

■ L'hydroélectricité : les chiffres en France et dans le monde

Longtemps, l'énergie hydraulique a été, en France comme dans le reste du monde, l'une des principales formes de production d'énergie. Pendant des siècles, une grande partie de l'activité économique a reposé sur la force motrice de l'eau. Au milieu du XIX^e siècle, la première turbine à eau voit le jour. Entre les deux guerres, plusieurs dizaines de barrages sont construits en France, et en 1960, 56 % de l'électricité française est d'origine hydraulique.

■ L'hydroélectricité dans le monde

Avec 16 % de la production électrique mondiale, l'hydroélectricité constitue la troisième source de production électrique mondiale, derrière le charbon (41 %) et le gaz (21 %).

Environ 3 400 TWh (soit 3 400 milliards de kWh) d'électricité sont produits annuellement dans le monde à partir de l'énergie hydraulique. L'hydroélectricité représente 20 % des capacités électriques mondiales avec 1 007 000 MW (soit 1 007 millions de kW).

■ L'hydroélectricité en France

Deuxième forme de production derrière l'énergie nucléaire, l'hydroélectricité représente 13 % de la production électrique française. La production en année moyenne est de 67 TWh, avec des variations liées aux précipitations. Ces variations sont relativement amples, avec une production annuelle parfois supérieure de 15 % (en 2001 ou 1994 par exemple), parfois jusqu'à 30 % inférieure lors des années de très faible pluviométrie (-25,6 % en 2011 par exemple). En 2011, l'hydroélectricité représente 20 % des capacités électriques françaises avec 25 400 MW de puissance installée.

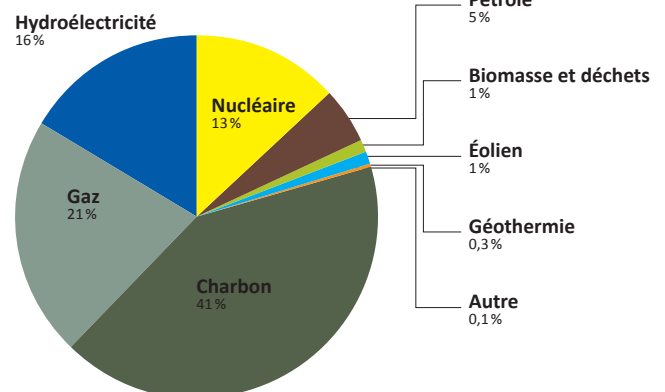
■ L'hydroélectricité, la première énergie renouvelable électrique

L'énergie hydroélectrique est une des plus anciennes productions électriques développées, et bénéficie de ce fait d'une très grande maturité technologique. Elle est aujourd'hui de très loin la première énergie renouvelable électrique, produisant dans le monde et en France près de 83 % de l'électricité renouvelable.

En prenant en compte l'ensemble de l'énergie (chaleur, électricité, transport, etc.), l'hydroélectricité représente un peu moins d'un tiers des énergies renouvelables françaises, en deuxième position après l'énergie du bois.

Production électrique mondiale en 2009

source : AIE



■ Une production majeure dans de nombreux pays

Dans le monde, une quarantaine de pays produisent plus d'un cinquième de leur électricité grâce à l'énergie de l'eau. Une vingtaine de pays, dont six en Europe (Norvège, Islande, Autriche, Suisse, Lettonie et Croatie), produisent plus de la moitié de leur électricité grâce à l'hydraulique. Contrairement à une idée reçue, les plus grands producteurs d'hydroélectricité ne sont pas des pays de montagne, mais des pays traversés par de nombreux fleuves et des rivières à gros débit et qui bénéficient, de ce fait, d'une ressource abondante.

■ Une croissance continue dans le monde

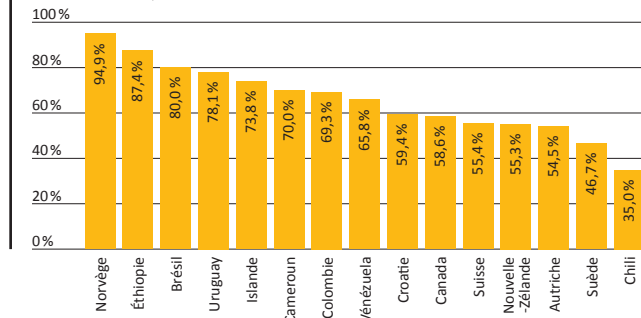
La production hydroélectrique est en croissance dans le monde, passant d'environ 1 000 TWh en 1965 à plus de 3 400 TWh en 2010. Cette croissance est particulièrement importante en Amérique du sud ainsi qu'en Asie. L'Asie est le premier producteur d'hydroélectricité avec plus de 26 % de la production mondiale, devant l'Amérique du sud. Ce continent est également celui dont la croissance est la plus forte, avec une production ayant doublé ces 15 dernières années. Le potentiel de développement demeure encore extrêmement important, notamment en Afrique, en Amérique latine et en Asie.

■ La Chine, plus gros producteur d'hydroélectricité au Monde

La croissance la plus forte provient de Chine, avec un taux de croissance annuel moyen de la production de 12,5 % depuis 10 ans. Ce pays est le premier pays producteur d'hydroélectricité au monde devant le Brésil, le Canada et les États-Unis.

