

QUELS ENJEUX ÉNERGÉTIQUES pour le monde ?



Le monde a passé le cap de la prise de conscience sur le danger climatique, comme le montre l'attribution du prix Nobel au sénateur Al Gore et au Dr Pachaury, pour le GIEC¹. En témoigne aussi le contenu des discussions de la Conférence internationale de Bali sur le climat. Si la négociation y a été âpre, les controverses portaient sur les solutions et non plus sur la réalité du problème climatique et de ses causes anthropiques. Les dernières prévisions du GIEC noircissent encore le tableau et demandent un changement radical dans la manière d'envisager le futur énergétique.

MÉDIATHÈQUE EDF - SAMUEL BOLLENDORF



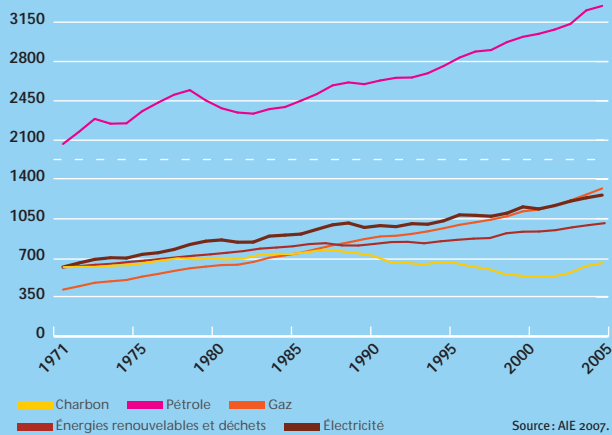
DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES CROISSANTS

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la consommation mondiale d'énergie va augmenter de 50 % entre 2004 et 2030, pour accompagner la croissance démographique et économique. Les électriciens sont très concernés car la consommation d'électricité devrait croître deux fois plus vite que la consommation moyenne d'énergie (+ 100 %).

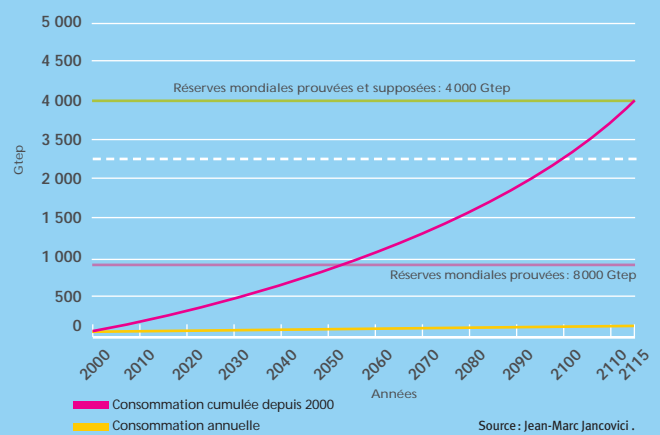
Outre la nécessité de remplacer les anciennes centrales dans les pays industrialisés, il va falloir un effort d'équipement électrique considérable. En Europe par exemple, entre 2005 et 2030, selon la Commission européenne, il faudra construire 600 à 700 GW, correspondant pour moitié à la couverture des besoins supplémentaires et pour moitié au remplacement d'anciennes installations. La Chine a construit en deux ans (2006 et 2007) l'équivalent de deux parcs français de production électrique. Or, les énergies fossiles couvrent 65 % de la production d'électricité et plus de 80 % de la consommation mondiale d'énergie. Cette situation n'est pas tenable, car les réserves d'énergies fossiles ne sont pas infinies, et de plus, elles sont la cause principale des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Entre 2005 et 2030, les besoins énergétiques mondiaux devraient croître de 55 % et les émissions de CO₂ de 57 %.

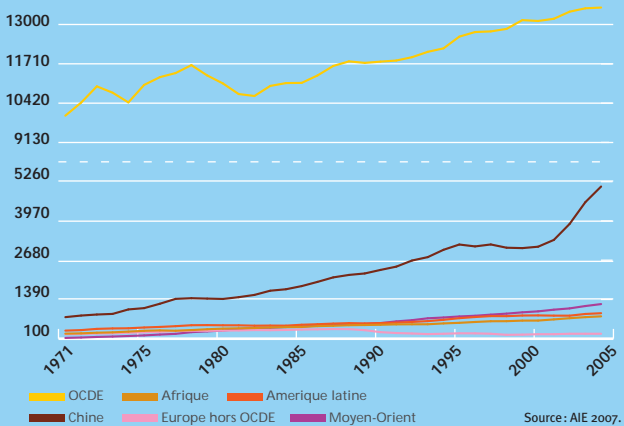
ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION MONDIALE D'ÉNERGIE (en Mtep)



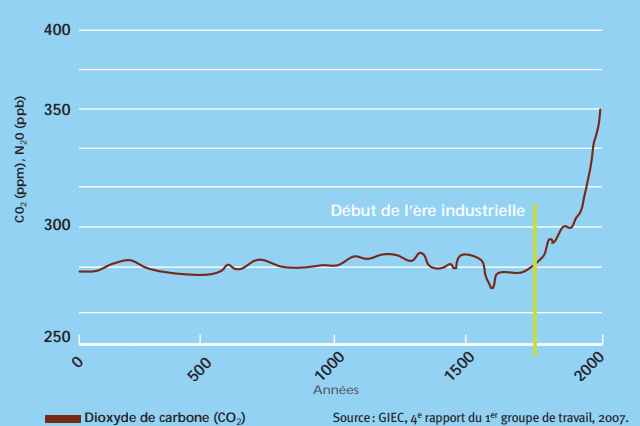
CONSOMMATION MONDIALE D'ÉNERGIE AVEC 2 % DE CROISSANCE PAR AN



ÉMISSIONS MONDIALES DE CO₂ PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE (en Mt de CO₂)



CONCENTRATION ATMOSPHÉRIQUE DE GAZ À EFFET DE SERRE



L'AUGMENTATION DE L'EFFET DE SERRE ET DES PERTURBATIONS CLIMATIQUES

Les gaz à effet de serre (GES) comme le dioxyde de carbone (CO₂) s'accumulent dans l'atmosphère et entraînent le réchauffement de la planète. Selon le GIEC, la température moyenne terrestre devrait augmenter de 1,8 à 4 °C au cours du siècle. Conséquences annoncées : hausse du niveau des océans, phénomènes climatiques extrêmes. Le GIEC a précisé ses prévisions. Il considère que ce ne sont pas 550 ppm² de CO₂, mais 450 qu'il faudrait atteindre d'ici 2050 pour rester dans une augmentation supportable de 2 °C de la température terrestre. Cette annonce radicalise encore les mesures à prendre.

