
La production hydroélectrique et l'environnement

Hydro-electric generation and the environment

P. Leborgne

Chef Adjoint

du Service de la Production Hydraulique d'EDF

Dans la réalisation de la mission d'EDF, fixée par la loi de nationalisation, l'utilisation de l'eau pour produire de l'énergie électrique est un facteur très important.

On peut en effet le constater en examinant la croissance de la production d'énergie hydraulique en France, depuis 1946 :

Année	Productibilité annuelle en milliards de kWh	Equivalent pétrole en millions de tonnes
1946	14,5	3,2
1961	39,3	8,6
1981	62,5	13,7

On conçoit ainsi que la participation de l'hydraulique à l'indépendance énergétique nationale est notable.

Dans ces conditions, EDF s'est trouvé dans l'obligation de résoudre le problème de l'insertion d'un grand nombre d'aménagements dans les différents sites naturels possibles, et ce, dans les meilleures conditions pour l'environnement.

Compte tenu de la diversité des types d'aménagements et des sites d'implantation, il n'existe malheureusement pas de solution standard à ce problème, mais un certain nombre de solutions que nous devons utiliser en fonction des contraintes locales.

On conçoit bien qu'entre des aménagements au fil de l'eau, comme ceux du Rhin, du Rhône ou de la Durance, et des aménagements de haute chute avec grand barrage, comme ceux de ROSELEND ou de GRAND-MAISON dans les Alpes, les problèmes d'environnement à résoudre sont très différents.

Il faut bien prendre conscience que l'énergie hydraulique est très recherchée, car elle est renouvelable et peu polluante du fait que son passage dans les turbines ne dégrade pas sa qualité. C'est pourquoi elle s'est beaucoup développée en France et à l'étranger, avec l'enga-

gement de nombreuses études pour résoudre les problèmes de nuisance en découlant.

* * *

Nous allons maintenant examiner l'impact des installations hydroélectriques dans le cas des nouveaux aménagements et dans le cas des aménagements en service :

1. Impact des nouveaux aménagements hydrauliques

Les dispositions de la loi du 10 juillet 1976 et du décret d'application de 1977, relatives à la protection de la nature, soumettent les ouvrages hydrauliques, d'une puissance supérieure à 500 kW, à l'étude d'impact.

Elles conduisent donc EDF à effectuer des études pour préciser les modifications apportées à l'environnement par les aménagements projetés, et à proposer des solutions pour en réduire les effets .

Lors de ces études, on retrouve donc tous les problèmes rencontrés sur les aménagements existants et que nous examinerons plus loin ; dans chaque cas particulier, elles permettront d'adapter les projets pour qu'ils soient mieux acceptés. Ainsi, par exemple, une centrale souterraine — quand elle est techniquement possible et économiquement intéressante — peut-être considérée comme la solution idéale car les bâtiments extérieurs sont très réduits et peuvent s'insérer facilement dans le paysage ; de même, on peut citer une étude actuelle de renouvellement d'une usine de pompage où, après diverses sujétions extérieures à EDF, le projet s'oriente vers un groupe en puits sans superstructure ; cette solution est possible car on peut profiter de bâtiments existants pour abriter les engins de manutention.

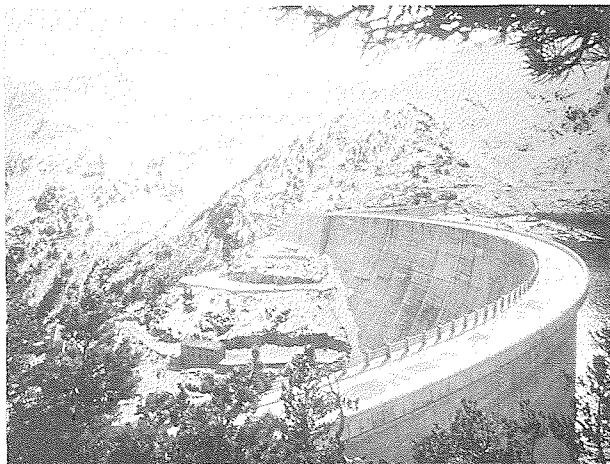


Figure 1 – Barrage de CAP-de-LONG.

Quand l'usine ne peut être qu'extérieure, nous laissons évidemment le soin aux architectes de l'inscrire au mieux dans le site.

Pour les gros ouvrages, comme les barrages, il se trouve que leurs formes sont généralement géométriquement pures et s'inscrivent bien dans le paysage, comme ceux de CAP DE LONG (barrage-voûte) (Fig. 1) et de SERRE-PONCON (barrage en enrochement) (Fig. 2).

