



GUIDE PRATIQUE  
À L'USAGE DES ÉLUS LOCAUX

**EDF & VOUS**

ÉDITION 2018



GUIDE PRATIQUE  
À L'USAGE DES ÉLUS LOCAUX

---

# EDF & VOUS

---

ÉDITION 2018



## **AVERTISSEMENT**

Le guide EDF & Vous est une publication annuelle du groupe EDF destinée à l'information des élus et des collectivités locales. Il présente les différentes activités du Groupe dans les territoires depuis la production jusqu'à la commercialisation, à la lumière des principaux enjeux du marché de l'électricité.

Les activités de transport et de distribution d'électricité décrites dans ce guide relèvent des gestionnaires de transport (RTE) et de distribution (ENEDIS) dont les missions sont d'assurer un accès équitable et non discriminatoire aux réseaux. RTE et ENEDIS sont des filiales régulées, gérées en toute indépendance au sein du groupe EDF.

Le présent guide ne prend pas en compte les évolutions du cadre législatif ou réglementaire susceptibles d'intervenir au moment de sa publication.



JEAN-BERNARD LEVY  
Président-Directeur Général

# EDITO

Deux ans après l'élan international concrétisé par l'Accord de Paris, qui place la lutte contre le changement climatique au premier rang des priorités de nos sociétés, le développement de politiques bas carbone dans les territoires est plus que jamais la clé d'une transition énergétique réussie.

Des territoires de plus en plus nombreux s'engagent sur la voie d'un monde décarboné. EDF soutient cette dynamique et accompagne les initiatives des collectivités territoriales avec des solutions décentralisées et des services énergétiques innovants, adaptés à chaque territoire dans les domaines de la ville durable, de la production décentralisée, de l'autoproduction, de l'efficacité énergétique, de la lutte contre la précarité énergétique ou de la mobilité électrique.

Fier de ses compétences et de ses valeurs, EDF s'engage pour la croissance bas carbone en investissant massivement dans les énergies renouvelables et en garantissant la sûreté et la performance du parc nucléaire au service de la compétitivité économique, du pouvoir d'achat et de l'emploi.

EDF est plus que jamais à vos côtés, à l'écoute de vos attentes, et vous propose ce guide pour vous informer et vous accompagner dans le développement de vos projets énergétiques.

A handwritten signature in black ink, reading "Jean-Benoît Koy". The signature is written in a cursive style with a large initial 'J' and 'K'.

# SOMMAIRE



## L'ÉLECTRICITÉ, AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGETIQUE

10-29

1 - L'Urgence climatique

14

2 - Les transitions énergétiques en Europe

18

3 - La transition énergétique en France

22



## LE MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ

30-51

1 - Des activités en concurrence et des activités régulées

34

2 - La place d'EDF

36



## EDF, PARTENAIRE DE LA TRANSFORMATION ÉNERGETIQUE DE CHAQUE TERRITOIRE 52-91

1 - EDF, un groupe au service des territoires	56
2 - Définir les priorités d'une stratégie énergétique territoriale	66
3 - Intervenir sur le bâti, facteur clé de la performance énergétique des territoires	69
4 - Rénover l'éclairage, source d'économie, de valeur et porte d'entrée vers les services connectés	71
5 - Faire des équipements publics performants des catalyseurs d'exemplarité écologique	76
6 - Développer la mobilité propre, un atout dans la transition énergétique des territoires	78
7 - Produire local à base d'énergies renouvelables dans le cadre de systèmes énergétiques décentralisés	83
8 - Développer l'engagement citoyen, en relai de la performance technologique	90
9 - Réduire les situations de précarité énergétique, souvent synonymes de gaspillage	91

# SOMMAIRE



## CONFIANCE ET SOLIDARITÉ

92-111

1 - Une expérience client numérique et humaine

96

2 - Solidarité

101

3 - Prévention

105



## LES OUVRAGES DE PRODUCTION D'EDF SUR LE TERRITOIRE

112-153

1 - Le mix énergétique

116

2 - Le nucléaire

123

3 - Les énergies renouvelables

139

4 - Le thermique

151



## LE COÛT DE L'ÉLECTRICITÉ 154-171

<b>1 - La facture d'électricité</b>	<b>158</b>
<b>2 - Tarifs réglementés de l'électricité et prix de marché</b>	<b>161</b>
<b>3 - Les tarifs français de l'électricité parmi les moins chers d'Europe</b>	<b>164</b>
<b>4 - Les charges du service public de l'énergie</b>	<b>167</b>



