05		Toutes les agences
Se	mg/l	0.01	0.01	0.01	>0.01		Toutes les agences
Cu	mg/l	0.02	0.05	1	>1		AG
		0.04	0.04	>0.04			RMC
		0.05	0.05	1	>1	>10	LB
		0.05	0.05	1	10		AP
As	mg/l	0.05	0.05	0.1	>0.1		RMC, LB
		0.01	0.01	0.05	>0.05		AG
		0.01	0.01	0.05	1	>1	AP
Cd	mg/l	0.005	0.005	0.005	>0.005		RMC, LB
		0.001	0.001	0.005	>0.005		AP
		0.001	0.001	0.001	>0.001		AG
Hg	mg/l	0.001	0.001	0.001	>0.001		RMC, LB
		0.0005	0.0005	0.001	>0.001		AP
		0.0005	0.0005	0.0005	>0.0005		AG
Zn	mg/l	0.3	1	>1			RMC
		0.5	0.5	1	5	>5	AP
		0.5	1	5	>5		AG
S.E.C.	mg/l	0.2	0.5	1	>1		Toutes les agences
Huiles et Graisses		0	0	traces	présence		Toutes les agences
Phénols	mg/l		0.001	0.05	0.5	>0.5	Toutes les agences
Coliformes Totaux	N/100 ml	50	5000 5000	50000	>50000		AG, LB RM, AP
Coliformes Fécaux ou Eschéria Coli	N/100 ml	20	2000 2000	20000	>20000		AG, LB RM, AP
Streptocoques Fécaux	N/100 ml	20	1000	10000	>10000		LB

AG : Adour Garonne  
RM : Rhin Meuse

RMC : Rhône Méditerranée Corse  
LB : Loire Bretagne

AP : Artois Picardie  
SN : Seine Normandie

Tableau 4.3 (suite) : grilles générales de qualité appliquées sur les six bassins hydrographiques

Dans le nouveau système d'évaluation de la qualité des milieux, les indicateurs de la qualité de l'eau sont exploités afin d'en déduire deux critères :

- **les états des fonctions** : pour chaque fonction, ces états sont calculés directement à partir des valeurs des paramètres par des tableaux de seuils regroupant les pa-



ramètres par altération. L'état de l'eau (pour chaque fonction) est ainsi donnée par son plus mauvais état par altération ;

• **les altérations de l'eau et le degré général d'altération** : cet indice est constitué par une combinaison de sous-indices :

- ces sous-indices sont calculés, pour chaque paramètre de l'altération, à partir des valeurs mesurées, en prenant en compte les seuils de la ou des fonctions principales (alimentation en eau potable, potentialité biologique, baignade) influencées par l'altération considérée ;
- le degré d'altération, calculé à partir des valeurs des paramètres constitutifs de l'altération, s'exprime par un indice sur une échelle continue de 0 à 100, qui remplace les classes de qualité discontinues.

Les fonctions retenues expriment le ou les rôles exercés par le cours d'eau, que ce soit à vocation intrinsèque ou anthropique.

Trois fonctions sont définies comme principales et constituent le noyau autour duquel est conçu le nouveau système :

- la fonction potentialité biologique ;
- la fonction alimentation en eau potable ;
- la fonction baignade.

Les autres fonctions considérées actuellement sont : l'irrigation, l'abreuvement, l'aquaculture, l'alimentation en eaux industrielles, l'alimentation des autres milieux et les fonctions paysagères et esthétiques.

Les altérations sont des combinaisons cohérentes et pertinentes de paramètres, regroupés selon leur nature et leurs effets, permettant de décrire les types de dégradation de la qualité de l'eau. Les altérations ont été identifiées par rapport aux trois fonctions principales, elles sont adaptées pour l'ensemble des fonctions. Le tableau 1.4 présente les relations entre altérations et fonctions. L'influence d'une altération sur une fonction peut être quantifiée (elles sont alors traduites par des valeurs seuils) ou appréciée qualitativement.

Altérations	Fonctions influencées par l'altération					
	BIO.	AEP	BAIN	IRRIG.	ABREU.	AQUA.
matières organiques et oxydables						
particules en suspension					Q	
eutrophisation				Q	Q	
produits azotés			Q			
produits phosphorés			Q			
substances azotés à effets toxiques						
acidification						
température						Q
micro-organismes						Q
minéralisation et salinité						
micropolluants minéraux			Q			
micropolluants organiques						
nitrate						
couleur			Q			
radioactivité						
micropolluants minéraux «BIO»						
micropolluants organiques «BIO»						
potentiel écotoxique						
goûts et odeurs						
substances flottantes	Q		Q			

Légende

BIO : Potentialité biologique


A.E.P. : alimentation eau potable


BAIN : baignade

IRRIG : irrigation

ABREU : abreuvement

AQUA : aquaculture

 fonction influencée par l'altération

 fonction peu influencée par l'altération

Q : altération de type qualitative

Tableau 4.4 : Les altérations et les fonctions concernées.

Les paramètres permettant d'évaluer les altérations ont été regroupés en trois classes :

- les paramètres principaux, essentiels à l'évaluation de l'état des fonctions principales ;
- les paramètres secondaires, qui servent également à évaluer l'état des fonctions principales ;
- les paramètres supplémentaires qui peuvent être nécessaires à l'évaluation d'autres fonctions.

## 2. Les indicateurs de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau

### 2.1. Introduction

Les indicateurs proposés ici doivent permettre d'analyser la qualité de l'eau selon plusieurs démarches. Ils doivent permettre :

- d'évaluer globalement la qualité d'un cours d'eau ou de grands tronçons de cours d'eau,
- d'évaluer si la qualité de l'eau, actuelle ou projetée, en un point, est suffisante pour satisfaire un objectif donné, (critère de satisfaction des objectifs), c'est à dire traduire un objectif d'usage ou de vocation en objectif de qualité d'eau,
- si cette qualité n'est pas satisfaisante, d'identifier les altérations responsables de cette non satisfaction et éventuellement d'identifier les sources d'altérations et les améliorations possibles de cet état de dégradation.

Les indicateurs correspondant aux deux premiers objectifs sont relatifs à la qualité de l'eau dans le milieu. Pour répondre au troisième objectif, nous proposons de qualifier la capacité du milieu à accepter des rejets, du point de vue de la qualité de l'eau. L'impact des rejets sur l'état du milieu pourra ainsi être évalué par l'intermédiaire de leur impact sur la qualité physico-chimique de l'eau.

### 2.2. Les indicateurs retenus relatifs à la qualité de l'eau

#### Les altérations de l'eau

Les altérations sont exprimées selon une échelle allant de 1 à 100. Leur détermination s'appuie sur l'évaluation des différents paramètres. Des valeurs seuils sont établies notamment en fonction des besoins de qualité des principales fonctions. L'exploitation des indices d'altération, selon une échelle continue, permet de suivre l'évolution (spatiale ou temporelle) d'une altération, et notamment d'éva-

luer les conséquences d'une action sur la qualité de l'eau. Ce nouveau système constitue donc un outil opérationnel plus précis que les classes de qualité initialement exploitées.

Le tableau 4.5 présente les paramètres principaux retenus pour évaluer chaque altération.

#### Le degré d'altération de l'eau

Le degré d'altération de l'eau correspond à l'altération la plus défavorable. Comme les altérations, le degré d'altération s'exprime par une valeur sur une échelle de 1 à 100. Cette échelle continue vient compléter les classes de qualité qui restent utilisées notamment pour la représentation cartographique. L'évaluation du degré général d'altération de la qualité de l'eau reste complémentaire aux altérations. Il est notamment exploité sur les documents cartographiques.

Altérations	Paramètres principaux
MATIERES	Oxygène dissous
ORGANIQUES	% de saturation en O <sub>2</sub>
ET	DBO <sub>5</sub>
OXYDABLES	DCO
	COD
	NO <sub>2</sub> -
	NH <sub>4</sub> +
	NKJ
PARTICULES EN	MES totales
SUSPENSION	MES organiques
	Turbidité
	Transparence
PRODUITS	Ptotal
PHOSPHORES	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
EUTROPHISATION	$\Delta$ O <sub>2</sub> jour - nuit
	$\Delta$ pH jour - nuit
	% de saturation en O <sub>2</sub>
	pH
	Chlorophylle-a
	Algues
	phéopigments
NITRATES	NO <sub>3</sub> -
PRODUITS	NO <sub>3</sub> -
AZOTES	NH <sub>4</sub> +
	NKJ

en italique : les nouveaux paramètres

Tableau 4.5 : Paramètres descriptifs des altérations de l'eau

<b>Altérations (suite)</b>	<b>Paramètres principaux</b>
MICRO-ORGANISMES	Coliformes Totaux
	Coliformes Fécaux ou Eschéria Coli
	Streptocoques Fécaux
SUBSTANCES AZOTEES	NH <sub>3</sub>
A EFFET TOXIQUE	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
	CN <sup>-</sup>
ACIDIFICATION	pH
	<i>Al</i>
TEMPERATURE	Température
	<i>Δ Température / 24 h.</i>
	Conductivité à 20 °C
MINERALISATION	PH
ET	<i>Ca<sup>++</sup> ; Na<sup>-</sup> ; Mg<sup>++</sup></i>
SALINITE	<i>Cl<sup>-</sup> ; K<sup>+</sup> ; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></i>
	<i>Indice IS</i>
	<i>TAC TH</i>

en italique : les nouveaux paramètres

#### Altérations restant à étudier

MICROPOLLUANTS MINERAUX  
 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES  
 POTENTIALITE ECOTOXIQUE  
 GOUTS ET ODEURS  
 SUBSTANCES FLOTTANTES  
 RADIOACTIVITE

#### Paramètres de l'ancien système

Dureté totale  
 Indice Biologique global  
 Ecart indice biotique mesuré / indice normal  
 Fer total  
 Mn total  
 Fluorures (F<sup>-</sup>)  
 Fluor  
 Cr<sup>-</sup>  
 Pb  
 Se  
 Cu  
 As  
 Cd  
 Hg  
 Zn  
 S.E.C.  
 Huiles et Graisses  
 Phénols

Tableau 4.5 : Paramètres descriptifs des altérations de l'eau

## La qualité spécifique requise pour un usage

Des normes de qualité ont été définies pour certains usages de l'eau : la fabrication d'eau potable, la baignade, la vie piscicole et la conchyliculture. Elles établissent des contraintes généralement plus sévères que la grille générale de qualité sur certains paramètres de pollution auxquels l'objectif est particulièrement sensible.

Les classes définies sont différentes selon l'usage considéré. Elles sont établies à partir :

- de valeurs impératives à respecter et de valeurs guides pour que l'objectif soit pleinement satisfait,
- de la fréquence de dépassement de ces différentes valeurs.

Pour les objectifs ne faisant pas l'objet de contraintes réglementaires spécifiques, il est possible de proposer des paramètres à étudier plus particulièrement, en plus de la qualité générale de l'eau.

### 2.3. Les indicateurs retenus relatifs au rôle épurateur de l'eau

#### La capacité de dilution

La capacité de dilution est le premier indicateur de la capacité d'acceptation d'un rejet. Il s'appuie sur des paramètres purement hydrauliques mais est exploité dans le but d'évaluer l'impact d'un rejet sur le milieu récepteur en terme de qualité physico-chimique, voire bactériologique, de l'eau.

La capacité de dilution du milieu est calculée par le rapport entre un débit d'eau rejetée et le débit du cours d'eau.

En général, le débit de référence du milieu pris en compte est le débit d'étiage mensuel de période de retour 5 ans (la période de retour de 2 ans est également souvent utilisée comme référence).

La caractéristique débimétrique du rejet exploitée dépend du type de rejet et du type de pollution étudiés : débits de pointes ou débits moyens sur une certaine période, associés ou non à une période de retour.

On peut également calculer la contribution relative d'un rejet en concentration, si l'on connaît les flux rejetés et les flux à l'amont du rejet. Ce paramètre est un bon indicateur de l'importance de la contribution d'un rejet à la dégradation de l'eau dans le milieu.

## La capacité d'autoépuration

La capacité d'autoépuration du milieu est sa capacité à éliminer la pollution entre un point amont et un point aval. Elle intègre les phénomènes d'autoépuration «vrai» (dégradation, consommation, etc.) ainsi que les phénomènes de stockage temporaire et déstockage (adsorption, piégeage, sédimentation et relargage).

Elle dépend de nombreux paramètres, tant physiques (hydrodynamique, ensoleillement, température, etc.) que biologiques (dégradation de la matière organique, photosynthèse, etc.).

Les caractéristiques des rejets sont évaluées par les flux, concentrations et charges totales en différents polluants, correspondant aux pollutions rencontrées dans le milieu récepteur. Pour les rejets événementiels, il est nécessaire de leur associer une notion de période de retour, comme pour les événements pluvieux. Après un calcul de dilution du rejet, il est possible d'évaluer son impact sur la qualité de l'eau à l'aval, en simulant l'auto-épuration sur le tronçon séparant le point amont du point aval étudié.

### 3. Les méthodes d'évaluation

#### 3.1. Introduction

L'évaluation de la qualité de l'eau fait appel à deux types d'outils :

- les méthodes permettant d'acquérir les données,
- les méthodes permettant d'interpréter les données collectées et de juger de la qualité de l'eau.

Les méthodes proposées ici doivent permettre de :

- juger si la qualité actuelle de l'eau en un point est suffisante pour satisfaire un objectif donné,
- si cette qualité n'est pas satisfaisante, évaluer l'amélioration nécessaire de cette qualité pour satisfaire un objectif donné, c'est à dire traduire un objectif d'usage ou de vocation notamment en objectif de qualité d'eau,
- évaluer la part de responsabilité des différents rejets dans l'état de dégradation du milieu,
- définir la qualité nécessaire en un point amont pour satisfaire une qualité objectif en un point aval,
- dans le cas d'un projet d'action, évaluer si les actions envisagées permettent ou non de satisfaire un objectif en ce qui concerne la qualité de l'eau.

La liste des méthodes est la suivante :

**PC0** : Acquisition de données sur la qualité de l'eau

**PC1** : Analyse des métaux lourds dans les bryophytes

**PC2** : Analyse des micropolluants dans les sédiments

**PC3** : Grille générale de qualité

**PC4** : Grilles de qualité par usage

**PC5** : Conservation des flux

**PC6** : Modèle d'auto-épuration globale

**PC7** : Modèles de simulation de l'évolution de la qualité des cours d'eau

La méthode PC0 consiste à acquérir des données sur la qualité passée et présente de l'eau. Elle utilise les résultats de campagnes de mesures antérieures, soit ponctuelles, soit dans le cadre du réseau national d'observation de la qualité des cours d'eau.

Les méthodes PC1 et PC2 sont des méthodes particulières d'analyse de la qualité de l'eau puisqu'elles s'appuient sur des supports concentrateurs de la pollution (bryophytes et sédiments) dans le cas particulier des métaux lourds.

Les méthodes PC5, PC6 et PC7 viennent compléter par simulation, les informations acquises par mesure. La simulation permet d'évaluer :

- la qualité de l'eau entre deux points connus au même instant,
- la qualité de l'eau en un point entre deux instants donnés mesurés,
- l'impact d'un rejet sur le cours d'eau,
- l'évolution probable de la qualité d'un cours d'eau en fonction de modifications, tant quantitatives que qualitatives, envisagées à l'amont, si les mesures disponibles sont suffisantes.

Les méthodes PC3 et PC4 permettent d'interpréter ces résultats afin de juger si la qualité de l'eau est satisfaisante ou non au regard des objectifs.

#### 3.2. Présentation des méthodes

##### PC0 : Acquisition de données sur la qualité de l'eau

Cette fiche méthode présente l'ensemble des sources qui peuvent être exploitées afin d'acquérir des données sur la qualité de l'eau du milieu et des rejets. Elle insiste notamment sur la nécessité d'exploiter des données historiques, en plus des campagnes de mesures spécifiques qui peuvent être mises en place.

L'acquisition de ces données permet notamment de connaître le degré d'altération du milieu étudié et les principales pollutions rencontrées sur ce milieu. Elle permet d'établir un pré-diagnostic de l'état du milieu et des principales sources de dégradation, et de préciser le cahier des charges des études spécifiques nécessaires à l'établissement du diagnostic.

C'est une étape préalable à l'ensemble des méthodes proposées par la suite.

### PC1 : Analyse des métaux lourds dans les bryophytes

Certains polluants, en trop faible quantité dans l'eau, ne peuvent pas être analysés directement. Dans ce cas, il est intéressant d'analyser des supports concentrateurs de la pollution. Les mousses aquatiques ont cette propriété d'accumuler les métaux lourds.

### PC2 : Analyse des micropolluants dans les sédiments

Par analogie à la méthode employée pour l'analyse des métaux sur les bryophytes, il existe une méthode d'analyse des métaux dans les sédiments, également concentrateurs de la pollution de l'eau.

### PC3 : Grille générale des altérations de l'eau

Pour chaque type d'altération, le degré d'altération est établi à partir de la mesure de différents paramètres ; l'interprétation des valeurs des différents paramètres est faite par l'utilisation de grilles de qualité.

La qualité de base de l'eau vient compléter cette information relative à chaque altération ; elle est mesurée par le degré le plus fort d'un ensemble d'altérations pertinentes, c'est à dire les plus fréquemment mesurées afin d'être

exploitable. Il peut s'agir par exemple des matières organiques et oxydables, du phosphore ou de l'eutrophisation, des nitrates, des produits azotés et des substances azotées à effet toxique.

### PC4 : Grilles de qualité par usage

Quatre objectifs particulièrement sensibles à la qualité de l'eau font l'objet de normes spécifiques : la pêche et la pisciculture, la conchyliculture, la baignade et la fabrication d'eau potable (cf. fiche méthode). La qualité nécessaire à l'ensemble des autres fonctions est définie en référence aux altérations du système d'évaluation de la qualité de l'eau (cf. tableau 4.4).

Pour les **loisirs avec des contacts exceptionnels avec l'eau**, la réglementation considère la qualité 1B-S3 comme normale et 2-S4 comme tolérable. On peut classer la pratique de la planche à voile, du canoë-kayak et de l'aviron dans cette catégorie.

**L'abreuvement** nécessite, en plus des contraintes sur les facteurs physiques, tels que l'accessibilité et l'état des berges, et sur les facteurs hydrauliques tels que la sévérité des étiages, une qualité de l'eau relativement sévère. Les normes fixent comme qualité normale pour cet usage la qualité 1B-S2. Cependant la qualité 2-S3 est considérée comme tolérable. On peut retenir comme objectif le respect de la qualité 1B-S2 au moins 90 % du temps, et le respect de la qualité 2-S3 au moins 95 % du temps. Le degré de non-aptitude pourra être approché à partir du temps de respect de la qualité 1B-S2 et du temps de dépassement de la qualité 2-S3.

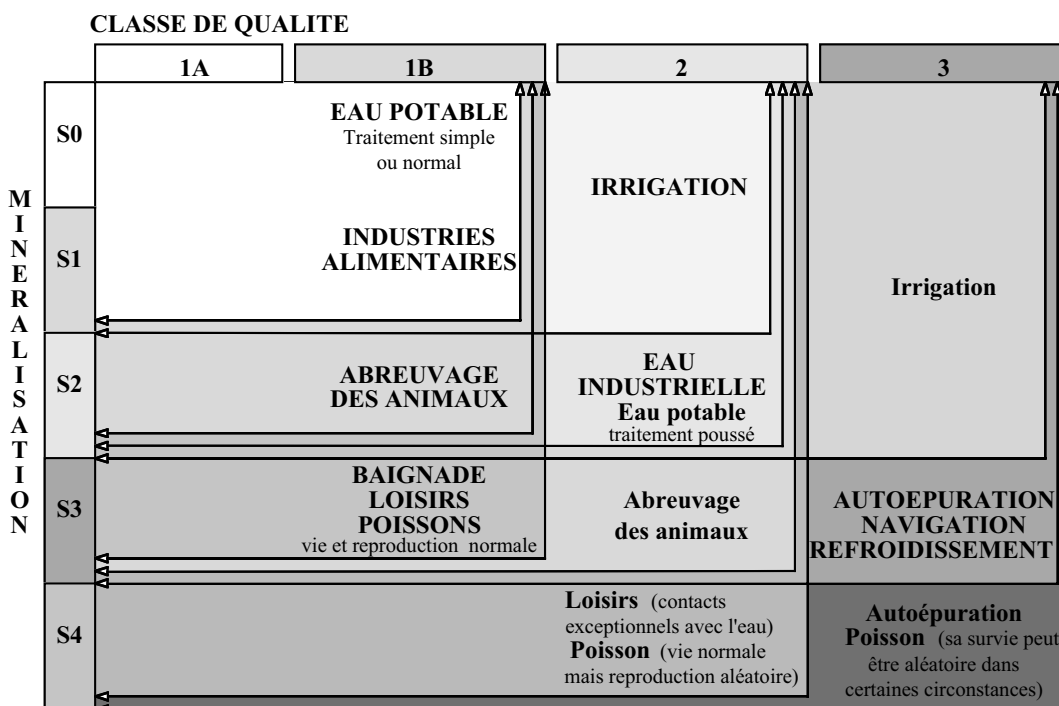


Figure 4.18 : Corrélations entre classes de qualité et qualités requises pour les usages.



Pour l'**irrigation**, la qualité à respecter est 2-S1 et la qualité 3-S2 est considérée comme tolérable. On peut donc, comme précédemment, définir l'aptitude à partir du temps de respect de la qualité 2-S1 et du temps de dépassement de la qualité 3-S2.

Enfin, **les usages à forte sensibilité paysagère** imposent des contraintes quant à la qualité visuelle de l'eau, c'est à dire relative aux flottants, aux irisations, mousses, dues aux graisses et hydrocarbures, à l'eutrophisation, à la turbidité (matières en suspension), à la coloration.

### PC5 : Conservation des flux

Le modèle de conservation des flux constitue le modèle de base. Il effectue un simple calcul de dilution au point de rejet afin d'évaluer l'impact de ce rejet sur le cours d'eau.

Il n'est applicable que pour les pollutions caractérisées par la concentration en polluant rejeté dans le milieu. Il est généralement appliqué sur les paramètres suivants : DBO<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> et PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.

### PC6 : Modèle d'auto-épuration globale

La comparaison des flux de pollution en deux points d'un cours d'eau permet, en l'absence d'apports intermédiaires, de déterminer un coefficient d'autoépuration globale, qui représente la faculté de la rivière à faire disparaître la pollution.

L'auto-épuration ainsi observée est apparente, c'est à dire qu'elle intègre à la fois :

- l'auto-épuration «vraie», soit la disparition réelle des composés par voie chimique, biologique et/ou par échange avec l'atmosphère,
- les phénomènes de stockage temporaire des composés par adsorption et sédimentation, qui peuvent provoquer par la suite des pollutions différées par relargage, notamment à l'occasion de crues.

Cette méthode constitue un deuxième niveau de détermination de la contribution des rejets à l'état de dégradation du milieu récepteur. Elle permet d'intégrer la répartition spatiale des rejets en découpant le milieu récepteur

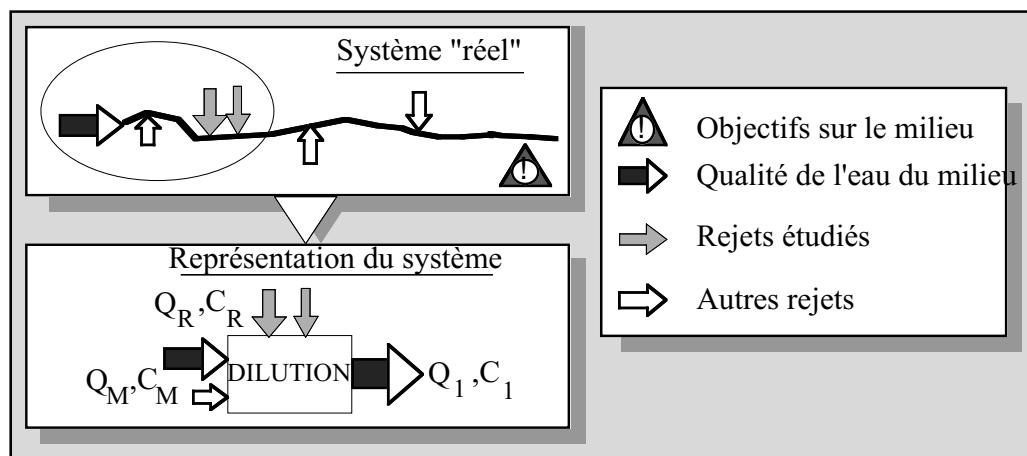


Figure 4.19 : représentation simplifiée du système dans le modèle de dilution.

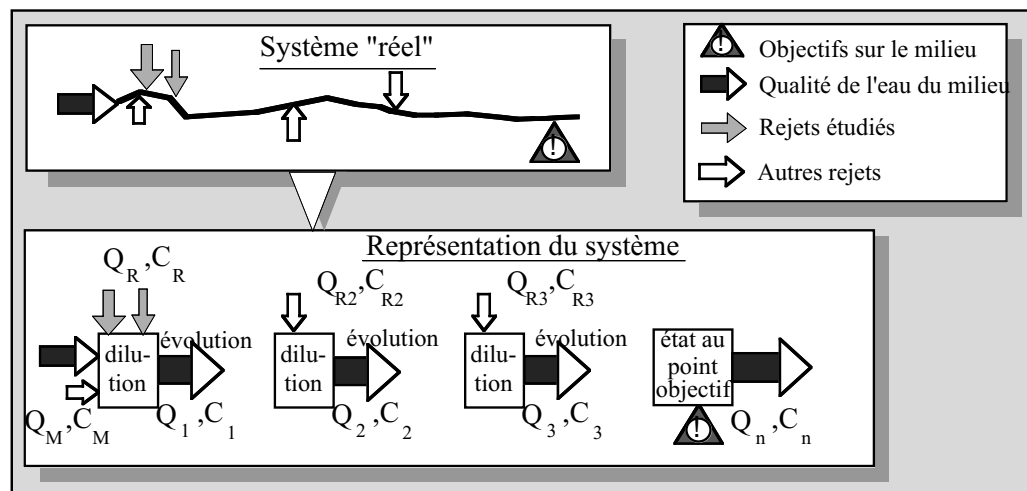


Figure 4.20 : représentation simplifiée du système.

en tronçons homogènes et en simulant les phénomènes d'autoépuration sur ces tronçons.

## PC7 : Modèles de simulation de l'évolution de la qualité des cours d'eau

Les modèles dont il est question ici présentent un niveau de complexité beaucoup plus élevé que les deux modèles précédents. Ils consistent à simuler l'évolution des différents paramètres physico-chimiques et bactériologiques dans le milieu, en intégrant les différents cycles et interactions rencontrés.

L'utilisation de tels modèles est réservée aux spécialistes. Les modèles de ce type sont généralement conçus pour représenter le fonctionnement d'un cours d'eau particulier, comme le modèle POLUPA de la Loire, le modèle de qualité des eaux du Doubs ou de la Seine de Montereau à Poses. Ils nécessitent de nombreuses données hydrauliques et qualitatives sur les rejets et le cours d'eau afin d'être calés correctement.

Si nous ne suggérerons pas au lecteur de créer un tel modèle adapté au site étudié, il convient de se renseigner sur l'existence d'un tel outil, afin de pouvoir l'exploiter dans le cadre d'une étude ponctuelle.

### 3.3. Relations Indicateurs - Méthodes

**PC-0** - Acquisition de données sur la qualité de l'eau

**PC-1** - Analyse des métaux lourds dans les bryophytes

**PC-2** - Analyse des micropolluants dans les sédiments

**PC-3** - Grille générale de qualité

**PC-4** - Grilles de qualité par usage

**PC-5** - Conservation des flux

**PC-6** - Modèle d'auto-épuration globale

**PC-7** - Modèles de simulation de l'évolution de la qualité des cours d'eau

Indicateurs	Méthodes									Critères correspondants
	source	PC-0	PC-1	PC-2	PC-3	PC-4	PC-5	PC-6	PC-7	
Altérations de l'eau	<b>RNB</b> <b>AE</b> <b>DIREN</b>									Qualité de l'eau
Degré d'altération de l'eau	<b>RNB</b> <b>AE</b> <b>DIREN</b>									
Qualité visuelle de l'eau	<b>CDT</b>									
Qualité spécifique requise pour un usage	<b>CDT</b> <b>AE</b> <b>DDASS</b>									
Capacité de dilution										Capacité d'acceptation de rejet
Capacité d'autoépuration										

(\*) Sources :

**APPA** : Associations de Pêche et de Protection des milieux Aquatiques

**AE** : Agences de l'Eau

**APN** : Associations de Protection de la Nature

**BH** : banque HYDRO

**BP** : banque PLUVIO

**CDT** : Comités Départementaux du Tourisme

**DIREN** : Directions régionales de l'Environnement

**MHN** : Museum d'Histoire Naturelle

**RA** : services gestionnaires de réseaux d'annonce de crues

**RNB** : Réseau National de Bassin

**ST** : Services Techniques de l'Etat

## 4. Bibliographie

GAUJOUS D.

*La pollution des milieux aquatiques - aide mémoire*  
Editions Tec et Doc - Lavoisier ; Paris ; 1993 ; 212 p.

CHOCAT B. & al - Eurydice 92

*Encyclopédie d'Hydrologie Urbaine*  
Paris : Editions Tec & Doc, Lavoisier, 1996.

ETUDE INTERAGENCE

*Un nouveau système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau*  
Lyonnaise des Eaux, GERPA, ASSI; avril 1995

LASCOMBE C., LOUIS A.

*Les réseaux d'observation et de surveillance.*  
Séminaire " Les variables biologiques : des indicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques ", Paris, 2-3 nov. 1994, GIP-Hydrosystème, Min. Env., AGHTM, pp. 201-214.

LA HOUILLE BLANCHE

«*La pluie, source de vie, choc de pollution*»  
146<sup>e</sup> session du Comité Technique de la Société Hydrotechnique de France, Paris, 17 et 18 Mars 1994.

LA HOUILLE BLANCHE

*Les modèles mathématiques pour la gestion de la qualité des eaux superficielles*  
1990 N°3/4

MOUVET

Métaux lourds et mousses aquatiques - synthèse méthodologiques  
Pierre Bénite : Agences de l'eau Rhin-Meuse et Rhône-Méditerranée-Corse, 1986

WOLFF E. ép. BRELOT

*Eléments pour la prise en compte de l'impact des rejets urbains sur les milieux naturels dans la gestion des systèmes d'assainissement.*  
Thèse de doctorat, INSA de Lyon, Novembre 1994, 340 pages.

## C - Approche biologique

### Introduction

L'écosystème aquatique que constitue la rivière est un ensemble intégré d'un milieu (eau, lit, berges, nappes, milieux annexes) et des peuplements associés (micro-organismes, végétaux et animaux).

Ces peuplements qui forment ce que l'on appelle la biocénose, entretiennent des relations très étroites avec le biotope dont les éléments de connaissance ont été abordés dans les chapitres précédents au travers des approches physique et physico-chimique.

L'écosystème ainsi formé est notamment un système dont la structure dépend :

- des composantes géomorphologiques, climatiques et hydrologiques ;
- des caractéristiques physico-chimiques de l'eau, liées naturellement aux facteurs précédents et en particulier à la nature des terrains traversés.

Les peuplements recensés dans ce milieu, leur diversité et leur complexité dépendent très étroitement de ces multiples composantes. Ainsi, de l'amont d'un cours d'eau alpin à l'aval d'un estuaire marin, les écologues ont pu recenser une multitude de faciès de cours d'eau, chacun présentant des espèces animales et végétales qui leur sont propres.

Parallèlement, la présence d'une pollution due aux activités humaines, mais aussi l'altération physique de la rivière, du fait d'un aménagement par exemple, contribuent à modifier cet équilibre initial de l'écosystème et par là-même à influencer les peuplements végétaux et animaux cités précédemment.

Ainsi, depuis de nombreuses décennies maintenant, les scientifiques ont-ils pu clairement mettre en évidence des relations directes entre la disparition de telle ou telle espèce, l'évolution de la diversité et de la richesse des peuplements et les impacts de toutes natures sur les milieux.

Ces travaux ont clairement mis en évidence que les **organismes vivants** constituent de formidables "**intégrateurs**" de la qualité globale des milieux et que, de ce point de vue, il fallait les considérer comme des **indicateurs** tout à fait intéressants dans l'étude et la compréhension du fonctionnement des rivières.

L'étude des peuplements est donc intéressante non seulement parce qu'elle permet de procéder à leur recensement dans le cadre d'une approche patrimoniale et/ou

d'identifier la présence d'espèces rares à préserver, mais aussi parce que les résultats des inventaires ainsi effectués permettent de caractériser la valeur intrinsèque des écosystèmes et leur état de dégradation.

A partir des caractéristiques générales des peuplements dans une situation d'état naturel (ou, tout au moins, une situation peu altérée), il est en effet possible d'établir des relations de cause à effet entre l'évolution de ces caractéristiques (traduites notamment en terme de diversité, d'abondance, de dynamique des populations, de présence ou d'absence d'espèces) et l'état d'altération des milieux.

Ainsi, les "**indicateurs biologiques**" constituent-ils des éléments à part entière d'une bonne connaissance des écosystèmes en général et tout particulièrement des systèmes fluviaux qui sont l'objet de notre propos.

Dans le milieu aquatique proprement dit (écosystème d'eau courante), les indicateurs biologiques les plus classiquement utilisés concernent :

- la faune invertébrée ;
- les poissons ;
- la macroflore (végétation aquatique).

Ces mêmes indicateurs peuvent bien évidemment être également utilisés pour l'étude des milieux humides annexes (prairies humides, bras morts, lînes, etc.). Au fur et à mesure que l'analyse porte sur les berges et les espaces riverains, elle doit s'intéresser à d'autres espèces caractéristiques de ces milieux d'interfaces, elles-mêmes indicatrices de la richesse et du fonctionnement global de l'écosystème.

Il s'agit donc notamment :

- des vertébrés terrestres :
  - les oiseaux ;
  - les reptiles et amphibiens ;
  - les mammifères.
- des espèces végétales constitutives de la ripisylve et des peuplements végétaux des bords de cours d'eau et des plaines alluviales.

Le présent chapitre récapitule, pour chacun de ces groupes, l'état de l'art concernant les différentes approches utilisées à ce jour, certaines méthodes pouvant, comme le constatera le lecteur, ne pas avoir encore fait l'objet de normalisation, compte tenu de l'évolution récente de travaux de recherche dans ces domaines.

## 1. Principes généraux d'études

La détermination de la qualité d'un cours d'eau s'effectue à partir de méthodes basées sur l'étude de certains groupes parmi les communautés animales et végétales.

Les investigations peuvent être menées à plusieurs échelles selon les objectifs poursuivis :

- à l'échelle du bassin versant ou du cours d'eau (bilan ou suivi de qualité) ;
- à l'échelle de la station (mise en évidence de perturbations localisées) ;
- à l'échelle de l'habitat (satisfaction de besoins particuliers pour une espèce ou un groupe d'espèces).

Les méthodes biologiques développées pour déterminer la qualité des cours d'eau correspondent à deux grands types d'approches :

- Les essais pratiqués en laboratoire permettant de déterminer les propriétés ou les effets d'une eau sur des organismes tests :
  - les essais de toxicité tels que l'inhibition de la croissance d'algues ou de la mobilité de daphnies, la mortalité de poissons (Rodier, 1984) ;
  - les tests de fertilité algale (cf. fiche méthode HB15).
- Les méthodes basées sur l'analyse des peuplements animaux et végétaux en place.

Le principe de ces investigations est basé sur l'utilisation d'indicateurs biologiques qui permettent de mesurer l'écart entre les peuplements inventoriés et les peuplements correspondants au type écologique du secteur de cours d'eau considéré.

Les organismes présentent en effet des exigences de différents niveaux pour l'ensemble des facteurs définissant leurs habitats :

- exigences strictes pour les espèces sténoèces ;
- facilité d'adaptation à des variations d'un ou plusieurs paramètres, dans la mesure où les valeurs atteintes restent dans une gamme biologiquement tolérable, pour les espèces euryèces.

On peut ainsi distinguer des organismes, sténothermes ou eurythermes, sténooxybiontes ou euryoxybiontes, selon leurs exigences vis à vis de la température ou du taux d'oxygénation de l'eau.

L'analyse des peuplements nous renseigne sur le fonctionnement global du cours d'eau à la fois sur la qualité de l'eau et sur la qualité du milieu physique (substrat, berge, régime hydrologique, etc.) ; ainsi que sur un laps de temps

important, en intégrant les variations de la qualité de l'eau, du débit, etc..

Les résultats issus de l'analyse des peuplements fournissent différents niveaux d'information selon la complexité des investigations réalisées. L'approche choisie peut être qualitative ou quantitative. De plus, une identification spécifique des organismes étudiés apporte une information plus précise sur les phénomènes observés qu'une identification au genre ou à la famille, en raison des exigences écologiques propre à chaque espèce. En revanche, ce gain d'information nécessite une spécialisation poussée des opérateurs.

Plus la finesse des résultats sera recherchée, plus les investigations à mener seront lourdes. C'est pourquoi des compromis ont été recherchés dans l'établissement des protocoles pour faciliter la mise en oeuvre de méthodes simples fournissant des informations suffisamment explicatives des phénomènes étudiés.

Tous les groupes d'organismes aquatiques (des bactéries aux poissons) ont fait l'objet de tentatives de définition d'une méthode pour déterminer la qualité des cours d'eau.

La mise en oeuvre de ces techniques (échantillonnage, interprétation) doit être effectuée par des personnes possédant une bonne connaissance du fonctionnement des systèmes et de l'écologie des différents groupes étudiés.

En revanche, il est difficile de définir des méthodes générales (et généralisables) relatives à l'étude de la biocénose des milieux terrestres liés à l'hydrosystème. Il nous semblait intéressant de présenter deux propositions méthodologiques d'évaluation de la qualité patrimoniale des milieux proposées d'une part par J.L. Michelot (basée sur l'analyse des vertébrés terrestres) et, d'autre part, par Roché et Frochot (s'appuyant sur l'analyse des peuplements d'oiseaux nicheurs). Cependant, l'étude de la qualité écologique d'un milieu reste le domaine des spécialistes.

### 1.1. Les invertébrés

Les invertébrés benthiques sont les organismes les plus utilisés pour déterminer la qualité d'un cours d'eau. La méthode de l'indice biologique global normalisé (IBGN) a fait l'objet d'une normalisation AFNOR (NF T 90-350) et s'accompagne d'un guide technique destiné à fournir une aide à l'application de la norme et à l'interprétation des résultats.

L'IBGN est l'aboutissement d'une série d'indices qui sont chronologiquement :

- l'indice biotique - IB (Tuffery et Verneaux 1967) ;
- l'indice de qualité biologique générale - IQBG (Verneaux et al. 1976) ;



- le coefficient d'aptitude biogène - Cb2 (Verneaux 1981) ;
- l'indice biologique de qualité générale - IBG (Verneaux et al. 1982) ;
- l'indice biologique global normalisé - IBGN (AFNOR 1992).

Tous ces indices sont basés sur les mêmes principes :

- prospection de différents habitats (couple support-vitesse) ;
- identification souvent limitée à la famille ;
- recherche de groupes indicateurs et recensement du nombre de taxons.

