

Gestion intégrée des ressources en eau

Jean-Louis Verrel

Le plan global d'action « Action 21 » adopté lors de la conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement, en juin 1992 à Rio de Janeiro, a posé le principe d'une gestion intégrée des ressources en eau.

La lecture du chapitre 18 de ce plan d'action, intitulé « Protection des ressources en eau douce et de leur qualité : application d'approches intégrées de la mise en valeur, de la gestion et de l'utilisation des ressources en eau », donne une vision relativement complexe de cette notion. Derrière la multiplicité des concepts et des enjeux, il apparaît toutefois que la gestion intégrée des ressources en eau se situe dans la logique d'un développement durable basé sur une bonne articulation de connaissances relevant des sciences de la nature et des sciences de l'homme et de la société.

Il s'agit d'une part de gérer de façon globale l'eau douce, en tant que ressource limitée, dépendant étroitement du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques, d'autre part de mieux intégrer cette gestion dans le cadre des politiques économiques et sociales en mobilisant l'ensemble des moyens institutionnels, juridiques, éducatifs et financiers nécessaires.

En France, la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 parle, quant à elle, de gestion équilibrée de la ressource en eau. Elle vise à assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection de la qualité des eaux, le développement et la valorisation économique de la ressource en eau de manière à répondre au mieux à l'ensemble des besoins et usages.

L'enjeu principal est d'aboutir à une bonne adéquation entre la connaissance du fonctionnement de l'hydrosystème, dont il s'agit de préserver l'intégrité, et l'intervention des différents utilisateurs de la ressource en eau, dont il s'agit de coordonner l'action, dans le respect de l'intérêt général, à travers des procédures de prises de décision démocratiques et transparentes.

Préserver l'intégrité des hydrosystèmes

Pendant longtemps, la surveillance de la qualité des milieux aquatiques a été limitée à celle de la qualité physico-chimique des eaux, sans prendre en compte spécifiquement la protection de la biodiversité et de l'intégrité des écosystèmes. Il importait avant tout de pouvoir disposer d'une eau en quantité suffisante et dont les qualités soient acceptables pour les besoins domestiques ou industriels (ces objectifs sont d'ailleurs toujours d'actualité), sans que l'on affiche comme but de préserver le fonctionnement écologique des milieux aquatiques.

Cette démarche a montré ses limites en raison de l'apparition de nombreuses sources de pollutions toxiques à de très faibles doses pour les organismes vivants. En outre, les modifications morphologiques résultant de l'aménagement du lit ne se manifestent pas généralement par des modifications de qualité physico-chimique des eaux alors qu'elles peuvent avoir des conséquences importantes sur la flore et la faune et, notamment, sur les ressources vivantes exploitées. L'utilisation de variables biologiques s'est ainsi progressivement imposée

Jean-Louis Verrel
Cemagref
Délégation à
l'environnement
Parc de Tourvoie
BP 44
92163 Antony
Cedex

comme moyen d'apprécier la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques car elles présentent un certain nombre d'avantages sur les paramètres physico-chimiques (Lévêque, 1994).

Cette approche écosystémique ne se limite pas aux seules données biologiques ; elle a l'ambition de prendre en compte l'ensemble des relations de cause à effet entre les différents éléments de l'écosystème. De nombreux effets et interactions ne sont pas directement visibles car trop tenus ou progressifs et il n'est pas toujours facile de mettre en évidence les organismes jouant un rôle écologique principal.

Préserver l'intégrité des écosystèmes aquatiques implique que l'on connaisse plus précisément le fonctionnement d'ensemble des bassins versants et, en particulier, les liaisons entre l'état des sols, la structure physique des milieux aquatiques et le régime et la qualité des eaux.

Pour chaque phénomène considéré, il faut déterminer l'unité fonctionnelle la plus simple sur laquelle les observations et les expérimentations doivent être effectuées et sur laquelle des mesures de gestion pourront être définies et mises en œuvre (Verrel, 1991).