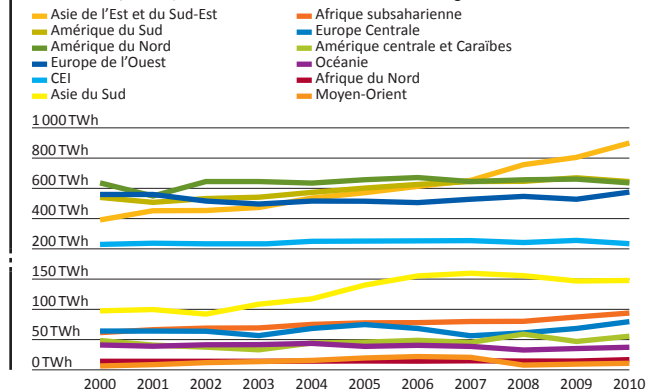
Part de l'électricité produite par l'énergie hydraulique

source : Observ.ER, 2011



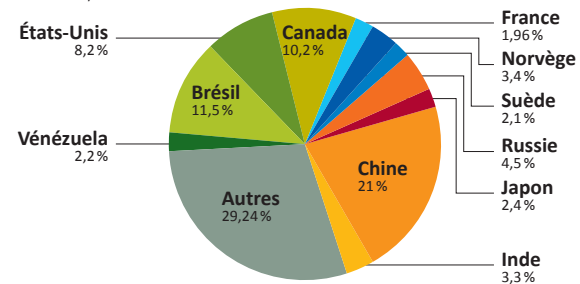
Évolution de la production hydroélectrique par région (2000-2010)

source : Observ.ER 2011, 13^{ème} inventaire - Production d'électricité d'énergie renouvelable dans le monde



Part dans la production mondiale d'électricité en 2010

source : Observ.ER 2011



L'aménagement de Romanche-Gavet dans l'Isère

Plus grand projet hydroélectrique en cours de réalisation en France, l'aménagement de Romanche-Gavet consiste à remplacer six centrales par une seule usine souterraine, plus performante et mieux intégrée à son environnement. Equipée de deux groupes de 47 MW chacun, alimentée par une galerie de plus de 9 km creusée dans le massif de Belledonne, cette nouvelle usine va permettre de produire 560 GWh/an, soit 155 GWh de plus que les six aménagements actuels. La mise en service, prévue en 2017, sera suivie par la déconstruction des ouvrages existants, dans le cadre d'un projet de mise en valeur du territoire conduit avec l'ensemble des acteurs locaux.



Syndicat des énergies renouvelables
13-15, rue de la Baume
75008 Paris
Tél. : +33 1 48 78 05 60
Fax : +33 1 48 78 09 07
www.enr.fr

■ L'hydroélectricité : des techniques adaptées aux sites



La production d'électricité hydraulique exploite l'énergie potentielle des cours d'eau. Différentes techniques, sélectionnées en fonction des caractéristiques géographiques des sites, sont utilisées pour exploiter cette énergie.

■ Les différents types de centrales hydroélectriques

Une centrale hydroélectrique se compose d'une prise d'eau ou d'une retenue d'eau, ainsi que d'une installation de production. Sur la distance entre le barrage et la centrale, l'eau passe par un canal entre le point de prise et le point de restitution, une galerie ou une conduite forcée. Plus la différence de hauteur est importante, plus la pression de l'eau dans la centrale sera grande et plus la puissance produite sera importante.

La quantité d'énergie est proportionnelle à la quantité d'eau turbinée multipliée par la hauteur de chute. Il existe plusieurs modes de production d'électricité à partir de l'hydraulique terrestre, qui remplissent des rôles différents dans l'alimentation du réseau électrique.

La puissance d'une centrale hydroélectrique peut se calculer par la formule suivante :

$$P = r \times g \times Q \times H$$

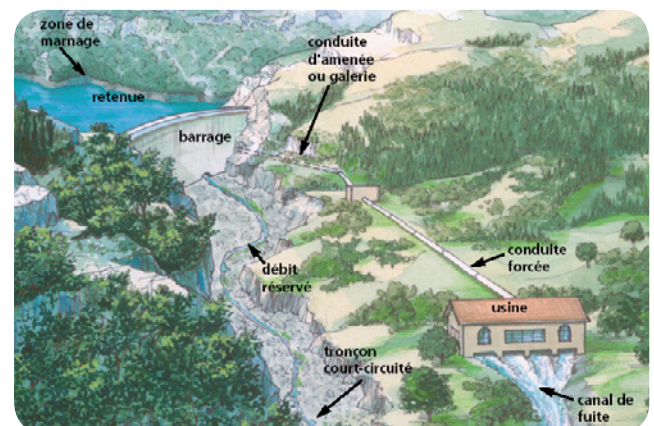
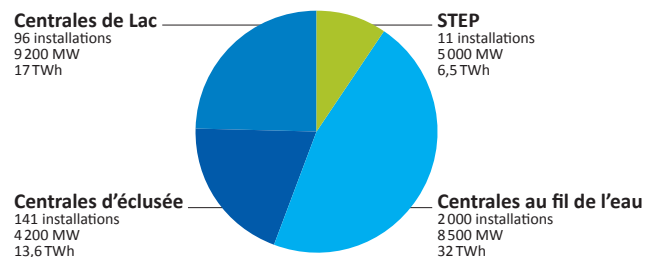
P : puissance produite mesurée (kW) - r : rendement de la centrale (compris entre 0.6 et 0.9) - g : constante d'accélération de la gravité ($\approx 9.8 \text{ m/s}^2$) - Q : débit moyen mesuré (m^3/s) - H : hauteur de chute (m)

Les centrales de lac

Elles sont associées à une retenue d'eau créée par un barrage. L'eau est captée par une série d'ouvrages dans les bassins versants en amont de la retenue, puis stockée derrière le barrage. Elle est ensuite acheminée jusqu'aux turbines de la centrale en contrebas. Capables de fournir très rapidement d'importantes quantités d'énergie, les centrales de lac sont appelées durant les heures de plus forte consommation, en période de pointe, et produisent une électricité à très forte valeur ajoutée. La capacité française est de 9 000 MW mobilisables très rapidement. Souples et faciles à télécommander, les ouvrages de lac sont un facteur précieux d'ajustement pour répondre aux variations brusques de la demande des consommateurs, comme par exemple au moment des pics de consommation le matin et le soir et dans les périodes de grand froid ou pour faire face aux incidents du réseau électrique. Les centrales de lac sont relativement peu nombreuses : une centaine en France, dont la moitié dans les Pyrénées et le Massif Central, et plus d'un quart dans les Alpes.