Dans la mise en oeuvre de la norme IBGN, le groupe indicateur montre habituellement une bonne corrélation avec la qualité physico-chimique de l'eau pour les paramètres de pollution classique à dominante organique. La richesse faunistique est plus indicatrice de la qualité des habitats, quand la qualité de l'eau n'est pas limitative.

Le guide technique de l'IBGN précise également les influences naturelles (typologiques ou biogéographiques) et les différentes influences liées aux activités humaines susceptibles d'être prises en compte par l'IBGN.

Dans de nombreux pays, en particulier en Grande Bretagne, d'autres méthodes ont été développées à partir des invertébrés benthiques. Elles n'ont pas fait l'objet de fiches particulières (IDE Environnement 1993).

Des groupes d'invertébrés spécifiques ont également fait l'objet de méthodes, ou font l'objet de recherches de méthodes, pour l'étude des cours d'eau :

- Les oligochètes : indice de qualité biologique des sédiments fins (Lafont 1989) ;
- Les chironomes ; (Bazerque et al. 1989 in IDE Environnement 1993) ;
- Les mollusques ; recherche en cours (Mouthon).

Les méthodes biologiques de détermination de la qualité des cours d'eau, basées sur les invertébrés, qui sont développées dans les fiches, sont les suivantes :

- HB2 - Indice biologique global normalisé ;
- HB3 - Indice de qualité biologique des sédiments fins ;
- HB4 - Indice chironomien.

## 1.2. La faune piscicole

A l'échelle du cours d'eau, les poissons présentent des exigences écologiques différentes liées à l'accomplissement de leurs fonctions vitales (alimentation, reproduction, abri-repos) qui correspondent le plus souvent à des secteurs de cours d'eau différents (notion de micro-habitats). Il leur faudra donc disposer d'une possibilité de libre circulation entre ces différents sites.

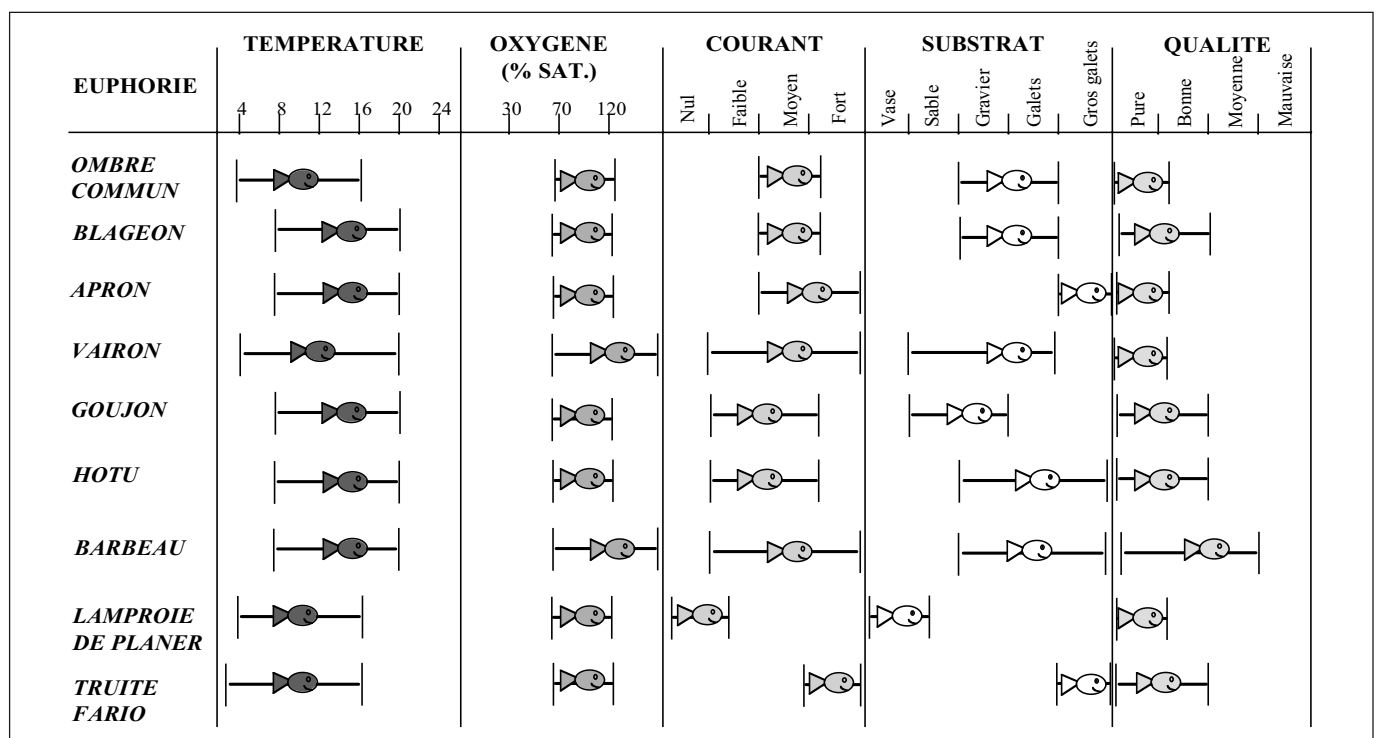


Figure 4.21 - Exigences des poissons pour le bon déroulement de leur cycle vital (D'après Grandmottet : «Principales exigences des téléostéens dulcicoles vis-à-vis de l'habitat aquatique» - 1983).

L'étude des peuplements piscicoles se fait, selon l'importance des moyens mis en oeuvre, à partir d'un inventaire ou d'un sondage piscicole. Les méthodes de capture utilisent soit l'électricité, soit différents types de filets.

L'évaluation de la qualité des peuplements piscicoles inventoriés se fait, outre l'étude de la structure des peuplements et des populations, par comparaison avec les zonations piscicoles proposées par Huet (1949) et Verneaux

Espèces	Zones biogéographiques (HUET, 1954)				Niveau trophique
	Truite	Ombre	Barbeau	Brème	
Saumon de fontaine : <i>Salvelinus fontinalis</i>					C2 C3 C4
Chabot : <i>Cottus gobie</i>					C2 C3 C4
Truite fario : <i>Salmo trutta fario</i>					C2 C3 C4
Truite arc en ciel : <i>Salmo irideus</i>					C2 C3 C4
Vairon : <i>Phoxinus phoxinus</i>					C1 C2 C3
Loche franche : <i>Cobitis barbafula</i>					C2 C3
Ombre commun : <i>Thymallus thymallus</i>					C2 C3
Huchon : <i>Hucho hucho</i>					C2 C3 C4
Biageon : <i>Telesles soufia</i>					C1 C2 C3
Hotu : <i>Chondrosioma nasua</i>					C1
Soffie : <i>Chondrosioma loxosioma</i>					C1
Vandoise : <i>Leuciscus leuciscus</i>					C1 C2
Chevaine : <i>Leuciscus cephalus</i>					C1 C2 C3 C4
Spirilin : <i>Spirilinus bipunctatus</i>					C1 (C2)
Barbeau méridional : <i>Barbus meridionalis</i>					C1 C2 C3
Goujon : <i>Gobio gobio</i>					C2 C3
Barbeau : <i>Barbus fluviatilis</i>					C1 C2 C3 C4
Epinoche : <i>Gasterosteus aculeatus</i>					C2 C3
Gardon : <i>Rutilus rutilus</i>					C1 C2
Brochet : <i>Esox lucius</i>					(C3) C4
Ablette : <i>Alburnus alburnus</i>					C1 C2
Perche : <i>Perca fluviatilis</i>					C2 C3 C4
Sandre : <i>Sander lucioperca</i>					C3 C4
Loche de rivière : <i>Cobitis taenia</i>					C1 C2 C3
Carpe : <i>Cyprinus carpio</i>					C1 C2 C3
Carassin : <i>Carassius auratus</i>					C1 C2 C3
Rotengle : <i>Scardinius erythrophthalmus</i>					C1 C2 C3
Poisson chat : <i>Ictalurus nebulosus</i>					C2 C3 C4
Brème bordelaise : <i>Blicca bjorkna</i>					C1 C2 C3
Brème : <i>Abramis brama</i>					C1 C2 C3
Bouvière : <i>Rhodeus amarus</i>					C1 (C2)
Epinochette : <i>Pygosteus pungilius</i>					C2 C3
Lotte : <i>Lota lota</i>					C3 C4
Tanche : <i>Tinca tinca</i>					C2 C3
Grémille : <i>Acerina cernua</i>					C2 C3 (C4)
Perche soleil : <i>Eupomotis gibbosus</i>					C2 C3 C4
Black-bass : <i>Micropterus dolomieu</i>					C2 C3 C4
Black-bass grande bouche : <i>Micro. Salmoïdes</i>					C2 C3 C4
Loche d'étang : <i>Misgurnus fossilis</i>					C2 C3
Anguille : <i>anguilla anguilla</i>					C2 C3 C4

Tableau 4.6 - Distribution des principales espèces de poissons de France. (D'après Arrignon, Aménagement écologique et piscicole des eaux douces - 1976)

(1977). Ces méthodes permettent de comparer le peuplement étudié à un peuplement de référence. Une discordance entre les deux approches peut mettre en évidence une perturbation du fonctionnement du cours d'eau ou, des particularités biogéographiques. La figure 4.21 présente la distribution des principales espèces de poisson de France en référence à la zonation de Huet.

A noter qu'une méthode américaine est en cours d'adaptation aux rivières française (index of biotic integrity adapté, Oberdoff et Hughes 1992 in IDE Environnement 1993).

Un autre type de méthode est basé sur l'étude des composantes du milieu indispensable au développement des espèces de poisson (méthode des micro-habitats). La méthode actuellement proposée ne concerne que deux espèces de salmonidés, la Truite fario et le Saumon atlantique. Elle permet de déterminer les valeurs d'habitat correspondantes aux différents stades de développement des poissons (frais, alevin, juvénile et adulte) par comparaison à des modèles biologiques. Des recherches sont en cours sur d'autres espèces (Barbeaux, etc.).

La mesure de paramètres déterminants pour ces espèces (hauteur d'eau, vitesse de courant et granulométrie du fond) en fonction de différents débits fait de cette méthode un outil d'aide à la définition de débit réservé pour les aménagements situés sur les rivières à salmonidés.

Parallèlement à ces approches qualitatives, différentes méthodes ont été proposées pour prévoir le stock piscicole d'un secteur de cours d'eau. Elles sont toutes basées sur la détermination de caractéristiques du milieu et ont été rassemblées sur la fiche HB10.

Les méthodes biologiques de détermination de la qualité des cours d'eau, basées sur les poissons, qui sont développées dans les fiches, sont les suivantes :

- HB5 Méthodes de capture de poissons ;
- HB6 Index of biotic integrity adapté à la France ;
- HB7 Zonation piscicole de Huet ;
- HB8 Biotypologie de Verneaux ;
- HB9 Méthode des micro-habitats CEMAGREF ;
- HB10 Modèles de prédiction du stock de poisson.

### 1.3. La végétation aquatique

Les végétaux aquatiques constituent le premier stade du réseau trophique (photosynthèse). Ils vont constituer de ce fait des indicateurs privilégiés du niveau de trophie des cours d'eau par la présence et/ou l'abondance de groupes ou d'espèces particulières. Ainsi, leur étude permet de mettre en évidence les phénomènes d'eutrophisation des cours d'eau. Ils se manifestent par un développement de la végétation aquatique, qui peut prendre un caractère

envahissant et qui traduit des apports excessifs en éléments nutritifs (azote et phosphore).

Différentes méthodes d'étude des végétaux sont proposées. Elles concernent soit la description de l'organisation des communautés végétales (méthode de Braun-Blanquet), soit l'étude de différents groupes végétaux. Parmi ces dernières on peut citer :

- Les indices diatomiques (algues unicellulaires benthiques ou planctoniques) qui permettent l'évaluation et le suivi de la qualité de l'eau vis-à-vis de la pollution organique et de l'eutrophisation. Ces méthodes ont été développées notamment en France et en Belgique (Coste 1982, Fabri et Leclercq 1984, Decy et Coste, 1988, in IDE Environnement 1993) ;
- L'indice bryophytique global de qualité des eaux qui permet une évaluation de la qualité globale de l'eau par l'étude des mousses aquatiques (Empain 1978 in IDE Environnement 1993) ;
- Les indices macrophytes qui permettent une évaluation de la qualité globale de l'eau. Ces indices ont été développés en Grande Bretagne (Ellenberg 1979, Haslam et Wolsely 1981, Harding 1987 et Newbold et Holmes 1987 in IDE Environnement 1993). Elles ont fait l'objet d'une récente étude comparative sur des cours d'eau du Nord de la France (Hauray et Peltre 1993). En effet, les macrophytes n'ont pas fait l'objet de méthodes d'investigation des milieux aquatiques en France. Cependant, signalons une étude Inter-Agence en cours de validation sur 12 cours d'eau français (méthode MEV).

Les algues peuvent également servir de support biologique à des tests permettant de déterminer le potentiel de fertilité d'une eau. Ces tests sont réalisés en laboratoire, et sont basés sur la capacité de l'eau à entretenir, accélérer ou inhiber la croissance d'une algue verte standard.

Les méthodes biologiques de détermination de la qualité des cours d'eau, basées sur les végétaux aquatiques, qui sont développées dans les fiches, sont les suivantes :

- HB11 Méthode de Braun-Blanquet ;
- HB12 Indices diatomiques ;
- HB13 Indices bryophytiques de qualité des eaux ;
- HB14 Indices macrophytes ;
- HB15 Les essais de fertilités algales ;

#### Méthode des traceurs du phénomène d'eutrophisation

Le suivi des paramètres physico-chimiques du pH et de l'oxygène dissous permet également de mettre en évidence le phénomène d'eutrophisation des cours d'eau et d'en évaluer l'importance (Poussard, Rivas et Lascombe 1988).

Bien que cette méthode soit basée sur la mesure de paramètres physico-chimiques, nous l'avons classée dans le

chapitre concernant la végétation aquatique en considérant que le pH et l'oxygène dissous sont directement influencés par l'activité biologique des végétaux :

- activité de photosynthèse : consommation de gaz carbonique et production d'oxygène (activité diurne liée à l'utilisation de l'énergie solaire) ;
- activité de respiration : consommation d'oxygène et production de gaz carbonique (activité diurne et nocturne).

L'augmentation de la biomasse végétale va ainsi provoquer, au cours de la journée, une augmentation du taux d'oxygène dissous (sur-saturation) et une augmentation du pH (modification de l'équilibre calco-carbonique de l'eau). En revanche, le bilan sera inversé la nuit, avec l'arrêt de la photosynthèse. La respiration des végétaux se traduira alors, par un déficit en oxygène (sous-saturation) et une diminution du pH.

La méthode des traceurs du phénomène d'eutrophisation est présentée dans la fiche HB16.

## 1.4. Les vertébrés terrestres

L'évaluation de la qualité d'un cours d'eau pour les «vertébrés» (oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens) et la définition des impacts de l'aménagement d'un tel milieu peuvent difficilement être fondées sur des indices quantitatifs (indices de qualité, etc.). Une telle démarche serait en effet rendue aléatoire par le faible nombre d'espèces potentiellement présentes dans les vallées ou plus encore, inféodées aux cours d'eau. Les études préalables à des aménagements de rivières sont donc principalement qualitatives; elles visent à déterminer la présence d'espèce rares ou sensibles et à imaginer quel serait l'impact d'actions envisagées sur chacune d'entre elles.

J.L. Michelot propose ici une présentation synthétique des espèces qui fréquentent les cours d'eau français (rhône-alpins en particulier) et de leurs caractéristiques. Cette analyse s'intéresse aux espèces terrestres «typiques» des cours d'eau, c'est à dire liées au milieu aquatique. Ne sont pas inclus dans cette réflexion les nombreuses espèces terrestres qui peuvent être rencontrées dans un lit majeur comme ailleurs en plaine, et qui ne sont pas liées directement à la présence du cours d'eau. L'analyse des impacts d'un aménagement de rivière sur ces espèces se ferait ici comme n'importe où ailleurs, en considérant surtout le risque de destruction de l'habitat (forêt, prairie, culture, etc.).

### 1.4.1. Une méthode de présentation des animaux dans les systèmes fluviaux

Les espèces liées aux cours d'eau sont présentées en trois tableaux (oiseaux, mammifères et reptiles - amphibiens).

Ces tableaux donnent des indications de deux natures. En premier lieu, ils replacent les espèces dans le système fluvial afin que l'analyse tienne compte du type de rivière considéré. En second lieu, ils fournissent des indications sur la «qualité», la signification écologique et la sensibilité aux aménagements des différents vertébrés.

#### 1.4.1.1. Typologie des systèmes fluviaux

Les espèces ne se répartissent pas uniformément le long des cours d'eau. La largeur du lit, la présence d'îles, de forêts riveraines ou de roselières, la disponibilité alimentaire conditionnent la nature et la diversité des espèces. Les biologistes ont depuis longtemps observé l'évolution de la rivière de l'amont vers l'aval, en une zonation écologique ou un «continuum fluvial» : ce phénomène a été mis en évidence pour les oiseaux par Roché (1986). L'analyse de l'état initial d'une vallée doit se faire dans cet état d'esprit, en faisant référence au cortège faunistique potentiel du type de cours d'eau considéré.

Nous avons tenté de répartir schématiquement les espèces selon cinq types de cours d'eau et deux types de milieux annexes. Cette première tentative ne peut malheureusement pas être fondée sur des seuils précis (largeur, débits, etc.).

Les types de cours d'eau considérés sont les suivants :

- torrents : cours supérieur des rivières, rapides et gorges ;
- rivières rapides : petits cours d'eau courants, généralement bordés d'une bande boisée, comme par exemple la Varèse (Isère) et l'Yzeron (Rhône) ;
- rivières lentes : petits cours d'eau de plaine, à la pente très faible, aux berges ponctuées de petites roselières (rivières de Bourgogne, de Grande-Bretagne) ;
- fleuves tressés : grand cours d'eau où l'importance de la pente et l'importance de la charge sédimentaire grossière expliquent la forte activité morphologique (érosion, dépôts, création d'îles multiples et instables), (exemple : la Durance, la Loire) ;
- fleuves lents : grands cours d'eau à faible pente, larges et souvent bordés de roselière (exemple : la Saône).

Les milieux annexes, partiellement extérieurs à la problématique des milieux d'eau courante (moindre lien avec le cours d'eau) pris en considération sont les suivants :

- forêts alluviales, surtout présentes dans le lit majeur des fleuves ;
- marais et prairies humides, en relation avec certains fleuves (exemple : le marais de Lavours sur le Rhône amont).

La liste d'espèces que nous présentons pour chaque type de milieu ne peut prétendre à l'exhaustivité. Nous nous

limiterons à des indications de présence - absence des espèces dans chacun d'entre eux, sachant qu'une telle démarche est forcément succincte. De nombreuses rivières présentent une forte hétérogénéité spatiale, avec juxtaposition de types de biotope différents, laquelle est liée au milieu physique (rupture de pente, etc.), ou à l'histoire du cours d'eau (ancien méandre au bord d'un fleuve tressé, etc.). De même, le tableau indique des espèces présentes sur le même type de cours d'eau, mais dans des régions différentes; enfin, peu de rivières comptent toutes les espèces du type de cours d'eau auquel elles se rattachent.

### 1.4.1.2. Signification écologique et sensibilité

Nous avons tenté de présenter en quatre rubriques les informations principales dont l'aménageur a besoin pour analyser le cortège faunistique d'une rivière.

- a) Protection : Espèces protégées par la loi (interdiction de destruction ou de capture) ;
- b) Livre rouge : Cet ouvrage (De Beaufort, 1983) donne la liste des vertébrés menacés en France, selon plusieurs modalités :
  - 1 : espèce disparue ;
  - 2 : espèce amenée par sa régression à un niveau critique des effectifs ;
  - 3 : espèce affectée par une régression forte et continue et qui a déjà disparu dans plusieurs régions ;
  - 4 : espèce dont la population n'a pas sensiblement diminué mais dont les effectifs sont faibles donc en danger latent ;
  - 5 : espèce dont la régression s'est manifestée sans qu'il soit possible de déterminer dans quelle mesure ;
  - 6 : espèce remarquable, sensible ou jouant un rôle important dans les équilibres biologiques ou comme indicateur ;
  - 7 : espèce «endémique».

Ces indications sont précieuses pour évaluer la rareté d'une espèce, mais elles doivent être complétées par des données régionales, apportées par exemple par les atlas spécialisés nationaux ou régionaux.

#### c) Signification écologique :

Nous pensons que l'aménageur doit être particulièrement attentif à certaines espèces qui traduisent la qualité du milieu ou qui sont inféodées aux cours d'eau. Nous ne présentons ici que les aspects les plus importants de cette signification :

- FI : Espèces Inféodées au cours d'eau (absentes dans les étangs, lacs, etc.) ;

- FM : double répartition Fluviale et Marine. Ces animaux spécialisés représentent à nos yeux une valeur et une originalité bien supérieure aux autres vertébrés aquatiques ;
- Re : espèces liées à une forte Régénération des biotopes : création d'îles instables couvertes de végétation pionnière etc.. On doit toutefois remarquer que de nombreuses espèces de cette catégorie peuvent également être présentes dans des milieux aquatiques de substitution créés par l'homme (gravières, etc.). La valeur écologique et la pérennité de cette répartition ne sont naturellement pas les mêmes ;
- Q : espèces exigeantes quant à la Qualité de l'eau.

#### d) Sensibilité aux aménagements :

Ce thème est complexe et difficile à synthétiser. Nous indiquons simplement dans le tableau les problèmes posés aux espèces les plus sensibles. Les opérations lourdes d'aménagement de rivières, avec curage, recalibrage et destruction de la végétation, ne sont pas prise en compte dans la mesure où elles font disparaître toutes les espèces. De la même façon, il est bien évident que les défrichements et les mises en culture font disparaître les animaux des forêts ou des marais.

- Am. : aménagement de cours d'eau : endiguement, diminution du débit etc. ;
- Fr. : fréquentation du milieu par l'homme ;
- Ag. : défrichement agricole.

### 1.4.1.3. Exploitation des tableaux

Les tableaux peuvent être considérés comme des «grilles de lecture» de l'état initial d'une rivière à aménager. Ils permettent de comparer la liste des espèces présentes avec la liste «potentielle», ce qui donne une première idée de la qualité de la rivière. L'absence de nombreuses espèces potentiellement présentes signifie sans doute une dégradation du milieu par l'homme (endiguements, suppression de la végétation, etc.).

La présence d'espèces protégées ou inscrites sur le livre rouge constitue un deuxième critère de la richesse faunistique du milieu.

La signification écologique des espèces nous renseigne sur certains caractères du milieu (qualité de l'eau, de régénération des milieux, etc.); les «animaux indicateurs» sont eux-mêmes particulièrement intéressants.

Enfin, la sensibilité des espèces donne une première idée sur les risques de disparition entraînés par un projet d'aménagement.



## 1.4.2. Grilles d'analyse

NOMS FRANCAIS	LATIN	TYPES DE RIVIERES						GESTION				
		Torrent	Rivière rapide	Rivière lente	Fleuve tressé	Fleuve lent	Forêt	Marais	Protec- tion	Livre rouge	Signifi- cation	Sensi- bilité
<b>GREBES</b>												
Grebe huppé	Podiceps cristatus					X		X	P			
Grebe castagneux	Podiceps ruficollis			X		X		X	P			
<b>HERONS</b>												
Héron cendré	Ardea cinerea				X	X	X	X	P			
Héron pourpré	Ardea purpurea					X		X	P	3		Fr
Aigrette garzette	Egretta garzetta				X	X	X		P	4		Fr
Héron bihoreau	Nycticorax nycticorax				X	X	X		P	3		Fr
Blongios nain	Ixobrychus minutus					X		X	P	2		Am, Ag
<b>ANATIDES</b>												
Cygne tuberculé	Cygnus olor					X			P			
Canard colvert	Anas platyrhynchos			X	X	X		X				
Harle bièvre	Mergus merganser		X						P	4		
<b>RAPACES</b>												
Milan noir	Milvus migrans							X	P			
Faucon hobereau	Falco subbuteo							X				
Busard des roseaux	Circus aeruginosus					X		X	P	3		
<b>RALLIDES</b>												
Râle d'eau	Rallus aquaticus					X		X		4		
Râle de genêts	Crex crex							X	P	2		Ag
Poule d'eau	Gallinula chloropus		X	X	X	X	X	X				
Foulque macroule	Fulica atra					X		X				
<b>LIMICOLES</b>												
Vanneau hupé	Vanellus vanellus							X				Ag
Petit gravelot	Charadrius dubius				X						Ré	Am
Barge à queue noire	Limosa limosa							X		2		Ag
Courlis cendré	Numerius phaeopus							X		4		Ag
Chevalier guignette	Actitis hypoleucos		X		X				P	4		Am
Oedicnème criard	Burhinus oedicephalus				X				P	3	Ré	Am
<b>LARIDES</b>												
Goéland leucopnée	Larus cachinans				X							
Sterne pierre-garin	Sterna hirundo				X				P	4	Ré	Am, Fr
Sterne naine	Sterna albifrons				X				P	4	Ré	Am, Fr

### Signification écologique

- FI** : Espèces Inféodées au cours d'eau  
**FM** : double répartition Fluviale et Marine  
**RÉ** : espèces liées à une forte Régénération des biotopes  
**Q** : espèces exigeantes quant à la Qualité de l'eau.

### Sensibilité

- Am.** : aménagement de cours d'eau  
**Fr.** : fréquentation du milieu par l'homme  
**Ag.** : défrichement agricole.

Tableau 4.7 : Oiseaux des cours d'eau français

NOMS FRANCAIS	LATIN	TYPES DE RIVIERES						GESTION				
		Torrent	Rivière rapide	Rivière lente	Fleuve tressé	Fleuve lent	Forêt	Marais	Protec- tion	Livre rouge	Signifi- cation	Sensi- bilité
<b>REPTILES</b>												
Tortue cistude	Emys orbicularis			X		X		X	P	3		
Couleuvre à collier	Natrix natrix		X	X	X	X	X	X	P			
Couleuvre vipérine	Natrix maura		X	X	X	X		X	P		FI	
<b>AMPHIBIENS</b>												
<b>URODELES</b>												
Triton ponctué	Triturus vulgaris			X								
Triton palmé	Triturus helveticus			X		X			P			
Triton alpestre	Triturus alpestris	X	X	X					P			
Triton crêté	Triturus cristatus			X					P			
Triton marbré	Triturus marmoratus			X					P			
Euprocte pyrénéen	Euproctus asper	X							P	e	FI, Q	P
Euprocte de Corse	Euproctus montanus	X							P	e	FI, Q	P
Salamandre tachetée	Salamandra salamandra	X	X	X					P			
<b>ANOURES</b>												
Discoglosse peint	Discoglossus pictatus	X	X	X					P		Corse	P
Discoglosse sarde	Discoglossus sardus	X	X	X					P		Corse	P
Pélodyte ponctué	Pelodytes punctatus			X		X			P			
Crapaud commun	Bufo bufo			X		X			P			
Crapaud calamite	Bufo calamita					X			P			
Crapaud vert	Bufo viridis								P			
Rainette méridionale	Hyla meridionalis					X		X	P			
Rainette arboricole	Hyla arborea			X		X			P			
Grenouille «verte»	Hyla esculenta		X	X	X	X						

**Signification écologique**

**FI** : Espèces Inféodées au cours d'eau

**FM** : double répartition Fluviale et Marine

**Ré** : espèces liées à une forte Régénération des biotopes

**Q** : espèces exigeantes quant à la Qualité de l'eau.

**Sensibilité**

**Am.** : aménagement de cours d'eau

**Fr.** : fréquentation du milieu par l'homme

**Ag.** : défrichement agricole.

Tableau 4.8 : Reptiles et Amphibiens des cours d'eau français

### 1.4.3. Les caractéristiques spécifiques à chaque type de système

Les problèmes d'impacts se posent sensiblement dans les mêmes termes à l'intérieur de chaque type de cours d'eau ; nous reprendrons donc rapidement les caractéristiques de ces unités.

#### 1.4.3.1. Les torrents

Il s'agit du cours amont des rivières, où le lit majeur est presque inexistant du fait de la forte pente des rives (gorges). Les berges, souvent rocheuses, offrent peu d'espa-

ces pour les vertébrés; les conditions de vie y sont rendues difficiles par la vitesse du courant, voire la faible température des eaux. En revanche, les eaux sont bien oxygénées et souvent de bonne qualité.

**Les espèces :**

Peu de vertébrés peuvent vivre dans cet espace étroit et difficile; seulement une dizaine d'espèces liées à l'eau sont potentiellement présentes. Il s'agit en revanche d'espèces spécialisées, le plus souvent inféodées à ces eaux courantes et pures.

- Les **oiseaux** ne comptent généralement que deux espèces qui nichent dans les infractuosités des berges, le

NOMS FRANCAIS	LATIN	TYPES DE RIVIERES							GESTION				
		Torrent	Rivière rapide	Rivière lente	Fleuve tressé	Fleuve lent	Forêt	Marais	Protec- tion	Livre rouge	Signifi- cation	Sensi- bilité	
<b>INSECTIVORES</b>													
Desman des Pyrénées	Galemys pyrenaicus	X	X							P	4, e	FI, Q	P, Am
Musaraigne aquatique	Neomys fodiens	X	X	X	X	X				P	5		
Musaraigne couronnée	Neomys coronatus							X		P			
<b>CHAUVES-SOURIS</b>													
Vespertillon de Daubenton	Myotis daubentoni		...	...	...	...	...	...	...	P	5		
Vespertillon des marais	Myotis dasycneme		...	...	...	...	...	...	...	P	4		
Vespertillon de Natterer	Myotis nattereri		...	...	...	...	...	...	...	P	5		
<b>CARNIVORES</b>													
Loutre	Lutra lutra	X	X	X	X	X				P	2		Fr, P, Am
Putois	Mustela putoris	X	X	X	X	X	X	X			5		
Vison d'Europe	Mustela lutreola			X		X		X	P		2		Am, P
<b>RONGEURS</b>													
Castor	Castor fiber			X	X	X				P	4	FI	Am
Campagnole amphibie	Arvicola sapidus			X	X	X					6		
Rat musqué	Ondatra zibethicus			X	X	X							
Surmulot	Rattus norvegicus	X	X	X	X	X	X	X					
Ragondins	Myocastor coypus			X	X	X		X					
Rat des moissons	Micromys minutus			X		X							

### Signification écologique

**FI** : Espèces Inféodées au cours d'eau

**FM** : double répartition Fluviale et Marine

**Ré** : espèces liées à une forte Régénération des biotopes

**Q** : espèces exigeantes quant à la Qualité de l'eau.

### Sensibilité

**Am.** : aménagement de cours d'eau

**Fr.** : fréquentation du milieu par l'homme

**Ag.** : défrichement agricole.

Tableau 4.9 : Mammifères des cours d'eau français

Cinle plongeur et la Bergeronnette des ruisseaux. Nous sommes dans «la zone à cinle» de Roché (ibid.) ;

- Les **mammifères** sont également rares. Quelques ubiquistes peuvent parvenir sur les berges (Surmulot, Putois) mais le Desman est endémique des torrents pyrénéens ;
- Les **reptiles et amphibiens** apprécient peu ces milieux où le courant peut entraîner les pontes et les animaux, et où l'eau est généralement très froide. Les deux seules espèces présentes sont extrêmement localisées et spécialisées : il s'agit des Euproctes de Corse et de Pyrénées (sorte de tritons).

### Les problèmes d'aménagement :

L'intérêt du torrent repose sur sa spécificité, la rareté des espèces présentes. Les caractéristiques du milieu sont en premier lieu la vitesse et la qualité de l'eau. En conséquence, la construction de barrages (réduction du courant) et la pollution sont les menaces les plus graves.

### 1.4.3.2. Les rivières rapides

#### Les espèces :

Les espèces des torrents peuvent encore être présentes ici; elles sont accompagnées d'animaux moins spécialisés vivant dans le sous-bois des rives ou sur les plages.

- Les **oiseaux** comptent quelques espèces répandues (Martin pêcheur, etc.), tandis que le Chevalier guignette est inféodé aux plages et îlots de sédiments de certaines de ces rivières («zones à chevalier guignette» de Roché). Le Harle bièvre, très localisé (Arve et Haut-Rhône) est indiqué de façon anecdotique ;
- Les **mammifères** sont sensiblement les mêmes que dans les torrents; la Loutre ou le Putois sont toutefois plus «à leur place» ici ;
- Les **reptiles et batraciens** sont encore peu répandus; la Couleuvre vipérine apparaît, tandis que la Salamandre tachetée pond dans les zones calmes des ruisseaux forestiers.

### Les problèmes d'aménagement :

De façon générale, l'intérêt est ici du même type que celui des torrents. Les espèces nouvelles sont relativement communes (Poule d'eau, Martin pêcheur), à l'exception du Chevalier guignette, présent dans une minorité de rivières. Le maintien de la qualité de l'eau, des îles et des boisements peut constituer le principal objectif de gestion.

#### 1.4.3.3. Les rivières lentes

Nous regroupons ici des cours d'eau relativement peu nombreux dans la région Rhône-Alpes mais répandus dans d'autres parties du pays. Il s'agit de rivières de petite taille, dépourvues de grandes étendues d'eau libre, mais où la faiblesses de la pente et la nature limoneuse des sédiments permettent le développement de petites roselières.

Ces cours d'eau sont souvent marqués par l'influence de l'homme : les berges sont cultivées ou pâturées, le lit a pu être régulé sans difficulté. A ce titre, nous pouvons inclure dans cette catégorie la plupart des canaux de navigation ou de drainage.

### Les espèces :

Le cortège faunistique est bien différent de celui des rivières rapides; les espèces les plus exigeantes sur le plan de la qualité de l'eau (par le biais de l'alimentation) sont absentes, tandis qu'apparaissent des animaux des milieux calmes et eutrophes que sont les mares et les étangs. L'ouverture du milieu et la forte disponibilité alimentaire explique la relative diversité et l'abondance des vertébrés.

Il s'agit du milieu moins original que les rivières rapides; la proportion d'espèces inféodées aux cours d'eau y est encore plus faible.

- Les **oiseaux** sont encore assez peu nombreux, à cause de l'étroitesse des habitats; la végétation aquatique attire toutefois les Rousserolles, le Grèbe castagneux ou le Canard colvert.
- Les **mammifères** offrent une image proche. Des espèces de plaine apparaissent; parmi elles le Castor est intéressant car «fluvial» et localisé (sauf réintroductions) au bassin du Rhône. Le Ragondin ou le rat musqué sont plus banaux. Le Vison d'Europe est un animal très rare et mal connu, localisé en France aux rivières calmes, marais et étangs de l'Ouest.
- Les **reptiles**, et surtout les **batraciens** profitent de la faiblesse du courant et des crues, ainsi que de l'abondance de la végétation aquatique. Ces espèces aquatiques ne sont jamais «fluviales», mais trouvent leur habitat principal dans les étangs, mares et marais. Leur présence le long du cours d'eau est la plupart du temps liée à des milieux annexes (trous d'eau laissés par les crues, etc.), ce qui rend difficile l'établissement d'une liste. Quelques espèces sont rares et localisées.

### Les problèmes d'aménagement :

L'intérêt de ce milieu provient principalement d'espèces rares, dont il convient de protéger le milieu. La loutre, et sans doute le vison sont sensibles à des niveaux de pollution élevés comme à la fréquentation excessive de ses territoires et à la destruction de la végétation riveraine. Le castor, moins exigeant, a besoin pour son alimentation du maintien d'une bande boisée le long des berges.

#### 1.4.3.4. Les fleuves tressés

Ces grands cours d'eau présentent une forte activité morphologique; les crues et les érosions qu'elles entraînent permettent la régénération des milieux et le maintien d'une mosaïque de biotopes, allant du banc de galets dépourvus de toute végétation jusqu'à la forêt alluviale. Les caractères physiques et les impacts humains expliquent les différences entre rivières. Certaines d'entre elles, particulièrement dynamiques, ne possèdent que des milieux pionniers balayés par les crues et des biotopes aquatiques d'eau courante. En revanche, d'autres fleuves possèdent un lit majeur suffisamment large, un débit assez modéré, pour accueillir également des forêts étendues ou des milieux d'eau lente.

### Les espèces :

La variété des biotopes donne à ces secteurs un grand intérêt faunistique.

- Les **oiseaux** se répartissent dans la vallée en fonction des milieux. Les îles nues accueillent les Sternes ou le Petit Gravelot, les petites falaises creusées par l'érosion permettent le nidification de l'Hirondelle de rivage ou du Martin pêcheur, les landes arbustives des îles et des berges sont habitées par la Gorgebleue, la Locustelle tachetée, ainsi que par des oiseaux terrestres moins originaux qui ne sont pas cités dans le tableau. Enfin les boisements des rives abritent des rapaces ou des colonies de Hérons. Certaines espèces de ce cortège sont typiques. En France continentale, les Sternes ne se reproduisent que le long de certains cours d'eau, leur présence, comme celles de la Gorgebleue, du Petit Gravelot ou du Chevalier guignette prouvent l'existence d'une régénération des milieux.
- Les **mammifères** sont moins originaux et se retrouvent dans d'autres types de cours d'eau; notons simplement que le Castor apprécie particulièrement les Saulaies des îles récentes.
- Les **reptiles et batraciens** se localisent dans les milieux à l'abri des plus fortes crues et des risques d'érosions.

### Les problèmes d'aménagement :

La richesse faunistique du fleuve tressé repose sur la possibilité de régénération des milieux par les eaux. La stabili-

sation du chenal, en supprimant ce rajeunissement constant des biotopes, entraîne la disparition des espèces pionnières souvent rares que sont les Sternes, Gravelots, Gorgebleue, etc.. La diminution du débit, en rattachant les îlots à la terre ferme ouvrira les colonies de Sternes aux prédateurs. Enfin, la fréquentation touristique des plages perturbe fortement ce milieu fragile et en fait disparaître les hôtes caractéristiques.

### 1.4.3.5. Les fleuves lents

Les cours d'eau à faible pente présentent un chenal généralement unique, rectiligne ou à méandres. Le plan d'eau, presque dépourvu de courant, peut être utilisé par des animaux; les berges limoneuses peuvent accueillir une végétation aquatique intéressante pour les oiseaux d'eau. Localement, des anciens méandres constituent des «étangs» en milieu fluvial. Les barrages au fil de l'eau construits sur des cours d'eau naturellement tressés, qui sont élargis et ralentis, créent un milieu de ce type.

#### Les espèces :

Le fleuve, avec son plan d'eau calme et sa bordure de végétation aquatique, constitue un milieu comparable à un étang; les cortèges faunistiques y sont proches, bien que le milieu fluvial, ouvert aux crues, n'accueille pas toutes les espèces. Si les animaux ne sont pas aussi caractéristiques que dans les fleuves tressés ou les torrents, ils peuvent parfois être rares et menacés.

- Les **oiseaux** sont variés, mais jamais typiquement «fluviaux»; les Hérons pourprés et bihoreux, le Blongios nain, potentiellement présents ici, sont en voie de raréfaction en France.
- Les **mammifères** aquatiques sont assez peu variés en France, ce qui explique la proximité des cortèges des différents cours d'eau.