Pendant la construction des ouvrages, les chantiers perturbent l'environnement et le dossier d'impact examine les solutions apportées : dépôts des déblais, voies de communication dont certaines peuvent revenir à la commune. . .

2. Impact des aménagements hydrauliques existants.

Les usines et ouvrages hydrauliques ont, sans aucun doute, plus ou moins modifié le paysage, le régime des cours d'eau et parfois les activités humaines; mais ces modifications n'ont pas toujours un effet négatif et nous examinerons successivement les modifications provoquant des nuisances et celles ayant un effet bénéfique.

2.1. Modifications provoquant des nuisances

Nous ne mentionnerons ici que quelques problèmes particuliers d'ordre agricole et écologique :

- la création d'une retenue, du fait de l'emprise au sol du plan d'eau, peut conduire à la perte de terres cultivables ou boisées. Généralement, le pourcentage de terres cultivables est faible dans cette emprise et il est facile de les reconstituer (cas du Rhône par exemple); dans une réalisation actuelle, EDF vient de faciliter la réinstallation d'un agriculteur sur d'autres terres à sa convenance.

Pour les surfaces boisées, EDF s'est préoccupé, dès les années 1950, d'effectuer des opérations de boisage aux abords des grands barrages, dans le cadre de contrats avec l'Office National des Forêts: 87 ha au barrage de CHATELUS (Creuse), 35 ha au barrage de SERRE-PONCON, etc. ;

- la présence d'un barrage créé un obstacle à la migration des poissons. Ce problème demande des études sérieuses. pour que les solutions apportées soient efficaces ; pour favoriser les passages, on prévoit des échelles à poissons, des ascenseurs à poissons ou des écluses à poissons. Actuellement, des études sont en cours avec le Ministère de l'Environnement pour réaliser des passes à poissons plus performantes que celles existantes ; une première réalisation sera effectuée au barrage de BERGERAC ;

- d'une manière générale, l'enrichissement du milieu aquatique d'un lac en substances nutritives a pour conséquence une augmentation du développement du phytoplancton. L'emploi intensif des engrais et des détergents et l'accroissement du volume des eaux usées accélèrent ce processus qui entraîne une détérioration de la qualité de l'eau appelée eutrophisation. L'eau est alors d'un goût et d'une odeur désagréable et le potentiel de pêche pourrait disparaître. Pour inverser cette évolution, il a fallu ainsi réaliser des collecteurs d'eau usée autour des lacs naturels de Nantua, d'Annecy et du Bourget. Ces phénomènes sont toutefois réduits pour les retenues hydroélectriques compte tenu du renouvellement périodique de la plus grande partie des eaux stockées et, dans la plupart des lacs de barrages français on assiste au contraire, comme en témoigne le nombre de pêcheurs rencontrés, à un intense développement des espèces cyprinicoles (brochets, carpes, perches. . .) ;
- au voisinage des ouvrages hydrauliques, principalement en plaine, le niveau de la nappe phréatique peut



Figure 2 – Barrage de SERRE-PONCON (Durance).

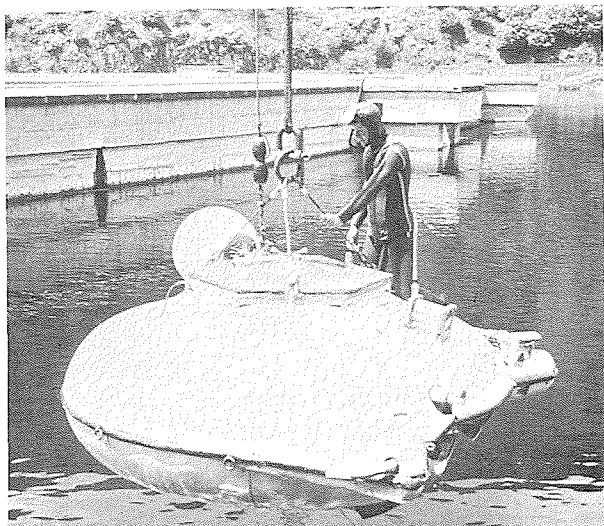


Figure 3 – Mise à l'eau de la soucoupe plongeante au CHASTANG.

se trouver modifié. Le relèvement de la nappe sera évité par des canaux de drainage et son abaissement par la construction de seuils en rivière ou d'écrans étanches afin de la fixer au niveau le plus favorable aux cultures riveraines ;

– un barrage constitue également un obstacle aux transports solides en suspension de sorte que, lors des vidanges complètes d'un réservoir, les alluvions déposées sur le fond sont parfois évacuées et la concentration des lâchures doit être sévèrement contrôlée pour ne pas nuire aux poissons ainsi qu'aux installations riveraines qui bénéficient, en temps normal, de la décantation des eaux.