## LE FUTUR DE L'ÉLECTRICITÉ 172-191

<b>1 - La recherche et l'innovation au service de l'industrie</b>	<b>176</b>
<b>2 - La recherche et l'innovation au quotidien</b>	<b>185</b>

INVENTONS ENSEMBLE VOTRE AVENIR ÉNERGÉTIQUE 193

GLOSSAIRE 196

VOS CONTACT SUR LE TERRITOIRE 206



EDF EN, PARC ÉOLIEN  
DES PORTES DE CHAMPAGNE,  
Marne

# L'ÉLECTRICITÉ, AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE





LA SMARTFLOWER EXPOSÉE  
AU JARDIN DES PLANTES,  
JUILLET 2016  
Paris

# SOMMAIRE

## L'ÉLECTRICITÉ, AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGETIQUE

<b>1 - L'Urgence climatique</b>	<b>14</b>
1.1 Contexte énergétique	15
1.2 L'évolution de la demande d'électricité dans le monde	16
1.3 L'électricité, outil de décarbonation	17
1.4 Compenser l'intermittence des EnR : le stockage	17
<b>2 - Les transitions énergétiques en Europe</b>	<b>18</b>
2.1 Le cadre réglementaire européen : politique énergie climat et market design	18
2.2 Politiques énergétiques et mix électriques de pays européens	19
2.3 Paquet énergie propre : les éléments essentiels	20
2.4 Zoom sur la crise du marché du carbone	21
<b>3 - La transition énergétique en France</b>	<b>22</b>
3.1 Les atouts de la France	22
3.2 Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte et Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) : quel cadre ?	23
• Les objectifs de la PPE et de développement des EnR en métropole continentale	
• Le développement des EnR au niveau local	
3.3 Consommation et production d'électricité en France en 2016	27
3.4 Evolution de la demande d'électricité depuis 15 ans	27
3.5 Transition énergétique et bâtiment : la future réglementation environnementale	28

# 1 L'urgence climatique

Face au changement climatique, la baisse des émissions de CO<sub>2</sub> est la priorité majeure. L'accord trouvé à Paris lors de la 21<sup>e</sup> Conférence des Parties (COP21) confirme la mobilisation pour le climat et la montée en puissance des transitions énergétiques au-delà de l'Europe. Cet accord, ratifié par 111 pays à fin novembre 2016, est entré en vigueur. La COP22, qui s'est tenue au Maroc en novembre 2016, a confirmé la feuille de route décidée à Paris.

En Europe, la France - qui fait déjà partie des pays les moins émetteurs de CO<sub>2</sub> par habitant grâce à son système électrique très décarboné - et le Royaume-Uni développent des politiques d'indépendance énergétique bas carbone articulant principalement efficacité énergétique, énergies renouvelables et nucléaire, donnant ainsi un rôle majeur à l'électricité en tant qu'outil de décarbonation de l'économie.

UNITÉ DE PRODUCTION ALPES  
GEH SAVOIE MONT BLANC  
Barrage de Roselend, Savoie



## 1.1 Contexte énergétique

Le secteur dans lequel évolue EDF est structuré par des tendances mondiales majeures :

- une croissance énergétique de long terme (+30 % en 2040 par rapport à 2014), surtout dans les pays émergents à démographie en expansion (Chine, puis Inde et Afrique), encore plus soutenue pour l'électricité (+70 % en 2040<sup>1</sup>) ; en 2016, 1,1 milliards de personnes n'avaient pas accès à l'électricité, ce qui constitue un frein considérable au développement.
- les engagements pris par l'ensemble des pays à travers l'Accord de Paris suite à la COP21 qui imposent des objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> afin de limiter les effets du changement climatique. Cette réduction viendra en priorité du secteur électrique et de la substitution de l'électricité bas carbone aux fossiles.
- la fin de l'exclusivité des pays développés sur les technologies les plus performantes.
- des enjeux croissants de pollution urbaine qui, en réponse, conduisent à privilégier les solutions électriques.
- un ensemble de solutions énergétiques répondant aux attentes d'un monde de plus en plus urbain (54 % de la population mondiale vit en ville aujourd'hui, et le taux d'urbanisation devrait atteindre 66 % en 2050) : systèmes urbains, énergies locales, réseaux et compteurs intelligents.
- la prise en compte accrue de la sûreté vis-à-vis des risques industriels majeurs.