LA RARÉFACTION DES RESSOURCES FOSSILES

La croissance de la consommation énergétique entraîne une évolution préoccupante pour la sécurité des approvisionnements. La production de pétrole devrait décliner à partir de 2030 et celle de gaz à partir de 2050. Le quintuplement du prix du baril de pétrole

(sur lequel est aligné celui du gaz), passé de 20 à 100 € en cinq ans, traduit les tensions sur l'offre. Le prix du charbon a, lui aussi, fortement augmenté en 2007.

LA DÉGRADATION DE LA NATURE ET DE LA BIODIVERSITÉ

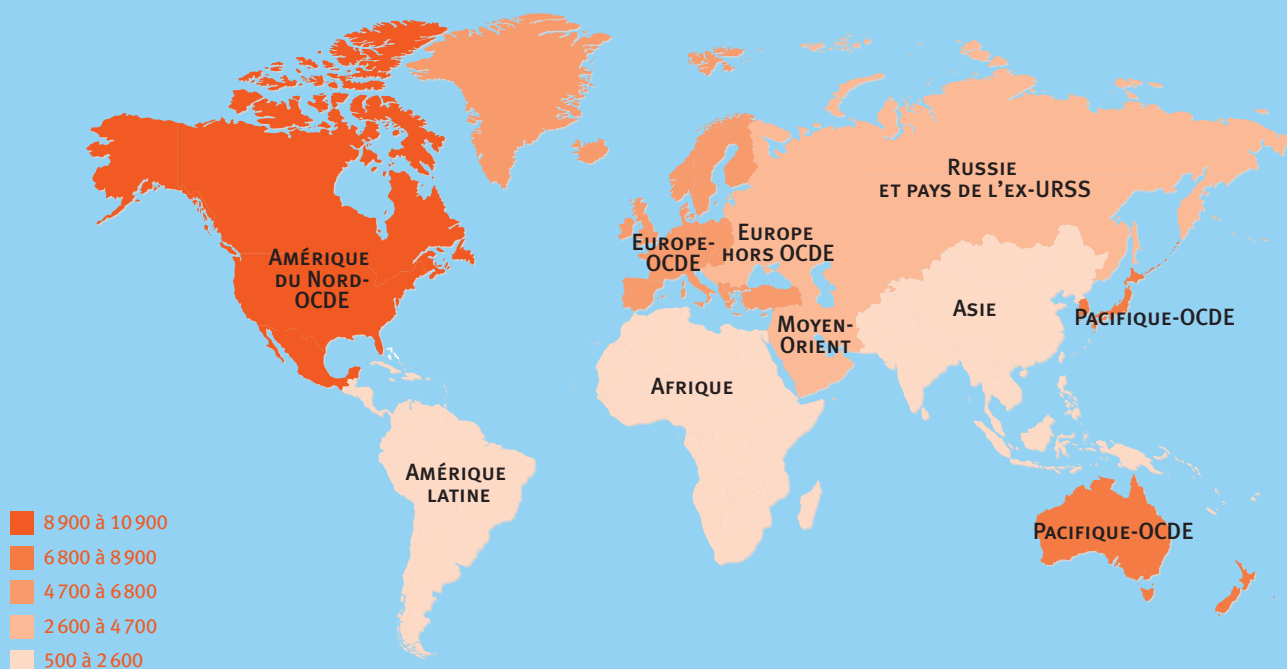
Le rapport GEO4 publié en 2007 par le PNUE prévoit que l'augmentation de l'effet de serre accélère encore la dégradation de la biodiversité déjà induite par les activités humaines. L'homme a modifié la nature plus rapidement et plus radicalement dans les cinq dernières décennies que jamais dans son histoire. Le taux d'extinction des espèces est ainsi 100 à 1 000 fois plus élevé aujourd'hui qu'autrefois. Quel que soit le scénario, les espèces devraient disparaître dix fois plus vite au cours du XXI^e siècle et le changement climatique, à lui seul, devrait en supprimer le quart.

1. Groupe Intergouvernemental des Experts du Climat créé à l'initiative du G7 en 1988.
2. Ppm : particules par million – désigne le rapport du nombre de molécules de gaz à effet de serre, ici le CO₂, au nombre de molécules d'air sec.

1,8 à 4 °C

augmentation de la température moyenne terrestre au cours du siècle, selon le GIEC

CONSUMMATION D'ÉLECTRICITÉ PAR HABITANT, PAR KWH ET PAR CONTINENT, EN 2005



© 2007, OCDE/AIE.

2007, une année de prise de conscience et de premières dispositions

- > Attribution du prix Nobel de la paix au GIEC et à Al Gore
- > France: Grenelle de l'environnement
- > Royaume-Uni: Energy Review « Nuclear Whitepaper » (10.01.08)
- > Union européenne: Livre vert
- > ONU: rapport GEO4
- > Monde: Conférence internationale de Bali
- > Électriciens mondiaux: rapport du WBCSD³

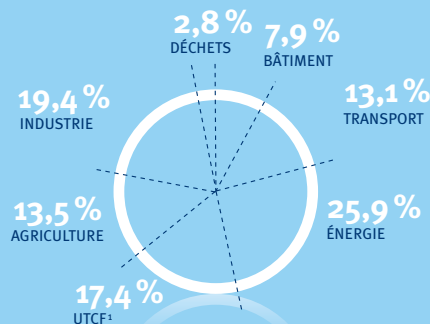
L'INÉGALITÉ DEVANT L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

Priorité du Sommet de la terre de Johannesburg en 2002, l'accès à l'énergie, notamment à l'électricité, est indispensable au développement collectif et individuel. Il conditionne l'économie ainsi que la santé, l'alphabétisation, l'éducation et la vie sociale. Dans les pays en développement, 2 milliards de personnes ne disposent pas d'une énergie suffisante et 1,6 milliard n'ont pas accès à l'électricité. Dans les sociétés industrialisées, la partie la plus pauvre de la population n'a pas un accès suffisant à l'énergie: 15 % de la population européenne selon les critères de l'OCDE.

2007 : UNE ANNÉE DE PRISE DE CONSCIENCE ET DE PREMIÈRES DISPOSITIONS

EDF soutient, aux côtés de plus de 180 entreprises, le projet « Caring for Climate » créé par le Global Compact, le Programme environnemental de l'ONU et le WBCSD³. Les participants s'engagent à définir des stratégies de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre et à communiquer annuellement leur état d'avancement. Un premier rapport conjoint a été établi en 2008. EDF s'implique également, avec d'autres industriels, dans le projet « Energy Efficiency in Buildings » du WBCSD qui vise une baisse drastique des émissions de CO₂ dans le bâtiment d'ici 2050 autour du concept « Zero Net Energy Buildings ». Le Groupe participe aux instances internationales comme le WBCSD, le WEC⁴ et le e8⁵, pour évaluer les enjeux énergétiques et rechercher des solutions opérationnelles.

