

# TROIS GRANDS MÉTIERS

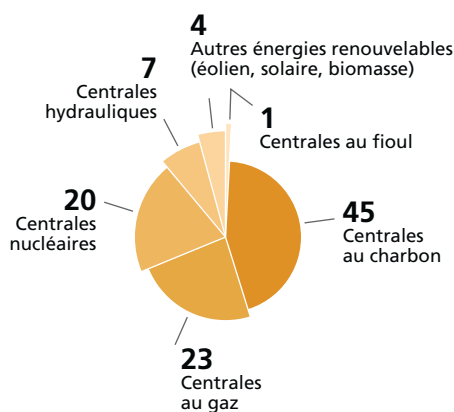
Le groupe EDF intègre dans une même dynamique mondiale trois grands métiers : la production d'électricité, la gestion de réseaux pour la transporter et la distribuer, les activités de commerce, de trading et d'optimisation amont/aval d'électricité et de gaz, pour apporter aux clients les meilleures solutions énergétiques au meilleur prix.





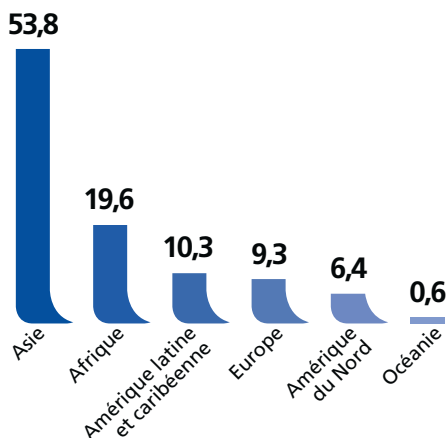
# Le contexte énergétique mondial

Répartition des sources d'énergie électrique dans le monde en 2009 en %



Source : SOeS d'après Eurostat.

Répartition de la population urbaine en 2050 par pays en %



Source : United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010 (2009 Revision).

De manière différenciée selon les régions, le monde sort de la crise qui a ralenti sa croissance et ses besoins d'énergie. Le défi n'a pas changé : comment soutenir le développement face aux contraintes climatiques et à des ressources plus difficiles d'accès et donc plus coûteuses ? La réponse doit prendre en compte un contexte très évolutif, marqué par l'urbanisation et l'émergence de nouveaux équilibres.

## Des évolutions contrastées, un monde multipolaire

En Europe et aux États-Unis, la crise a ralenti l'activité, provoquant la baisse des consommations et des prix de l'énergie. En revanche, le reste du monde poursuit sa croissance et demande de plus en plus d'énergie. De nouveaux pays s'affirment comme des acteurs majeurs, tels le Brésil, l'Inde ou la Chine qui, à elle seule, a construit environ 100 GW de puissance en 2010, l'équivalent du parc de production français d'EDF. Un monde multipolaire est en train de naître, après des années de suprématie économique des pays de l'OCDE.

## La question des ressources reste entière

La baisse des prix de l'énergie provoquée par la crise a été amplifiée par l'exploitation des gaz non conventionnels aux États-Unis, où le cours du gaz a été divisé par trois. Pour l'équilibre climatique, le recours accru au gaz dans la production d'électricité peut être une solution transitoire bénéfique quand il remplace le charbon, dont la demande continue de croître, mais il peut aggraver la dépendance géopolitique

de nombreux pays européens, sans compter les dommages environnementaux provoqués par la production des gaz non conventionnels. À long terme, les perspectives n'en restent pas moins marquées par la nécessité de réduire le recours aux énergies fossiles, principales causes du risque de dérèglement climatique et dont les réserves les moins coûteuses tendent à se raréfier.

## La croissance urbaine

L'une des évolutions les plus importantes est l'urbanisation de la planète. Déjà, plus de la moitié des hommes sont des citadins. La croissance démographique (+ 2,5 milliards d'habitants d'ici à 2050<sup>1</sup>) sera principalement absorbée par les villes, lieux privilégiés des énergies de réseau comme l'électricité. Celle-ci apportera des solutions techniques innovantes pour des villes durables : véhicules électriques, solutions basse consommation, réseaux intelligents intégrant les énergies renouvelables décentralisées, etc. Cette évolution devra s'accompagner d'approches sociétales innovantes et de démarches commerciales solidaires pour permettre aux plus pauvres d'accéder aux formes modernes de l'énergie.



**+ de 9**  
 milliards d'êtres humains  
 en 2050<sup>2</sup>

**70%**  
 d'urbains en 2050<sup>3</sup>

**67%**  
 de l'électricité mondiale  
 produite en 2010  
 à partir d'énergies fossiles<sup>4</sup>  
 Objectif 2050 (ONU) :  
 inverser ce rapport pour  
 une production aux 2/3 sans CO<sub>2</sub>



Canton, province du Guangdong, l'une des plus industrialisées de Chine et aussi la plus peuplée. Comme partout dans le monde, la croissance démographique y est principalement absorbée par les villes.

(EDF – Philippe ERANIAN)

### Les bonnes technologies aux bons endroits

Outre la maîtrise de la demande, les solutions énergétiques compétitives sans émission de CO<sub>2</sub> existent : nucléaire, hydraulique et certaines autres énergies renouvelables. Elles restent à développer davantage dans les pays qui en ont besoin pour leur croissance. Avec des efforts soutenus en R&D, des technologies prometteuses se dessinent pour un futur plus lointain : nucléaire de génération 4, solaire photovoltaïque de nouvelle génération, éolien offshore, captage et séquestration du CO<sub>2</sub> pour continuer à exploiter sans risque climatique

les importants gisements de charbon. Le groupe EDF s'associe aux travaux de recherche pour favoriser l'émergence de ces modes de production décarbonée. Il mobilise tous ses savoir-faire dans les métiers de la production d'énergie, des réseaux et du commerce pour proposer, avec des partenaires, des solutions durables et innovantes, adaptées à des contextes qui peuvent différer par leur maturité technico-économique ou leur situation géographique (ensoleillement, ressources, sismicité, etc.).

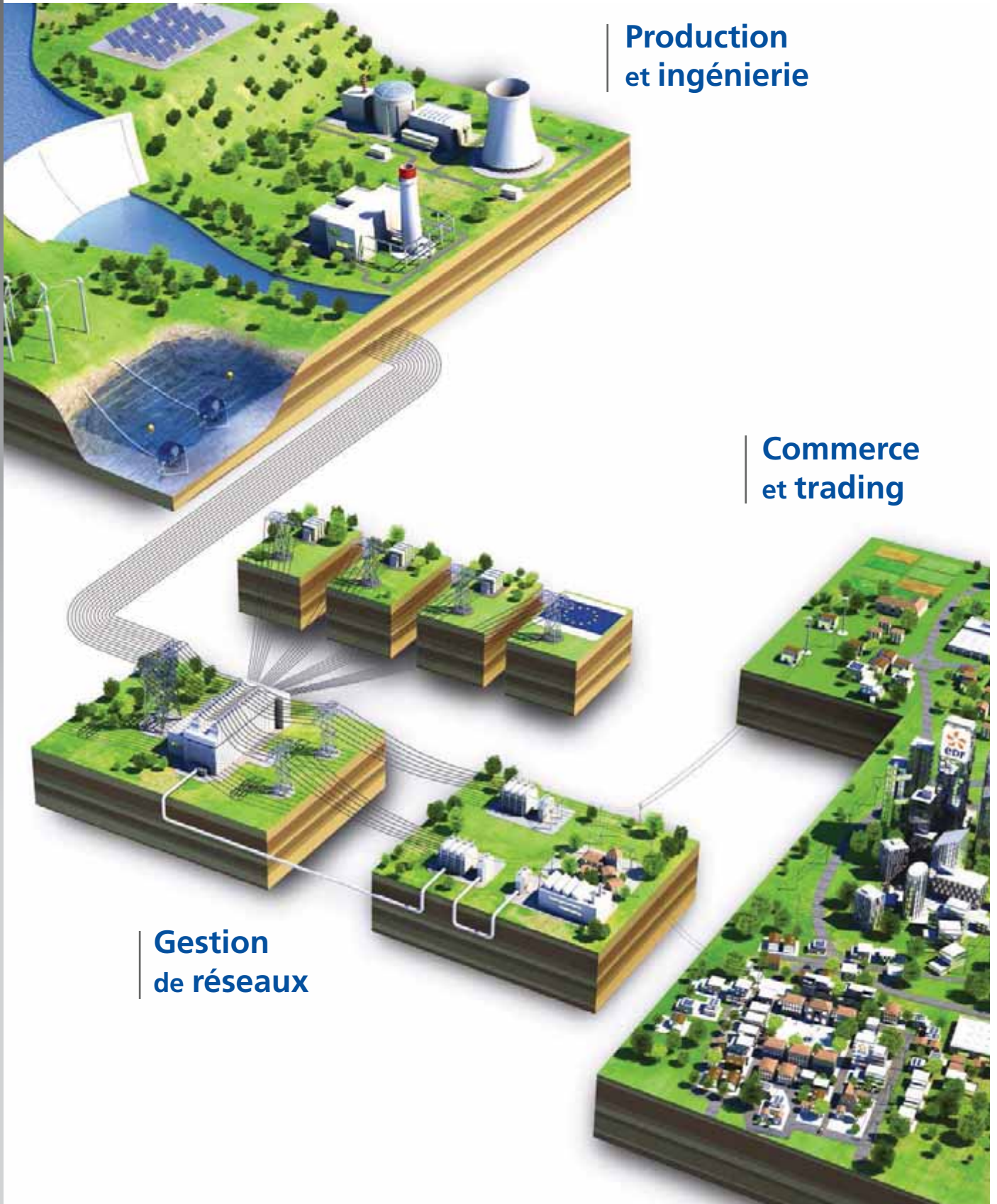
1. Source : ONU, révision 2009.  
 2. Source : ONU 2009.  
 3. Source : ONU, *Perspectives d'urbanisation mondiale 2010*.  
 4. Source : Observ'ER 2010.