Répartition de la production hydroélectrique française

source : SER



Les centrales au fil de l'eau

Ces centrales ne disposent pas de réservoir et fournissent une énergie de base produite « au fil de l'eau ». Cette énergie est consommable localement et ne nécessite que peu de construction de nouvelles lignes. 55 % de la puissance est garantie toute l'année. On compte plus de 2 000 installations au fil de l'eau. Parmi les plus importantes, on peut citer celles situées sur le Rhin ou le Rhône. Près de 1 700 centrales de petite hydroélectricité (d'une puissance inférieure à 10 MW) produisent 7 TWh par an, soit près de 10 % de la production hydroélectrique française.

Les centrales d'éclusée

La réserve d'eau correspond à une période d'accumulation assez courte (quelques centaines d'heures). Aux heures les moins chargées de la journée ou de la semaine, on reconstitue le stock pour apporter un concours précieux dans les heures de pointe. Les trois quarts de ces installations, qui représentent 4 200 MW, sont localisées dans le sud de la France.

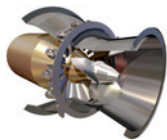
Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP)

Les stations de transfert d'énergie par pompage sont constituées de deux réservoirs permettant des transferts d'eau de l'un vers l'autre grâce à une usine équipée de groupes réversibles (turbine/pompe). Elles permettent de stocker de l'électricité lorsqu'elle est abondante, en pompant l'eau du bassin inférieur vers le bassin supérieur, et de restituer cette électricité lorsque celle-ci est plus rare en turbinant l'eau du bassin supérieur vers le bassin inférieur. Les STEP interviennent en dernier recours, notamment en raison du coût de l'eau à remonter (alimentation électrique des pompes). Consommatrices d'énergie pour remonter l'eau, les STEP ne sont pas considérées comme productrices d'énergie de source renouvelable. Les 11 installations françaises ont une puissance installée de 5 000 MW.

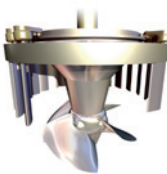
Le turbinage de l'eau potable

On peut aussi « turbiner » l'eau potable ou les eaux usées. Par exemple, lorsque les eaux potables sont captées en source de montagne, l'acheminement vers les robinets des usagers nécessite des installations pour dissiper la trop grande pression pour que l'eau n'arrive pas dans le réseau avec trop de puissance. Pourquoi ne pas placer une turbine qui récupérerait cette énergie pour produire de l'électricité ? Les technologies existent et des collectivités les utilisent.

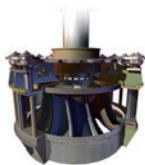
Les principales turbines



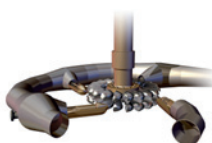
La turbine Bulbe est utilisée pour les très faibles chutes (de 1 à 30 m), ou pour certaines installations marémotrices, tel le barrage de la Rance, en Bretagne.



La turbine Kaplan est la turbine la plus adaptée pour les faibles chutes (de 5 à 55 m) et les débits importants. Ses pales sont orientables et permettent par une simple rotation d'ajuster la puissance de la turbine.



La turbine Francis est utilisée pour les moyennes chutes (de 40 à 600 m) et les débits moyens. L'eau entre par la périphérie, glisse sur les pales et s'évacue en son centre.



La turbine Pelton est la turbine la plus adaptée pour les faibles débits et les hautes chutes (entre 100 et 1 800 m). Elle est constituée d'augets en forme de cuillères qui sont placés autour de la roue et reçoivent l'eau sous très haute pression par l'intermédiaire d'un ou plusieurs injecteurs.



© FRANCE HYDROÉLECTRICITÉ

Les différents types de barrages



Les barrages voûtes en forme d'arc de cercle reportent sur les berges la poussée de l'eau.



Les barrages poids, les plus anciens et les plus répandus, opposent leur masse à la poussée de l'eau.



Les barrages à contrefort reportent la pression de l'eau sur le sol. Les contreforts supportent la voûte de faible portée.

La turbine VLH®

Nouveau concept de turbine mis au point en 2006, la turbine « très basse chute » (VLH®) présente plusieurs intérêts majeurs :

- son installation ne nécessite pas de travaux de génie civil importants, ce qui permet de réduire les coûts ;
- sa conception permet d'équiper des très basses chutes (2 à 3 m), libérant ainsi un potentiel de développement pour la petite hydroélectricité ;
- son dessin « ichtyophile® » permet le passage des poissons sans dommage à travers la turbine, en particulier les anguilles.