ÉMISSIONS MONDIALES DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR SECTEUR EN 2004



Les émissions des six gaz à effet de serre (GES)² couverts par le protocole de Kyoto ont augmenté de 70 % depuis 1970 pour atteindre 49 GtCO₂ éq.³ en 2004.

1. Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (LULUCF en anglais).
2. Dioxyde de carbone (CO₂), protoxyde d'azote (N₂O), méthane (CH₄), hydrofluorocarbures (HFC), perfluorocarbures (PFC) et hexafluorure de soufre (SF₆).
3. Les émissions sont exprimées en équivalence CO₂ (CO₂ éq.) c'est-à-dire pondérées par le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du GES correspondant.

3. World Business Council for Sustainable Development.
4. World Energy Congress.
5. Association regroupant les huit plus grands électriciens mondiaux impliqués dans le développement durable.
6. Dans le rapport du WBCSD d'après données de l'AIE.

Source: GIEC, 4^e rapport du 3^e groupe de travail, 2007.

Comment EDF relève-t-il ces défis ?

- ❖ Par son éthique de responsabilité et son engagement en faveur du développement durable.
p. 10 à 21

- ❖ En privilégiant un mix de production à faibles émissions de CO₂, en développant des offres commerciales d'éco-efficacité énergétique et en intensifiant sa recherche sur ces deux axes.
p. 22 à 31

- ❖ En maîtrisant toujours mieux la sûreté et la sécurité de ses installations et leurs impacts sur l'environnement.
p. 38 à 49

- ❖ En développant une action solidaire envers les territoires, les clients démunis et les populations privées d'électricité.
p. 50 à 59

- ❖ En exerçant sa responsabilité sociale d'employeur et de donneur d'ordres.
p. 60 à 67



L'accès à l'énergie conditionne non seulement l'économie, mais aussi la santé, l'éducation et la vie sociale.

UNE
STRATÉGIE
D'INVESTISSEMENTS



DES ENJEUX STRATÉGIQUES MONDIAUX SANS PRÉCÉDENT	26
CINQ PRIORITÉS STRATÉGIQUES	30
INVESTIR DANS LA RELANCE DU NUCLÉAIRE DANS LE MONDE	32
INVESTIR DANS LES EnR ET L'ÉCO-EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	34
INVESTIR DANS L'OUTIL INDUSTRIEL EN FRANCE	36
SÉCURISER LES APPROVISIONNEMENTS GAZIERS	37
SE RENFORCER EN EUROPE	38



La croissance économique mondiale

et la dynamique des pays émergents sont les deux facteurs de l'augmentation de la demande d'énergie. Jusqu'à présent, chaque génération a consommé 50 % d'énergie de plus que la précédente, en puisant à 80 % dans les ressources fossiles. Cette situation n'est plus tenable : elle accroît les émissions de gaz à effet de serre, principaux responsables du dérèglement climatique, et crée des tensions sur les approvisionnements en hydrocarbures, surtout préjudiciables aux pays et aux populations les moins riches. Face à ces défis, la stratégie du groupe EDF consiste à investir pour bâtir un futur énergétique durable, conciliant développement économique, protection du climat et de l'environnement, sécurité d'approvisionnement et réduction des inégalités. Des solutions robustes et compétitives sont opérationnelles dès à présent : usages économes en énergie, production d'électricité sans émissions de gaz à effet de serre à partir de l'énergie nucléaire et des énergies renouvelables.



Des enjeux énergétiques **mondiaux** sans précédent



MÉDIATHÈQUE EDF - MARIE-ÉLISE HO VAN BA



La croissance telle que nous l'avons connue n'est plus possible : elle ruine le climat.

La décroissance n'est pas possible : elle creuserait les inégalités. Il faut aller vers une croissance responsable conciliant développement, climat et réduction des inégalités. Il nous faut chercher d'autres voies pour faire plus avec moins. Nous avons une chance historique d'orienter des investissements massifs pour baisser les émissions de CO₂. Ne pas agir maintenant nous coûtera bien plus cher demain.



Pierre Gadonneix

Lors de sa prise de présidence du Conseil mondial de l'énergie¹. Rome, novembre 2007.

 **De 2005 à 2030**

+ 1,7 milliard
Population mondiale

+ 4,7% par an
Croissance des pays émergents

→ CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ PAR HABITANT, PAR KWH ET PAR CONTINENT, EN 2005



Source: IEA Energy Statistics.

© 2007, OCDE/AIE.

Des besoins d'équipement considérables

Entre 2005 et 2030, la consommation mondiale d'énergie devrait augmenter de 50 %². Sur cette période, la demande d'électricité devrait, quant à elle, doubler. Cette prévision intègre déjà des gains d'efficacité énergétique conséquents. Pour s'inscrire dans ces perspectives, les pays doivent investir dans leurs équipements énergétiques. L'Union européenne prévoit la construction de 600 à 700 GW de capacités de production électrique dans les 25 ans à venir, soit six à sept fois la puissance du parc d'EDF en France. Dans le même temps, les États-Unis devraient mettre en service 800 GW, la Chine 1 300 GW et l'Inde 400 GW³.

Menaces sur les ressources et le climat

Actuellement, les deux tiers de la production d'électricité sont d'origine fossile. Ceci pose un double problème: celui des ressources et celui du climat. Or, l'accès aux hydrocarbures pour couvrir la hausse de la demande est source de tensions

croissantes. Le prix du baril est passé de 20 € à plus de 80 € en cinq ans. Selon les prévisions de certains groupes pétroliers, le peak pétrolier, à partir duquel la production de pétrole décroîtra, serait atteint en 2030, le peak gazier vers 2050. Celui-ci est déjà franchi dans la mer du Nord. Le charbon apparaît comme l'énergie fossile la plus abondante. Mais, à production d'électricité égale, sa combustion dégage deux fois plus de CO₂ que celle du gaz. Les conclusions du GIEC4 en 2007 sur l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et son effet sur le réchauffement climatique sont connues. L'urgence d'agir face à cette situation est désormais partagée,

1. Conseil Mondial de l'Énergie ou World Energy Council (WEC). Le CME est une instance.
2. Sources: Agence Internationale de l'Énergie (AIE) et Conseil Mondial de l'Énergie (CME).
3. Source AIE.
4. Groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat.
5. Sources: Total, IFP.

**Peak
pétrolier
vers 2030**

**Peak
gazier
vers 2050⁵**

+ 2,2 %
Croissance de l'OCDE

+ 55 %
Besoins énergétiques mondiaux

+ 57 %
Émissions de CO₂





Chantier de construction de l'unité EPR de Flamanville. La production nucléaire d'électricité présente l'avantage de ne dégager aucune émission de CO₂.

comme l'ont montré les prises de position de l'Union européenne ou le *Sommet de la Terre* à Bali de décembre 2007. En France, la mobilisation autour du *Grenelle de l'environnement* et l'engagement de diviser par quatre les émissions nationales de CO₂ à l'horizon 2050 attestent de cette prise de conscience.

