

L'eau de là-haut

L'eau est source de richesse et de développement en montagne. L'hydroélectricité en est une illustration emblématique, s'inscrivant dans la recherche d'un nouvel équilibre entre intérêts énergétiques, économiques et environnementaux. Le nouveau contexte législatif et réglementaire contribue au développement des énergies renouvelables, l'hydroélectricité étant au cœur de ce dispositif. Bonne nouvelle pour la montagne, principale contributrice de cette énergie.

(*) Retrouvez la première partie de ce dossier dans PLM N° 170.

L'hydroélectricité en chiffres⁽¹⁾

La production hydroélectrique française représente 14 % de la production totale d'électricité, soit 70 térawatts/heure (TWh), ce qui correspond à une puissance installée totale d'environ 25 gigawatts (GW).

A l'heure actuelle, plus de 2000 centrales sont exploitées en France, dont :

- 1810 de puissance inférieure à 10 MW (total de 2 GW);
- 281 de puissance supérieure à 10 MW (total de 22,5 GW);

La production d'hydroélectricité est principalement située dans les Alpes (70 %), puis dans le Massif central (20 %) et dans les Pyrénées (10 %).

EDF, au titre de sa production d'hydroélectricité⁽²⁾, exploite :

- 150 barrages, où sont stockés 7 milliards de m³ d'eau, soit les trois quarts des réserves nationales en eau de surface;
- 500 centrales, pour une puissance installée de 20 GW.

En dehors d'EDF, qui est le principal producteur, il convient de citer la Compagnie nationale du Rhône (CNR) qui produit 16 TWh, soit 25 % de la production hydroélectrique française. Les producteurs indépendants produisent 4 TWh en moyenne. Le secteur de la petite hydroélectricité (7 TWh au total) est adossé à un secteur industriel performant.

Apport majeur de la montagne

La production hydraulique, première filière de production d'énergie renouvelable en France, représente 14 % de la production totale d'électricité, et 95 % de l'électricité produite par les énergies renouvelables. Si sa contribution peut paraître faible par rapport aux installations nucléaires, l'hydroélectricité est un élément clé qui permet de mobiliser de l'énergie quasi instantanément en période de pointe. Elle est aussi un pilier de l'économie de nos montagnes.

Si la France possède des capacités importantes de production d'électricité d'origine hydraulique (22 % au total), la proportion effective d'énergie hydroélectrique est moindre (environ 14 %), puisqu'elle joue surtout un rôle de variable d'ajustement. Cette souplesse est d'ailleurs son atout majeur : elle est stockable (à la différence des autres énergies électriques), et donc utilisable quand la demande est la plus forte. L'électricité d'origine hydraulique

peut atteindre sa production nominale en quelques minutes (onze heures pour une centrale thermique et quarante heures pour un réacteur nucléaire). Ainsi, 5 000 MW d'énergie issue de barrages ont permis de limiter les conséquences de la panne électrique du 4 novembre dernier.

L'hydroélectricité est également considérée comme une énergie propre et inépuisable, contrairement au pétrole ou au gaz naturel, et ne produit pas de gaz à effet de serre. Mais son impact environnemental n'est pas nul sur les écosystèmes fluviaux et son exploitation doit être partagée avec d'autres usages de l'eau, comme la pêche, l'agriculture, le tourisme, ou encore le « non-usage » de l'eau, pour laisser l'eau libre afin de préserver les sites.

Un élément de réponse au protocole de Kyoto

Des échelles à poissons sont aussi installées pour ne pas empêcher la migration d'espèces aquatiques entre l'amont et l'aval. En revanche, un lac de barrage peut avoir également des effets positifs, comme l'accueil des oiseaux migrateurs et l'amélioration des conditions d'écoulement en étiage. Certains cours d'eau classés, dits « réservés », et certains sites protégés ne peuvent donc pas accueillir de nouvelles

installations hydrauliques, ou alors sous certaines conditions. Pour autant, l'hydroélectricité répond aux engagements de Kyoto⁽¹⁾ en faveur du développement des énergies renouvelables. La stratégie de la France s'intègre d'ailleurs dans celle de l'Europe, car elle s'est engagée à consommer 21 % d'électricité issue de sources renouvelables d'ici 2010 (contre 14 % en 2004).

