


Collection  
Nos  
**énergies**  
ont de  
l'avenir

**DANS LA MÊME  
COLLECTION**

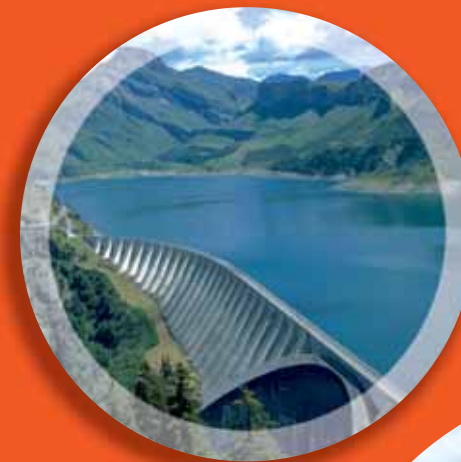
- L'énergie nucléaire
- L'énergie hydraulique
- L'énergie thermique à flamme
- L'EPR – Flamanville 3
- La gestion des déchets radioactifs

[www.edf.com](http://www.edf.com)

EDF Direction Production Ingénierie, Direction de la communication – 1, place Pleyel – 93282 Saint-Denis Cedex –  
Siège social 22-30, avenue de Wagram – 75008 Paris – RCS Paris 552 081 317 – SA au capital de 911 085 545 euros – [www.edf.com](http://www.edf.com) –  
Conception-réalisation :  SPÉCIFIQUE – [www.specifique.fr](http://www.specifique.fr) – Crédits photos : Corbis ; médiathèque EDF ; Francis Chanteloup, Xavier Gary, Marc Morceau,  
Claude Pauquet, Frédéric Sautereau, Raymond de Seynes, Michael Zumstein – Imprimeur : Frazier – juillet 2007 – Réf. ENE113-2007



Collection  
Nos  
**énergies**  
ont de  
l'avenir



# Les sites de production en France





> Près de 35 000 salariés d'EDF participent à la production d'électricité de 28 millions de clients en France.

> SOMMAIRE

> p.2

**LE PARC EDF EN FRANCE**

EDF utilise toutes les sources d'énergie pour fournir à tout moment une électricité propre et à un coût abordable.

> p.4

**LE PARC NUCLÉAIRE**

Puissante, sûre et performante, l'énergie nucléaire constitue le socle de la production d'électricité d'EDF.

> p.6

**LE PARC HYDRAULIQUE**

Souple, propre et rapide d'utilisation, l'hydraulique est l'énergie renouvelable la plus fiable et la plus compétitive.

> p.8

**LE PARC THERMIQUE À FLAMME**

Flexibles et réactives, les centrales thermiques à flamme sont un moyen efficace pour faire face aux variations de consommation d'électricité.

> LES SITES DE PRODUCTION EN FRANCE  
INTRODUCTION

# Un leader plein d'énergies ...

Premier producteur d'électricité en Europe, EDF fournit de l'énergie et des services à plus de 40 millions de clients dans le monde, dont plus de 28 millions en France. Énergéticien intégré, le Groupe est présent sur l'ensemble des métiers : production, transport, distribution, négoce et vente d'énergie. En France, son parc combine toutes les énergies : nucléaire, thermique à flamme, hydraulique et autres énergies renouvelables. Par ailleurs, grâce aux énergies nucléaire et hydraulique, 95 % de la production d'électricité d'EDF n'émet pas de CO<sub>2</sub>.



[www.edf.com](http://www.edf.com)