## LES MÉTIERS DU GROUPE

Production  
et ingénierie

Commerce  
et trading

Gestion  
de réseaux



# Production et ingénierie

Les besoins d'équipements de production électrique dans le monde sont gigantesques. Selon le scénario *New Policies* de l'AIE<sup>1</sup>, la production mondiale devrait presque doubler dans les 25 ans à venir. Il est prévu une construction de 5 700 GW dont 2 000 GW de remplacement de l'existant, 1300 GW d'accroissement du parc installé d'énergie fossile et 2400 GW d'accroissement du parc installé d'énergie non carbonée. Le groupe EDF a l'ambition de participer à cette dynamique d'équipement qui contribue au progrès économique et social. Il propose à ses partenaires un savoir-faire et une expérience industriels uniques dans la conception, la construction et l'exploitation-maintenance d'unités de production électrique utilisant tous les types d'énergie. Disposant d'une ingénierie et d'une R&D intégrées, EDF apporte les compétences d'un leader apte à travailler dans des contextes très différents.

1. Agence internationale de l'énergie : World Energy Outlook 2010.

Bâtiment réacteur  
 du centre nucléaire  
 de production d'électricité  
 de Penly, Seine-Maritime.

(EDF – Philippe ERANIAN)





## PRODUCTION NUCLÉAIRE

Le groupe EDF entend valoriser son expertise d'architecte-ensemblier et son expérience de premier exploitant nucléaire mondial.

### Une contribution au mix énergétique mondial

La production nucléaire d'électricité présente le triple avantage d'être compétitive dans de nombreux pays, d'être indépendante du prix des ressources fossiles et de ne dégager aucune émission de CO<sub>2</sub>. Tout en exigeant une attention soutenue à la sûreté des installations, elle a toute sa place dans le mix énergétique mondial.

Elle a connu un regain d'intérêt dans les pays en forte croissance, surtout en Asie. La Chine, qui dispose de treize réacteurs d'une puissance de 10,8 GW, a engagé vingt-huit chantiers nucléaires, dont huit lancés durant la seule année 2010.

Les besoins d'équipements de production sont également importants en Europe. Le Royaume-Uni a décidé de renouveler son parc nucléaire, la France de prolonger la durée de fonctionnement de ses réacteurs nucléaires, sur autorisation au cas par cas de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), avant de décider de leur renouvellement. D'autres pays examinaient une reprise éventuelle du nucléaire avant l'accident de Fukushima et réévaluent leurs projets.

### Le premier exploitant nucléaire mondial

Avec 58 réacteurs REP<sup>1</sup> opérationnels en France, représentant une puissance installée de 63,1 GW, EDF est le premier exploitant nucléaire mondial. La conception, la construction et l'exploitation de ce parc lui ont donné une expertise unique d'ingénierie. Comme l'exploitation, la maintenance des installations est conduite par EDF depuis le démarrage du parc en 1978 : elle vise à en optimiser le fonctionnement et la sûreté.

Au Royaume-Uni, sa filiale EDF Energy détient et exploite, sur huit sites, quatorze réacteurs AGR<sup>2</sup> et un réacteur REP pour une puissance installée totale de 8,8 GW.

Aux États-Unis, le Groupe est copropriétaire de cinq centrales nucléaires sur trois sites via Constellation Energy Nuclear Group, société commune avec Constellation Energy Group. Il a ainsi établi des coopérations industrielles avec son parc européen, notamment dans l'exploitation et la maintenance.

En Chine, les ingénieurs d'EDF ont conduit, pour le compte de CGNPC<sup>3</sup>, la conception, la construction et la mise en exploitation des réacteurs REP de Daya-Bay (2 x 1 000 MW) en service depuis 1994 et ont fourni des services d'assistance au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage des réacteurs de Ling Ao (2 x 1 000 MW) en service depuis 2002 et 2003. CGNPC a également missionné EDF pour intervenir dans la construction de deux nouveaux réacteurs de 1 000 MW chacun à Ling Ao (projet Ling Ao phase II) : le premier a été mis en service en septembre 2010.

### Performances et sûreté dans la durée

La politique d'exploitation, de contrôle, de maintenance et de rénovation développée par EDF depuis trois décennies vise à améliorer en continu la sûreté des installations. Grâce à la connaissance accumulée des installations et de leurs évolutions, le niveau de sûreté opérationnelle d'un réacteur à maturité industrielle est en effet comparable à celui d'une tranche neuve de conception plus récente.

Pour améliorer la sûreté et les performances d'exploitation des centrales, notamment leur disponibilité, et prolonger leur durée de fonctionnement, EDF et EDF Energy mutualisent leurs



### QUELLES MESURES SONT PRISES POUR RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'EAU ?

Hydroélectricité mais aussi refroidissement des centrales thermiques à flamme et nucléaires : l'eau est indispensable à la production électrique. EDF gère plus de 75 % des eaux de surface en France, 7 milliards de m<sup>3</sup> retenus dans les lacs des barrages, et utilise, dans ses centrales nucléaires et thermiques, 40 milliards de m<sup>3</sup>, à 97 % restitués dans le milieu. Un coordonnateur de l'eau assure la maîtrise des consommations et l'utilisation de la ressource à bon escient, en toute transparence et en coopération avec les autres acteurs de l'eau dans les agences de bassin.

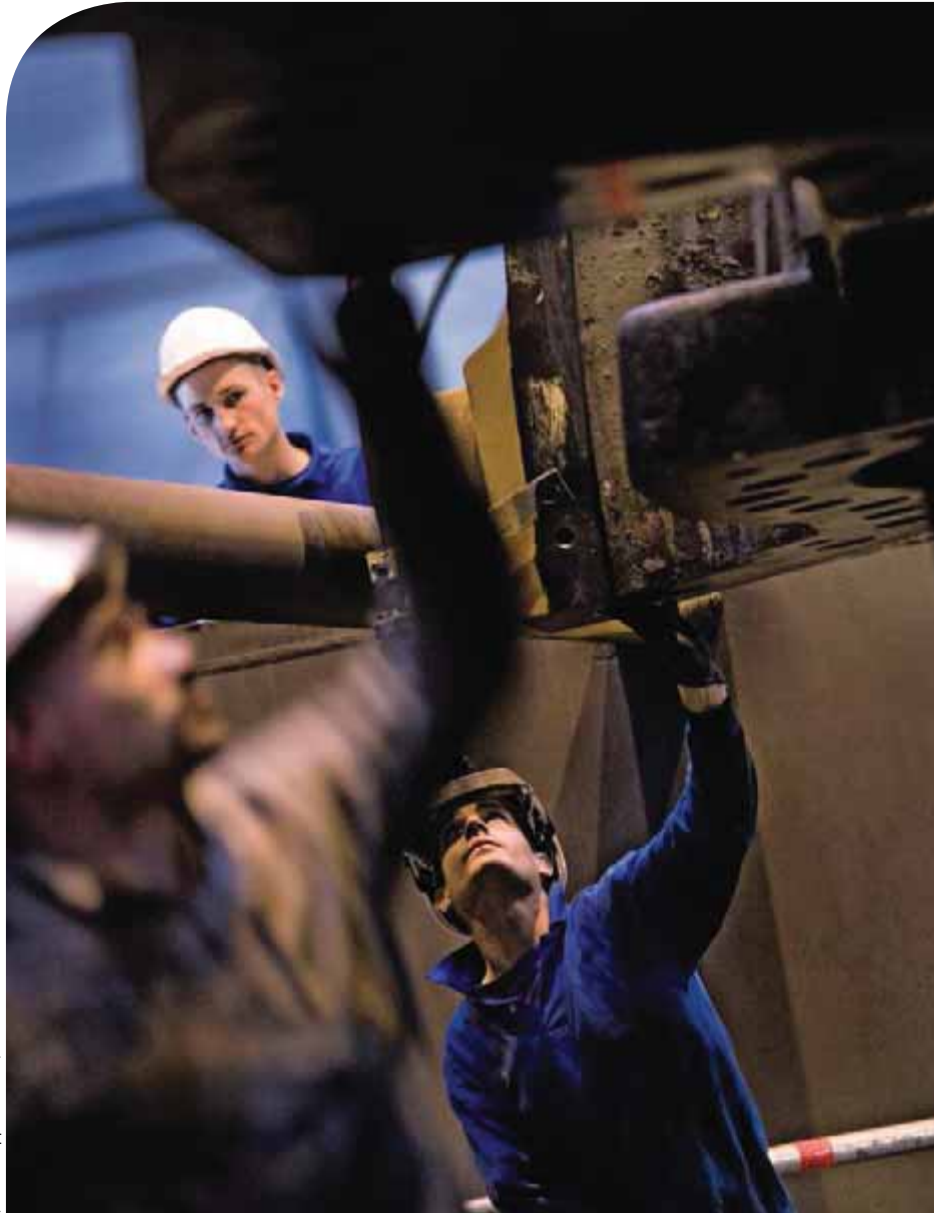
Dans l'hydraulique, la baisse des consommations passe par la hausse des rendements et par la participation d'EDF

à des programmes d'économie, comme les nouveaux systèmes d'irrigation en France.

Les centrales thermiques, qu'elles soient à flamme ou nucléaires, limitent leurs prélèvements en rivières. Le recyclage des eaux de pluie est aussi mis à contribution, comme à la centrale à charbon de Cordemais pour arroser le parc à cendres. En Pologne, les sociétés du Groupe optimisent les procédés de traitement des eaux et réutilisent les eaux usées pour refroidir les turbines ou transporter les cendres vers les lieux de stockage.

Avec son installation de dessalinisation d'eau de mer, la centrale EPR de Flamanville évitera de puiser dans les nappes d'eau douce.

➔ POUR EN SAVOIR PLUS :  
<http://rapport-dd.edf.com>



(EDF - Philippe ERANJIAN)

savoir-faire. La coopération entre les équipes a ainsi aidé à régler en 2010 un problème sur le pressuriseur de la centrale de Sizewell B. D'importants programmes d'investissement sont engagés.

En France, ils ont principalement porté sur les gros composants comme les alternateurs, les transformateurs et les générateurs de vapeur. Dans ce contexte contraignant pour la disponibilité du parc, la production a augmenté de 4,6 % en 2010 grâce à l'optimisation de la gestion des arrêts de réacteur. Pour poursuivre en toute sûreté l'exploitation de son parc au-delà de 40 ans et en améliorer les performances, EDF mobilise les meilleures connaissances techniques et les avancées technologiques les plus récentes. Il a, dans ce but, créé en 2008 le *Materials Ageing Institute* (MAI), avec d'autres grands exploitants

nucléaires, qui regroupe leurs compétences pour améliorer la durabilité des composants et des matériaux.

