

Vue de la retenue  
du barrage de Livet  
(Isère – Auvergne-Rhône-Alpes).



Jean-Marie Taddée/EDF

L'hydroélectricité reste la première source d'énergie électrique renouvelable en France. Si le dossier du renouvellement des grandes concessions s'enlise, l'année 2017 a été riche pour le segment des petites installations.

# CHIFFRES CLÉS

*Puissance installée à fin septembre 2017*

**25 781 MW**

*Production totale en 2016*

**64 TWh**

*Objectif 2018*

*Puissance installée*

**25 300 MW**

*Production*

**61 TWh**

*Objectif 2023*

*Puissance installée*

**25 800 –  
26 050 MW**

*Production*

**63 – 64 TWh**

*Emplois directs dans la filière à fin 2016*

**12 340**

*Chiffre d'affaires dans la filière en 2016*

**3 637 millions d'euros**

35

## FILIÈRE HYDRAULIQUE

**Observ'ER**

Le Baromètre 2017  
des énergies renouvelables  
électriques en France

## L'HYDROÉLECTRICITÉ, UN ROUAGE ESSENTIEL DE L'ÉLECTRICITÉ MADE IN FRANCE

Le savoir-faire français en hydroélectricité existe depuis cent cinquante ans et tous les grands sites exploitables du pays sont déjà mobilisés pour produire de l'électricité. Grâce à une puissance de plus de 25 GW de capacité installée, l'hydroélectricité est la deuxième source d'électricité du pays, après le nucléaire. Elle a permis de produire près de 64 TWh en 2016, soit 12 % de la production totale d'électricité française (voir graphique n° 1).

Le chiffre de la production varie à la hausse ou à la baisse selon les années, selon la pluviométrie. Ainsi l'année 2013 a connu un pic avec la production de 75 TWh, soit 14 % du total électrique.

## UN POTENTIEL VALORISÉ PAR QUATRE GRANDES TECHNOLOGIES

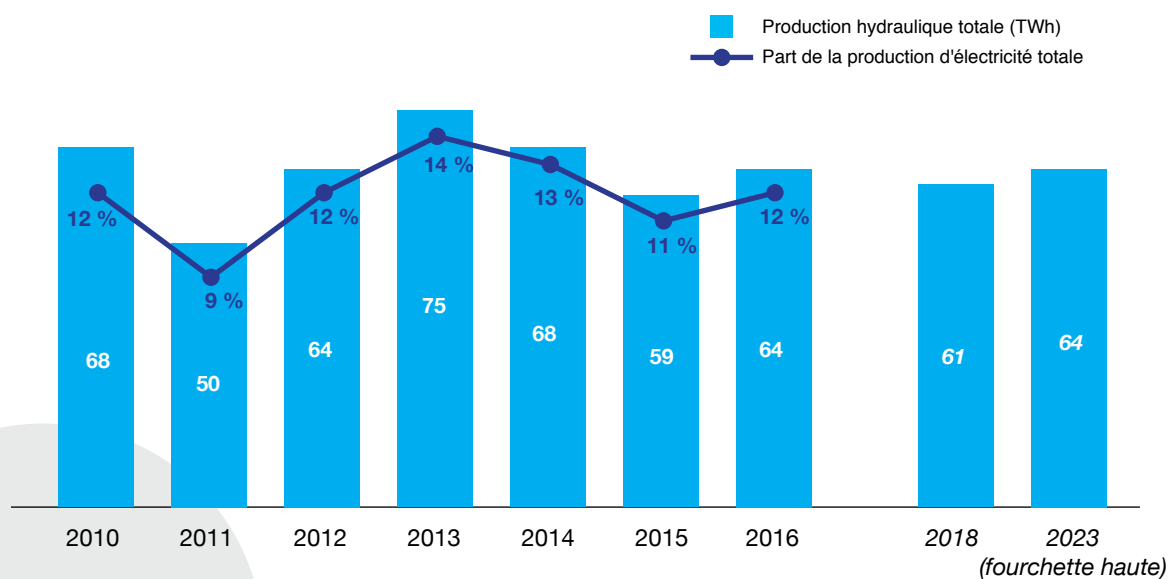
Le potentiel hydroélectrique français est valorisé par quatre grandes technologies : les centrales au fil de l'eau, les centrales de lac et d'éclusée et les stations de transfert d'énergie par pompage (Step).

**Les centrales au fil de l'eau** sont les plus nombreuses sur le territoire (env. 1 900) et produisent plus de 50 % de la production hydraulique, mais, du fait de leur petite puissance nominale (en moyenne), elles ne représentent que le deuxième type d'aménagement en termes de puissance (environ 7 600 MW). Non équipées de retenues d'eau, ces centrales assurent une production en continu tout au long de l'année et participent ainsi à la base du mix énergétique national.