Syndicat des énergies renouvelables
13-15, rue de la Baume
75008 Paris
Tél. : +33 1 48 78 05 60
Fax : +33 1 48 78 09 07
www.enr.fr

■ L'hydroélectricité : un maillon indispensable au système électrique



Comme l'électricité ne se stocke pas, l'équilibre d'un réseau est obtenu en ajustant en permanence la production à la consommation. Ceci est rendu possible en modulant presque instantanément la puissance produite injectée sur le réseau. Cette modulation revêt donc une importance particulière. Quand elle est associée à un réservoir, l'hydroélectricité est la seule énergie renouvelable modulable, avec la possibilité d'augmenter très rapidement la puissance électrique. Cette énergie joue un rôle crucial dans la sécurité et l'équilibre de notre système électrique.

■ Pour répondre à la demande électrique de pointe : l'hydroélectricité de lac

Plus de la moitié du parc hydroélectrique français est modulable, ce qui permet un ajustement de la production selon la consommation : cette production est plus faible l'été, la nuit ou le week-end et permet d'assurer de très fortes capacités de production facilement adaptables, lors de pointes de consommation ou en cas de vague de froid. La grande majorité du parc français étant nucléaire, la production hydroélectrique, souple et facile à télécommander, est un atout majeur pour l'équilibrage de la production selon les variations de la consommation ou les incidents du réseau électrique.

Ainsi, en cas d'incident sur le réseau électrique ou d'erreurs de prévisions de consommation, jusqu'à 9 000 MW sont mobilisables en quelques minutes, alors qu'il faut sept à onze heures pour les centrales thermiques et environ quarante heures pour un réacteur nucléaire, pour passer de l'arrêt à la pleine puissance. Les chaînes de la Dordogne, de la Durance et de la Truyère peuvent mobiliser chacune en quelques minutes plus de 1 000 MW de production.

■ Pour une production de base constante et fiable : l'hydroélectricité au fil de l'eau

La production au fil de l'eau apporte continuellement sur le réseau une puissance de 3 000 à 4 000 MW. Elle permet une production de base sans consommation de combustible fossile, sans émission de CO₂ ni production de déchet.

■ Pour stocker l'énergie : les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP)

Les stations de transfert d'énergie par pompage, comme les barrages de lac, sont très vite mobilisables en cas de besoin rapide d'électricité. Ce sont des outils indispensables pour le système électrique, qui permettent à la fois de transférer de l'énergie des heures de faible demande vers les heures de pointe, contribuent aux services systèmes pour l'ajustement en temps réel et participent au passage des pics de consommation. Plus de 5 000 MW sont mobilisables en quelques minutes. Elles jouent également un rôle crucial pour le développement des autres énergies renouvelables. En effet, les possibilités de stockage offertes par les STEP permettent de compenser les variations de production des énergies renouvelables intermittentes. Grâce aux STEP, l'hydroélectricité peut ainsi contribuer à l'atteinte d'un mix électrique composé d'une grande part d'énergies renouvelables.



L'hydroélectricité : une énergie précieuse pour le réseau électrique

Cette production stockable et rapidement mobilisable est un atout majeur pour la sécurité du réseau, pouvant permettre d'éviter un black-out. Ainsi, lors de la panne électrique qu'a connue l'Europe de l'Ouest le 4 novembre 2006, une puissance hydroélectrique de 5 000 MW a été immédiatement sollicitée et a permis d'éviter une panne européenne majeure.

■ Une production fiable et économe en réserves primaires

Le grand nombre d'installations hydroélectriques et la petite puissance de chaque turbine rendent cette forme de production très fiable et sûre pour la gestion du réseau. Contrairement à la production centralisée, si une turbine cesse de produire, la production est toujours assurée par l'ensemble des autres turbines du barrage et par toutes les autres centrales hydroélectriques.

Ainsi, l'énergie hydroélectrique, du fait de son foisonnement et de son caractère décentralisé, ne nécessite pas de disposer de réserve de production pour faire face à d'éventuels dysfonctionnements. Aucune puissance de secours mobilisable immédiatement n'est nécessaire, contrairement aux productions centralisées dont les incidents peuvent priver immédiatement le réseau d'une puissance pouvant atteindre 1 600 MW.



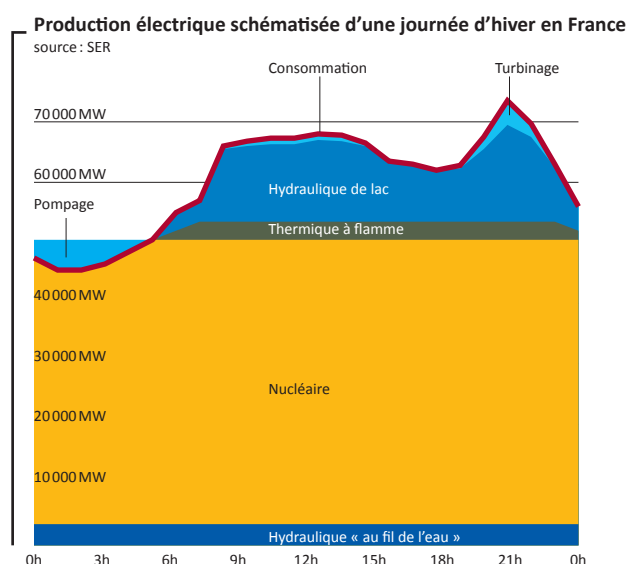
D'importantes réductions de pertes d'électricité sur le réseau

Les petites centrales hydroélectriques, raccordées au réseau de distribution, sont très décentralisées, et proches des consommateurs. Souvent situées en zone rurale ou de montagne, elles évitent le transport d'électricité depuis de grandes unités de production centralisées. À elle seule, cette forme de production d'électricité contribue à limiter les pertes sur le réseau.