Cette prolongation est accordée au cas par cas par l'ASN, qui autorise le fonctionnement de chaque réacteur de dix ans en dix ans au terme de visites décennales approfondies pour chaque réacteur (plus de 10 000 actions planifiées).

- 1. Réacteur à eau pressurisée.
- 2. *Advanced gas reactor*.
- 3. China Guangdong National Power Corp.

## QUELS ENJEUX ?

- 1\_ Améliorer en permanence la sûreté
- 2\_ Accroître la performance opérationnelle
- 3\_ Maîtriser la gestion des déchets radioactifs, le retraitement des combustibles et la déconstruction des installations
- 4\_ Prolonger la durée de fonctionnement des centrales
- 5\_ Valoriser l'expérience et l'expertise nucléaires d'EDF dans le monde

## QUI FAIT QUOI ?

### TÊTE DE SÉRIE EPR DE FLAMANVILLE

#### EDF

- maîtrise directe de la conception, de la construction et du fonctionnement de l'EPR
- organisation du projet et planning de réalisation
- relations avec l'Autorité de sûreté nucléaire
- coût de construction
- exploitation de la centrale
- intégration directe du retour d'expérience d'exploitation

#### ALSTOM

- fabrication et mise en service industrielle de la turbine



#### BOUYGUES

- ensemble du génie civil
- terrassement
- bâtiments industriels, dont salle des machines et enceinte du réacteur (béton précontraint avec peau métallique)

#### AREVA

- conception, fabrication et mise en service industrielle de la chaudière nucléaire





Centrale nucléaire du Blayais, Gironde, sas d'accès au bâtiment réacteur.  
 (EDF – Philippe ERANIAN)

## Repères NUCLÉAIRE

**74,3 GWe**

puissance installée des centrales nucléaires du groupe EDF dans le monde

**1 450**

années réacteur de retour d'expérience d'exploitation du parc français

**3**

réacteurs EPR en construction avec l'ingénierie d'EDF (France et Chine)

...

En 2010, à l'issue de leurs troisièmes visites décennales, l'ASN a autorisé la poursuite d'exploitation du réacteur de Tricastin 1 pour dix années supplémentaires, jusqu'à quarante ans, ainsi que le redémarrage des réacteurs de Fessenheim 1 et Bugey 2, dont la poursuite d'exploitation fera l'objet d'un avis de l'ASN en 2011. Neuf visites décennales sont prévues en 2011.

Au Royaume-Uni, EDF Energy déploie le programme *Plant Lifetime Extension* pour allonger de cinq ans en moyenne la durée d'exploitation de ses réacteurs AGR et de vingt ans celle de son REP Sizewell B. Fin 2010, après les résultats positifs des évaluations de sûreté et des études technico-économiques, la durée d'exploitation des réacteurs de Heysham 1 et Hartlepool a été prolongée de cinq ans, jusqu'en 2019.

### La construction de nouveaux réacteurs

Le Groupe joue un rôle important dans le développement de nouveaux réacteur REP plus sûrs, plus économiques et à moindre impact environnemental. Ainsi, par rapport aux centrales actuelles, l'EPR d'AREVA devrait consommer, pour une même production, 17 % de combustible en moins et demander deux fois moins de temps pour le rechargement en combustible. Équipé, en outre, d'une turbine au rendement supérieur, il devrait parvenir à une production d'électricité augmentée de 36 % à partir de la même masse de combustible. Sa sûreté est renforcée par la conception du cœur, le choix des matériels et une redondance accrue des systèmes.

Depuis 2007, le Groupe construit, sur le site de Flamanville, une tête de série EPR (1 600 MW). Le génie civil de la salle des machines est achevé, la construction du bâtiment réacteur se poursuit et le montage mécanique des tuyauteries et matériels a commencé. En 2010, les propositions d'EDF sur l'architecture du contrôle-commande ont été validées par l'ASN.

Chantier de construction EPR, à Flamanville, novembre 2010.

(EDF – Alexis MORIN)



Le retour d'expérience de Flamanville bénéficie pleinement à la construction des EPR chinois (2 x 1 750 MW) de Taishan 1 et 2 engagée en 2009 par EDF et son partenaire historique CGNPC via TNPJVC<sup>1</sup> (EDF 30 %), société commune qui exploitera aussi ces installations durant cinquante ans. Les premiers bétons ont été coulés et les chantiers se poursuivent pour une mise en service du premier réacteur prévue fin 2013. L'accord conclu en 2010 par EDF et CGNPC renforce leur coopération dans l'ingénierie, les achats et la R&D et rappelle leur volonté de travailler ensemble pour le marché international. Au Royaume-Uni, l'ingénierie du Groupe pilote le projet de construction de deux EPR, deux autres pouvant être envisagés à terme. L'Autorité de sûreté nucléaire britannique a validé les propositions d'EDF et d'AREVA pour adapter l'architecture du contrôle-commande à ses exigences. Une consultation publique s'est déroulée sur le site d'Hinkley Point, qui pourrait accueillir ces deux premiers réacteurs.

Aux États-Unis, le Groupe, via sa filiale Unistar Nuclear Energy (EDF 100 %), étudie les conditions de faisabilité d'un projet EPR sur le site de Calvert Cliffs dans le Maryland.

En Italie, EDF et ENEL ont créé la joint venture SNI<sup>2</sup>, chargée des études de faisabilité pour le développement de quatre EPR. Ils ont conclu en 2010 un partenariat avec l'équipementier Ansaldo Energia pour les études techniques, le design, la mise en service de systèmes nucléaires et les processus de certification.

Le Groupe a aussi engagé des collaborations avec les énergéticiens polonais PGE<sup>3</sup> et néerlandais Delta pour étudier le développement de capacités nucléaires sur leur territoire.

1. Taishan Nuclear Power Joint Venture Company Limited.  
 2. Sviluppo Nucleare Italia.  
 3. Polska Grupa Energetyczna.

## INCIDENCE POTENTIELLE DE L'ACCIDENT NUCLÉAIRE AU JAPON POUR LE GROUPE EDF

Les centrales nucléaires opérées par le Groupe sont en conformité avec les référentiels de sûreté édictés par les autorités administratives en charge dans les différents pays où elles sont implantées. Lors des visites périodiques, Visites Décennales ou autres, ce référentiel est rehaussé de telle sorte qu'il soit conforme aux meilleures pratiques actuelles en vigueur et les investissements nécessaires pour atteindre le niveau attendu sont effectués. Le modèle industriel d'EDF repose sur une amélioration constante qui s'enrichit de tous les retours d'expérience.

L'accident nucléaire survenu dans la centrale de Fukushima suite au tremblement de terre et au tsunami du 11 mars 2011 a conduit les autorités administratives des différents pays où le Groupe dispose de centrales nucléaires à réagir.

### • Sur les centrales en exploitation :

- en Europe, la Commission a annoncé que les 27 États membres se sont accordés pour réaliser « des tests de résistance » des centrales nucléaires européennes, qui auraient lieu à partir du deuxième semestre de l'année 2011 ;
- en France, le Premier Ministre a confié à l'Autorité de sûreté nucléaire la réalisation d'un contrôle de la sûreté des centrales nucléaires au regard de l'accident survenu à la centrale de Fukushima Daiichi. L'ASN qui veillera à la cohérence des actions entreprises au niveau national et au niveau européen rendra ses premières conclusions avant la fin 2011 ;
- en Belgique, le gouvernement a réaffirmé qu'il avait décidé de sortir de l'énergie nucléaire en 2025 ;
- aux États-Unis, l'autorité de sûreté américaine (NRC) va réaliser une évaluation de la sûreté des centrales en exploitation. La NRC a annoncé des inspections détaillées des 23 réacteurs américains de conception identique à Fukushima, dont Nine Mile Point 1. Les pouvoirs publics, par la voix du Président Obama et du Secrétaire d'État à l'Énergie, ont maintenu leur soutien à l'industrie nucléaire aux États-Unis ;
- en Chine, le Conseil d'État a exigé que les départements concernés réalisent les vérifications de sûreté dans les centrales existantes.

### • Sur les projets de nouvelles centrales :

- au Royaume-Uni, le Secrétaire d'État à l'Énergie a demandé un rapport détaillé à l'inspecteur en chef nucléaire, ce qui pourrait entraîner un décalage dans l'approbation du « Generic Design Assessment » de l'EPR dans ce pays ;
- en Italie, le gouvernement a décrété un moratoire d'un an sur la reprise du programme nucléaire dans le pays ;
- en Suisse, le gouvernement a annoncé la suspension des procédures en cours concernant les trois demandes d'autorisation pour de nouvelles centrales nucléaires, déposées par Axpo, Alpiq et FMB.
- en Chine, le processus d'approbation des nouvelles centrales nucléaires a été suspendu. Avant d'approuver des standards de sûreté révisés, toutes les nouvelles centrales nucléaires, y compris les projets en préconstruction, doivent être suspendus.

Le Groupe anticipe que le retour d'expérience lié à l'accident nucléaire au Japon pourrait conduire les autorités administratives en charge du nucléaire dans les différents pays où il opère à conduire des inspections et à rehausser le référentiel de sûreté nécessaire à la poursuite des activités, sans pour autant qu'il soit possible d'en mesurer à ce stade les conséquences économiques.



Barrage hydraulique de Tignes, en Savoie.  
 (EDF - Philippe ERANIAN)

## QUELS ENJEUX ?

### Hydraulique

- 1\_ **Améliorer** en permanence la sûreté
- 2\_ **Maîtriser** les impacts sur les riverains et l'environnement
- 3\_ **Réussir** la gestion partagée de l'eau
- 4\_ **Développer** l'hydraulique dans les pays à forte croissance

### Éolien terrestre

- 1\_ **Favoriser** l'insertion territoriale
- 2\_ **Intégrer** les productions intermittentes dans les réseaux
- 3\_ **Atteindre** un niveau de compétitivité hors subvention

## HYDRAULIQUE ET AUTRES RENOUEVELABLES

Les énergies renouvelables préservent les ressources et contribuent à un mix énergétique peu émetteur de CO<sub>2</sub>. Encouragé partout dans le monde, leur développement est un axe stratégique prioritaire du Groupe.