<sup>1</sup> Source AIE, scénario *New Policies*

La conjoncture est marquée par la chute des prix du pétrole et du gaz et, en Europe, des permis d'émission de CO<sub>2</sub>. À court terme, ces conditions de marché favorisent le recours aux énergies fossiles malgré les émissions de CO<sub>2</sub> qu'elles engendrent. Sur ce sujet, l'Europe s'oriente vers un renforcement de ses objectifs pour 2030 : baisse accélérée des émissions de CO<sub>2</sub>, augmentation de l'énergie provenant des renouvelables et efficacité énergétique.

Le défi énergétique mondial consiste à répondre à l'augmentation des besoins, tout en diminuant fortement les émissions de gaz à effet de serre (GES). Il constitue un avantage pour l'électricité, « vecteur énergétique », dès lors que l'ensemble de la palette des ressources primaires peut être utilisé pour constituer le mix électrique adapté à chaque pays, pour produire une électricité abordable et respectueuse de l'environnement et du climat. Dans ce contexte, les technologies peu émettrices de CO<sub>2</sub> sont à privilégier en amont, tandis qu'en aval la demande d'énergie doit être maîtrisée grâce à des usages plus efficaces.

## 1.2 L'évolution de la demande d'électricité dans le monde

La demande mondiale en électricité est aujourd'hui d'environ 25 000 TWh par an, soit 50 fois celle de la France.

Des disparités importantes s'observent entre pays, puisqu'un américain consomme 13 000 kWh d'électricité par an, tandis qu'un français en consomme de l'ordre de 7 000 kWh par an et un nigérien seulement 50 kWh. A ce jour, 1,2 milliards d'êtres humains sur Terre n'ont toujours pas accès à l'électricité.

Si la France dispose dès aujourd'hui d'une électricité décarbonée à plus de 95 %, cette situation est relativement rare en Europe et dans le monde puisque plus de 65 % de l'électricité mondiale est produite à partir de combustibles fossiles, dont principalement du charbon. Toutefois, on observe une tendance à la décarbonation de la production d'électricité (investissements dans les énergies renouvelables et le nucléaire, substitution du gaz au charbon) qui l'amènera à jouer un rôle clé pour limiter les émissions du système énergétique dans son ensemble par l'électrification du transport et de la production de chaleur.

Les volumes d'électricité consommée devraient être en croissance limitée dans les pays développés, les progrès de l'efficacité énergétique (équipements plus performants, meilleure isolation des bâtiments) compensant les hausses liées à des croissances économiques et démographiques modérées ainsi que l'électrification des usages. Les pays en développement devraient quant à eux voir leur consommation d'électricité croître à un rythme soutenu. L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) envisage ainsi des taux de croissance moyen d'ici 2040 de 0,6 % par an en Europe et de 2,9 % par an pour les pays non membres de l'OCDE.



MODULE DE BATTERIES  
EXPERIMENTALES SODIUM SOUFRE  
Saint André, La Réunion

### 1.3 L'électricité, outil de décarbonation

Dans de nombreux pays européens dont la France, la transition énergétique va de pair avec la recherche d'une plus grande efficacité énergétique et un recours croissant à l'électricité. Cette perspective tient à la conjonction de deux facteurs :

- La possibilité de décarboner l'électricité là où elle ne l'est pas encore, en remplaçant les centrales brûlant du charbon, du fioul ou du gaz, fortement émettrices de CO<sub>2</sub>, par une production nucléaire et renouvelable sans émissions de gaz à effet de serre.

- La souplesse d'utilisation de l'électricité qui permet des transferts d'usages d'énergies fossiles vers les solutions électriques décarbonées et à haute efficacité énergétique (mobilité électrique, pompes à chaleur...). C'est un des leviers pour atteindre l'objectif de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) française de réduire la consommation d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à 2012. Le potentiel de substitution de l'électricité représentée en France seulement 25 % de l'énergie finale consommée contre 33 % en Suède.