Une filière de poids pour les territoires de montagne

Un rapport⁽²⁾ du ministère de l'Économie et des Finances (MINEFI) présente les capacités de développement de la filière. La France possède un potentiel hydroélectrique techniquement exploitable d'environ 98 térawatts/heure par an (TWh)⁽³⁾ alors qu'elle n'en produit que 70 actuellement. Selon le rapport, la France pourrait produire environ 7 TWh supplémentaires à l'horizon 2015 et 13 TWh au-delà. Le lac de Serre-Ponçon est un bon exemple de l'apport de la filière hydroélectrique à l'économie montagnarde. Il alimente seize centrales hydroélectriques, soit 10 % de la production française, il sert à l'irrigation et fournit un grand territoire en eau potable, ce qui le rend incontournable pour l'économie des Hautes-Alpes, et au-delà. C'est pourquoi le développement de la filière hydroélectrique, décidé par les pouvoirs publics, est une chance pour les zones de montagne.

(1) Le protocole de Kyoto - accord international entré en vigueur en 2005 - propose un calendrier de réduction des émissions des six gaz à effet de serre, considérés comme la cause principale du réchauffement climatique des cinquante dernières années.

(2) Fabrice Dambrine. Rapport sur les perspectives du développement de la production hydroélectrique en France, mars 2006. Consultable sur www.anem.org

(3) 1 TWh = 10¹² Watts/heure (les volumes ainsi indiqués s'entendent par an).

(1) Extrait du rapport de Jean-Paul Amoudry : « L'Avenir de la montagne : un développement équilibré dans un environnement préservé », Sénat 2002-2003.

(2) Ces installations hydrauliques représentent 20 % de la puissance installée totale d'EDF.

L'hydroélectricité est une énergie électrique obtenue par conversion de l'énergie des différents flux d'eau, fleuves, rivières, chutes d'eau, courants marins, vagues... Les aménagements hydroélectriques terrestres peuvent être classés en quatre catégories.

Les centrales au fil de l'eau

Elles se trouvent sur des cours d'eau, sans retenue, et fournissent une énergie de base, non modulable et non stockable, produite « au fil de l'eau », et injectée immédiatement sur le réseau. Ce type d'installation fournit 37 TWh.

Les centrales de lac

Elles sont associées à une retenue d'eau créée par un barrage. Capables de fournir très rapidement d'importantes quantités d'énergie, la production des centrales de lac est mobilisée durant les heures de plus forte consommation. La capacité française est de 22 000 MW mobilisables en quelques minutes.

Les centrales d'écluse

Elles exploitent des situations intermédiaires. La réserve d'eau correspond à une période d'accumulation assez courte (moins de 400 heures de débit). Aux heures de moindre consommation, on reconstitue le stock pour apporter un concours précieux dans les heures pleines. Hydraulique de barrage et centrales d'écluse produisent 30 TWh modulables (pointe) par an.

Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP)

Aux heures creuses, elles puisent de l'eau dans un bassin inférieur, afin de remplir une retenue en amont (lac d'altitude). L'eau est ensuite turbinée aux heures pleines. Consommatrices d'énergie pour remonter l'eau, les STEP interviennent donc en dernier recours et aux heures de pointe. Elles sont néanmoins le seul moyen de stockage de l'électricité et ont permis une modulation de sa production de l'ordre de 3 TWh, en moyenne, ces dernières années.

Enfin, une autre distinction est à opérer concernant la capacité de production : la petite hydraulique issue de centrales de moins de 10 MW. Elle bénéficie de soutien financier comme les autres énergies renouvelables afin d'encourager l'investissement. La petite hydraulique représente 11 % de l'énergie hydraulique française.



JOHANN ROUSSELOT / MÉDIATHÈQUE EDF

Un cadre législatif adapté pour la promotion des énergies renouvelables

Dans le cadre du développement des énergies renouvelables, La France a su adapter le corpus législatif et réglementaire pour inscrire dans les textes les objectifs de développement de la production hydroélectrique.

