

Représentation spatiale pour une gestion patrimoniale des ressources en eau
Application au bassin de la Vègre
François LAURENT, Saïda KERMADI, Vincent TOREAU et Michel STEIN

Résumé

L'exploitation et à la préservation des ressources en eau impliquent une gestion intégrée à l'échelle de bassins versants. L'objectif est de surmonter les conflits entre acteurs, inhérents à la concurrence voire à l'incompatibilité entre certains usages de l'eau. Au préalable, les acteurs locaux doivent pouvoir acquérir une connaissance globale des milieux et des usages de l'eau pour mieux apprécier les enjeux. Cette connaissance est en effet indispensable pour qu'ils dépassent une vision souvent trop sectorielle.

L'état des lieux implique une représentation spatiale des informations mettant en évidence leur diversité. Il est également nécessaire de synthétiser les données en fonction des préoccupations des acteurs locaux afin d'améliorer leur lisibilité et ainsi la réflexion locale. Ceci pose notamment le problème de l'adéquation entre les données disponibles et l'échelle de décision

Les Systèmes d'Information Géographique sont des moyens adaptés pour élaborer des supports à la discussion entre les intervenants dans le processus de décision (associations d'usagers, élus, administrations). Ils peuvent effectivement améliorer la communication et rendre plus rationnel le processus de décision en mettant en évidence des données objectives. L'étude du bassin versant de la Vègre (Sarthe) illustre les apports d'une telle démarche.

Abstract

The sustainable exploitation of the water resources imply an integrated management at the catchment scale. The objective is to overcome the conflicts between the different parties involved in the negotiation, inherent in competition with the incompatibility between certain uses of water. As a preliminary, the local decision makers must be able to acquire a common knowledge of the environment and uses of water for better appreciating the stakes. This knowledge is indeed essential so that they overcome a vision often too sectorial.

The initial inventory implies a spatial representation of information highlighting their diversity. It is also necessary to synthesize the data according to the concerns of the decision makers in order to improve their legibility and thus the local thought. This poses in particular the problem of the adequacy between the data available and the scale of decision.

The Geographical Information Systems are means adapted to work out supports with the discussion between the participants in the decision-making process (associations of users, elected officials, administrations). They can improve the communication and make more rational the decision-making process by highlighting objective data. The study of the catchment area of Vègre (Sarthe, France) illustrates the contributions of such a step.

Introduction

Les politiques d'aménagement des cours d'eau ont été trop souvent conçus d'un point de vue sectoriel : il s'agissait de trouver une solution efficace à un problème socio-économique donné (Ministère de l'Environnement, 1993). Les objectifs étaient bien cernés et considéraient le milieu naturel comme un élément à maîtriser sans envisager les rétroactions engendrées par une dégradation des équilibres naturels. Ainsi, la construction de barrages ou l'endiguement des grands fleuves sont à l'origine de nouvelles dynamiques difficilement contrôlables et provoquent, d'un point de vue économique, des surcoûts considérables : érosion en aval de barrages, prolifération d'algues et accumulation de boues toxiques dans les réservoirs, remontée de bouchons vaseux dans les estuaires, pollution des eaux souterraines (de façon dramatique en Bretagne et en Vendée notamment)

D'un point de vue écologique ces aménagements ont été souvent catastrophiques puisqu'ils ont conduit notamment à la disparition de nombreuses zones humides, sources de diversité biologique et paysagère. Par ailleurs, cette approche sectorielle négligeait le plus souvent des usages jugés secondaires : pêche, tourisme, cadre de vie...

Ces multiples expériences négatives conduisent actuellement à un accroissement des conflits autour de la ressource en eau. Elles démontrent en tous cas la nécessité d'une gestion concertée et intégrée des usages de l'eau et de la préservation des milieux naturels aquatiques.

La loi sur l'eau de 1992 s'appuie sur les principes de la loi de 1964 : la gestion des usages à l'échelle de bassins hydrographiques. Elle la complète en développant la gestion patrimoniale des ressources, en renforçant la prise en compte des milieux aquatiques et en s'appuyant sur les acteurs locaux. La gestion patrimoniale de l'eau s'inscrit dans l'idée du développement durable : il est nécessaire de partager les ressources entre différents utilisateurs mais aussi de transmettre ce patrimoine aux générations futures. Ceci rejoint la notion de réversibilité : les modifications apportées à l'environnement même si elles conduisent à une certaine artificialisation doivent être réversibles afin que les erreurs qui puissent être commises ne soient pas irrémediables.