■ Une production flexible, indispensable au système électrique

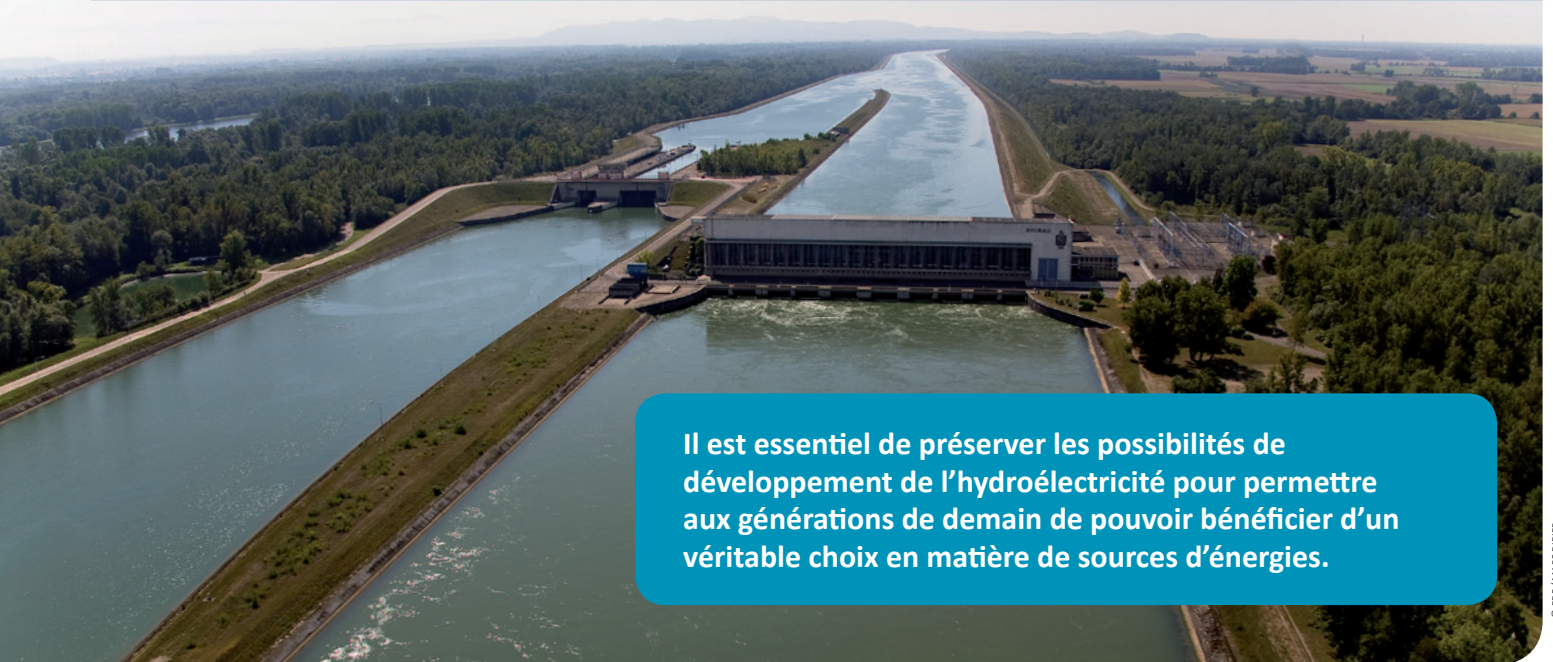
L'électricité ne se stocke pas et, à chaque instant, la production électrique doit être exactement égale à la consommation qui varie tout au long de la journée. La consommation est minimale la nuit et atteint son niveau le plus bas vers 3 heures du matin. Cette consommation augmente alors très rapidement (environ 16 000 MW en 5 heures), pour se stabiliser vers 9h00. Durant les deux heures de « réveil », entre 5h30 et 7h30, la consommation augmente d'environ 100 MW chaque minute, soit l'équivalent d'une centrale (de 500 MW) en plus toutes les cinq minutes. Cette augmentation, très importante et très rapide, doit être compensée par une augmentation exactement équivalente de la production. Cet apport de puissance est réalisé en grande partie par l'hydraulique stockable, c'est-à-dire par les centrales de lac, très modulables et très flexibles. La consommation baisse ensuite légèrement durant l'après midi, avant d'augmenter très rapidement à partir de 17h30 pour atteindre un maximum à 19h30. Ces variations sont assurées en quasi exclusivité par la production hydroélectrique stockable. Vers 19h, la consommation est maximale, et les centrales de pointes sont sollicitées : l'électricité stockée la nuit par les centrales de pompage est alors turbinée, permettant de récupérer l'énergie alors stockée et produisant alors un apport d'électricité à très haute valeur ajoutée.

La consommation baisse à partir de 19h30, et la production hydroélectrique est alors progressivement réduite, suivant précisément cette réduction de la consommation.



Syndicat des énergies renouvelables
13-15, rue de la Baume
75008 Paris
Tél. : +33 1 48 78 05 60
Fax : +33 1 48 78 09 07
www.enr.fr

■ L'hydroélectricité : perspectives de développement



Il est essentiel de préserver les possibilités de développement de l'hydroélectricité pour permettre aux générations de demain de pouvoir bénéficier d'un véritable choix en matière de sources d'énergies.