- Les **reptiles et amphibiens** peuvent être plus communs que le long de cours d'eau rapide; les anciens méandres peuvent leur convenir particulièrement. La Tortue cistude est une espèce remarquable de ces milieux.

#### Les problèmes d'aménagement :

Les fleuves lents sont des milieux stables, moins sensibles que les fleuves tressés. Les activités humaines y ont moins d'incidences; la chasse aux oiseaux d'eau et la destruction de la végétation aquatique sont les principaux risques de perturbation de la faune.

### 1.4.4. Valeur patrimoniale des fleuves fondée sur les peuplements d'oiseaux nicheurs (Roché et Frochot, 1993)

L'état de dégradation d'un écosystème peut se mesurer par l'évaluation de son peuplement en référence à un peuplement potentiel (naturel). Pic (1987) calcule pour chaque site étudié sur un tronçon de l'Allier, la proportion des espèces d'oiseaux nicheurs présentes, par rapport à l'ensemble du peuplement du secteur d'étude (peuplement considéré comme la référence «naturelle»). Mais cette méthode n'est pas applicable à un cours d'eau de grande dimension.

Dans le cadre d'études à grande échelle, Roché et Frochot (1993) apprécient la valeur patrimoniale du peuplement d'oiseaux de la Loire à partir de la vulnérabilité des espèces. Ce travail constitue une piste méthodologique intéressante; mais trop de questions restent encore sans réponse pour une généralisation de la méthode.









	ILLIES 1964	HUET 1949	ROCHÉ 1986
Source	CRENON		CINCLE 
Cascade	RHITRON	TRUITE 	GUIGNETTE 
Tresses		OMBRE 	
Anastomoses	POTAMON	BARBEAU 	STERNES 
Méandres		BREME 	FOULQUE 

Tableau 4.10 : Analogie entre quatre zonations des cours d'eau basées respectivement sur la géomorphologie fluviale, les invertébrés, les poissons et les oiseaux nicheurs. (d'après Roché & Frochot, 1993).



Il reste cependant intéressant de noter que ces deux auteurs ont été amenés à établir une analogie entre quatre zonations longitudinales des cours d'eau :

- zonation géomorphologique (source, torrent, zone de tressage, zone d'anastomoses et zone à méandres) ;
- zonation basée sur la distribution des invertébrés (Illies & Botosaneanu, 1963) (crénon, rithron, potamon) ;
- zonation basée sur la distribution des poissons (Huet, 1949), (zones à : truite, ombre, barbeau et brème) ;
- zonation basée sur la distribution des oiseaux nicheurs (Roché, 1986), (zones à cincle plongeur, à chevalier guignette, à sternes, à foulques) (figure 4.21). Les auteurs ajoutent pour la Loire une zone «estuaire», à Tâdorne de Belon, qui correspond à la zone piscicole à Flet.

Ce gradient amont-aval observé sur la Saône et sur la Loire, permet de délimiter des tronçons homogènes, pour ce type de critère, sur le cours et de déceler d'éventuelles zones de rupture dues en particulier à des interventions humaines (implantations de barrage, etc.). La méthode de collecte des données choisie est l'indice ponctuel d'abondance. Elle a été appliquée sur les 1000 km de Loire par stations distantes de 5km.

## 1.5. La végétation riveraine

### 1.5.1. La structure des communautés végétales

La végétation du lit majeur des cours d'eau, quand elle existe encore, est le plus souvent réduite à la ripisylve. Les forêts alluviales, ou forêts galeries des grands fleuves, sont devenues aujourd'hui très rares.

A l'état naturel, il s'agit en fait d'une véritable mosaïque complexe de formations herbacées, arbustives, et arborées, dont la richesse spécifique est souvent très élevée (comparable dans certains cas à la biodiversité des forêts tropicales) et ayant une forte productivité.

La distribution des espèces dépend :

- du degré de perturbation hydrologique (crues, étiages) ;
- de la chimie, de la texture et de la granulométrie du sol (filtrant donc oxygéné, ou peu filtrant plus ou moins colmaté donc non oxygéné) ;
- de la hauteur du toit de la nappe et de l'amplitude de variations de la hauteur de nappe (Pautou et al., 1979), etc..

La structure des communautés végétales varie le long du cours d'eau (succession dans l'espace longitudinal) et le nombre d'espèces croît de l'amont à l'aval (contraintes d'altitude et de climat, des crues, etc.).

La structure des communautés végétales varie aussi transversalement, du cours principal aux confins du lit majeur (succession dans la plaine alluviale). A mesure qu'on s'éloigne du cours principal, l'altitude augmente, et entraîne une augmentation de la distance au toit de la nappe, la fréquence et l'intensité des crues diminuent, la texture du sol s'affine. En conséquence, le nombre d'espèces ligneuses croît à mesure qu'on s'éloigne de l'axe fluvial. " *De quatre espèces dans les groupements à Salix alba et Carex du bord des chenaux actifs ou dans les groupements à Alnus glutinosa des anciens lits méandriiformes, ce nombre peut dépasser cinquante dans les groupements forestiers de bois dur* ", (Large et al., 1993). Mais si on tient compte des espèces herbacées, la zone la plus riche en espèces est la zone de marnage en bordure du lit (428 espèces sur les berges de l'Adour).

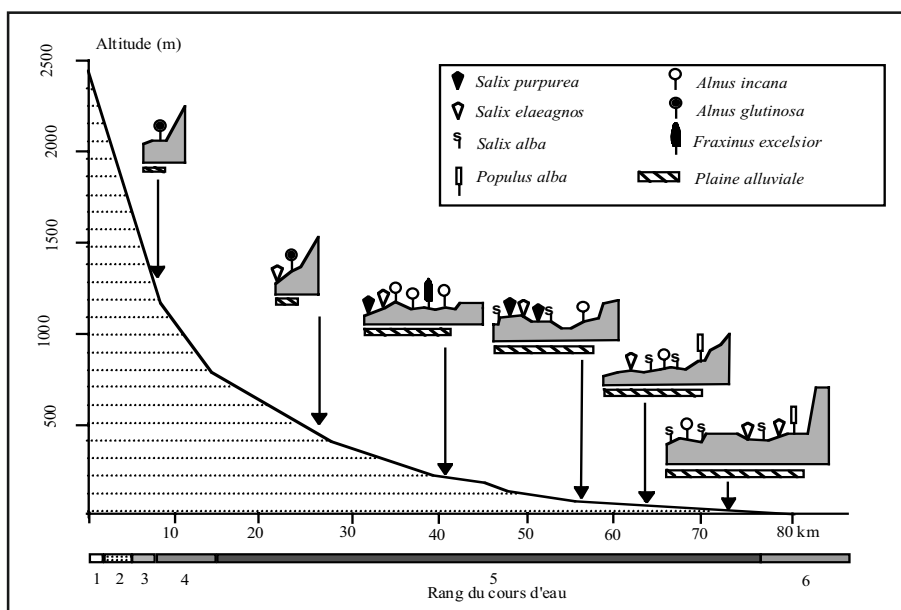


Figure 4.22 - Modification longitudinale de la ripisylve en fonction de l'augmentation du rang du cours d'eau, le long du Têch, France (d'après Pinay et al., 1990).

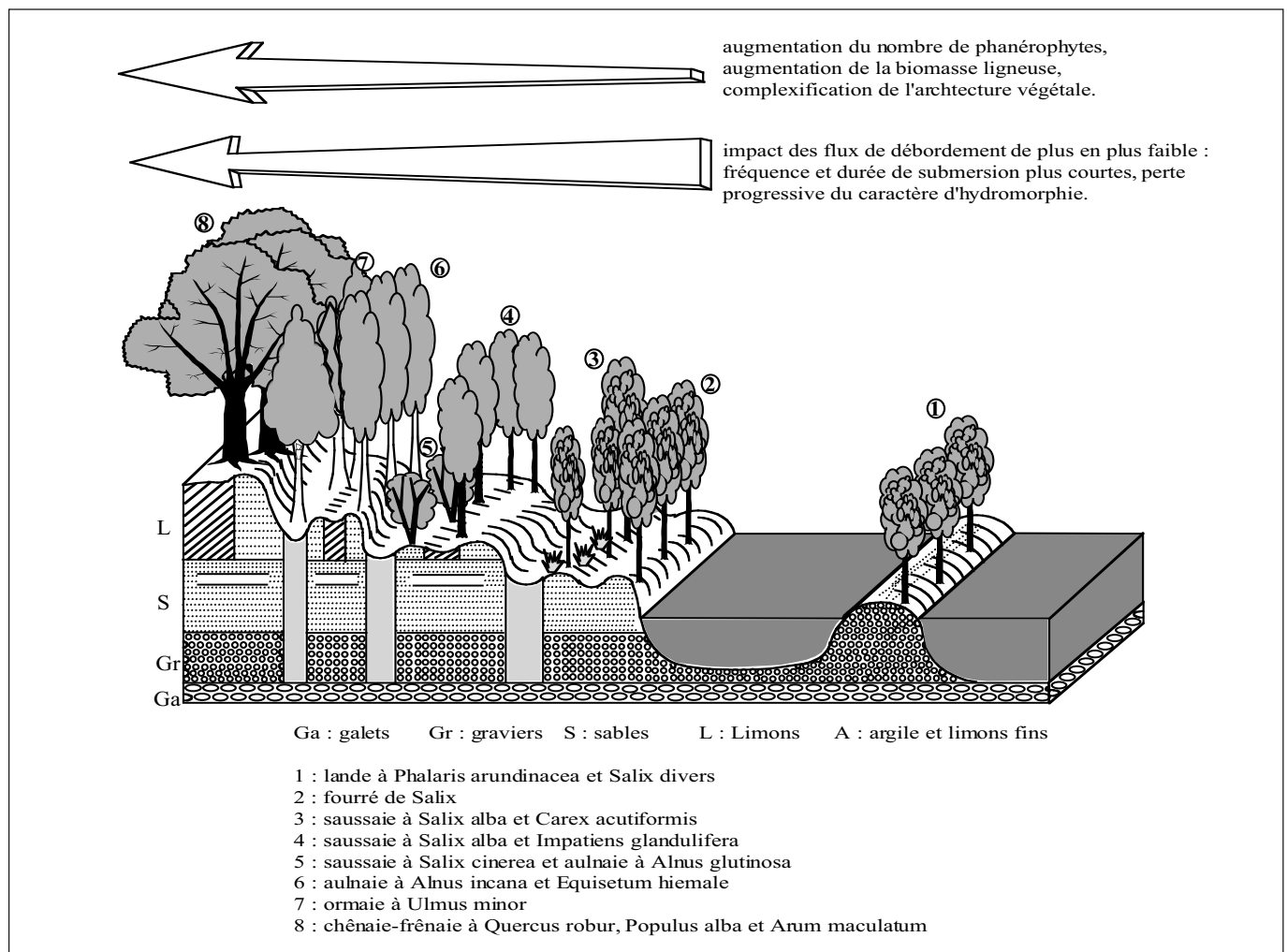


Figure 4.23 : Coupe transversale schématique du lit du Rhône en Chautagne, avant aménagement (d'après PAUTOU, 1984 modifié, DARINOT, 1992)

A cette succession spatiale, se superpose une succession dans le temps, la structure du peuplement évoluant avec l'âge.

### 1.5.2. Les fonctions de la végétation riveraine

La végétation a des fonctions multiples :

- Apport de matières organiques (importance dans les cas de cours d'eau hétérotrophes, surtout la partie amont des cours d'eau). Une saulaie des rives de la Garonne peut fournir cinq à six tonnes de feuilles par an et par km de rive (Chauvet et Jean-Louis, 1988) ;
- Filtre lumineux : réduction des proliférations algales (contrôle de l'eutrophisation) ;
- Effet filtre pour les eaux de ruissellement et/ou eaux d'infiltration chargées de nutriments (azote et phosphore)

provenant des épandages d'engrais dans les cultures du lit majeur (Pinay et Labroue, 1986) ;

- Filtre pour les matières en suspension, frein du courant et donc dépôt de sédiments fins ;
- Participation à la création de zones de ralentissement du courant favorables à la dénitrification (Ruffinoni et al., 1994) ;
- Contrôle des phénomènes d'érosion des berges (stabilité des berges, rôle des racines) ;
- Orientation des écoulements et contrôle de la vitesse de crue par augmentation de la rugosité du lit mineur et majeur ;
- Abri pour les organismes vivants (algues, macrophytes et micro faune) au niveau des berges (40 000 individus par m<sup>2</sup> dans les berges boisées du Haut Rhône, selon Cogerino et al., 1995), les rives boisées sont de véritables réserves biologiques pour les cours d'eau ;

- Abri pour la faune piscicole du cours (troncs couchés, embâcles) ;
- Structuration des échanges thermiques et hydriques avec l'atmosphère, création d'un microclimat particulier, tamponné (Tabacchi et Tabacchi, 1994) ;
- Effet lisière (écotone), biodiversité élevée, sanctuaire d'espèces spécialisées. Il s'agit d'une formation primordiale. Sur 100 ha. de vallée de l'Adour moyen, sur 2 km. de cours, 700 espèces végétales dénombrées, soit 1/10ème de la flore française (Tabacchi et Tabacchi, 1994) ;
- Effet couloir (ou rôle de corridor), rôle important comme vecteur de propagation des espèces ;
- Rôle d'étape pour les oiseaux sur les voies de migration que constituent les cours d'eau ;
- Structuration du paysage ;
- Réserve de bois de chauffe.

### 1.5.3. La végétation riveraine comme indicateur

Les espèces des formations végétales riveraines peuvent constituer de bons indicateurs de la géomorphologie du cours d'eau, du régime hydrologique, par conséquent, de la dynamique fluviale, de la texture du sol, de l'amplitude de variations des hauteurs de nappe, etc., mais aussi, de l'histoire de la rivière et de l'impact des interventions humaines.

Mais la mise en oeuvre de nouvelles techniques de gestion fondées sur la végétation des lits mineur et majeur nécessite encore de nombreuses études scientifiques dont certaines sont déjà engagées, comme par exemple :

- l'étude des impacts des aménagements hydroélectriques sur la végétation alluviale (Laboratoire de Biologie Alpine, Université Joseph Fourier, Grenoble I) ;
- l'étude de la biodiversité de la végétation riveraine (intérêt patrimonial et intérêt de la biodiversité comme descripteur du fonctionnement de la rivière), (Centre d'Ecologie des systèmes Fluviaux, C.N.R.S., Toulouse) ;
- l'étude du rôle des boisements riverains dans la prévention des pollutions azotées diffuses, (Centre d'Ecologie des systèmes Fluviaux, C.N.R.S., Toulouse) ;
- l'étude du rôle de la décomposition de la litière (issue des boisements riverains) sur le métabolisme de la rivière, (Centre d'Ecologie des systèmes Fluviaux, C.N.R.S., Toulouse) ;
- l'étude de l'influence de la végétation riveraine sur l'écologie de la rivière dans un but d'aide à la gestion (CEMAGREF, Division biologie des Ecosystèmes Aquatiques, Lyon).

Il n'existe pas encore de véritables indices biologiques fondés sur la végétation terrestre. On peut citer cependant quelques avancées dans ce domaine, mais qu'il est nécessaire de manipuler avec prudence, compte tenu des multiples facteurs (en particulier la distribution biogéographique) dont dépend la distribution des espèces.

Ainsi, dans le bassin du Haut Rhône français (voir les travaux du professeur Pautou et du Laboratoire de Biologie Alpine, Université de Grenoble I) :

- une saussaie à *Salix triandra* et *Salix viminalis* correspond à une hauteur d'eau élevée en période de crue, avec une nappe qui ne descend pas en dessous de 0,5 m ;
- une frênaie à *Quercus robur*, de type *Fraxino-Ulmetum* correspond à une nappe oscillant entre 2 et 3 m.

Sur les plaines du Haut-Rhône et du Rhin, des peuplements d'aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*) colonisent des sols à granulométrie fine (sols argileux et tourbeux) où l'eau ne circule presque pas, alors que l'aulne blanc (*Alnus incana*) ne se développe que sur des substrats à granulométrie grossière (limons sableux sur graviers) où les flux hydriques sont intenses. Cette dernière espèce, dans ce contexte géographique, peut être considérée comme un descripteur d'une circulation d'eau souterraine et même d'une connexion entre eaux superficielles et eaux souterraines. La présence d'*Equisetum hyemale* confirme le diagnostic, (Amoros et al., 1993).

### 1.5.4. Des pistes pour l'amélioration de la qualité du milieu

En matière de gestion, les études sur le rôle de filtre des ripisylves vis-à-vis des nutriments montrent clairement la nécessité de maintenir une frange végétale riveraine. Sur quelle largeur doit être maintenue ou plantée cette ripisylve ? Rien n'est encore très clair. Elle devrait être fonction de la largeur du lit mineur. Toutefois, la dénitrification varie avec le type de cours d'eau, la configuration géomorphologique du site, la nature de la couverture végétale, etc.. D'après certains auteurs américains, l'effet devient notable à partir de bordures boisées ou de prairies d'une trentaine de mètres de large, (Amoros et al., 1993).

Par ailleurs, pour atteindre une efficacité maximum, Ruffinoni et al. (1994) suggèrent :

- de revégétaliser en plantant ou en laissant se développer le plus possible les espèces autochtones ;
- de créer de petites zones humides en " fer à cheval " dans la rivière, à l'embouchure du réseau de drainage ;
- de réduire la pente des berges afin de limiter leur érosion et d'augmenter la surface utilisable ;
- de favoriser le méandrage du chenal sur les petites rivières ;

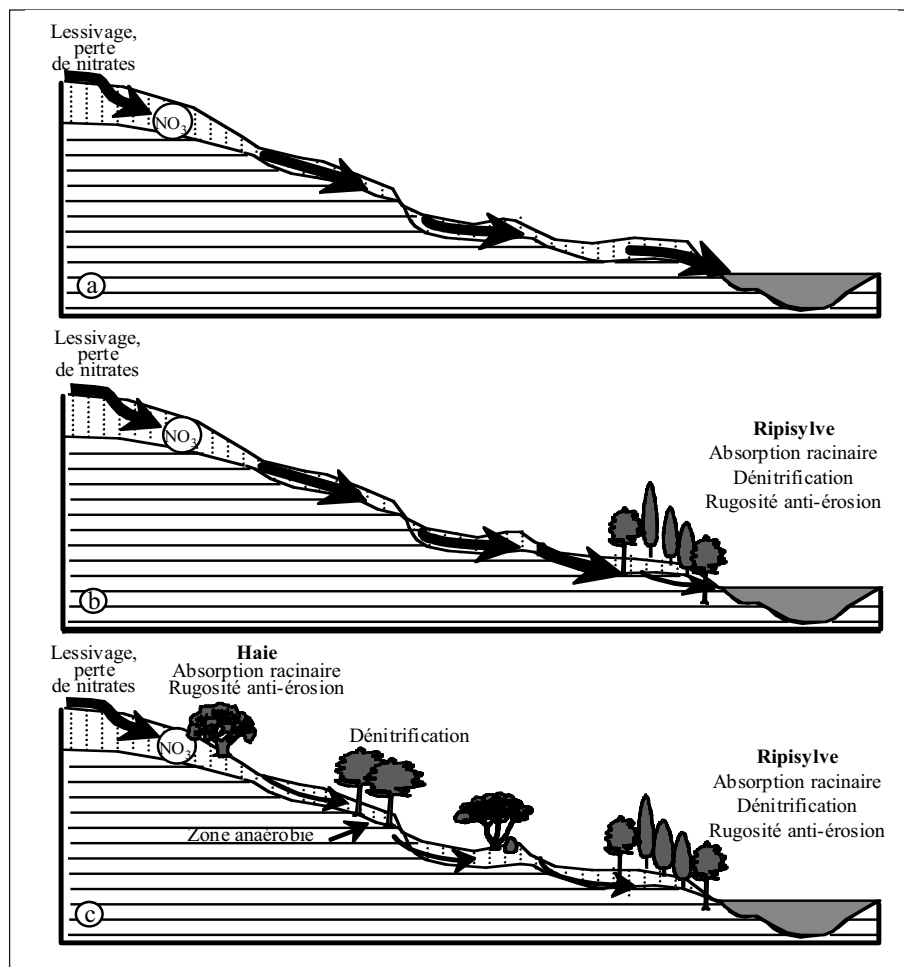


Figure 4.24 : Schémas de versants avec ou sans boisements de protection

a) Sans aucune protection, les pollutions azotées se cumulent du haut en bas du versant et s'écoulent directement dans la rivière.

b) La protection n'existe qu'en bordure de rivière, où s'est maintenue une ripisylve. Celle-ci va piéger une partie de la charge azotée qui circule dans les eaux souterraines.

c) L'implantation de haies en rupture de pente empêche les concentrations élevées de nitrates le long des versants. La conservation de la ripisylve dans la zone alluviale complète la protection du fleuve.

- de favoriser la succession de rapides et de zones calmes sur les petites rivières (augmentation de l'autoépuration) ;
- de multiplier les haies dans les bassins versants (schémas Ruffinoni et al., 1994).

En matière de restauration de la ripisylve, les travaux de Tremolières et Carbiener (1981) montrent les effets toxiques, en milieu aquatique, de la décomposition des feuilles de Peuplier et de Frêne. Dans les cas de plantation de ces espèces en bordure de cours d'eau ou de plans d'eau, il est le plus souvent préconisé de tenir compte des vents dominants : il est préférable de planter sur les berges face aux vents dominants pour que, à l'automne, les feuilles soient entraînées sur le milieu terrestre.

## 2. Les indicateurs

### 2.1. Les indicateurs hydrobiologiques

Les indicateurs définis doivent permettre d'analyser la qualité du milieu aquatique à partir de trois critères :

- l'état général du milieu aquatique ;
- l'état de la végétation aquatique ;
- l'état du peuplement piscicole.

#### 2.1.1. Liste des indicateurs proposés

Les critères retenus sont évalués à partir d'une série de neuf indicateurs :

- la qualité globale du milieu aquatique ;
- la nature de la pollution constatée ;
- la qualité de l'habitat ;
- la qualité globale de la végétation aquatique ;
- l'eutrophisation ;
- la qualité du peuplement piscicole ;
- la structure du peuplement piscicole ;
- le stock de poissons ;
- la mortalité piscicole événementielle.

## 2.1.2. Évaluation des indicateurs

### La qualité globale du milieu aquatique

Une évaluation de la qualité globale du milieu aquatique permet d'apprécier le fonctionnement général des cours d'eau grâce aux organismes qui intègrent l'ensemble des caractéristiques du milieu. Cette approche fournit une indication sur la discordance entre les biocénoses observées et celles correspondant au type écologique du cours d'eau ou du secteur de cours d'eau étudié.

### La nature de la pollution

Les spécificités biologiques de certains organismes sont utilisées pour caractériser une pollution. L'utilisation d'indicateurs biologiques permet ainsi d'identifier des pollutions d'origines organique, nutritionnelle (eutrophisation), toxique, thermique, etc..

### La qualité de l'habitat

La diversité des biocénoses, la présence d'espèces ayant des exigences particulières renseignent sur la qualité des habitats disponibles sur un cours d'eau ou un secteur de cours d'eau. Les habitats des organismes aquatiques se caractérisent outre la nature physico-chimique de l'eau par la combinaison de trois grands facteurs :

- la hauteur d'eau ;
- la vitesse de courant ;
- le substrat : minéral (galet, sable, etc.) ou organique (vase, débris ou organismes végétaux, etc.).

### L'indice de qualité globale de la végétation aquatique

L'organisation des communautés végétales (abondance dominante), la présence d'espèces ou de groupes indicateurs traduisent la qualité globale de ce compartiment de l'écosystème et, reflètent son état de fonctionnement.

### L'eutrophisation

La principale manifestation du phénomène d'eutrophisation des cours d'eau (enrichissement du milieu en éléments nutritifs) est une modification des communautés végétales qui se traduit par l'apparition d'espèces ou de groupes indicateurs. Ces derniers présentent également un développement envahissant. L'eutrophisation se caractérise outre une modification des caractéristiques du milieu (modification des habitats), par l'analyse de paramètres liés à l'activité biologique (chlorophylle " a " - cf. physico-chimie ; évolution du pH et de l'oxygène dissous).

### La qualité du peuplement piscicole

La caractérisation du peuplement piscicole permet également d'évaluer l'état du peuplement qui reflète le fonctionnement de l'écosystème.

### La structure du peuplement piscicole

L'analyse de l'organisation du peuplement permet de préciser l'état du peuplement et de le comparer à des peuplements de référence dans le but d'évaluer d'éventuelles discordances par rapport au niveau typologique du secteur de cours d'eau concerné.

### Le stock de poisson

La détermination du stock de poissons présents dans un secteur de cours d'eau est basée sur les caractéristiques du milieu et notamment les particularités régionales. Elle permet de préciser les peuplements observés.

### Les mortalités piscicoles événementielles

Les mortalités piscicoles événementielles sont des indicateurs d'une situation critique pour le fonctionnement du cours d'eau. Elles sont dues à des pollutions directes (toxiques) ou insidieuses liées à une mauvaise minéralisation de la matière organique ou à une eutrophisation excessive pouvant générer des crises aiguës entraînant des mortalités piscicoles. Bien que cet indicateur ne soit pas directement lié à une méthode d'investigation du milieu (constat de fait), il a une signification forte. La recherche de l'origine du dysfonctionnement mis en évidence se fera alors par la mise en oeuvre des différentes méthodes présentées dans ce document.

## 2.2. Les indicateurs biologiques

L'analyse de la biologie des milieux terrestres intervient dans trois approches :

- la détermination de la valeur patrimoniale des milieux  
Critère : qualité de la biocénose ;
- la détermination de la valeur fonctionnelle des milieux  
Critère : fonctions biologiques ;
- l'évaluation de l'impact des usages du milieu  
Critère : état général des milieux terrestres.

### 2.2.1. Indicateurs pour l'étude de la valeur patrimoniale des milieux

L'analyse de la biocénose intervient dans l'évaluation du critère : qualité de la biocénose. Les indicateurs retenus sont les suivants :

- la présence d'espèces rares ;
- la présence d'espèces caractéristiques d'un milieu ;
- la diversité des espèces (faune et flore).

(Ces notions sont utilisées en tant que critères d'identification des *Milieux Aquatiques Remarquables* par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, cf. par exemple



l'étude du Groupe de Travail Eau de la Région Urbaine de Lyon) [R.U.L., 1993]

La typologie proposée par J.L. Michelot permet notamment d'accéder à ces indicateurs.

### 2.2.2. Indicateurs pour l'étude de la valeur fonctionnelle des milieux

La fonction biologique d'un milieu est un aspect important de la caractérisation de sa valeur fonctionnelle. Deux indicateurs relatifs aux milieux sont proposés :

- la capacité à produire de la biomasse ;
- le rôle d'habitat (zones de frayère, sites de nidification, haltes migratoires, etc.).

La capacité à produire de la biomasse est liée aux communautés végétales présentes sur le site, elles-même dépendant de multiples facteurs : texture du sol, distance avec la nappe, fréquence de perturbation par les crues, etc..

### 2.2.3. Indicateurs pour l'étude de l'impact des usages et des niveaux de perturbation des milieux

L'étude de certains critères d'impact permet d'évaluer la perturbation des milieux liée aux activités humaines, qu'elles soient existantes ou projetées.

Sur l'aspect " Milieu : qualité ", nous proposons un critère intitulé " Etat général des milieux terrestres " regroupant les indicateurs suivants :

- **perturbations liées à l'artificialisation** : il s'agit de tenir compte des perturbations fonctionnelles, voire paysagères, liées aux aménagements passés réalisés dans le lit ou sur les berges. (digues, barrages, seuils, coupures de méandres, etc.). Evaluées par observation sur le terrain.
- **perturbations liées à la fréquentation du site** : certains objectifs nécessitent de préserver un site de toute fréquentation humaine (réserve naturelle, site de reproduction, etc.) ou de contrôler la fréquentation pour limiter les dégradations volontaires ou non : déchets, végétal piétiné, sol déstabilisé, nuisances sonores, etc..
- **atteintes au couvert végétal** : certains usages peuvent être responsables, volontairement ou non, de la dégradation du couvert végétal.

La typologie proposée par Michelot détermine la sensibilité des différentes espèces animales à ce type de perturbation, ce qui permet d'évaluer a priori la gravité de la dégradation potentielle, au vu des usages pratiqués ou souhaités.

### 2.2.4. La fragilité du milieu

La fragilité, ou vulnérabilité du milieu, mesure la sensibilité de l'écosystème à une intervention humaine. La caractérisation de cette fragilité est importante pour mesurer les risques induits par des projets d'usages et/ou d'aménagements. Nous ne proposons pas d'indicateurs précis pour l'évaluation de la fragilité du milieu. Cependant comme nous l'avons signalé plus haut, la présence de certaines espèces sensibles fournit une indication de cette fragilité. Cette caractéristique d'un milieu est fortement corrélée aux valeurs patrimoniale et fonctionnelle de celui-ci.

Selon la sensibilité du milieu, sa préservation imposera (si elle est décidée) des contraintes plus ou moins sévères vis-à-vis des activités anthropiques.

Quatre situations types peuvent être distinguées :

- toute présence ou activité humaine est susceptible d'altérer profondément et durablement l'écosystème ;
- seules des activités non dérangeantes (promenades sur sentier, pêche tranquille), une limite stricte du nombre d'usagers et l'interdiction d'actions d'aménagement peuvent permettre de préserver le site ;
- seules des activités peu dérangeantes impliquant une fréquentation modérée et des aménagements limités, sont possibles ;
- milieu peu sensible : des activités et aménagements non traumatisants sont possibles, sans limite de fréquentation.

### 2.2.5. L'évaluation de ces indicateurs

Il n'existe malheureusement actuellement aucune méthode générale permettant de donner une évaluation précise des indicateurs définis ci-dessus. En revanche, sur certains sites ou dans certains cas particuliers, des méthodes spécifiques ont été bâties. Elles sont fondées sur la recherche et l'utilisation de descripteurs faunistiques et floristiques pour élaborer un diagnostic écologique du milieu. Ces méthodes sont présentées dans la partie D : Approche écologique.

## 3. Méthodes d'évaluation

Il n'existe pas de méthode générale d'évaluation de la qualité des milieux terrestres. Certaines méthodes sont proposées dans l'approche écologique (partie D). En revanche, il existe des protocoles bien établis pour étudier les peuplements d'oiseaux. Ces protocoles ont fait l'objet de fiches dans le volume 2. Sont également présentées ci-dessous les méthodes de l'hydrobiologie, ainsi que les relations avec les indicateurs.

## 3.1. Méthodes hydrobiologiques

### 3.1.1. Liste des méthodes présentées dans le volume 2

- HB-0** Système saprobique - méthode allemande normalisée
- Évaluation et suivi du niveau de pollution organique des milieux aquatiques
- HB-1** Analyses numériques et statistiques des biocénoses
- Complètent les différentes méthodes biologiques d'appréciation de la qualité du milieu
  - Permettent d'appréhender la structure des communautés
  - Permettent de dégager des relations entre les biocénoses et les caractéristiques mésologiques des stations étudiées
- HB-2** Indice Biologique Global Normalisé
- Évaluation de la qualité générale d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de la macrofaune (expression synthétique de la qualité générale)
- HB-3** Indice de qualité biologique des sédiments fins
- Évaluation de la pollution organique de l'eau et de la toxicité des sédiments par l'étude du peuplement d'oligochètes
- HB-4** Indice chironomidien
- Évaluation de la qualité globale du milieu
- HB-5** Méthode de capture de poissons
- Étude des peuplements piscicoles (structure, données biométriques, état sanitaire)
  - Permet la comparaison du peuplement inventorié avec des niveaux typologiques de référence HUET, VERNEAUX pour les cours d'eau (cf. fiches M15, M16)
- HB-6** Index of biotic integrity adapté à la France
- Suivi de la qualité globale des milieux
- HB-7** Zonation piscicole de Huet
- Reconnaissance de la place d'une station dans une zonation longitudinale
  - Permet de déterminer le peuplement piscicole théorique d'une station selon quatre grands types de peuplements piscicoles (zone à Truites, à Ombres, à Barbeaux, à Brèmes)
- HB-8** Biotypologie de Verneau
- Reconnaissance de la place d'une station dans une zonation longitudinale
  - Permet d'évaluer l'impact d'une perturbation sur le milieu par comparaison entre le niveau typologique théorique et le niveau typologique ichtyologique

- HB-9** Méthode des Microhabitats (CEMAGREF)
- Détermine la valeur d'habitat théorique d'un secteur de cours d'eau vis-à-vis des différents stades de développement des salmonidés (truite fario et saumon atlantique)
  - Outil d'aide à la décision pour la définition d'un débit réservé
- HB-10** Modèles de prédiction du stock de poissons
- Détermine le stock piscicole d'un cours d'eau
- HB-11** Méthode de Braun-Blanquet
- Description de l'organisation d'une communauté végétale
- HB-12** Indices diatomiques
- Évaluation et suivi de la qualité de l'eau vis-à-vis de la pollution organique et de l'eutrophisation
- HB-13** Indices bryophytiques de qualité des eaux
- Évaluation de la qualité globale de l'eau
- HB-14** Indices macrophytiques
- Évaluation de la qualité globale de l'eau
- HB-15** Essais de fertilité algale
- Mesure de la capacité d'une eau à entretenir, accélérer ou inhiber la prolifération d'algues vertes standards
- HB-16** Méthode des traceurs du phénomène d'eutrophisation
- Mise en évidence des phénomènes d'eutrophisation d'un cours d'eau
- HB-17** Diagnose rapide des plans d'eau
- Évaluation approchée de l'état d'un plan d'eau, en particulier de son niveau trophique

### 3.1.2. Relations indicateurs - méthodes HB

- HB-0** Système saprobique - méthode allemande normalisée
- HB-1** Analyses numériques et statistiques des biocénoses
- HB-2** Indice Biologique Global Normalisé
- HB-3** Indice de qualité biologique des sédiments fins
- HB-4** Indice chironomidien
- HB-5** Méthode de capture de poissons
- HB-6** Index of biotic integrity adapté à la France
- HB-7** Zonation piscicole de Huet
- HB-8** Biotypologie de Verneau
- HB-9** Méthode des Microhabitats (CEMAGREF)
- HB-10** Modèles de prédiction du stock de poissons

**HB-11** Méthode de Braun-Blanquet

**HB-12** Indices diatomiques

**HB-13** Indices bryophytiques de qualité des eaux

**HB-14** Indices macrophytiques

**HB-15** Essais de fertilité algale

**HB-16** Méthode des traceurs du phénomène d'eutrophisation

**HB-17** Diagnose rapide des plans d'eau

Méthodes	Indicateurs								
	Qualité globale du milieu aquatique	Nature de la pollution	Qualité de l'habitat	Indice de la qualité globale de la végétation aquatique	Eutrophisation	Qualité du peuplement piscicole	Structure du peuplement piscicole	Stock de poissons	Mortalité piscicole événementielle
HB-0									
HB-1									
HB-2									
HB-3									
HB-4									
HB-5									
HB-6									analyse historique
HB-7									
HB-8									
HB-9									
HB-10									(presse locale et nationale)
HB-11									
HB-12									
HB-13									
HB-14									
HB-15									
HB-16									
HB-17									

Les principales sources de données hydrobiologiques sont : le réseau national de bassin, les DIREN, les Agences de l'Eau, le Conseil Supérieur de la pêche et les associations de pêche locales.

### 3.2. Méthodes d'étude des peuplements d'oiseaux

Les méthodes présentées dans le volume 2 relative à l'étude des vertébrés terrestres se limite à l'étude des oiseaux. Il s'agit des méthodes suivantes :

**PO-1** DENOMBREMENT DE PEUPELEMENTS D'OISEAUX

**PO-2** METHODE DE CAPTURE-RECAPTURE

**PO-3** EVALUATION DE L'INDICE KILOMETRIQUE D'ABONDANCE (IKA) ET DE L'INDICE PONCTUEL D'ABONDANCE (IPA)

**PO-4** METHODE DES ECHANTILLONNAGES FREQUENTIELS PROGRESSIFS (EFP)

### 4. Bibliographie

AMOROS C., GIBERT J. et GREENWOOD M.  
*Interactions entre unités de l'hydrosystème fluvial.*  
In Hydrosystèmes fluviaux, Ed. Amoros et Petts, Masson, 1993, pp. 169-199.

AMOROS, PETTS  
*Hydrosystèmes fluviaux.*  
Paris : Masson, 1993, 300 p.

CHAUVET E., JEAN-LOUIS A.M.  
*Production de litière de la ripisylve de la Garonne et apport au fleuve.*  
Acta Oecol., Oecol. Gen. 9, (3), 1988, pp. 265-279.

CEMAGREF

*Gestion de la végétation des berges des rivières non domaniales.*

Grenoble, CEMAGREF groupement de Grenoble, étude n° 195, 1984, 138 pages.

COGERINO L., CELLOT B., BOURNAUD M.

*Microhabitat diversity and associated macroinvertebrates in aquatic banks of a large European river.*

Hydrobiologie, 1995, 304, pp. 103-115.

DAJOZ R.

*Précis d'écologie.*

DUNOD, 1972, 434 pages.

DARINO F.

*Les changements de la végétation alluviale provoqué par les aménagements hydroélectriques : bases écologiques pour l'élaboration de scénarios prévisionnels.*

DEA, Université Grenoble I, 1992, pp. 1-35.

DE BEAUFORT F.

*Livre rouge des espèces menacées en France.*

Paris : Secrétariat de la faune et de la flore, Museum national d'histoire naturelle, 1983, 231 pages.

DETHIOUX M.

*Aménagement biologique des cours d'eau. Répertoire des espèces ligneuses à préconiser.*

Gembloux (Belgique) : Centre d'écologie Forestière et Rurale, 1981, 59 pages (fiches techniques).

DETHIOUX M.

*Aménagement écologique des cours d'eau. Espèces herbacées du bord des eaux.*

Gembloux (Belgique) : Centre d'Ecologie Forestière et rurale, 1986, 131 pages (fiches techniques).

HUET M.

*Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes.*

Schweiz. Z. Hydrol., n°11, 1949, pp. 333-351.

ILLIES J., BOTOSANEANU L.

*Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique.*

Mitt. Int. Ver. Théor. Angew. Limnol. n°12, 1963, pp. 1-57.

LARGE A.R.G., WADE P.M., PAUTOU G., AMOROS C.

*Producteurs et Production primaire.*

in Hydrosystèmes fluviaux, Ed. Amoros et Petts, Masson, 1993, pp. 107-124.

MARIDET L.

*La végétation rivulaire, facteur de contrôle du fonctionnement écologique des cours d'eau : influence sur les communautés benthiques et hyporhéiques et sur les peuplements de poissons dans trois cours d'eau du Massif Central.*

Thèse, Université Lyon I, 1994, 294 p.

MICHELOT J.L.

*Gestion et suivi des milieux fluviaux, l'expérience des réserves naturelles.*

Quétigny (21) : réserves naturelles de France, janvier 1994, 440 p.

PAUTOU G.