Le terme de gestion intégrée est également utilisé pour traduire cette volonté de considérer les milieux aquatiques et les usages de l'eau comme un tout indissociable. Les usages de l'eau sont conditionnés par une préservation des milieux aquatiques qui contribuent à la qualité de la ressource en eau. Les usages ne peuvent pas être considérés individuellement car ils interagissent qualitativement et quantitativement, de part leur situation géographique (amont / aval) et de part le type d'usage : la qualité nécessaire à l'eau d'irrigation est moins exigeante que celle imposée à l'eau potable, par exemple.

Afin de résoudre les problèmes de conflits d'usages et de préserver les milieux aquatiques, il est nécessaire de décentraliser le processus de décision et d'application en impliquant les collectivités locales et les usagers. Ceux-ci peuvent s'associer volontairement dans le cadre de Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Les SAGE sont définis sur des entités fonctionnelles : bassins versants de quelques centaines à quelques milliers de km² ou nappes souterraines régionales. Sur ces entités, les acteurs sont appelés à se réunir et à décider ensemble de solutions globales ou localisées dans un processus de concertation qui s'échelonne sur plusieurs années. Ces structures ont donc deux objectifs : institutionnel pour faciliter la concertation avec les acteurs locaux et technique par la définition de programmes d'actions.

Mais pour que la concertation puisse avoir lieu, il est nécessaire que les acteurs locaux puissent travailler sur un support et acquièrent un langage commun pour dialoguer. La carte reste un outil incontournable.

Une représentation spatiale des informations

La gestion intégrée d'une ressource en eau est complexe car cette ressource est distribuée inégalement dans l'espace et dans le temps et qu'elle interagit avec tout son environnement. Les acteurs de la gestion et de l'aménagement des eaux n'ont souvent qu'une vue sectorielle et locale de par la nature de leurs intérêts et la localisation de leurs activités. Ils saisissent difficilement les liens qui peuvent exister entre leurs usages et d'autres usages ou avec les milieux aquatiques.

La mise en place de structures de décision concertée doit pouvoir permettre à ces individus ou à ces groupes d'élargir leur champ de vision en faisant apparaître la diversité du milieu naturel et les usages des autres acteurs sur l'ensemble du territoire considéré. En effet, le bassin versant est rarement une entité familière aux acteurs politiques, économiques ou associatifs, plus souvent attachés à des territoires administratifs. La représentation de ces données nombreuses, complexes et variables sur ce type de territoire est un préalable à tout acte de décision pour que les acteurs puissent mieux saisir leur rôle et la nécessité d'une politique concertée. Plus clairement seront exprimés les enjeux économiques et écologiques, plus rationnellement seront prises les décisions.

Le géographe doit pouvoir ici apporter un éclairage nouveau au moyen du traitement des informations existantes et de leur représentation spatiale. Les résultats de son analyse doivent permettre de constituer une véritable "culture de bassin versant", homogène entre les acteurs locaux afin d'aboutir à une gestion patrimoniale de l'eau.

Mitchell distingue ainsi trois niveaux dans la gestion intégrée des ressources en eau (Mitchell, 1990) :

- prise en compte des différentes dimensions de l'eau (eau de surface / eau souterraine, qualité / quantité), chaque dimension constituant une composante à l'intérieur d'un système et pouvant interagir avec le reste du système ; la gestion d'une composante doit intégrer les relations avec les autres composantes.
- le système eau interagit avec d'autres systèmes : par exemple, l'agriculture entraîne une modification de la quantité et de la qualité des eaux (prélèvements pour l'irrigation, lessivage de produits phytosanitaires), ce qui modifie l'équilibre de la ressource en eau.
- prise en compte du développement économique et social dans la gestion des eaux : l'eau peut avoir aussi bien un rôle de ressource économique, que de frein aux activités (inondations).

Dans un tel cadre, les questions sont de savoir : quelles informations sont utiles à la prise de décision pour une gestion intégrée ? quelle doit être leur précision ? leur niveau d'agrégation spatiale et sémantique ? quels sont les traitements que cela implique ?

