

# RÉGIONS MAGAZINE



**Editorial de Jean-François Astolfi, Directeur de la division production et ingénierie hydraulique au sein d'EDF**

**13** millions de tonnes d'équivalent pétrole, c'est ce que permet d'économiser chaque année l'hydroélectricité en France. Elle demeure ainsi la première et la plus compétitive des énergies renouvelables.

EDF produit près de 10% de son électricité à partir de l'énergie hydraulique. Associée au nucléaire, celle-ci permet au groupe EDF de produire en France 95% de son électricité sans émission de CO<sub>2</sub>. Elle contribue, ainsi, de manière essentielle à la sécurité d'approvisionnement du pays et, plus largement, de la zone européenne. En exploitant au mieux toute la souplesse de l'eau, EDF est en mesure de répondre sans délai et à faible coût aux brusques fluctuations de la demande en électricité. Une seule des usines implantées dans les Alpes peut fournir 1 800 MW, soit l'équivalent de deux réacteurs nucléaires.

Premier hydro-électricien de l'Union Européenne, EDF entend pérenniser et développer les performances de son parc de 439 centrales hydrauliques et de 640 barrages à l'avenir. Du nom de «SuperHydro», un programme de 560 millions d'euros a été mis en place sur la période 2007-2011 pour les moderniser. L'heure est aussi au développement avec le remplacement de six anciennes centrales par une nouvelle unité souterraine plus puissante à Romanche-Gavet.

L'innovation est également au coeur des investissements d'EDF avec l'installation de quatre hydroliennes sur le site de Paimpol-Bréhat dès 2012. De quoi renforcer encore l'hydroélectricité dont le potentiel est déjà exploité à près de 70%. Tous ces développements, y compris ceux réalisés à l'international, continueront



## L'hydroélectricité, une énergie d'avenir

Barrage de Bort-lès-Orgues sur la Dordogne

d'associer étroitement les acteurs locaux, ceci afin d'optimiser l'insertion environnementale des nouveaux projets tout en garantissant l'accès de l'eau à tous.

En vue du renouvellement à venir de nombreuses concessions hydroélectriques françaises, EDF prépare actuellement les meilleures offres, garantissant l'efficacité énergétique des aménagements et assurant la gestion

équilibrée de la ressource en eau, et ce dans les meilleures conditions économiques et financières pour l'Etat concédant. Dans le nouveau contexte concurrentiel fixé par la loi, EDF a l'ambition d'être le nouveau concessionnaire en s'appuyant à la fois sur son expérience d'exploitant reconnu, sur son expertise en ingénierie et sur ses nombreux projets menés en concertation avec les acteurs locaux.

## Les atouts de la production hydroélectrique d'EDF

Environ 10% des centrales hydroélectriques dont l'âge moyen est de 60 ans ont une puissance unitaire supérieure à 100 MW. Elles représentent environ 50% de la production totale. Produisant chaque année l'équivalent de la consommation annuelle de l'Île-de-France à usage domestique, les centrales hydroélectriques sont majoritairement implantées dans les massifs montagneux des Alpes, du Massif Central, du Jura, des Pyrénées ainsi que sur le Rhin.

L'exploitation au mieux du potentiel des ressources disponibles en eau s'obtient par :

- l'hydraulique au fil de l'eau, centrales sans réservoir pour répondre à la consommation quotidienne « normale »,
- l'hydraulique modulable par le biais des barrages qui, au travers de leurs retenues d'eau, constituent de véritables réserves de production d'électricité, capables de démarrer très rapidement.

EDF dispose aussi de Stations de Transfert d'Énergie par Pompes (STEP) et de la fameuse usine marémotrice sur la Rance. Utilisant le mouvement ascendant et descendant de la marée pour produire de l'électricité de manière régulière et prévisible, cette installation pourvoit chaque année aux besoins d'une ville comme Rennes.

Les énergies de la mer vont également être mises à contribution dans le cadre de la création d'un parc d'hydroliennes sur le site de Paimpol-Bréhat (Côtes-d'Armor). Cette



Barrage de Roselend dans les Alpes

© EDF Claude Pauquet

innovation constitue une première mondiale, EDF ayant décidé en juillet 2008 de tester une technologie de production d'électricité à partir de l'énergie prédictible des courants de marée.