### Premier producteur hydroélectrique européen

Rentable, réactive, puissante, l'hydroélectricité est indispensable au développement durable. Son renouveau dans le monde doit être respectueux de l'environnement et créateur de richesses pour les populations affectées. 1 200 barrages étaient en construction dans le monde en 2009<sup>1</sup>. Le Groupe est le premier producteur hydroélectrique européen. EDF exploite un parc de 20 GW en France (hors Dom et Corse), Edison (EDF 48,96 %) dispose de soixante-huit usines hydroélectriques en Italie et Alpiq (EDF 26,06 %) compte de nombreuses installations en Suisse. L'ingénierie du Groupe conçoit et construit les ouvrages de production et apporte son appui technique à leur exploitation et à leur maintenance.

En France, EDF utilise l'énergie hydroélectrique en base ou pour répondre aux pointes de consommation. Ses cent plus importantes centrales, qui représentent plus de 13 000 MW,

sont gérées à distance depuis quatre centres de conduite qui peuvent modifier leur programme de fonctionnement à tout instant pour répondre aux besoins du système électrique et aux opportunités du marché. Pour renforcer la sûreté et la performance de son parc, de plus en plus sollicité, EDF poursuit depuis 2007 le programme de modernisation SuPerHydro doté d'un budget de 560 millions d'euros jusqu'en 2011. Dans la continuité de SuPerHydro, réalisé à 60 %, une stratégie de maintenance durable a été définie. L'heure est aussi au développement. À l'île de la Réunion, la mise en service du quatrième réservoir de Rivière de l'Est, couplé à une nouvelle turbine, portera la capacité de production de 65 à 80 MW. En Corse, la galerie d'amenée de la centrale hydroélectrique de Rizzanese a été percée et, à Gavet, six anciennes centrales seront remplacées en 2015 par une unité plus puissante (93 MW). En Suisse, Alpiq construit une centrale souterraine de pompage turbinage entre les barrages d'Émosson et du Vieux-Émosson.



En 2010, EDF a signé la Charte pour une hydro-électricité durable avec les principales ONG françaises et les pouvoirs publics, réaffirmant l'engagement d'EDF dans les territoires.

### Architecte-ensemblier de projets hydrauliques internationaux

Si l'essentiel du potentiel hydraulique européen est exploité, de nombreux pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique du Sud comptent valoriser leurs ressources pour soutenir leur développement industriel. Fort de son expérience, EDF mobilise à leur profit sa connaissance pointue de la conduite et de la maintenance des ouvrages, son expertise en matière de sûreté et de maîtrise des impacts ainsi que son savoir-faire dans la gestion partagée de l'eau.

Au Brésil, il poursuit, avec ses partenaires locaux, les études de faisabilité des cinq ouvrages du futur complexe de Tapajós (10 682 MW). Au Laos, il a réalisé le barrage et la centrale hydro-électrique de Nam Theun 2 (1 070 MW) où il est intervenu à la fois comme premier investisseur et architecte-ensemblier, de la conception et du choix des fournisseurs jusqu'à la construction et à l'exploitation. Premier grand projet hydro-électrique soutenu depuis 1999 par la Banque mondiale, qui a manifesté un haut degré d'exigences, le chantier a mobilisé jusqu'à huit mille personnes sur vingt et un sites de construction durant cinq ans. Deux barrages et treize digues de démodulation ont été construits, six kilomètres de tunnels et de puits et trente-cinq kilomètres de canaux ont été creusés. Le projet a intégré un important programme social et environnemental : relogement de 6 300 villageois, construction d'infrastructures, développement d'activités, protection de la biodiversité. Les délais et les budgets ont été respectés : le réservoir a été mis en eau en 2009 et la centrale est entrée en service commercial au printemps 2010. ●●●

1. Source : 23<sup>e</sup> congrès de la Commission internationale des grands barrages en 2009.

### Focus Innovation

## DALKIA MET LA BIOMASSE AU SERVICE DE L'INDUSTRIE

**La combustion de la biomasse dans les chaudières évite le recours aux énergies fossiles et valorise des ressources locales, issues soit de la forêt, soit de la récupération de résidus organiques et agricoles. Dans ces conditions, elle limite l'émission de gaz à effet de serre. Acteur de la lutte contre le changement climatique, Dalkia a fait de la biomasse un axe stratégique.**

Au Chili, Masisa, important groupe de l'industrie du bois, a confié à Dalkia la conception, la construction et la gestion d'une nouvelle unité de production d'énergie pour son usine de Cabrero. Cette installation de cogénération (50 MWth, 12 MWe) valorisera plus de 100 000 tonnes par an de copeaux et de sciures, issus de la fabrication de panneaux et d'autres produits du bois, pour fournir la vapeur nécessaire à cette fabrication. L'électricité produite sera quant à elle revendue sur le réseau électrique chilien.

Il en va de même pour de nombreux industriels, tels l'industriel du bois Setra en Suède ou Diageo, le leader mondial des distillateurs de whisky, au Royaume-Uni. Chez ce dernier, la vapeur est produite par la combustion des sous-produits de distillation, ainsi que par celle du biogaz issu d'un méthaniseur valorisant les résidus liquides. Résultat : un recyclage de 80 % des résidus du process et une alimentation en vapeur générée à 98 % de façon autonome.

En France, Dalkia a été retenu par l'ADEME pour quatre projets industriels totalisant une puissance de 73,5 MW et utilisant 225 000 tonnes de bois par an.



La biomasse permet de réduire l'empreinte carbone de nos clients. ●●

Bernard Thomas,  
 Directeur Technique et des Exploitations





### Opérateur intégré d'énergies nouvelles renouvelables

Avec une présence marquée en Europe et aux États-Unis, et une forte percée en Chine, l'éolien et le solaire photovoltaïque montent en puissance sur la scène énergétique mondiale, contribuant à la lutte contre le changement climatique et à la sécurité des approvisionnements énergétiques nationaux. Via des tarifs d'achat ou des incitations fiscales, de nombreux pays favorisent le développement de ces énergies, dont la vitalité et l'avenir reposent sur l'innovation technologique et une dynamique de baisse des coûts. 268 TWh éolien et 21,4 TWh solaire ont été produits dans le monde en 2009<sup>1</sup>.

Le Groupe entend faire de ces énergies un secteur de croissance rentable contribuant à un mix énergétique très faiblement émetteur de CO<sub>2</sub>. Il s'appuie sur EDF EN (EDF Énergies Nouvelles, 50 % EDF) ainsi que sur EDF Energy et Edison, qui a conclu en 2010 avec le gouvernement italien un accord pour développer 400 MW de solaire, d'éolien et de micro-hydraulique.

Implanté dans dix pays européens ainsi qu'aux États-Unis, au Canada et au Mexique, EDF EN développe, construit et assure l'exploitation et la maintenance des installations, pour son compte propre et celui de tiers. Acteur majeur du marché mondial de l'éolien, qui représente 85% de sa capacité nette installée ou en construction, soit 2 810,7 MW, la société accélère son développement dans la filière solaire photovoltaïque :

centrales solaires de grande puissance au sol ou sur toitures (334,5 MWC nets en service ou en construction dans cinq pays). Elle propose aussi, via EDF EN Réparties, des solutions photovoltaïques aux particuliers, entreprises et collectivités et intervient dans d'autres filières : petite hydraulique, énergies marines, biogaz, biomasse, biocarburants.

Le Groupe mobilise aussi ses experts en ingénierie et en R&D pour favoriser l'évolution des nouvelles filières vers la maturité industrielle : éolien offshore, solaire photovoltaïque, énergies marines, bioénergies. Une ferme hydrolienne est ainsi en projet au large de Paimpol-Bréhat pour une mise en service en 2012. Un stockage d'énergie de grande capacité (1 MW) est aussi testé à l'île de la Réunion pour réguler les apports aléatoires de l'éolien et du solaire et optimiser l'utilisation des moyens de pointe.

### Acteur majeur de l'éolien dans le monde

Dans l'éolien terrestre, technologie parvenue à maturité, EDF EN continue de se développer et a mis 214 MW nets en service en 2010 en Europe et en Amérique du Nord, et notamment un premier parc au Mexique (67,5 MW). La société a, en outre, conclu deux contrats de vente d'électricité pour deux nouveaux parcs, Shiloh III et Pacific Wind (240 MW au total), aux États-Unis, et va engager la construction de plus de 300 MW au Québec sur 954 MW à mettre en service d'ici à

### QUE FAIT EDF EN FRANCE POUR PROMOUVOIR LES ÉNERGIES NOUVELLES RÉPARTIES ?

Par respect des règles de la concurrence, EDF ne peut assurer directement cette promotion sur le marché. C'est la mission d'une filiale spécialisée qui commercialise ses offres par ses propres moyens : EDF Énergies Nouvelles Réparties (EDF ENR), détenue à parité par EDF et EDF Énergies Nouvelles. EDF ENR conçoit et commercialise des offres principalement solaires photovoltaïques pour les particuliers, professionnels et collectivités locales disposant de toitures de taille moyenne : 7 200 toitures de particuliers équipées depuis 2009 et 250 réalisations chez les professionnels et les collectivités en France.