*L'organisation des forêts alluviales dans l'axe rhodanien entre Genève et Lyon : comparaison avec d'autres systèmes fluviaux.*

Doc. Cartogr. Ecol., 1984, XXVII, pp. 43-64.

PAUTOU G., GIREL J., LACHET B., AIN G.

*Recherches écologiques dans la vallée du Haut-Rhône français.*

Doc. Cartogr. Ecol., 1979, XXII, pp. 1-63.

PINAY G., LABROUE L.

*Une station d'épuration naturelle des nitrates transportés par les nappes alluviales : l'aulnaie glutineuse.*

C.R. Acad. Sc., Paris, 1986, 302, série III, 17, pp. 629-632.

ROCHÉ J.

*Les oiseaux nicheurs des cours d'eau du bassin du Rhône, étude écologique des peuplements le long du gradient amont-aval.*

thèse de Biologie : Dijon, Université de Bourgogne, 1986, 187 pages.

ROCHÉ J., FROCHOT B.

*Ornithological contribution to river zonation.*

Acta Oecologica, 1993.

1993 - Rapport de synthèse

*Pour une gestion globale et solidaire de l'eau*

Lyon : Groupe de Travail EAU - Région Urbaine de Lyon. 40p + Atlas.

RUFFINONI C., GAZELLE F., DECONCHAT M.

*Rôle des boisements riverains dans la prévention des pollutions azotées diffuses.*

Revue de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, Ecologie et Gestion, 1994, pp. 39-44.

STATZNER B., HIGLER B.

*Stream hydraulics as a major determinant of benthic invertebrate zonation patterns.*

Freshwater biol. 16, 1986, PP. 127-139.

TABACCHI E., TABACCHI A.M.

*La végétation riveraine et la gestion des systèmes fluviaux.*

Revue de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, Ecologie et Gestion, 1994, pp. 31-38.

TREMOLIERES M., CARBIENER R.

*Aspects de l'impact des litières forestières sur les écosystèmes aquatiques. L'effet désoxygénant des systèmes polyphénoloxydases-polyphénols.*

Acta Oecologica, Oecol. Génér., 1981, pp. 199-212.

VERNIERS G et al.

*Rives et rivières, des milieux fragiles à protéger.*

Belgique : Fondation Roi Baudoin, Ministère de la Région Wallonne pour l'eau, l'environnement et la vie rurale, 1986, 97 pages.



## D - Approche écologique

### Introduction

La loi sur l'eau de 1992 exige que, désormais, la ressource en eau soit gérée dans le respect des écosystèmes aquatiques. Il s'agit donc d'abandonner toute gestion des cours d'eau par filières d'usages, ou par tronçons ("saucissonnage") et d'instaurer une gestion écologique fondée sur le concept d'hydrosystème.

Nous avons vu (voir Partie 2, paragraphe 1.3) que l'hydrosystème est constitué d'une mosaïque d'éléments interdépendants (l'axe fluvial, les bras secondaires, les bras morts, les anciens méandres, les bancs de gravier, les grèves, les berges, les forêts alluviales, les marais, les nappes souterraines, etc.), dépendance qui se manifeste dans les trois directions de l'espace :

- **Relations longitudinales**, évidentes en matière d'hydraulique, de transport solide et de morphodynamique du lit (ces relations ne se font pas toutes d'amont en aval mais peuvent se faire en sens inverse, exemple : l'érosion régressive). A ces relations de type physique, s'ajoute et se combine le recyclage en hélice de la matière organique qui gouverne les rapports de dépendance entre les communautés vivantes de l'amont et celles de l'aval (River Continuum Concept, Vannote et al., 1980), mécanisme auquel s'ajoutent les transferts de populations animales qui pour certaines se font dans les deux sens (exemple : dévalaison des jeunes alevins et remontée des poissons adultes vers les frayères des hauts bassins).
- **Relations transversales et verticales** : l'eau constitue l'agent de liaison entre toutes les composantes de l'hydrosystème qu'elles soient aquatiques, semi-aquatiques ou terrestres (pour la dimension transversale) et avec la nappe alluviale (pour la dimension verticale). Ce sont bien sûr, les transferts d'eau qui gouvernent les transferts de matière et d'énergie (faune, flore, sels minéraux, matière organique, etc.) entre ces différentes composantes de la plaine alluviale.

Ce qui conduit à l'émergence de deux notions essentielles :

- **La notion d'hétérogénéité spatiale**. La présence de milieux différents dans la plaine alluviale (bras morts, bras isolés, anciens méandres, marais, forêts alluviales, etc.), entraîne une diversité des espèces élevées. Chaque type de milieu présente en effet des contraintes écologiques spécifiques ; il se trouve donc colonisé par les espèces adaptées. En outre, la juxtaposition de plusieurs milieux de nature différente permet l'installation d'espèces particulières exigeant pour leur développement les conditions que leur offrent deux ou plusieurs types

de milieux voisins (par exemple : pour une espèce donnée, un certain type de milieu est nécessaire pour l'abri, le nid ou le refuge, l'autre pour la nourriture, etc.). Ainsi la complexité de la mosaïque des milieux annexes d'une rivière peut constituer en elle-même un premier critère de qualité du système.

- **La notion de connexions** : ce réseau de connexions entre les différentes pièces du système assure une complexité fonctionnelle, elle-même garante de la résistance de l'ensemble. La densité de ce réseau constitue un deuxième critère de qualité du système.

Le concept de l'hydrosystème implique une quatrième dimension : **la dimension temporelle**. Les différents éléments de l'hydrosystème évoluent avec le temps, à des vitesses différentes. Interviennent les processus d'alluvionnement, d'érosion et de sédimentation, de développement de la végétation et les processus d'atterrissement auxquels il faut ajouter les mécanismes de régénération et de renouvellement des formes fluviales lors des crues.

A cette dimension temporelle correspond la notion de dynamique fluviale, l'ensemble des mécanismes qui maintiennent l'hétérogénéité spatiale du système. Il s'agit d'une sorte de réserve d'énergie qui constitue un troisième critère de qualité du système.

En termes de gestion, ce concept d'hydrosystème conduit à trois idées force :

- toute intervention sur cet hydrosystème, même une intervention apparemment ponctuelle, supposée à effet direct et immédiatement contrôlable, pourra avoir de larges répercussions. L'existence d'interactions complexes entre les différentes composantes du système explique que les activités humaines puissent entraîner des effets induits, différés dans le temps et dans l'espace ;
- la gestion de l'hydrosystème, par conséquent, pour être efficace et cohérente, ne peut être que globale ;
- une gestion adaptée doit respecter le fonctionnement de l'hydrosystème, ce qui revient à respecter l'hétérogénéité spatiale, le réseau de connexions entre les éléments et la dynamique fluviale (Coulet, 1992).

Une approche écologique implique donc :

- de mettre autour de la table tous les acteurs concernés (voir Partie 3-B), sans omettre les personnalités qualifiées pour intervenir " au nom de la rivière " (scientifiques, associations, etc.) ;
- de concevoir un programme de gestion, qui respecte des lois (voir Partie 3-C), et profite des outils juridiques disponibles (voir Partie 3-C) ;

- de construire ce programme en se fondant sur un diagnostic qui intègre l'ensemble des données hydrologiques, hydrauliques, géomorphologiques et morphodynamiques, physicochimiques et bactériologiques, ainsi que les données biologiques (voir Parties 4 A-B-C), ces données devant être traitées non pas de façon indépendante mais sur un mode transdisciplinaire.

Ce type d'approche permet d'aborder trois aspects essentiels de la gestion :

- l'aspect écologique purement fonctionnel ;
- l'aspect patrimonial ;
- l'aspect paysager.

## 1. Diagnostic fonctionnel

Compte tenu des principes exposés précédemment, il est évident que l'évaluation de l'état de santé de la rivière considérée dans sa plaine alluviale, c'est à dire l'évaluation des mécanismes qui régissent le fonctionnement de la rivière, ne peut se réduire à un secteur limité du cours (au seul site concerné par un projet d'aménagement par exemple). Ce diagnostic doit être beaucoup plus global et doit prendre en compte un secteur important, homogène, ou éventuellement l'ensemble du cours d'eau, voire même tout le bassin versant. Ce qui revient donc à entamer une démarche identique à celle des SAGE comme le préconise la loi du 3 janvier 1992.

**Ce diagnostic fonctionnel devrait représenter la synthèse de trois volets :**

- a - L'état physique du cours d'eau. Le niveau d'hétérogénéité du système : îles, bras secondaires, bras morts, marais, forêts alluviales, ...
- b - L'analyse de la connectivité entre ces différents éléments du système, c'est à dire l'analyse des modalités d'échanges et d'interactions entre ces diverses unités.
- c - L'évaluation des forces de régénération du cours d'eau. Quelle est son énergie potentielle ? Cela devrait permettre d'approcher son degré de vulnérabilité ou de fragilité.

Pour constituer une aide efficace à la gestion, cette synthèse devrait fournir des informations sur les potentialités évolutives du système fluvial étudié. En effet, dans la mesure où le fonctionnement des écosystèmes d'eau courante doit être considéré comme une succession d'états évoluant à des vitesses différentes, le diagnostic devrait permettre de répondre à toute une série de questions telles que :

- A-t-on affaire à un système à dynamique rapide ou lent ?
- Quel est son degré de résistance à l'intervention humaine ?

- Telle annexe fluviale (bras mort, bras isolé, etc.) est-elle en voie de colmatage ?
- Quel est le degré d'isolement de telle autre annexe par rapport à l'axe du cours d'eau ? etc.

A l'heure actuelle, il n'existe pas de méthodologie disponible pour un tel type d'évaluation. Il faut cependant signaler d'une part la méthode préconisée par le Laboratoire d'Ecologie des Eaux Douces (Université LYON I), qui se fonde sur l'utilisation de descripteurs fonctionnels (Bournaud et Amoros, 1984), d'autre part, le travail de Wasson (1992) qui, s'appuyant d'ailleurs en grande partie sur les résultats de l'équipe de LYON I, propose une démarche de gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante.

### 1.1. Méthodologie fondée sur les descripteurs fonctionnels

Il s'agit de paramètres physico-chimiques ou d'espèces végétales ou animales qui, pour un système donné (le Rhône par exemple) permettent «de diagnostiquer non seulement l'état mais les potentialités évolutives de l'écosystème». Certes, ces descripteurs n'ont de valeur que pour un certain type de système, mais l'application de la méthode à une autre rivière est possible, à condition que l'ingénieur écologue adapte le descripteur en suivant le principe méthodologique proposé par Bournaud et Amoros (1984).

D'après l'ensemble des travaux de cette équipe de chercheurs, le diagnostic fonctionnel pourrait être abordé de la façon suivante :

#### 1.1.1. Evaluation du degré d'hétérogénéité du système

Cette évaluation peut se réaliser à partir d'éléments cartographiques. Il s'agira d'abord de délimiter le lit majeur. Deux paramètres possibles : la surface submergée par les plus fortes crues connues, ou, si elle existe, l'extension latérale de la nappe alluviale.

Ensuite les paramètres à analyser pourraient être :

- le nombre d'îles, leur surface ;
- la surface des bancs de graviers et des grèves ;
- la longueur des rives (y compris celles des îles) par kilomètre de rivière ;
- le nombre et la longueur des bras secondaires, bras morts, bras isolés, anciens méandres ;
- la surface des marais ;
- le pourcentage de rives boisées ;
- le pourcentage de rives artificialisées.

## LISTE A

PARAMÈTRES A EFFETS POSITIFS	PARAMÈTRES A EFFETS NÉGATIFS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• % du bassin versant en végétation naturelle ;</li> <li>• % de longueur du lit en végétation naturelle ;</li> <li>• % du linéaire du cours d'eau dans des forêts non productives ;</li> <li>• % du linéaire protégé ;</li> <li>• absence d'obstacles aux mouvements des poissons ;</li> <li>• distance entre la source et le premier obstacle naturel ;</li> <li>• distance routière à l'agglomération la plus proche ;</li> <li>• distance routière à la grande cité la plus proche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % du bassin versant en forêt de production ;</li> <li>• % du bassin versant en pâturage artificiel ;</li> <li>• % du linéaire chenalisé ;</li> <li>• nombre de ponts ;</li> <li>• nombre de gués ;</li> <li>• nombre de points de prélèvement d'eau ;</li> <li>• % de débit dérivé ;</li> <li>• nombre de seuils artificiels ;</li> <li>• nombre de barrages ;</li> <li>• % du linéaire à débit régulé ;</li> <li>• nombre de points de rejets ;</li> <li>• nombre d'espèces introduites.</li> </ul>

Tableau 4.11 : Liste de paramètres destinés à mesurer le degré d'artificialisation du cours d'eau

## LISTE B

DIVERSITÉ	RARETÉ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• numéro d'ordre du cours d'eau ;</li> <li>• dénivellation entre la source et l'embouchure ;</li> <li>• nombre de communautés végétales ripariales ;</li> <li>• nombre de types de roches ;</li> <li>• nombre de zones humides associées (lacs, étangs, etc.) ;</li> <li>• nombre de discontinuité (cascades, confluences) ;</li> <li>• nombre de zones de transition hydrauliques (au sens de Stazner et Higler, 1986) ;</li> <li>• nombre de hauts bassins interconnectés et non modifiés ;</li> <li>• nombre d'affluents non modifiés ;</li> <li>• nombre de séquences mouilles/rapides par kilomètre de cours ;</li> <li>• nombre de cascades par kilomètre de cours ;</li> <li>• degré d'hétérogénéité du substrat ;</li> <li>• degré de stabilité du substrat ;</li> <li>• % d'abris pour les poissons ;</li> <li>• % d'abri par les plantes aquatiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre de grandes chutes ;</li> <li>• nombre de roches rares ;</li> <li>• nombres d'associations ripariales rares ;</li> <li>• nombre de formations géologiques rares ;</li> <li>• nombre d'espèces rares ou menacées.</li> </ul>

Tableau 4.12 : Liste de paramètres destinés à évaluer le degré d'hétérogénéité et la valeur patrimoniale du cours d'eau.

A titre d'exemple, nous présentons ici un protocole d'analyse proposé par Collier et Mac Coll (1992) dans une perspective de protection patrimoniale. Il s'appuie sur deux listes de paramètres.

Une première liste (**A**) destinée à mesurer **le degré d'artificialisation** du cours d'eau. Cette liste comprend

une série de paramètres à effets positifs sur la rivière et une série de paramètres à effets négatifs.

Une deuxième liste (**B**) de critères permet d'évaluer d'une part **le degré d'hétérogénéité** du lit du cours d'eau (diversité) d'autre part **la valeur patrimoniale** (rareté).

### 1.1.2. Evaluation de la connectivité entre les différentes unités du système

#### A. Connexions longitudinales

Elles concernent les interactions amont-aval et aval-amont. Un recensement des obstacles est donc nécessaire. Ces obstacles peuvent être naturels (cascades : obstacles aux interactions aval-amont) ou anthropiques (barrages, seuils, bouchons vaseux, etc.).

Les zones de confluence constituent aussi une série de ruptures dans le continuum amont-aval.

#### B. Connexions transversales

Ce type de connexion peut, dans certains cas, s'observer directement sur le terrain. C'est le cas des bouchons alluviaux qui obstruent partiellement ou complètement les connexions des bras secondaires et des bras morts avec l'axe du cours d'eau dans les secteurs tressés.

Mais, la connectivité entre les différents éléments évolue dans le temps (fluctuations du débit). Le bras peut être déconnecté de l'axe fluvial en basses eaux tandis que le bouchon alluvial peut être submergé en hautes eaux et, par conséquent, la connexion se rétablit épisodiquement. Les échanges entre les deux types de milieux se font alors par «pulsations». Ce type fonctionnel peut être révélé par un descripteur. Ainsi, dans le système rhodanien, la présence d'un groupement à **Phalaris arundinacea** dans les eaux stagnantes d'un bras mort est un descripteur d'un bouchon en formation.

Des travaux en cours permettent d'espérer l'utilisation des batraciens comme descripteurs d'écotones (lisière entre milieux forestier où ils vivent une partie de l'année et les sites aquatiques où se fait la reproduction) (Joly, sous presse).

#### C. Connexions verticales

Ces connexions ne sont décelables, le plus souvent, que grâce à l'existence de témoins. Dans le domaine des connexions eaux superficielles / nappes alluviales, certaines espèces faunistiques ou floristiques caractérisent les apports d'eaux souterraines et constituent des descripteurs fonctionnels de toute première importance. C'est le cas des phytocénoses d'eau pure : **Potamogeton coloratus**, **Juncus subnodulosus f. submersa** et des Characées (**Chara hispida**) (Carbiener et al., 1988, 1990). La nature de la ripisylve peut aussi fournir quelques indications. Ainsi, la présence de l'aulne blanc est un indice de substrat imbibé par la nappe, tandis que l'aulne glutineux pousse dans des zones colmatées.

La présence en surface de certaines espèces animales, inféodées aux eaux souterraines peut être aussi un témoin

de ce type de connexion. C'est le cas, dans le système rhodanien, de certains crustacés comme **Niphargopsis casparyi** (Marmonier et Dole, 1986) ou du coléoptère **Sietitia avenionensis** (Richoux et Reygrobellet, 1985).

Chez les batraciens, la rainette (**Hyla arborea**), le crapaud calamite (**Bufo calamita**), le pélodyte (**Pelodytes punctatus**) et le triton crêté (**Triturus cristatus**) sont caractéristiques de plans d'eau mis en eau par la nappe (J. Joly, communication personnelle).

### 1.1.3. Evaluation des forces de régénération du cours d'eau

La pente, le débit, le régime des eaux, la géologie, sont des paramètres importants à cet égard (voir chapitre concernant la morphodynamique). L'énergie des crues qui amplifie les processus d'érosion et de sédimentation, doit être l'objet d'une attention particulière. Wasson (1992) préconise de mesurer l'énergie potentielle spécifique (EPS) du cours d'eau. L'EPS est «l'énergie dissipée en débit de plein bord, (et) qui correspond en moyenne à la crue journalière de période de retour 1,5 an (crue «morphogène»)». L'EPS s'exprime en watts/m<sup>2</sup> selon la formule :

$$EPS = g \cdot Q_{pb} \cdot S \cdot w^{-1}$$

g : poids volumique de l'eau

Q<sub>pb</sub> : débit de plein bord

S : pente du lit

w : largeur du lit

Là encore les descripteurs de fonctionnement sont aussi utiles. Certains macrophytes indicateurs de perturbations «mé-morisent» les épisodes hydrologiques de courte durée, ils peuvent donc constituer des descripteurs de perturbations. Ainsi, pour les systèmes rhodaniens et rhénans, la juxtaposition en un même secteur de rivière «de plantes oligotrophes et eutrophes qui normalement s'excluent mutuellement (...) révèle par là même des perturbations du fonctionnement hydrologique» (crues). C'est le cas des associations végétales à **Potamogeton coloratus** (typiques d'eau pure) côtoyant **Callitriche obtusangula** (pour le système rhénan) (Carbiener et al., 1988) ou **Callitriche platycarpa** (pour le système rhodanien) (Bornette et Amoros, 1991).

Parmi les batraciens, certaines espèces comme le sonneur (*Bombina variegata*) sont caractéristiques des milieux fortement instables (Joly, communication personnelle).

Ces milieux instables, perturbés, sont généralement des milieux en voie de disparition (l'artificialisation du lit des cours d'eau conduisant le plus souvent au blocage des successions évolutives). Les espèces qui caractérisent ce type de milieux sont par conséquent particulièrement menacées (voir aussi dans la partie C2, les espèces «Re» (liées à une forte régénération des cours d'eau) du protocole préconisé par J.L. Michelot).

## 1.2. Orientations pour une gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante (Wasson, 1992)

Toute évaluation doit se fonder sur un état de référence. Il s'agira donc d'analyser le niveau d'artificialisation du cours d'eau, ce qui devrait permettre de placer celui-ci dans l'une des trois classes suivantes :

- **originel** : «conditions proches d'une situation «sauvage». Les modifications anthropiques du bassin versant ont

un impact négligeable sur le fonctionnement écologique de la rivière».

- **naturel** : «Modifications significatives du bassin versant et de la rivière par les activités humaines, mais la situation résultante est non discordante et réversible par rapport au type originel dont le fonctionnement est maintenu».
- **artificialisé** : «Les activités humaines induisent d'importantes modifications du bassin versant et des caractéristiques physiques et/ou chimiques de la rivière, aboutissant à un fonctionnement écologique discordant, souvent de manière difficilement réversible, par rapport au

Etat du système	Originel	Naturel	Artificialisé
<b>Influence humaine sur l'écosystème<sup>1</sup></b>	- négligeable.	- non discordante. - en équilibre. - apports limités d'énergie fossile.	- discordante. - contraignante. - impliquant souvent des apports massifs d'énergie fossile
Le bassin versant	- peu modifié. - formations végétales conservées.	- couvert végétal modifié. - agriculture non ou peu intensifiée. - structures paysagères contrôlant l'érosion des sols agricoles. - peu urbanisé.	- transformé, urbanisé. - agriculture intensive, fortement subventionnée (engrais, énergie, pesticides). - érosion des sols agricoles non contrôlée.
L'hydrologie	- non modifiée.	- régime conservé. - dérivations locales d'une partie du débit. - consommations faibles même en étiage.	- régime globalement régulé. - débits fortement modifiés sur de grandes distances. - consommation forte à l'étiage.
La morphologie du lit	- pas de structure artificielle. - migrations Latérales possibles.	- lit majeur avec endiguement large, peu contraignant. - lit moyen stabilisé dans une forme en équilibre avec le type originel. - berges localement empierreées. - profil en long peu modifié, section non touchée.	- lit majeur étroitement endigué. - lit moyen contraint, chenalisé, stabilisé dans une forme éloignée du type originel. - berges maçonnées. - profil en long modifié par des ouvrages structurants, section élargie. - extractions de matériaux déstabilisatrices.
La végétation rivulaire	- ripisylve climatique - embâcles, érosion locale des berges. - corridor végétal continu.	- formation végétales conservées en zones humides et inondables. - végétation des berges éclaircie et entretenue pour favoriser l'écoulement et contrôler l'érosion. - corridor maintenu.	- végétation transformée par assèchement, cultures, reboisement, remblaiement. - contrôle total de la végétation des berges, élimination systématique des embâcles. - corridor interrompu, résiduel.
La qualité de l'eau	- aucun rejet direct	- effluents domestiques limités, localisés. - rejets industriels non toxiques, très localisés.	- effluents domestiques importants. - rejets industriels organiques (abondants) et toxiques. - apports diffus en nitrates, phosphore, pesticides.
Les poissons	- négligeable	- pêche. - introduction d'espèces. - repeuplement.	- très forte perturbations indirectes (pollution, hybridations, maladies, habitat détruit).

Tableau 4.13 : Etat de l'écosystème en fonction de l'anthropisation des différents compartiments. (Wasson, 1992)

<sup>1</sup> Incluant les exutoires (estuaires).



type originel. On distinguera plusieurs degrés d'artificialisation selon l'étendue des zones modifiées, le degré de discordance et la réversibilité de l'altération.

Les tableaux suivants détaillent pour chacun de ces trois états la nature de l'influence humaine sur le système, les

paramètres de fonctionnement écologique correspondants, le mode d'exploitation du système et sa valeur selon différents critères. Ils peuvent servir à délimiter les frontières entre ces trois états et à évaluer le degré d'artificialisation. (tableaux 4.13, 4.14, 4.15 et 4.16)

Etat du système	Originel	Naturel	Artificialisé
<b>Processus écologiques</b>			
Fonctionnement écologique globale	- optimal et en équilibre dans le contexte de l'écorégion et de la vallée.	- équilibre conservé, avec des modifications réversibles des processus physiques et trophiques.	- altérations plus ou moins irréversibles : simplification, banalisation, rupture d'équilibre des processus physiques et trophiques.
Dynamique morphologique	- équilibre dynamique débits liquide / solide. - déplacement lors des crues. - changement de type morphologique à très long terme.	- équilibre stabilisé ; réduction des processus d'érosion / sédimentation. - déplacement limités - changement de type morphologique à moyen ou long terme.	- équilibre rompu, stabilisation artificielle ou évolution brutale vers un nouveau profil d'équilibre par érosion verticale. - apports sédimentaires réduits.
Hétérogénéité spatiale	- maximale	- plus ou moins réduite.	- fortement simplifiée.
Variabilité temporelle	- selon le régime hydrologique.	- maintenue.	- généralement réduite (parfois augmentée : éclusée).
Connectivité chenal / lit majeur	- maximale.	- globalement réduite.	- fortement réduite
Diversité de l'habitat	- maximale.	- globalement maintenue.	- fortement maintenue.
Fonctionnement trophique	- utilisation optimale des ressources trophiques. - production secondaire et piscicole maximale.	- réseaux trophiques modifiés, pertes énergétiques possibles. - production des espèces halieutiques maintenue ou favorisée.	- impasses trophiques par surproduction hétérotrophe ou algale. - très souvent effondrement de la production secondaire et piscicole.
Biodiversité	- maximale.	- probablement inférieure au maximum. - réduction des mammifères.	- toujours réduite, disparition de populations (poissons, invertébrés, végétaux). - perte de stocks génétiques. - risque d'extinction d'espèces.
Flux migratoires	- importants.	- plus ou moins conservés.	- très faible à nul (obstacles physiques et barrières de pollution).
Flux de matières	- exportation minimale de carbone et d'éléments nutritifs vers l'aval.	- la capacité de rétention de la matière organique et de recyclage des éléments nutritifs diminue.	- exportation massive de carbone organique, phosphore, azote ; eutrophisation dans des milieux récepteurs (lacs, mer). - augmentation des bouchons vaseux dans les estuaires.

Tableau 4.14 : Etat de l'écosystème et impact de l'anthropisation sur les processus écologiques (Wasson, 1992).

Etat du système	Originel	Naturel	Artificialisé
<b>Utilisation de</b>			
La ressource en eau	- exploitation négligeable.	- usage domestique prédominant. - irrigation gravitaire sans stockage.	- usage industriel prédominant. - irrigation par pompage, consommation forte en étiage. Stockage modifiant significativement le régime hydrologique.
L'énergie hydraulique	- très locale, ouvrages non pérennes.	- ouvrages non structurants. - dérivations partielles et localisées à des fins de production d'énergie.	- ouvrages hydroélectriques structurants ; dérivations étendues à faible débit résiduel, éclusées.
La voie navigable	- navigation souvent difficile.	- navigation possible. - pas d'aménagement spécifique. - taille des embarcations adaptée à la rivière.	- navigation facilitée : aménagement en biefs. - élargissement au gabarit des plus grosses embarcations.
La ressource en sédiments	- négligeable.	- très localisée. - très faible par rapport au flux sédimentaire.	- fréquente en lit majeur et moyen, du même ordre de grandeur que les flux sédimentaires.
L'espace du lit majeur	- exploitation très faible. - accès difficile. - gibier très abondant.	- accès facilité. - ripisylves spontanées exploitées. - pâturages. - populiculture limitée. - gibier abondant, chasse.	- voies de circulation. - maïs, labours, peupliers. - zones de loisirs aménagées. - zones industrielles, décharges. - urbanisation +/- contrôlée. - gibier raréfié.
La ressource halieutique	- pêche de subsistance locale.	- pêche de loisir ou commerciale non excessive ; stocks stables, repeuplement inutile.	- pêche commerciale excessive, stocks surexploités, repeuplement systématique. - ou plus généralement, pêche de loisir négligeable.

Etat du système	Originel	Naturel	Artificialisé
<b>Utilisation des processus écologiques</b>			
crues	- écrêtement maximale des fortes crues.	- zones inondables fonctionnelles, écrêtement efficace.	- pas d'écrêtement par le lit majeur. - risque augmenté pour les crues exceptionnelles.
relations rivière/nappes	- relations fonctionnelles ; nappes alimentées lors des crues et restituant l'eau en étiage.	- relations maintenues. - nappes alimentées. - étiages soutenus.	- relations interrompues. - étiages aggravés, abaissement des niveaux des nappes, sécheresse aggravée.
effet filtre des berges	- effet filtre latéral par la végétation rivulaire des éléments dissous et particulaires.	- effet filtre plus ou moins réduit mais localement efficace. - eutrophisation et sédimentation limitées.	- pas de filtration efficace pour les nitrates, le phosphore, les limons. - eutrophisation et colmatage généralisés.
autoépuration	- eau quasi potable.	- autoépuration efficace. - eau de bonne qualité.	- autoépuration très réduite, cours d'eau vecteur de pollution vers l'aval.

Tableau 4.15 : Mode d'exploitation de l'écosystème en fonction de son état (Wasson, 1992).

Etat du système	Originel	Naturel	Artificialisé
<b>Evaluation selon des critères de</b>			
Qualité du milieu (en terme de discordance par rapport au type de référence de l'écosystème)	- très bonne. - aucune discordance.	- bonne. - pas de discordance majeure.	- mauvaise. - une ou plusieurs discordances majeures par rapport au type originel ou naturel de référence.
Intérêt halieutique	- potentiellement élevé. - accès difficile.	- souvent très élevé.	- moyen à nul.
Valeur écologique (à pondérer en fonction de l'originalité, la rareté, la biodiversité du système)	- très forte. - zone refuge, réservoir génétique et référence du fonctionnement écologique.	- forte. - fonctionnement, biodiversité et potentialités évolutives maintenus.	- réduite avec des exceptions pour l'avifaune (à évaluer cas par cas).
Valeur économique (en terme d'usages directement monétarisés)	- très faible. - impact positif sur le tourisme. - parfois nulle.	- intéressante. - pêche, tourisme, loisirs, ressources vivantes...	- très forte. - électricité, navigation, granulats, ressources, terrains... - parfois nulle.
Valeur sociale (non directement monétarisée : paysage, patrimoine, espace récréatif,...) En terme de demande : En terme de satisfaction :	- faible. - très bonne.	- très forte. - très bonne.	- potentiellement forte. - généralement mauvaise (des exceptions).

Tableau 4.16 : Valeur globale (selon différents critères) d'un écosystème en fonction de son état (Wasson, 1992).

Nature de l'intervention :	Travaux d'entretien	Terrassements lourds	Structures de stabilisation
<b>FORTE</b> EPS > 35 W/m <sup>2</sup>	Rapide (2 à 10 ans)	Assez rapide à lente	très lent à irréversible
<b>FAIBLE</b> EPS < 35 W/m <sup>2</sup>	Rapide à lent	Très lent à irréversible	Irréversible (> 100 ans)

Tableau 4.17 : Réversibilité (temps de réajustement) d'un aménagement en fonction de l'énergie potentielle spécifique du cours d'eau et de la nature de l'intervention, (d'après Wasson &amp; Malavoi, 1991).

L'état originel représente la situation de référence objective en terme de fonctionnement écologique. Un cours d'eau actuellement perçu comme «naturel» correspond en réalité à une situation d'équilibre énergétique entre l'homme et la rivière.

Cet état «naturel» devrait représenter l'objectif à atteindre dans le cadre d'une gestion équilibrée de la ressource (loi

du 3 janvier 1992). L'homme utilise la ressource en respectant le fonctionnement du cours d'eau. C'est la gestion la plus économique puisque respectée, la rivière assure «gratuitement» un certain nombre de fonctions : autoépuration, régulation de la ressource en terme de quantité (rôle régulateur des marais, de la nappe alluviale) et en terme de qualité (effet filtre de la ripisylve, de la zone interstitielle, des bancs de gravier, etc.).

En revanche, plus le cours d'eau est artificialisé plus sera grande la quantité d'énergie nécessaire à injecter dans le système (énergie fossile et par conséquent coût élevé) pour récupérer un fonctionnement naturel ou originel, et ceci à condition que le seuil d'irréversibilité ne soit pas atteint.

La réversibilité d'un état artificialisé peut s'évaluer par le temps nécessaire pour que des processus naturels parviennent à enclencher une évolution dynamique vers un état «naturel/originel» (Wasson et Malavoi, 1991) (Wasson, 1992). (cf. tableau 4.17)

Les travaux d'entretien sont : l'essartage, le curage des vases, le faucardage.

Les terrassements lourds : le curage, le recalibrage, le reprofilage, la rectification.

Les structures de stabilisation : les digues, les seuils, les épis, les petits barrages.

Dans cette perspective, les grands ouvrages structurants sont par définition irréversibles.

La démarche d'évaluation et de diagnostic préconisée par Wasson comprend deux phases :

- Phase I : elle correspond aux études préalables ;
- Phase II : elle comprend la définition des contraintes ;

Ces deux phases débouchent sur une 3<sup>ème</sup> phase :

- les objectifs et les scénarios ;

et sur une 4<sup>ème</sup> phase :

- le choix des orientations et des moyens d'action.

Il est difficile dans cette approche de proposer des méthodes et indicateurs selon le même schéma que les autres approches centrées sur l'écosystème. Nous proposons cependant une méthode générale de diagnostic de l'évolution en plan et de la diversité d'une mosaïque fluviale (EC-0).

## 2. Bibliographie

BORNETTE G., AMOROS C.  
*Aquatic vegetation and hydrology of a braided river floodplain.*  
J. Veg. Sci. 1991, n°2, 1991, pp.497-512.

BOURNAUD M., AMOROS C.  
*Des indicateurs biologiques aux descripteurs de fonctionnement : quelques exemples dans un système fluvial.*  
Bull. Ecol. 1984, n°15, pp. 57-66.

CARBIENER R., TREMOLIERES M., ORTSCHHEIT A., KLEIN J.P.  
*Les associations végétales, biorévélatrices des échanges hydrologiques eaux de surface - eaux souterraines.*  
In : Kobus H.R., Zilliox L. (Eds), Nitratbelastung des Grundwassers, 1988, pp. 171-200.

CARBIENER R., TREMOLIERES M., MERCIER J.L., ORTSCHHEIT A.  
*Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream water (Upper Rhine plain, Alsace).*  
Vegetatio, n°86, 1990, pp. 71-88.

COLLIER K.J., MCCOLL R.H.S.  
*Assessing the natural value of New Zealand rivers.*  
In «river conservation and management», Ed. Boon P.J., Calow P. & Petts G.E., cap. 13, pp. 195-228, 1992.

COULET M.  
*Le rôle des associations dans la prise en compte des problèmes d'environnement dans la gestion des grands fleuves.*  
Rev. Géogr. Lyon, 1992, 67 pp. 281-284.

JOLY P.  
*Hétérogénéité du paysage et métapopulation chez les amphibiens.*  
Ass. Fr. des Ingénieurs Ecologues.

MARMONIER P., DOLE M.J.  
*Les amphipodes des sédiments d'un bras court-circuité du Rhône : logique de répartition et réaction aux crues.*  
Sciences de l'eau, n°5, 1986, pp. 461-486.

RICHOUX P., REYGROBELLET J.L.  
*First report on the ecology of the phreatic water beetle Sittitia avenionensis Guignot (Coleoptera, Dytiscidae).*  
Entomologica Basiliensis, n°11, 1985, pp. 371-384.

VANNOTE R.L., MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., SEDELL J.R., CUSHING C.E.  
*The river continuum concept.*  
Can. J. Fisch. Aquat. Sci., 37, 1980, pp. 130-137.

WASSON J.G., MALAVOI J.R.  
*Assessing man's intervention reversibility : a key for stream management.*  
Poster, colloque «Lawland Stream Restauration», Lund, Sw. 25-30 août 1991.

WASSON J.G.  
*Les orientations fondamentales par bassin : propositions pour une gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante.*  
CEMAGREF Grenoble, 1992, 32 pages.





# Partie 5 : Avec quelles données ?

## Approches centrées sur le socio-système

### Introduction

La volonté partagée par tous les acteurs de bien faire et d'agir ensemble est indispensable à la mise en place d'une gestion cohérente et concertée de la rivière. Elle est cependant loin d'être suffisante. Le système à gérer est en effet complexe et sa maîtrise est difficile.

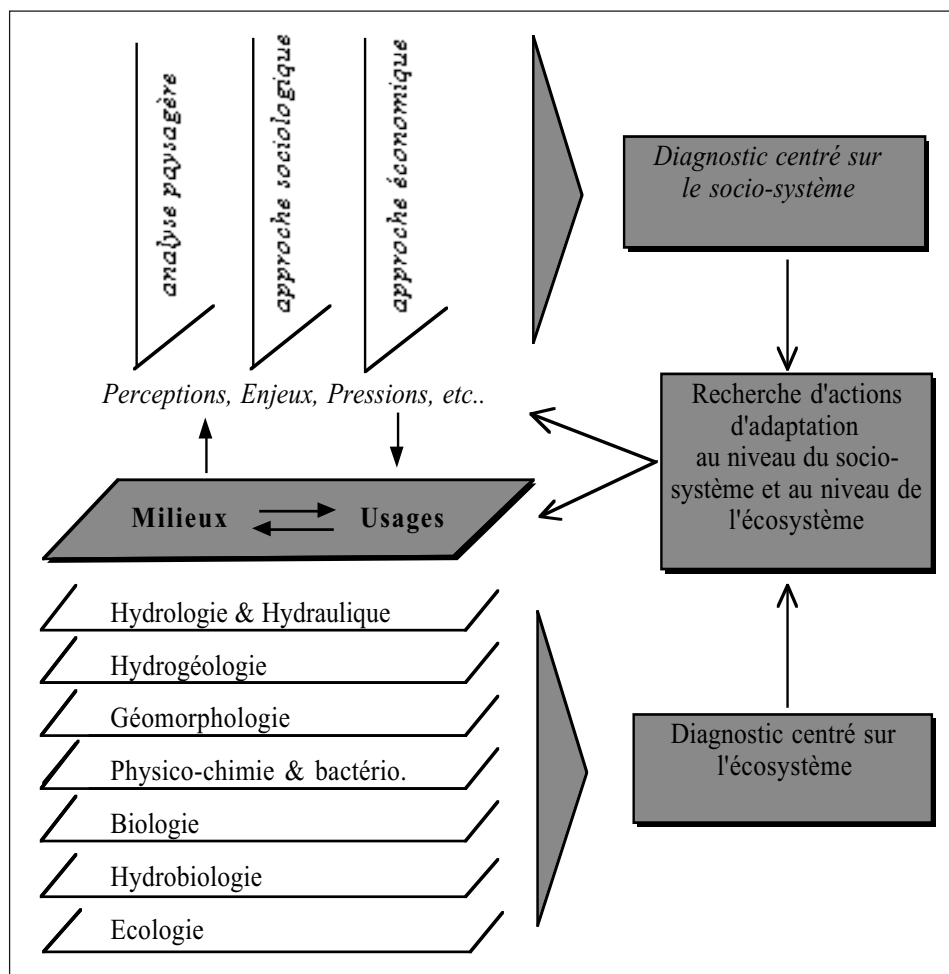
Décider impose à chacun de bien connaître le système qu'il veut faire évoluer, mais aussi de bien connaître les conséquences des décisions qu'il va prendre. Agir en connaissance de conséquences est une nécessité pour tous. Ainsi la partie 4 est consacrée aux approches, tournées vers la compréhension du fonctionnement de l'écosystème, qui permettent d'établir un état des lieux et un diagnostic de l'écosystème. Cette représentation pluridisciplinaire des milieux naturels et de leurs fonctionnements (y compris en terme de relations avec les usages actuels ou projetés) constitue une condition nécessaire mais non suffisante à la recherche des actions d'adaptation du système rivière.

