Evolution de la conception et de la gestion des aménagements hydroélectriques

Bernard Méclot (*), Pierrette Larivaille (**), Jean-Paul Meunier (***)

Introduction

La production d'électricité d'origine hydraulique a connu un essor rapide jusqu'au début des années 1960. Après cette date, du fait du contexte énergétique et économique, la part de l'hydraulique vis-à-vis du thermique diminue ; elle représente aujourd'hui, en année d'hydraulicité moyenne, quelque 20 % de la production totale d'électricité. Mais si la place de l'hydraulique se réduit en valeur relative pour ce qui est de l'énergie, elle reste primordiale pour l'exploitation des réseaux électriques et sa contribution en puissance, sa souplesse d'utilisation conservent toute leur importance.

Bien entendu, un aménagement hydroélectrique présente vis-à-vis de l'environnement des risques d'altération potentiels. Il s'agit alors de veiller à ce qu'il perturbe le moins possible le milieu dans lequel il s'insère ; cependant, chaque aménagement restera toujours un cas d'espèce au plan de ces rapports avec l'environnement : les caractéristiques des

ouvrages de production d'électricité d'origine hydraulique sont notamment la diversité des types d'aménagement, la diversité des sites d'implantation, la diversité des âges (ouvrages anciens et récents).

Les actions de prise en considération de l'impact ont été largement développées et ceci de longue date, sous le contrôle des Pouvoirs Publics dans le cadre de règles fixées par la loi et la réglementation, avec dès l'origine les règlements d'eau et cahiers des charges associés aux titres administratifs.

Les évolutions récentes, et en particulier la loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976 et son décret d'application de 1977 en instituant « les études d'impact », ont renforcé cette attention.

Au-delà de ces obligations, Electricité de France s'est par ailleurs engagée dans le cadre de diverses conventions signées avec l'Administration dès 1982 à assurer une meilleure protection de l'environnement par des modifications apportées aux ouvrages existants et à leurs modalités d'exploitation.

Les exemples qui suivent donnent un aperçu de l'importance accordée à l'environnement actuellement, qu'il s'agisse de nouveaux aménagements ou d'aménagements existants.

(*) Adjoint au Chef de Service de la Production Hydraulique d'Electricité de France.

(**) Direction Générale, Mission Environnement.

(***) Direction de l'Équipement, Centre National d'Équipement Hydraulique.

Changes in the conception and management of hydroelectric plants

Present conceptions of hydroelectric plants take into account all social and environmental data. Measures are taken to adapt purely energetic development management to satisfy other uses : tourism and leisure, irrigation, industrial needs, natural environment etc. while at the same time respecting the rights of the statutory body. Thus in Saint-Egrève on the Isère, the construction of the dam and the factory on the river bed, in preference to the construction of a lateral canal, has integrated the special features of the site : reduction in consumption of agricultural land, protection against high waters, preservation of the natural environment and development of tourism and leisure.

I. Evolution dans la conception et la construction des barrages

Il est difficile de concevoir un ouvrage hydroélectrique comme autrefois. Dans un monde où les inter-relations prennent de plus en plus d'importance, l'utilisateur de l'eau-énergie est amené à réaliser son projet en prenant en compte les intérêts des autres utilisateurs et notamment ceux du milieu humain, le plus important, puis du milieu physique — essentiellement le cadre de vie.

Quelques exemples seront donnés illustrant l'évolution des mentalités chez les concepteurs et les réalisateurs ; ils concernent des réalisations récentes (Saint-Egrève, le Buech, Saut de Sabo) et un projet (Romanche Isère).

1) La retenue et le barrage de Saint-Egrève

Dans les années 55/60, EDF a pris conscience de l'intérêt qu'il y avait à exploiter la hauteur de chute de 30 m existant entre la sortie de Grenoble et la queue de retenue de Beauvoir (chaîne de la Basse Isère).

Le projet, à l'époque, consistait à créer un canal de dérivation équipé d'usines en rive droite de l'Isère. Pour satisfaire en partie les besoins en matériaux de la région, ce projet a reçu un début de réalisation, par excavation partielle du canal, avant les Jeux Olympiques de 1962 à Grenoble.