Des solutions d'éco-efficacité pour les usages

On peut ralentir la raréfaction des ressources et enrayer l'aggravation du changement climatique sans opter pour la récession économique : des solutions techniques performantes sont dès à présent opérationnelles pour les usages.

Dans les immeubles, outre l'isolation et les lampes basse consommation, des solutions de production décentralisée, comme le chauffe-eau solaire ou les pompes à chaleur, peuvent réduire de 20 à 40 % la consommation d'énergie et les émissions de CO₂. Dans les transports, notamment urbains, il y a des alternatives à l'automobile et au pétrole : tramways, bus, véhicules électriques, vélos, etc. Dans l'industrie, les fours à induction ne chauffent que les objets concernés, sans dispersion de chaleur. La plupart de ces solutions font appel à l'électricité, ce qui s'avère l'énergie du XXI^e siècle, ce qui explique que l'AIE et le CME prévoient que sa demande croîtra deux fois plus vite que celle des autres énergies.

Des solutions pour la production

Pour la production d'électricité, des technologies peu émettrices de CO₂ sont déjà opérationnelles. Le parc de production d'EDF en France en fournit un exemple. Grâce à ses centrales nucléaires et hydrauliques, il produit une électricité compétitive, à 95 % sans émission de CO₂. Par kWh produit, EDF émet trois fois moins de CO₂ que la moyenne de ses homologues européens. L'éolien se développe et offre des solutions compétitives dans certaines conditions. Le solaire photovoltaïque et thermique apporte des productions d'énergie locale sans CO₂.



Tramway, bus ou vélo électriques : autant d'alternatives à l'automobile et au pétrole.

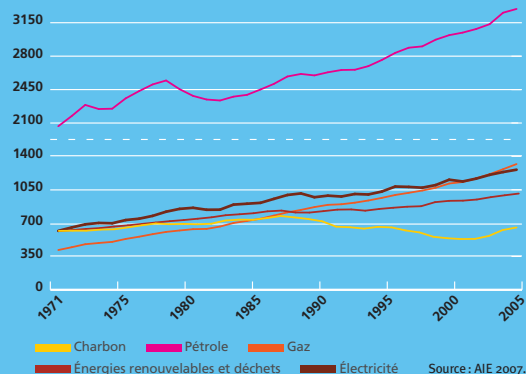


Quant aux centrales thermiques fonctionnant avec des énergies fossiles, elles peuvent améliorer leurs performances et dégager moins de CO₂ par kWh produit : cycles combinés à gaz (CCG), chaudières à charbon supercritiques, par exemple. La captation et le stockage du CO₂ font en outre l'objet de recherches auxquelles EDF participe activement.

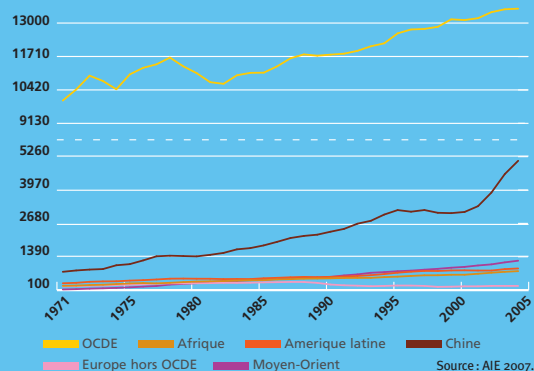
Le temps des choix

La nécessité d'investissements de production massifs donne une chance historique d'opter pour des technologies à émission de CO₂ réduite ou nulle dès aujourd'hui. C'est ainsi que, par souci d'indépendance énergétique et de respect du climat, les investissements dans l'éolien connaissent une croissance importante et que nombre de pays s'intéressent à nouveau à l'énergie nucléaire. Si celle-ci n'est pas la réponse unique, elle s'avère, comme les autres, indispensable. Le GIEC, longtemps réticent, l'évalue de manière positive dans son dernier rapport et le Conseil de l'Union européenne de mars 2007 évoque « la contribution apportée par l'énergie nucléaire en réponse aux préoccupations croissantes concernant la sécurité d'approvisionnement énergétique et les réductions d'émission de CO₂ ». EDF prévoit que 160 GW nucléaires pourraient être installés dans le monde d'ici 2020.

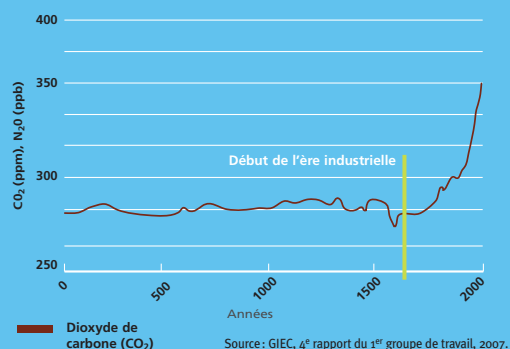
ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION MONDIALE D'ÉNERGIE (en Mtep)



ÉMISSIONS MONDIALES DE CO₂ PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE (en Mt de CO₂)



CONCENTRATION ATMOSPHÉRIQUE DE GAZ À EFFET DE SERRE



OBJECTIFS 2020 DE L'UNION EUROPÉENNE

Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990

Porter à 20 % la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale

Améliorer de 20 % l'efficacité énergétique* dans l'Union européenne

* L'efficacité énergétique se mesure habituellement par l'intensité énergétique finale (rapport entre la consommation d'énergie et le PIB).



Cinq **priorités** stratégiques

- Après avoir tenu les objectifs de son *Projet industriel* lancé en 2004, le groupe EDF entre dans une nouvelle période de développement et d'investissements. Sa stratégie vise à répondre à la croissance de la demande et aux enjeux mondiaux du changement climatique et de la sécurité des approvisionnements. Elle fait du Groupe un leader du développement durable.