La loi POPE⁽¹⁾ fixant les orientations de la politique énergétique de la France a apporté des modifications dans le domaine de l'hydraulique : réalisation d'une évaluation du potentiel hydroélectrique par zone géographique, prise en compte de ce potentiel par les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) et les schémas directeurs (SDAGE), possibilité d'augmenter de 20 % la puissance des installations déjà existantes. Ces modifications ont permis de fixer de nouveaux objectifs pour le développement de la filière, et l'arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production électrique⁽²⁾ reprend les pers-

pectives d'ici 2015 proposées par le rapport Dambrine. Quant à l'énergie réservée⁽³⁾, véritable outil d'aménagement du territoire, la loi de finances rectificative pour 2006 modernise le dispositif en place.

Concilier débit minimal et production hydroélectrique

La loi sur l'eau contient également des mesures positives concernant le classement des rivières et des débits réservés. Elle prévoit de déconcentrer et de simplifier les procédures de classement des rivières en révisant les critères des cours d'eau « réservés » où aucun ouvrage ne peut être installé.

Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit aussi

comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivantes dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage. A compter du 1^{er} janvier 2014, ce débit minimal devra être égal à 1/10^e du débit moyen annuel du cours d'eau. Cependant, cette règle pour les débits réservés n'est pas généralisée, afin d'éviter une perte de production hydroélectrique. Ainsi la règle du 1/20^e s'applique aux débits réservés des ouvrages contribuant à la production électrique en période de pointe et des rivières, dont le débit moyen annuel est supérieur à 80 m³/s.

(1) Loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique.
(2) Arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité. www.anem.org
(3) cf. Tribune libre de Jean-Paul Amoudry.

Jean-François Astolfi

« Un bon compromis »

Jean-François Astolfi, directeur de la division production et ingénierie hydraulique au sein d'EDF, fait le point des perspectives pour la production hydroélectrique au regard des dernières évolutions législatives.

PLM : Selon vous, quels sont les apports et les oublis de la récente loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) au sujet de l'hydroélectricité ?

Jean-François Astolfi : Beaucoup s'accordent à qualifier la LEMA comme un bon compromis en matière d'hydroélectricité. Certes, la production d'énergie, et l'hydroélectricité en particulier, vont payer un nouveau tribut à la maîtrise de leur impact sur l'environnement, par exemple du fait de l'augmentation des débits réservés à l'aval des bar-

rages, de la limitation des fonctionnements « en écluse » ou encore de l'alourdissement des redevances. Ces dispositions restrictives sont néanmoins mesurées, et parmi les aspects positifs, on peut souligner le fait que, dans son équilibre général, la LEMA reste globalement compatible avec la poursuite de l'exploitation des aménagements hydroélectriques existants et même leur développement, comme y incite la récente loi de programmation, ce qui est une très bonne chose. Enfin, la sûreté des aménagements hydroélectriques est



EDF

LEMA, dont le décret d'application est en cours d'élaboration.

PLM : Comment envisagez-vous le développement de l'hydroélectricité en montagne ?

J-FA : EDF attache une grande importance au développement de l'hydroélectricité, car cette forme d'énergie renouvelable réactive et modulable peut parfaitement être mise en œuvre en conciliant ses atouts pour tout système électrique et la protec-

tion des milieux aquatiques. Les pays de montagne se prêtent en outre très bien à l'implantation de barrages-réservoirs, dont les centrales associées produisent de l'électricité de pointe de plus en plus précieuse aujourd'hui. Notre potentiel hydroélectrique national est néanmoins largement exploité, et les opportunités de réalisation de nouveaux aménagements sont rares.

On mesure l'enjeu de préserver le capital que représentent les quelque 26 000 MW de centrales actuellement en service. A titre d'exemple, le projet d'EDF de réaménagement de la basse vallée de la Romanche, qui consiste à remplacer six centrales plus que centenaires par un ouvrage moderne (centrale de Gavet), illustre pleinement cette approche.