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) sont aujourd'hui de plus en plus utilisés pour l'analyse des territoires de l'eau (Maidment, 1993 ; Prélaz-Droux, 1995 ; Barge et Joliveau, 1996). Ils présentent une structure de gestion des données géoréférencées et sont dotés (pour certains) de fonctions d'analyse spatiale permettant de croiser des informations thématiques pour faire apparaître les liens entre les phénomènes. Connaître les propriétés physiques du milieu, les activités ou aménagements présents en un point ou dans le voisinage d'un point offre une perception plus intégrée des problèmes et des enjeux. Cette approche est particulièrement intéressante par analyser une corrélation spatiale entre les thèmes : par exemple, entre les quantités d'effluents d'élevage épandus et un niveau de pollution à

l'exutoire de sous bassins versants (Laurent et Graillot, 1997). Les SIG sont fréquemment utilisés dans le cadre de fusions cartographiques avec une approche multicritère, pour connaître, par exemple, la localisation de certaines zones potentiellement saturées en eau avec une pente faible, un sol argileux et une surface amont importante.

Le bassin versant de la Vègre

Cadre naturel, activités et qualité des eaux

Le bassin versant de la Vègre s'étend dans la partie ouest du département de la Sarthe (cf. carte Situation de la zone d'étude), sur une superficie de 415 km². Quarante et une communes y sont inscrites, en totalité ou en partie à l'intérieur de ses limites (cf. carte Structures Administratives). Faiblement peuplé (44 hab/km²), ce bassin ne compte qu'une seule ville de plus de 2 000 hab : Sillé-le-Guillaume. Le reste de l'armature urbaine est composé de gros bourgs ruraux tels que Conlie, Loué et Brûlon.

A dominance rurale, l'agriculture représente la principale activité économique. La surface Agricole Utile est d'environ 306 km² (estimation en 1997), soit près de 74% de la superficie totale du bassin versant.

Ce bassin repose sur les bordures de deux unités géologiques : les terrains paléozoïques du Massif armoricain et les terrains mésozoïques du Bassin parisien. Ces unités géologiques interviennent, d'ailleurs, dans la diversification des paysages, dans l'occupation du sol et dans le comportement hydrologique.

L'ouest du bassin versant est vallonné, particulièrement dans sa partie septentrionale qui culmine à 273 m. Il est dans l'ensemble imperméable ce qui entraîne un écoulement superficiel. Il comporte deux massifs forestiers sur sol gréseux. Il est caractérisé par un parcellaire très morcelé et une activité d'élevage bovin extensif ou d'élevage hors-sol de porcins et de volaille (cf. carte Occupation des Sols et Effets sur les Milieux Aquatiques).

L'est, vaste plateau calcaire avec des altitudes comprises entre 100 m et 120 m, est caractérisé par des productions de céréales et de maïs dominantes. La partie aval, est caractérisée par une polyculture et une activité d'élevage, bovin principalement.

Le comportement hydrologique est également conditionné par la nature géologique (cf. carte Potentialité et utilisation des eaux souterraines). Si l'écoulement est superficiel dans la rive droite (terrains primaires imperméables), il devient souterrain en rive gauche (substratum calcaire et présence d'un système aquifère peu profond). La Vègre draine cet ensemble sur une longueur de 110 km, avant de rejoindre la Sarthe à une altitude de 27 m.

Le régime des eaux est influencé par le climat tempéré océanique. Les périodes de débits maximums correspondent au cœur de l'hiver (janvier-février) et celle de l'étiage à la période de fin d'été (août-septembre). Les mesures effectuées à la station de jaugeage d'Asnières/Vègre de 1981 à 1998 montrent un rapport entre le débit du mois de hautes eaux et du mois d'étiage de 7 (6,81 m³/s en janvier contre 0,96 en septembre). L'étiage le plus sévère a été observé en juillet 1992 : sur 10 jours consécutifs, le débit a été d'une moyenne de 0,25 m³/s. Le débit instantané maximal a été de 61,5 m³/s, le 23 janvier 1995.

Les usagers de l'eau sont multiples sur le bassin versant.

L'alimentation en eau potable du secteur provient uniquement de captages en nappe souterraine. Ces nappes sont peu profondes et donc fortement vulnérables.