## Graphique n° 1

### Production d'électricité hydraulique en France

Source : RTE, "Statistiques de production et consommation d'électricité 2016",  
Programmation pluriannuelle de l'énergie



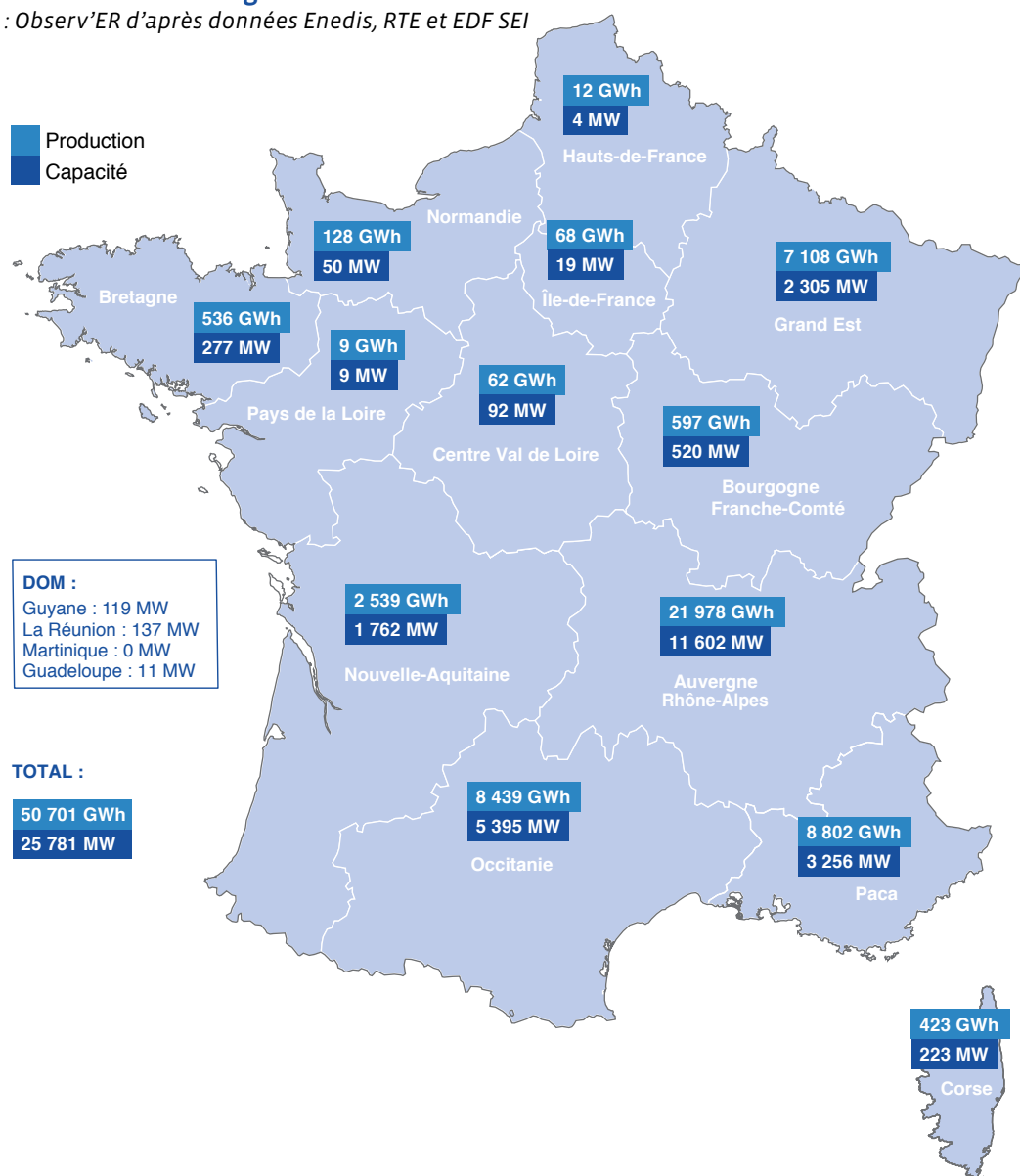
### Observ'ER

Le Baromètre 2017  
des énergies renouvelables  
électriques en France

## Carte n° 1

Répartition du parc hydraulique français raccordé au 30 septembre 2017 et production annuelle sur une année glissante

Source : Observ'ER d'après données Enedis, RTE et EDF SEI



**Les centrales de lac** sont associées à des barrages et constituent un tiers de la puissance installée (environ 9 000 MW) malgré un petit nombre d'installations (une centaine). Cette technologie représente une puissance très rapidement mobilisable en période de pointe de consommation.