Source : [www.iea.org/statistics/statisticsearch/report/?country=SWEDEN&product=balances&year=2014](http://www.iea.org/statistics/statisticsearch/report/?country=SWEDEN&product=balances&year=2014)

### 1.4 Compenser l'intermittence des EnR : le stockage

L'arrivée massive d'électricité issue des énergies renouvelables peut sous certaines conditions perturber le système électrique, fragilisant de fait l'équilibre production-consommation. L'émergence d'une production d'électricité variable issue de l'éolien ou du photovoltaïque qui, à la différence de l'hydraulique, ne se stocke pas, nécessite de développer de nouvelles sources de flexibilité et tend à changer la donne. Pour mieux insérer ces sources de production dans le réseau électrique, les gestionnaires de réseau doivent trouver des solutions pour compenser les variations de

fréquence inhérentes à cette production intermittente. De nouvelles perspectives se dessinent alors pour le stockage stationnaire d'électricité : utilisation de batteries pour le réglage rapide de fréquence, couplage de la production photovoltaïque avec des batteries, etc. Cette dynamique renforce le rôle des réseaux d'interconnexion. Elle s'accompagne également d'un développement des systèmes de stockage d'électricité pour des usages non connectés (mobiles, portables, etc.) ainsi que pour la mobilité (véhicule électrique ou hydrogène).

## 2 Les transitions énergétiques en Europe

### 2.1 Le cadre réglementaire européen : politique énergie climat et « market design »

Initialement cantonnées à l'ouverture des marchés et à l'action environnementale, les prérogatives de l'Union européenne (UE) en matière d'énergie se sont étendues et, depuis le traité de Lisbonne, la politique de l'énergie est une compétence partagée : les Etats n'exercent leur compétence que dans la mesure où l'Union n'a pas exercé la sienne. Le domaine concerné, large, comprend le fonctionnement du marché de l'énergie, la sécurité d'approvisionnement, l'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables et l'interconnexion des réseaux énergétiques.

Dans ce cadre, l'UE a développé deux grands groupes de politiques. **Les unes structurent le marché européen** de l'énergie et en particulier de l'électricité. Les autres **créent un cadre global aux actions en matière d'énergie et climat, autour de trois grands objectifs** : réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), développer l'efficacité énergétique, déployer les énergies renouvelables.

Plusieurs trains de mesures législatives, entre 1996 et 2009, ont créé le cadre dans lequel le Groupe EDF évolue aujourd'hui en Europe :

- concernant le marché : libre choix du fournisseur par le client, accès des tiers aux réseaux, séparation de ces réseaux de façon à en garantir la neutralité, unification du marché européen, développement des interconnexions ;

- s'agissant d'énergie et climat : objectifs dits « 3 x 20 », réduction de 20% des émissions de GES en s'appuyant sur un marché de quotas d'émissions (l'« ETS »), 20% de renouvelables dans la consommation d'énergie, 20% d'amélioration de l'efficacité énergétique à l'horizon 2020.

Depuis quelques années l'UE s'est engagée dans une nouvelle étape. Elle entend à la fois poursuivre l'harmonisation du marché et définir un nouveau cadre « énergie climat », à l'horizon 2030 cette fois. Soucieuse de cohérence, elle a créé l'**Union de l'Énergie** en 2015. Il s'agit de concevoir et déployer de manière coordonnée les politiques « énergie climat » et de créer un dialogue entre les Etats-membres et l'UE : les premiers présentent des plans d'actions nationaux, la seconde publie des appréciations synthétiques et incite les Etats à converger vers les objectifs européens.



BAS CARBONE  
PANNEAUX SOLAIRES

## 2.2 Politiques énergétiques et mix électriques de pays européens

L'Union Européenne s'est engagée dans une politique de lutte contre le changement climatique en adoptant des objectifs de baisse des émissions de CO<sub>2</sub>, de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique d'ici 2020 et 2030.