Pour des raisons économiques, ce projet est entré en sommeil. Repris dans les années 75/80, il a été profondément modifié pour tenir compte des contraintes d'espaces dans une cluse relativement étroite (Massifs de la Chartreuse et du Vercors) où les moyens de communication (routes, autoroute, voie ferrée) sont primordiaux et où le développement d'une métropole régionale (Grenoble) oblige à utiliser l'espace de manière rationnelle. Le parti qui a été pris est donc celui des biefs dans le lit même du cours d'eau en barrant celui-ci par des barrages à vannes mobiles (évacuation des crues) équipés chacun de deux groupes bulbes.

Les digues limitant le cours d'eau ont été surélevées. On crée ainsi la hauteur de chute nécessaire. Lors des crues, on prend soin de vider la retenue, rétablissant ainsi les lignes d'eau d'origine. La surélévation des digues permet de protéger la plaine contre les crues de 3 000 m³/s (temps de retour 150 ans).

La création du bief, par la remontée de la ligne d'eau, nécessite de contrôler cette charge supplémentaire et son effet sur la nappe phréatique, de manière à ce que les riverains, les activités industrielles ou agricoles n'en subissent pas les effets nocifs. Il a donc été nécessaire de ceinturer la presqu'île du confluent Drac-Isère par un drain enterré de grande dimension, destiné à garantir les installations nucléaires (CENG et Synchrotron Européen) contre les remontées de la nappe phréatique. Des stations de pompage, équipées de sécurité d'alimentation électrique, permettent le rejet des eaux d'exhaure à l'Isère. Vis-à-vis de la plaine (activités maraîchères, agricoles, industries diverses), ce sont les contre-canaux qui évacuent à l'aval

du barrage les eaux de drainage de la nappe phréatique.

Enfin l'effort consenti pour intégrer au mieux cet ouvrage situé à proximité immédiate d'une grande ville (demande de loisirs) s'est traduit par :

- l'engazonnement et la plantation des digues (talus aval) et des berges du contre-canal. Ce sont 8 000 arbres et arbustes actuellement en pépinières depuis 3 ans qui seront plantés dès l'automne prochain sur une longueur développée total de 8 km ;
- la création de roselières et d'une île artificielle permettant à la faune ailée sauvage de stationner lors de ses migrations ;
- la réalisation d'une échelle à poissons permettant aux espèces migratrices de franchir l'ouvrage, faisant suite à une étude exhaustive des capacités biologiques et piscicoles réalisée en liaison avec les associations de protection de la nature et les organismes compétents ;
- la dotation d'une somme en vue d'acquérir une surface foncière pour la création d'une zone écologique ;
- l'utilisation du plan d'eau pour l'aviron et la création éventuelle d'une rivière artificielle (kayak) ;
- la restitution d'une piste cyclable sur chacune des deux digues ;
- la réservation faite sur les piles de l'ouvrage d'un emplacement pour le lancement d'un pont routier.

Les problèmes de décantation dans la retenue sont pris en compte et feront l'objet d'une gestion précise de la retenue (vidanges rapprochées) dans des conditions hydrologiques favorables de manière à ce que les dépôts soient limités au minimum.

2) L'aménagement du Buech

Dès 1975, des études sur l'adduction du Buech dans le canal d'amenée de l'usine de Sisteron avaient été entreprises.

Rapidement, il est apparu que la rentabilité proprement énergétique de ce projet n'était pas suffisante mais que d'importantes retombées économiques, touristiques étaient susceptibles d'intéresser le département des Hautes-Alpes. Une convention signée le 6 septembre 1985 entre ce département et Electricité de France fixe les modalités de ce partenariat.

Le rétablissement de l'irrigation : L'aménagement du Buech et la création de la réserve d'eau de Lazer s'inscrivent dans la perspective d'un large projet de développement agricole et rural. La modernisation des systèmes d'irrigation et le développement de la méthode de l'aspersion permettront de diminuer la consommation d'eau et d'étendre les périmètres irrigués.

L'aménagement touristique : La construction du barrage de Riou amène la création d'un plan d'eau, maintenu à niveau constant durant la période estivale. De même, le plan d'eau de Saint-Sauveur pourra être orienté vers des activités de loisirs.