MÉDIATHÈQUE EDF – JEAN-LIONEL DIAS



2004-2007 : engagements tenus

Les engagements du *Projet industriel* 2004-2007 ont été tenus. Le programme de performance du Groupe visait un impact de l'ordre de 1 milliard d'euros sur l'excédent brut d'exploitation du Groupe par rapport à 2004 sur l'exercice 2007 (avant prise en compte des coûts de transformation et d'adaptation de l'entreprise dus notamment à l'ouverture du marché au 1^{er} juillet 2007) et un gain sur le besoin en fonds de roulement du Groupe de 1,5 milliard d'euros sur la période 2005-2007. L'impact de ce programme sur l'excédent brut d'exploitation pour les 3 années 2005, 2006 et 2007 (1 220 millions d'euros) aura été de plus de 20 % supérieur à l'objectif. Les cessions d'actifs non stratégiques se sont poursuivies. En 2007, EDF a vendu ses actifs de production au Mexique. L'impact cumulé sur la dette nette consolidée dépasse l'objectif de 5 Md€ à fin 2007. Le Groupe a cédé aussi sa participation résiduelle de

➤ 2008-2012/5 priorités : investir durablement dans

la **relance**
du **nucléaire**
dans le monde

les **énergies**
renouvelables
et l'**efficacité énergétique**

Pour tout investissement de développement, le Groupe vérifie trois critères :

- **Cohérence avec la stratégie**
- **Rentabilité**
- **Acceptation par les pays concernés**

25 % dans le capital d'Edenor lors de l'introduction en Bourse lancée par cette société à New York et Buenos Aires. Le Groupe a relancé ses investissements de production et de réseaux. Depuis 2004, ses investissements opérationnels ont augmenté de 59 %. En France, le chantier de l'unité nucléaire EPR de Flamanville et le programme de construction de turbines à combustion et de réactivation de centrales thermiques de pointe progressent au rythme voulu. De son côté, Edison a conduit son plan industriel 2003-2007 en mettant en service 7 000 MW et EDF Energy a renforcé ses capacités de production. L'ouverture totale du marché en France continentale, portant sur 27,2 millions de points de livraison, a été bien maîtrisée. EDF a effectué la séparation des activités de distribution et de commercialisation. Cette transformation profonde, qui a concerné des milliers de salariés et entraîné la révision de nombreux processus, a été conduite dans la sérénité, avec un dialogue social constructif sur

la formation, les embauches, la sous-traitance. Sur le terrain commercial, EDF a pris l'offensive en lançant sa marque Bleu Ciel d'EDF®. Le Groupe a avancé dans la construction d'une stratégie gazière, consolidé sa gouvernance et son fonctionnement européens, renforcé ses synergies et mobilisé ses équipes.

2008-2012 : cinq priorités

Face aux évolutions de son marché et à l'urgence planétaire du réchauffement climatique, le groupe EDF place le développement durable au cœur de sa stratégie, qu'il oriente selon cinq priorités présentées à son Conseil d'administration le 7 novembre 2007. Il prévoit d'investir durablement dans la relance du nucléaire dans le monde ; dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ; dans la production et les réseaux en France ; dans le renforcement de son leadership en Europe ; dans la sécurisation de ses approvisionnements gaziers.

→ La vente des centrales mexicaines s'inscrit dans une logique de respiration de portefeuille consistant à construire, mettre en exploitation, puis revendre des installations de production indépendantes.

Le Groupe maintient ainsi son excellence sur une large palette de technologies de production d'électricité. Il détient encore les centrales de Norte Fluminense au Brésil, de Phu My au Vietnam, d'Azito en Côte-d'Ivoire et de Nam Theun au Laos.

→ En France, où l'année a été marquée par le Grenelle de l'environnement, important rendez-vous de mobilisation, EDF a axé son discours sur la nécessité de donner la priorité à la baisse des émissions de CO₂ et s'est engagé à réduire celles de son parc de production.

MÉDIATHÈQUE EDF - RICHARD SCHROEDER



Nous sommes convaincus qu'un monde plus propre sera forcément un monde plus électrique, consommant moins d'électricité par usage, mais développant toujours plus d'usages de l'électricité : c'est pourquoi notre stratégie vise à investir à la fois dans des moyens de production sans CO₂ et dans l'éco-efficacité énergétique."

Jean-Louis Mathias

Directeur Général Délégué Intégration et Opérations Dérégulé France

la **production**
et les **réseaux**
en France

le **renforcement**
de **son leadership**
en Europe

la **sécurisation** de
ses **approvisionnements**
gaziers



1/ Investir dans la **relance** du **nucléaire** dans le monde

→ La production nucléaire d'électricité présente le triple avantage d'être compétitive, d'être indépendante du prix des ressources fossiles et de ne dégager aucune émission de CO₂. Elle connaît un regain d'intérêt dans de nombreux pays. Fort de son expérience et de son expertise de leader mondial de la production nucléaire, le groupe EDF s'engage dans des projets de coinvestissement où il peut jouer un rôle industriel actif. La construction du nouveau réacteur nucléaire de type EPR à Flamanville (Manche) lui confère une légitimité et une crédibilité sans égales.

Quatre pays prioritaires

- **les États-Unis**
- **la Chine**
- **le Royaume-Uni**
- **la république d'Afrique du Sud**

Un industriel de référence

Avec 58 réacteurs opérationnels, EDF est le premier exploitant nucléaire mondial. Engagé dans cette filière depuis trente ans, il produit, dans d'excellentes conditions de sûreté, une électricité compétitive. L'atout d'EDF est de disposer de ses propres ressources d'ingénierie. La conception, la construction et l'exploitation d'un parc technologiquement homogène lui ont donné une expertise unique d'ingénierie, notamment dans le pilotage des grands projets. En France, EDF pilote la construction d'une première unité de type EPR à Flamanville 3. À l'international, la participation d'EDF s'adapte à chaque situation, selon le partenaire, et le tissu industriel.

ÉTATS-UNIS : un partenariat majeur

Les États-Unis disposent du premier parc nucléaire mondial, détenu par de nombreux exploitants. Le pays a décidé de relancer le nucléaire en 2005, via l'*Energy Policy Act*. Avec Constellation Energy Group, qui exploite cinq tranches nucléaires dans le Maryland et l'État de New York, EDF a conclu, en 2007, un accord majeur. Les deux sociétés ont créé UniStar Nuclear Energy LLC, joint-venture à 50/50, pour réaliser une série de quatre réacteurs de

type EPR. Le premier devrait être construit à Calvert Cliffs (site de Constellation dans le Maryland) et mis en service fin 2015. EDF intervient en assistance à maître d'ouvrage et à l'exploitation, apportant l'expérience de Flamanville 3 et sa capacité à générer un effet de série. Selon l'accord, EDF peut acquérir sur le marché jusqu'à 9,9 % du capital de Constellation en cinq ans, pour en devenir le partenaire industriel de référence. EDF étudiera aussi avec Constellation des opportunités d'investissement aux États-Unis et au Canada.

CHINE : investissement avec un partenaire historique

EDF travaille en Chine depuis vingt ans. Ses ingénieurs ont participé à la construction et à la mise en exploitation des centrales nucléaires de Daya Bay et Ling Ao. L'entreprise a également investi dans des centrales à charbon. EDF a signé un accord avec son partenaire historique China Guangdong National Power Company (CGNPC) en novembre 2007, pour la construction en joint-venture (EDF environ 1/3) de deux centrales de type EPR dans le Guangdong. Le premier béton de la première unité est prévu en 2009.