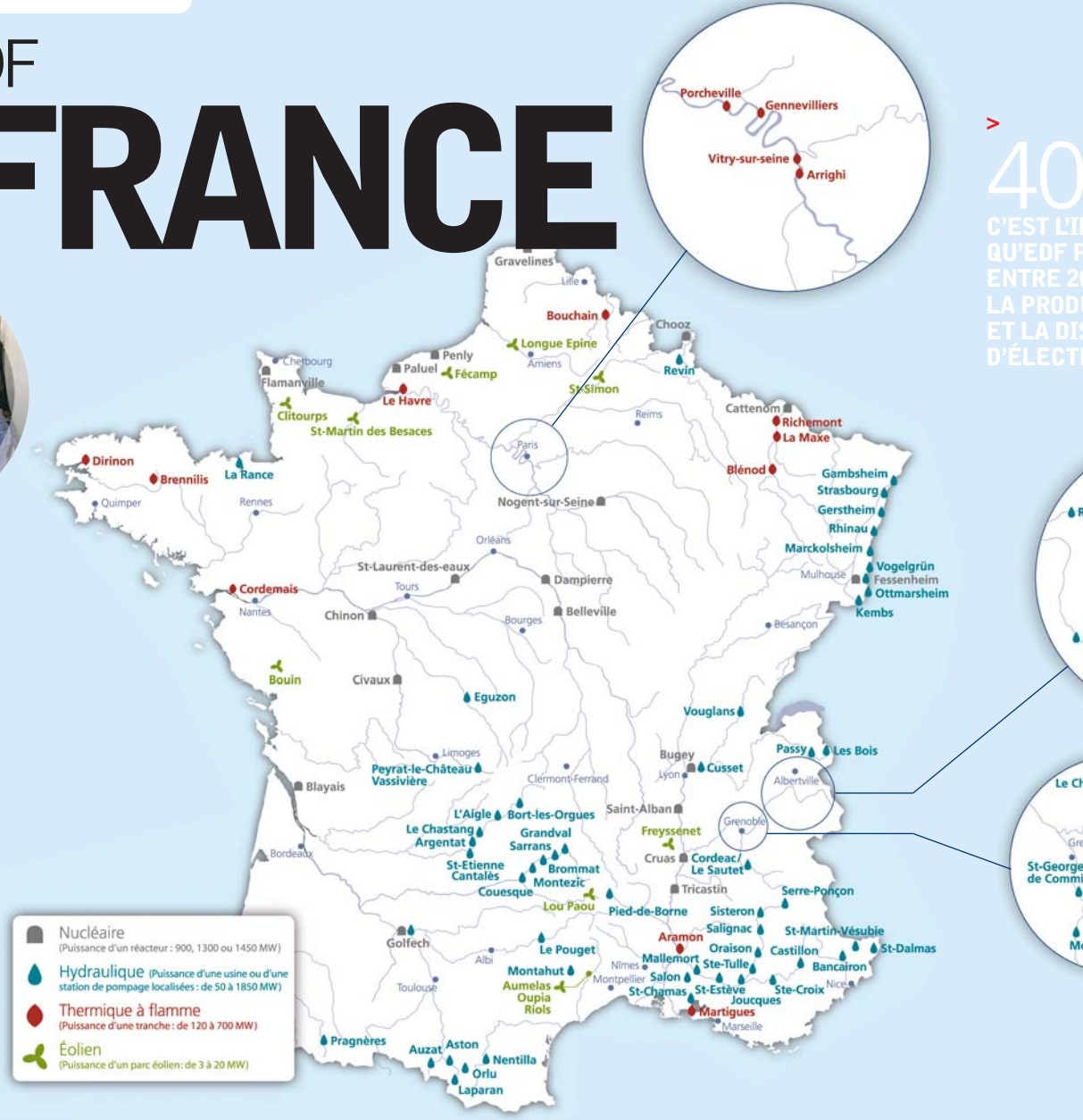
# LE PARC EDF EN FRANCE



## SÛRETÉ, SÉCURITÉ ET TRANSPARENCE

Dans sa production d'électricité, EDF reste très soucieuse de protéger à la fois les hommes et l'environnement. Elle a ainsi obtenu la certification ISO 14001, label international sur l'environnement (contrôle de la qualité de l'air, de l'eau...). Sur son site [www.edf.com](http://www.edf.com), elle met en ligne de nombreuses informations relatives à son activité, notamment nucléaire. Cette activité est d'ailleurs strictement réglementée, en France par des organismes comme l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire), et à l'international par la WANO (*World association of nuclear organisation*) ou l'AIEA (Agence internationale à l'énergie atomique).

- Nucléaire (Puissance d'un réacteur : 900, 1300 ou 1450 MW)
- Hydraulique (Puissance d'une usine ou d'une station de pompage localisées : de 50 à 1850 MW)
- Thermique à flamme (Puissance d'une tranche : de 120 à 700 MW)
- Éolien (Puissance d'un parc éolien : de 3 à 20 MW)



**40 Mds €**  
C'EST L'INVESTISSEMENT QU'EDF PRÉVOIT D'ENGAGER ENTRE 2006 ET 2010 POUR LA PRODUCTION, LE TRANSPORT ET LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ.