Les vidanges complètes de barrage doivent être effectuées tous les 10 ans ou, en cas de nécessité ; pour éviter ces vidanges périodiques, EDF, en accord avec l'Administration, a développé des inspections de barrages avec des soucoupes plongeantes ou avec un appareillage de télévision immergé ; chaque fois que cette technique peut être utilisée elle évite les lâchures d'eau chargée, pouvant créer quelques nuisances à l'aval ou pour les poissons (Fig. 2) ;

– nous terminerons ce paragraphe par le problème des *débits réservés* qui est sûrement un des plus importants auxquels se trouve confronté EDF. En effet, ils touchent la matière première énergétique, une augmentation de ces débits réservés réduisant la rentabilité de ces aménagements ; pour l'environnement, ce problème est aussi crucial car il y a lieu de prévoir une raisonnable alimentation des tronçons de rivières court-circuités. Pour chaque aménagement, un compromis doit donc être trouvé entre deux positions contradictoires.

Les deux éléments essentiels à prendre en considération pour déterminer la valeur du débit réservé sont, d'une part, la possibilité de conserver les espèces piscicoles et, d'autre part, de conserver un certain nettoyage de la rivière ; sur ce dernier point, il ne faudrait toutefois pas que des pollutions parasites des rivières conduisent à augmenter anormalement les débits réservés au titre du "nettoyage".

Actuellement, le Ministère de l'Environnement demande de prévoir des débits réservés supérieurs aux débits caractéristiques d'étiage pendant 10 jours DCE10, si ces dispositions sont hydrauliquement possibles.

Pour fixer les idées, nous donnons le résultat des calculs à propos de deux aménagements projetés, relatifs à la perte du gain énergétique, en Francs 1981, correspondant à une augmentation de débits réservés :

Projet	Augmentation du débit réservé	Perte de gain énergétique en millions de Frs 1981	Perte de gain énergétique en %
1	en m ³ /s + 0,2 m ³ /s Nov. à Avril)	2,1 MF	1,9 %
2	+ 1,5 m ³ /s (d'Oct. à Fév.)	19,9 MF	6 %

Pour certains aménagements, les demandes de débits réservés sont tellement préjudiciables à leur rentabilité qu'EDF préfère ne pas réaliser ces projets.

2.2. Modifications ayant des effets bénéfiques

Parmi les modifications bénéfiques, on n'en citera que quelques unes, particulièrement intéressantes :

– la construction des usines sur le Rhin et le Rhône a permis, entre autre, d'améliorer la navigation du fleuve ; en particulier, l'aménagement hydroélectrique du Rhin a permis ainsi de résoudre le problème technique et financier du rétablissement d'une voie navigable naturelle compromise du fait du creusement de son lit, sur quelques mètres et de rétablir à l'aval, grâce à des seuils, la nappe au niveau antérieur ;

– une partie des réserves d'eau créées par les barrages à vocation énergétique, peut être, dans certains cas, affectée à d'autres organismes ayant participé financièrement à la construction de ces ouvrages à buts multiples. Cette partie non énergétique peut être utilisée :

- pour des besoins agricoles, comme dans le cas du barrage de SERRE-PONCON où 200 millions de m³ sont à la disposition de l'agriculture, des aménagements du VERDON où 250 millions de m³ sont à la disposition de l'agriculture pour l'alimentation du canal de Provence,
- pour une alimentation en eau potable de villes, comme c'est le cas du barrage de ROPHEMEL en BRETAGNE,
- pour des soutiens d'étiages, comme le barrage du CRESCENT sur la Cure.

– la présence de barrages permet généralement un certain écrêtement des crues ; en effet, en abaissant le niveau suivant une consigne donnée, on peut emmagasiner un certain volume d'eau. On citera ainsi le cas des barrages de la TRUYERE ayant évité les crues catastrophiques à l'aval et le barrage de SERRE-PONCON ayant réalisé une régulation des débits de crues de la Durance.