La rivière, en tant que socio-écosystème, relève aussi d'approches et de disciplines, centrées sur le socio-système, qui visent à appréhender, représenter et comprendre (ou

faire comprendre) les relations complexes entre le système naturel et le système social. Ces relations sont de natures diverses (perception de la rivière et des paysages, demande sociale, enjeux économiques des usages de l'eau, etc.) et renvoient en particulier aux trois approches présentées dans cette partie 5 : analyse paysagère, approche sociologique et approche économique.

Ces trois approches peuvent être considérées comme des approches transversales et intégratrices. L'étude sociologique des perceptions de la rivière par les populations, comme la lecture des paysages intègrent et révèlent de nombreux aspects tels que l'histoire des sites et des pratiques, les phénomènes hydrologiques, la géomorphologie, la biologie, etc. et concourent à l'appréciation de la qualité et des dysfonctionnements de la rivière ainsi qu'à la définition des potentialités d'évolution. De même l'approche économique des milieux aquatiques, par l'étude des bénéfices et des coûts liés aux fonctions productives, récréatives et écologiques de ces milieux, contribue à une vision globale de la rivière, des enjeux de sa gestion, voire de la pertinence d'un projet.

En outre, ces trois approches mettent également en lumière l'opportunité voire la nécessité de penser les actions d'adaptation non pas uniquement au niveau de l'écosystème (actions d'aménagement, de restauration, de réglementation des usages, etc.) mais aussi au niveau du socio-système telles que par exemple les actions d'information, de sensibilisation, et de valorisation, ou encore la compensation financière de pertes en alternative à une artificialisation croissante.





## A - Approche des sites et paysages

### Introduction

#### L'importance du visuel à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle

Le foisonnement d'images offert aux individus au travers de la télévision et des magazines, rend le regard plus aigu. Cette évolution, associée à une conscience environnementaliste et un retour à la nature, est probablement responsable du regain d'intérêt pour le patrimoine des jardins, parcs nationaux et régionaux. Cet intérêt et cette sensibilité, confrontés à la banalisation des techniques et à la mondialisation des marchés, s'accompagnent d'une plus grande exigence vis à vis du paysage quotidien et du paysage de loisir. Le paysage de qualité répond donc à une demande sociale de plus en plus forte.

De ce fait, un beau paysage de rivière peut devenir une plus-value, un atout pour la relance économique locale et un produit touristique à part entière. Cette demande forte a pour deuxième conséquence le fait que cette gestion qualitative du paysage concerne tous les milieux. Elle ne peut se cantonner à quelques sites d'exception, à la suppression de «points noirs», ou à la définition de zonages souvent caricaturaux : elle doit être durable, différenciée, volontariste, justifiée et collective.

Le contexte institutionnel a suivi cette mouvance. La loi «paysage», du 8 janvier 1993, traite spécifiquement de la protection et de la valorisation du paysage ; elle concerne notamment toutes les infrastructures végétales liées au cours d'eau. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 intègre les notions patrimoniales relatives à la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques, des zones humides et des formations boisées riveraines. Elle définit la procédure de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux/SAGE qui intègre la gestion et la restauration des structures végétales du bord des eaux, dans un souci de mise en scène et de valorisation du paysage. Le SAGE s'inscrit dans la continuité des contrats de rivière en ce qui concerne la gestion et la valorisation des patrimoines écologiques, culturels et paysagers.

#### La formalisation méthodologique de l'approche paysagère

Cette présentation constitue une première formalisation d'éléments de méthodologie relatifs à l'analyse paysagère dans le but de diagnostiquer et de prendre en compte les valeurs paysagères dans les opérations de restauration et

de réhabilitation de rivières. Ce travail de formalisation a été réalisé par M.F. Dupuis et B. Fischesser dans le cadre d'une commande du bureau du paysage du Ministère de l'Environnement, dont est extrait l'essentiel de cette approche spécifique [Dupuis, Fischesser, 1995].

L'analyse paysagère est une des approches du socio-système. En effet, elle s'appuie sur la perception que l'on a d'un site, intégrant un ensemble d'influences culturelles et historiques. Elle n'est donc pas objective et traduit bien la relation de l'homme au site.

L'analyse des potentialités d'un site et de ses valeurs paysagères constitue une phase d'étude indispensable dans tout projet d'aménagement. Elle constitue un support pour proposer des aménagements, ou étudier en quoi des aménagements projetés viennent valoriser ou, au contraire, dégrader le paysage. Cette analyse permet de justifier, ou de réajuster, des choix et de s'assurer de la réussite de l'opération, notamment face à la demande sociale.

Nous avons associé ici deux aspects qui sont la caractérisation des paysages d'une part et, d'autre part, la caractérisation des sites du point de vue anthropique, c'est à dire : les potentialités d'usage, l'occupation des sols et la fréquentation du site. Des indicateurs sont proposés pour ces deux approches.

Le lecteur trouvera des éléments de méthodologie relatifs à l'analyse paysagère qu'illustreront quelques exemples.

L'évaluation des indicateurs de site est le résultat de l'observation ou de calculs sur des données statistiques et géographiques (populations, distances, etc.). Elles ne font pas l'objet d'une présentation spécifique.

### 1. L'analyse paysagère

#### 1.1. Une approche nécessairement pluridisciplinaire

L'analyse paysagère est intrinsèquement pluridisciplinaire. En effet, une intervention sur le paysage ne peut être envisagée sans une compréhension des logiques écologiques, socio-économiques et historiques. L'analyse paysagère exploite donc, notamment, les résultats des analyses disciplinaires (histoire, sociologie, économie, hydrologie, géomorphologie, écologie, biologie, etc.). Enfin, les actions paysagères, qui pourront être envisagées, résulteront généralement d'un compromis avec d'autres objectifs de gestion du milieu.

## 1.2. Un outil d'aide à la décision

Il est possible de distinguer deux fonctions de l'analyse paysagère : la première est de «montrer» le site étudié, la seconde est de sensibiliser l'ensemble des acteurs d'un projet.

L'analyse paysagère est susceptible d'apporter des bases concrètes pour justifier et argumenter un projet de grand paysage, pour développer une stratégie commune de mise en oeuvre de ce projet et pour négocier les interventions des différents acteurs concernés. Elle constitue un outil de concertation et de médiation, qui s'est souvent montré très efficace.

Dans ce but, le résultat essentiel de l'étude paysagère est la restitution des informations de manière visuelle. Des techniques de visualisation des données doivent être systématiquement développées, elles ont pour objectif de présenter de façon imagée les principales informations sur l'agencement et le fonctionnement du paysage actuel, auxquelles s'ajoutent les informations relatives aux aménagements envisagés.

## 1.3. Un révélateur de la demande sociale

L'optimisation de la valeur paysagère constitue un objectif en soi, qui est préalable à toute approche usage. C'est pourquoi, bien qu'elle soit relative au socio-système, elle entre essentiellement dans l'étude de la valeur des milieux.

Les résultats de l'analyse paysagère sont souvent les révélateurs de la demande sociale, par la modification rétrospective de la perception des paysages ; cette analyse peut provoquer un réveil de la conscience collective et un sentiment d'appropriation du patrimoine. Cette demande sociale révélée constituera un poids important dans les décisions publiques.

Il est délicat de définir la nature de la demande sociale en matière de paysage aquatique ; on peut distinguer deux grandes tendances actuelles : l'une portée vers le maximum de naturalité, de pureté et de quiétude et l'autre, au contraire, portée par des images qui évoquent les forces naturelles auxquelles l'homme vient se confronter (rafting, canyoning, sports d'eaux vives, etc.).

Mais c'est souvent l'histoire qui est révélatrice de la demande sociale. En comparant d'anciennes vues d'un site à des vues actuelles, prises du même point et selon le même angle, il est possible de discerner la logique d'évolution du paysage et d'établir des scénarios de futurs possibles.

## 2. Méthodes d'analyse paysagère

Il est possible de distinguer trois approches qui sont toutes nécessaires à l'établissement du diagnostic d'un paysage de cours d'eau :

- l'identification (et la compréhension) du paysage, qui s'appuient sur des données objectives ;
- l'analyse perceptive du paysage, qui étudie les relations visuelles entre un observateur et un site ;
- l'appréciation des valeurs patrimoniales, qui associent des valeurs subjectives à la prise en compte des inventaires.

Ces approches sont complémentaires et sont menées simultanément.

### 2.1. L'identification et la compréhension des paysages de cours d'eau

L'identification d'un paysage passe par une phase préalable visant à connaître et comprendre parfaitement ses logiques d'agencement, de fonctionnement et d'évolution.

Cette phase préliminaire s'organise en trois étapes : une étape préparatoire bibliographique, la mission d'étude proprement dite et la restitution visuelle des résultats de l'étude.

#### 2.1.1. L'étape préparatoire bibliographique

Cette première étape vise à rassembler toutes les cartes et les études ayant pu être réalisées sur le cours d'eau et son environnement proche, susceptibles de venir alimenter l'analyse : photographies aériennes, cartes topographiques et touristiques, géologiques, hydrologiques, piscicoles, cartes de la végétation, de la navigation, de l'occupation du sol, des zones de protection, guide touristique, etc.. En rappelant qu'il ne s'agit pas d'être exhaustif mais d'exploiter seulement les informations destinées à argumenter et à servir les propos du paysagiste.

#### 2.1.2. Les études à échelles emboîtées

Cette étape doit permettre d'appréhender visuellement le site dans son ensemble. La technique des échelles emboîtées est appliquée ; elle comporte trois échelles.

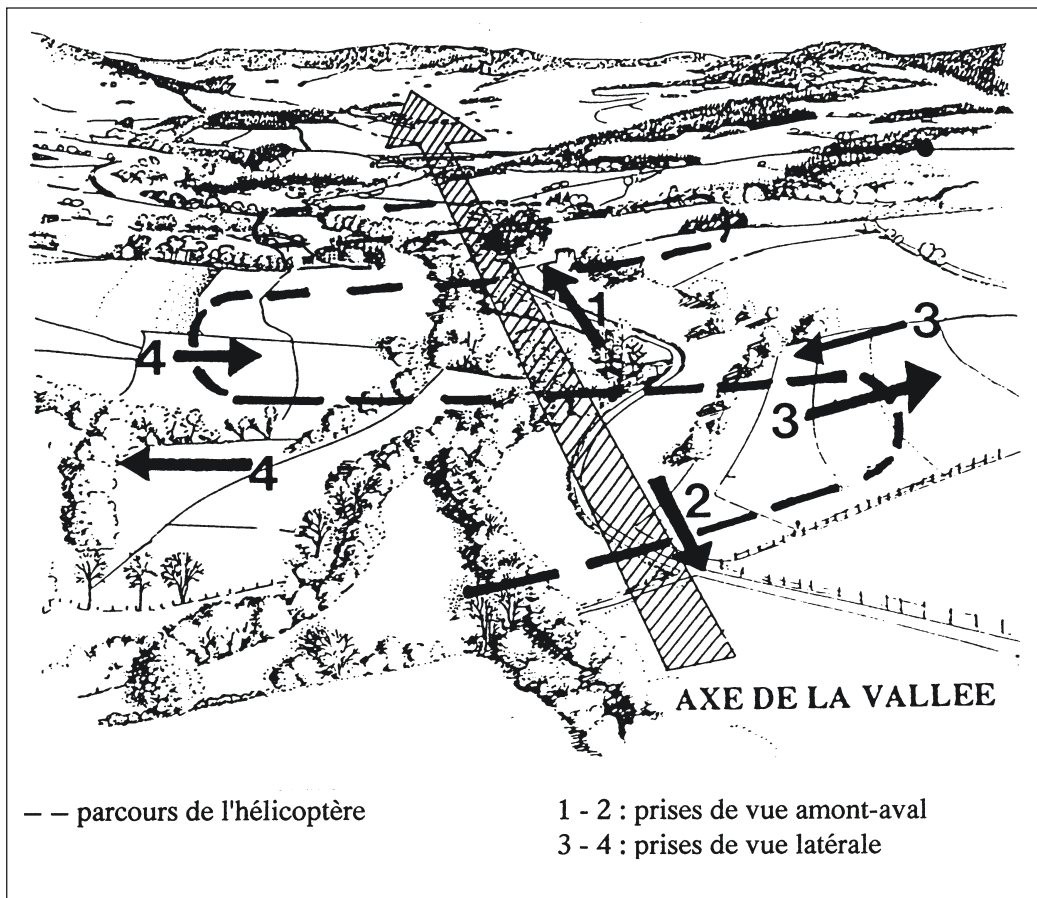


Figure 5.1 : la reconnaissance du paysage à petite échelle par hélicoptère.

### La reconnaissance du site à petite échelle (supérieure au 1/100 000)

Il s'agit d'effectuer une reconnaissance photographique de l'amont vers l'aval, de l'aval vers l'amont, et de manière transversale. La technique la plus efficace est d'effectuer cette reconnaissance en hélicoptère. La vision oblique de basse altitude permet d'appréhender l'architecture générale de l'espace, les principes et les éléments qui structurent et organisent le paysage. Elle permet notamment de distinguer les unités d'ambiance, les limites visuelles qui les bordent et les espaces de transition qui les relient entre elles.

### La reconnaissance du paysage à moyenne échelle (1/50 000)

C'est une mission terrestre qui fait suite à la précédente. Elle consiste tout d'abord à mettre en place une séquence de parcours, montante et descendante, qui vise à réaliser une analyse paysagère très complète tout au long du cours d'eau : cartes de vision, profondeurs de champs visuels, échelle du paysage, principaux points d'appel visuel, etc.. Cette analyse s'appuie sur la prise de nombreux clichés, repérés et associés à une esquisse légendée.

Dans un deuxième temps, il sera possible d'identifier les unités d'ambiances paysagères, les éléments de transitions

et leurs interactions. Les unités paysagères découlent d'une homogénéité, d'une cohérence ou de l'ordonnement entre différents indices visuels qui s'organisent naturellement autour de caractéristiques d'ambiance qui leur confèrent leur identité. Elles constituent le fil conducteur de la démarche paysagère.

### La reconnaissance du paysage à grande échelle (1/25 000 à 1/10 000)

Cette échelle permet d'affiner l'identification et le diagnostic des points structurants (sites remarquables, patrimoine historique et culturel, etc.). On étudie aussi les berges et les structures végétales. C'est l'échelle opérationnelle : cette analyse est le support de propositions d'aménagements paysagers.

### 2.1.3. La restitution visuelle

La représentation cartographique est le premier outil de restitution des données, mais elle doit nécessairement être accompagnée de représentations «naturelles», en trois dimensions, afin de permettre une réelle visualisation des paysages actuels et projetés. Cette représentation est généralement dessinée, mais l'infographie est de plus en plus utilisée.



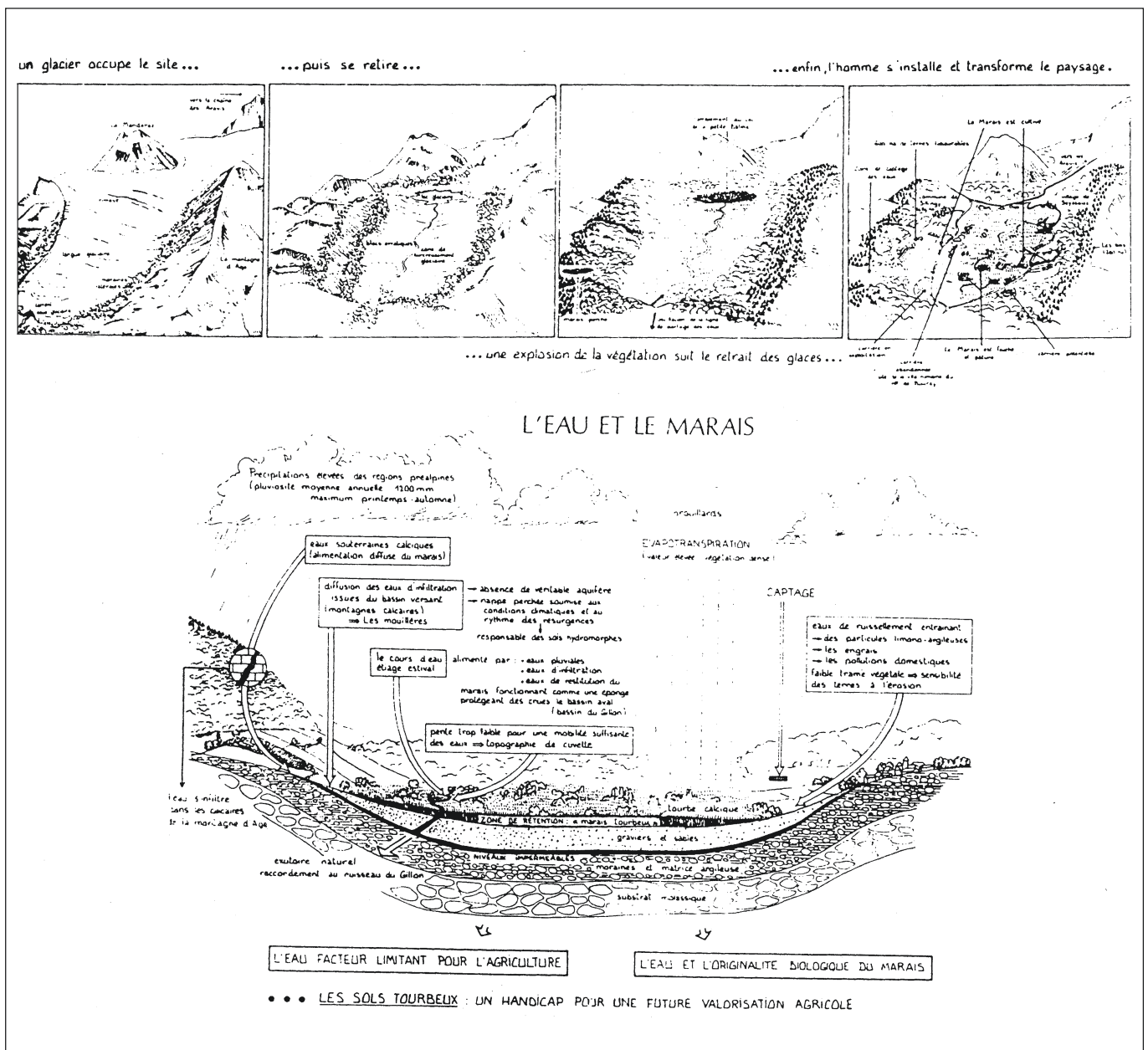


Figure 5.2 : visualisation de l'évolution du paysage à partir de l'histoire géologique d'une petite vallée préalpine

**La visualisation des logiques d'agencement et de fonctionnement du paysage (figure 5.2)**

Elle comporte la visualisation des informations suivantes :

- la localisation du site (repérage national et régional) ;
- l'interprétation de la carte géologique ;
- l'évolution du paysage à partir de l'histoire géologique ;
- le caractère structurant de l'eau : «sculpteur du paysage» ;
- la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau ;
- la végétation et le paysage des berges.

**La visualisation du paysage à moyenne échelle (figure 5.3)**

Il s'agit de restituer visuellement les séquences de parcours, les cartes de vision et les unités d'ambiances paysagères. Les exemples suivants viennent illustrer cette restitution d'information.

Les cartes de vision doivent être réalisées essentiellement dans la perspective d'un projet modifiant l'espace. Elles sont construites selon le principe de réciprocité : elles mettent en évidence les vues que l'on a à partir d'un site étudié et, par réciprocité, on en déduit les zones d'où le site est visible (figure 5.4).

5A

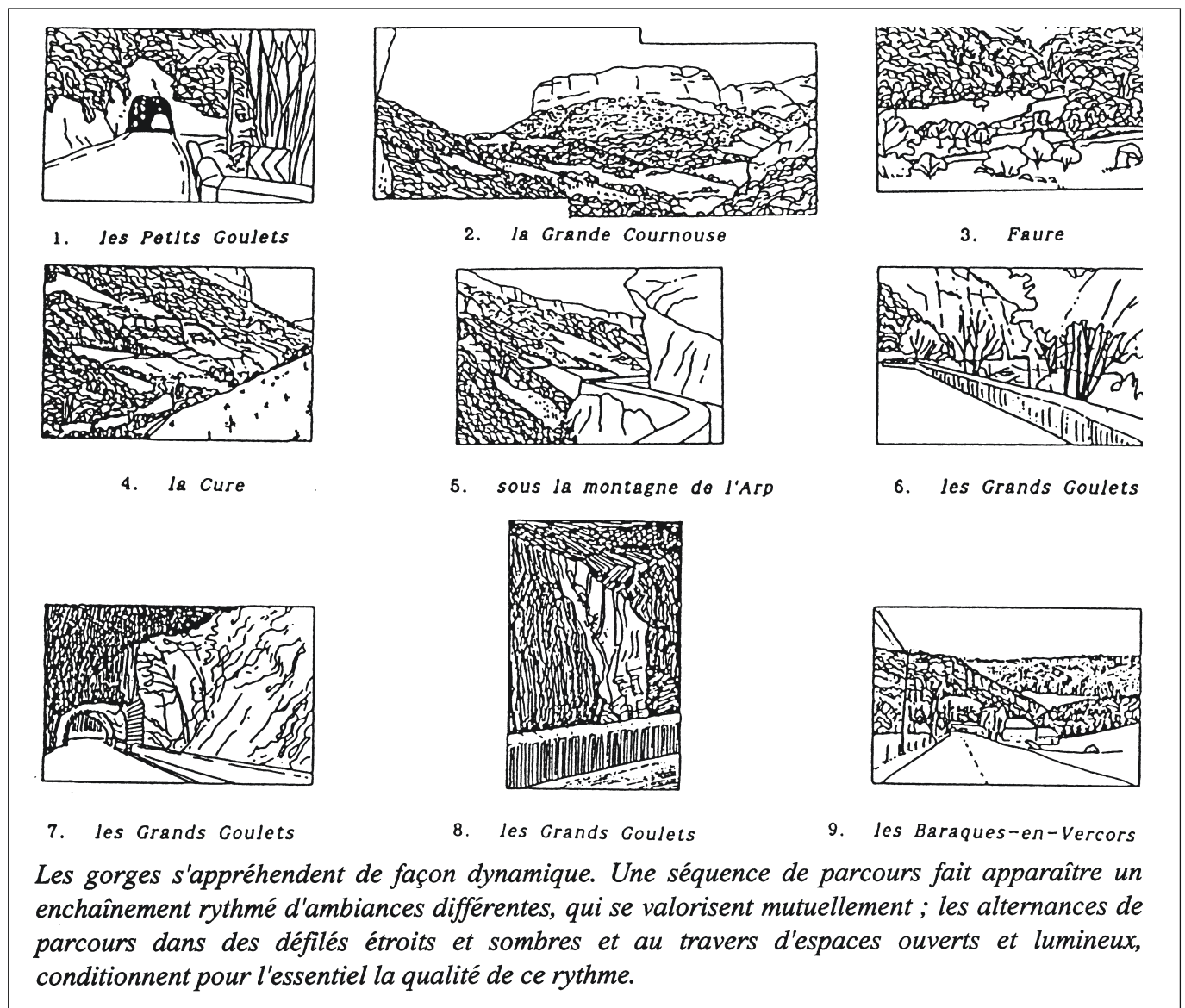


Figure 5.3 : séquence de parcours dans un paysage de gorges - exemple des gorges de la Bourne (P.N.R. du Vercors)

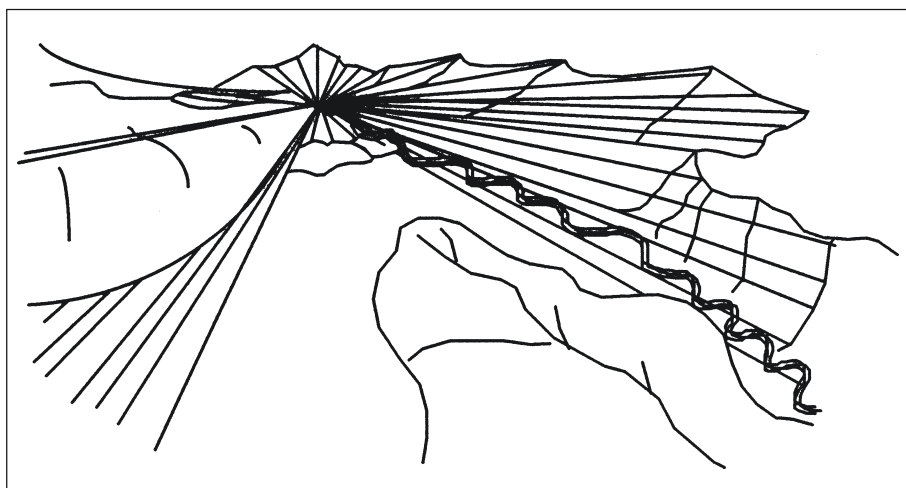


Figure 5.4 : une carte de vision

Les unités d'ambiance paysagère peuvent être restituées par une carte de localisation des unités, associée à des dessins en plan légendés de chaque unité.

La méthode des blocs-diagrammes est très parlante et très didactique ; un bloc-diagramme constitue un résumé didactique en trois dimensions des grandes dominantes et des éléments visuels (figure 5.5).

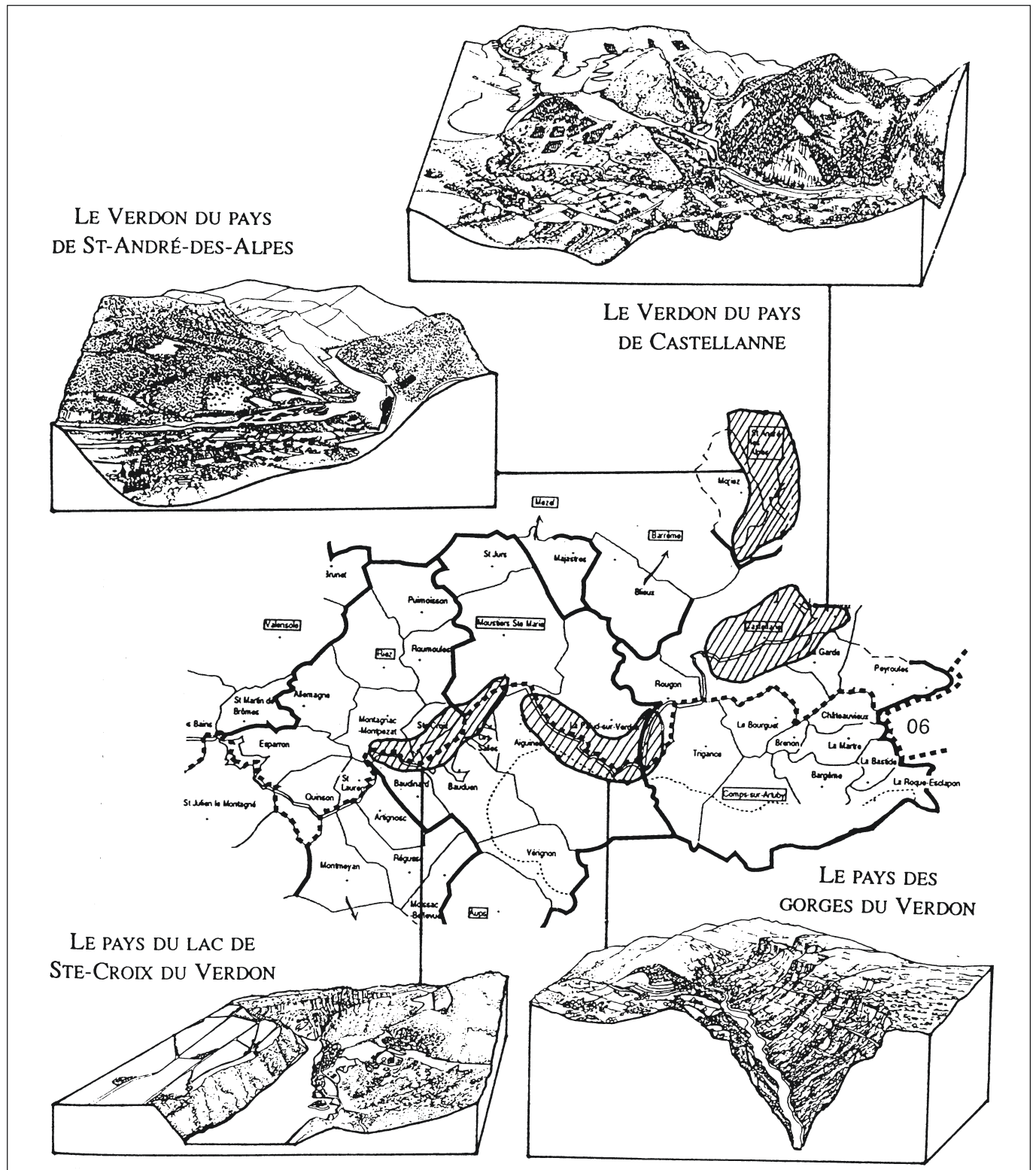


Figure 5.5 : exemples d'unités d'ambiances paysagères du Verdon et de ses vallées, représentées sous forme de blocs-diagrammes.

## La visualisation du paysage à grande échelle

La perception de la rivière se fait ici de l'intérieur ; on analyse l'influence qu'elle exerce sur le paysage. Le paysagiste étudie :

- la visibilité de la rivière à courte et moyenne distance ;
- l'enveloppe visuelle influencée par la rivière ;
- les points noirs ;
- la stabilité des berges.

Tous ces éléments sont visualisés sur des cartes schématiques ou des croquis de points de vue.

## 2.2. L'analyse perceptive d'un paysage de rivière

L'appréciation visuelle d'un paysage est une démarche essentiellement subjective ; elle s'appuie cependant sur des «invariants» liés au fonctionnement de l'appareil optique humain, qui sont indépendants des réactions d'ordre émotionnel et qu'il est nécessaire de repérer.

L'approche d'un site suit un schéma de description et d'analyse visuelle, en identifiant et en classant les éléments visuels, en étudiant leurs influences réciproques et leur participation lors de la définition d'unités d'ambiances paysagères. Les éléments étudiés sont essentiellement l'organisation spatiale, les composantes visuelles et les composantes d'ambiance.

### 2.2.1. Les niveaux de perception : l'organisation spatiale

Les relations entre l'observateur et les sites du paysage contemplé sont fonctions des distances qui les séparent. Trois plans se distinguent : l'arrière plan, le plan intermédiaire et le plan rapproché.

Jean de La Fontaine, fait référence à ces trois plans en décrivant la Loire à Orléans :

«... Elle est près de trois fois aussi large à Orléans que la Seine l'est à Paris. L'horizon très beau de tous les côtés est borné comme il le doit être ; si bien que cette rivière étant basse à proportion, ses eaux sont claires, son cours sans repli ; on dirait que c'est un canal ...»

Il est possible de distinguer des grands types de paysages, selon l'organisation de ces plans successifs et des échelles de vision du paysage.

### 2.2.2. Les composantes visuelles

Les composantes visuelles structurent, rythment, contrastent, bornent, ..., le paysage. On peut distinguer les formes dominantes, les limites visuelles, les textures, les cou-

leurs. Le paysage peut également varier en fonction de facteurs climatiques, atmosphériques, ou en fonction de la lumière.

Les composantes visuelles, selon le paysage observé, n'ont pas la même importance. Il se dégage des dominantes qui marquent plus profondément l'ambiance générale.

Les composantes visuelles devant être étudiées sont les suivantes :

- Les formes dominantes : structures, rythmes, lignes, contrastes ;
- Les limites visuelles : principales ou mineures, opaques ou semi-transparentes, et leurs interactions avec les points sensibles du paysage ;
- les types de visions (ouvertes ou fermées), les modes de visions (dominées, dominantes, selon l'axe dominant, etc.), les éléments de transition ;
- les textures et les couleurs ;
- les modifications du paysage du fait des caractéristiques climatiques, atmosphériques et de la lumière.

### 2.2.3. Les composantes d'ambiance

En plus de l'organisation spatiale et des composantes visuelles, deux caractéristiques contribuent à l'ambiance d'un paysage : la lisibilité et l'harmonie.

La lisibilité se réfère au sentiment de confort visuel, émanant souvent d'une clarté apparente (par exemple, le repérage facilité par un élément marquant).

L'harmonie associe les qualités de chaque élément et de la composition d'ensemble : lignes de force, formes prégnantes, convergences, proportions, etc..

## 2.3. L'appréciation des valeurs patrimoniales

### 2.3.1. Le recueil des données

Le recensement des valeurs patrimoniales, d'intérêt historique, sociologique, géologique, écologique, etc., se fonde sur des inventaires existants et des documents multiples. Il intègre trois «types» de patrimoines [Luginühl, 1994] :

- les valeurs patrimoniales institutionnalisées ; ces informations sont essentiellement rassemblées par les DIREN ;
- les valeurs patrimoniales citées dans des guides ou ayant fait l'objet de représentations iconographiques ;
- le «petit patrimoine» lié à la rivière (lavoirs, ponceaux, oratoires, ruines d'anciennes activités liées à l'eau, etc.) qui est relevé par le paysagiste lors des visites de terrain.







Il est tentant d'exploiter cette connaissance de la valeur patrimoniale pour pondérer des indices de valeurs relatifs aux intérêts géologiques, écologiques, historiques, etc.. On peut proposer la classification suivante :

- paysages exceptionnels, qui justifient des statuts de protection pouvant amener la collectivité à faire valoir des contraintes de droit parfois très fortes ;
- paysages remarquables, de forte identité, à l'ambiance évocatrice et attractive, dont le devenir passe par l'acceptation d'une gestion planifiée de l'espace et de certaines contraintes spatiales destinées à en protéger l'ambiance, sans pour cela en geler l'évolution ;
- paysages sensibles, qui ne présentent pas le caractère affirmé des précédents, mais qui nécessiteraient d'adopter des mesures de contraintes, notamment spatiales, du fait de contexte socio-économique évolutif (notamment extensions urbaines) ;
- autres paysages banalisés par l'urbanisation, l'industrie ou les infrastructures.

Cette typologie peut constituer un moyen d'analyse, mais ne doit en aucun cas être considérée comme une fin en soi.

### 2.3.2. La restitution, le regroupement et l'exploitation des données

La traduction cartographique des données relevées au titre du patrimoine peut utiliser différents procédés et doit être adaptée à chaque site.

La visualisation des valeurs patrimoniales du paysage lié au cours de l'Ardèche, réalisée à partir du pré-inventaire des richesses naturelles de la région Rhône-Alpes, fait bien apparaître des ensembles d'une richesse exceptionnelle et tous bien différenciés.

## 2.4. Le diagnostic

Le diagnostic consiste à analyser les informations collectées, notamment les potentialités et les contraintes du site, en vue de l'élaboration d'un projet de paysage, associé à des actions paysagères. Les propositions sont élaborées dans un premier temps en dehors de toute demande sociale afin d'optimiser la valeur paysagère du site.

Le diagnostic peut également être élaboré en vue d'analyser l'impact paysager de projets d'aménagements envisagés par ailleurs.

Quatre grands principes directeurs sont proposés ; ils constituent le guide d'une stratégie volontaire de gestion des paysages :

- respecter **l'échelle** du paysage ;
- aller dans le sens naturel, par l'accentuation des **critères de dominance** propres à chaque paysage ;

- affirmer l'identité et la cohérence des différentes **ambiances paysagères** de la vallée ;
- exalter **«l'esprit du lieu»**.

## 3. Indicateurs liés à la valeur paysagère et patrimoniale

### 3.1. La valeur patrimoniale des paysages

Afin d'identifier les espaces nécessitant une démarche de préservation des milieux quasi exclusive, il est nécessaire de classer les espaces en fonction du caractère exceptionnel, remarquable, sensible ou banalisé du paysage. Cette typologie s'appuie essentiellement sur les valeurs patrimoniales qu'elles soient culturelles et historiques (cf. § 2.3.1.), qu'elles soient écologiques ou paysagères.

Cette analyse doit être réalisée sur l'ensemble du cours d'eau et ses milieux annexes. Elle ne peut en aucun cas se limiter à un tronçon.

### 3.2. La satisfaction des usages et leurs impacts

La valeur paysagère d'un site peut également être analysée en terme de satisfaction des usages et d'impact, sur les autres usages comme sur le milieu. Elle est dans ce cas liée à l'espace correspondant à l'usage.

Les indicateurs retenus sont :

- **la perception extérieure du site et ses potentialités.** Il s'agit de préciser la façon dont le site est perçu par une personne située à l'extérieur de ce lieu et son rôle dans le paysage à grande échelle (rôle structurant, échelles, distances, mouvements, contrastes, etc.) ;
- **la perception de l'intérieur du site et ses potentialités.** Il s'agit d'explicitier ce que perçoit une personne présente sur les lieux : l'ambiance du lieu, essentiellement liée à une vision de proximité et, selon une échelle plus large, la perception du paysage extérieur vu de l'intérieur du site ;
- **l'attrait du paysage et du patrimoine historiques et culturels**, qui s'appuie sur des références, qu'elles soient institutionnalisées ou simplement identifiées localement, et qui constituent un ensemble de repères ponctuels dans le paysage.

Les paramètres permettant de caractériser la perception du site et ses potentialités sont :

- l'organisation spatiale, dont l'analyse permet de comprendre l'agencement et le fonctionnement du paysage ;

- les composantes visuelles dominantes et les composantes d'ambiance qui permettent de qualifier la perception du paysage.

Ces paramètres sont analysés à petite, moyenne et grande échelle, selon différents points de vue, en fonction de l'indicateur et de l'usage étudiés.

## 4. Indicateurs de site

Les indicateurs de site sont relatifs aux aspects "attractivité du milieu" et "attractivité et capacité d'absorption de l'espace".

### QUALITE HALIEUTIQUE

- **présence de poissons recherchés** : de même que pour la qualité cynégétique, à partir de la connaissance des espèces présentes sur le site, on identifiera les espèces recherchées par les pêcheurs.
- **dégagement visuel du cours d'eau** : indicateur de détermination de «la qualité halieutique» d'un site (en plus de la «présence de poissons recherchés»). Il s'agit d'apprécier le champ visuel que l'on a sur la rivière depuis les berges (notamment la gêne occasionnée par les végétaux).

### QUALITE CYNEGETIQUE

- **présence de gibier recherché** : à partir de la connaissance des espèces présentes sur le site, on identifiera les espèces recherchées par les chasseurs et autorisées à la chasse. On s'appuiera sur l'expérience de la fédération et des associations de chasse.

### ACCESSIBILITE DU SITE

- **proximité d'agglomération** : c'est un facteur favorable pour la fréquentation d'un site, qui conditionne fortement l'opportunité de développement de certains usages ; il peut aussi être un facteur aggravant quant à la préservation des sites face aux pressions d'un excès de fréquentation. Cet indicateur peut être évalué par la somme, sur les principales agglomérations à proximité, des rapports entre le nombre d'habitants et la distance au carré de l'agglomération au tronçon considéré. Si ce rapport est inférieur à 100 le site est considéré de faible proximité ; s'il est supérieur à 1000, le site est considéré de forte proximité.
- **capacité des infrastructures d'accueil** : la capacité d'accueil de touristes peut fortement conditionner le développement d'une activité (notamment les contraintes d'hébergement). L'évaluation peut se faire à partir des données de l'I.N.S.E.E., en calculant le rapport de la population touristique sur la population ré-

sidente pour les communes environnantes. Elle est faible si ce rapport est inférieur à 0,5 et forte s'il est supérieur à 1.