Les captages dans le lit des cours d'eau servent à l'irrigation des cultures (principalement du maïs, sur 900ha au total), dans la vallée de la Vègre. La nappe souterraine dans les calcaires est également soumise à des prélèvements pour l'irrigation (cf. Carte Potentialité et utilisation des Eaux Souterraines). Les agriculteurs sont souvent accusés d'avancer la période d'étiages.

Des arrêtés préfectoraux ont d'ailleurs été pris pour réglementer voire interdire les prélèvements à certaines périodes. 51 points de prélèvements agricoles ont en effet été comptabilisés sur le bassin versant, dont 14 en eaux souterraines.

La diversité du paysage et la densité des cours d'eau font du bassin de la Vègre un territoire très attrayant. Un certain nombre d'activités touristiques sont en développement autour de l'eau comme un parcours canoë dans la partie aval et des chemins de randonnée le long de quelques tronçons de rivière. Le patrimoine historique est non négligeable, compte tenu la multitude de moulins, de châteaux et de villages de caractère tout le long de la rivière (comme le village médiéval d'Asnières/Vègre).

La pêche est l'activité de loisir la plus développée sur le secteur, elle se concentre surtout autour de Loué qui cherche à être labellisée "village pêche" grâce à son parcours de pêche et à son marais servant de frayère à brochets. La société louésienne de pêche compte 550 adhérents. Le bassin versant garde une bonne renommée pour sa qualité piscicole.

La qualité des eaux du bassin versant est variable dans l'espace (cf. carte Qualité Globale). La qualité reste moyenne en amont mais s'améliore par autoépuration et dilution vers l'aval. De fortes concentrations de nitrates caractérisent la période de lessivage des terres agricoles (janvier-février) ; certaines valeurs relevées sur un petit affluent en rive gauche dépassent les 100 mg/l (la norme limite pour la consommation est de 50 mg/l). Des teneurs élevées sont relevées en été ce qui démontre la présence de pollutions diffuses dans les nappes souterraines.

La teneur de phosphates est élevée d'après les mesures effectuées par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne. Sur ce critère, la Vègre est de mauvaise voire de très mauvaise qualité. Cela s'explique fréquemment par les déjections animales directement dans les cours d'eau et par l'absence ou le mauvais état général de certaines stations d'épuration. Des études sont d'ailleurs en cours pour régler les problèmes de ces stations.

Du fait des teneurs élevées en nutriments nitrates et phosphates, l'eutrophisation du cours d'eau est importante en fin d'été. L'eutrophisation peut ensuite entraîner une asphyxie d'organismes aquatiques exigeants en oxygène.

L'état des lieux a pour objectif d'informer les acteurs sur la qualité et la quantité de la ressource.

L'atlas de la Vègre : un état des lieux des milieux et des usages de l'eau

Les données spatiales issues de l'état des lieux sur la Vègre ont permis de constituer un "Atlas des milieux et des usages" sur l'ensemble du bassin versant. Il a été réalisé en collaboration avec les acteurs principaux de la gestion de l'eau sur le secteur et certaines administrations publiques et des associations.

La démarche s'est inspirée d'expériences similaires sur d'autres bassins versants ayant fait l'objet d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

La plupart des données existaient mais étaient dispersées entre différentes administrations, associations, et autres organismes. Les données ayant trait à l'eau étaient utilisées dans des objectifs précis mais sectoriels. La collecte et la synthèse de ces données ont tout d'abord permis de constituer un ensemble plus intégré afin de mettre en évidence les liens entre les différents phénomènes. Par exemple, la carte n°4 donne une première approche du lien entre la qualité des eaux et l'occupation du sol.

La perception par bassin versant n'est pas familière aux acteurs locaux qui ont une vision souvent beaucoup plus linéaire (la rivière) et par tronçon. La présentation des usages principaux permet également de faire apparaître la diversité spatiale des activités. Les acteurs

ont ainsi pris connaissance des autres usages et d'apprécier les impacts éventuels à l'échelle du bassin.

Il s'agit lors de l'élaboration de l'Atlas d'adapter la représentation de l'information aux préoccupations des acteurs. Ainsi, les données géologiques ont été agrégées en fonction de la préoccupation de potentialité des systèmes aquifères (cf. carte Potentialité et Utilisation des Systèmes Aquifères). Outre les cartes de présentation des différentes dimensions de la ressource en eau et de ses usages, une carte synthétique a été construite afin de présenter, sur un même fond, les éléments principaux existants autour de la question de la ressource en eau.