**Les centrales d'éclusée**, également dotées d'une retenue d'eau, permettent un stockage quotidien ou hebdomadaire de quantités moyennes d'eau disponible en cas de pic de consommation. Cette technologie

# HYDRAULIQUE

représente environ 4 200 MW installés, pour 150 centrales, et un potentiel de production de 10,6 TWh.

**Les stations de transfert d'énergie par pompage (Step)** ne sont pas tout à fait considérées comme des sites de production ; elles constituent davantage des lieux de stockage d'énergie sous forme d'une eau pompée dans un réservoir amont et capable d'être turbinée en cas de besoin énergétique. L'Hexagone recense une dizaine de Step, pour une puissance cumulée de 4 500 MW.

## UN OUTIL DE STOCKAGE

Les Step constituent aujourd'hui le principal outil de stockage de l'électricité à grande échelle et occupent, à ce titre, un rôle particulier dans la transition énergétique française. Sur le plan électrique, cette transition doit s'appuyer sur trois

pilliers : le déploiement des énergies renouvelables, un renforcement des réseaux axé sur des schémas régionaux et la diffusion de technologies de stockage. Ces dernières sont encore rarement matures et seules les Step offrent un potentiel à grande échelle, ce qui en fait un élément d'équilibrage du réseau indispensable. Si les principaux grands sites exploitables ont déjà été mobilisés, les Step peuvent cependant être modernisées. Un potentiel en petite Step, basé sur des bassins préexistants (anciennes carrières par exemple), existe et présente un intérêt pour assurer l'équilibre de boucles locales dans les territoires et ainsi éviter des coûts de renforcement des réseaux.

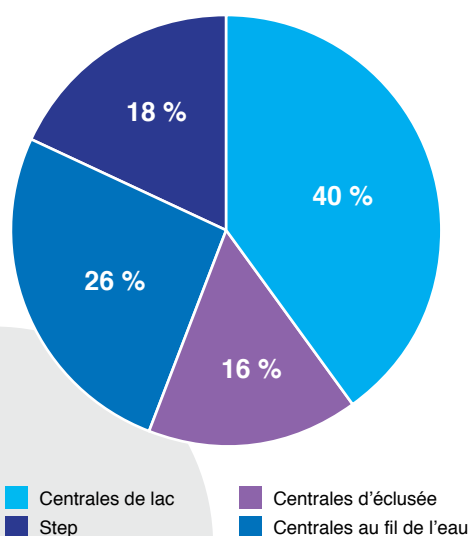
## DES OBJECTIFS TROP TIMIDES

En matière de développement de la filière hydroélectrique, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) de 2016 ne prévoit pas un mouvement de grande ampleur. Le texte projette un parc identique à fin 2018 et une croissance qui s'échelonne entre 25 800 et 26 050 MW à fin 2023 pour une production évaluée à 62 ou 63 TWh. Ces chiffres marquent un recul par rapport aux objectifs posés par les précédents exercices de programmation, qui visaient l'installation de 3 GW supplémentaires par rapport à la puissance de fin 2006 (soit un total d'environ 28 GW). Les niveaux visés par la PPE de 2016 sont cependant réalistes au vu des délais d'instruction et de construction des projets hydroélectriques (trois à huit ans en moyenne). Il n'en reste pas moins que cette révision à la baisse des ambitions pour le secteur se traduirait, selon le syndicat France Hydro Électricité, par une perte d'activité économique pour