Toutefois, la politique énergétique reste du ressort des Etats membres. Ainsi, chaque pays établit ses propres choix en matière énergétique, en fonction de ses ressources, de son histoire et de ses priorités politiques. Ces facteurs aboutissent aujourd'hui à des mix énergétiques fort différents d'un pays à l'autre.

Le Royaume-Uni, dont la production de pétrole et de gaz décline rapidement depuis 15 ans, s'est donné pour priorités la baisse des émissions de CO<sub>2</sub> et l'indépendance énergétique. Il a en conséquence décidé de soutenir le développement des filières de production décarbonées - renouvelables et nucléaire - et de fermer son parc de centrales à charbon dans la prochaine décennie.

De son côté, l'Allemagne a adopté au début des années 2000 une politique de transition

énergétique - l'Energiewende - qui a consisté à soutenir massivement le développement des énergies renouvelables et à imposer la fermeture du parc nucléaire entre 2011 et 2022. Cette substitution de nucléaire par des renouvelables a eu pour corollaire un quasi maintien de la production basée sur le charbon et le lignite et n'a guère permis de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur électrique allemand.

La spécificité française tient à son mix de production électrique quasiment entièrement décarboné : énergies renouvelables (au premier rang desquelles l'hydraulique) et nucléaire. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), adoptée en 2015, a fixé des objectifs de baisse de la consommation d'énergie fossile et de rééquilibrage du mix de production électrique entre les renouvelables et le nucléaire. La France continuera de s'appuyer sur l'électricité pour décarboner son économie, et sur son parc de production électrique qui lui confère 20 ans d'avance ou plus sur ses voisins dans la lutte contre le changement climatique.



## 2.3 Paquet énergie propre : les éléments essentiels

Une étape décisive de la mise en place de l'Union de l'énergie a été la publication d'un paquet législatif, dit « énergie propre », le 30 novembre 2016. Ce paquet contient huit projets de directives et règlements visant à structurer le marché de l'énergie, particulièrement de l'électricité, et à définir les objectifs « énergie climat » pour 2030 ainsi que la manière de les atteindre. Ces dispositions couvrent toute la chaîne de valeur de l'énergie et poursuivent plusieurs buts :

- renforcer les marchés et les intégrer au niveau supra-national (régional ou européen) ;
- mieux intégrer les énergies renouvelables dans les marchés électriques ;
- mettre en œuvre deux nouveaux objectifs européens pour 2030, 27% de renouvelables dans la consommation et 27 ou plus probablement 30% - le chiffre est en débat - d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Le paquet constitue un ensemble cohérent, qui comporte de réelles avancées. Le Groupe EDF l'a donc **accueilli positivement**, tout en s'efforçant de convaincre les institutions européennes d'apporter **des modifications sur plusieurs points très sensibles** :

- Les tarifs régulés de vente (TRV) seraient interdits pour toutes les catégories de clients, après une brève période de transition pour ceux en situation de précarité énergétique.
- Enfin, si complet que soit le paquet, **une cohérence essentielle n'a pas été prise en compte** : les objectifs ambitieux d'efficacité énergétique vont produire des effets en retour sur l'ETS, effets qu'aucune disposition ne prévoit de compenser, alors qu'ils vont déprimer le prix du carbone.



LES INSTITUTIONS EUROPÉENNES  
Bruxelles, Belgique

## 2.4 Zoom sur la crise du marché du carbone

Depuis plusieurs années, le marché du carbone est entré en crise. Ce point est au centre des préoccupations d'EDF. La récession entamée en 2008, conjuguée au développement rapide des EnR électriques subventionnées, a limité la demande de quotas d'émission et leur prix s'est effondré, entraînant dans sa chute le prix de gros de l'énergie électrique qui incorpore le prix du carbone. Les signaux économiques n'incitent plus à investir dans la production peu carbonée, ni même à faire appel aux centrales au gaz, moins émettrices, avant les centrales au charbon. Cela va à l'encontre de l'intérêt européen, car la décarbonation devient inefficace économiquement.

Le parc français bien moins émetteur que la moyenne européenne, n'est pas récompensé. Cette situation est bien comprise à Bruxelles mais il existe de fortes résistances de la part des Etats-membres très émetteurs et des parties prenantes attachés à un prix bas du carbone et de l'énergie.