- **capacité des abords** : elle est évaluée à partir de la connaissance des activités existantes, de la nature et de l'importance de la végétation. Elle inclut notamment la capacité de stationnement de proximité qui peut être un critère essentiel pour la pratique de certains usages, drainant des usagers éloignés ou nécessitant l'apport de matériel. Évaluée par observation sur le terrain.

### ACCESSIBILITE DE LA RIVIERE

- **accès à la rivière (ponctuels)** : on estime si une personne peut ou non accéder à la rivière à pied ou à vélo, sur le tronçon considéré, en venant d'une route. Si le passage n'existe pas, il s'agira de préciser si sa création est envisageable. Évalués par observation sur le terrain.
- **contraintes liées aux infrastructures** : il s'agit de recenser les infrastructures sur berges et enterrées et d'évaluer les contraintes qu'elles peuvent occasionner pour les usages et fonctions envisagées. Évaluées par observation sur le terrain et sur plans.
- **capacité de passage (longitudinal)** : selon le mode d'occupation des berges et la nature du sol, on évalue la possibilité de passage pour une personne afin de longer la rivière. Évaluée par observation sur le terrain.

## 5. Bibliographie

- BIDEAU A. & al.  
*Les paysages de l'eau aux portes de la ville.*  
Lyon, programme Rhône-Alpes de recherche en sciences humaines. Les chemins de la recherche n°29, 1995, 331p.
- DUPUIS M.F., FISCHESSE B.  
*Éléments de méthodologie pour la prise en compte des valeurs paysagères dans les aménagements de rivières.*  
Document provisoire. Paris : Ministère de l'Environnement, bureau du paysage, 1995, 90 p.
- DUPUIS M.F., FISCHESSE B.  
*Opération «Ardèche claire» - étude paysagère.*  
Grenoble : CEMAGREF, 1984, 64 p.
- DUPUIS M.F., FISCHESSE B.  
*Le contrat de rivière Rhins-Trambouze - volet B. Etude Paysagère*  
Grenoble, CEMAGREF, 1991, 112 pp.
- DUPUIS M.F., FISCHESSE B.  
*Etude d'aménagement coordonné de la Vallée de l'Ubaye. Etude Paysagère*  
Syndicat Mixte de défense contre les crues de l'Ubaye, Grenoble, CEMAGREF, 1993, 135 pp.

LUGINÜHL Y., BOUTRON J.C., CROS Z.

*Méthode pour des atlas de paysages - Identification et quantification.*

Paris : Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme (MATET / STRATES / CNRS - SEGESA), 1994, 80 p.

METROPOLIS

*L'aménagement et ses paysages.*

METROPOLIS n° 84-85, 1989, 123 p.

SOCIETE D'ECOLOGIE

*Qu'est ce que l'écologie du paysage ?*

Bulletin d'écologie, tome 19, fascicule 4, 1988, pp. 489-580.



## B - Approche sociologique

### 1. Présentation générale

#### 1.1. La situation des rivières et l'approche sociologique

Les évolutions économiques, urbanistiques, démographiques de notre société moderne ont modifié profondément l'aspect, la régulation, la vie des rivières et des fleuves, en particulier dans les espaces urbains ou périurbains. Ces modifications ne sont pas nécessairement toujours négatives. Des mises en valeur sont réparables ici ou là, mais d'une manière générale on parle souvent de pollutions ou de mauvaises régulations des crues.

Par sa nature même, une rivière n'est pas localisée mais au contraire traverse des espaces variés où elle risque d'être victime de traitements et de pratiques contradictoires et violentes pour son équilibre écologique. On constate que les ruisseaux ou rivières deviennent avec la complicité plus ou moins consciente de tous, des "oubliés", des "camouflés". Une plus ou moins forte mauvaise conscience en résulte souvent, de la part des populations et quelquefois des élus.

La connaissance des populations riveraines ou utilisatrices devient un impératif. Il faut repérer avec précision la nature et les causes des perturbations des cours d'eau, causes qui tiennent à l'évolution des pratiques et des utilisations. Les cloisonnements administratifs et politiques des communes et des départements, les intérêts économiques opposés ou tout au moins non convergents, le régime juridique de propriété des rives aujourd'hui dépassé, sont autant d'obstacles qu'il faut pouvoir cerner localement (cf. l'approche juridique et institutionnelle B4). La consultation des divers acteurs concernés, l'analyse rigoureuse de leurs dires sont devenues nécessaires pour obtenir des communications et des synthèses d'informations ainsi que les prises de conscience qui peuvent seules permettre les prises de décisions communes. Les meilleures solutions techniques ou le dernier cri en matière d'aménagement peuvent par ailleurs se trouver en échec si les populations concernées ne sont pas mises en position de collaborer aux entreprises des techniciens.

#### 1.2. Les espaces aquatiques et l'approche sociologique

Pour le moment, la situation des rivières a surtout retenu l'attention, le plus souvent pour des raisons d'urgence, mais l'approche sociologique d'autres espaces aquatiques s'avère tout aussi importante. La ré-appropriation par les

populations urbaines des rives des fleuves qui traversent des villes, la fréquentation de nombreux espaces prévus pour des loisirs aquatiques à la périphérie des agglomérations (parc de Miribel Jonage, Grand Large, divers Aqualand) et même les fontaines et bassins publics à l'intérieur des villes demandent aussi des analyses de la part des sciences humaines. La sociologie n'est d'ailleurs pas seule concernée, la démarche psychologique analysant la relation à l'eau est aussi fort pertinente. L'augmentation de la demande de tels types d'espaces contraint les responsables politiques à prévoir des aménagements et une surveillance des pollutions. Peuvent-ils répondre à ces demandes et aux devoirs de leurs charges sans savoir les motivations des publics qui fréquentent ou risquent de fréquenter ces espaces?

### 2. Thèmes et sous thèmes abordés par l'approche sociologique

L'approche sociologique des rivières est encore jeune et le nombre des études encore limité. Toutefois, à partir des recherches déjà conduites, il est possible de repérer les thèmes et sous thèmes suivants :

#### 2.1. Analyse rigoureuse des représentations et des images spontanément exprimées par les populations fréquentant les rivières ou les espaces aquatiques et décalage de perception entre ces populations et les intervenants techniques ou politiques

Plusieurs groupes sociaux fréquentent les rivières ou espaces aquatiques et les perceptions sont variées. Pour la connaissance de la rivière les groupes s'échelonnent sur toute une gamme. Certains groupes comme les pêcheurs non seulement perçoivent mais savent une multitude de données, tant sur l'ensemble du cours d'eau que sur le fonctionnement ou la qualité de l'eau. D'autres groupes viennent ponctuellement sur les rives et ne constatent que les plus grossiers changements. Si l'on ne souhaite pas que les décisions de sauvegarde ou d'aménagement soient le fait de quelques responsables, techniciens ou élus généraux et locaux, mais s'appuient sur une opinion publique



démocratique, il est nécessaire d'observer les perceptions des diverses populations concernées et de mesurer le décalage inévitable entre responsables et publics avertis ou tout venant. Nos enquêtes débutent le plus souvent par la recherche d'une réaction spontanée des enquêtés sur la réalité de la rivière ou du plan d'eau. La prise de conscience de ce décalage et sa mesure doivent permettre l'élaboration de programme d'informations du public et le choix des moyens de communication.

## **2.2. Analyse des réactions réfléchies des mêmes publics après information : questions sur des changements, des évolutions, des problèmes survenus ou apparus sur les rivières ou les espaces aquatiques étudiés.**

Après les réactions spontanées, la démarche sociologique s'efforce de tester les réactions des enquêtés interrogés sur des réalités précises concernant la rivière ou l'espace aquatique sur lesquelles l'enquêteur attire l'attention. Ce questionnaire aborde des sujets que l'étude préalable a relevé et sur lesquels on peut supposer que les divers publics concernés par la rivière ont un avis à donner, avis qui servira par la suite pour les prises de décision. Les personnes enquêtées peuvent ne pas savoir ou ne pas avoir un avis sur tel ou tel point mais ces non-réponses sont tout aussi importantes que les réponses positives. Ce mode d'enquête a secondairement le mérite d'attirer l'attention des personnes de l'échantillon sur l'existence de problèmes ou de changements en cours.

Ce deuxième thème entre dans les détails et affine la remontée de connaissances et l'avis des personnes susceptibles d'être intéressées par le cours d'eau.

## **2.3. Réflexion sur les «acteurs» opérant sur la rivière et leurs stratégies**

L'approche sociologique ne peut éviter de s'intéresser directement à ceux qu'elle appelle les «acteurs». Il s'agit des personnes qui, à cause de la fréquentation qu'ils ont de la rivière ou de l'espace aquatique interviennent par des actions épisodiques ou permanentes, directes ou indirectes sur les espaces de la rivière elle-même ou de son bassin versant. Souvent, ces acteurs appartiennent à un regroupement plus ou moins lâche, plus ou moins organisé qui, en tant que tel, entretient un rapport actif avec la rivière ou l'espace aquatique. On pense ici aux pêcheurs ou aux agriculteurs riverains qui pompent en période d'étiage, ou aux kayakistes, mais il s'agit aussi des riverains qui peu-

vent modifier les rives, des campeurs, des promeneurs (à pieds ou motorisés) et toutes les catégories d'humains, individuels ou collectifs qui ont des raisons de s'intéresser au bassin versant.

Il est nécessaire d'en repérer le plus grand nombre, de connaître leurs pratiques permanentes ou saisonnières, de savoir l'évolution de ces pratiques, celles qui ont existé et disparu, celles qui apparaissent et surtout de bien observer et analyser les groupes en conflit ou au contraire en «convergence». Ces groupes font valoir leurs droits et leurs désirs auprès des personnes qui prennent des décisions d'aménagement : élus et techniciens. Il faut connaître l'influence de ces divers groupes, le poids qu'il pèse dans les projets en cours ou à venir. Pour s'inscrire dans ces projets, chacun de ces groupes développe une ou plusieurs stratégies en fonction de leurs intérêts particuliers. Pour permettre aux élus de promouvoir la plus adéquate des solutions globales, il est souhaitable de mettre en lumière ces stratégies. L'étude sociologique trouve ici une de ses plus fortes raisons d'être. Celle-ci, met en particulier en évidence des groupes sociaux qui ne sont pas continuellement présents au bord du cours d'eau mais qui peuvent avoir un avis plus important que certains riverains qui ne s'intéressent que très évasivement à celui-ci. Des pêcheurs, par exemple, peuvent ne pas être électeurs dans une commune riveraine et en définitive devoir peser plus fort quant à la décision finale sur le devenir d'une rivière que des électeurs riverains.

## **2.4. Au-delà des demandes, faire émerger les désirs profonds**

Il s'agit là d'un thème essentiel mais qui est souvent difficile à cerner. Essayons d'en montrer l'importance.

Quand on parle d'enquête sociologique à des élus ou à des techniciens, la première tentation est de dresser la liste des besoins et des transformations nécessaires qu'ils ont eux mêmes repérés sur la rivière ou l'espace aquatique.

Les uns et les autres se rendent assez fréquemment sur le terrain et ils en reviennent avec un certain nombre de renseignements que leur œil exercé ne manque pas d'apercevoir. Des solutions, fruits de leurs réflexions ou de connaissances recueillies sur d'autres terrains, leur viennent à l'esprit et assez facilement, ils seraient tentés de répondre eux mêmes à ces besoins répertoriés, dans les limites bien entendu de leurs possibilités financières.

La participation des habitants et usagers étant par ailleurs entrée dans les moeurs, les élus, surtout, savent prendre en compte les demandes venues de leurs administrés, lesquelles demandes ne correspondent pas toujours aux besoins repérés par une autre approche. Toutefois, de plus en plus, dans les solutions proposées et réalisées sur le

terrain, on sait harmoniser les deux. La vision la plus globale du technicien et de l'élu, vision qui s'efforce de ne pas perdre de vue le «bien commun», finit très fréquemment par rejoindre la vision plus particulariste de l'usager qui a tendance à «voir midi à sa porte». L'enquête sociologique pourrait se contenter d'affiner ces deux visions absolument essentielles. Serait ce suffisant ? Nous pensons que non, surtout dans la perspective globale ou nous voulons nous situer.

Le plus souvent, le besoin et la demande sont situés dans le temps présent : ils véhiculent avec eux un passé trop récent et pour éclairer toute la genèse d'une situation, ils ne prennent pas en compte la plupart du temps toutes les potentialités de l'avenir. Ils sont fréquemment la revendication d'une réponse à un immédiat qui manque de perspectives. De plus, ils n'expriment que la partie consciente du problème. Ils en masquent la partie inconsciente qui s'avère, par la suite, en être souvent une partie importante sinon essentielle. Or l'expérience montre que, plus le problème est vaste, plus cette part cachée revêt d'importance. Cette part cachée, inexprimée dans une expression spontanée, la psychologie moderne l'appelle le DESIR. Il est à la racine de toute existence humaine, individuelle et collective.

Tout être humain avance dans son histoire en mettant sans cesse en oeuvre un désir collectif qui est plus que la somme des désirs individuels et qui peut revêtir compte tenu de l'importance du groupe, des dits et des non-dits contradictoires. La formulation de la demande de la part des usagers tout comme le recensement des besoins de la part des techniciens n'est fréquemment que l'expression du désir «d'un ici et d'un maintenant». Qu'en sera-t-il de ce désir dans deux ans, dans cinq ans, dans dix ans ? Quand les individus auront vieillis, quand les groupes auront changé, quand les modes qui sont par excellence l'actualisation du désir, auront évolués ? La prise de conscience de ce palier du réel interroge inévitablement les aménageurs. Dans cette logique, certains en sont venus à penser que tout acte d'aménagement est devenu, par le fait même, quasi impossible, ... Il est bien entendu inconcevable d'en arriver là : la vie, elle même engendrée par la vitalité des désirs multiples et ininterrompus, ne peut pas plus supporter l'absence ou l'abstention de l'aménageur que sa contrainte excessive. Il faudra poser des actes d'aménagement, mais après avoir été à l'écoute du questionnement du désir.

En aucune manière, dans la perspective des études globales entreprises par le GRAIE, il n'est possible d'en rester à une enquête visant seulement à enregistrer au mieux les besoins et les demandes. Il faut tenter de cerner aussi, de manière plus large derrière les pratiques repérables et l'expression des opinions, les représentations plus profondes d'une réalité en transformation. Nos enquêtes s'efforcent donc de faire émerger ce plan des désirs profonds.

## 2.5. Psycho-sociologie de la relation à l'eau

A l'heure où les loisirs aquatiques présentent un regain d'intérêt pour de nombreux publics, et dans la ligne du thème précédent sur les désirs profonds, il est intéressant d'étudier, en complément d'une enquête localisée sur une rivière ou un espace aquatique précis, et dans une perspective nettement plus psychologique, le vécu des personnes dans leur relation avec l'eau. A l'aide d'un échantillon de photos représentant des acteurs en situation de relation avec l'eau, il est intéressant de voir quels choix prioritaires sont faits. Pourquoi le petit ruisseau dans la nature passe-t-il généralement avant la surface lisse d'un étang ou l'image d'un véliplanchiste surfant sur les vagues en bord de mer ? Le choix des mots pour exprimer spontanément l'eau est aussi révélateur d'attentes le plus souvent inconscientes tout comme les souvenirs liés à la réalité aquatique.

Cette liste de thèmes n'est évidemment pas exhaustive... Au gré des études à venir et surtout des espaces aquatiques abordés, d'autres pistes de recherche peuvent apparaître... Le plus souvent ce sont les cinq thèmes ci-dessus décrits qui retiennent l'attention.

## 3. Méthodes sociologiques utilisées - systèmes d'évaluation

Dans les recherches menées jusque là dans le cadre du GRAIE, deux méthodes ont surtout été employées :

- le questionnaire présenté par l'enquêteur ;
- l'interview.

L'une et l'autre méthode sont complémentaires et le plus souvent le rapport sociologique final en réunit les résultats. Il s'agit de faire émerger l'information la plus pertinente sur les thèmes décrits ci-dessus.

Les deux méthodes retenues comportent des phases préliminaires de préparation identiques. Elles ne différeront que par le mode de passation.

Avant d'en arriver à la passation soit du questionnaire, soit de l'interview, la préparation doit respecter six phases plus ou moins longues :

- reconnaissance sur le terrain ;
- pré-enquête ;
- analyse du contenu des interviews de pré-enquête ;
- émergence et articulation des hypothèses à vérifier ;
- rédaction du questionnaire ou de la grille d'interviews ;
- pré-test.

### 3.1. Reconnaissance du terrain

Il est bien entendu indispensable d'aller visiter le cours de la rivière ou l'emplacement de l'espace aquatique. Cette visite est toujours faite avec la collaboration d'un collègue technicien, spécialiste des aspects géographiques, hydrologiques de l'espace concerné. Il est important de recueillir d'entrée de jeu un certain nombre de données techniques. Ce premier contact permet de se faire une idée sur les populations concernées. Le collègue technicien est déjà souvent au courant des problèmes sociologiques émanant du terrain (groupes opposés à tel ou tel équipement, projet d'élu, création d'associations pour telle ou telle pratique, etc.). Ses informations sont précieuses.

### 3.2. Pré-enquête

C'est une phase capitale. Le sociologue peut avoir des perceptions ou des connaissances sur la rivière ou l'espace aquatique. Il serait dangereux qu'il bâtit un questionnaire ou une grille d'interview à partir de ces seules données. A ce stade de son enquête, il doit «faire parler son terrain» le plus possible. Comment ? Par une série d'interviews non directives auprès d'une quinzaine d'acteurs judicieusement choisis, capables de donner les points de vue et opinions des populations connues pour fréquenter la rivière et y entreprendre des actions. Les «discours» de chacun sont enregistrés, «discours» qui sont fournis le plus librement possible à partir d'un premier schéma qui s'efforce de couvrir l'ensemble des problèmes perçus.

### 3.3. Analyse du contenu des interviews

Les bandes enregistrées sont écoutées phase par phase et les idées ou thèmes sont notés sur de grands tableaux au fur et à mesure qu'ils sont restitués par le magnétophone. Des listes de thèmes apparaissent peu à peu et aussi des connections ou des oppositions entre ces thèmes. Les articulations essentielles du sujet global émergent, avec des points forts et des remarques de moindre importance.

### 3.4. Emergence et articulation des hypothèses à vérifier

Une enquête ne peut pas faire surgir toutes les connaissances possibles sur la vie sociale autour d'une rivière ou d'un espace aquatique. Elle a pour but principal de fournir à des personnes décisionnaires (des élus le plus souvent), des informations permettant d'élaborer une ou plusieurs problématiques en vue de décisions à prendre, souvent dans un délai très court. Aussi, faut-il dégager quelques hypothèses sur les fonctionnements sociaux de l'espace étudié, ... Le questionnaire sera ensuite monté de manière à vérifier les hypothèses retenues.

### 3.5. Rédaction du questionnaire ou de la grille d'interview

Alors seulement on choisit les questions et on met au point leur enchaînement pour permettre les vérifications souhaitées. Il faut parvenir à un équilibre entre des questions fermées (où les enquêtés ne peuvent répondre que de façon limitée) et des questions ouvertes où ils peuvent plus largement exprimer leur point de vue sur tel ou tel point. Trop de questions ouvertes compliqueraient le dépouillement, trop de questions fermées rendent l'expression de l'opinion publique trop schématique. S'il s'agit d'une interview, un enchaînement des thèmes abordés devra être dégagé de manière à couvrir de façon plus libre qu'avec un questionnaire l'ensemble des hypothèses à vérifier.

### 3.6. L'échantillon

C'est un problème délicat car, a priori, le long du cours d'une rivière, il est difficile de déterminer la population globale (en terme de technique sociologique : l'univers) concernée par l'objet de l'enquête. On peut penser que ce sont tous les habitants du bassin versant et c'est en fait souvent à eux qu'il faut se référer mais telle ou telle catégorie d'acteurs qui ne résident pas dans ce territoire peuvent être aussi considérés comme appartenant à l'univers de l'enquête (comme les pêcheurs) et même d'une manière prioritaire, compte tenu de leur fréquentation et de leur activité sur cette rivière. Pratiquement, il faut réfléchir sur chaque cas et bâtir l'échantillon (qui est le plus souvent de 100 personnes) en fonction de ce cas. L'analyse de la représentativité est aussi une réflexion à faire corrélativement aux choix qui ont été ceux de la population globale.

### 3.7. Pré-test

Il n'est pas prouvé que la rédaction et la formulation choisies pour chaque question soit la bonne, même si l'on a tenu le plus grand compte du vocabulaire et des formules employés par les interviewés de la pré-enquête. Il faut passer le questionnaire «à blanc» auprès de quelques personnes pour apporter éventuellement quelques corrections.

### 3.8. La passation

Les questionnaires ayant été révisés après le pré-test, l'enquêteur passe chez les personnes retenues pour former l'échantillon, non sans les avoir prévenues avant. Normalement les questionnaires sont passés en revue dans un laps de temps variant entre 30 et 40 minutes. Les habitants des vallées concernées ont pratiquement tous fait bon accueil aux enquêteurs, intéressés qu'ils sont par ce type de sujet. Les rivières, dans la vie quotidienne des gens, ont de l'importance.

### 3.9. L'exploitation des résultats et rapport final

Traitées sur ordinateur, les données recueillies font en général l'objet de deux approches articulées l'une avec l'autre :

- question par question, un premier résultat global avec un pourcentage sur l'ensemble est dégagé (tri à plat) ;
- mais il est nécessaire d'affiner ces pourcentages globaux en sortant des résultats catégoriels : par taux de fréquentation de la rivière, par tranches d'âge, par nombre d'années d'ancienneté de permanence dans la vallée, par C.S.P, par sexe essentiellement, par exemple ... (croisements) ;

Un rapport final qui fait ressortir les chiffres les plus significatifs et les conséquences à en tirer est ensuite rédigé, puis tapé, tiré et diffusé.

## 4. Exemples d'études sociologiques

Pour illustrer notre propos, il est utile de montrer rapidement les grands thèmes étudiés sur les trois rivières qui ont fait jusque là l'objet d'une étude sociologique.

### 4.1. L'Yzeron

C'est une rivière périurbaine de Lyon qui descend des Monts du Lyonnais et se jette dans le Rhône à Oullins. Quand nous l'avons étudiée (1988) deux phénomènes importants la caractérisaient :

- des crues dans la partie basse, urbaine, spécialement à Francheville et Sainte Foy les Lyon ;
- une pollution assez forte, due à quelques usines et à des déjections ménagères de communes non encore raccordées à des stations d'épuration.

Hormis les thèmes généraux décrits ci-dessus et inhérents à toute enquête sociologique (connaissance des acteurs concernés par cette rivière et de leurs diverses pratiques, mise en évidence des contradictions d'utilisation, repérage d'une opinion publique prête à soutenir les projets d'aménagement), le grand intérêt de cette étude a été l'analyse conjuguée de trois grands espaces, habituellement étudiés séparément et pour eux-mêmes que sont le rural, le périurbain et l'urbain. La rivière a servi de «fil rouge» provoquant une vision obligatoirement globale des trois espaces et de leur articulation.

Les thèmes conjoints de la «rivière oubliée» et de la «mauvaise conscience» sont également très fortement apparus.

Depuis plusieurs décennies, les utilisations des cours d'eau se sont multipliées et surtout les contradictions dans la pratique des acteurs. Dans la zone rurale, les exploitants agricoles ou les maraîchers ont augmenté en été leurs pompages alors que les riverains de l'aval et les pêcheurs attendaient une plus grande quantité d'eau. Les industriels ont déversé des effluents alors que des stations d'épuration n'étaient pas encore ni prévues, ni installées et que des propriétaires de terrain construisaient leurs pavillons et comptaient sur l'Yzeron comme un élément de leur environnement, etc.. En définitive, impuissants à créer une coordination de leurs pratiques, les divers acteurs sociaux concernés par la rivière ont fini par «lui tourner le dos» et ont généré des aménagements qui la gommaient du paysage (couverture, canalisation). La rivière s'est trouvée éliminée du vécu quotidien sauf quand elle s'est «rappelée aux bons souvenirs de tous» par quelques subites crues. Cet oubli ne s'est cependant pas fait sans mauvaise conscience car malgré tout, nul ne pouvait faire complètement abstraction d'une composante naturelle de la vallée. Qu'est ce qu'une vallée si l'on y trouve plus au creux de son site un écoulement d'eau, visible et agréable à regarder ? Les résultats de cette enquête ont certainement permis de conforter une «conscience de vallée».

### 4.2. L'Arc

La configuration est différente mais on retrouve les mêmes thèmes et les mêmes préoccupations. Celle-ci se présente en effet de la manière suivante : rural à la source puis un peu de périurbain puis de l'urbain (Aix-en-Provence), à nouveau périurbain et rural pour terminer dans un site industriel (l'Etang de Berre). Le régime du cours d'eau (torrentiel méridional) lui donne aussi un caractère particulier qu'on ne retrouve pas dans le Nord.

La demande d'analyse portait surtout sur le thème des inondations. Une structure collective constituée par un syndicat intercommunal avait réalisé des aménagements importants sous forme d'enrochements et de dégagements des berges. Les responsables de ce syndicat voulaient savoir ce qu'en pensaient les riverains. Ces derniers en fait, n'avaient pas énormément de remarques à faire, aucune crue importante n'étant survenue depuis ces travaux. En revanche, le thème de la pollution, mis en évidence à la pré-enquête a pris une place non négligeable dans l'enquête elle-même. L'installation de stations d'épuration près d'Aix-en-Provence n'avait pas résolu l'ensemble du problème de pureté des eaux de l'Arc. L'enquête a permis de préciser à quels aspects de la pollution la population était sensible. L'eutrophisation, qui représentait une certaine menace pour la rivière était, par exemple, moins aperçue que des «bouillonnements» près des déversoirs, objectivement moins nocifs.

L'enquête a surtout révélé que les gros efforts techniques faits par le syndicat intercommunal de rivière n'étaient pas



perçus par le public concerné par le cours d'eau. Ce décalage pouvait être préjudiciable aux aménagements réalisés à grands frais par les élus et les responsables techniques. Les enseignements les plus forts qui soient ressortis de cette étude portent surtout sur l'information fournie aux populations riveraines et même aux populations non riveraines qui fréquentent les rives de l'Arc surtout le week-end. Des propositions d'actions informatives et réflexives ont été avancées : par exemple, la suggestion de financer une troupe théâtrale semi-professionnelle qui présenterait tout au long du cours de la rivière, un spectacle ayant pour thème l'Arc.

### 4.3. L'Ain

Dans la Basse Vallée de l'Ain, les préoccupations sont autres, compte tenu de la nature de ce cours d'eau quand il quitte sa zone montagneuse. Les rives de l'Ain sont demeurées jusqu'à ce jour très sauvages et pratiquement pas urbanisées. Quelques villages se sont établis sur les bords de cette rivière, en prenant soin de se mettre à l'abri d'inondations possibles et en s'efforçant de ne pas donner trop de prises à l'érosion des berges par le cours d'eau en crue.

L'Ain, depuis des siècles, divague, formant de vastes méandres sur lesquels croit une végétation caractéristique, qui se reconstitue sans cesse au gré des crues et qui produit un charme très particulier pour le promeneur, lequel peut trouver une très grande variété de flore et de faune. Les divagations de la rivière laisse par ailleurs dans le lit principal de vastes plages de galets, agréables pour les baigneurs en été et, surtout, dans la partie où ils sont recouverts d'eau, importants pour les pêcheurs, car c'est là que se reproduisent certaines espèces de poissons, tel l'Ombre, assez rares en France.

Cette réserve naturelle est menacée par l'évolution socio-économique de notre société moderne. Pour la gestion de ce cours d'eau, la caractéristique la plus difficile à bien maîtriser est le débit de l'eau. Depuis la construction de plusieurs barrages E.D.F. en amont, ce dernier dépend de la volonté de l'homme. Il y a bien sûr, des conventions et des normes minima d'écoulement mais les impératifs économiques de production d'électricité provoquent parfois des variations brutales du débit qui sont préjudiciables surtout aux activités piscicoles. Les crues sont moins nombreuses et le lit majeur de la rivière a très nettement tendance à se rétrécir, entraînant la fixation d'une végétation qui se renouvelle moins. De plus, les riverains et spécialement les communes qui ont aménagé des campings ou des zones de loisirs veulent les protéger contre l'érosion provoquée par les crues. Ils construisent des enrochements sous forme d'épis dans le lit mineur. Il en résulte une tendance générale à la canalisation du lit, canalisation qui a pour conséquence, une perte du caractère exceptionnel de cette Basse Vallée de l'Ain. D'autres aménage-

ments ou évolutions de pratiques sociales produisent des effets identiques : construction de ponts dont on a tendance à réduire la longueur et le nombre d'arches, afflux de populations touristiques qui veulent s'approcher au plus près de l'eau par des chemins carrossables, etc..

L'enquête avait pour but de recueillir les impressions, les avis, les souhaits et les suggestions des divers partenaires concernés par le devenir de cet original cours d'eau. La commande en était faite par le Conseil Général de l'Ain qui est l'instance qui doit prendre, en accord avec les communes riveraines, les décisions adéquates pour une sauvegarde du caractère naturel de ce cours, sinon sur toute la longueur, du moins sur quelques tronçons qui peuvent encore être protégés.

L'enquête a mis en évidence une opinion publique forte et très avertie des enjeux, non seulement parmi les soixante dix premiers enquêtés considérés comme «permanents des bords de la rivière», parce qu'ils la fréquentent tout au long de l'année, mais encore au sein des trente personnes qualifiées de «touristes» qui la côtoient uniquement les week-end d'été. Les problèmes ont pu être bien répertoriés tels qu'ils apparaissent à ces deux publics tout comme les souhaits, les suggestions pour une gestion plus cohérente de ce patrimoine naturel. La voix des pêcheurs en particulier a pu se faire entendre.

### 4.4. Le Gier

C'est un quatrième cas de figure dont l'étude sociologique a mis en évidence les données particulières. Le Gier qui prend sa source au sommet du Massif du Pilat demeure une petite rivière sauvage dans des paysages ruraux jusqu'à la ville de Saint Chamond qu'il traverse de part en part. Là, depuis plus d'un siècle, il devient l'exutoire des déchets industriels et ménagers de cette importante cité industrielle et des quatre autres sites usiniers que sont la Grand Croix, l'Horme, Lorette, Rive de Gier. Après un passage de quelques kilomètres en zone semi-rurale, il aborde Givors où il récupérait encore jusqu'à un passé récent, d'autres déchets industriels avant de se jeter dans le Rhône.

L'enquête révèle bien entendu ce qui était connu de tous, que le Gier était considéré comme égout de la vallée, mal nécessaire tant que l'activité industrielle fonctionnait bien et donnait du travail à une population laborieuse qui acceptait cette rivière saturée de pollution et son environnement noir et désagréable à la vue.

La crise économique avec la cessation et la transformation d'activités économiques qu'elle a entraînées, a changé les données du problème. L'étude sociologique avait surtout pour objectif de sonder les populations locales sur les possibilités de récupération de la rivière mais surtout, sur la transformation, à partir du Gier et de ses rives, de toute la vallée. Là encore, la rivière sert de point de départ de



reconquête et de fil rouge pour solidariser tous les efforts entrepris en ce moment dans le cadre du pôle de reconversions.

La Conférence des Communes du Pays de Gier, commanditaire de l'étude est maintenant en possession d'un instrument de réflexion sur le changement de regard qui s'effectue à propos et à partir du cours d'eau, en même temps que sur les attentes et les suggestions émanant de l'opinion publique locale.

## 5. Relations avec les autres approches

Il est certain que l'approche des sciences humaines est différente par nature des autres approches techniques, hormis l'approche juridique, même si les lois et règlements ne sont pas toujours en harmonie avec l'état présent de la société ; ce qui est particulièrement le cas pour la législation du domaine aquatique. Les juristes l'ont dit et le répètent fréquemment. La tentation des autres approches techniques peut être, compte tenu de la différence de nature, de laisser la sociologie dans un domaine «à côté» qui aurait sa compétence propre et surtout son influence propre sur les décisions à prendre. Certes, le sociologue n'observe pas les mêmes phénomènes ni ne mesure de la même façon. Pour autant, la démarche et ses résultats ne sont pas sans importance pour l'esprit et le climat dans lequel se fait l'ensemble de la recherche sur une rivière et pour en finaliser les objectifs. Comme en urbanisme, le plus grand risque pour l'approche sociologique, c'est de rester un «discours à côté», respecté de tous mais finalement non utilisé parce que mal articulé aux diverses recherches et résultats techniques.

En revanche, nous l'avons déjà dit à propos de la première approche du terrain, le sociologue ne peut absolument pas se passer des autres recherches et connaissances. Les populations sont implantées auprès de telle rivière, la pratiquant de telle ou telle façon, utilisent telle et telle technique, valorisent ou dégradent le fonctionnement naturel, etc..

Comment recueillir des informations, des opinions, des avis, mettre en lumière profondément les conflits ou les convergences sans connaître le plus grand nombre de ces données techniques ? Le sociologue a un rôle à jouer dans la pluridisciplinarité de l'approche des rivières et des espaces aquatiques.

## 6. Bibliographie

MEURET B.

*Rapport sociologique sur la Vallée de l'Yzeron (Rhône)*  
Grand Lyon., GRAIE, 1988, 85 p. + annexes.

BARLES S., MEURET B.

*Etude sociologique à propos de la rivière de l'Arc (Bouanches du Rhône)*  
Agence de l'Eau R.M.C., GRAIE, 1989, 86 p. + annexes.

MEURET B. PERRIN I.

*Enquête sociologique sur la Basse Vallée de l'Ain (Ain)*  
Conseil Général de l'Ain, GRAIE, 1990, 130 p.

MARTINEZ L., MEURET B.

*Rapport sur l'enquête sociologique de la Vallée du Gier (Loire)*  
Conférence Intercommunale du Pays du Gier, GRAIE, 1990, 93 p.



## C - Approche économique

Pierre Marie COMBE

*Certains nous critiqueront parce que,  
après avoir dit des choses précises,  
je dis dans cet ouvrage des choses vagues.  
Mais il est essentiel de dire des choses vagues,  
de ne pas aller croire  
que ce qui ne peut pas être dit avec rigueur  
n'existe pas,  
comme il est essentiel aussi  
de ne pas dire avec des mots précis  
ce qui ne peut être qu'entrevu,  
et encore en termes voilés.*

D'ESPAGNAT B., *Un atome de sagesse. Propos d'un physicien sur le réel voilé*. Seuil, Paris, 1982  
[cité par ROY B., *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*. Economica, Paris, 1985, p. 301].

### 1. Introduction

#### 1.1. Lien avec les autres volets thématiques

Pour l'économiste, un aménagement ou une gestion de cours d'eau se présente comme :

un ensemble d'actions,

- définies comme des solutions techniques de problèmes hydrologiques ou écologiques (inondations, assèchement, érosion, pollution, ...) [cf. approches centrées sur l'éco-système],
- en réponse à des demandes sociales (protéger des populations, mettre en valeur des sites naturels) [cf. approche sociologique],
- à travers un réseau d'intervenants, un cadre institutionnel et un régime réglementaire-contractuel [cf. système d'acteurs et approche juridique].

A ces actions, il s'agit alors d'associer :

- des **coûts** (de réalisation),
- des **avantages** à obtenir en contrepartie, sous forme de pertes évitées et d'utilités nouvelles, pour différentes catégories d'agents économiques afin d'élaborer des **comparaisons globales** et par là d'aider à opérer de **meilleurs choix publics**.

Ainsi, la première fonction de l'économiste consiste à **évaluer des actions prédéfinies**.

#### 1.2. Une «approche», pourquoi ?

Toutefois, l'étude économique ne peut se réduire à cette intervention finale : elle peut contribuer aussi à balayer plus largement le champ des solutions alternatives. Ceci semble une condition essentielle de la démarche intégrée. Pour cette raison, il peut être judicieux de contacter l'économiste (de même que le sociologue) à l'un des premiers stades du processus de concertation.

Si ce chapitre est titré «approche» et non «évaluation», c'est que, dans l'esprit d'une démarche qui doit être avant tout globale et interrogative, un soin particulier doit être apporté à la **définition des problèmes** et à la **reconnaissance des cas de figure**, davantage qu'au **détail technique des méthodes**.

En effet, bien souvent une «évaluation» au sens strict risque de se heurter à des difficultés majeures :

- actions pas toujours complètement définies,
- coûts imprécis,
- avantages mal évaluables, parce qu'attendus en nature et à long terme, pour des bénéficiaires mal identifiables.

La tentation est grande alors de réduire l'économie aux seuls aspects **évaluables en termes monétaires** et précis, au risque de biaiser la problématique même des choix publics, et peut-être par là de vider sournoisement de son intérêt toute la démarche intégrée.

De même, certaines parmi les méthodes répertoriées ici peuvent atteindre un degré élevé de sophistication et ne doivent être maniées que par des spécialistes expérimentés, seuls capables du recul nécessaire : il faudra veiller à ce que la **technicité de la méthode** reste constamment subordonnée à un **questionnement global des acteurs** sur ce qu'ils veulent ensemble faire de «leur» rivière ; questionnement qui est de nature politique. A cet égard, une synthèse clairvoyante, large et critique vaudra toujours mieux que la (mauvaise) application d'une méthode (même bonne) à un problème mal défini.

#### 1.3. Les études économiques en aménagement - gestion des cours d'eau

L'approche économique recouvre en fait une diversité d'études, répondant à des besoins distincts, exprimés à différents moments du processus d'aménagement-gestion. Afin de mieux expliciter les contextes dans lesquels une

étude économique peut être utile ou nécessaire et les objectifs à assigner à celle-ci [cf 4.3. Types d'étude économique], il importe d'avoir une idée claire de ce que sont :

- **l'économie comme discipline [2],**
- **la rivière comme ensemble économique [3],**
- **l'aménagement-gestion de rivière comme processus de décision [4].**

## 2. L'économie comme discipline

### 2.1. Une définition de l'économie

En commençant par donner puis commenter une définition, nous pourrions introduire plusieurs notions et distinctions, qui ont de l'importance pour définir l'objectif et les limites d'une étude économique. L'économie est **l'étude de l'affectation de ressources rares à la satisfaction des besoins humains.**

#### 2.1.1. Etude

Ce terme désigne deux démarches bien distinctes :

- l'économie **positive** : observation → mesure (**économétrie**) → interprétation → prévision,
- l'économie **normative** : identification de la situation la meilleure (**optimale** ou **efficace** le plus souvent), aide à la décision (y compris publique compte tenu d'objectifs et contraintes multiples),

l'une et l'autre pouvant s'exercer au niveau individuel (**micro-économie**) ou à l'échelle d'un ensemble considéré comme un tout (**macro-économie**).

#### 2.1.2. Affectation

Il s'agit de **décisions** (prises ou à prendre) des consommateurs (ménages) et des producteurs (entreprises) de biens et services [domaine de l'économie **privée**], mais aussi des autorités publiques [économie **publique**], notamment comme gestionnaire de certaines ressources naturelles ou arbitre d'un processus de planification plus ou moins décentralisé. Ces biens et services sont ceux échangés sur des marchés (biens et services **marchands**), mais aussi bien ceux disponibles dans la nature sans prix (**non marchands**).