## Graphique n° 2

### Répartition des capacités hydrauliques sur le réseau de transport par type de centrale

Source : "Panorama des énergies renouvelables 2017", SER Enedis



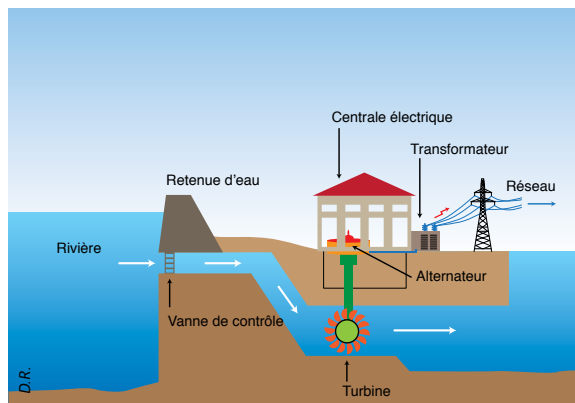
### Observ'ER

Le Baromètre 2017  
des énergies renouvelables  
électriques en France

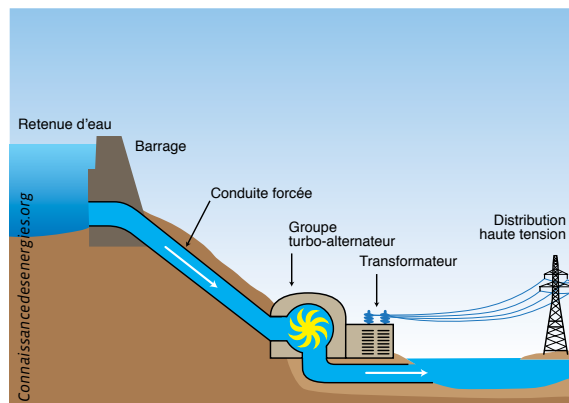
## Schéma n° 1

### Schémas des différentes technologies d'ouvrages hydroélectriques

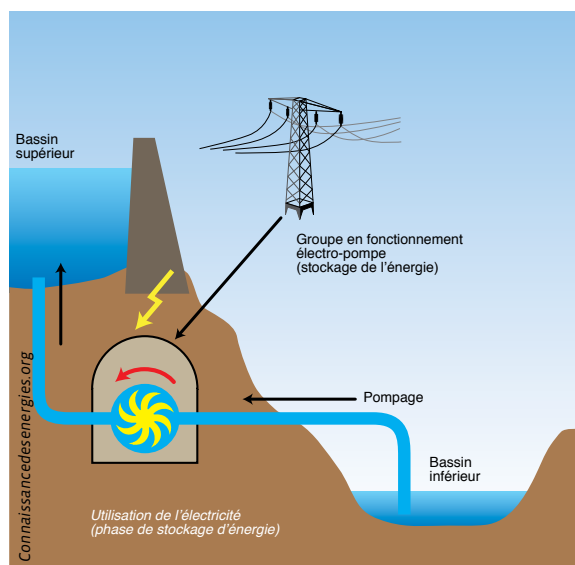
Source : Observ'ER 2016



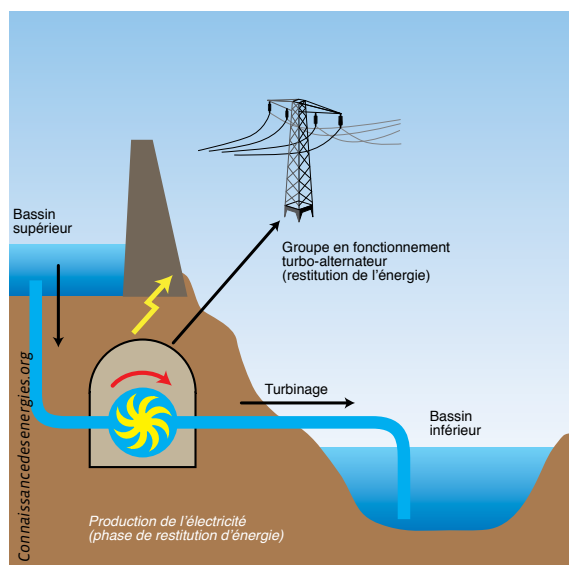
Centrale au fil de l'eau



Centrale de lac



Step en phase de stockage



Step en phase de production

les territoires. Le syndicat estime que la réalisation de ces 3 GW aurait représenté environ 2,1 milliards d'euros de chiffre d'affaires et 2 000 emplois créés. Ces chiffres sont significatifs dans la mesure où, pour l'année 2016, l'emploi dans la filière est évalué à 12 340 par l'Ademe, pour un chiffre d'affaires de 3,6 milliards d'euros.

Or, des perspectives de développement, il y en a ! Elles ont été identifiées en novembre 2013 dans l'étude de convergence menée entre l'État et la profession représentée par l'UFE, en partenariat avec les Dreal. Trois TWh pourraient être valorisés à travers les appels d'offres en cours de concertation

**Observ'ER**

Le Baromètre 2017  
des énergies renouvelables  
électriques en France



# HYDRAULIQUE

pour développer de nouvelles installations sur des sites propices. Ils compenseraient ainsi la diminution de la production hydroélectrique du fait de l'application des diverses réglementations environnementales. Il se trouve que la profession estime cette baisse à près de 2,2 TWh.