Afin d'exploiter au mieux la souplesse de son outil de production hydraulique, EDF a mis en oeuvre depuis de nombreuses années des programmes d'automatisation de conduite à distance de ses centrales hydrauliques. Aujourd'hui, les cent centrales les plus importantes - 75 % de la puissance installée - sont gérées à distance depuis quatre centres de conduite : Toulouse (Sud-Ouest/Massif Central), Sainte-Tulle (Sud-Est), Lyon (Alpes) et Kembs (Rhin).

Au-delà de la souplesse apportée par l'eau, les centrales hydroélectriques d'EDF constituent un formidable atout pour la préservation de l'environnement. Elles contribuent, en effet, très fortement à la baisse des émissions de CO<sub>2</sub> que l'Union européenne s'est engagée à réaliser dans le cadre du protocole de Kyoto et du « paquet changement climatique », issu du Sommet des Nations Unies de Poznan (1-12 décembre

2008). La production hydraulique française d'EDF participe donc pleinement à l'atteinte des objectifs nationaux prévus par la directive européenne et par le Grenelle de l'environnement sur les énergies renouvelables. Ceux-ci prévoient, en effet, que 23 % de l'électricité devra être produite à partir de sources d'énergie renouvelable d'ici 2020. En attendant, c'est la volonté d'EDF de pérenniser, moderniser et développer le patrimoine hydraulique qui est clairement affichée au travers du programme « SuPerHydro », Sécurité et Performance de l'Hydraulique. Les montants consacrés à la maintenance ont ainsi quasiment doublé sur cinq ans.

Cet effort financier sans précédent garantit à long terme le plus haut niveau de sûreté et améliore la performance et la disponibilité de ses ouvrages hydrauliques. Ceux-ci affichent aujourd'hui des niveaux de performance et de disponibilité de production satisfaisants : plus de 88 % en moyenne de disponibilité et plus de 99 % de taux de réponse aux demandes de démarrage ou d'arrêts reçues par les centrales.

## L'expertise d'EDF

Fort de 65 années d'expérience dans la conception, la construction et l'exploitation de l'un des plus grands parcs hydroélectriques d'Europe, EDF a développé un savoir-faire et un niveau de technicité élevé sur l'ensemble de la chaîne de production, de l'amont à l'aval.

Le métier des 5 000 collaborateurs de la Division Production Ingénierie Hydraulique est, en effet, de concevoir, de réaliser, d'exploiter, de maintenir et d'optimiser des ouvrages hydroélectriques. Les spécialistes de l'entreprise assurent pour cela une analyse scientifique, en temps réel autant que prospective, des impacts des installations sur leur environnement. Ils conduisent également une adaptation des ouvrages aux évolutions environnementales et à la réduction de leur impact sur l'environnement aquatique (biodiversité).

Pour répondre à ses besoins de conception et de construction d'ouvrages de production hydroélectrique, mais aussi pour assurer un appui technique à leur exploitation et leur garantir ainsi une durée de vie maximale, EDF peut s'appuyer sur l'expertise des deux unités d'ingénierie de la Division Production Ingénierie hydraulique : le CIH et la DTG.

Le Centre d'Ingénierie Hydraulique (CIH) propose l'expertise hydraulique d'un maître d'ouvrage et d'un maître d'oeuvre ainsi que sa connaissance pointue de la conduite et de la maintenance des ouvrages à ses clients



Relevés topographiques sur la voûte du barrage de Tignes dans les Alpes

© EDF-DTG

français et étrangers. Son savoir-faire étendu est au service des différents types d'aménagements hydrauliques (barrages, usines...). Réalisées dans le monde entier par 850 chefs de projets, ingénieurs et techniciens, ses prestations incluent notamment le montage et la gestion de grands projets et la réhabilitation d'ouvrages existants. Organisé en réseaux avec ses sept sites, le CIH exerce son activité sur l'ensemble du territoire. Sa localisation au plus près des ouvrages lui permet ainsi de mieux répondre aux attentes des clients et exploitants. A l'international, le CIH est présent à travers une cinquantaine de contrats dans plus de 30 pays (Asie, Afrique, Amériques, etc).