INVESTISSEMENTS NUCLÉAIRES

EDF s'engage avec la technologie EPR dans quatre pays prioritaires qui ont déjà une pratique de la production nucléaire.

ÉTATS-UNIS

1^{er} marché énergétique au monde avec des ventes totales de 3 670 TWh et une prévision de taux de croissance moyen d'environ 2 % par an.

(Source : Energy Information Administration 2006.)

CHINE

Parc de production nucléaire :

7 000 MW en 2007

Avec une croissance annuelle de la demande d'électricité très supérieure à celle de l'Europe (+ 15 % en moyenne par an contre moins de 2 %), la part de la production d'électricité d'origine nucléaire devrait doubler en Chine d'ici 2020.

Comme programmé dès 2004, le premier béton du réacteur EPR de Flamanville 3 a été coulé début décembre. Fin 2007, 95 % des contrats étaient signés, sécurisant le devis à la hauteur prévue de 3,3 Md€ aux conditions économiques de 2005. Sur le site, le chantier emploie 700 personnes et en mobilisera jusqu'à 2 000. Il rassemble les acteurs de la filière nucléaire française, en particulier Bouygues, Areva et Alstom. Le déroulement du chantier témoigne de la compétence d'EDF dans la maîtrise d'un tel projet.

ROYAUME-UNI : participer au renouvellement du parc

Au Royaume-Uni, hormis la centrale REP mise en service en 1995, toutes les centrales pourraient arriver en fin de vie entre 2015 et 2025. Face à l'envolée des prix des hydrocarbures, à l'épuisement des gisements de mer du Nord et au risque climatique, le pays a revu sa politique énergétique et a retenu l'hypothèse d'une relance du nucléaire début 2008. Le groupe EDF, via sa filiale EDF Energy, s'est engagé de façon active dans la consultation lancée par le gouvernement britannique. Il a pour objectif de construire et d'exploiter quatre réacteurs nucléaires de type EPR, identiques à celui de Flamanville 3, seul ou en partenariat, sous réserve d'un environnement réglementaire et politique approprié. Deux démarches ont été engagées en 2007 : l'une avec Areva, pour faire homologuer l'EPR par l'Autorité de sûreté britannique, l'autre pour trouver des sites d'implantation.

AFRIQUE DU SUD : une opportunité d'investissement

Face à la croissance de sa consommation électrique, l'Afrique du Sud souhaite doubler sa puissance installée (de 42 à 80 GW) d'ici à 2030. Ce pays, déjà doté de deux unités nucléaires, a annoncé son programme : lancement d'un appel d'offres pour 3 000 à 3 500 MW de technologie REP, puis engagement de 20 000 MW sur quinze ans. Partenaire de longue date de l'opérateur sud-africain Eskom, EDF a remis, aux côtés d'Areva – leader du groupement –, d'AVENG – ingénieur et partenaire local – et de Bouygues, une offre concernant la construction de centrales nucléaires de type EPR pour 3 000 à 3 500 MW.



Lors du coulage du premier béton, sur le chantier de construction de l'unité type EPR à Flamanville.

MÉDIATHÈQUE EDF – PHILIPPE ERANIAN



2/ Investir dans les EnR et l'éco-efficacité énergétique

→ L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables épargnent les ressources fossiles et n'émettent pas de gaz à effet de serre. Premier producteur européen d'énergie hydroélectrique, le Groupe s'affirme comme un leader des énergies renouvelables et s'appuie notamment sur EDF Énergies Nouvelles. Chaque société du Groupe déploie sur son marché national des offres d'efficacité énergétique.

Champ d'éoliennes de Castiglione Messer en Italie. En 2007, Edison a mis en service 10 MW dans l'éolien; 84 MW supplémentaires sont en construction.



MÉDIATHÈQUE EDF - PHILIPPE ERANIAN

L'éolien, la force qui monte dans le monde

Bien implantée en Europe et aux États-Unis, la société EDF Énergies Nouvelles (filiale à 50 % EDF) doit son succès à son grand dynamisme dans le monde.

Elle compte avant tout sur l'éolien pour réaliser son objectif d'une puissance installée totale de 3 300 MW nets fin 2011. En 2007, EDF Énergies Nouvelles a franchi le cap des 1 000 MW nets installés, et lancé un niveau record de nouvelles constructions en Europe et aux États-Unis. Elle a sécurisé son approvisionnement en turbines par des accords auprès des grands fabricants mondiaux.

En Grande-Bretagne, EDF Énergies Nouvelles coopère avec EDF Energy pour constituer un important portefeuille de champs d'éoliennes sur terre et offshore. En septembre, EDF Energy a reçu l'autorisation pour un projet offshore de 90 MW dans le nord-est de l'Angleterre. La société investit dans les autres EnR et a

→ Edison 2008-2013

1 Md€ pour les **énergies renouvelables**, le double du plan précédent

2700 MW installés en Italie et à l'international en 2013

rapidement pris des positions dans la filière solaire avec plusieurs centaines de mégawatts en développement en France, en Italie, en Espagne, en Grèce et aux États-Unis. Elle a signé plusieurs contrats avec des fabricants de modules photovoltaïques. Elle entre aussi sur les marchés du biogaz et des biocarburants en Belgique.

Le déploiement des énergies réparties

La société EDF Énergies Nouvelles Réparties (EDF EnR), détenue à 100 % par EDF, et qui doit, à terme, être codétenue par sa filiale EDF Développement Environnement SA (EDEV) et EDF Énergies Nouvelles, propose des solutions de production à partir des énergies renouvelables intégrées au bâtiment (photovoltaïque en toiture, chauffe-eau solaires, pompes à chaleur et chauffages bois).

Les pompes à chaleur haute température arrivent à maturité et passent au stade industriel sur la base d'un brevet d'EDF R&D.

L'éco-efficacité énergétique au cœur de l'offre

Sur les marchés nationaux du Groupe, les programmes commerciaux de vente de solutions et de services d'éco-efficacité énergétiques sont déjà une réalité.

En France, EDF compte de nombreuses réalisations d'économies d'énergie et de recours aux EnR réparties dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie. Auprès des entreprises, EDF accélère sa dynamique commerciale pour collecter des certificats d'économie d'énergie, avec des services intégrés et en installant, finançant et entretenant des équipements performants. Pour les particuliers, EDF a lancé la marque Bleu Ciel d'EDF qui fédère toutes ses offres d'éco-efficacité énergétique. Sa direction Commerce a regroupé les activités de fourniture, de services et d'EnR réparties pour orienter toute son offre dans le sens de l'éco-efficacité. À la Martinique, en Guyane et à la Réunion, EDF et ses partenaires (Régions et ADEME) ont distribué aux particuliers près d'un million de lampes basse consommation.