## EMPLOI ET CHIFFRE D'AFFAIRES

La filière française hydroélectrique repose autant sur des petites entreprises que sur des grands groupes. L'Ademe, dans son étude annuelle sur l'activité des filières renouvelables, recense 10 fabricants de turbines, 10 fournisseurs de matériel électrique spécifique, 30 bureaux d'études et 1 700 exploitants. EDF et Engie sont les principaux exploitants des grandes instal-

lations et GE Hydro (anciennement Alstom) fait partie des constructeurs de turbines de référence. GE Hydro a cependant annoncé en novembre 2017 un plan social sur son site principal de Grenoble, qui pourrait perdre 345 postes sur ses 800 actuels. La direction fait valoir le nécessaire redimensionnement du site pour retrouver une compétitivité sur un marché mondial de l'hydroélectricité très concurrentiel.

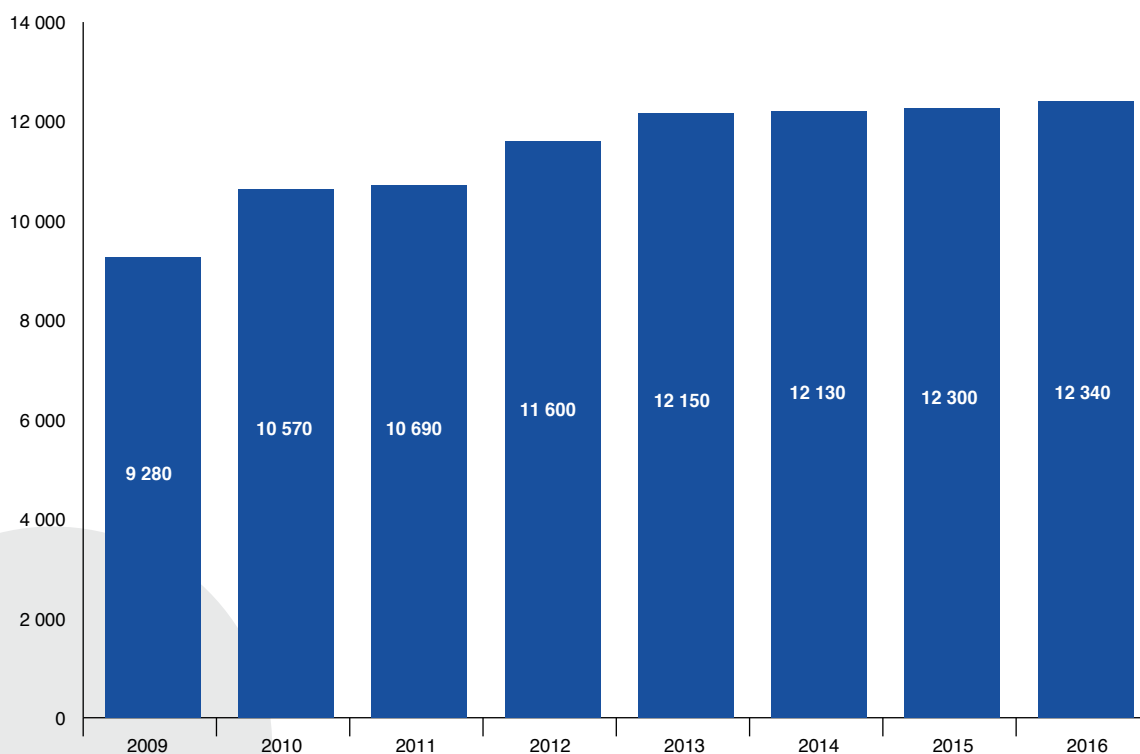
La filière emploie 12 340 personnes en 2016, dont près des trois quarts se consacrent à la vente de l'énergie et à la maintenance des installations. Environ 7 000 d'entre elles travaillent pour la grande hydroélectricité et environ 2 000 pour la petite.



## Graphique n° 3

### Évolution de l'emploi direct dans le secteur de l'hydroélectricité en France

Source : « Marchés et emplois dans le domaine des énergies renouvelables » Ademe, juillet 2017