La Division Technique Générale (DTG) éta-

« EDF peut s'appuyer sur l'expertise des deux unités d'ingénierie de la Division Production Ingénierie Hydraulique : le CIH et la DTG. »

blit, pour sa part, des diagnostics et conseille l'exploitant sur l'état des principaux composants électriques et mécaniques ainsi que des ouvrages de génie civil des centrales nucléaires, thermiques et hydrauliques. Grâce à l'expertise de ses 570 collaborateurs, DTG contribue également à la gestion des réserves en eau, au service de l'entreprise, en s'appuyant sur ses prévisions hydrométéorologiques basées sur 40 années d'expérience. DTG s'attache également à mettre en oeuvre de nouveaux services permettant de répondre aux besoins émergents de ses clients, adaptés à chaque problématique et s'appuyant sur les techniques les plus récentes. L'e-monitoring en est un exemple. Il s'agit là d'une assistance à distance aux producteurs d'énergie, par un réseau d'experts du Groupe EDF, en vue de l'optimisation de la gestion des actifs de production. Pour les équipes de production, cette assistance conduit à une amélioration des performances et de la disponibilité des installations.



Rénovation de la conduite forcée de Pragnères dans les Pyrénées

© EDF-D.R.

« La création d'un parc d'hydroliennes sur le site de Paimpol-Bréhat constitue une première mondiale. »



© EDF-DR

## Une gestion responsable de l'eau

EDF gère aujourd'hui 75% des réserves en eau de surface de la France. Ces stocks d'eau doivent être gérés pour répondre simultanément aux besoins de nombreuses activités : irrigation, eau domestique et industrielle, navigation, pêche, tourisme et sports d'eau vive. La production hydraulique participe ainsi au développement économique régional en contribuant en particulier au maintien de plus de 3 800 emplois directs, notamment dans certaines vallées de montagne.

Cette ressource rare qu'est l'eau, EDF l'exploite de manière responsable en préservant l'environnement et en assurant l'accès aux autres usagers. Une réserve d'eau de 200 millions de m<sup>3</sup> dans la retenue de Serre-Ponçon est, par exemple, à la disposition des agriculteurs et des irrigants de la Basse Durance. Elle est utilisée en cas de besoin, entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 30 septembre, en complément du débit naturel de la rivière lorsque celui-ci ne suffit plus. L'aménagement hydroélectrique Durance - Verdon assure de fait à lui seul l'irrigation de quelque 150 000 hectares. EDF a développé en la matière des savoir-faire reconnus en France et à l'international, notamment en matière de réduction et de maîtrise des impacts sur l'environnement : conception d'ouvrages de franchissement pour la faune aquatique, qualité d'eau et impacts thermiques, diagnostic d'impact environnemental. La plus grande passe à poissons d'Eu-

rope a ainsi été inaugurée en juin 2006 à Gamsheim, sur le Rhin.

Le savoir-faire environnemental d'EDF s'appuie également sur son Laboratoire National d'Hydraulique et d'Environnement (LNHE) au sein duquel travaille une centaine d'experts en hydrologie, sédimentologie, pollution des rivières, biologie aquatique... Ces experts qui font référence au niveau international travaillent étroitement en lien avec la communauté scientifique sur des programmes de Recherche & Développement.

### Un potentiel à exploiter

Même s'il est déjà exploité à près de 70%, le potentiel hydroélectrique français présente toujours des possibilités de développement.

L'aménagement de Romanche-Gavet (Isère) et celui de Rizzanese (Corse du Sud) dont les travaux sont en cours, en sont la preuve. Ce dernier investissement de 150 millions d'euros contribuera à la sécurisation de l'alimentation électrique de la Corse.

Le développement de la petite hydraulique (centrales de puissance inférieure à 12 MW) est également favorisé. A titre d'exemple, Shema, filiale du groupe EDF, est actuellement en phase d'études pour une douzaine de projets d'aménagements nouveaux d'une capacité totale de 40 MW devant être réalisés d'ici 2015.