En hydrologie par exemple, les bassins versants sont reconnus comme étant l'unité de base pour étudier la formation des écoulements en fonction du relief, de la nature des sols ou du mode d'occupation de l'espace. Dans les relations entre les cours d'eau et leurs nappes alluviales, le rôle de filtre joué par les berges apparaît déterminant (photo 1). L'étude de cette interface mérite d'être privilégiée.

En hydrobiologie, l'analyse des exigences vitales d'une espèce particulière sera facilitée si des stades caractéristiques du développement sont identifiés. Par exemple, il est ainsi possible de chiffrer, selon les conditions hydrauliques, le confort de telle portion du cours d'eau pour tel stade de développement de la truite (reproduction, alevin, adulte). On peut également préciser la sensibilité d'une espèce à différents toxiques pour ces mêmes stades de développement et en déduire l'impact prévisible sur la population naturelle. La connaissance des mécanismes physiologiques associés à l'intoxication permet d'identifier des indicateurs précoces de pollution toxique.

Lorsqu'on s'intéresse à l'ensemble des peuplements aquatiques, les travaux de classification typologique ont depuis longtemps permis de rattacher la diversité des situations rencontrées à des situations de référence (Verneaux, 1997).

Un effort doit être entrepris pour préserver dans chaque zone géographique des secteurs de référence correspondant aux différents types mis en évidence. Ils doivent devenir des sites privilégiés d'approfondissement des connaissances sur les relations entre les peuplements aquatiques et leur environnement.

Certaines zones du bassin jouent un rôle particulier dans son fonctionnement et méritent d'être identifiées comme telles. C'est le cas notamment des zones humides (photo 2) et des aires d'alimentation de nappes souterraines ou encore des ripisylves, prairies et forêts alluviales qui peuvent jouer un rôle de filtre entre des secteurs de production agricole intensive et les milieux aquatiques.

Enfin, vis-à-vis des projets d'aménagement, la prise en considération des fonctions des bassins versants devrait constituer un fil directeur pour l'évaluation de leurs impacts (Leynaud, 1996). Il devient alors possible d'appliquer un principe de compensation directe, en terme de fonctionnement physique et biogéochimique du système aquatique. Aussi,

Photo 1. – Les berges des cours d'eau jouent un rôle d'interface de filtration. ►



O. Gilard, Cemagre Lyon

dans le cas de drainage ou d'imperméabilisation, il serait demandé de créer ou d'étendre une zone d'épandage et d'infiltration rétablissant le régime hydrologique et l'épuration des eaux.

Équilibrer les besoins et les usages

La gestion des ressources en eau a longtemps été conçue usage par usage. Chaque utilisateur ne prend alors conscience des nuisances que lui-même ou d'autres provoquent sur l'environnement que lorsque sa propre activité se trouve menacée : colmatage des prises d'eau, augmentation des exigences de traitement, tarissement de la ressource.

En France, depuis la loi sur l'Eau de 1964, de nombreuses actions ont contribué à renforcer la coordination entre les différents partenaires impliqués dans l'utilisation de l'eau. L'action interministérielle dans le domaine de l'eau s'est développée et l'essentiel des responsabilités a été rassemblé au sein du ministère de l'Environnement, avec la mise en place d'une direction de l'Eau. Les comités de bassin, souvent qualifiés de « parlement de l'eau », ont pour vocation de planifier la gestion de l'ensemble des milieux aquatiques de leur bassin, en tenant compte des intérêts des différentes forces économiques et sociales qui y sont représentées. Ils adoptent les programmes quinquennaux d'activité des agences de l'Eau.

La nouvelle loi sur l'eau du 3 janvier 1992 complète ce dispositif en prévoyant que des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixent pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Des objectifs plus précis peuvent être fixés pour des unités hydrographiques plus réduites par une commission locale de l'eau où siège l'ensemble des usagers.