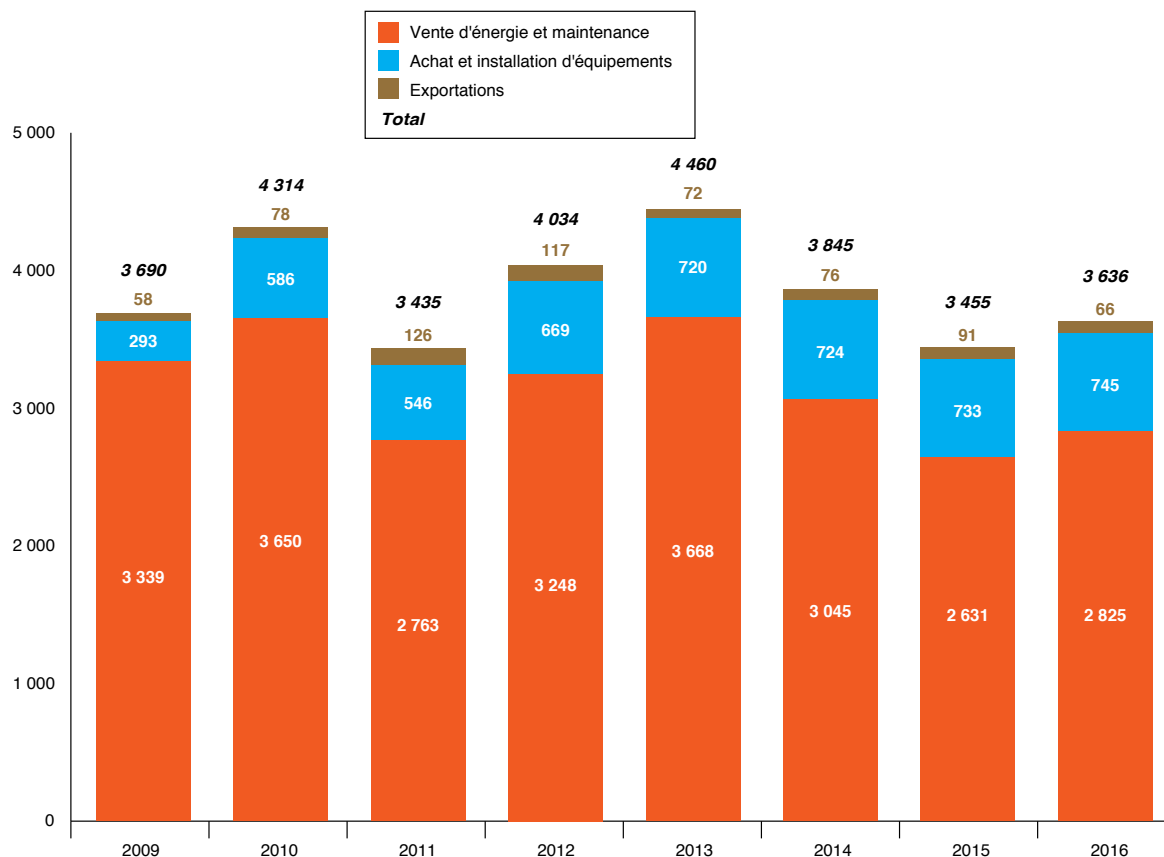
#### Observ'ER

Le Baromètre 2017  
des énergies renouvelables  
électriques en France

## Graphique n° 4

### Évolution du chiffre d'affaires du secteur de l'hydroélectricité en France

Source : « Marchés et emplois dans le domaine des énergies renouvelables » Ademe, juillet 2017



Le chiffre d'affaires global de la filière est évalué à 3 636 millions d'euros. Ce chiffre d'affaires est directement corrélé à la production d'électricité de la filière, et donc à la pluviométrie.

### COMPLÉMENT DE RÉMUNÉRATION ET LIVRE BLANC

Le cadre réglementaire de la petite hydroélectricité a beaucoup évolué au cours des deux dernières années. En 2016, un arrêté tarifaire a introduit le complément de rémunération couplé à des appels d'offres comme mécanisme de soutien au développement du secteur. La même année,

le premier appel d'offres était ouvert et portait sur trois lots : la création de nouveaux sites supérieurs ou égaux à 500 kW ; l'équipement d'ouvrages existants et la réhabilitation d'installations existantes de puissances comprises entre 36 et 150 kW. Les résultats ont été publiés le 27 avril 2017. Dix-neuf lauréats ont été désignés pour une capacité totale de 27 MW. 18,5 MW ont été attribués au premier lot, 8 MW au second et 0,4 MW au troisième. Le prix moyen pondéré de l'électricité produite est de 112,40 €/MWh. Du côté

des acteurs, le premier lauréat est Quadran (10,6 MW), suivi de Serhy Ingénierie (6,2 MW) puis de Pyrénées Énergie (5,3 MW). Les résultats n'ont toutefois pas atteint les niveaux espérés car l'appel d'offres était prévu pour autoriser un total de 60 MW. Peu de porteurs de projets ont participé et, par ailleurs, la prise en compte des critères environnementaux a conduit à écarter de nombreux projets.