EDF entend également participer au développement de l'énergie hydraulique, première des énergies renouvelables dans le monde, pour contribuer à répondre non seulement aux besoins grandissants en électricité des populations mais également aux engagements internationaux de lutte contre le changement climatique. A cette fin, l'entreprise intervient dans le cadre de plusieurs projets pour apporter son expertise et ses compétences en matière d'ingénierie et d'exploitation. Au Laos notamment, les équipes d'EDF ont assuré la conception et piloté la construction du barrage de Nam Theun, sur un affluent du Mékong. D'une capacité de 1 070 MW, cet aménagement dont la mise en service commercial a débuté en 2010 constitue un atout majeur pour le développement du pays ainsi que pour l'approvisionnement énergétique de tout le Nord-Est de la Thaïlande voisine.

## Romanche-Gavet : une réalisation exemplaire

Plus gros chantier hydraulique actuellement développé par EDF en France, depuis le printemps 2011, Romanche-Gavet a pour ambition de contribuer à l'atteinte des engagements contenus dans la « Convention d'engagements pour le développement d'une hydroélectricité durable en cohérence avec la restauration des milieux aquatiques ».

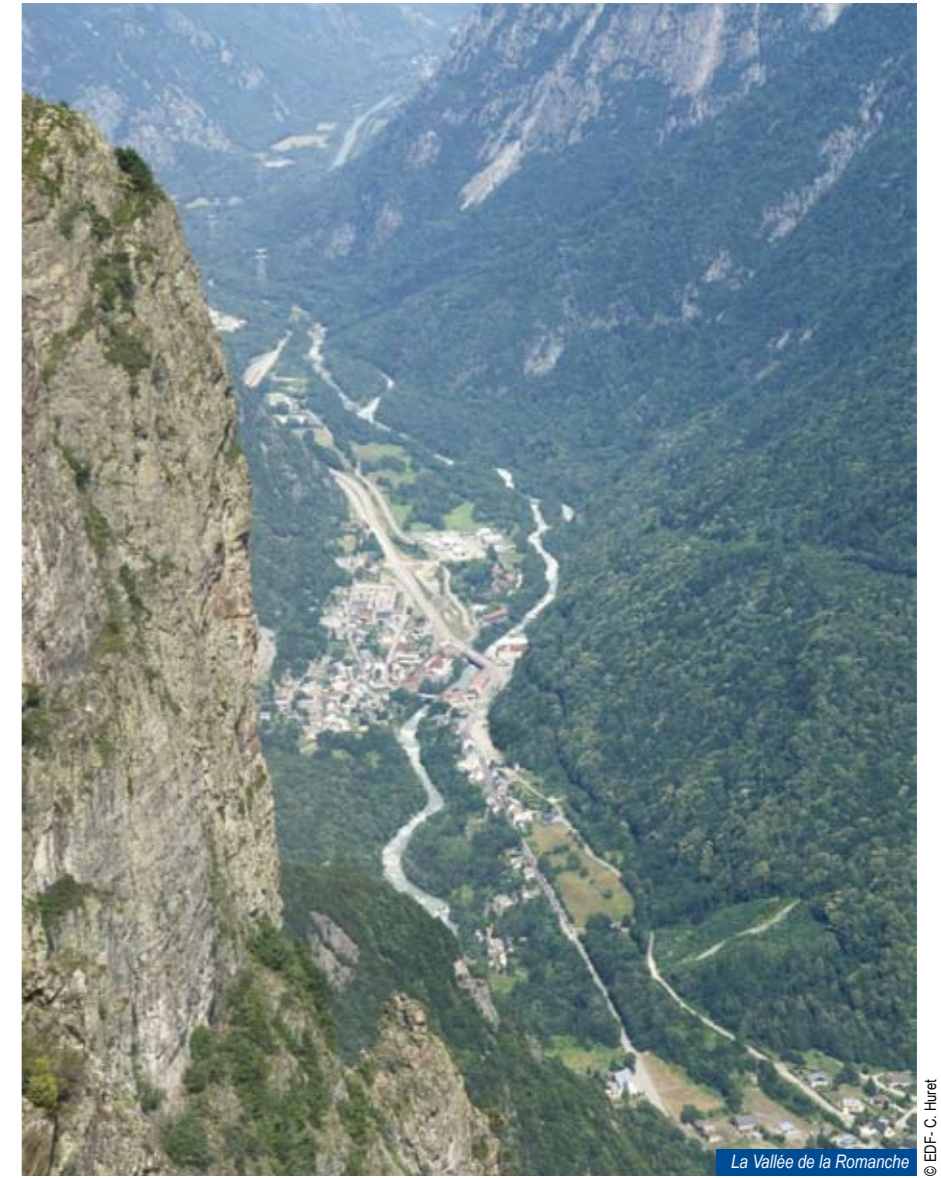
Celle-ci a été signée en juin 2010 par l'entreprise dans le cadre du Grenelle de l'environnement. Le coût de réhabilitation des six centrales existantes étant du même ordre que celui pour la construction d'un nouvel aménagement, EDF a choisi cette dernière option. Ce choix présente également d'autres avantages : l'amélioration de la sécurité d'exploitation, une meilleure intégration des ouvrages dans l'environnement, un accroissement de la production d'électricité à partir d'énergie propre et renouvelable et la suppression des ouvrages actuels présents dans la rivière à proximité.