3) L'aménagement de Saut de Sabo

Le réaménagement du site de Saut de Sabo sur le Tarn entraînait un bouleversement important des conditions d'écoulement hydraulique à l'aval du site, avec pour conséquence la destruction quasi totale d'un parcours renommé de canoë-kayak.

Un accord est intervenu pour définir avec les spécialistes de la Fédération Française de Canoë-Kayak les aménagements nécessaires pour recréer les conditions d'écoulement favorables à la pratique de cette activité au plus haut niveau.

4) Le projet de Romanche Isère

Conçu pour optimiser le fonctionnement des aménagements de la haute vallée de la Romanche (Grand'Maison en particulier), le projet à l'état brut n'était pas sans effet pénalisant sur les débits à l'aval puisqu'il dérivait vers l'Isère 90 % des eaux de la Romanche. Compte tenu des conséquences industrielles du projet, vis-à-vis d'une plateforme chimique de première importance au niveau régional, le parti fut pris de traiter largement les mesures palliatives :

- dresser en coopération étroite avec les différents acteurs l'inventaire des activités dont on pourrait limiter les quantités de polluants rejetés en modifiant les procédés ou en adaptant les matériels ;
- financer une étude détaillée en vue de proposer des solutions pour ne pas dépasser le niveau de pollutions actuel et si possible le réduire ;
- étudier des moyens complémentaires d'alimentation en eau industrielle.

Enfin, l'entreprise a proposé de créer si le projet se réalise un fond de dépollution visant à conduire les actions définies par le plan d'étude et s'est engagée à en financer une large part.

II. Amélioration apportée aux ouvrages existants et à leur modalité d'exploitation

Si l'aspect énergétique reste sa mission essentielle, le producteur hydraulicien ne peut ignorer le développement constant des besoins en eau et le gestionnaire des réservoirs hydroélectriques prend en compte les multiples usages de cette ressource nationale, tout en favorisant la protection du milieu aquatique lui-même.

Dans un certain nombre de cas, on l'a vu plus haut, la réalisation d'ouvrages énergétiques prend en compte dès leur conception divers besoins. Cela se traduit dans la gestion par des contraintes prévues au cahier des charges de la concession. C'est le cas, par exemple, de l'aménagement de la Durance pour la satisfaction des besoins agricoles, de l'aménagement du Rhin et du Rhône pour les besoins de la navigation, de nombreux lacs de barrage pour le tourisme et la pratique des loisirs ou sports nautiques ; c'est aussi plus généralement le cas pour la protection de l'environnement.

1. Protection du milieu aquatique

Depuis plusieurs années, le milieu aquatique fait l'objet d'attention de la part d'EDF. Cette attitude s'est renforcée au cours des dernières années par suite d'une part d'une évolution de la réglementation tendant au respect de conditions de plus en plus précises et d'autre part d'une volonté de l'Entreprise d'aller au-delà de ses simples obligations pour répondre aux attentes d'un public toujours plus préoccupé par les questions d'environnement.

Dans un premier temps, des études scientifiques ont été conduites par EDF pour mesurer les répercussions de notre exploitation sur le milieu naturel. Puis des mesures appropriées ont été mises en œuvre pour améliorer les situations devenues difficiles.

1.1. Les débits réservés

Pour tous les ouvrages hydrauliques qui sont tous soumis à autorisation administrative sous différentes formes (concessions, autorisations proprement dites), le règlement d'eau fixe la valeur du débit réservé à maintenir en permanence dans le lit de la rivière. L'article L-232.5 du Code rural fixe la valeur minimale de ce débit réservé pour garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux.

Les méthodes développées notamment à EDF, permettent de déterminer le débit optimal pour garantir les objectifs de la loi rappelés ci-dessus. Une valeur de débit réservé, fixée de façon normative à une fraction du débit moyen, représente en effet rarement le « bon » débit pour la vie piscicole. Un choix argumenté permet de répondre objectivement au problème posé et d'assurer une gestion partagée de la ressource en eau, dans des conditions optimales pour le milieu.

