

## 1. LE PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT DE LA LOIRE

### 1.1 Mille ans d'histoire

L'aménagement du bassin de la Loire a débuté il y a près de 1000 ans par la construction des premières levées pour protéger contre les crues les vales fertiles de la Loire aval. Les particularités du régime hydrologique de la Loire : crues et étiages extrêmes, sont les causes de la présence des vales de limons fertiles et humides sans excès ; elles sont aussi à l'origine de l'attrait et de la crainte du fleuve.

Cet attrait a été suffisamment puissant pour que des populations de plus en plus nombreuses s'installent dans les vales, y établissent leurs villes et créent les puissants courants commerciaux dont la Loire et l'Allier constituaient les voies de communication.

Jusqu'à la fin du XIXe siècle, l'endiguement a été le moyen privilégié de l'aménagement, tant pour se prémunir contre les débordements de crues que pour maintenir un chenal navigable. Les levées, toujours reconstituées et toujours plus élevées, n'ont cependant jamais pu garantir la sécurité des populations contre les plus grandes crues.

Ce n'est qu'après les trois crues catastrophiques de 1846, 1856, 1866, que les mécanismes générant les crues et l'insuffisance de l'endiguement ont été bien compris. Parallèlement, les besoins en eau et surtout la garantie de leur satisfaction en année sèche, se sont accrus avec l'essor de l'industrie et, depuis la dernière guerre, de l'urbanisation.

L'idée de supprimer, ou au moins d'atténuer, les effets néfastes pour l'homme des extrêmes hydrologiques de la Loire n'est donc pas nouvelle. Les principaux moyens : barrages écrêteurs de crues (ramenant les débits à une valeur compatible avec les capacités de l'endiguement existant) et réservoirs d'accumulation (dispensant en été de l'eau recueillie pendant les périodes pluvieuses), ont été définis, dans leur principe, avant le XXe siècle.

C'est ainsi qu'un programme de plus de cinquante barrages avait été établi à cette fin pendant les dernières années du Second Empire.

La nature particulière des régimes hydrologiques des principales rivières du bassin de la Loire issues du Massif Central : Loire, Allier, Cher, Vienne et leurs affluents, leur situation géographique ainsi que le caractère progressif des aménagements effectués jusqu'au début du XXe siècle en ont fait des milieux propices à une vie végétale et animale diversifiée et souvent abondante.

On trouve par exemple des sites de gorges où poussent des plantes rares et qui abritent de nombreux rapaces de falaise, des forêts riveraines où nichent des hérons qui se nourrissent dans la rivière et les boires adjacentes. Les prairies et landes sèches des secteurs sablonneux du sommet du lit mineur sont le lieu de prédilection d'associations végétales typiques, de petits échassiers et de nombreux passereaux. Enfin, les vasières découvrantes du lit mineur sont, en été, le site d'engraissement d'échassiers migrateurs avant leur vol vers le sud. Les îles sont, au printemps, le lieu privilégié de reproduction de sternes.

La faune aquatique est aussi très riche. On trouvait, et on trouve encore localement en abondance des truites et des ombres (en amont), des poissons blancs et des carnassiers comme le brochet (en aval).

Les migrateurs : saumon, aloses, lamproies et anguille venaient en nombre se reproduire ou grandir dans les eaux du bassin.

C'est à partir de la seconde moitié du XIXe siècle qu'ont débuté les atteintes plus ou moins graves, parfois définitives, portées aux milieux naturels.

Ces atteintes ont de multiples causes : le développement de l'utilisation de la force hydraulique, s'orientant vers l'hydroélectricité dès avant 1900, l'exploitation accrue de mines de charbon, le développement de l'industrie sidérurgique de la Loire, l'ouverture de voies de chemin de fer et de routes dans des gorges jusque là tranquilles, l'exploitation intensive des sables et granulats et enfin l'essor des villes dans des zones proches des rivières.

Ce développement a concentré les besoins en eau, les rejets de déchets et la pollution. L'intensification de l'agriculture ainsi que le programme électro-nucléaire ont donné une dimension supplémentaire aux besoins en eau.

Beaucoup d'atteintes à l'environnement (banalisation des paysages, abaissement du lit des cours d'eau, pollution des eaux, disparition des migrateurs de la Loire amont et du bassin de la Vienne, appauvrissement généralisé des milieux naturels), mais aussi le renforcement de certains besoins (protection contre les crues, demande de garantie de ressource en eau l'été) ont été déterminés dans les cinquante dernières années et leurs prémisses établies il y a un siècle environ.

Dès la fin des années 1950, il y eut une prise de conscience de la nécessité de préserver le milieu ligérien, en réaction contre des projets de détournement de la richesse hydraulique du bassin : projet d'alimentation en eau de l'agglomération parisienne par un détournement de 1 million de m<sup>3</sup> par jour à partir de la Loire à Gien, doublement, au détriment de l'Allier, du détournement d'eau vers l'Ardèche effectué par le complexe hydroélectrique de Montpezat.