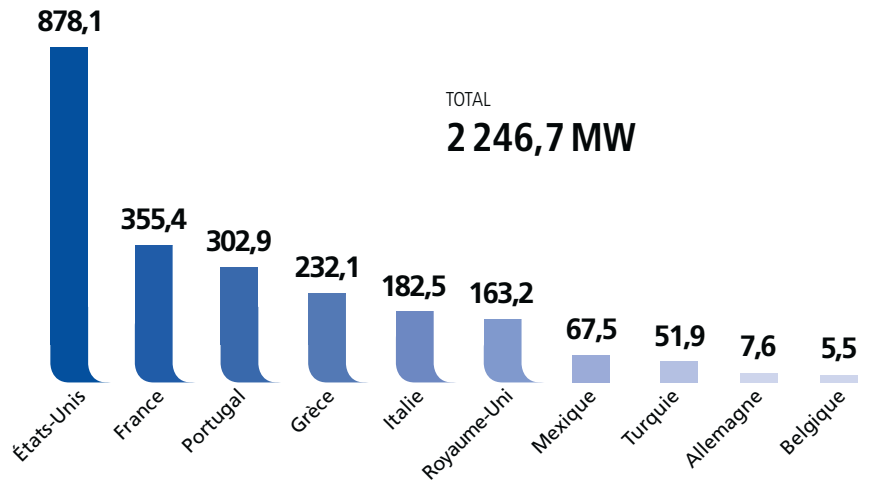
➔ POUR EN SAVOIR PLUS : <http://rapport-dd.edf.com>

Parc éolien de Castiglione Messer Marino, Edison, Italie.  
 (EDF- Philippe ERANIAN)



2015. Un accord de coopération avec l'électricien national grec Public Power Corporation a aussi été conclu pour deux projets éoliens (290 MW), dont l'un couplé avec une unité hydroélectrique. Au Royaume-Uni, EDF Energy Renewables (50 % EDF EN, 50 % EDF Energy) a inauguré en 2010 le parc de Longpark. En Italie, où Edison a mis en service 30 MW en Sicile et acquis le parc de Melissa (26 MW), EDF EN a démarré la production d'un nouveau parc de 98,9 MW. EDF EN investit dans l'éolien offshore, enjeu industriel et énergétique à l'horizon 2030, et a commencé en 2010 la construction du parc de Teesside (62 MW) au Royaume-Uni. La société participe aussi à la réalisation du parc de Thorntonbank en Belgique (325 MW) où 30 MW sont opérationnels depuis 2009.

**Capacités nettes éolien en exploitation d'EDF Énergies Nouvelles (31.12.2010) en MW**



### Solaire photovoltaïque : le développement d'une filière

Encore chère à produire, l'électricité photovoltaïque présente d'importantes marges de progrès techniques et économiques. Les nouvelles technologies, comme celle des couches minces utilisée par EDF EN dans ses centrales au sol, commencent à en réduire les coûts. En 2010, elle a mis en service 165 MWC nets et engagé 101,3 MWC nets en Europe et en Amérique du Nord. En Italie, Edison s'inscrit dans la même dynamique. EDF EN mise aussi sur l'innovation et a mis en service à Gabardan sa deuxième centrale pilote équipée de suiveurs solaires, elle soigne particulièrement l'intégration de ses centrales dans le territoire, par la protection de la biodiversité et la création d'emplois locaux. Le consortium PV Alliance, qui réunit EDF ENR, Photowatt et le CEA, développe le programme *Solar Nano Crystal* avec des partenaires industriels. Objectif : produire en France des cellules solaires à haut rendement, à base de silicium métallurgique purifié ou de polysilicium.

d'électricité, dont 50 % d'énergie verte<sup>2</sup>, à partir des 3,9 millions de tonnes de déchets traités en France, en Grande-Bretagne et au Canada. En Pologne, le Groupe a acquis une expertise reconnue pour la co-combustion charbon-biomasse issue de résidus agricoles et développe des techniques d'injection directe dans les foyers des chaudières. En 2010, les centrales polonaises ont produit 1,3 TWh d'électricité à partir de 930 000 tonnes de biomasse, évitant l'émission de 1,2 million de tonnes de CO<sub>2</sub>. Une unité 100 % biomasse a commencé sa production à Czechnica. En 2010, quatre nouvelles centrales de cogénération ont été mises en service en Italie.

1. Observ'ER 2010.  
2. Hors chauffage

### Biomasse : le CO<sub>2</sub> à cycle court

La biomasse permet de produire de l'électricité et de la chaleur, ou des carburants, par la combustion ou la distillation de déchets et résidus de matières organiques. Tiru (EDF 51 %), Dalkia (EDF 34 %) et EDF EN proposent des solutions biomasse aux industriels et collectivités de nombreux pays. En 2010, les vingt unités d'incinération et de méthanisation de Tiru ont vendu près de 3 700 000 MWh

## OFFRE PUBLIQUE ALTERNATIVE SIMPLIFIÉE D'ACHAT OU D'ÉCHANGE VISANT LES ACTIONS DE EDF ÉNERGIES NOUVELLES

EDF a annoncé le 8 avril 2011 le lancement d'une offre publique alternative d'achat ou d'échange sur les 50 % du capital d'EDF Énergies Nouvelles que le Groupe ne détient pas. L'offre comporte une branche en numéraire au prix de 40 euros par action EDF Énergies Nouvelles (coupon détaché) et une branche en titres, à raison de 13 actions EDF pour 11 actions EDF Énergies Nouvelles (coupon détaché). Le projet de note d'information a été déposé auprès de l'Autorité des marchés financiers le 8 avril 2011.

Le calendrier indicatif de l'opération prévoit l'ouverture de l'offre au plus tard le 26 mai 2011 et sa clôture le 15 juin 2011. Par un engagement d'apport signé le 8 avril 2011, le groupe Mouratoglou, actionnaire à 25,09 % de la société EDF Énergies Nouvelles, a pris l'engagement d'apporter la totalité des actions qu'il détient à l'offre, pour moitié à l'offre en numéraire et pour moitié à l'offre en titres.



## QUELS ENJEUX ?

- 1\_Accroître l'efficacité énergétique et environnementale
- 2\_Préserver l'air, l'eau et les sols
- 3\_Renforcer le parc de production
- 4\_Capter et stocker le CO<sub>2</sub>

### Repères THERMIQUE À FLAMME

**34,8 GW**

de puissance installée dans le monde dont :

**9,4 GW** de cycles combinés gaz et cogénération

**25,4 GW** de thermique charbon et fioul

## THERMIQUE À FLAMME

Acteur majeur de la production thermique à flamme, le Groupe investit pour réduire les émissions de polluants et de CO<sub>2</sub>.

### Une énergie indispensable dans le monde

Flexible, réactif et performant, le parc thermique à flamme (fioul, et surtout charbon et gaz) assure 67 % de la production mondiale d'électricité et continue de se développer à un rythme soutenu. Il contribue pour 15,3 % à la production du Groupe, de façon différente selon les pays. Il assure ainsi 4,5 % de la production d'EDF en France, 86 % de celle d'Edison en Italie, 24,2 % de celle d'EDF Energy au Royaume-Uni.

Le Groupe modernise ses centrales pour améliorer leurs rendements et réduire leurs émissions polluantes. EDF Energy a ainsi investi 30 millions de livres de 2005 à 2010 dans ses centrales à charbon de West Burton et Cottam. De plus, pour mieux répondre aux besoins, notamment aux pics de consommation, il accroît ses capacités de production en recourant aux technologies les plus performantes et les moins polluantes, comme les cycles combinés gaz (CCG).

Pour l'exploitation de ses centrales comme pour le développement de projets, le Groupe s'appuie sur son ingénierie thermique aux savoir-faire internationalement reconnus dans la réalisation de nouveaux moyens de production, l'adaptation et la rénovation d'installations existantes et la mise au point de nouvelles technologies. À l'international, les ingénieurs du Groupe ont ainsi construit les CCG de UTE Norte Fluminense au Brésil et de Phu My 2.2 au Vietnam, dont ils pilotent l'exploitation depuis 2005. Le Groupe a construit et exploite depuis 2000, dans le cadre d'un contrat BOT<sup>1</sup>, la centrale à charbon de Laibin B (2 fois 360 MW) en Chine où il est aussi actionnaire (19,6 %) de trois centrales dans la province du Shandong (SZPC<sup>2</sup>).

également remis en service, après d'importants travaux, 2 540 MW d'unités fioul à Porcheville, Cordemais et Aramon et construit en région parisienne plus de 1 000 MW de turbines à combustion (TAC) depuis 2005.

### Des perspectives

Le Groupe étudie l'intérêt de participer à des projets en partenariat pour concevoir, construire et exploiter de nouvelles centrales thermiques au charbon ou au gaz, principalement dans les pays à forte croissance, en s'appuyant sur les meilleures technologies disponibles localement.

### Préparer le thermique à flamme du futur

Le Groupe s'engage dans la technologie des centrales à charbon supercritiques, plus efficaces et moins polluantes. Depuis 2009, il participe pour 35 % à une joint-venture chinoise exploitant deux unités de 600 MW de la centrale à charbon supercritique de Sanmenxia 2.

Il poursuit aussi des travaux sur le captage et le stockage de CO<sub>2</sub> avec ses partenaires de l'industrie et de la recherche pour disposer des meilleures technologies. En 2011, un démonstrateur de recherche de captage de CO<sub>2</sub> sera installé sur l'une des unités de la centrale du Havre.

1. Build, Operate and Transfer.  
 2. Shandong Zhonghua Power Company Ltd.

### Une capacité de production accrue

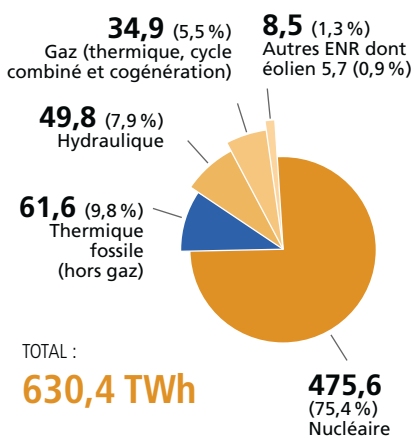
Le Groupe renforce ses capacités de production en Europe avec des CCG, moins émetteurs de CO<sub>2</sub> et de polluants et plus performants que les centrales classiques. De 2001 à 2007, Edison a mis en service huit CCG en Italie et le Groupe a inauguré en 2010, avec son partenaire Delta, un CCG sur le site de Sloe aux Pays-Bas. La construction de trois CCG en France et de trois autres au Royaume-Uni se poursuit comme prévu.

En France, pour satisfaire des pics de consommation plus fréquents et plus nombreux, EDF a



En France, EDF poursuit la construction à Martigues (ci-dessus) et Blénod de trois cycles combinés gaz, moins émetteurs de CO<sub>2</sub> et de polluants.  
 (EDF – Sophie BRANDSTROM)

**Mix de production groupe EDF 2010**  
 en TWh



**QUE FAIT LE GROUPE POUR AMÉLIORER LES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES DES CENTRALES THERMIQUES À FLAMME ?**

Dans un contexte réglementaire de plus en plus contraignant en Europe, le Groupe a réduit de moitié en dix ans les émissions atmosphériques de ses grandes centrales thermiques françaises.