En Grande-Bretagne, EDF Energy déploie des services d'éco-efficacité depuis plusieurs années. Son partenariat avec les *Jeux olympiques London 2012* est centré sur la réduction des émissions de CO₂.

En Italie, Edison conduit auprès de ses clients un programme d'efficacité énergétique.

En Allemagne, EnBW teste un compteur électrique intelligent chez plus de 1 000 clients particuliers.

Capacité installée cumulée brute¹ et part du groupe EDF EN au 31.12.2007

(EN MW)	31 décembre 2006		31 décembre 2007	
	BRUT	NET	BRUT	NET
ÉOLIEN				
France	73,8	57,8	73,8	57,8
Portugal	143,8	86,6	143,8	86,6
Grèce	75,4	74,1	111,4	110,1
Italie	0,0	0,0	164,1	77,9
Royaume-Uni	79,2	79,2	103,2	103,2
Allemagne	3,0	3,0	3,0	3,0
États-Unis	437,6	306,2	618,6	432,8
Total Éolien	812,8	606,9	1 217,9	871,4
AUTRES FILIÈRES (hydraulique, biomasse, thermique, solaire)				
	223,9	163,4	224,8	163,8
Total EDF Énergies Nouvelles	1 036,7	770,3	1 442,6	1 035,2

1. Capacité nominale de toutes les centrales d'EDF Énergies Nouvelles, quel que soit le pourcentage de participation détenu par EDF Énergies Nouvelles dans celles-ci.

HYDRAULIQUE : LA PREMIÈRE ÉNERGIE RENOUVELABLE

En France, EDF associe hydraulique et nucléaire pour fournir une électricité à 95 % sans CO₂. L'équipement se développe surtout en Corse, avec le projet de barrage du Rizzanese, et à la Réunion, avec l'extension de Rivière de l'Est.

EDF intervient aussi dans le monde comme coinvestisseur. Au Laos, il conduit le projet Nam Theun 2 Power Company (35 % EDF) pour la construction d'un aménagement (1 070 MW) dont la mise en eaux est prévue en 2008.

BIOMASSE

En juillet 2007, EDF Trading a acquis la société Renewable Fioul Supply Ltd (RFSL). RFSL fournit la biomasse et un appui logistique et technique aux producteurs d'électricité qui choisissent une alimentation bicom bustible (biomasse et charbon) pour leurs centrales.



PRODUCTION ÉOLIENNE : PRÉVOIR LES ALÉAS

En 2007, EDF R&D a mis au point une prévision journalière de production éolienne, en utilisant une méthode des *analogues*. Celle-ci consiste à rechercher dans le passé une journée où la situation météo était proche de la situation prévue par Météo-France. Cette méthode sera affinée avec une prévision horaire et des corrélations vent-production constatées, dès que le parc dépassera 2 500 MW.

Partenariat avec la FFB (Fédération française du bâtiment)

50 000 artisans formés en deux ans aux techniques de l'éco-efficacité énergétique



3/ Investir dans l'outil industriel en France



La France a besoin de nouvelles capacités de production électrique pour répondre à l'augmentation de la demande. EDF a entrepris en France le plus important programme d'investissements d'Europe.

4,5 Md€
d'investissements en France en 2007

Capacités de pointe :

→ **4 215 MW supplémentaires (engagements décidés en 2005 et 2007)**

→ **Remise en service des unités fioul de pointe : Cordemais en 2007, Aramon 1 et Porcheville B1 en 2008.**

Production, un nouvel élan

EDF accélère ses investissements de production¹. Outre la construction de l'unité nucléaire EPR à Flamanville, les mises en service d'unités fioul, la construction de turbines à combustion et les aménagements hydrauliques en Corse et dans les DOM lancés en 2004, l'entreprise a décidé en juin 2007 de nouveaux investissements. Ceux-ci portent sur la construction de trois cycles combinés gaz (CCG), à Blénod (440 MW) et Martigues où la centrale au fioul va être transformée en deux CCG de 465 MW chacun. Les CCG offrent les émissions atmosphériques de CO₂ et d'oxydes d'azote les plus basses du parc thermique à flamme et évitent celles de soufre. Ces CCG seront semblables aux trois unités que construira EDF Energy à Westburton, pour générer un effet de série et disposer d'une synergie sur les achats. Pour renforcer sa production d'extrême pointe, EDF a aussi engagé 555 MW de TAC² à Vaires-sur-Marne et Montereau, qui s'ajoutent aux 550 MW de Vitry et de Vaires décidées en 2005. EDF investit aussi dans la maintenance lourde de ses installations hydrauliques (programme SuPerHydro) et dans la bonne tenue de ses centrales nucléaires (housekeeping). Dans les DOM, EDF a lancé le renouvellement de six de ses sept centrales diesels.

Réseaux : les investissements des filiales régulées

Les investissements dans les réseaux en France sont portés par les filiales spécialisées, légalement indépendantes : RTE (100 % EDF) pour le transport de l'électricité, ERDF (100 % EDF, créée le 1^{er} janvier 2008) pour la distribution. Les deux filiales engagent des plans d'équipement ambitieux. Pour sécuriser son réseau et renforcer son ancrage dans le système européen, RTE portera ses investissements à 950 M€ par an entre 2008 et 2011. Les investissements dans le réseau de distribution ont augmenté de plus de 12 % entre 2005 et 2007, pour répondre à la demande croissante, moderniser l'outil industriel et réduire la sensibilité du réseau aux aléas climatiques. ERDF prévoit d'investir près de 2 Md€ en 2008 (1,7 Md€ en 2007 et 1,6 Md€ en 2006). Parmi les projets d'ERDF, figure le remplacement des 35 millions de compteurs en France par des compteurs communicants. Un chantier sur dix ans pour plusieurs milliards d'euros. Un chantier pilote est engagé avec le déploiement de 300 000 compteurs sur deux ans.

1. Voir également le chapitre *La production en France* page 62.

2. Turbine à combustion.

4/Sécuriser les approvisionnements gaziers

Le gaz naturel est l'énergie fossile qui émet le moins de CO₂ par kWh produit. La sécurité des approvisionnements est un enjeu crucial pour l'Europe et pour sa production d'électricité. La stratégie gazière du groupe EDF vise à mieux répondre aux nouveaux besoins créés par sa dynamique, dans une approche européenne, qui positionne progressivement EDF comme un acteur gazier à part entière.