Dans un autre registre, les ministères chargés de l'Agriculture et de l'Environnement et les organisations professionnelles agricoles ont signé en 1993 un accord pour une meilleure maîtrise des pollutions d'origine agricole. Cela permet d'intégrer progressivement les élevages dans le dispositif d'aide et de redevance des agences de l'Eau.

Ce dernier exemple semble indiquer une tendance assez nette à privilégier, en France, la régulation conventionnelle où les groupements d'agents entrent dans le jeu d'une négociation (Meublant,



J. Clément, Cemagre Antonyf

▲ Photo 2. – Les zones humides jouent un rôle particulier dans la fonction des bassins versants.

1992). En revanche, il n'y a pas de régulation par le marché clairement organisée et les écarts existants entre différents usagers quant au montant des redevances perçues par les agences de l'Eau (12 centimes/m³ pour l'eau potable, 4 centimes/m³ pour les industriels et 1,5 à 2 centimes/m³ pour les irriguants) peuvent créer un sentiment d'injustice (Redaud, 1990).

Des efforts restent à accomplir pour développer une véritable solidarité entre ceux qui supportent des contraintes liées au bon fonctionnement des milieux aquatiques et ceux qui en tirent bénéfice. Ainsi, le rôle joué dans la formation des ressources en eau par les sols agricoles et forestiers des zones rurales mériterait d'être mieux identifié en regard des besoins croissants des grandes agglomérations.

De même, la protection de certaines zones urbaines vulnérables contre les inondations peut conduire à inonder de façon plus fréquente certaines parties du lit majeur, qui servent alors de zones d'expansion aux crues. Il conviendrait de dédommager en conséquence les propriétaires ou les exploitants et de définir les modalités d'une éventuelle servitude d'utilité publique (Wolf, 1994).

Développer des outils d'aide à la négociation

La mise en place d'instances représentatives des différents intérêts en cause, telles que les comités de bassin ou les commissions locales de l'eau, ne

peut suffir, à elle seule, à garantir une gestion pertinente et équilibrée.

Les connaissances scientifiques doivent être mises à disposition de l'ensemble des intervenants, de façon transparente et synthétique (Bravard, 1991). Il est souhaitable que chacun puisse se représenter clairement quels sont les risques liés à telle ou telle politique, vis-à-vis de milieux aquatiques dont les potentialités et la fragilité sont éminemment variables.

Des indicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques sont depuis longtemps utilisés : composition physico-chimique de l'eau, demande en oxygène, indice biotique. Ils permettent de comparer de façon relativement fiable l'amont et l'aval d'une source de pollution ou de repérer les situations critiques nécessitant des mesures prioritaires. Ils ne permettent pas en revanche de porter un diagnostic précoce et précis sur des pollutions complexes, ni de fonder des politiques de restauration optimisées.

Pour définir des objectifs de préservation et de restauration, il devient indispensable de se référer aux sensibilités et aux potentialités réelles des écosystèmes (Wasson, 1994). Il est proposé de définir des hydro-écorigions, pour lesquelles il deviendrait possible, en tenant compte des différents types de vallées, de se fixer des objectifs de gestion régionalisée, en s'appuyant sur des référentiels adaptés de bio-indicateurs.

Au-delà de ces grandes orientations par bassin ou tronçon de rivière, les gestionnaires ont besoin d'outils pour guider leur action en temps réel. Pour aboutir à des prévisions chiffrées suffisamment fiables, il est indispensable de faire appel à la modélisation. La difficulté consiste ici à appliquer une telle démarche à des écosystèmes aquatiques complexes, alors que l'on sait surtout bien modéliser des processus physiques élémentaires ou le comportement d'animaux de laboratoire dans des conditions d'essais normalisées.