La France (et ses énergéticiens) sont résolument engagés pour promouvoir une réforme ambitieuse de l'ETS au service d'une croissance européenne bas carbone.



LE PARLEMENT EUROPÉEN  
Strasbourg, Alsace

## 3 La transition énergétique en France

### 3.1 Les atouts de la France

La France bénéficie d'atouts remarquables. Son système électrique est déjà largement décarboné, compétitif et apte à couvrir la consommation pour longtemps. Elle émet aujourd'hui quasiment deux fois moins de  $\text{CO}_2$  par habitant que l'Allemagne sur les cinq dernières années. Les émissions de GES françaises dues à l'électricité ont représenté 50 à 60  $\text{gCO}_2/\text{kWh}$  en Europe et près de 550  $\text{gCO}_2/\text{kWh}$  au niveau mondial (source WEO). Cet atout français est aussi un atout pour la décarbonation de l'Europe : les exportations françaises (60 TWh/an), permettent à nos voisins d'éviter environ 20 à 30 Mt d'émissions de  $\text{CO}_2$ .

Aujourd'hui, l'enjeu pour la France est d'accentuer sa transition en s'appuyant sur ses acquis : transfert des usages fossiles vers les usages électriques, conformément aux objectifs fixés par la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), notamment dans le domaine du bâtiment et des transports. L'objectif est de tirer parti de ce socle très largement décarboné, combinant nucléaire, hydraulique et nouvelles EnR.

C'est ainsi que la France pourra préserver son avance dans la transition énergétique et décarboner son économie à un coût moindre que ses voisins.



VOITURE ÉLECTRIQUE

### 3.2 Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte et Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) : quel cadre ?

L'article L141-1 du code de l'énergie prévoit qu'une **programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)** établit les priorités des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire (il y a une PPE pour la métropole continentale et une pour chacune des « zones non interconnectées »). Cette programmation, qui couvre toutes les formes d'énergie et non pas seulement l'électricité, définit des orientations et des objectifs dans plusieurs domaines, notamment la sécurité d'approvisionnement (critères de sûreté du système

énergétique), la baisse de la consommation d'énergie fossile, le développement des énergies renouvelables, mais aussi le développement des transports propres, la maîtrise de la demande d'énergie, la production de biocarburants, la lutte contre la précarité énergétique.

La loi prévoit que la PPE couvre deux périodes successives de cinq ans. La première période de la première PPE fait exception à cette règle et s'achève fin 2018 ; la suivante couvrira la période 2019-2023.



## LES OBJECTIFS DE LA PPE ET DE DÉVELOPPEMENT DES EnR EN MÉTROPOLE CONTINENTALE

Le décret relatif à la PPE, daté du 27 octobre 2016, donne des objectifs quantitatifs aux différents domaines couverts par la programmation :

- Objectifs de baisses de consommation aux horizons de fin 2018 et de fin 2023 :



Réduction de la consommation de gaz naturel par rapport à 2012



Réduction de la consommation de pétrole par rapport à 2012



Réduction de la consommation de charbon par rapport à 2012



Réduction de la consommation finale d'énergie par rapport à 2012

- Objectifs assignés au développement de diverses énergies non électriques :



Injection de biométhane dans les réseaux de gaz

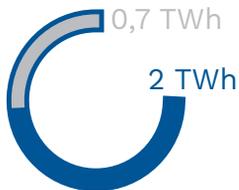


Chaleur et froid renouvelables livrés par les réseaux de chaleur

— objectif au 31/12/2018

— objectif au 31/12/2023

- Objectifs en matière de transports faiblement émetteurs de gaz à effet de serre :