© EDF / ANAC DUBIER

■ Les objectifs de développement

Le Grenelle de l'Environnement, décliné dans la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI), en matière de production d'électricité fixe un double objectif de développement de l'hydroélectricité à l'horizon 2020 : une augmentation de la production d'énergie de 3 TWh et une augmentation de la puissance de pointe de 3 GW. Dans le jargon des producteurs d'électricité, la puissance (mesurée en Kilowatt, kW) est une notion instantanée : c'est ce qu'une centrale peut apporter rapidement au réseau à un instant donné, par exemple pour se substituer à une autre qui serait défaillante ou pour ajuster la production à une variation brutale de la demande. L'énergie (mesurée en kilowattheures, kWh) se rapporte elle à la durée de production d'une centrale : c'est ce qui permet, sur la base d'un programme de fonctionnement des installations disponibles, de répondre à la demande. Ainsi, l'une (l'énergie) assure l'équilibre offre/demande, l'autre (la puissance) assure la sécurité de fonctionnement du système électrique. Par sa souplesse, l'hydroélectricité peut répondre à ces deux besoins essentiels d'un réseau électrique.

Une augmentation de 3 GW de la puissance des moyens de pointe, les plus à même de répondre aux pics de consommation, de pallier les éventuelles déficiences ou de compenser l'intermittence d'autres moyens de production, pourra être atteinte par le développement des centrales de lac existantes et la création de stations de transfert d'énergie par pompage.

■ Un potentiel encore inexploité

Plusieurs études ont été réalisées pour déterminer le potentiel complémentaire exploitable par bassin hydrographique. En 2009, l'ADEME et les agences de l'eau, dans le cadre de l'élaboration des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, ont réalisé une première évaluation. L'étude menée par l'Union Française de l'Électricité (UFE) en 2011 est un inventaire précis des sites de production d'électricité par l'énergie de l'eau encore inexploités. Elle révèle l'existence d'un potentiel inexploité représentant plus de 10,6 TWh, soit une augmentation potentielle de 16 % de la production hydroélectrique annuelle française, l'équivalent de 4 millions d'habitants supplémentaires alimentés demain par l'hydroélectricité.

Pour produire de l'énergie, il existe deux possibilités de développement en sites vierges.

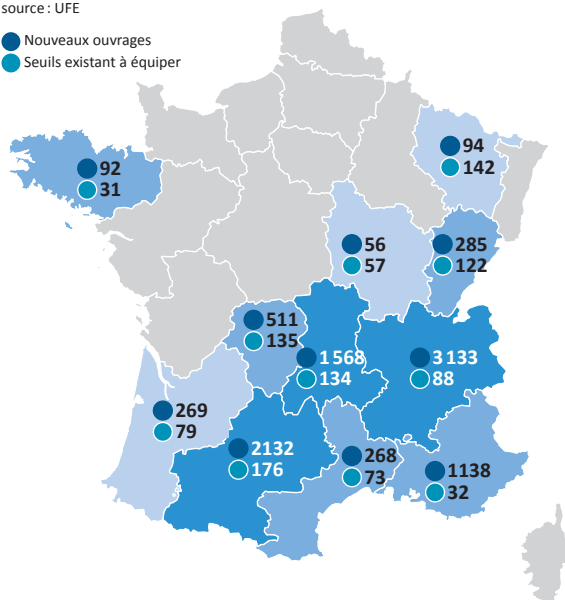
La création d'ouvrages nouveaux : + 9,5 TWh/an

Construire une nouvelle centrale consiste à marier l'optimisation énergétique du site et les enjeux environnementaux en concertation avec les élus, les riverains, les usagers de l'eau et les associations. La nouvelle centrale sera ainsi conçue dès l'origine pour produire le plus d'énergie tout en contribuant aux objectifs de qualité des milieux aquatiques.

Potentiel hydroélectrique par région (GWh)

source : UFE

- Nouveaux ouvrages
- Seuils existant à équiper



La valorisation ou l'équipement de seuils existants : + 1,1 TWh/an

Il s'agit d'équiper en hydroélectricité les seuils existants, comme par exemple ceux d'anciens moulins, qui n'ont plus d'usage et qui recèlent un véritable potentiel. L'ouvrage existant, ainsi équipé, peut produire de l'électricité, tout en constituant une opportunité d'amélioration de la continuité écologique en le rendant franchissable pour les poissons. L'équipement de tels ouvrages peut aussi contribuer à améliorer leur insertion dans leur environnement, à travers leur sécurisation ou la réhabilitation de bâtiments...

Du chantier à son exploitation, pour chaque nouvelle centrale, ce sont des emplois locaux créés ou maintenus, des investissements, des opportunités en matière touristique ou sportive, qui contribuent au développement et à la création de richesse dans les territoires concernés.

L'inventaire de l'UFE se situe en amont des avant-projets d'ingénierie. Il n'aborde pas :

- la possibilité de créer dans le même temps des centrales avec réservoir favorisant la production de pointe ;
- l'amélioration des centrales existantes, qui peut atteindre 2 TWh ;
- l'impact des mesures environnementales (débit réservé, anguilles, transit sédimentaire, conditions de renouvellement des concessions, non-renouvellement de titres) qui vont réduire la production de 2 à 4 TWh.

Focus sur la petite hydroélectricité

En 2012, la puissance installée en petite hydroélectricité est de 2 300 MW contre 2 150 MW en 2009. On peut estimer, en analysant cette croissance constante, qu'elle pourrait atteindre 2 600 MW d'ici 2020, si toutefois les zones propices ne sont pas obérées notamment par le processus de classement des cours d'eau. Les projets qui devraient être initiés dans les deux années à venir sont encore trop peu nombreux et, les délais d'instruction pouvant atteindre jusqu'à 6 années, la croissance actuelle risque d'être compromise. Les projets de puissance inférieure à 4,5 MW représentent pourtant environ 25 % du potentiel identifié par l'UFE.