Grâce à la diversification des sources d'énergie, le parc électrique EDF en France est le plus compétitif d'Europe.



## ENR, DES ÉNERGIES DANS LE VENT

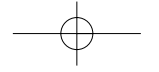
En France, 8 % de l'électricité produite par EDF provient des énergies renouvelables, en particulier l'hydraulique. D'ici 2010, la France a pour objectif que les énergies renouvelables représentent 21 % de la consommation française et l'Europe 22 % de la consommation européenne. Ces objectifs répondent à des attentes fortes des citoyens, des clients et des collectivités locales. C'est EDF Énergies Nouvelles, sa filiale à 50 %, qui porte l'ambition du Groupe dans l'éolien en Europe et aux États-Unis. EDF a prévu d'investir 3 milliards d'euros en Europe dans les énergies nouvelles renouvelables (EnR) : l'éolien et le solaire.

L'électricité ne se stocke pas et, à tout instant, pour assurer l'équilibre entre la production d'électricité et la consommation des clients, l'offre doit correspondre à la demande. La demande d'énergie dans le monde devrait augmenter de 60 % d'ici à 2030 et celle de l'électricité devrait doubler dans les 30 prochaines années. Sur la base de ces prévisions, les ressources s'épuiseraient d'ici à 40 ans pour le pétrole, 70 ans pour le gaz naturel et 200 à 300 ans pour le charbon. Les

ressources en uranium, elles, sont abondantes. Afin d'être en mesure de fournir en tout lieu et à tout moment une électricité propre à un coût abordable, EDF utilise toutes les sources d'énergie : le nucléaire, l'eau, le charbon, le fioul et, de plus en plus, le vent, le soleil, la biomasse. Le nucléaire assure en continu l'essentiel de la production électrique française. Les autres sources d'énergie sont sollicitées ponctuellement pour faire face aux « pics » de consommation, par exemple lorsqu'il fait très froid. Les moyens de production

alors mis en œuvre sont capables de fournir de l'électricité très rapidement. Avec une puissance installée de 98,2 GW, EDF détient un parc de production très compétitif. Il est aussi le plus important d'Europe.

**GIGAWATTS**  
En France, 1 gigawatt correspond à peu près aux besoins en électricité d'un million de personnes. C'est aussi la puissance fournie par un réacteur nucléaire (REP) standard. Unité de puissance électrique, 1 gigawatt (GW) vaut 1 million de kilowatts (kW).



# LE PARC NUCLÉAIRE



## LA PREMIÈRE ÉNERGIE EN FRANCE

Puissante, sûre et performante, l'énergie nucléaire constitue le socle de la production d'électricité d'EDF. Elle garantit non seulement l'indépendance énergétique de la France, mais également une production d'électricité sans émission de gaz à effet de serre. EDF propose ainsi à ses clients un kWh disponible parmi les plus compétitifs d'Europe. Actuellement, le parc nucléaire français est constitué de 58 unités de production (ou tranches) réparties sur 19 centrales à eau pressurisée (REP) : 34 de 900 MW, 20 de 1 300 MW et 4 de 1 500 MW (voir carte ci-contre). Il a produit, en 2006, 428 milliards de kWh et assuré plus de 88 % de la production d'EDF. Le Groupe est le premier producteur mondial d'électricité nucléaire. Son savoir-faire technologique constitue une référence dans le monde entier.

UNITÉS DE PRODUCTION  
Une unité de production est constituée d'un réacteur, de générateurs de vapeur, d'une turbine et d'un alternateur qui produit de l'électricité.

EPR  
L'EPR (European pressurized water reactor) est un réacteur à eau pressurisée, encore plus sûr, plus économe, plus performant que les autres REP actuellement en fonctionnement. Il permet une diminution de 17 % de la consommation de combustible et une réduction de 30 % de la production de déchets à production égale d'électricité.