C'est ainsi que sur la Durance, la réflexion commune a conclu au maintien du débit réservé actuel, associé à un recalibrage du lit de la rivière.

Sur l'Orne, c'est par une augmentation sensible du débit réservé que l'objectif de réintroduction du saumon sur un tronçon de rivière peut s'envisager.

1.2. Les poissons migrateurs

Lorsque le Ministère de l'Environnement a engagé les actions de restauration des populations de poissons migrateurs en France, EDF, dans le cadre de la convention citée plus haut, s'est associée à l'effort entrepris.

Pour les aménagements en service, un programme prioritaire visant soit à améliorer les passes à poissons existantes, soit à en créer de nouvelles, a été défini d'un commun accord entre les signataires de la convention de 1982.

Pour parfaire ses connaissances en ce domaine, l'Entreprise a créé une cellule spécialisée rassemblant toutes les compétences nécessaires : génie-civil, hydraulique, hydrologie et hydrobiologie.

C'est ainsi qu'une liste de sites a été établie et que les

équipements ou les réhabilitations nécessaires ont été définis et déjà largement réalisés selon le programme fixé. Cela contribue à la restauration des grands axes de migration comme la Dordogne, la Garonne, la Loire et l'Allier, les gaves, les fleuves bretons et normands, etc...

La réalisation de ces dispositifs de franchissement s'accompagne parfois d'augmentation de débit réservé pour favoriser la migration dans les bras court-circuités et faciliter l'attrait vers l'entrée de la passe. Si la configuration des ouvrages ne permet pas une dévalaison « naturelle » des juvéniles, des dispositifs appropriés (glissières par exemple) sont également prévus.

Un programme complémentaire est d'ores et déjà prévu, sur le bassin de la Loire, le bassin du Rhône, des gaves, des côtières méditerranéens.

Après cette première étape qui constituait un objectif prioritaire, il convient maintenant de mener une réflexion approfondie bassin par bassin sur les plans de restauration des poissons migrateurs, s'appuyant sur des analyses de type coût-avantage prenant en compte les dépenses à réaliser et les potentiels de production des rivières rendus accessibles à certaines espèces.

1.3. Les vidanges de barrage

Que ce soit au cours de vidanges réglementaires ou de vidanges nécessaires à l'entretien des barrages, le rejet de sédiments stockés peut provoquer des nuisances qui sont caractérisées par une altération physico-chimique de l'eau. Celle-ci peut entraîner des perturbations de la vie aquatique et rendre momentanément l'eau à l'aval du barrage impropre à divers usages (baignades, traitement en eau potable, usage industriel, pisciculture, etc...).

Des études approfondies ont été engagées dans le cadre de la convention signée en 1982, en vue d'établir un constat des conséquences des vidanges sur l'écosystème aquatique à l'aval des retenues, dans le but de les estimer, a priori, et de les minimiser par certaines dispositions et une gestion appropriée du plan d'eau.

A la suite des nombreuses observations effectuées, des recommandations pour limiter l'impact des vidanges de retenues ont été diffusées sous la forme d'une procédure d'aide à la décision.

2. L'amélioration de l'environnement

Le souci de la protection de l'environnement et de la préservation des richesses naturelles se manifeste de façon active en collaboration avec diverses associations locales ou régionales dans toutes les régions d'implantations d'ouvrages hydroélectriques ;

On peut ainsi noter :

- les efforts de restauration de l'écosystème du Rhin : création de réserves de chasse sur les îles du Rhin, étude de la remontée des saumons ;

- la valorisation écologique du site de Monteynard sur le Drac ;
- la protection des oiseaux des retenues hydroélectriques de la basse Isère ;
- la protection par un arrêté de biotope d'une zone humide d'eau douce à Fondurane créée par la retenue de Saint-Cassien ;
- la démolition de vestiges industriels et la réhabilitation de sites naturels.

3. La gestion de la ressource en eau

Dès leur conception, certains aménagements hydroélectriques prennent en compte d'autres usages (navigation, irrigation, tourisme, etc...).