La construction de la nouvelle centrale sur la commune de Livet-et-Gavet constitue donc un nouveau projet qui se veut exemplaire dans la prise en compte de l'ensemble des facteurs locaux : énergétiques, naturels, patrimoniaux et sociétaux.

Les enjeux de la construction de cet aménagement d'un coût de 250 millions d'euros sont, en effet, les suivants :

- produire davantage d'énergie renouvelable pour faire face à une demande croissante dans le respect de la ressource en eau,
- construire un aménagement plus respectueux de l'environnement naturel et humain, et contribuer ainsi à l'amélioration de la continuité écologique comme à la réduction des impacts des activités de l'entreprise sur le milieu naturel,
- mettre en oeuvre l'expertise d'EDF dans la conception, la réalisation et l'exploitation d'un tel aménagement,
- tisser une relation de proximité avec le territoire.

Les 155 millions de kWh supplémentaires qui seront ainsi produits chaque année à partir de 2017, date de mise en service du nouvel ouvrage, correspondent à la consommation



La Vallée de la Romanche © EDF-C. Huret

résidentielle annuelle d'une ville de 60 000 habitants.

Afin de favoriser son intégration environnementale et ainsi libérer le paysage, Romanche-Gavet est un projet essentiellement souterrain, en lieu et place des six centrales existantes édifiées à partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Ainsi, la centrale de Gavet, d'une puissance maximale de 92 MW, sera complètement invisible car souterraine tout comme sa cheminée d'équilibre. La galerie d'amenée, entièrement souterraine également, se substituera à des kilomètres de conduites forcées de diamètre important qui sillonnent actuellement la vallée. Enfin, la prise d'eau, en amont de Livet, se situera dans une boucle discrète du lit de la Romanche. Elle nécessitera la construction d'un barrage

dont l'objectif n'est pas tant de stocker l'eau mais de la maintenir à une hauteur constante. La retenue créée par le barrage aura un volume de l'ordre de 180 000 m<sup>3</sup> d'eau à la cote normale d'exploitation et fera près de 2 km de long. Les berges en amont et en aval du barrage seront recalibrées, enrochées, puis re-végétalisées. Tous les déblais non réutilisables sur le chantier lui-même feront l'objet de terrassement et de végétalisation pour assurer leur intégration paysagère. La construction du nouvel aménagement présentera aussi pour avantage d'améliorer la qualité des milieux aquatiques de la Romanche sur une dizaine de kilomètres grâce à l'augmentation du débit réservé et à la mise en place de passes à poissons.

# Nouveau visage pour la Romanche

Pour accompagner la réalisation des chantiers, EDF a tout spécialement construit un bâtiment répondant aux exigences Haute Qualité Environnementale (HQE) sur la commune de Livet-et-Gavet.

Inauguré le 7 juillet 2011, ce bâtiment appelé «Maison Romanche Energies» accueillera pendant toute la durée des travaux les équipes du Centre d'Ingénierie Hydraulique d'EDF qui travailleront sur le chantier ainsi que leurs prestataires. Dans une salle de conférence prévue à cet effet, EDF présentera également à des dates clés l'avancement du chantier aux élus, aux riverains, à la presse et proposera des événements autour de la découverte de l'hydroélectricité au grand public. A la fin du chantier, la Maison Romanche Energies sera cédée à la commune par EDF.