En parallèle à la nouvelle réglementation pour la filière, des voix venant d'associations environnementales se font entendre. Ainsi France nature environnement (FNE) s'inquiète des critères environnementaux évalués dans les appels d'offres hydroélectriques. La fédération regrette que le poids de la note environnementale soit relatif, dans l'analyse d'un dossier. En effet, l'évaluation de cet aspect est réalisée en prenant en compte les réponses de l'ensemble des autres candidats. FNE considère que l'impact environnemental d'un projet devrait être examiné en soi et non pas comparé aux propositions des autres développeurs.

Cet avis n'est pas celui des professionnels de la petite hydroélectricité, qui estiment que les critères environnementaux ont un réel impact sur la faisabilité de nombreux projets et donc sur le développement de la filière. Selon eux, de nombreux points de blocage existent dans le cadre réglementaire national, et ils craignent de ne pas pouvoir développer le secteur autant que la loi sur la transition énergétique et la croissance verte le souhaiterait. Aussi, les producteurs d'hydroélectricité, réunis au sein de l'Union française de l'électricité, du Syndicat des énergies renouvelables et de France hydro électricité, ont publié en juin 2017 un Livre blanc pour la filière<sup>1</sup>. Ce document rassemble sept grandes propo-

sitions pour maintenir, pérenniser et développer le secteur. Parmi les principales, on note : l'exonération de la taxe foncière sur les aménagements qui vont dans le sens de la préservation de la biodiversité ; un mécanisme de soutien clair pour les Step et une centralisation et une clarification de la gouvernance de l'eau.

## L'ÉTERNELLE QUESTION DU RENOUELEMENT DES CONCESSIONS

Parmi les autres dossiers importants pour la filière hydroélectrique se trouve celui du renouvellement des concessions des installations de plus de 4,5 MW.

En France, il est nécessaire de disposer d'une autorisation ou d'une concession de l'État pour exploiter l'énergie des marées, lacs et cours d'eau. Pour les installations de moins de 4,5 MW, ce sont des autorisations qui sont données de la part de l'État. En revanche, au-dessus de ce seuil, c'est le régime de la concession qui s'applique. Celle-ci est donnée pour une durée de soixante-quinze ans et peut être renouvelée pour une période allant de trente à quarante ans. EDF et Engie sont les principaux opérateurs de ces concessions. La première contrôlant 80 % du parc hydroélectrique français et la seconde 12 %, via deux filiales que sont la Société hydroélectrique du Midi et la Compagnie nationale du Rhône. Jusqu'à présent, les concessions étaient renouvelées par un système de "droit de préférence" qui assurait la reconduction quasi automatique des contrats.

Ce système a été chamboulé en 2010 par la Commission européenne, qui a exigé du

1. "L'hydroélectricité à la croisée des chemins : donnons un nouvel élan à la première des énergies renouvelables".



gouvernement la mise en concurrence de ses concessions. Les enjeux économiques et énergétiques des modifications demandées par Bruxelles se sont rapidement révélés sensibles, avec de fortes probabilités de voir une part significative des installations hydroélectriques françaises passer sous pavillons privés et étrangers.

Au cours des dernières années, les différents ministres de l'Environnement ont cherché à temporiser afin de réfléchir à toutes les options possibles. Deux textes sont venus moderniser le cadre réglementaire des grandes installations hydroélectriques : la loi sur la transition énergétique du 17 août 2015 et un décret du 27 avril 2016. L'exercice était délicat car il devait à la fois aménager une présence de l'État ou des régions dans la gestion des concessions et respecter les injonctions de Bruxelles. Ont ainsi été actés dans la loi sur la transition énergétique les trois axes suivants :

- la possibilité de regrouper les concessions d'un même opérateur ou d'opérateurs différents dans une chaîne d'installations hydrauliquement liées ;
- le fait de proroger les concessions en cours si des travaux non prévus aux contrats initiaux sont programmés ;
- la création des Semh (sociétés d'économie mixte hydroélectriques), constituées en vue de l'exécution d'une ou plusieurs concessions. Les Semh permettent à l'administration française d'être partie prenante de l'exploitation d'une concession hydroélectrique.

## Quelques sites pour aller plus loin :

- ✓ Les pages dédiées à la filière sur le site de l'Ademe : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- ✓ Les pages du SER consacrées à la filière : [www.enr.fr](http://www.enr.fr)
- ✓ [www.france-hydro-electricite.fr](http://www.france-hydro-electricite.fr)
- ✓ [www.barrages-cfbr.eu](http://www.barrages-cfbr.eu)

Cependant, hormis la mise en place de ce nouveau cadre, le renouvellement effectif des concessions n'a pas beaucoup avancé. En début d'année 2017, la ministre de l'Environnement Ségolène Royal avait déposé une demande auprès de la Commission européenne afin de prolonger la durée des concessions exploitées par EDF et par la Compagnie nationale du Rhône. Depuis, le nouveau ministre, Nicolas Hulot, a sobrement déclaré en juillet 2017 que le pays ne pourra pas « *repousser en permanence l'échéance* ». ●