L'amélioration des performances techniques et environnementales de la centrale du Havre a ainsi mobilisé 250 millions d'euros depuis 1999 : un pot catalytique géant a supprimé 80 % des oxydes d'azote en 2007, un dispositif de désulfuration a réduit de 90 % les émissions de dioxyde de soufre et des filtres haute performance ont éliminé 99 % des poussières. L'utilisation de combustibles de meilleure qualité – charbons moins cendreux, fioul TTBS (très très basse teneur

en soufre) – concourt aussi à l'amélioration de la qualité de l'air.

En Corse et dans les départements d'outre-mer, les centrales diesel en construction sont conçues pour fonctionner au gaz naturel lorsque ce combustible sera disponible sur place.

En Italie, Edison a engagé en 2010 la rénovation des centrales de Marghera Azotati et de Bussi Sul Tirino pour diminuer de 40 % les émissions d'oxydes d'azote. Les centrales polonaises et britanniques s'inscrivent dans la même démarche.

➔ POUR EN SAVOIR PLUS :  
<http://rapport-dd.edf.com>

## Gestion de réseaux

L'électricité ne se stocke pas et ne peut varier que très faiblement en fréquence et en tension : les réseaux de transport et de distribution assurent la solidarité entre les acteurs du système électrique en équilibrant les besoins des uns avec les capacités des autres. Tout projet de production d'électricité et tout projet d'installation grande consommatrice d'énergie demandent en amont un réseau capable de les supporter. Les compétences dans les réseaux sont donc essentielles à l'exercice du métier d'électricien. C'est pourquoi EDF a choisi de conserver les réseaux de transport et de distribution dans son modèle de groupe intégré.

Conformément à la réglementation européenne, le Groupe respecte l'indépendance de gestion de ses filiales de réseaux. Il est en effet essentiel que tous les acteurs du système, fournisseurs et clients, soient assurés de la neutralité absolue de leur opérateur de réseau qui leur garantit les mêmes conditions d'accès et une confidentialité totale des informations sensibles qu'ils lui transmettent.

Février 2010, la tempête Xynthia prive d'électricité 1,3 million de clients. 90% d'entre eux seront réalimentés en deux jours.

(Médiathèque RTE-EDF Transport - Aldo SPERBER)







(EDF — Philippe ERANJIAN)

## QUELS ENJEUX ?

### Réseaux

- 1\_ **Renforcer** le réseau très haute tension en France
- 2\_ **Développer** les interconnexions pour fluidifier les échanges transfrontaliers et accroître la sécurité d'alimentation
- 3\_ **Renforcer** les coopérations entre GRT<sup>1</sup> européens pour aller vers un marché unique
- 4\_ **Intégrer** en toute sûreté les productions renouvelables intermittentes

1. Gestionnaire de réseaux de transport.

## LE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

Le métier du transport à haute et très haute tension est essentiel pour assurer à tout moment l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, condition première de la sûreté du système électrique. À travers RTE-EDF Transport (EDF 100 %), le groupe EDF détient le réseau le plus important d'Europe.

### Gestionnaire de flux

En France, RTE-EDF Transport procure un accès libre et équitable à tous les utilisateurs de son réseau (producteurs européens, industriels, distributeurs, négociants). Il assure l'équilibre entre l'offre et la demande, notamment par le travail en continu de son centre de dispatching national relayé par sept dispatchings régionaux, et procède aux ajustements en appelant des producteurs ainsi que de grands clients volontaires pour des effacements de consommation. Avec les gestionnaires de réseaux voisins, il gère l'accès aux interconnexions internationales.

lignes et plus de 2 500 postes de transformation. Il prépare notamment la construction de la ligne qui transportera l'électricité produite par le réacteur EPR de Flamanville. Ses équipes ont développé des techniques de travaux par hélicoptère et d'intervention sur les lignes 400 000 volts sans coupure de courant. Des savoir-faire rares dans le monde. ● ● ●

### Industriel du réseau

RTE-EDF Transport entretient et développe l'infrastructure de transport dont il est propriétaire et qui compte près de 100 000 kilomètres de

## Repères RÉSEAUX

### • HAUTE ET TRÈS HAUTE TENSION (transport)

RTE-EDF Transport, France continentale.

**100 000 km**  
de lignes, 46 lignes transfrontalières

### • HAUTE, MOYENNE ET BASSE TENSION (transport et distribution)

SSE (EDF 49 %), Slovaquie.

**713 445**  
points de livraison,  
33 000 km de lignes

EDF Démász (EDF 100 %), Hongrie.

**775 765**  
points de livraison,  
32 000 km de lignes

### • MOYENNE ET BASSE TENSION (distribution)

ERDF, France continentale,

**+ de 34 000 000**  
points de livraison

...

### Constructeur du marché européen

Le développement d'un marché unique de l'électricité en Europe suppose celui des interconnexions aux frontières. Pour renforcer l'interconnexion entre la France et la Belgique, RTE-EDF Transport et le GRT belge Elia ont mis en service en 2010 un second circuit à 225 000 volts sur une ligne électrique existante de quinze kilomètres. Une coopération de cinq ans et un investissement de 13,2 millions d'euros.

Le développement du marché passe aussi par un accès facile et transparent des opérateurs aux productions électriques disponibles à tout moment et à toutes échéances, d'où la création de bourses de l'électricité dans plusieurs régions d'Europe. RTE-EDF Transport et d'autres GRT européens travaillent à organiser le couplage de ces marchés. En 2010, ils ont mené à bien le

couplage France-Allemagne-Benelux qui devrait conduire à un prix unique de marché dans tous ces pays.

### Entrepreneur international

Le groupe EDF s'appuie sur ses compétences de réseaux et systèmes électriques pour réaliser des prestations d'ingénierie hors de France. RTE-EDF Transport étudie par exemple la mise en place d'un réseau de téléconduite au Vietnam. Au Sénégal, les équipes de RTE-EDF Transport aident, en partenariat avec CapGemini, à préparer la dissociation des activités de production, transport et distribution de l'opérateur historique, la Senelec<sup>1</sup>.

1. Société nationale d'électricité du Sénégal.

## LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

Le métier de distributeur, qui consiste à acheminer l'électricité jusqu'au consommateur final, est en pleine évolution. Avec l'ouverture des marchés en Europe, les compagnies ont dû dissocier leurs activités de distribution et de vente. Les productions décentralisées éoliennes ou solaires se développent à un rythme soutenu. Leur caractère aléatoire conduit les gestionnaires à adapter le système de distribution à cette nouvelle contrainte pour assurer à tout moment l'équilibre entre production et consommation.

### Un opérateur européen sous différentes configurations

Le Groupe distribue l'électricité en France via ses filiales ERDF (EDF 100 %) et Électricité de Strasbourg (EDF 89,07 %) pour la métropole et sa Direction SEI (EDF 100 %) dans les systèmes énergétiques insulaires. Il contrôle les compagnies régionales EDF Démász en Hongrie et SSE en Slovaquie, propriétaires d'infrastructures couvrant la haute, la moyenne et la basse tension, et il possède des participations dans des compagnies distribuant l'électricité en Autriche et en Suisse.

En France continentale (+ de 34 millions de points de livraison), le nombre de clients desservis fait d'ERDF un distributeur de premier rang. Les collectivités locales sont propriétaires des réseaux basse et moyenne tension que gère ERDF via des contrats de concession.

### Des défis techniques et humains

Imposée par l'ouverture des marchés, la séparation des activités de réseau et de commercialisation dans toutes les sociétés européennes en 2007 a entraîné des mouvements de personnels, une refonte des systèmes d'information et une révision des interfaces avec les clients et les collectivités locales. La qualité du dialogue social dans le Groupe a contribué à conduire ces mutations dans la sérénité. En France, ERDF investit 2,6 milliards d'euros dans le développement et la modernisation de ses réseaux qui voient s'accroître de manière continue le nombre de branchements : 400 000 nouveaux branchements par an.

### Vers un changement de modèle

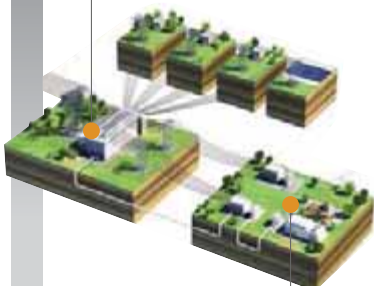
Du modèle vertical, acheminant l'électricité des producteurs vers les distributeurs et les consommateurs, le système électrique évolue vers un modèle intégrant de multiples productions décentralisées, intermittentes et peu prévisibles, branchées, pour

## QUI FAIT QUOI ?

Transport et distribution d'électricité

### RTE-EDF TRANSPORT

achemine l'électricité depuis son lieu de production jusqu'au réseau de distribution et assure l'interconnexion avec les réseaux des pays voisins.



### ERDF

achemine l'électricité vendue par les fournisseurs d'énergie, quels qu'ils soient, jusqu'aux clients finaux.



Reconstruction et mise en sécurité d'une ligne haute tension, dans les Landes.  
 (EDF - Philippe ERANIAN)

la plupart, sur le réseau de distribution. Celui-ci doit gagner en capacité d'accueil et développer les moyens de pilotage local. Les consommateurs deviennent acteurs du changement et se dotent de systèmes d'effacement. Certains auront, bientôt, des voitures électriques pouvant stocker et déstocker de l'énergie.

### Des réseaux de plus en plus intelligents

La mutation des réseaux de distribution exige de rendre ces réseaux intelligents (*smart grids*) en recourant aux technologies de l'information et de la communication. Il s'agit de créer des réseaux maillés, équipés d'organes de manœuvre télécommandés et de logiciels permettant de repérer les parties de réseau endommagées et de compenser les défaillances, voire d'optimiser l'acheminement de l'électricité. Le compteur intelligent en est une brique essentielle. Les distributeurs du Groupe coopèrent sur ces nouveaux réseaux. ERDF a participé au lancement de l'association *EDSO for smart grids* avec d'autres distributeurs européens pour la mise en commun des expériences et l'élaboration d'un standard. Une phase expérimentale de 300 000 compteurs Linky développés par ERDF a commencé en France en 2010 autour de Lyon et de Tours et des pilotes devraient être lancés en Hongrie en 2011. SEI coordonne le projet MILLENER, soutenu au titre du grand emprunt Investissements d'avenir, pour tester en milieu îlien les systèmes intelligents intégrant les énergies renouvelables.