La prise de conscience de l'identité ligérienne s'est, dans un premier temps, orientée vers un aménagement hydraulique des bassins de la Loire envisagé comme un assèchement complet des rivières. Les projets d'aménagement élaborés alors étaient tout à la fois excessifs et économiquement irréalistes, désastreux pour l'environnement et se seraient révélés beaucoup moins efficaces que ne l'imaginaient leurs promoteurs. Ils avaient toutefois le mérite de bien poser la nécessité humaine et économique de se prémunir contre les conséquences des extrêmes hydrologiques qui font la personnalité de la Loire.

## 1.2 L'aménagement contemporain

Avec la mise en application de la loi du décembre 1964, la France s'est dotée d'organismes compétents au niveau de l'ensemble du bassin hydrographique : Agence et Mission déléguée de bassin, Service Hydrologique Centralisateur, etc. Il a donc été possible de mettre en œuvre un programme d'aménagement cohérent à l'échelle du bassin.

Cependant, des aménagements avaient déjà été effectués en dehors de ce programme et d'autres

l'ont été par la suite. C'est en particulier le cas de la construction des barrages hydroélectriques et des centrales nucléaires.

Les objectifs de ce programme étaient :

- la protection des populations contre les crues extraordinaires,
- l'assurance d'un débit de sûreté, de dilution des effluents et de refroidissement des centrales électriques, notamment nucléaires,
- la compensation des débits prélevés par l'ensemble des usagers, en faisant éventuellement face à l'accroissement de la demande,
- l'assurance de l'ensemble des fonctions ci-dessus dans le respect des milieux naturels et en restaurant si possible les milieux dégradés.

Décidé par le Gouvernement en 1986, ce programme dit "d'aménagement prioritaire de la Loire" devait être mis en œuvre par l'Établissement Public d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents (EPALA) regroupant des collectivités territoriales (régions, départements, villes et syndicats de communes) directement concernées par ce programme.

Ce programme dont la réalisation devait s'étaler sur 10 ans comprenait notamment quatre ouvrages hydrauliques dits structurants : Serre de la Fare en Haute-Loire, Naussac 2 sur le haut bassin de l'Allier, Chambonchard sur le Cher et le Veurdre sur l'Allier.

Devant les interrogations suscitées par la réalisation simultanée de ces ouvrages vis-à-vis de la protection de l'environnement, il a été demandé à l'EPALA, en complément à la réglementation existante à l'époque de réaliser une étude globale des effets de ce programme.

## 2. L'ÉVALUATION GLOBALE DES EFFETS DU PROGRAMME

Cette étude réalisée pour le compte de l'EPALA en 1989/1990 par une équipe BETURE-SETAME dirigée par Philippe CROUZET, a constitué une première en France, à l'échelle d'un grand bassin hydrographique.

### 2.1 Objectifs

L'objet de cette étude était le suivant :

- d'analyser l'état initial de l'environnement,
- d'évaluer les effets du programme d'aménagement confié à l'EPALA dans son ensemble (en mettant en évidence les possibles effets de synergie consécutifs à la gestion centralisée des ouvrages),

- de suggérer des mesures permettant une meilleure conciliation d'objectifs entre le milieu naturel et les aménagements hydrauliques,
- de définir des outils permettant d'aboutir à une meilleure connaissance de l'environnement ligérien et de son évolution.

Géographiquement, l'étude portait sur les cours d'eau directement concernés par les aménagements Loir, Allier et Cher en se limitant aux fleuves et aux rivières proprement dits et au lit majeur, c'est-à-dire aux surfaces touchées par les plus grandes crues historiques connues.

Ce programme d'études d'un montant de l'ordre d'1,3 MF comportait un constat, deux volets prospectifs et évolutifs et des propositions d'améliorations possibles.

## 2. 2 Le cahier des charges

Le cahier des charges donnait des indications quant à l'ampleur et au niveau de détail pour lesquels ces objectifs devaient être atteints. La synthèse, la hiérarchisation et l'interprétation des différentes études préexistantes constituaient donc la principale "valeur ajoutée" demandée à BETURE-SETAME, celui-ci devant s'attacher à examiner les effets de synergie entre les différents thèmes et les différents ouvrages.

L'étude devait consister :

- à prendre connaissance des études et données existantes (R.N.B., données hydrologiques, simulation de gestion des ouvrages, etc.), pour préciser le champ géographique et les grands thèmes de l'étude globale, puis définir le contenu des investigations spécialisées correspondant à chaque thème retenu, avant de procéder à l'étude proprement dite comportant l'analyse des données, des inventaires de terrain et des entretiens avec des interlocuteurs compétents ;
- à organiser ces informations, de manière à mettre en évidence les effets environnementaux à longue distance et les effets de synergie entre les différents composants de l'environnement de la Loire (programme EPALA, EDF, lutte contre la pollution, etc.).