## L'AVENIR DU NUCLÉAIRE : L'EPR

La filière REP est la plus développée dans le monde, notamment en Europe occidentale. EDF considère que c'est vraisemblablement autour du concept de l'eau pressurisée que sera construit, dans les 30 ans à venir, l'essentiel des futures centrales nucléaires comme l'EPR. À l'heure où de nombreux pays comme la Finlande, la Chine ou les États-Unis relancent leur programme de construction de réacteurs, EDF a déjà lancé la construction du nouveau réacteur à Flamanville, en Normandie. Flamanville 3 est un investissement indispensable qui s'inscrit dans le programme d'EDF de construction de 5 000 MW supplémentaires de capacité de production électrique pour répondre aux besoins croissants d'électricité en France et en Europe.

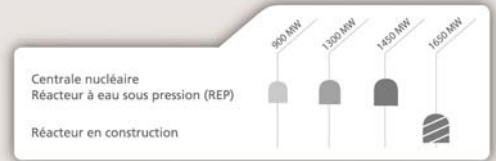
LE SAVIEZ-VOUS ?  
L'industrie nucléaire emploie plusieurs dizaines de milliers de personnes en France. La maintenance des centrales mobilise à elle seule 10 000 agents EDF et 20 000 intervenants extérieurs. Ainsi, 92 % du coût du kWh rétribue des emplois en France (combustible, exploitation, maintenance, recherche...).



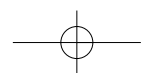
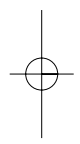
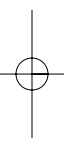
POUR EN SAVOIR PLUS  
Dans la même collection «Nos énergies ont de l'avenir» :  
L'énergie nucléaire et L'EPR - Flamanville 3.



Circuit de réfrigération fermé  
Nombre de réacteurs  
Réacteur en déconstruction



19 centrales nucléaires sont actuellement en fonctionnement sur le territoire français.





**LE SAVIEZ-VOUS ?**  
Les centrales hydroélectriques d'EDF produisent chaque année en moyenne l'équivalent de la consommation annuelle de l'Île-de-France (environ 40 TWh).



**POUR EN SAVOIR PLUS**  
Dans la même collection « Nos énergies ont de l'avenir » : *L'énergie hydraulique.*

Les centrales hydrauliques permettent de fournir 8 % de l'électricité produite en France.



**S**ouple, rapide d'utilisation et compétitive, l'énergie hydraulique, première des énergies renouvelables au monde, est une des composantes essentielles du parc de production d'électricité d'EDF. Maintenir la performance technique du patrimoine existant, le moderniser et construire de nouvelles centrales sont des priorités inscrites dans le projet industriel du groupe EDF. Selon leur type, ces ouvrages servent à produire de l'électricité de base et

de pointe. 8 % de l'électricité produite par EDF provient des centrales hydrauliques. Ce parc, dont l'âge moyen est d'environ 50 ans, dispose d'une puissance installée de 20,4 GW et produit 40 milliards de kWh par an. Il comprend, en France métropolitaine, 220 barrages et 447 centrales, la France bénéficiant en effet de conditions naturelles favorables à l'hydraulique : régularité des précipitations, richesse du réseau hydrographique, diversité du relief. Ainsi, les ouvrages hydrauliques exploités par EDF participent, aux côtés du nucléaire,

à l'indépendance énergétique de la France, à la sécurité d'approvisionnement du pays et permettent d'économiser chaque année environ 13 millions de tonnes de pétrole.

**220 BARRAGES**  
Avec ces 220 barrages, EDF exploite en tout 267 km de conduites forcées. Celles-ci acheminent l'eau de la retenue jusqu'à la turbine, la distance parcourue et le dénivelé pouvant être très importants.

**DE POINTE**  
L'électricité de pointe est un moyen d'ajustement de la production lors des pics de consommation en électricité. Avec une réserve de 7 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, les retenues et les usines hydroélectriques peuvent ajuster en permanence la production aux variations de la demande d'électricité.



**GESTION OPTIMISÉE DES RESSOURCES EN EAU**  
Pour une gestion optimisée de ses ouvrages hydrauliques de production d'électricité, EDF a mis en place et exploite, depuis plus de 40 ans, un système intégré de surveillance et de prévision hydro-météorologique, basé à Grenoble. Ce dernier prévoit les risques de vent et d'orage, de précipitations extrêmes et de neige collante et assure le suivi des débits de quelques heures à quelques jours. Il anticipe et surveille également le remplissage des réservoirs par la pluie et la fonte des neiges ainsi que la température de l'eau pour la gestion thermique des cours d'eau.