### QUELLES FONCTIONNALITÉS LE COMPTEUR LINKY PRÉSENTE-T-IL POUR LA MAÎTRISE DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE ?

La fonction première de ce compteur est d'augmenter la fiabilité et l'exactitude de la facture, ce qui intéresse les clients au premier chef, ainsi que leurs fournisseurs. Avec des services associés proposés par les fournisseurs, les clients pourront accéder en temps réel au suivi de leur consommation électrique. Mieux informés sur leurs habitudes, ils pourront optimiser leurs consommations. Le distributeur pourra intervenir à distance, sans nécessiter la présence du client, évitant délais et contretemps. Linky va aussi favoriser l'ouverture du marché en permettant à un client de changer de fournisseur en 24 heures sans devoir attendre un relevé à domicile. Il participe d'une informatisation généralisée du réseau assurant sa réactivité aux aléas de consommation et de production. Linky est un système ouvert auquel le fournisseur du client pourra se connecter pour proposer ses propres services de MDE.

➔ POUR EN SAVOIR PLUS :  
[www.erdfdistribution.fr](http://www.erdfdistribution.fr)

## QUELS ENJEUX ?

### Distribution

- 1\_ **Améliorer** la qualité de la fourniture (continuité de service, maintien de la tension)
- 2\_ **Approfondir** la relation avec les territoires
- 3\_ **Intégrer** des milliers de micro-productions aléatoires (solaires notamment)
- 4\_ **Évoluer** vers des réseaux de plus en plus intelligents



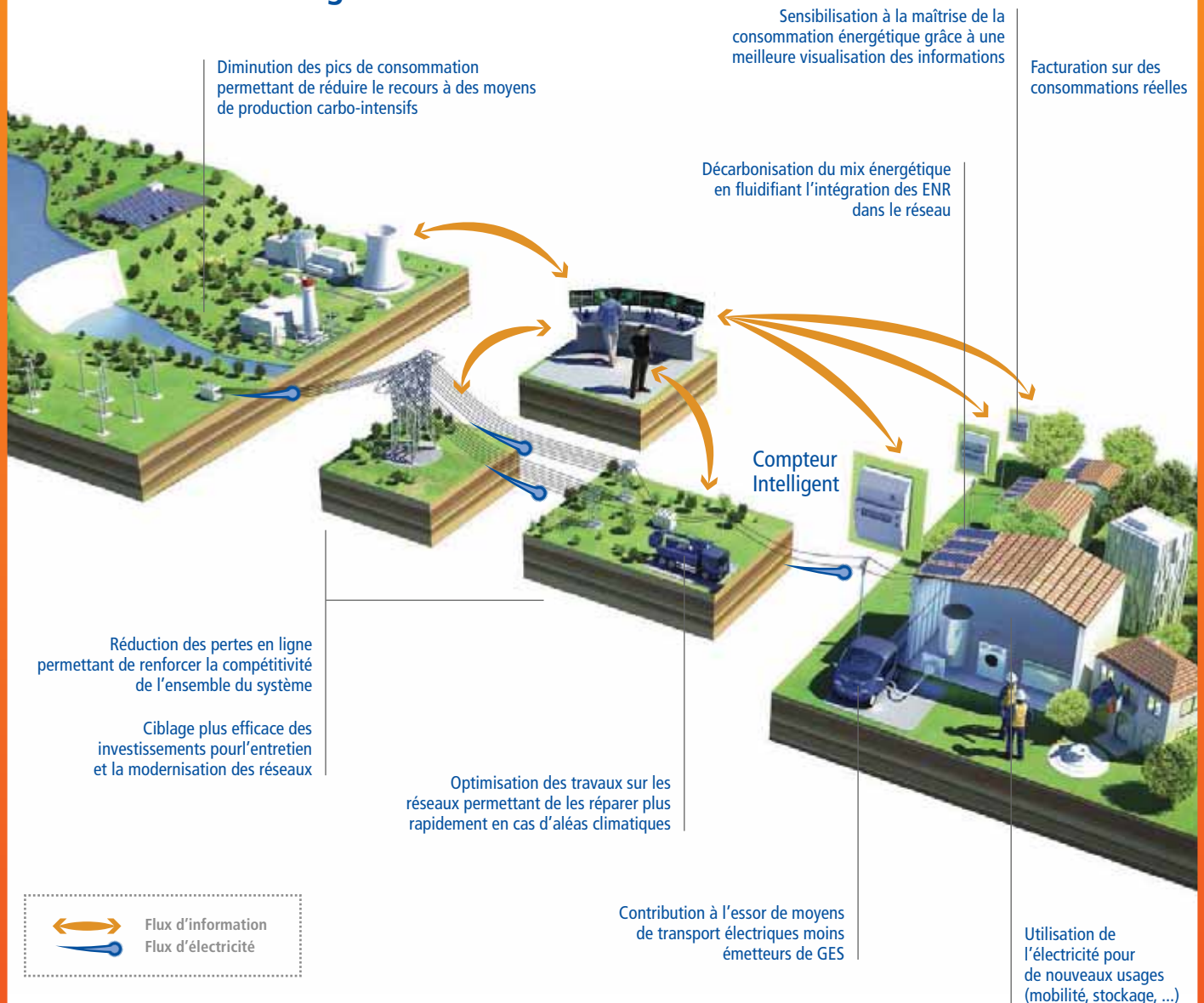
Focus Innovation

## DES EXPÉRIMENTATIONS POUR LA GESTION INTELLIGENTE DU RÉSEAU BASSE TENSION.

Lancé en Région PACA, Premio est le premier projet de démonstration de *smart grids* sur le réseau basse tension en France. Objectifs : développer la gestion de la demande et mieux intégrer les productions réparties intermittentes. Piloté par le pôle de compétitivité Capenergies et cofinancé à 50 % par la Région et 40 % par EDF, ce projet mobilise une cinquantaine de clients (particuliers, écoles, professionnels, bureaux) pour expérimenter les solutions techniques élaborées par plusieurs entreprises et laboratoires locaux. Premio s'appuie sur une centrale de pilotage innovante, dont les algorithmes ont été développés par la R&D d'EDF. Cette centrale contrôle des installations

variées : petites unités de production à énergies renouvelables (solaire ou biogaz), chauffages, pompes à chaleur, éclairage public, systèmes de stockage électrique ou thermique. Cette expérimentation marque l'engagement de la R&D d'EDF dans le développement des *smart grids*. Élément clé de ces réseaux, le compteur individuel intelligent doit communiquer de manière optimale. ERDF, pour son compteur Linky, a choisi la communication par courant porteur en lignes (CPL). Pour disposer d'une technologie CPL performante et surtout ouverte sur les standards de communication actuels, EDF R&D a proposé une nouvelle technique de modulation du signal sous la dénomination « CPL G3 ».

### Les atouts des smart grids



# Commerce et trading

Avec près de 37 millions de clients dans le monde, le groupe EDF dispose d'une expérience unique dans le commerce de l'électricité et du gaz dans des contextes réglementaires variés. Son ambition est d'être l'énergéticien qui évite le mieux les émissions de CO<sub>2</sub> de la production à la consommation. Le Groupe s'engage dans le développement d'usages écologiques de l'électricité pour le confort, comme la pompe à chaleur, ou le transport, comme les véhicules électriques et hybrides rechargeables. Il prépare des fonctionnalités de gestion de l'énergie compatibles avec les compteurs intelligents. Pour structurer ces démarches, il a regroupé le commerce, l'optimisation et le trading dans un même périmètre de métiers.

Salle de marchés,  
EDF Trading, Londres.  
(EDF – Philippe ERANIAN)





Le Groupe axe sa politique commerciale sur ses offres d'efficacité énergétique et bas carbone.

(EDF – Philippe ERANIAN)

## COMMERCE

Pour tous ses clients et sur tous ses marchés, le Groupe élabore des solutions innovantes, développe des offres de maîtrise de l'énergie et favorise le développement des énergies réparties.

### Repères COMMERCE

#### Principales sociétés du Groupe actives dans le commerce d'énergie

**EDF, France.**

**27,7** millions de sites clients.  
 410,9 TWh d'électricité vendus.  
 21,4 TWh de gaz vendus.

**EDF Energy (EDF 100 %), Royaume-Uni.**

**5,5** millions de sites clients.  
 63,6 TWh d'électricité vendus.  
 30,4 TWh de gaz vendus.

#### Affirmer la compétitivité du Groupe sur un marché ouvert

Le Groupe entend confirmer son leadership en France dans le cadre de la nouvelle organisation du marché instaurée par la loi NOME<sup>1</sup>, dans des conditions de rentabilité compatibles avec ses besoins d'investissement dans la production et les réseaux. Cette loi de 2010 entend favoriser la concurrence entre fournisseurs d'électricité via un accès régulé et limité à la production nucléaire d'EDF alors que les tarifs réglementés restent inférieurs d'un tiers à la moyenne des prix européens.

Au Royaume-Uni, EDF Energy est le premier vendeur d'énergie du pays et jouit d'une longue expérience en système totalement libéralisé. La société entend encore accroître sa clientèle. Dans un contexte de forte fluctuation des prix, elle pratique une politique de fidélisation en

prévenant ses clients de la hausse des prix et en leur proposant des solutions qui vont jusqu'au gel de leur tarif sur une période donnée.

En Italie, Edison s'est lancé dans la vente d'électricité et de gaz aux particuliers en 2009 et a déjà gagné un million de clients résidentiels. Une étape déterminante vers son objectif d'atteindre trois millions de clients dans les deux prochaines années.

#### Accorder la priorité à la satisfaction des clients

La démarche commerciale du Groupe est d'accompagner ses clients pour en faire des acteurs de la gestion de leurs énergies bas carbone. Sur tous ses marchés, sa politique vise à fidéliser ses clients par un niveau élevé de satisfaction lié à la qualité de ses services. En France et au



Focus innovation

## UN GRAND CLIENT SE MET AU VERT

Société Générale s'est engagée dans une démarche de réduction de son empreinte CO<sub>2</sub> : baisse des consommations de ses bâtiments rénovés, construction HQE des tours Granite et Basalte à La Défense, compensation carbone.