## Un projet en concertation

Partie intégrante du projet Romanche-Gavet, le démantèlement des anciennes installations constitue une part importante de l'engagement d'EDF à mener ces opérations en étroite concertation avec le territoire. Il permettra une réelle amélioration du cadre de vie des habitants de la vallée. La réflexion menée actuellement porte principalement sur quatre volets étudiés simultanément dont le volet patrimoine. Il consiste en un travail d'échange et de partenariat avec les acteurs du territoire comme le Conseil Général de l'Isère afin de trouver un projet cohérent qui sera ensuite validé par l'Etat. Le programme de démantèlement pourrait débuter fin 2015 et prendre fin en 2020. A cette échéance, sera ainsi rétablie la continuité du cours d'eau de la Romanche, depuis Gavet et jusqu'à Bourg-d'Oisans. Cette déconstruction ne concernera pas, toutefois, la centrale des Vernes. Classée au titre des monuments historiques, elle fera l'objet d'une rénovation qui se déroulera de septembre 2011 à 2016. Une réflexion sera, par ailleurs, conduite pour définir un projet de valorisation - un parcours de tourisme industriel par exemple - et aboutir à un accord de reprise des ouvrages avec les partenaires potentiels.



« A la fin du chantier, la Maison Romanche Energies sera cédée à la commune par EDF. »

Touchée par la décroissance industrielle dans le domaine des industries de l'électrochimie et de l'électrometallurgie, la vallée de l'Oisans et plus particulièrement la commune de Livet-et-Gavet, va bénéficier d'un nouvel élan grâce au projet Romanche-Gavet. Il permettra, en effet, la dynamisation de l'activité économique locale et en particulier des entreprises qui profiteront en partie de l'investissement et des retombées quotidiennes d'un chantier mobilisant plus de 200 personnes au plus fort de l'activité pendant cinq à six ans. La desserte locale sera, par ailleurs, améliorée grâce à la réalisation d'un pont aux Ponants. Pour associer les habitants et les acteurs du territoire au projet et renforcer la concertation, EDF a mis en place plusieurs outils d'information et de communication dont une lettre d'information et le site internet <http://hydro-alpes.edf.com>. Le nouvel aménagement hydroélectrique Romanche-Gavet constituera donc à la fois un grand projet pour EDF mais aussi un nouveau visage pour la Vallée de la Romanche.

# La sûreté : une préoccupation majeure au quotidien

L'exploitation du parc hydroélectrique dans les meilleures conditions de sûreté est une priorité absolue pour EDF.

Conçus pour une durée de vie dépassant largement le siècle, les ouvrages hydrauliques du parc de production d'EDF font donc l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier et très rigoureux, sous le contrôle vigilant des pouvoirs publics. EDF a développé une politique de sûreté hydraulique qui recouvre l'ensemble des dispositions prises lors de la conception, l'exploitation ou la maintenance des aménagements hydroélectriques pour assurer la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement contre les risques liés à l'eau et dus à la présence et à l'exploitation des ouvrages. Cette démarche se structure autour de trois lignes d'actions complémentaires de maîtrise des risques :

- pour la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement vis-à-vis des variations de débit résultant de l'exploitation normale des ouvrages,
- pour l'exploitation des ouvrages en période de crue,
- pour la prévention de rupture d'ouvrages ou partie d'ouvrages dont la défaillance pourrait mettre en cause la sécurité des personnes, des biens ou de l'environnement.

Les exploitants, les ingénieurs et les équipes

de maintenance d'EDF surveillent, contrôlent et auscultent régulièrement tous les composants des ouvrages hydrauliques, qu'il s'agisse des barrages, des vannes, des conduites forcées, etc. Pour cela, de nombreux appareils de mesure sont installés sur les ouvrages : pendules dans le corps du barrage, fils de fondation, instruments de mesure implantés dans le béton, instruments de mesure de pression et de débit. Au global, ce parc représente plus de 10 000 appareils.

Depuis les centres de télé-auscultation de Grenoble et de Toulouse, EDF est en mesure de suivre en temps réel tous les indicateurs de sûreté des barrages : tassements, pressions, micro-mouvements. Les équipes d'ingénierie peuvent ainsi anticiper les évolutions de ces indicateurs et programmer, si besoin, les opérations de maintenance nécessaires.