Une démarche progressive et cohérente

Le groupe EDF est présent sur le marché final du gaz naturel via principalement EDF Energy en Grande-Bretagne, EnBW en Allemagne, Edison en Italie et EDF en France et en Belgique. Il s'appuie sur EDF Trading, notamment pour ses opérations sur les marchés de gros. Le Groupe construit un portefeuille diversifié, sûr et flexible, d'actifs physiques et contractuels pour ses approvisionnements (contrats d'achat, réserves) et ses capacités logistiques (gazoducs, chaîne GNL¹, stockage). Ses investissements visent à sécuriser l'alimentation de ses centrales et de ses clients directs auprès desquels il développe une offre duale électricité et gaz.

Une approche géographique équilibrée

Le Groupe complète les projets historiques d'Edison en Europe du Sud-Est par de nouveaux projets en Europe du Nord-Ouest. En France, le débat public sur le terminal de Dunkerque s'est achevé en décembre 2007. Ce projet de construction, pour lequel EDF dispose de l'exclusivité, porte sur une capacité d'au moins 6 Gm³ par an en phase 1 (mise en service prévue en 2012) et d'au moins 12 Gm³ par an en phase 2. EDF va investir avec EnBW dans un stockage de gaz en cavités salines à Etzel, en Allemagne. EDF Trading, de son côté,

a pris des capacités de regazéification dans le terminal de Montoir, en France, pour 2007 et 2008, et a conclu un accord de fourniture optionnelle allant jusqu'à 4,5 Gm³ par an avec Rasgas (Qatar) dans le terminal belge de Zeebrugge. EnBW participe au projet de terminal LionGas à Rotterdam.

Au Sud, la construction du terminal offshore de Rovigo se poursuit pour un démarrage en 2008. Edison y disposera de 6,4 Gm³ par an de gaz qatari pendant 25 ans. Edison continue de développer les projets de gazoduc IGI, entre la Turquie, la Grèce et l'Italie, et Galsi, entre l'Algérie et l'Italie, tous deux d'une capacité annuelle de 8 Gm³.

En juin 2007, EDF a formé un groupement avec Distrigaz, ENI et Essent, qui donnera accès, pour chacun, à 0,2 Gm³ par an sur le terminal de Fos Cavaou, dès sa mise en service prévue en 2008.

1. Gaz naturel liquéfié.

2. Ventes et autoconsommations prises à 100 %, c'est-à-dire non consolidées, hors activité gaz d'EDF-Trading et ventes du gaz produit par Edison hors d'Italie.

120 000
clients gaz
en France
(17,9 TWh livrés),
dont 60 000 clients
particuliers

290 TWh²
de gaz
vendus ou
consommés dans
les centrales du
Groupe en Europe



5/Se renforcer en Europe

- L'Europe va devoir construire 600 à 700 MW¹ de capacités de production électrique entre 2005 et 2030 pour couvrir sa consommation. Elle a besoin de groupes industriels puissants, capables d'engager ces investissements techniques de long terme. Centré sur l'Europe, EDF entend y conforter son leadership dans le respect des acteurs et des valeurs des pays où il intervient.



MÉDIATHÈQUE EDF - ALDO SPERBER

Au laboratoire R&D des Renardières. Les synergies entre les chercheurs français, allemands et italiens du Groupe se multiplient.

Des synergies dans tous les métiers

Les équipes du Groupe multiplient la recherche de synergies. EDF Énergies Nouvelles et EDF Energy s'allient pour installer des champs d'éoliennes en Angleterre. EDF Energy bénéficie de l'expérience d'EDF pour ses projets d'investissement nucléaire en Grande-Bretagne. La R&D d'EDF travaille avec les laboratoires d'Edison et d'EnBW. Son ingénierie étudie avec EnBW une chaudière au charbon supercritique au rendement de 50 % (38 % actuellement). Dans les achats, EDF en France et EDF Energy groupent leurs appels d'offres de turbines à gaz et ERDF s'est allié à EDF Energy et EnBW pour ses achats de câbles HTA (8000 km par an, de février 2008 à fin janvier 2010). Demasz en Hongrie coopère avec SSE en Slovaquie pour ses activités de distribution, et avec SSE et Everen (Pologne) pour le commerce de l'électricité, soit directement, soit via EDF Trading. Ce dernier, leader européen de son secteur, travaille pour l'ensemble du Groupe en Europe.

98 % du chiffre d'affaires
d'EDF en **Europe**

46 % du chiffre d'affaires
hors de France



Centre de stockage de gaz de Cellino Attanasio. Edison prévoit d'investir 3,2 Md€ à l'augmentation de la production et des réserves en gaz naturel ainsi qu'à la sécurisation de ses approvisionnements.

Des dynamiques de croissance convergentes

Le groupe EDF soutient ses sociétés dans leur propre développement². Edison, après avoir achevé en 2007 son programme de construction de 7 000 MW de CCG (Cycle Combiné Gaz), prévoit d'investir 3,2 Md€ dans le gaz naturel et 3 Md€ dans l'électricité d'ici à 2013. Cette société ambitionne d'étendre son activité à la Grèce, aux Balkans et à la Turquie, pour la production d'électricité et de gaz. À Karlsruhe, EnBW va construire une centrale thermique à charbon supercritique (investissement de l'ordre de 1 Md€) et poursuit dans cette ville l'étude pour la construction d'une centrale à gaz. Ces deux grandes sociétés sont ainsi au diapason de l'effort d'investissement d'EDF en France et d'EDF Energy au Royaume-Uni.

Renforcer l'assise européenne

Déjà bien implanté en France, Royaume-Uni, Italie et Allemagne, le Groupe poursuit son développement dans d'autres pays comme les Pays-Bas (construction d'un CCG avec

Delta NV), la Grèce ou la Turquie (via Edison et EnBW).

La stratégie gazière participe de cette dynamique européenne, en confortant la place du Groupe sur le marché européen du gaz. Elle s'alimente d'importantes synergies.

Dans les pays d'Europe centrale et orientale, voire la Russie, EDF entend poursuivre son développement à partir de ses positions actuelles en coordination avec EnBW et Edison.

1. Estimation de la Commission européenne (source : étude de la DG TREN – *trends to 2030 – update 2005*).

2. Se reporter aux chapitres consacrés à Edison et EnBW.

1 Md€ montant de l'investissement d'EnBW dans une centrale à charbon supercritique

UNE DÉMARCHE EUROPÉENNE

L'expérience anglaise a bénéficié à EDF en France pour l'ouverture du marché des particuliers. Des salariés d'EDF Energy ont aidé au montage des plates-formes clientèle. À Lyon, une Britannique dirige le centre d'appels. Les ingénieurs d'EDF et d'EnBW renforcent leur coopération, notamment dans l'exploitation nucléaire et l'ingénierie hydraulique et thermique.

11 pays
Réseau commercial
coordonné du Groupe

300 M€
Capacité d'achat du Fonds Carbone
du Groupe, mutualisé par EDF Trading