EDF l'accompagne dans le pilotage de ses consommations et a installé une centrale photovoltaïque équipée de 250 panneaux sur le site de Nantes. La production de la centrale dépasse même les prévisions.

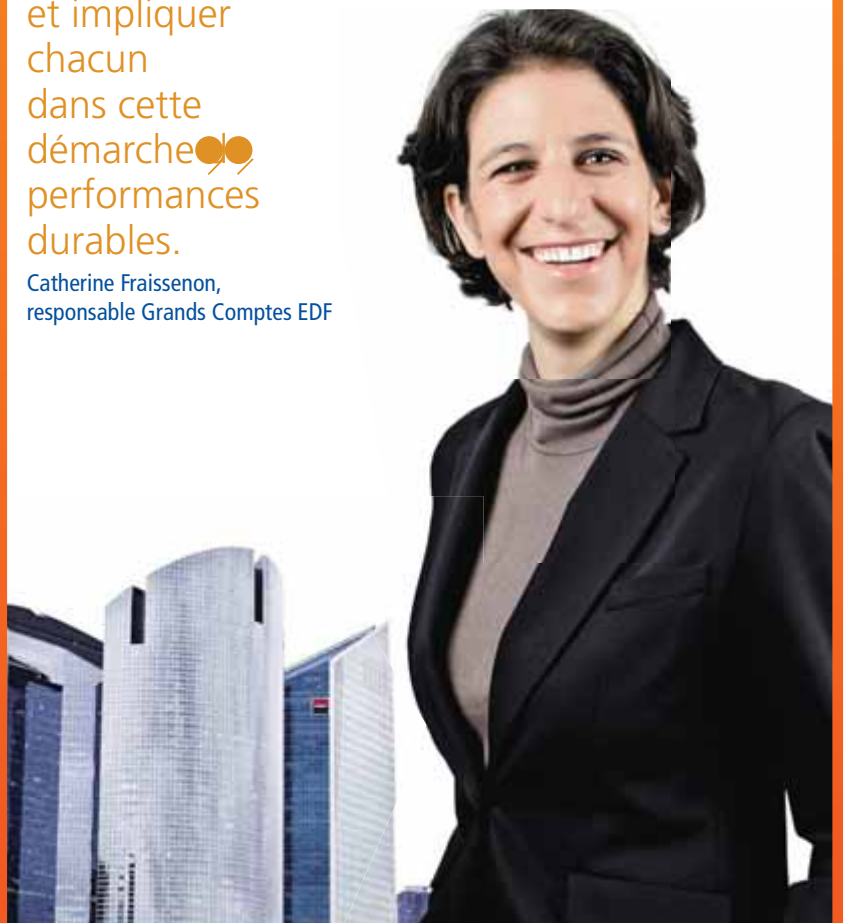
En 2010, Société Générale a conclu avec EDF le plus important contrat Équilibre du secteur, un contrat qui certifie la livraison d'une électricité d'origine renouvelable.

Ce dernier garantit la fourniture d'électricité « verte » à l'ensemble de ses immeubles centraux pour un volume variant de 260 à 362 GWh entre 2010 et 2013.



Nous avons engagé avec Société Générale une approche globale qui intègre aussi la sensibilisation de ses collaborateurs aux économies d'énergie pour favoriser les éco-gestes et impliquer chacun dans cette démarche performante et durable.

Catherine Fraissenon,  
 responsable Grands Comptes EDF



(EDF - Jean Lionel D'IAS)

Royaume-Uni, l'année 2010 a été marquée par d'importants investissements dans les systèmes informatiques de gestion de la clientèle, qui conditionnent la performance des conseillers clientèle. Refondus et modernisés, les sites Internet dédiés aux clients offrent une navigation simple, des contenus innovants et de plus en plus de services personnalisables. En France, EDF renforce son ancrage territorial auprès des collectivités locales pour les accompagner dans leur politique énergétique.

Une attention particulière est portée aux clients en situation de précarité énergétique partout en Europe. En France, EDF est un acteur engagé des dispositifs légaux : contribution au financement d'aides publiques pour le paiement des factures et application du Tarif de première nécessité (TPN). Il va aussi au-delà de ses obligations légales en menant une politique de prévention : accès des clients précaires à des solutions d'efficacité énergétique et action de terrain pour l'amélioration de l'habitat. Au Royaume-Uni, EDF Energy participe au programme gouvernemental CESP<sup>2</sup> d'isolation dans des quartiers défavorisés. Avec la ville de Londres, la société poursuit l'initiative *London Warm Zone* qui consiste à identifier de façon proactive les foyers vulnérables pour les aider à rester au chaud pendant l'hiver.

### Être le leader des solutions bas carbone

Le Groupe propose à ses clients des offres adaptées aux nouveaux enjeux environnementaux, incitant à la maîtrise de la demande d'énergie et au lissage des pointes de consommation. Il développe les nouveaux usages électriques comme les pompes à chaleur. Il est très engagé en Europe, aux côtés des constructeurs automobiles, des collectivités locales et d'autres industriels, dans les expérimentations de voitures électriques et



1. Nouvelle Organisation du Marché de l'Électricité.  
 2. *Community Energy Saving Programme*.



Avec Toyota, la ville et la communauté urbaine de Strasbourg, EDF expérimente depuis 2009 une centaine de Prius hybrides rechargeables nouvelle génération. À Nice, le Groupe installe avec Veolia Environnement un système de véhicules électriques en libre-service.

(EDF - Philippe ERANIAN)



hybrides rechargeables et dans le développement de systèmes de voitures électriques en libre-service.

Il propose des solutions de pilotage des consommations et expérimente des fonctionnalités de maîtrise de la demande liées aux futurs compteurs communicants. Il accompagne ses clients dans leurs projets énergétiques, rénovation thermique notamment, par des conseils et la mise en relation avec des partenaires du bâtiment et de l'installation.

### L'intégration des activités d'optimisation et de trading

Le Groupe a fait le choix d'une gestion intégrée de ses activités de production et de commercialisation. La Direction Optimisation Amont Aval Trading assure à chaque instant le meilleur équilibre entre les positions amont (centrales de production) et aval (ventes aux clients finals). Elle a pour principal objectif la sécurisation et la maximisation de la marge brute sur toute la chaîne de valeur. Elle mène aussi des analyses prospectives sur les évolutions des marchés énergétiques européens.

## EDF TRADING OPÉRATEUR EXCLUSIF DU GROUPE

Interface du groupe EDF avec les marchés de gros, EDF Trading est un des leaders européens du trading des commodités énergétiques.

EDF Trading optimise les flexibilités offertes par les actifs du groupe EDF sur le marché électrique européen. Il poursuit son développement aux États-Unis, où il gère 13 000 MW de production électrique, dont la part d'EDF dans la production de CENG<sup>1</sup>. EDF Trading approvisionne aussi en combustible les centrales thermiques à flamme du Groupe à partir d'une position mondiale solide dans les domaines du charbon et du fret. En 2010, il a conclu un accord d'exportation pour vingt ans avec Continental Coal en Afrique du Sud et il a renforcé ses activités sur les marchés asiatiques, en forte croissance.

Sur le marché du gaz, EDF Trading joue un rôle prépondérant dans l'optimisation des portefeuilles des sociétés du Groupe. Très actif sur le marché du gaz naturel liquéfié (GNL), il a livré son centième cargo de GNL à l'automne 2010.

Il est l'un des dix premiers négociants du marché gazier aux États-Unis. EDF Trading est très engagé sur les marchés innovants du carbone. Il gère le premier Fonds carbone européen, qui permet au Groupe de maîtriser le risque lié à ses achats de quotas de CO<sub>2</sub>. Il développe le commerce de produits environnementaux (MDP<sup>2</sup>, Crédit-carbone), notamment pour le compte d'EDF Energy au Royaume-Uni.

1. Constellation Energy Nuclear Group.  
 2. Mécanisme de développement propre.



## POSITIONS GAZIÈRES

La présence d'EDF dans le domaine du gaz naturel s'explique par le besoin d'alimenter ses centrales électriques à gaz et ses clients qui souhaitent une offre bi-énergie gaz et électricité.

Il sécurise ses approvisionnements avec un portefeuille de contrats d'achat et par sa présence dans les réserves de gaz et les infrastructures logistiques. Les contrats de long terme sont diversifiés. Le gaz provient notamment du Qatar, de Russie, de mer du Nord et d'Afrique du Nord, par gazoduc et sous forme de GNL (environ 25 %). Les droits contractuels, directement ou via EDF Trading, portent sur des gazoducs existants, comme l'interconnexion entre le Royaume-Uni et la Belgique. Ils concernent aussi la réservation de capacités de regazéification de GNL dans les terminaux méthaniers de Montoir-de-Bretagne, de Zeebrugge et de Fos-Cavaou. Acteur gazier important du Groupe, Edison est

engagé dans deux grands projets de gazoduc : Galsi entre l'Algérie et l'Italie (8 Gm<sup>3</sup>/an), ITGI entre la Turquie, la Grèce et l'Italie (10 Gm<sup>3</sup>/an) avec une interconnexion IGB entre la Grèce et la Bulgarie (3 à 5 Gm<sup>3</sup>/an). EDF a signé en 2010 un accord de partenariat avec Gazprom et la société italienne des pétroles ENI sur la section sous-marine en mer Noire du projet *South Stream*, nouvelle voie d'exportation du gaz russe vers l'Europe. La participation d'EDF ne devrait pas être inférieure à 10 %.



### Repères GAZ

Vente de gaz aux clients finals  
en 2010

**260 TWh<sup>1</sup>**  
Groupe EDF

**21,4 TWh**  
EDF, France

**158 TWh**  
Edison, Italie

**30,4 TWh**  
EDF Energy, Royaume-Uni

1. Donnée non corrigée du pourcentage de participation.

EDF Trading gère le Fonds carbone du Groupe, qui se compose de plus de 200 projets, répartis dans une quinzaine de pays : Brésil, Chine, Inde, Corée, Malaisie, Mexique, Philippines, Russie, Thaïlande, Vietnam, etc.

(EDF – Philippe ERANIAN)