Des méthodes valables à l'échelle de tout un hydrosystème commencent cependant à être disponibles. Le programme de recherche interdisciplinaire sur l'environnement du CNRS conduit des travaux depuis plusieurs années sur de grands systèmes fluviaux (Rhône, Rhin, Garonne, Seine). Ainsi, sur la Seine (de Marsily et Fustec, 1995),

des modèles de comportement de l'écosystème ont été développés en s'appuyant sur une représentation fine de l'écoulement de l'eau ; des modèles de croissance des algues au printemps permettent de prévoir l'évolution de la qualité de l'eau en fonction des aménagements projetés. Ces modèles sont mis à disposition des institutions gestionnaires des ressources en eau.

Pour nourrir la modélisation ou plus simplement suivre les effets réels des actions engagées, il est nécessaire de gérer des réseaux d'observation qui fournissent des données en nombre croissant. Pour progresser dans la connaissance et la représentation des écosystèmes aquatiques, avec toute leur variabilité dans l'espace et dans le temps, il faudra se donner les moyens de gérer de façon pertinente et coordonnée l'ensemble des informations ainsi recueillies.

Il n'est pas évident d'arriver à coupler des modèles et systèmes d'information prenant en compte l'ensemble des données physiques, chimiques, biologiques et socio-économiques nécessaire à une bonne représentation des écosystèmes aquatiques en relation avec les activités humaines. Il conviendrait de favoriser, sur quelques sites exemplaires, la rencontre des équipes de recherche et des gestionnaires afin de dégager en vraie grandeur des principes d'optimisation dans le recueil et le traitement des données. Le réseau des zones ateliers mis en place à l'initiative du GIP Hydrosystèmes devrait répondre à un tel besoin.

Conclusion

Les responsabilités confiées en France aux comités de bassin et aux agences de l'Eau contribuent de façon marquée à une gestion intégrée des ressources en eau.

Les équipes scientifiques engagées dans des programmes de recherche pluriannuels sur de grands systèmes fluviaux sont en mesure de fournir aux gestionnaires des méthodologies de diagnostic et de prévision opérationnelles, dont la mise en œuvre peut être envisagée à travers la fixation des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE et SAGE).

Il reste toutefois à élargir le champ de l'action coordonnée sur les bassins versants, qui reste encore trop focalisée sur les questions relatives à la pollu-

tion des eaux. Quelques éléments de réflexion peuvent être proposés :

– solidarité entre zones rurales où se constitue l'essentiel des ressources et les zones urbaines consommatrices ;

– négociation entre zones vulnérables aux inondations et zones susceptibles de servir à l'expansion des crues ;

– compensation directe, en termes physiques, des impacts négatifs des aménagements. ■

Résumé

Le plan global d'action « Action 21 » adopté lors de la Conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement, en juin 1992 à Rio de Janeiro, a posé le principe d'une gestion intégrée des ressources en eau. Il s'agit, d'une part, de gérer de façon globale l'eau douce, en tant que ressource limitée, dépendant étroitement du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques, d'autre part, de mieux intégrer cette gestion dans le cadre des politiques économiques et sociales en mobilisant l'ensemble des moyens institutionnels, juridiques, éducatifs et financiers nécessaires. L'enjeu principal est d'aboutir à une bonne adéquation entre la connaissance du fonctionnement de l'hydrosystème, dont il s'agit de préserver l'intégrité, et l'intervention des différents utilisateurs de la ressource en eau, dont il s'agit de coordonner l'action, dans le respect de l'intérêt général, à travers des procédures de prise de décision démocratiques et transparentes. Pour préserver l'intégrité des hydrosystèmes, il est nécessaire de bien identifier les unités fonctionnelles au sein desquelles il est possible de se représenter de façon claire les principaux phénomènes mettant en jeu la pérennité d'un écosystème et pour lesquelles il est possible de définir des mesures de gestion opérationnelles. Pour développer une gestion équilibrée de la ressource en eau, répondant au mieux à l'ensemble des besoins et des usages, il est intéressant de se référer au dispositif mis en place en France à travers les agences de l'Eau et les comités de bassin, avec les nouveaux enjeux liés à la mise en place de schémas d'aménagement et de gestion des eaux. Un effort doit être entrepris pour optimiser la gestion des nombreuses données nécessaires à la représentation de systèmes complexes variables dans l'espace et dans le temps et en inter-relation avec de multiples acteurs aux intérêts souvent contradictoires.