#### 2.1.3. Ressources rares

C'est la rareté (existante ou potentielle) d'une ressource qui justifie ces choix en présence de demandes concu-

rentes. Outre le capital, le travail et l'information, il s'agit des **ressources naturelles**, à travers deux types de fonctions :

- comme gisements pour des **prélèvements** destinés à des processus de production marchande (**intrants** : matière première, combustible, réfrigérant, ... : R.N. comme facteur de production) ou de consommation finale directe (R.N. comme bien de consommation) ;
- comme supports de **services in situ** (= sans prélèvement) finaux (= rendus à des individus) non marchands : les **aménités**.

L'ensemble de ces éléments naturels (et des systèmes qu'ils forment) qui peuvent être ainsi transformés ou au contraire conservés pour transmission aux générations futures, forme le **patrimoine naturel**.

#### 2.1.4. Satisfaction des besoins humains

Elle recouvre non seulement les utilités strictement **égoïstes**, mais aussi celles d'inspiration **altruiste**, notamment vis-à-vis du bien-être des générations futures (notion de **fonction d'utilité** de l'individu).

## 2.2. Economie de l'environnement et des ressources naturelles

C'est l'une des nombreuses sous-disciplines constituant l'économie, et la plus impliquée en matière de cours d'eau. Son objet propre est constitué par :

- les **externalités**, c'est-à-dire les relations que les activités économiques exercent entre elles directement par l'intermédiaire du milieu naturel (donc l'impact des rejets et des prélèvements) ;
- les **services collectifs** générés par les milieux naturels :
  - leur repérage en termes physiques et leur quantification en nature (exemple : *fréquentation de sites naturels*) ;
  - leur valeur économique : son fondement théorique, les méthodes d'évaluation en monnaie.

Nous y ferons largement référence dans certaines parties de ce chapitre. Mais une étude économique de cours d'eau peut aussi faire appel à d'autres sous-disciplines, comme :

- la micro-économie de la production (exemple : *pour cerner une activité utilisatrice d'eau, comme l'agriculture ou la production hydro-électrique*) ;
- la macro-économie nationale ou régionale (exemple : *pour évaluer les retombées d'un programme «eau sur l'emploi ou le commerce extérieur*).

## 2.3. L'économique n'est pas le financier

Au total, à travers ce condensé, le lecteur doit acquérir une claire perception des différences séparant le point de vue économique d'une part, et le point de vue **financier**, de l'autre :

### 2.3.1. Différence de champ

- Le financier traite des **dépenses et recettes**, de leurs montants et de leur équilibrage, à long terme (finances) et à court terme (trésorerie).
- L'économiste s'intéresse aux **utilités** produites (ou perdues) et aux **coûts** pour les obtenir, les unes et les autres au sens le plus large possible.

### 2.3.2. Différence de motivation

- Le financier s'inquiète de la **couverture** des besoins (par exemple : d'un programme d'action), notamment de la capacité de rembourser les emprunts.
- L'économiste cherche à maximiser l'utilité produite, nette de coût (en visant à prendre en compte tous les effets de l'action : positifs et négatifs) (**surplus maximum**), ou à minimiser le coût pour obtenir un niveau d'utilité donné (**efficacité maxima**).

### 2.3.3. Disparité de méthode

A travers les mêmes données comptables pour une action (dépenses d'investissement, dépenses d'exploitation), le financier et l'économiste n'arriveront pas au même montant de coût (**coût financier, coût économique**), les normes et conventions auxquelles chacun se réfère étant différentes.

## 3. La rivière comme ensemble économique

Si un cours d'eau forme un système techno-naturel, on peut en dire de même en tant que système économique, au sens multiple et complexe défini ci-dessus. Avant de pouvoir cerner celui-ci d'une façon synthétique [3.2. La rivière comme système économique], il faut commencer par bien identifier et, autant que possible, quantifier séparément chacune des productions rendues par chacun des éléments [3.1. Les productions économiques de la rivière].

### 3.1. Les productions économiques de la rivière

En partant des différents éléments du système techno-naturel, l'économiste inventorie les diverses ressources, les

formes physiques de service rendu et les types correspondants de bénéficiaires, afin de déboucher sur une notion de valeur économique (associée à chaque service rendu par chaque ressource).

### 3.1.1. L'inventaire du système techno-naturel

Il peut se résumer ici à partir d'une partition de l'espace en trois niveaux :

#### 3.1.1.1. un lit mineur, qui contient principalement

- de l'eau : l'eau superficielle (avec son régime de débits, ses crues et ses étiages, ses différentes caractéristiques qualitatives) et le sous-écoulement associé,
- des sédiments,
- une flore et une faune aquatiques, dont : un peuplement piscicole,
- des caractéristiques visuelles,

#### 3.1.1.2. un lit majeur, renfermant

- des ressources de l'hydrosystème :
  - des réserves en eau souterraine (stock et flux),
  - des réserves en eau de surface temporaires (inondabilité moyennant certaines hauteurs-durées-fréquences ou temps de retour),
  - des stocks de sédiments,
  - un peuplement piscicole (temporaire : inondations),
  - une flore terrestre (bois et autre),
  - une faune terrestre,
  - des caractéristiques paysagères,
- des implantations humaines de la vallée non spécifiques : elles occupent son espace sans être pour autant inféodées au système (si ce n'est qu'à travers un risque d'inondation, avec en contrepartie un impact sur l'écoulement des crues) : habitations, cultures, forêt, industrie, tertiaire (dont tourisme), infrastructures (dont : voirie),

#### 3.1.1.3. une extension au bassin versant

si nécessaire vis-à-vis de certains problèmes, une extension au **bassin versant** (eaux pluviales, pollution d'origine diffuse) et aux **aquifères latéraux** avec leur aire de recharge (gestion quantitative en présence d'interférences eau de surface-eau souterraine).



### 3.1.2. Formes de service rendu et types de bénéficiaires

Tous les usages de ces **ressources**, toutes les (autres) occupations de ces **espaces** relèvent de différentes **activités** économiques. Mais toutes ces activités n'ont pas le même type de rapport à la ressource ou à l'espace, rapport à partir duquel sera générée une valeur économique. Quatre modes différents doivent être distingués.

#### 3.1.2.1. Usages par flux de ressource

- **PRELEVEMENT** :
  - d'eau : de surface (y compris l'énergie par dérivation) et souterraine pour les utilisations domestiques, agricoles, industrielles et diverses,
  - de sédiments (en lit mineur et en lit majeur),
  - de poisson : pêche professionnelle et amateur aux engins, mais pêche amateur aux lignes seulement dans la mesure où la motivation dominante du pêcheur est le poisson-marchandise,
  - de gibier (idem concernant la motivation du chasseur),
  - de bois, principalement,
- **REJET** :
  - d'eaux usées,
  - d'eaux pluviales,
  - restitution après une production d'énergie par dérivation,

tous les usages par prélèvement ou par rejet ont pour caractéristique commune que le milieu naturel n'offre son service (*exemples : apport d'eau de qualité donnée, d'énergie hydraulique, évacuation de matières ou de calories,...*) que d'une façon parfaitement **divisible** à chacun de ses usagers; il en résulte aussi que le service rendu à un usager exclut qu'il soit rendu simultanément à d'autres (*le m<sup>3</sup> d'eau, de gravier ou de bois prélevé par l'individu i est perdu pour l'individu j*).

Les bénéficiaires sont généralement identifiables dans la mesure où la localisation du prélèvement ou rejet est fixe. Par contre, les pratiques de cueillette « libre » (chasse, pêche aux lignes) sont des usages par fréquentation : elles relèvent des mêmes procédures que les usages ci-après (3.1.2.2).

#### 3.1.2.2. Usages par le stock d'une ressource

- ils ne s'exercent qu'à travers la présence de l'usager dans le milieu lui-même : usages **in situ**. Ce sont :
  - la baignade et les activités aquatiques assimilées,

- les navigations sous toutes formes : commerciales (industrielle, touristique) ou non (plaisance, canoë-kayak et autres activités nautiques que la baignade),
- la pêche de loisir aux lignes (dans la mesure où la motivation n'est pas dans le poisson-marchandise, mais dans l'action de capture (pêche sportive ou non) ou la jouissance de l'environnement aquatique),
- l'énergie au fil de l'eau,
- la dilution des pollutions rejetées ponctuelles ou diffuses, c'est à dire consommation de la ressource capacité d'auto-épuration (compte tenu de la régénération avec le temps et la distance) ;
- dans une même catégorie d'usage (*exemple : baignade*), c'est le même service qui est rendu par la ressource à tous les individus, grâce à une quantité offerte **indivisiblement** (*m<sup>2</sup> de plage et de surface en eau de qualité requise*) : chacun peut en bénéficier sans que les autres soient ipso facto exclus ;
- la seule condition est que l'individu doit, pour devenir bénéficiaire du service, accomplir un **acte** (*décision de : 1- se déplacer pour aller se baigner en tel site, 2- se mettre à l'eau*).

[On dit aussi que ce sont des services collectifs **indivisibles dans l'offre mais divisibles dans la demande**, à la différence des services collectifs purs définis ci-dessous.]

À l'exception de l'énergie au fil de l'eau, dont les bénéficiaires sont identifiables grâce à une localisation fixe, tous les usagers relevant de cette catégorie procèdent par fréquentation : ils sont observables en termes statistiques et traduisibles par :

- des densités d'occupation de l'espace,
- des structures de provenance,
- des taux de participation (par rapport à des populations mères définies sur une aire d'attraction),
- des taux d'assiduité.

[Remarque. Un stock (d'eau, de poisson, de bois sur pied, de sédiments) a également une utilité comme **gisement**, c'est-à-dire comme réserve pour des prélèvements futurs; sous cet aspect, il relève du type usage par flux de ressource; nous y reviendrons à propos de la valeur des ressources.]

#### 3.1.2.3. Services collectifs par non-usage

À la différence des deux cas précédents, certaines ressources (ce sont souvent les mêmes que celles produisant les services précédents) créent une utilité à un ensemble d'individus, de manière automatique et indivisible. On dit qu'elles produisent un **service collectif pur**.

Ainsi, un fonctionnement naturel de l'hydrosystème contribue :

- à réguler le fonctionnement hydrologique, à travers l'alternance des rétentions et des restitutions, au bénéfice de l'ensemble des usagers de l'eau de la rivière et des aquifères associés (*par exemple : la présence dans un haut bassin versant d'un couvert herbager ou forestier profite à tous les riverains de l'aval, en minimisant les inondations*),
- à réguler le microclimat, pour tous les occupants de la vallée et d'un territoire environnant,
- à conserver des écosystèmes, inféodés à certaines conditions sur certains espaces de la vallée, et reconnus comme «importants» par certains groupes d'individus, voire par la collectivité politique (locale, régionale, nationale ou/et internationale).

Dans ces situations, on est en présence de plusieurs caractéristiques suivantes.

- La NON-RIVALITE :

Le service bénéficiant à un individu n'**entre pas en compétition** avec celui bénéficiant aux autres, puisque c'est entièrement le même (ou à un individu supplémentaire, par rapport aux individus qui en bénéficient déjà ; *par exemple : un résident de plus dans une zone protégée des inondations profite ipso facto de la même protection que les résidents déjà installés, sans que ceux-ci ne voient la leur diminuer d'autant*). Ce caractère est commun avec les services par usage de stock.

- La NON-EXCLUSION :

L'individu qui bénéficie du service par le seul fait de son **appartenance à une communauté** (*ici : les résidents de la zone inondable*) ne peut ni être exclu (par les autres ou par la collectivité) de ce bénéfice, ni s'en exclure lui-même [à moins, bien entendu, de s'exclure de cette communauté même (*ici : en quittant la zone*)]. Cette caractéristique est propre au service collectif, dit pour cette raison «**service collectif pur**».

- L'UTILITE :

Dire que la rivière produit un service collectif, ou une «utilité» collective, revient à affirmer que chaque individu (du groupe considéré, même mal délimité) y «attache du prix» : il serait disposé à lui **sacrifier du revenu** plutôt que d'en être privé, ou exigerait une compensation financière pour s'en déposséder. Cette caractéristique est commune avec les des types d'usages précédents.

- Le NON-USAGE :

En outre, s'il attache du prix à la ressource, ce n'est pas nécessairement pour en faire «usage», mais aussi bien (et dans certains cas : uniquement) pour l'**existence de celle-ci et sa conservation** (*par exemple : l'individu attache de l'importance à la pérennité d'une sou-*

*che locale de poisson alors même qu'il n'est pas pêcheur, ou à la protection d'un biotope fluvial qu'il ne souhaite pas visiter ni savoir visité par d'autres*). Cette caractéristique distingue certains collectifs purs de tous les autres services par usage par flux et par stock.

- L'ALTRUISME :

Enfin, la préoccupation de non-usage peut être liée à la seule **motivation patrimoniale** : léguer aux générations futures un potentiel, que ce soit pour l'utiliser ou à leur tour le protéger.

Mais elle peut procéder aussi bien d'un **égoïsme prudent** : il s'agit simplement pour quelqu'un qui n'est pas présentement utilisateur, de s'assurer la possibilité de devenir utilisateur dans le futur s'il le souhaite (*exemple : en matière de monuments naturels visitables ou d'espèces animales ou végétales à observer dans leur milieu naturel*). Cette caractéristique est propre à certains services collectifs purs.

### 3.1.2.4. Occupations des sols

Les éléments du système techno-naturel mentionnés en usages non spécifiques [3.1.1.2] se décrivent comme :

- des **implantations permanentes** (terres agricoles, unités industrielles, habitations), aisément reliées à des agents économiques identifiables (ménages résidents, entreprises),
- des **fréquentations**, c'est-à-dire des occupations temporaires (usagers d'équipements touristiques : terrains de camping, hôtellerie, etc.), susceptibles d'être cernés en termes statistiques (durées, provenances),
- des activités de **transit** sur les réseaux de transport : leurs niveaux sont mesurables et leurs utilisateurs repérables statistiquement.

### 3.1.3. Types de valeur économique de ces productions

Grâce aux distinctions qui précèdent, il devient très facile de définir la valeur d'un usage quelconque. Il suffit pour cela de croiser :

- son caractère marchand ou non marchand,
- sa forme physique : prélèvement/rejet, fréquentation, service collectif pur ou non-usage, occupation de sol.

Les différents cas de figure sont récapitulés au tableau 5.1. Auparavant, on définit la notion générale de valeur (d'une ressource dans un usage).

#### 3.1.3.1. Valeur d'une ressource pour un usager

C'est la mesure monétaire de l'utilité permise grâce à l'usage de la ressource par l'individu (producteur ou con-

sommateur) nette du coût d'utilisation ou d'accès, et pour cela appelée **surplus**.

- Pour un producteur : c'est sa recette totale nette de coût total ; c'est aussi le revenu net qui lui resterait pour rémunérer la ressource après avoir payé les autres moyens de production. Exemples :

- pour l'agriculteur irriguant, la valeur totale de l'eau utilisée est égale à son revenu net de coût des autres intrants, et la valeur du mètre cube, à cette valeur totale divisée par le cubage (prélevé ou consommé),

- pour le propriétaire de centrale hydro-électrique, il en va de même par rapport au cubage turbiné.

- Pour un consommateur : c'est le prix qu'il aurait été disposé à payer au maximum pour une certaine quantité (plutôt que de renoncer à celle-ci), moins le coût d'obtention (prix à payer si le service de la ressource est marchand [exemple : *achat d'une coupe de bois*], ou coût d'accès s'il est non marchand [exemple : *droit de pêche ou de chasse, coût du déplacement*]).

Le tableau suivant présente les valeurs associées aux usages.

Usage	Marchand		Non marchand
	Producteur	Consommateur [1]	
<b>Prélèvement</b>	surplus du producteur = <b>économie de coût</b> (hydro-électr., granulats, irrigation, pêche)	surplus du consommateur = <b>économie de coût</b> (d'arrosage)	néant [3]
<b>Rejet</b> [4]	surplus du producteur = <b>économie de coût</b> (d'épuration)	surplus du consommateur = <b>économie de coût</b> (d'épuration)	néant
<b>In situ : par fréquentation</b>	surplus du producteur = <b>économie de transport</b> (navigation commerciale)	néant [5]	surplus du consommateur = <b>consentement à payer</b> (pêche, ...)
<b>In situ : au fil de l'eau</b>	surplus du producteur = <b>économie de coût</b> (hydro-électricité)	néant	néant
<b>Collectif : Usage</b>	néant [6]	néant [7]	<b>consentement à payer</b> (valeur d'usage)
<b>Usage futur</b>	néant [6]	néant [7]	<b>valeur d'option</b>
<b>Collectif : Non-usage</b>	néant [6]	néant [7]	<b>valeur d'existence</b>
<b>Occupation fixe</b>	surplus du producteur = <b>rente de localisation</b>	surplus du consommateur = rente de localisation	<b>consentement à payer</b> , net de coût
<b>Occupation temporaire</b> [8]	néant	néant [9]	<b>consentement à payer</b> , net de coût
<b>Transit</b>	- gain de coût - gain de temps	- gain de coût - gain de temps	néant

Tableau 5.1 Types d'usage et valeurs économiques associées.

[1] : Pour chaque valeur figurant à cette colonne, il faudrait en toute rigueur passer **du brut au net** en admettant que la ressource comporte un substitut plus ou moins proche mais moins intéressant ou d'accès plus coûteux.

[2] : La **pêche amateur aux engins** est assimilée à une activité marchande (auto-approvisionnement du restaurant).

[3] : Les **activités de cueillette** doivent être assimilées :

- soit à des prélèvements marchands, si la motivation est la recherche d'un bien de consommation: poisson, gibier, baies, champignons,

- soit à des usages non marchands in situ, sinon.

[4] : La **restitution hydro-électrique** est comprise dans le prélèvement en dérivation, dont elle constitue l'accessoire.

[5] : Même en présence d'un **droit d'accès** (droit de pêcher ou de chasser, d'entrée dans une base de canoë-kayak, etc.), un usage in situ ne devient pas pour autant un usage de nature marchande. Le coût d'accès, qui ne correspond qu'à un accessoire, vient alors en déduction de la disposition à payer, pour former le surplus.

[6] : Les services collectifs purs sont, rappelons-le, des services exclusivement finaux.

[7] : Il s'agit, rappelons-le, de services exclusivement non marchands.

[8] : L'occupation temporaire ne concerne que les consommateurs.

[9] : Cette rubrique inclut notamment les activités (hébergement, etc.) **non rattachés** à la fréquentation de l'eau de la rivière ou des espaces associés: plans d'eau artificiels, équitation, cyclisme, etc.

### 3.1.3.2. Valeur d'une ressource pour un ensemble d'usagers

Elle s'obtient par sommation des valeurs individuelles. [Cependant, les modalités d'agrégation sont différentes suivant qu'il s'agit d'un usage marchand et d'un usage non marchand. De plus, cette agrégation est compliquée si les usages, de type identique ou non, ne sont pas totalement compatibles ; ce point sera évoqué en 3.2. La rivière comme système économique.]

### 3.1.3.3. Valeurs de non-usage

#### • VALEUR D'OPTION :

La motivation «égoïsme prudent» génère une valeur qui est spécifique : on démontre qu'elle présente la nature d'une prime d'assurance contre la perte du droit d'usage futur. Elle vient donc s'ajouter à la valeur d'usage future (surplus attendu du consommateur au cas où il devient usager effectivement).

#### • VALEUR D'EXISTENCE :

C'est la disposition de l'individu à payer pour une conservation altruiste de la ressource. [En théorie, on peut démontrer, moyennant des hypothèses raisonnables, que cette valeur existe. Même si l'économiste n'est souvent pas capable de l'évaluer en monnaie, ce résultat n'est pas sans portée pratique, comme on le verra en Volume 2 - Partie 2 à propos des méthodes.]

### 3.1.3.4. Valeur nette

Davantage que ces valeurs, qui restent brutes, l'on souhaite connaître :

- la **variation de surplus** associée à une dégradation de qualité ou de disponibilité de la ressource (perte de surplus) ou à une amélioration (gain de surplus),
- ou la **différence** par rapport à l'usage d'une ressource aussi équivalente que possible : même service mais plus coûteux, ou service moins bon.

Dans le cas d'un service équivalent, la valeur nette attribuable à la ressource est constituée simplement par l'**économie de coût** ainsi permise par rapport au substitut le meilleur. Quelques exemples :

- *la valeur nette d'une eau d'irrigation est représentée par le seul différentiel de revenu net par rapport à des cultures en sec,*
- *la valeur nette de l'électricité rachetée par E.D.F. à un producteur autonome est l'économie de coût permise en évitant ainsi de recourir au thermique nucléaire ou fossile,*
- *la valeur nette d'une extraction de sédiments en lit mineur est représentée par l'économie de coût d'extrac-*

*tion et de transport vers l'aire de marché, par rapport au gisement du lit majeur; et de même pour le lit majeur par référence à un autre gisement (sédimentaire ou en roche sèche) encore moins accessible,*

- *la valeur de la nappe alluviale pour l'alimentation en eau potable est la somme des économies annuelles que les collectivités réaliseront si cet aquifère est protégé, par rapport à ce que devrait coûter l'approvisionnement le meilleur qu'elles devront mettre en place s'il n'était protégé.*

### 3.1.3.5. Cas des occupations non spécifiques : rente de localisation

Un principe similaire est applicable aux usages non spécifiques des sols, avec la notion de rente de localisation.

En effet, une vallée constitue souvent une réserve foncière à meilleur marché pour implanter préférentiellement voie routière, grande surface, décharge, station d'épuration, terrain de camping, etc. La valeur d'une telle implantation est donc égale :

- pour le maître d'ouvrage : au surcoût du foncier qu'il aurait fallu supporter pour se localiser hors vallée,
- pour les clients (d'un magasin) ou utilisateurs (d'une route) : au temps qui aurait été perdu dans cette même hypothèse (heures x valeur de l'heure).

### 3.1.3.6. Valeur et retombées

Dans un programme d'aménagement, la valeur des productions économiques de la rivière forme la colonne «recette», tandis que les coûts pour les obtenir constituent la colonne «investissement» (sous forme de dépenses d'équipement à engager, mais aussi bien d'autres coûts). C'est pourquoi il importe d'analyser avec soin cet aspect, afin de mettre en évidence le caractère plus ou moins «productif» du dit programme.

Mais ces valeurs **directes** ou **primaires** doivent être clairement distinguées des «retombées»; ces dernières correspondent à un certain **flux économique** induit à travers le **circuit macro-économique**. Ce flux est mesurable :

- en termes bruts : volume d'activité : chiffre d'affaires, dépenses et emploi,
- en termes nets : valeur ajoutée du capital générée, puis éclatée entre les revenus des travailleurs et les recettes fiscales, pour les budgets locaux, départementaux, voire régionaux et national concernés.

Valeur primaire et flux induit n'évoluent pas nécessairement de pair d'un usage à l'autre et d'un programme à



l'autre, de même que la composition interne des retombées. Quelques exemples :

*Une centrale hydroélectrique est génératrice à la fois :*

- *d'un surplus net (économie de coût pour le système électrique national), assez aisément chiffrable,*
- *de retombées à travers :*
  - 1) *des réserves d'énergie au profit de budgets publics (communaux, départemental),*
  - 2) *des salaires (faibles, il est vrai, si l'automatisation est avancée),*
  - 3) *des achats intermédiaires au titre de la maintenance.*
- *par contre, le renouvellement du gisement étant assuré à perpétuité, aucun réinvestissement sur le site n'est nécessaire ;*

*La pêche (aux lignes), elle, relève d'un processus économique différent :*

- *la pérennisation du capital poisson (sans cesse menacé par de multiples agressions) appelle un investissement soutenu, largement constitué de travail bénévole (non marchand) et de connaissances,*
- *les dépenses de gestion piscicole apparaissent peu importantes au regard des dépenses des pêcheurs (de l'ordre de 1 à 10 % au plan national),*
- *quant au surplus des pêcheurs, qui n'est explicité dans aucune comptabilité mais, est calculable dans certains cas, l'on peut dire qu'il excède les dépenses des pêcheurs (coût d'accès au loisir pêche) [sinon ceux-ci renonceraient] ;*

*De plus, toujours pour la pêche aux lignes, de nombreux cas de figure pourraient être distingués suivant :*

- *l'importance relative du surplus et de la dépense par pêcheur ou par sortie : surplus net faible (ou élevé) en raison d'une dépense élevée (ou faible),*
- *l'importance du volume de fréquentation de la rivière, combiné à la valeur du surplus ou de la dépense par pêcheur ou par sortie (pêche d'élite vs. pêche de masse, pêche touristique vs. pêche sédentaire, etc.).*

## 3.2. La rivière comme système économique

Au-delà de cette multiplicité d'usages, l'idée d'une économie de la rivière comme un tout est-elle une notion pertinente et opératoire ? La réponse sera triple.

### 3.2.1. La rivière comme valeur économique totale

Si l'on signifie par là qu'il suffirait de sommer les valeurs des différents usages pour obtenir une «valeur économi-

que totale» associée au système techno-naturel, il s'agit d'une vue de l'esprit, pour plusieurs raisons.

- La principale est que, si l'on sait **définir** rigoureusement la valeur économique de chaque usage, il n'en va pas toujours de même pour **l'évaluer**. Les valeurs qu'il serait le plus utile de mettre en lumière afin de bien matérialiser pour les décideurs les «recettes» de leurs actions d'aménagement-gestion, à savoir : les valeurs d'option et les valeurs d'existence, nécessiteraient des méthodes coûteuses, au maniement lourd et délicat et aux résultats encore peu fiables. [Ce point est développé en Volume 2 - Partie 2]
- Ensuite, contrairement à une équation (faussement) évidente, la V.E.T. d'une ressource n'est pas la simple somme de sa valeur d'usage et de sa valeur de non-usage (option + existence).
- De plus, chaque fois que deux usages sont en relation de compétition sur une même ressource, l'on ne peut analyser la valeur de cette dernière sans avoir spécifié les différents systèmes de priorité envisageables, et identifié le plus économique parmi ceux-ci, avant d'**évaluer chacun par différence à cette situation de référence**.
- Enfin (même si toutes les valeurs étaient correctement référées à la notion de surplus et les estimations raisonnablement fiables, il resterait que l'on risquerait d'agréger des valeurs aux significations concrètes hétérogènes : des différences de coût (sur des productions ou des biens de consommation) avec des valeurs subjectives pour des groupes d'individus (valeurs d'usage et d'existence) et des primes d'assurance (valeurs d'option).

En tout état de cause, ces difficultés restent largement du domaine de l'hypothèse, vu l'état actuel des méthodes, de leur théorie et de leur pratique.

### 3.2.2. La rivière comme réseau

Davantage que la valeur agrégée de tous les services rendus par tous les éléments du système techno-naturel, c'est un **tableau des interactions** qui pourrait synthétiser l'information sur les productions économiques, en raison de leurs multiples interdépendances. A la base de ce principe, deux notions capitales : l'externalité, l'asymétrie.

- Les **externalités** [déjà définies en 2.2.] apparaissent omniprésentes sur ou au voisinage d'une rivière : il n'est guère d'activité parmi celles énumérées, qui n'aient d'interférence (reçue ou émise) avec d'autres. [Des exemples, parmi lesquels les pollutions constituent les plus banaux, seraient ici superflus. Un certain nombre sont répertoriés, usage par usage, en Volume 2 - Partie 1]

La résultante globale de ces connexions, c'est une image en graphe, dont :

- les sommets figureraient les usages ou services produits à partir de chaque ressource (ou subdivision, par exemple : kilomètre de lit mineur),



- les arcs, la présence d'une liaison (observée ou supposée).
- Dans un tel réseau, on peut faire apparaître une **asymétrie**, fondamentale en aménagement-gestion : la compétition entre les usages, par flux ou stocks interposés, est inégale. Le cas de figure récurrent à cet égard est le **conflit entre des usages actuels de type marchand et des services collectifs** potentiellement issus de la même ressource. Il se résume dans les cinq données suivantes :
  - 1- d'un côté, une ressource susceptible de **prélèvement** (exemple : eau pour l'irrigation, sédiments pour extraction), en réponse à une demande marchande,
  - 2- de l'autre, des **services naturels** non marchands, au moins virtuels, des bénéficiaires encore à naître et dépourvus d'expression directe [individuelle ou collective, qu'elle soit économique (demande sur des marchés), politique (élections, ou référendum) ou sociale (association représentative)],
  - 3- parallèlement, une menace (fondée sur des évidences scientifiques au moins partielles) de **disparition irréversible** du potentiel naturel comme conséquence de l'usage marchand,
  - 4- ceci, alors même que, dans la société globale, la **base de ressources** pour ces services, va se rétrécissant (c'est à dire sans recours possible à de **vrais substituts**,
  - 5- et que, parallèlement, grâce aux perspectives de découverte scientifique et d'innovation technique, cette pression marchande sur la ressource serait appelée à **diminuer** à terme, mais éventuellement trop tard.

Cette situation d'asymétrie, on la retrouve, au moins en filigrane, dans nombre de problèmes de rivière (comme du reste en d'autres secteurs de l'environnement et des ressources naturelles). Pour l'homme d'étude, elle constitue un repère pour organiser l'information-rivière, et aider l'aménageur-gestionnaire à élaborer une politique durable et à en assurer un meilleur suivi.

C'est pourquoi il est nécessaire de prolonger cette présentation générale par une troisième vision de la rivière comme système économique : la notion de rivière-entreprise.

### 3.2.3. La rivière comme entreprise

Observer les productions économiques associées à la rivière, c'est aussi constater que celle-ci **génère des revenus** (monétaires et en nature) au profit d'une variété de partenaires : propriétaires riverains, usagers non propriétaires, et bénéficiaires divers, présents et futurs.

Cette situation, l'économiste la résume en disant que la rivière constitue un **patrimoine** : un bien commun, une

**copropriété** à la fois **intersectorielle** et **inter-générationnelle**. Ce point de vue global (doublement) présente trois implications majeures.

#### • PRINCIPE D'AUTONOMIE :

Le premier principe d'une gestion patrimoniale est qu'à travers les actes de la gestion à court terme, les titulaires présents sachent **perpétuer la possibilité**, pour les titulaires futurs, d'en user librement suivant leurs propres choix. Ce principe d'autonomie [de décision des titulaires futurs] implique à son tour d'éviter aujourd'hui toute action (ou inaction) susceptible de réduire le potentiel de services futurs, au nom d'objectifs utilitaristes à courte vue. Cette première implication dépasse le domaine de l'économie pour toucher à l'éthique sociale.

#### • PRINCIPE DE NEGOCIATION :

Il s'agit de mettre en place des procédures de gestion négociée. Cette deuxième exigence excède aussi le champ économique, pour intéresser la science de la conception. Aussi nous bornons-nous ici à la mentionner pour mémoire.

#### • VERS UN COMPTE DE RIVIERE ?

La troisième implication de l'idée patrimoniale consiste à rechercher périodiquement si le **capital-rivière s'est dégradé ou amélioré**. En effet, en générant des utilités, la rivière alimente des prélèvements [y compris financiers]. D'où la question fondamentale :

- s'agit-il d'un flux unilatéral [la rivière «vache-à-lait ou bonne-à-tout-faire»<sup>1</sup> ] ?
- ou bien au contraire quelle fraction du «revenu» retourne-t-elle au circuit économique de la rivière ?
- cette fraction est-elle suffisante pour maintenir, reconstituer ou améliorer le potentiel de celle-ci ?

De même qu'une entreprise dont les administrateurs n'assurent pas l'amortissement et le renouvellement du capital technique afin de maximiser leurs dividendes à court terme, de même une rivière sur laquelle sont multipliés rejets, prélèvements, dégradations, sur-fréquentations et à laquelle on refuse de sacrifier des intérêts à courte vue, risque d'évoluer, plus ou moins irréversiblement, vers la banalisation, l'appauvrissement, l'épuisement, en n'étant plus capable de **livrer à perpétuité** tous les services recherchés par les générations futures (mais aussi bien par les générations présentes).

Cependant, cette exigence méthodologique apparaît difficile à mettre en oeuvre : tous les services générés par un cours d'eau, on l'a vu, sont loin d'être évaluables en monnaie, ni même en certains cas en nature. Ce qui rend académique l'idée d'une **norme en valeur** à laquelle les gestionnaires pourraient se référer périodiquement afin de constater si le capital-rivière s'est dégradé, maintenu ou apprécié.

<sup>1</sup> Suivant l'expression de C. Bernad, 1990.

Mais du moins certains flux, à la sortie comme à l'entrée, sont redevables d'un enregistrement. Une synthèse périodique permettrait :

- de signaler l'ampleur des **revenus générés** et des **fonds réinvestis**, et d'effectuer des rapprochements,
- d'identifier les **catégories de bénéficiaires** (des prélèvements) et **celles des contributeurs** (des réinvestissements).

## 4. L'aménagement - gestion de rivière comme processus de décision

Afin de mieux percevoir l'importance et les limites des études économiques et d'être conscient des risques de leur més-usage, il est capital en pratique de bien percevoir **comment fonctionne le processus de décision** dans lequel ces études vont s'insérer.

### 4.1. Les types de contexte décisionnel

Normalement, une étude économique prend place à un certain stade d'une procédure de planification, avec un domaine et un objectif **prédéfinis** ; c'est le cas en présence d'un S.A.G.E.

Mais elle peut bien sûr intervenir également dans des circonstances **particulières**, pour répondre à un besoin ponctuel, par exemple lorsque un partenaire de la gestion de la rivière souhaite voir évoluer une situation, conflictuelle ou non, dans un sens plus favorable à ce qu'il pense être l'intérêt général.

#### 4.1.1. Procédure de schéma. Cas du S.A.G.E.

Dans ce cas, la finalité et les étapes de la procédure étant connus, il est aisé de spécifier au départ au moins les objectifs, le contenu et les limites d'une étude économique (sinon sa méthode).

Ainsi, pour le S.A.G.E., les textes officiels proprement dits<sup>1</sup> se bornent à mentionner que le schéma :

- recense les usages,

<sup>1</sup> • loi n° 92-3 du 2 janvier 1992 sur l'eau, article 5.

• décret n° 92-1042 du 24 septembre 1992 portant application de l'article 5 de la loi du 2 janvier 1992 et relatif aux schémas d'aménagement et de gestion des eaux.

• circulaire du 12 octobre 1992 relative à l'application du décret du 24 septembre 1992.

• lettre aux préfets coordonnateurs de bassin du 9 novembre 1992.

<sup>2</sup> DIRECTION DE L'EAU (MIN. ENV), AGENCES DE L'EAU, CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA PÊCHE. Schémas d'aménagement et de gestion des eaux. Guide méthodologique, octobre 1992, 94 pages + annexes.

- analyse les perspectives de mise en valeur, en tenant compte de l'évolution prévisible du contexte rural, urbain et économique,
- énonce des priorités, compte tenu de l'équilibre entre le développement économique, la satisfaction des usages de l'eau et la protection du milieu, et de l'évolution [notamment] de l'environnement économique,
- évalue les moyens financiers et économiques.

Par contre, le Guide méthodologique<sup>2</sup> propose un certain nombre d'orientations, dont la mise en oeuvre peut nécessiter une étude économique, plus ou moins élaborée suivant les cas. Ci-dessous, on les récapitule et commente (dans l'ordre du texte).

#### Principe de gestion équilibrée

Le guide méthodologique rappelle les principes d'une gestion équilibrée entre intérêt de protection [qui est désormais d'intérêt public, et donc n'a plus à être préalablement justifié pour être pris en considération] et les usages économiques. Ce principe est fondamental pour l'économiste : il suffit à la limite pour justifier une demande d'étude économique.

#### Règles d'action en découlant

Ce principe est ensuite précisé à travers trois grandes règles d'action :

« Les actions d'aménagement et de gestion des eaux (et des milieux) sont toujours entreprises dans le but de protéger les milieux aquatiques et/ou de satisfaire un certain nombre d'usages. Elles doivent être développées dans le respect de certaines règles :

- 1 - adapter les usages aux potentialités réelles des milieux (...),
- 2 - mieux gérer les ouvrages et espaces existants plutôt que d'aménager encore (...),
- 3 - développer une gestion cohérente à l'échelle du bassin versant qui englobe en les contrôlant les opérations d'aménagement ponctuelles (...),
- 4 - gérer les eaux et les milieux aquatiques de façon intégrée et concertée, pour assurer un développement durable des usages (...). »

Les règles 1 et 2 reviennent à substituer, à une **gestion par l'offre** (servir les demandes en accroissant l'offre, à coups (et coût !) d'aménagements lourds et en évitant de

remettre en cause les modes d'utilisation et les prévisions de «besoins» en découlant), une **gestion par la demande** (éviter un nouvel aménagement et réguler les usages par les prix, la réglementation les contrats; exemples : en A.E.P., irrigation, inondations), ou du moins à jouer sur les deux tableaux. Encore faudrait il expliciter les **gains** (financiers et économiques) que la collectivité pourrait réaliser grâce à cette politique.

La règle 3 implique que chaque projet **local** soit mis en perspective **globale** et que toutes les solutions **alternatives** pour répondre à la demande locale soient évaluées, y compris pour leur intérêt économique comparé, y compris les solutions de type 2.

La règle 4 pose implicitement un principe de primauté de la gestion pérenne sur l'aménagement (ponctuel) sur la gestion (pérenne), avec la mise en place d'un processus de suivi et de perfectionnement continu. Celui-ci inclut les aspects économiques, en liaison avec les phénomènes physiques, écologiques et sociaux.

### Cadrement temporel

«Cadrement temporel : outil opérationnel au-delà du court terme. Un horizon stratégique à 10 ans est indispensable (...) compte tenu de :

- l'objectif fondamental du S.A.G.E. : la réhabilitation ou conservation des milieux naturels et donc des usages qui leur sont liés,
- interactions avec l'aménagement du territoire, l'urbanisme, les transports.»

En d'autres termes, tous les usages recensés ne sauraient être mis sur un pied d'équivalence.

### Un noyau dur

«L'établissement d'un S.A.G.E. autour d'un conflit existant, d'un enjeu convoité contradictoirement ou d'un objectif commun est une véritable œuvre collective (...)»

Le S.A.G.E. n'est pas un document «mou», mais structuré sur un noyau dur de nature probablement largement écologico-économique. Ce caractère «orienté» («problem-oriented») est confirmé par l'importance à attribuer à l'aspect enjeux et atouts, contraintes et difficultés, dans le dossier de la phase préliminaire, au-delà des aspects procéduraux.

### Etat des lieux (phase 1, séquence 1)

«Il est primordial de disposer d'un état des lieux solide, exhaustif et indiscutable pour engager un réel processus de réflexion et progression collectives. (...)»

«Il pourrait décrire les différents **milieux et usages** de façon sectorielle et/ou thématique tout en identifiant les **interactions**, les comportements aux limites, les interfa-

ces (...) à l'aide d'une **typologie** des usages (...) sous la forme d'un jeu de fiches descriptives thématiques par usage (...), comprenant :

- des données techniques (notamment économiques) permettant de caractériser l'usage sur le plan fonctionnel, (...)
- toutes les données légales-réglementaires-assimilées (...)»