La méthode d'élaboration de l'Atlas s'est appuyée sur des échanges avec les acteurs principaux. Ils détenaient en effet certaines données, mais ils ont surtout permis de valider les résultats cartographiques par leur connaissance du terrain.

Les acteurs locaux choisis dans cette étude sont au nombre de huit. Ce sont des élus, des responsables d'association (pêcheurs, canoéistes), d'organisations professionnelles (irriguants) ou des personnalités engagées dans une démarche de protection des ressources en eau.

Lors d'une première réunion, les objectifs du projet ont été présentés aux acteurs : comment peut-on arriver à une gestion concertée de la ressource en eau ? Quelles sont les usages principaux ? Comment parvenir à définir les enjeux principaux ?

Dans un second temps, les données ont été collectées puis analysées pour constituer une première ébauche de l'Atlas.

Ensuite, les acteurs ont été rencontrés un par un pour valider les différentes cartes et, le cas échéant, demander des compléments.

L'Atlas a finalement été présenté lors d'une réunion. Sur cette base, une discussion s'est engagée et se poursuit actuellement pour proposer des actions en fonction des conflits présents ou à venir entre les différents acteurs. Quatre enjeux prioritaires ont été définis par les acteurs lors de cette réunion : la maîtrise des crues, l'alimentation en eau potable, la gestion de l'irrigation et l'entretien des berges.

Conclusion

L'exemple de la Vègre démontre l'intérêt de la représentation cartographique pour la connaissance globale des milieux et usages de l'eau à l'échelle du bassin. Elle permet également d'étayer le dialogue entre les scientifiques, les techniciens et les acteurs locaux. Ce type d'outil peut contribuer à l'émergence d'une nouvelle "culture patrimoniale de bassin versant", la ressource étant moins conçue sectoriellement mais comme un patrimoine qu'il faut gérer en commun entre les usagers. Les Systèmes d'Information Géographique sont d'une grande utilité pour assembler et croiser des données géographiques en fonction des besoins des acteurs. Les responsables ont en effet besoin de posséder un outil de représentation des problèmes qui leur sont soumis afin de décider en connaissance de cause. Le niveau d'information sur le bassin versant doit être entretenu et enrichi par des mises à jour afin de suivre l'évolution des milieux et usages.

A partir de ces éléments multiples, les acteurs doivent choisir en concertation des solutions pour une gestion durable de la ressource. Il s'agit alors d'aider ces acteurs à prendre en compte les multiples critères qu'ils jugent importants et de sélectionner, durant un processus de prise de décision en concertation, les actions prioritaires à mettre en œuvre.

Bibliographie

BARGE O. et JOLIVEAU T., 1996 : Démarche territoriale et systèmes d'information géographique pour une gestion concertée de l'eau. *Revue de Géographie de Lyon*, Vol. 71, n°4, p. 297-309.

LAURENT F., BATTON-HUBERT M. et GRAILLOT D., 1997 : *Modélisation spatiale des risques de pollution des rivières par les nitrates*. Informatique pour l'Environnement'97, Conférence Européenne sur les Technologies de l'Information pour l'Environnement, INRIA, 10-12 septembre 1997, Strasbourg, France, pp. 412-421.

MAIDMENT D., 1993 : GIS and Hydrologic Modeling. In *Environmental Modelling with GIS*, Oxford University Press, p. 147-167.

Ministère de l'Environnement (Direction de l'Eau), 1993 : 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*, Applications des Science de l'Action, 106 p.

MITCHELL B., 1990 : Integrated Water Management. In "Integrated Water Management", B. Mitchell (Ed.), Belhaven Press, Londres, pp. 1-21.

PRELAZ-DROUX R., 1995 : Systèmes d'Information et gestion du territoire. Approche systémique et procédure de réalisation. Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 156 p.

TOREAU V., 1999 : La complémentarité des S.I.G. et de l'analyse multicritère pour l'aide à la décision : l'exemple de la gestion de la ressource en eau du bassin versant de la Vègre. *Maîtrise de Géographie*, Université du Maine, 141 p.