Abstract

The global action plan, Action 21, adopted at the United Nations Conference on the environment and development, in June 1992 in Rio de Janeiro, laid down the principle of integrated water resources management. On the one hand, freshwater should be managed on a global basis, as a limited resource, in close association with the satisfactory operation of water ecosystems and, on the other hand, this management should be better integrated within the framework of economic and social policies, mobilising all institutional, legal, educational and economic means necessary. The main concern is to arrive at a good balance between the knowledge of the operation of the water system, of which the integrity should be preserved, and the intervention of the various water resource users, whose action should be co-ordinated, bearing in mind the common interest, by democratic, open decision making procedures. To preserve the integrity of water systems, it is necessary to identify correctly the functional units within which it is possible to determine clearly the main phenomena affecting the perpetuation of an ecosystem and for which it is possible to define operational management measures. To develop balanced water resources management, best suited to meeting all requirements and uses, it is useful to consider the procedure introduced in France through the Water agencies and Basin Committees, with the new aims associated with setting up water improvement and management plans. An effort should be made to optimise the management of the large amount of information required to represent complex space and time dependent systems and interrelate them with many different users whose interests are often conflicting.

Bibliographie

- BRAVARD, J.-P., 1991. Comment développer et transférer les connaissances pour un aménagement intégré des fleuves, Résolutions de la table ronde, Colloque Quels fleuves pour demain ?, *Synthèse des débats*, Orléans, ministère de l'Environnement : 92.
- GIP Hydrosystèmes, 1996. *Rapport de synthèse sur le programme «zones ateliers»*.
- LEVEQUE, C., 1994. État de santé des écosystèmes aquatiques : l'intérêt des variables biologiques, Séminaire national Les variables biologiques : des indicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques, GIP Hydrosystèmes, Cemagref éditions, sous presse.
- LEYNAUD, G., 1996. Aménagement - environnement : jusqu'où aller trop loin ? *Bulletin du Conseil général du GREF*, n° 44 : 117-123.
- de MARSILY, G., FUSTEC, E., 1995. Le programme CNRS « PIREN-Seine » : une action de recherche pluridisciplinaire et multipartenariale sur le fonctionnement global d'un bassin fluvial, Comité national français de géodésie et de géophysique, *Rapport quadriennal 1991-1994* : 237-246.
- MEUBLAT, G., 1992. Sciences économiques, gestion de l'eau, gestion du fleuve, Colloque international, Le fleuve et ses métamorphoses, Lyon - CNRS.
- NATIONS UNIES, 1992. Action 21, Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, *A/CONF.*, 151/26/Rev. 1.
- REDAUD, J.-L., 1990. Vaincre les pénuries d'eau? *Colloque Eau et Agriculture*, leçon d'une sécheresse, Cemagref : 115-117.
- VERNEAUX, J., 1977. Biotypologie de l'écosystème « eau courante », Déterminisme approché de la structure biotypologique, Paris, *C.R. Acad. Sci.* 284 : 77-80.
- VERREL, J.-L., 1991. Écosystèmes aquatiques et usages bien pensés, *Informations Techniques* du Cemagref, mars 1991, n° 81, Note 1.
- WASSON, J.-G., 1994. *Écorégions et systèmes de référence*, Séminaire national Les variables biologiques : des indicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques, *GIP Hydrosystèmes*, Cemagref éditions, sous presse.
- WOLF, H., 1994. Audition par la commission d'enquête sur les causes des inondations et les moyens d'y remédier, Inondations : une réflexion pour demain, Assemblée Nationale, *Rapport* n° 1641, tome II : 152-163.