Pour en savoir plus :

- www.ademe.fr
- www.onema.fr

[La révision des classements de protection des cours d'eau \(un outil en faveur du bon état écologique et de la biodiversité\)](#), Onema, 2011

- www.france-hydro-electricite.fr

[Vers la centrale hydroélectrique du 21^{ème} siècle](#), ADEME, FHE, 2011

Mettre en cohérence les démarches pour préserver le potentiel

La marche vers les objectifs du Grenelle de l'environnement est engagée. Pour autant, le développement futur de l'hydroélectricité est conditionné par deux démarches parallèles engagées par l'État.

- D'une part, l'élaboration de Schémas Régionaux Climat-Air-Énergie, dont l'objectif est de définir, en particulier en matière de développement des énergies renouvelables, les orientations et les objectifs régionaux à l'horizon 2020, sur la base de l'évaluation du potentiel de chaque région. Il est donc indispensable que la totalité des possibilités de développement de l'hydroélectricité y soit identifiée.
- D'autre part, les DREAL de Bassin ont engagé, dans le cadre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques, la révision du classement des rivières. Cette démarche vise l'atteinte du bon état écologique défini par la Directive Cadre sur l'Eau. Elle impose des conditions très strictes pour l'aménagement des cours d'eau, pouvant se traduire par l'interdiction pure et simple de certains développements hydroélectriques.

La mise en cohérence de ces deux démarches est fondamentale dans la perspective de l'identification des zones propices au développement de l'hydroélectricité. À 8 ans de la première échéance, force est de constater que les freins au développement de l'hydroélectricité restent encore nombreux. S'il est indispensable de tenir compte de préoccupations environnementales légitimes, il convient aussi de les peser au regard des enjeux énergétiques auxquels nous faisons face et de ne pas obérer le développement de l'hydroélectricité, qui contribue à la création de richesses dans des territoires principalement situés en zones de montagne ou rurales.

Le renouvellement des concessions

Le renouvellement des concessions fait désormais l'objet d'une mise en concurrence. Les candidats à l'exploitation devront impérativement répondre à trois exigences :

- Garantir l'efficacité énergétique de l'exploitation de la chute
- Respecter une gestion équilibrée de la ressource en eau,
- Garantir les meilleures conditions économiques et financières pour le concédant.

En conséquence, les candidats seront conduits à marier les enjeux de développement du potentiel énergétique des installations avec ceux d'un respect toujours plus grand de l'environnement. Le processus de mise en concurrence des premières concessions devrait être engagé à la fin 2012.



Syndicat des énergies renouvelables
13-15, rue de la Baume
75008 Paris
Tél. : +33 1 48 78 05 60
Fax : +33 1 48 78 09 07
www.enr.fr

■ L'hydroélectricité : une énergie respectueuse de l'environnement

L'exploitation de la force motrice de l'eau a été un atout capital de développement économique. L'énergie hydroélectrique constitue maintenant une opportunité pour la lutte contre le changement climatique. Elle doit également prendre en compte les attentes de la société qui redécouvre ses rivières et les usages ludiques associés à l'eau. La meilleure conciliation entre les différents usages et les besoins du milieu aquatique est constamment recherchée.

■ Un cadre réglementaire très strict

Les installations hydroélectriques sont régies par le code de l'environnement et le code de l'énergie. Au niveau européen, la Directive cadre sur l'eau fixe pour objectif d'atteindre le bon état des milieux aquatiques d'ici à 2015. Différentes mesures inscrites dans les lois successives sur l'eau, la loi pêche de 1984 et les SDAGE, encadrent les impacts de l'hydroélectricité et leurs moyens de maîtrise : délivrance des débits réservés, dispositifs de franchissement du cours d'eau, procédure pour l'instruction de nouveaux dossiers, etc. De nombreuses installations ont obtenu la certification environnementale ISO 14001 qui garantit le respect de la réglementation et engage à une amélioration continue des performances environnementales.

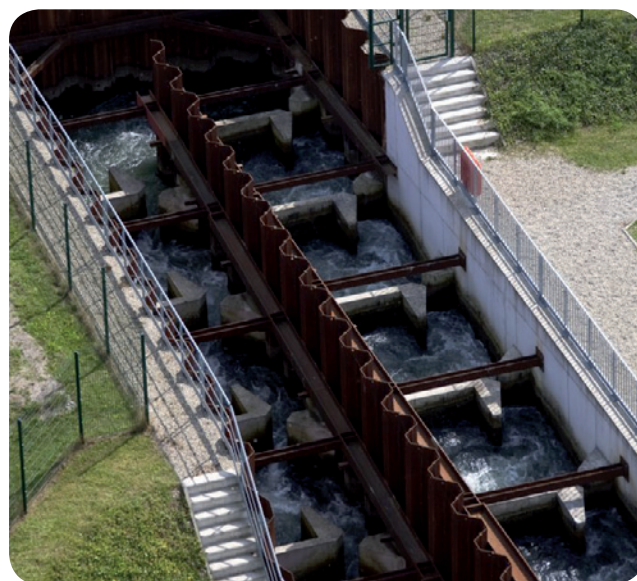
■ Assurer la continuité de la rivière

Les installations hydroélectriques, qui constituent souvent un obstacle, doivent assurer la continuité piscicole et sédimentaire des rivières classées. Pour garantir la libre circulation des poissons, des échelles, voire des ascenseurs à poissons, sont installés et permettent aux espèces migratrices de franchir les barrages. Plus de 800 passes à poissons ont été construites en France ces vingt dernières années. Les producteurs participent également aux plans de restauration d'espèces piscicoles en voie de disparition. Un débit minimum, le débit réservé, est conservé dans la partie détournée du cours d'eau afin de protéger la faune et la flore. Il est fixé au minimum à un dixième du débit moyen annuel du cours d'eau (à l'exception des ouvrages d'énergie de pointe qui délivrent un débit au vingtième), et fait l'objet d'études approfondies par des spécialistes environnementaux lors des renouvellements de concessions.