Pour les ouvrages à vocation purement énergétique, des mesures exceptionnelles peuvent être mises en œuvre en cas de crise. Elles peuvent être :

- réglementaires pour l'alimentation en eau potable (AEP) par exemple ;
- volontaires sur la base de conventions particulières pour le niveau de retenues, le soutien d'étiage, l'AEP,..., dans les cas de pollution accidentelle ou de sécheresse grave.

Ainsi, Electricité de France a signé, le 16 mai 1990, avec l'Etat, un protocole relatif à un plan d'action concerté pour lutter contre la situation de sécheresse. Ce protocole définit les conditions dans lesquelles Electricité de France met à disposition de la collectivité ses ressources en vue de lutter contre la sécheresse. Par ressources, on entend : la capacité de stockage, la connaissance (enneigement, pluie, débit), l'expérience et le savoir-faire, l'acquis en matière d'approche économique et le potentiel de recherche.

Cette convention nationale a été relayée par un certain nombre de conventions locales.

3.1. Les besoins de l'agriculture, de l'eau potable

Sur l'ensemble du parc hydraulique d'EDF, différents accords conclus portent sur un volume total proche de 700 millions de m³. Pour certains ouvrages, ces volumes prévus à l'origine du projet, ont été financés par les bénéficiaires.

Au-delà de ces conventions, dans certaines situations particulièrement difficiles pour telle ou telle catégorie socio-professionnelle, EDF a, par solidarité nationale, accepté de détourner certains ouvrages de leur vocation première pour délivrer de l'eau à partir de ses barrages. Cette modification de l'exploitation coûte cher et pose le problème de sa prise en charge par les bénéficiaires, comme ce fut le cas en 1989 et 1990.

3.2. La navigation

L'aménagement de certains grands fleuves navigables (Rhin, Rhône) prend en compte la production d'énergie

électrique et la navigation. Les ouvrages du Rhin (électricité et navigation) sont exploités par EDF.

3.3. Le tourisme et les loisirs

EDF gère 140 grands barrages qui constituent autant de nouveaux lacs dont la surface cumulée est de 27 500 ha (la moitié du lac Léman). Des ouvrages qui sont situés dans des régions de moyenne montagne ou de montagne constituent un attrait touristique supplémentaire.

Pour notre pays, la cohabitation énergie-loisirs est souvent possible. La compatibilité des usages énergétiques et touristiques résulte en effet du fait que les grands réservoirs saisonniers sont davantage sollicités en période hivernale et doivent constituer leurs réserves au printemps en période de hautes eaux. Ils sont donc le plus souvent exploités en période estivale à côte haute.

Notons également que la présence d'aménagement hydroélectrique permet la maîtrise de débit à l'aval et favorise la pratique de sport d'eau vive, le canoë-kayak particulièrement.

3.4. La pêche

La pratique de la pêche bénéficie de la présence d'aménagements hydroélectriques. Les dispositions de la loi-pêche appliquées intégralement aux ouvrages d'EDF garantissent la vie piscicole. Les retenues importantes sont de formidables espaces de développement pour les espèces. EDF a, par ailleurs, abandonné gratuitement à l'Etat les droits de pêche sur les retenues.

3.5. L'écrêtement des crues et le soutien des étiages

Les réservoirs hydroélectriques bien qu'ils n'en aient pas la vocation, peuvent participer dans leur exploitation normale au soutien des étiages et à l'écrêtement des crues. Leur gestion peut de plus être modifiée pour prendre en compte ces nouveaux objectifs s'ils sont compatibles avec les besoins énergétiques du réseau électrique.

* * *

Conclusion

Des progrès importants ont été accomplis tant au niveau de l'appréciation des impacts sur l'environnement des aménagements hydroélectriques qu'au niveau de la recherche de solutions visant à les réduire.

Mais les réflexions récentes, qu'elles aient été conduites dans le cadre des Conventions EDF-Environnement-Industrie ou à la suite des sécheresses successives de 1989 et 1990 mettent l'accent sur l'intérêt d'une gestion intégrée des cours d'eau faisant référence à leurs différentes fonctions économiques et écologiques.

C'est sans aucun doute le problème qui se pose aujourd'hui et qui interpelle l'ensemble des utilisateurs de la ressource en eau en vue d'une action concertée sur la base de données objectives.