# LE PARC HYDRAULIQUE

# LE PARC THERMIQUE A FLAMME

## > UNE ÉNERGIE SOUPLE

Les centrales thermiques à flamme constituent l'un des moyens les plus efficaces pour faire face aux variations de consommation d'électricité. Flexibles et réactives, elles sont capables de produire de l'électricité très rapidement. EDF déploie un vaste programme de modernisation pour améliorer les performances techniques et environnementales et développer de nouvelles capacités de production pour les centrales les plus récentes. Aujourd'hui, le parc thermique à flamme est composé de 21 tranches (charbon et fioul) et de 7 **turbines à combustion**. L'énergie thermique représente 4 % de la production totale d'électricité en France.

**TURBINES À COMBUSTION**  
Une turbine à combustion (TAC) fonctionne comme un moteur d'avion, auquel on aurait ajouté un alternateur : dans une chambre à combustion, du fioul est ajouté à de l'air comprimé qui s'enflamme, produisant l'énergie nécessaire pour faire tourner une turbine entraînant l'alternateur, producteur d'électricité.

## > UN PARC EN PLEINE MODERNISATION

En 2007, EDF a décidé d'investir 900 millions d'euros dans la construction de nouveaux moyens de production thermiques à flamme en France à l'horizon 2010. Ainsi, trois turbines à combustion d'une puissance totale de 555 MW seront construites sur les sites de Vaires-sur-Marne et de Montereau (Seine-et-Marne). Une centrale au gaz de dernière génération (cycle combiné) de 440 MW sera construite sur le site de l'actuelle centrale thermique de Blénod-lès-Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle). En complément de ces 1 000 MW de capacité de production supplémentaires, la centrale au fioul de Martigues (Bouches-du-Rhône), d'une puissance de 750 MW, sera transformée en deux **cycles combinés au gaz** d'une puissance totale de 930 MW.

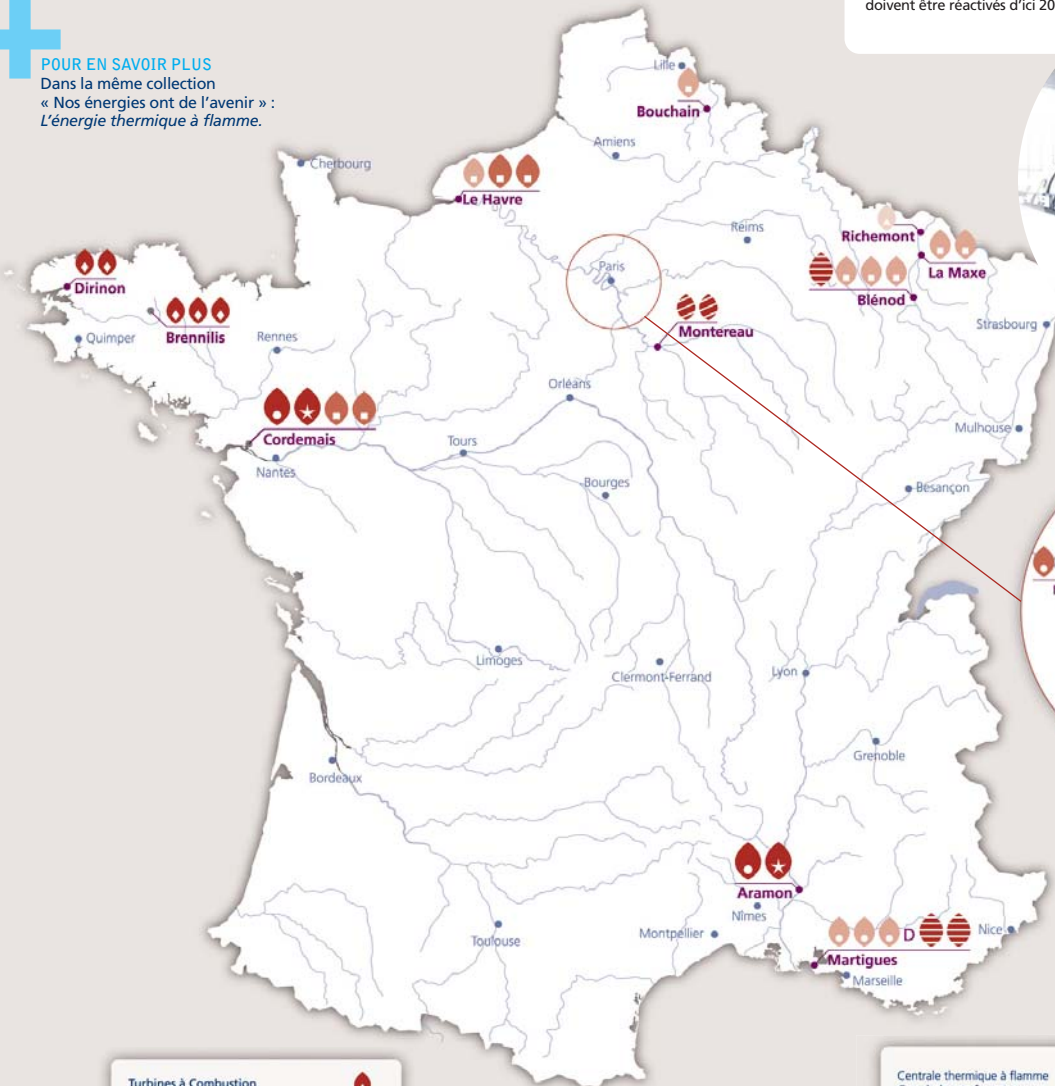
**CYCLES COMBINÉS AU GAZ**  
Une centrale à cycle combiné au gaz (CCG) est composée d'une TAC et d'une TAV (turbine à vapeur), ce qui permet, avec la même quantité de combustible, une double production d'électricité et donc un rendement plus important.

## > AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR

D'ici 2010, EDF souhaite réduire les émissions atmosphériques de ses centrales thermiques de 30 % à 40 %. Pour cela, le Groupe développe plusieurs techniques innovantes et performantes comme l'utilisation de combustibles de meilleure qualité, la désulfuration ou la dénitrification des fumées. L'ensemble des centrales thermiques d'EDF en France en fonctionnement est certifié ISO 14001.



**POUR EN SAVOIR PLUS**  
Dans la même collection  
« Nos énergies ont de l'avenir » :  
L'énergie thermique à flamme.



- Turbines à Combustion
- Centrale remise en service
- Turbines à combustion en construction
- Cycle combiné gaz en construction

- Centrale thermique à flamme Gaz de hauts fourneaux
- Centrale thermique à flamme Charbon
- Centrale thermique à flamme Fioul



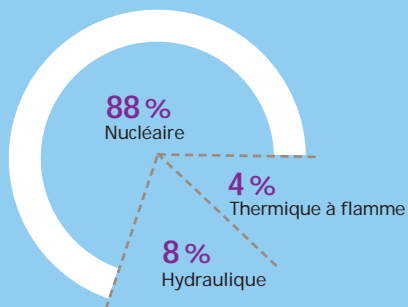
> Le parc thermique à flamme actuel est d'environ 10 000 MW. 2 600 MW doivent être réactivés d'ici 2008.



# EDF, leader européen de la production d'électricité

Le Groupe EDF est présent sur les quatre premiers marchés européens de l'énergie : l'Allemagne avec EnBW, le Royaume-Uni avec EDF Energy, l'Italie avec Edison et la France où EDF est leader sur son marché. Avec les énergies nucléaire, hydraulique, thermique à flamme et les autres énergies renouvelables, EDF exploite un parc de production d'électricité performant, diversifié et complémentaire.

## Production d'électricité d'EDF en France en 2006



## Parc français

**19**  
centrales  
nucléaires

**447**  
centrales  
hydrauliques

**21**  
tranches thermiques à flamme  
et 7 turbines à combustion

## Puissance installée

**98,2<sup>GW</sup>**

en France au 31 décembre 2006.

## Production nationale

**485<sup>TWh</sup>**

ont été produits en 2006 en France.

**95%**

de la production électrique  
ne produit pas d'émission  
de gaz à effet de serre.

### UNITÉS DE MESURE

- Le watt (W) est une unité de mesure de puissance mécanique ou électrique.
- Le mégawattheure (MWh) correspond à la production pendant 1 heure d'une installation d'une puissance de 1 mégawatt (MW).
- 1 MW = 1000 kilowatts (kW) = 1 million de watts.
- 1 térawattheure (TWh) correspond à 1 milliard de kWh.