## 2. 3 La méthodologie

On a recherché à mettre en évidence parmi les impacts possibles sur l'environnement les impacts locaux liés seulement aux équipements, mais surtout les incidences à long terme et à grande distance découlant du mode de gestion des ouvrages et incluant par-là même certains effets induits possibles.

Parallèlement aux incidences directes du programme, il a également été fait état des effets sur l'environnement qu'entraînaient les aménagements et la gestion des rivières imputables aux autres acteurs que l'EPALA (EDF, politique agricole,...), mais ces impacts n'ont pas été étudiés au même niveau de précision dans le cadre de l'étude. L'étude posait en ce sens la question d'une nécessaire prise en compte des problèmes d'environnement de la Loire à un niveau plus large que celui du seul programme d'aménagement intégré de l'EPALA. C'est pourquoi cette étude n'était pas une étude d'environnement globale de la Loire, mais bien l'étude globale d'environnement d'un programme d'aménagement.

Il s'est agi donc plus d'une évaluation globale de la sensibilité des différentes composantes de l'environnement aux ouvrages du programme.

BETURE SETAME a mis au point une méthodologie nouvelle à l'occasion de la réalisation de l'étude globale d'environnement de la Loire, méthode destinée à rendre la plus objective possible la présentation de toutes les informations biologiques, historiques, écologiques, hydrologiques et de tous domaines recueillies sur le bassin de la Loire qui est basée sur des principes de comparaison entre différents états d'aménagement du bassin.

On a posé l'hypothèse que l'on ne pouvait pas porter un jugement sur la valeur environnementale du milieu naturel à un moment donné, mais que l'on pouvait comparer entre eux deux états en calculant une "distance" entre ceux-ci. Dans le cas du milieu ligérien, on peut ainsi comparer l'état actuel (comportant les barrages de Villerest et Naussac) à un état antérieur de référence (ne comportant pas ces deux ouvrages, mais comportant des barrages hydroélectriques).

Le calcul de cette distance se fait en évaluant la variation de probabilité qu'a une composante de l'environnement d'être altérée positivement ou négativement, en relation avec les événements qui la gouvernent.

Chaque état du milieu à comparer est constitué de l'ensemble des composantes de l'environnement dénommées "cibles". Parmi ces composantes, on peut citer : le risque d'inondation en un endroit donné ; la migration des aloses, malgré un obstacle ; la reproduction des sternes sur une île particulière ; l'alimentation des petits échassiers migrateurs sur une vasière ; la présence de prairies humides, etc.

## 2. 4 Mettre en relation des cibles et des événements

Pour cela, on a recherché en liaison avec les spécialistes, les relations possibles de chacune de ces "cibles" avec les éléments caractéristiques de l'hydrologie, appelés "événements" crues, étiage décennal, etc.).

C'est-à-dire par exemple : comment le débit d'étiage ou la manière dont se passe l'étiage influencent-ils l'alimentation des oiseaux sur les vasières ? A partir de quel débit d'étiage des difficultés de pompage apparaissent-elles dans un puits alluvial ? etc.

On a alors établi, pour chaque couple cible-événement, le nombre de fois, sur une longue période d'enregistrements hydrologiques, où la cible pouvait être favorisée ou défavorisée, ou simplement ne pas être concernée (neutralité).

Ceci a bien sûr été établi pour les différents états du milieu ligérien, reflétant les stades d'avancement du programme d'aménagement en tenant compte de l'interférence des autres aménagements de la Loire ou de l'évolution propre du fleuve.

Par exemple, si on considère les cibles suivantes :

- la capacité de pompage dans un puits alluvial 10 km à l'aval de Roanne,
- l'alimentation des limicoles pendant l'étiage 5 km à l'amont d'Orléans,
- la possibilité de franchissement du seuil de la centrale de Belleville par les saumons au moment de leur montaison,
- la capacité des brochets à se reproduire.

on peut les mettre en relation avec les événements hydrologiques suivants, qui ont plus ou moins fréquemment un effet sur la cible, soit respectivement :

- la valeur du débit d'étiage qui ne permet plus le pompage,
- l'absence ou la présence de baisse du niveau d'eau qui influence la présence d'invertébrés dans les sédiments et donc l'alimentation des oiseaux, pendant une période bien précise de l'année.
- la durée pendant laquelle le débit permet le franchissement de l'obstacle par les saumons.
- la hauteur d'eau atteinte et sa durée dans les secteurs que les brochets géniteurs doivent investir.

Plusieurs événements indépendants ou liés peuvent agir sur une cible.