Les ouvrages sont conçus et gérés de manière à favoriser le passage de sables, graviers ou galets qui constituent une des composantes du lit de la rivière et des habitats des espèces piscicoles, ainsi que des corps flottants (feuilles, branches, débris végétaux) nécessaires à la vie de la rivière ; mais les ouvrages peuvent aussi récupérer les déchets qui dérivent sur les cours d'eau, améliorant ainsi leur aspect.

■ Une énergie propre intégrée à son environnement humain et naturel

Une attention particulière est portée dès la conception de l'installation, notamment par l'utilisation de matériaux locaux, à favoriser la bonne intégration paysagère dans l'environnement, qu'il soit urbain, campagnard ou montagnard. La réhabilitation de moulins ou de sites abandonnés permet également la sauvegarde du patrimoine architectural. Les émissions sonores sont réglementées selon les normes relatives au bruit de voisinage, et de nombreuses mesures d'isolation acoustique sont prises.



Lors de l'exploitation du site, des suivis hydrobiologiques ou sédimentaires sont réalisés. Plusieurs ouvrages sont équipés d'une chambre d'observation permettant un suivi précis et exhaustif des passages de poissons et proposent une sensibilisation à la protection de l'environnement et à la biodiversité.

■ L'hydroélectricité : un acteur de la rivière en symbiose avec les autres usagers du cours d'eau

La centrale hydroélectrique est un acteur de la rivière, utilisant une partie de son potentiel pour la création de richesse et le développement local. Des réglementations très strictes ainsi qu'une concertation soignée permettent de faciliter la symbiose entre ses différentes utilisations : eau potable, agricole ou industrielle, lieu de vie, de loisirs ou de sport, de transport ou de tourisme.

De nombreuses retenues hydroélectriques sont ainsi devenues des pôles d'attraction touristique, favorisant le développement économique de territoires. Elles sont un lieu privilégié pour les loisirs nautiques, et la richesse piscicole favorise le développement de la pêche de loisirs. Plus en aval, des passes à canoës-kayaks ou de véritables rivières de contournement sont aménagées afin de faciliter les pratiques sportives.

Depuis les grandes sécheresses des années 1990, les retenues hydroélectriques sont venues au secours des rivières et des autres usages en soutenant les faibles débits d'étiage. Des catastrophes écologiques et économiques ont ainsi été évitées. Concernant la navigation fluviale, les canaux alimentant la centrale permettent la régulation du niveau des eaux, tout en laissant le passage libre pour les transporteurs ou touristes à travers les écluses.

Plan R&D Anguilles

Fruit d'un partenariat entre l'Onema, l'ADEME, le ministère en charge de l'Environnement et les producteurs d'hydroélectricité, un programme de recherche et développement a été développé afin d'explorer les modalités d'amélioration des équipements hydroélectriques pour faciliter la migration des anguilles.

Quatre millions d'euros ont été consacrés sur deux ans à ce programme. Dix-huit actions de recherche ont été menées pour optimiser la conception et la gestion des ouvrages, dans une optique de protection de l'anguille : diagnostics de continuité, diagnostics de l'évaluation de l'effet cumulé des ouvrages hydroélectriques, suivi de l'arrêt de turbinage, expériences de mises en place de grilles fines, évaluation de la stratégie migrateurs sur le Rhône.

En novembre 2011, le séminaire de restitution de ce plan a permis de partager les actions phares en faveur de la circulation de l'anguille, et de tirer le constat que si des outils existent, il n'y a pas pour autant de solution unique applicable à tous les ouvrages. C'est dans une étude au cas par cas que des solutions peuvent être mises en œuvre.



© EUGENY MOSKVIN / FOTOLIA

Convention d'engagements pour le développement d'une hydroélectricité durable en cohérence avec la restauration des milieux aquatiques

Issue des travaux du Grenelle de l'Environnement et de 18 mois de travail entre l'Etat, les élus, les hydroélectriciens, les associations de protection de l'environnement, les associations pour les énergies renouvelables et l'association des pêcheurs professionnels en eau douce, cette convention a été signée en juin 2010.

Elle réaffirme la nécessité de poursuivre le développement des énergies renouvelables dans le respect des autres exigences environnementales et sociétales, en particulier de la préservation des milieux naturels et du respect des autres usages.

Elle prévoit également l'identification du potentiel de développement dans les milieux aquatiques où les enjeux environnementaux sont moindres, en cohérence avec la révision des classements de cours d'eau, afin d'atteindre le double objectif de développement de la production hydroélectrique de 3 TWh par an d'ici 2020 et de bon état d'au moins 66% des masses d'eau en 2015.

Pour favoriser l'essor d'une hydroélectricité durable à haute qualité environnementale, la Convention engage donc les parties prenantes à approfondir encore leur concertation, à plus d'études et de recherche sur les impacts des installations hydroélectriques sur les écosystèmes aquatiques, à la mise au point de labels et de normes...

Les hydroélectriciens ont déjà développé des techniques et des pratiques pour rendre les installations respectueuses de leur environnement et faire en sorte qu'elles contribuent à préserver les ressources naturelles et à favoriser la biodiversité.



Syndicat des énergies renouvelables
13-15, rue de la Baume
75008 Paris
Tél. : +33 1 48 78 05 60
Fax : +33 1 48 78 09 07
www.enr.fr

© BLAISE PREVET / FOTOLIA