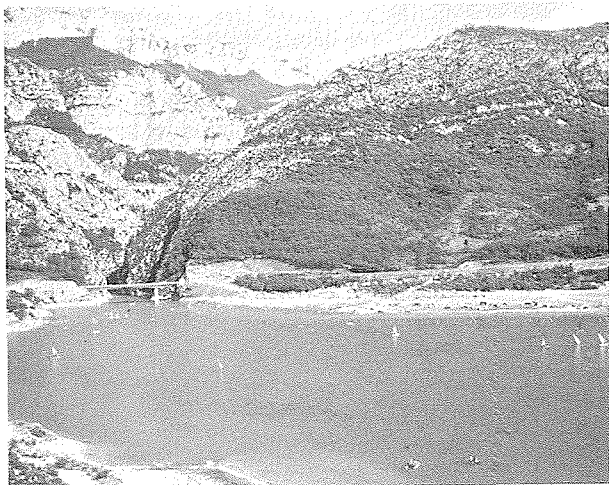


Figure 4 – Barrage de SAINTE-CROIX sur le Verdon.

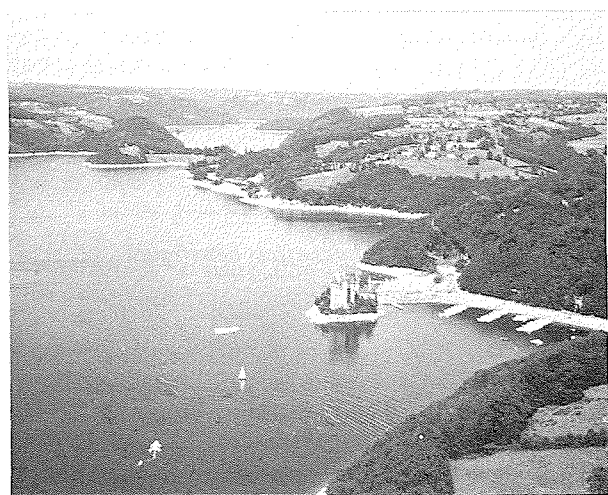


Figure 5 – Barrage de BORT-les-ORGUES sur la Dordogne.

— enfin, un des effets les plus bénéfiques des barrages est la création de plans d'eau, permettant leur utilisation pour le tourisme et, notamment, la navigation de plaisance. On a vu ainsi se développer considérablement l'usage touristique de belles retenues comme celles des barrages de SAINTE-CROIX sur le Verdon (Fig. 4), de SERRE-PONCON sur la Durance, de BORT-les-ORGUES sur la Dordogne (Fig. 5) et de VASSIVIERES sur la Maulde (Fig. 6).

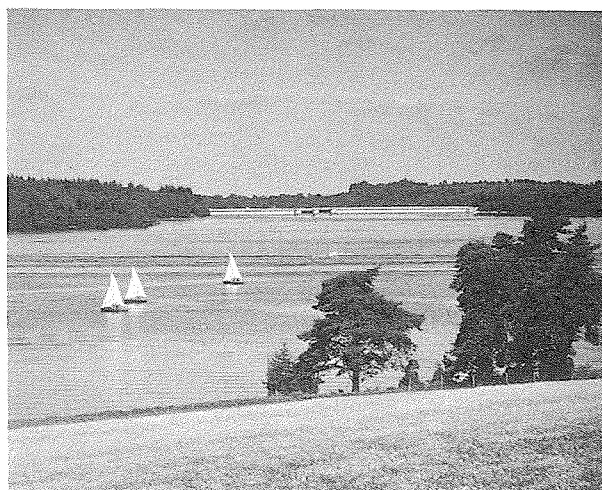


Figure 6 – Barrage de VASSIVIERE sur la Maulde.

Dans une époque où l'augmentation du temps libre demande à accroître les possibilités d'activités de loisirs, de telles retenues amènent, à notre avis, une solution élégante au problème.

3. Souci de l'environnement.

En raison de l'importance accordée actuellement à l'environnement, nos ingénieurs sont parfaitement conscients de la nécessité d'intégrer, dès les avant-projets d'aménagements, les dispositions nécessaires à sa protection.

Le souci de l'environnement vient d'être concrétisé par la signature d'une convention entre le Ministère de l'Environnement et EDF où d'importants chapitres concernent l'hydraulique ; cette convention, qui évoque un certain nombre de problèmes comme ceux des débits réservés, du franchissement des obstacles pour les poissons migrateurs, de l'inventaire des projets hydrauliques, etc. . . , amènera donc les deux partenaires à se rencontrer et à trouver des solutions raisonnables aux problèmes posés pour la protection et la défense de l'environnement, c'est-à-dire un bon équilibre entre les charges à supporter par le producteur et les avantages pour l'environnement.

Photographies = Photothèque EDF (Fig. 1 : G. Ehrmann ; Fig. 2 et 5 : M. Brigaud ; Fig. 4 : Guichard ; Fig. 6 : De Seynes.