L'incidence d'une étape de l'aménagement sur une composante de l'environnement (cible) est alors

évaluée par un calcul de probabilités qui porte sur le nombre de fois où cette cible est favorisée ou défavorisée par les événements hydrologiques, avant et après la réalisation de cette étape de l'aménagement.

Le résultat du calcul systématique de toutes les relations est ventilé en cinq classes dénommées : très favorable / favorable / neutre / défavorable / très défavorable.

Cette méthodologie est donc la traduction, en termes quantifiés de la constatation, admise par tous, que chaque élément de l'environnement est parfois favorisé et parfois défavorisé aussi bien par les éléments naturels que par l'intervention humaine.

La méthode utilisée a permis de répondre aux questions posées, en particulier à celle de l'incidence globale de l'aménagement sur l'environnement. Elle a permis d'identifier les modalités de gestion responsables d'évolutions favorables et très favorables, mais surtout d'évolutions défavorables, dans le but d'envisager des corrections possibles.

Cette méthodologie permet de tenir compte de la complexité des interactions entre les différentes composantes de l'environnement.

Enfin, il faut préciser que sur chaque tronçon des cours d'eau étudiés, on a généralement plusieurs cibles de nature différentes. Par exemple, on peut avoir un puits alluvial, a priori favorisé par la réalimentation de l'étiage et des limicoles dont le plein développement requiert évidemment une baisse continue du plan d'eau pendant la fin de l'été. Aussi, la réalisation du programme peut avoir au même endroit un effet favorable pour le pompage dans le puits et défavorable pour l'alimentation des oiseaux.

La méthode développée pour l'étude a permis de prendre en considération la totalité de l'information disponible dans les différentes études préexistantes (notamment études d'impact réglementaires, résultats des modélisations, etc.), de la compléter par des visites de terrain et des interviews. De ce fait, les impacts directs des aménagements et de leur gestion à long terme ont été pris en compte, tout en envisageant les éventuels effets de synergie entre les thèmes environnementaux et les aménagements.

Elle a abouti à une évaluation globale, semi-quantifiée, de la sensibilité des différentes composantes de l'environnement ligérien aux ouvrages du programme d'aménagement et à leur mode de gestion.

### 3. LES CONCLUSIONS DE L'ÉVALUATION

Les conclusions de l'étude ont permis un certain rapprochement entre les points de vue des aménageurs et des protecteurs de la nature. Elles ont également souligné :

1 - le manque de données objectives permettant de mettre en relation les observations de l'évolution des milieux naturels avec les changements artificiels de l'hydraulique ;

2 - l'important décalage entre les données publiées et la réalité ainsi que leur absence de représentativité ;

3 - qu'en conséquence, un observatoire de l'environnement devrait être mis en place pour assurer une meilleure information réciproque des gestionnaires de l'hydraulique et de ceux des milieux naturels.

Ces conclusions restent d'actualité près de 10 ans après et montrent la difficulté de ce type d'actions. Certaines d'entre elles ont commencé à voir un début de réalisation, notamment dans le cadre du plan Loire grandeur nature.

### 4. SUIVI ET RÉALISATION – PERSPECTIVES

Le plan Loire grandeur nature décidé par le Gouvernement en 1994 vise à concilier la sécurité des personnes, la protection de l'environnement et le développement économique.

D'une durée de 10 ans et couvrant l'ensemble du bassin, il définit un programme d'aménagement global et intégré.

Parmi les nombreuses actions prévues, il y est cité la mise en place d'un suivi scientifique et d'un observatoire de la Loire, chargé de valoriser le patrimoine ligérien dans ses dimensions culturelles et naturelles. Malgré différentes initiatives, notamment la mise en place de l'équipe pluridisciplinaire et la tenue d'un tableau de bord général des différentes actions du plan, on peut considérer que les outils d'évaluation environnementale de ce programme n'ont pas été mis en place de manière suffisamment significative à ce jour et ne sont notamment pas gérés à l'échelle du bassin.

En se référant à d'autres expériences ou tentatives mises en œuvre sur d'autres bassins, appuyées par des Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (Dordogne, Adour...) il paraît aujourd'hui souhaitable, en concertation avec les différents acteurs intéressés (administrations, établissements publics, collectivités, associations, universitaires...) de développer ce type

d'outil, en s'appuyant également sur l'expérience acquise en la matière, ainsi que sur les progrès considérables survenus ces dernières années en matière de traitement et de restitution de l'information cartographique, notamment l'occupation des terres (CORINE LAND COVER) qui offre une information surfacique sur des territoires considérables, ce qui avait manqué à la date de l'étude.

L'installation récente de l'Institut français de l'Environnement, opérationnel depuis la fin de 1992, qui a pour mission de produire et de publier l'information scientifique et statistique sur l'environnement constitue également une opportunité forte susceptible de participer à son élaboration.