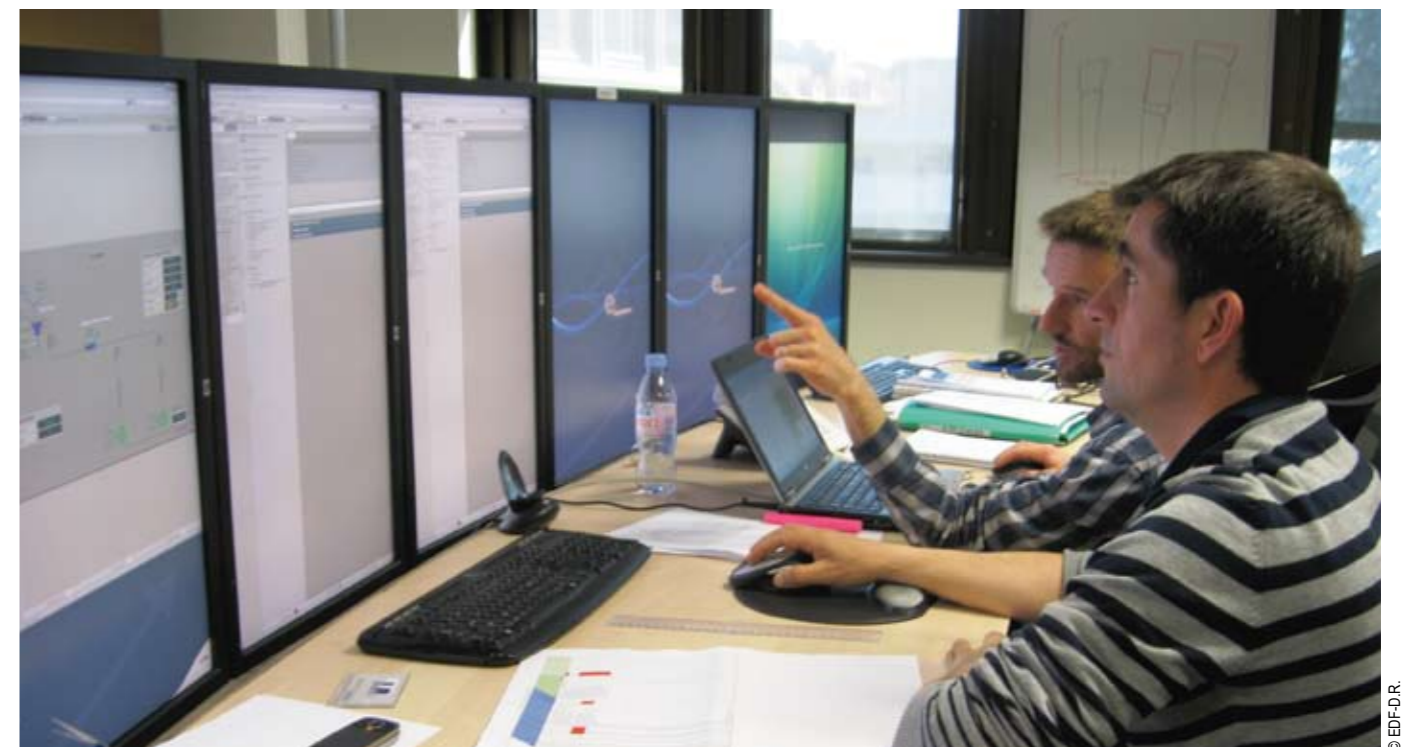
La surveillance des barrages dépassant les 10 mètres de hauteur est soumise à des exigences réglementaires strictes. Des inspections sont menées par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) afin de vérifier la tenue satisfaisante des ouvrages ainsi que le respect et l'efficacité des mesures de contrôle.

EDF informe parallèlement chaque année les DREAL des résultats de ses contrôles de sûreté.

Les grands barrages sont enfin soumis à des visites décennales au cours desquelles est réalisé un check-up complet de l'ouvrage et de l'ensemble de ses composants. Cette observation s'effectue au moyen d'une vidange de la retenue ou, lorsque cela est techniquement possible, par l'utilisation d'un robot subaquatique. En 2010, sur 150 grands barrages, EDF a réalisé quatorze visites décennales.