# 3 QUESTIONS

de l'Observatoire  
des énergies renouvelables



à **France Hydro Électricité**,  
Christine Etchegoyhen, présidente  
de France Hydro Électricité,  
Jean-Marc Levy, délégué général

## 1 Économiquement, vous dites que la filière électrique subit un effet ciseaux. De quoi s'agit-il ?

Économiquement, l'hydroélectricité est à la croisée des chemins, car une partie de la filière ne couvre plus ses coûts, et cela pour trois raisons. La première est l'augmentation constante des normes de toutes natures et en particulier des prérequis environnementaux, pas toujours justifiés. En matière de continuité écologique, il faut arrêter le gaspillage, revenir à une approche au cas par cas, commencer par un diagnostic partagé des besoins du cours d'eau et de l'impact de chaque ouvrage, prioriser les objectifs en fonction des espèces prioritaires et revenir à la logique de résultat et non de moyens (en finir avec les « passes à poissons administratives »). La deuxième est l'augmentation de la fiscalité, qui devient insupportable parce

que déconnectée des prix de l'électricité (taxe foncière, Ifer, CFE, redevance hydraulique...). En 2017, la fiscalité locale représente à elle seule environ 10 €/MWh, soit un tiers à un quart du prix de vente sur le marché actuel, auxquels s'ajoutent les impôts et taxes. Certaines communes ou certains gestionnaires du domaine public (type ONF) voient l'hydroélectricité comme une poule aux œufs d'or et veulent leur part, parfois au détriment de l'équilibre économique des installations. La « rente hydro » n'existe plus depuis longtemps. Tout cela dans un contexte d'effondrement des prix du marché et donc des revenus. Donc coûts qui augmentent et revenus qui diminuent créent un effet ciseaux qui demanderait un plan de sauvegarde de la filière, car il s'agit bien de difficultés structurelles et non conjoncturelles.

## 2 Quel est le rôle de l'hydroélectricité dans la stratégie nationale des énergies renouvelables ?

La grande flexibilité et les capacités de stockage inhérentes à l'hydro rendent des services primordiaux au réseau électrique sur tout le territoire. L'hydro joue un rôle essentiel dans les services système (réserves primaire et secondaire) et fournit environ 50 % de l'ajustement en énergie. Si nous voulons plus d'éolien et de photovoltaïque, nous devons installer plus d'hydroélectricité, car elle permet d'offrir de la flexibilité, de la réactivité et de la profondeur au système électrique. Le réseau français peut répondre à une fluctuation très rapide de production solaire ou éolienne de plusieurs GWh en quelques minutes grâce à l'hydroélectricité. L'hydro est complémentaire et



*indispensable aux autres énergies renouvelables. Par ailleurs, elle représente le mode de stockage le plus compétitif, qui va bien au-delà du stockage de courte durée dont sont capables les batteries. Seules les Step peuvent faire du report hebdomadaire. Même les centrales au fil de l'eau peuvent moduler leur production grâce au marnage, en faisant varier le niveau d'eau et le débit autour d'une valeur de consigne. Il s'agit d'une technique utilisée depuis longtemps par les moulins pour avoir de l'énergie mobilisable à tout moment de la journée, et qui représente un vrai potentiel de flexibilité pour le réseau.*

*le calendrier. Cette procédure offre de la visibilité au porteur de projet et permet de gagner du temps. Donc oui, la filière évolue et a de beaux jours devant elle. ●*

### **3** La filière doit-elle évoluer ?

*L'hydraulique a le seul défaut de ne pas être une énergie nouvelle, elle fait partie du paysage. Elle est le plus souvent oubliée des discours politiques et des journalistes. Pourtant, la filière s'est énormément modernisée au fil du temps. Les innovations sont nombreuses, de nouvelles turbines apparaissent pour s'adapter à des sites de faibles chutes, les systèmes de gestion, de surveillance et d'alerte automatisés sont de plus en plus performants. L'innovation se retrouve également dans les nouveaux modèles de distribution de l'électricité. Les consommateurs souhaitent de plus en plus connaître l'origine de l'électricité et ils sont heureux de savoir que c'est une petite installation hydraulique à côté de chez eux qui les fournit. Les bonnes nouvelles sont rares mais existent. L'autorisation environnementale unique permet d'accélérer les démarches et les délais. Le certificat de projet est également intéressant. Délivré par le préfet, il identifie les textes applicables à un projet et fixe*