De même, il doit être procédé à un «état des lieux des **acteurs** concernés par les milieux aquatiques et/ou les usages de l'eau, y compris autres qu'usagers, et des actions qu'ils développent.»

En particulier, il importe par exemple de faire révéler le «prix» qu'accordent les pêcheurs à la qualité piscicole de la rivière, les riverains à la qualité du site, un utilisateur de l'eau à la satisfaction plus ou moins confortable de ses besoins,...

En d'autres termes, une approche économique peut comporter, au-delà du simple inventaire, diverses études sectorielles, suivant les besoins.

### Diagnostic global (séquence 2)

Il consiste à : «

- évaluer l'existant des milieux et usages, en établissant et hiérarchisant leurs liaisons (particulièrement pour les usages disparus), (...)
- analyser la compatibilité entre les niveaux de satisfaction des usages et l'aptitude des milieux à les satisfaire compte tenu de leurs potentialités, (...)
- prendre en compte les comportements d'acteurs, y compris vis-à-vis du passé et de demandes potentielles, (...) analyser les synergies possibles ou les conflits d'intérêts, leurs enjeux et positionnements respectifs.»

### Tendances et scénarios (séquence 3)

«La mise en prospective du patrimoine eau et de ses utilisations futures par :

- l'analyse des tendances,
- l'établissement de scénarios contrastés, mettant en lumière les objectifs sectoriels des différents acteurs et illustrant les alternatives fortes de la protection ou/et de la satisfaction des usages (...) afin d'exprimer le degré d'urgence qu'il y a à corriger les modes actuels d'utilisation et de gestion de la ressource et des milieux aquatiques, et la hiérarchisation et l'importance des inflexions à leur apporter.

L'évaluation (de scénarios sectoriels) devra être conduite sur les plans techniques (équipements à réaliser), économiques et financiers (coût d'investissement, de fonctionnement, manque à gagner ou perte par limitation d'usa-

ges ou dégradation de certains milieux) qu'écologiques(...) en vue de les hiérarchiser et présenter (...) avec une grille d'appréciation (apports vs. impacts).»

### Choix de la stratégie, produits finaux (séquences 4 et 5)

La stratégie collective retenue comprendra «des objectifs (...) décrits par des **indicateurs** (...) et concernant les milieux (restauration et gestion), les usages (organisation et optimisation) et l'espace (organisation et gestion). Elle comprendra également l'**évaluation de projets** d'actions sur le terrain prioritaires, à réaliser par les maîtres d'ouvrage concernés».

### Suivi et révision (phase 3)

Des «**tableaux de bord**, composés d'indicateurs (...) relatifs aux milieux, aux usages et à l'espace (...) en vue de mettre en évidence les écarts aux objectifs et de tester la performance du S.A.G.E. (notamment l'efficacité de ses choix).

L'exploitation dynamique des **indicateurs de pilotage** pourra conduire à l'évaluation :

- des résultats obtenus par rapport aux objectifs SAGE (...),
- des moyens mis en place par rapport à ceux suggérés par le SAGE, à travers le bilan annuel (notamment) des impacts **économiques** et **financiers** des modifications/interdictions de pratique de certains acteurs du fait des nouvelles règles.»

Dans ce cadre, plusieurs contributions peuvent être demandées sur le plan économique, d'une manière plus ou moins distincte :

- état initial des usages : études sectorielles,
- état initial : synthèse,
- scénarios : élaboration,
- scénarios : évaluation,
- stratégie : aide au choix,
- stratégie : programmes, projets, règles de gestion,
- indicateurs de suivi : établissement,
- bilan économique annuel,
- bilan économique pluriannuel.

## 4.1.2. Intervention ponctuelle

Cependant, l'approche économique est susceptible d'apporter également une contribution «à la carte» en l'absence de schéma global : précisément pour aider un partenaire à améliorer, voire remettre en question un projet ou un programme en cours en raison d'une **justification économique jugée a priori insuffisante** et/ou d'un **risque d'effets pervers (physiques) jugé trop élevé**.

Les travaux de protection de berges contre l'érosion constituent sans doute la meilleure illustration de ce type de situation. Mais un constat similaire pourrait être effectué dans la plupart des interventions rivière, notamment en matière de protection contre les inondations.

### Un exemple en protection de berges

*Au cours des dernières décennies, on a vu se multiplier sur certaines rivières les travaux de lutte contre l'érosion des berges. En effet, la divagation de ces cours d'eau, avec sa conséquence : l'attaque des berges [d'où : perte de terre agricole, menace immédiate ou à terme sur des ponts, digues, stations de pompage, terrains de camping, habitations] a été perçue par les riverains mais aussi leurs élus et les administrations comme un «fléau intolérable». D'où la constitution d'un syndicat intercommunal de «défense de la rivière», habilité à réaliser un programme pluriannuel d'enrochements sur l'ensemble du lit (en pratique : une section exposée au droit de chaque méandre), avec l'aide financière du département, voire de l'agence de l'eau.*

*Au cours des années récentes, les effets pervers de cette politique ont été mis en lumière par les scientifiques :*

- **hydrauliques** : risque aggravé sur l'ensemble de la rivière, appelant de nouveaux travaux (effet en spirale),
- **hydrogéomorphologiques** : sur-creusement du lit mineur et disparition de la nappe,
- **écologiques** : disparition des milieux naturels inféodés au fonctionnement divaguant.

D'un point de vue d'économie publique, un tel déroulement soulève trois interrogations.

- En termes de **rentabilité économique directe** : le coût de l'aménagement est-il justifié par des recettes en dégats ou risques évités ?
- En termes de **distribution équitable** : le financement (à la charge du contribuable du département et du redevable de l'agence) est-il en cohérence avec des critères de solidarité (ceux en vigueur dans ces deux institutions, ou/et d'autres, inspirés d'une idée raisonnable vérité des coûts ou de justice sociale) ?
- En termes de **développement durable** : les effets pervers à long terme de la protection ne risquent-ils pas d'être plus graves pour l'économie globale de la rivière, que l'enjeu direct pour les riverains ?

Pour y répondre, une triple évaluation économique serait requise. Du moins à condition que chacune de ces questions ait été effectivement posée, ce qui peut exiger chez certains partenaires une révolution mentale :

- les études préalables (du moins toutes celles à notre connaissance) reposent sur le postulat selon lequel, puisqu'il y a érosion, il doit y avoir protection,
- dans une structure institutionnelle fermée («démocratie locale»), à base d'attribution (financement régulier



assuré) et de répartition (satisfaire «équitablement» les différentes parties prenantes), la recherche de l'efficacité dans l'emploi des fonds constitue une incongruité.

## 4.2. Les conditions d'une bonne insertion

D'abord, certains partenaires dans le processus de décision peuvent être tentés d'«utiliser» les études, particulièrement les études économiques à des fins stratégiques ou tactiques. C'est ce qui risque de se produire si le processus de décision est mal équilibré; en d'autres termes, la meilleure garantie d'une insertion des études, c'est d'avoir ... un «bon» processus de décision.

### 4.2.1. Les risques de dérive

Par-delà l'objectif scientifique assigné à une étude, il faut aussi prendre conscience de la motivation réelle du demandeur : le souci de s'informer et prendre une meilleure décision peut être tempéré par des considérations de type relationnel. Il peut s'agir pour lui plutôt :

- de s'auto-justifier (dans son action passée ou ses propositions nouvelles),
- de gagner une position vis-à-vis de ses partenaires (bloquer la concertation ou obtenir mieux qu'un strapontin à la table de négociation),
- de dévier l'attention (par exemple : en grossissant démesurément le manque d'efficacité d'une solution afin de mieux occulter un problème de répartition de la charge financière, ou vice-versa),
- etc.

A défaut d'expériences dans le domaine des cours d'eau, qui, pour les études économiques, constituent un secteur d'application trop récent, rappelons ici les études de transport et d'urbanisme, où de tels biais sont classiques.

D'une manière générale, la référence à une approche économique dans le domaine de l'eau est aujourd'hui perçue comme un puissant vecteur de reconnaissance sociale (ceci, en dépit de ses limites conceptuelles et méthodologiques). Aussi certains partenaires chercheront-ils à montrer, par le biais des études, qu'ils se rattachent eux aussi au mode de pensée «économiste», face aux organismes qui, traditionnellement, détiennent le monopole du discours en cette matière.

### 4.2.2. Les conditions d'un «bon» processus d'aménagement-gestion

Pour définir correctement le champ et l'objectif d'une étude économique de rivière, il ne suffit pas de compren-

dre comment le problème traité s'insère dans le processus de décision : il est capital d'avoir également conscience de la manière dont **fonctionne** le dit processus.

#### 4.2.2.1. Le critère d'un bon processus de décision

La vision qui semble prévaloir désormais est celle d'un processus **évolutif et interactif**, au cours duquel, à partir de points de vue disparates, la décision s'élabore par réduction progressive de la marge de liberté des différents acteurs. Plutôt que sur la base d'un calcul d'experts ou d'un jugement «définitif» porté par quelque acteur dominant. Une implication de ce mode de fonctionnement apparaît essentielle, particulièrement en présence de productions naturelles non marchandes et d'externalités (généralement mal évaluables, mais aussi et avant tout, mal définies et perçues au départ par certains partenaires). C'est :

- le recul des points de vue initiaux à base **mono-acteur** et **mono-critère** (qui favorisent indûment les intérêts à court terme, sous-estiment les dégâts externes et démobilisent les gens),
- au profit d'une approche **multi-acteur** et **multi-critère**.

La qualité d'une étude économique bénéficiera de ce changement, tout en y contribuant à son tour.

#### 4.2.2.2. Qu'est-ce qu'un bon processus d'aménagement-gestion ?

Il peut se ramener à quatre grandes conditions :

- une **volonté commune** aux différents groupes socio-économiques, donc d'essence politique,
- une **étape de réflexion**, incluant :
  - un diagnostic,
  - la mise en évidence des points de vue multiples,
  - une prise en charge par les acteurs locaux (et non des experts),
  - un lien fort entre le système techno-naturel, l'espace géographique et le système socio-économique,
- une **structure de préparation** de la décision, avec :
  - un pôle d'expertise, garant de la cohérence,
  - la recherche de projets qui, à la fois : solutionnent le problème technique posé (exemple : protection), répondent à une demande sociale, jouent sur la multiplicité des services, tout en préservant les potentialités,
- une **structure de maîtrise d'ouvrage et de gestion**, dotée :



- d'une capacité financière, technique et intellectuelle,
- d'un pouvoir de négociation et de partenariat.

#### 4.2.2.3. Pour une bonne gestion : un double niveau institutionnel

Enfin, l'expérience de gestions environnementales variées suggère une condition de base, valable aussi pour les rivières : il faut que soient associées deux types d'institutions :

- des structures de gestion technique directe, ayant la charge d'intérêts sectoriels (exemple : syndicats d'eau, sociétés de pêche,...),
- une structure de niveau secondaire, à compétence **trans-sectorielle**, assurant la régulation des multiples pratiques et la compatibilité des usages se superposant sur le même territoire.

En d'autres termes, la solution consistant à confier une telle synthèse à un organisme ayant déjà par ailleurs une vocation sectorielle, est a priori à éviter.

### 4.3. Types d'études économiques

Au terme de ce triple survol [l'économie, la rivière, le processus de gestion-aménagement], le lecteur aura pleine conscience de la complexité du domaine et de la diversité des études envisageables. Malgré tout, il lui est facile de s'y repérer s'il garde à l'esprit deux distinctions. En effet, l'étude peut porter alternativement sur :

- un(des) état(s) du système ou une(des) action(s) [4.3.1.].
- le passé ou le futur [4.3.2.].

Un schéma [4.4.3.] récapitule les différentes études réalisables et leur articulation dans le temps.

#### 4.3.1. Etats et actions

Le travail de l'économiste revient soit à observer un système, soit à analyser une(des) action(s).

##### 4.3.1.1. Système ou sous-système

Une étude économique peut porter sur :

- le **système** économique rivière, défini comme l'**ensemble des usages** des **ressources** et des **espaces** associés à l'hydrosystème, avec :
  - une structure (les différents usages, leur importance absolue et relative),
  - un fonctionnement (sectoriel, trans-sectoriel),

- des relations internes (dont : externalités inter-usages et intra-usage),
- des relations externes (marchés dont chaque usage relève, retombées macro-économiques) ;

- un **sous-système** quelconque, défini sur une base :
  - **territoriale** : une section de la vallée (exemple : une zone à problèmes : inondations, érosion, conflits d'usages; ou une zone à fortes potentialités pour des usages multiples),
  - **sectorielle** : un seul usage (exemple : l'industrie du granulat sur la vallée, avec ses sites actuels, anciens et potentiels) ou d'une famille d'usages (exemple: les loisirs aquatiques et terrestres liés ou non à la rivière),
  - **techno-naturelle** : un groupe d'usages interconnectés par des externalités et/ou une compétition pour l'espace (exemple : l'agriculture de la vallée comme usager de la nappe, occupant du sol en zone naturelle, demandeur de protection de berges, émettrice de nitrates, etc., et ses divers partenaires : A.E.P., pêcheurs, etc.),

et son **état** à un instant donné (**indicateurs d'état**) ou son changement au cours d'une période (**indicateurs de changement**), que ce soit par son évolution spontanée ou en réponse à des actions d'aménagement-gestion.

#### 4.3.1.2. Actions : schémas et projets

Ces analyses se distinguent globalement des précédentes en ce qu'elles visent à mettre en évidence la **réponse** (observée ou attendue) du système ou sous-système à un(des) changement(s) **délibéré(s)** introduit(s) par un **décideur**. Ensuite, une distinction essentielle doit être introduite entre les schémas et les projets. Nous proposons de définir ceux-ci comme suit :

- **projet** : une action définie totalement sur un élément du système techno-naturel, à réaliser par un maître d'ouvrage,
- **schéma** : une liste d'objectifs et de moyens définis globalement sur l'ensemble du système techno-naturel ou un sous-système pour l'ensemble ou un sous-ensemble de ses acteurs.

Le schéma relève de la catégorie «actions» à deux titres :

- 1- sa mise en œuvre entraînera des coûts pour certains acteurs, mais aussi des avantages pour d'autres : il y a donc lieu de chercher à spécifier autant que possible ces catégories, à évaluer ces coûts et avantages et à les comparer, même si c'est dans un but et suivant une méthode différents d'une évaluation de projet ;
- 2- un schéma peut englober divers projets, à côté d'autres actions, même encore incomplètement spécifiées (en localisation, dimension, identité du maître d'ouvrage).

Une comparaison de ces deux cadres de travail est proposée au tableau 5.2, sur la base de plusieurs critères :

- niveau du décideur,
- identification du(des) décideur(s) (de(s) action(s)),
- nature de l'(des) objectif(s),
- degré de spécification de l'(des) actions(s),
- degré de précision des effets physico-techniques (sur la qualité de l'eau, les débits, etc.),
- nature et degré de précision des coûts de réalisation de l'(des) action(s),
- nature et degré de précision des avantages,
- type d'indicateur global (consistant à rapprocher les coûts et les avantages),

- types de variantes,
- horizon de mise en oeuvre.

#### 4.3.2. Ex post vs. ex Ante

Par rapport au temps, une étude dans chacun des deux types ci-dessus peut être menée dans deux optiques différentes et complémentaires, comme le suggère le tableau 5.3.

- D'abord, le système peut être **observé** dans son état **présent**, mais aussi **prévu** dans son état futur (notamment avec et sans l'influence d'actions nouvelles d'aménagement-gestion) : mise en évidence d'un **changement attendu**. Ceci peut être le cas dans le cadre d'études pré-schéma.

	SCHÉMA	PROJET
<b>Décideur</b>	le planificateur territorial (ex.: <i>comité de bassin</i> )	un maître d'ouvrage (ex.: <i>collectivité territoriale gestionnaire de l'eau, industriel</i> )
<b>Finalité</b>	encadrer les usagers, à travers des objectifs (chiffrés ou qualitatifs) ou des règles de gestion	produire un service (marchand ou non)
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• en termes d'abord qualitatifs (orientations)</li> <li>• puis en termes quantitatifs (ex.: qualité, débit)</li> </ul>	en termes quantitatifs, sauf impossibilité
<b>Actions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spécifiées en nature ou type</li> <li>• non nécessairement localisées, ni dimensionnées</li> <li>• maîtres d'ouvrage potentiels, non nécessairement identifiés</li> </ul>	complètement spécifiées ( <i>type, technique, taille, localisation, phasage</i> )
<b>Variantes</b>	contrastées au maximum (ex.: <i>partis alternatifs de protection-développement</i> )	marginales ( <i>simples variations de taille, de localisation ou/et de phasage</i> )
<b>Effets physico-techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• globaux</li> <li>• imprécis (<i>estimés statistiquement</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individualisés</li> <li>• précis, autant que possible</li> </ul>
<b>Coûts</b>	imprécis ( <i>estimés statistiquement, ou à partir de ratios</i> )	précis (devis)
<b>Avantages</b>	toujours pris en compte, même si ce n'est qu'en termes qualitatifs ou ordinaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si marchands : généralement précis</li> <li>• si non marchands : précis autant que possible, généralement en nature</li> <li>• si externes: non pris en compte, sauf mesure "correctrice"</li> </ul>
<b>Indicateur global</b>	en termes qualitatifs	ratio
<b>Horizon</b>	à moyen terme (10 à 20 ans)	à court terme (5 ans ou moins)

Attention ! Dans la colonne Schéma, la case **actions** recouvre les projets existants ou potentiels inclus dans ledit schéma, et non ce schéma lui-même

Tableau 5.2 Différences entre schéma et projet.



	A PRIORI	A POSTERIORI
<b>Schéma</b>	étude prospective d'un schéma à élaborer	évaluation (finale ou intermédiaire) d'un schéma en cours
<b>Projet</b>	évaluation prévisionnelle d'un projet à réaliser	évaluation rétrospective d'un projet réalisé

Tableau 5.3 Etudes d'états et d'actions dans le temps.

Ensuite, on doit être observé l'état de nouveau à une(des) dates future(s) dans le cadre d'un suivi, afin de **comparer** l'évolution effective avec celle attendue.

- De même, les actions (schéma, projets) peuvent faire l'objet d'évaluations dans deux optiques différentes :
  - optique prospective, dite aussi prévisionnelle, ou a priori, ex ante,
  - optique rétrospective, dite aussi a posteriori, ou ex post.

### 4.3.3. Schéma récapitulatif

Le processus schématisé en figure 5.7 est calqué sur celui du S.A.G.E., qui représente le cas le plus complet et élaboré. Pour d'autres contextes, il suffira d'extraire du schéma le sous-ensemble approprié.

Ces différentes approches économiques sont présentées en détail dans le volume 2.

## 5. Bibliographie

ASSOCIATION DU MOULIN DE LUCY.  
*Méthodologie pour une évaluation de l'impact économique des aménagements de rivières.*  
Agence financière de Bassin Seine Normandie, Nanterre, 1990, 2 cahiers, 65 p. + annexes.

BERNAD C.  
*Pour que l'eau vive.*  
Le Monde, 19 octobre 1990, p.2

COMBE P.M.  
*Basse vallée de l'Ain. Etude préalable à la mise en place d'une gestion intégrée. Enjeux économiques.*  
G.R.A.I.E., Villeurbanne, 1990, 5 cahiers : 1. L'espace hydraulique. 2. Bois. Nature. Gravières. Eau potable. Urbanisme. 3a, 3b. Usages aquatiques : Baignade. Canoë-kayak. Pêche. Energie. 4. Synthèse.  
(Conseil Général de l'Ain, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse).

COMBE P.M.  
*Introduction à l'économie de l'environnement appliquée.*  
Université de Bourgogne et E.N.E.S.A.D., Dijon, Institut Français du Pétrole, E.N.S.P.M.,  
C.E.S. Economie et Gestion, Rueil-Malmaison, 1993, 249 p.

DE MONTGOLFIER J., BERTIER P.  
*Approche multicritère des problèmes de décision.*  
Hommes et Techniques, Paris, 1977.

DE MONTGOLFIER J., NATALI J.M.  
*Le patrimoine du futur. Approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles.*  
Economica, Paris, 1987, 250 p., collection Economie agricole et agro-alimentaire.

DESAIGUES B., POINT P.  
*Economie du patrimoine naturel. La valorisation des bénéfices de protection de l'environnement.*  
Economica, Paris, 1993, 317 p.

DIRECTION DE L'EAU (Ministère de l'Environnement),  
Agences de l'eau, Conseil Supérieur de la Pêche,  
*Schémas d'aménagement et de gestion des eaux. Guide méthodologique.*  
1992, 94 p. + annexes.

GODET M.  
*La méthode des scénarios.*  
Métra, 1975, n° 4, 593-616.

JEANJEAN P.  
*Le calcul économique.*  
P.U.F., Paris, 1985.

MAYSTRE L.Y.  
*Initiation aux calculs économiques pour les ingénieurs, illustrée par des exemples de génie de l'environnement.*  
Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985, 208 p., collection Gérer l'environnement.

ROY B.  
*Méthodologie multicritère d'aide à la décision.*  
Economica, Paris, 1985, 423 p., collection Gestion.

ROY B., BOUYSSOU D.  
*Aide multi-critère à la décision. Méthodes et cas.*  
 Economica, Paris, 1993, 695 p.

SCHÄRLIG A.  
*Décider sur plusieurs critères.*  
 Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985, collection Diriger l'entreprise.

SIMOS J.  
*Evaluer l'impact sur l'environnement. Une approche originale par l'analyse multicritère et la négociation.*  
 Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1990, 261 p., collection Méta.

WALLISER B.  
*Le calcul économique.*  
 La Découverte, Paris, 1990, collection Repères.

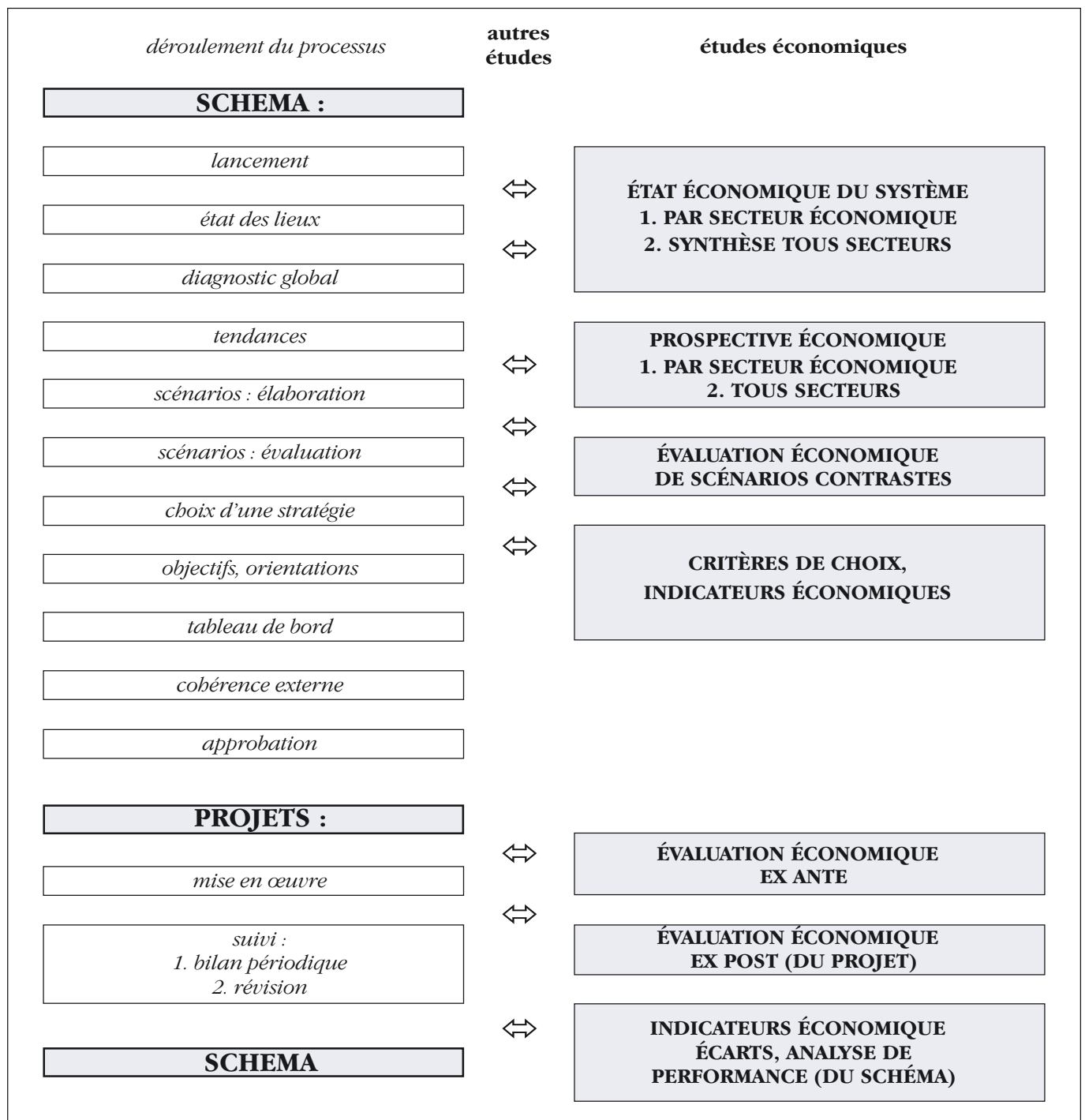


Figure 5.7 Les études économiques dans le déroulement du processus d'aménagement-gestion de cours d'eau.





# Table des matières du volume 1

<b>Avant propos</b>	7
<b>Introduction générale</b>	9
<b>Partie 1 Décider</b>	15
Introduction	15
1 - Aménagement et gestion des rivières : des processus de décision	15
2 - Aides à la conduite des études de rivières et organisation générale de l'ouvrage	17
3 - Bibliographie	19
<b>Partie 2 Sur quel système ?</b>	21
Introduction	21
1 - Modèles conceptuels du système rivière	21
1.1 - Milieux et usages : philosophie de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992	21
1.2 - Ecosystèmes et socio-système	23
1.3 - Le concept d'hydrosystème	24
1.4 - Fonctionnement des écosystèmes	24
2 - Modèles pour une aide à la conduite et à l'interprétation des études	27
2.1 - Eléments pour l'identification des discordances relatives aux milieux et aux usages	28
2.2 - Eléments pour la comparaison des situations de discordance et pour la construction d'objectifs de gestion	30
2.3 - Critères, indicateurs, et méthodes d'étude	36
2.4 - Objectifs de gestion et actions sur la rivière et son environnement	39
3 - Bibliographie	43
<b>Partie 3 Dans quel contexte ?</b>	45
Introduction	45
<b>A</b> Le contexte juridique	45
1 - Présentation générale	45
2 - Le classement des cours d'eau	46
2.1 - Les cours d'eau domaniaux	46
2.2 - Les cours d'eau non domaniaux	47
3 - Réglementation des usages	48
3.1 - La promenade sur berges	49
3.2 - La pêche	49
3.3 - La navigation	49
3.4 - La baignade	50
3.5 - La construction d'ouvrages dans le lit	50
3.6 - L'énergie hydraulique	53
3.7 - Les prélèvements d'eau	55
3.8 - Les rejets	55
3.9 - Les extractions de matériaux	57

4 - La loi sur l'eau : son esprit et son application	58
4.1 - L'esprit de la loi	58
4.2 - L'application de la loi (juin 95)	62
5 - Bibliographie	64
<b>B</b> Les acteurs de l'aménagement et de la gestion des rivières	65
1 - La notion d'acteur	65
2 - Les gestionnaires	65
2.1 - L'Etat et ses services extérieurs	65
2.2 - Les établissements publics de l'état	68
2.3 - Les organismes consultatifs	70
2.4 - Les collectivités territoriales	72
3 - Les usagers	74
3.1 - Les préleveurs d'eau	74
3.2 - Les demandeurs de qualité ambiante et de nature	75
3.3 - Les propriétaires riverains	76
4 - Les organismes d'aide à la décision	76
4.1 - Les structures de recherche	77
4.2 - Les structures d'expertise et de conseil	77
4.3 - Les structures de gestion de données	77
4.4 - Les structures d'animation et de réflexion	78
4.5 - Les structures d'information et de formation	79
5 - Les aménageurs et leurs partenaires	80
5.1 - Remarque préalable	80
5.2 - La maîtrise d'ouvrage d'étude	80
5.3 - La maîtrise d'ouvrage d'aménagement	80
5.4 - Remarques	85
6 - Conclusion	86
7 - Bibliographie	87
<b>C</b> Les outils d'aménagement et de gestion des rivières	89
1 - Présentation générale	89
2 - Les outils d'orientation	89
2.1 - Les outils de définition d'objectifs de gestion	89
2.2 - Exemples de démarches spécifiques	95
3 - Les outils d'aménagement de l'espace	96
3.1 - La planification en rapport avec l'occupation du sol et l'urbanisme	96
3.2 - Les procédures de prévention des risques d'inondation	104
3.3 - Les outils de planification en rapport avec les loisirs aquatiques	108
4 - Les outils de protection et de gestion du patrimoine naturel	109
4.1 - La protection du milieu aquatique	109
4.2 - La protection des espèces et espaces naturels	111

4.3 -	La protection des sites et des paysages	114
4.4 -	La procédures liées à la mise en valeur du patrimoine naturel	115
4.5 -	La prise en compte de l'environnement dans les projets	117
5 -	Les outils contractuels	118
5.1 -	Les contrats d'agglomération	118
5.2 -	Les contrats de plan	118
5.3 -	Les conventions et les contrats départementaux	119
5.4 -	Le contrat de rivière	119
5.5 -	La charte intercommunale de développement et d'aménagement	121
5.6 -	Les contrats locaux sur les cours d'eau non domaniaux	122
5.7 -	Les concessions et conventions sur les cours d'eau domaniaux	123
6 -	Le choix des outils d'aménagement et de gestion	124
7 -	Bibliographie	125
<b>Partie 4</b>	<b>Avec quelles données ? Approches centrées sur l'écosystème</b>	<b>127</b>
<hr/>		
	Introduction	127
<b>A</b>	Approches physiques	129
A1	Hydrologie, Hydraulique, Hydrogéologie	129
1 -	Présentation générale	129
1.1 -	Qu'est-ce qu'un débit ?	129
1.2 -	Comment peut-on mesurer un débit ?	131
1.3 -	La connaissance du fonctionnement de la rivière en temps de crue	133
1.4 -	La connaissance des débits caractérisant l'étiage	136
1.5 -	La connaissance des relations entre la rivière et la nappe	137
2 -	Indicateurs définis	142
2.1 -	Liste des indicateurs	142
2.2 -	Définition des indicateurs	142
3 -	Méthodes d'évaluation	143
3.1 -	Liste des méthodes	143
3.2 -	Relations Indicateurs-Méthodes	144
4 -	Bibliographie	144
A2	Géomorphologie et morphodynamique fluviales	147
1 -	Présentation générale	147
1.1 -	La notion de lit fluvial	147
1.2 -	Les types de tronçons de cours d'eau	149
1.3 -	Les facteurs de la mobilité des lits fluviaux	152
1.4 -	Géomorphologie et gestion	155
2 -	Les indicateurs définis	158

3 - Les méthodes d'évaluation	159
3.1 - Liste des méthodes	159
3.2 - Relations Indicateurs-Méthodes	159
4 - Bibliographie	159
<b>B</b> Approches physico-chimique et bactériologique de la qualité de l'eau	161
1- Présentation générale	161
1.1 - Introduction	161
1.2 - Les dynamiques d'évolution de la qualité physico-chimique de l'eau	161
1.3 - Les systèmes d'évaluation de la qualité de l'eau	164
2 - Les indicateurs de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau	168
2.1 - Introduction	168
2.2 - Les indicateurs retenus relatifs à la qualité de l'eau	168
2.3 - Les indicateurs retenus relatifs au rôle épurateur de l'eau	169
3 - Les méthodes d'évaluation	170
3.1 - Introduction	170
3.2 - Présentation des méthodes	170
3.3 - Relations Indicateurs-Méthodes	173
4 - Bibliographie	174
<b>C</b> Approche biologique	175
Introduction	175
1 - Principes généraux d'études	176
1.1 - Les invertébrés	176
1.2 - La faune piscicole	177
1.3 - La végétation aquatique	179
1.4 - Les vertébrés terrestres	180
1.5 - La végétation riveraine	187
2 - Les indicateurs	190
2.1 - Les indicateurs hydrobiologiques	190
2.2 - Les indicateurs biologiques	191
3 - Méthodes d'évaluation	192
3.1 - Méthodes hydrobiologiques	193
3.2 - Méthodes d'étude des peuplements d'oiseaux	194
4 - Bibliographie	194
<b>D</b> Approche écologique	197
Introduction	197
1 - Diagnostic fonctionnel	198
1.1 - Méthodologie fondée sur les descripteurs fonctionnels	198
1.2 - Orientations pour une gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante (Wasson, 1992)	201
2 - Bibliographie	205

<b>Partie 5</b>	<b>Avec quelles données ?</b>	
	<b>Approches centrées sur le socio-système</b>	207
<hr/>		
	Introduction	207
<b>A</b>	Approche des sites et paysages	209
	Introduction	209
	1- L'analyse paysagère	209
	1.1 - Une approche nécessairement pluridisciplinaire	209
	1.2 - Un outil d'aide à la décision	210
	1.3 - Un révélateur de la demande sociale	210
	2 - Méthodes d'analyse paysagère	210
	2.1 - L'identification et la compréhension des paysages de cours d'eau	210
	2.2 - L'analyse perceptive d'un paysage de rivière	215
	2.3 - L'appréciation des valeurs patrimoniales	215
	2.4 - Le diagnostic	217
	3 - Indicateurs liés à la valeur paysagère et patrimoniale	217
	3.1 - La valeur patrimoniale des paysages	217
	3.2 - La satisfaction des usages et leurs impacts	217
	4 - Indicateurs de site	218
	5 - Bibliographie	218
<b>B</b>	Approche sociologique	221
	1 - Présentation générale	221
	1.1 - La situation des rivières et l'approche sociologique	221
	1.2 - Les espaces aquatiques et l'approche sociologique	221
	2 - Thèmes et sous-thèmes abordés par l'approche sociologique	221
	2.1 - Analyse rigoureuse des représentations et des images spontanément exprimées...	221
	2.2 - Analyse des réactions réfléchies des mêmes publics après information...	222
	2.3 - Réflexion sur les «acteurs» opérants sur la rivière et leurs stratégies	222
	2.4 - Au-delà des demandes, faire émerger les désirs profonds	222
	2.5 - Psycho-sociologie de la relation à l'eau	223
	3 - Méthodes sociologiques utilisées - Systèmes d'évaluation	223
	3.1 - Reconnaissance du terrain	224
	3.2 - Pré-enquête	224
	3.3 - Analyse du contenu des interviews	224
	3.4 - Emergence et articulation des hypothèses à vérifier	224
	3.5 - Rédaction du questionnaire ou de la grille d'interview	224
	3.6 - L'échantillon	224
	3.7 - Pré-test	224
	3.8 - La passation	224
	3.9 - L'exploitation des résultats et le rapport final	225
	4 - Exemples d'études sociologiques	225
	4.1 - L'Yzeron	225



4.2 - L'Arc	225
4.3 - L'Ain	226
4.4 - Le Gier	226
5 - Relations avec les autres approches	227
6 - Bibliographie	227
<b>C</b> Approche économique	229
1 - Introduction	229
1.1 - Lien avec les autres volets thématiques	229
1.2 - Une « approche », pourquoi ?	229
1.3 - Les études économiques en aménagement - gestion des cours d'eau	229
2 - L'économie comme discipline	230
2.1 - Une définition de l'économie	230
2.2 - Economie de l'environnement et des ressources naturelles	230
2.3 - L'économique n'est pas le financier	231
3 - La rivière comme ensemble économique	231
3.1 - Les productions économiques de la rivière	231
3.2 - La rivière comme système économique	236
4 - L'aménagement - gestion de rivière comme processus de décision	238
4.1 - Les types de contexte décisionnel	238
4.2 - Les conditions d'une bonne insertion	241
4.3 - Types d'études économiques	242
5 - Bibliographie	244
<b>Table des matières du volume 1</b>	<b>247</b>

---

## LA GESTION INTÉGRÉE DES RIVIÈRES

### Un guide méthodologique en 3 volumes pour :

- Mieux comprendre le fonctionnement des rivières ;
- Mieux les étudier ;
- Mieux les gérer.

### Les objectifs de ce guide

#### Aider à la construction d'une représentation performante des rivières et de leur environnement ...

- Présentation des modèles existants, des approches scientifiques et des méthodes d'analyse correspondantes ;
- Formulation des relations entre usages et milieux, par un système de critères et indicateurs ;
- Caractérisation des conséquences des actions sur les usages et milieux, selon un modèle similaire.

#### ... par la mise à disposition de l'ensemble des outils méthodologiques nécessaires

- Connaissance du contexte juridique ;
- Identification et organisation de l'ensemble des acteurs ;
- Sélection des outils de gestion adaptés ;
- Préparation d'un cahier des charges d'étude ;
- Construction d'un diagnostic.



Les Agences de l'eau, établissements publics de l'Etat, agissent pour concilier la gestion de l'eau avec le développement économique et le respect de l'environnement. Elles distribuent des aides financières aux collectivités locales, industriels, agriculteurs qui s'engagent à sauvegarder les ressources et la qualité de l'eau. Leurs fonds proviennent de redevances perçues auprès des utilisateurs de l'eau, calculées en fonction de la pollution rejetée et des quantités d'eau prélevées. Elles conduisent des programmes d'études et de recherches pour améliorer la connaissance des milieux aquatiques et cadrer au mieux leurs interventions.



Le Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau est une association qui met en relation les différents acteurs de la gestion de l'eau. Ses objectifs sont notamment de promouvoir et structurer la recherche pour des approches transversales et pluridisciplinaires, de valoriser et diffuser ces résultats de recherche à l'attention des acteurs opérationnels, d'assurer un lien et développer des échanges entre chercheurs et opérationnels. Ses principaux modes d'intervention sont l'animation de réseaux, l'organisation de journées d'information et d'échanges ou de conférences, la coordination de la rédaction d'ouvrages de sensibilisation ou d'état de l'art.

La gestion intégrée des rivières est l'un des thèmes sur lesquels intervient l'association. Un groupe de travail, animé par le Graie depuis 1985, a rassemblé une quarantaine de spécialistes de différentes disciplines (hydrologie, hydrobiologie, hydraulique, écologie des eaux douces, analyse des paysages, sociologie, économie, droit de l'environnement, ...). La mobilisation de ces experts et leur travail collectif en terme de méthodologie, de formulation et de structuration de l'information a permis l'élaboration de ce guide.



Ministère de l'Éducation

Supérieur

de l'Enseignement

Supérieur

de la Recherche

Scientifique

et de l'Innovation

Technologique

et Industrielle

de l'Enseignement

Supérieur

de la Recherche

Scientifique

et de l'Innovation

Technologique

et Industrielle

RENÉ BRÉRET

POUR UNE APPROCHE

globale

de la

mathématique

à l'école

primaire

et au collège

et lycée

général

de la

mathématique

à l'école

primaire

et au collège

et lycée

général