Conscient de ses responsabilités en la matière, EDF assure chaque année une transparence totale quant à la sûreté de ses installations par le biais d'un rapport sur la sûreté. Etabli par l'inspecteur Sûreté d'EDF, ce document est mis en ligne sur le site internet de l'entreprise.

Enfin, il n'est pas inutile ici de rappeler tout l'apport représenté par le programme SuperHydro en matière de sûreté. Initié en 2007, cet important programme d'investissements dans la maintenance des installations techniques est appelé à garantir à long terme la sûreté et à améliorer la performance et la disponibilité des centrales, de plus en plus sollicitées.



# Garantir la sécurité du public



© EDF-D.R.

Garantir la sécurité du public : hydroguide devant un panneau au bord d'une rivière

« La mission des Hydroguides est de sensibiliser le public en lui donnant les conseils élémentaires de prudence. »

Directeur de la publication Régions Magazine :  
Pierre Weill  
Rédaction : EDF, Olivier Constant  
Crédits photos : EDF - DR  
Réalisation : Eric Alain - www.euromedit.com  
Impression : JF Impression Montpellier

Ce supplément de Régions Magazine a été réalisé  
sous la direction de EDF.  
© 2011 - Tous droits réservés

*Au quotidien cette fois, EDF s'attache à garantir la sécurité du public aux abords des ouvrages.*

**A** tout instant, même par beau temps, l'exploitation des barrages et des centrales hydroélectriques conduit à procéder à des lâchers d'eau. L'augmentation des débits en résultant peut mettre en danger les personnes qui s'aventurent au milieu du lit d'une rivière. C'est pourquoi EDF a mis en place un dispositif d'information auprès des différents usagers des cours d'eau. Ce dispositif repose tout d'abord sur des panneaux d'information installés par centaines le long des cours d'eau et des canaux EDF appelant à la prudence. Il est complété par les «Hydroguides», de 160 jeunes saisonniers recrutés pour les mois d'été. Leur mission consiste à aller à

la rencontre du public pour le sensibiliser et donner les conseils élémentaires de prudence. Encadrés et formés par les hydrauliciens d'EDF, ces jeunes sillonnent les cours d'eau des régions sur lesquels sont implantées des centrales hydroélectriques EDF. Ces «Hydroguides» ont également pour mission d'alerter les responsables EDF lorsqu'ils rencontrent des situations à risques et de contribuer ainsi, par leurs observations, à l'amélioration permanente du dispositif de communication.

Au-delà de cette présence sur le terrain, EDF multiplie les actions d'information et de prévention auprès des estivants sous la forme de messages dans les journaux et d'afficha-

ge. Ces dispositifs sont complétés par des essais de lâchers d'eau.

En cas de crues, EDF peut s'appuyer sur un réseau de 1 100 stations de mesure de surveillance et de prévision hydrométéorologique, géré notamment à Grenoble. Ce système intégré établit notamment la prévision des risques de vent et d'orage, de précipitations extrêmes et de neige collante, le suivi de débits de quelques heures à quelques jours et le suivi du remplissage des réservoirs par la pluie et la fonte des neiges. Cette expertise permet d'assurer en toute sûreté la conduite des installations durant ces périodes là.

## Chiffres clés

- **9,7 %**, c'est la part de l'hydraulique dans la production d'EDF en 2010
- **45,4 TWh**, c'est la production hydraulique EDF en France métropolitaine en 2010
- Puissance installée groupe EDF : **20 400 MW**
- **439** centrales construites entre 1896 et 1996, dont la puissance varie de **100 kW à 1 800 MW**
- **640** barrages dont **150** de plus de **20 mètres**
- **180 mètres**, c'est la hauteur du barrage de Tignes (Savoie), le plus haut de France
- **5 000** hydrauliciens pour la maintenance, l'exploitation, la conduite et l'ingénierie
- **13 millions de tonnes** d'équivalent pétrole, c'est ce que permet d'économiser chaque année l'hydroélectricité en France
- Les ouvrages hydrauliques sont conçus pour une durée de vie qui dépasse largement **le siècle**
- **2 MW** : puissance totale du futur parc d'hydroliennes en Bretagne