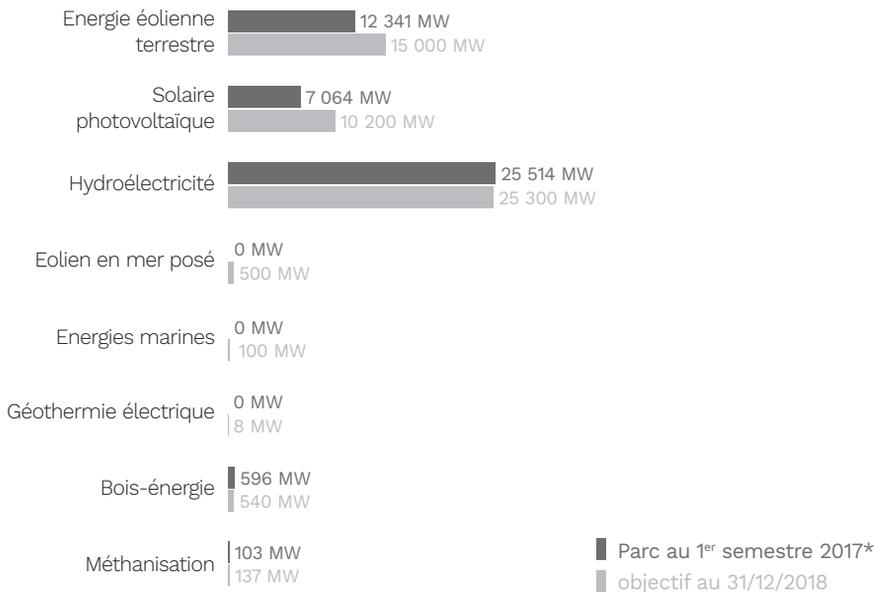
Consommation de Gaz naturel pour véhicules (GNV)



2 400 000

Nombre de véhicules électriques et hybrides rechargeables en circulation

La PPE comporte un volet consacré aux objectifs assignés pour les différentes EnR aux horizons de fin 2018 et de fin 2023. Le tableau suivant indique les objectifs pour fin 2018 et l'état des lieux à la fin du premier semestre 2017 :



\* Source Panorama de l'énergie renouvelable au 31 mars 2017

## LE DÉVELOPPEMENT DES EnR AU NIVEAU LOCAL

Les objectifs fixés par la PPE métropolitaine sont nationaux. Mais la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), qui a créé la PPE, encourage le développement des initiatives locales en matière d'EnR. Ainsi, elle autorise en particulier les collectivités locales à prendre des participations au capital de sociétés ayant pour objet la production d'EnR sur leur territoire. Et l'ordonnance du 3 août 2016 sur la production d'électricité à partir d'EnR, prévoit que les appels d'offres puissent valoriser les investissements participatifs. De fait, tous les appels d'offres relatifs à des installations EnR lancés depuis 2016 instaurent un bonus de rémunération pour les projets financés en partie au moins par de l'investissement participatif. Dans le même ordre d'idées, la loi du 24 février 2017, qui ratifie l'ordonnance sur l'autoconsommation prévue par la loi TECV, instaure pour la première fois un cadre juridique, qui reste néanmoins à compléter, pour l'autoconsommation, qu'elle soit individuelle ou collective.

Ces dispositions doivent être mises en perspective avec les instruments : SRCAE, PCAET, Agenda 21, etc., déjà existants et visant à créer un niveau local de définition des politiques énergétiques. Elles prennent également place dans le champ plus large des initiatives lancées ces dernières années par les pouvoirs publics pour encourager le développement de telles politiques, au premier rang desquelles l'appel à initiatives lancé en 2014 pour la création de « territoires à énergie positive pour la croissance verte (TEPCV) ». Cet appel à initiatives a permis de labelliser près de 500 collectivités ayant développé des projets dans divers domaines (biodiversité, recyclage, éducation, transports propres, etc.), parmi lesquels le développement des EnR.

*SRCAE : Schéma régional climat air énergie. Voir glossaire  
PCAET : Plan climat air énergie territorial. Voir glossaire*



VILLE DURABLE  
IMMEUBLES COLLECTIFS,  
QUARTIER ÉCO EFFICACE

### 3.3 Consommation et production d'électricité en France en 2016

En 2016, la consommation brute (prenant en compte les aléas climatiques) d'électricité en France a augmenté de 1,5 % par rapport à celle de 2015. La température moyenne de 2016 a été plus basse (-0,8°C par rapport à 2015) ce qui explique en partie la hausse observée. Corrigée de l'aléa climatique, la

consommation française reste stable : elle a atteint 473 TWh en 2016 contre 476 TWh en 2015 et 473 TWh en 2014. La tendance à la stabilisation de la consommation annuelle d'électricité est constatée pour la sixième année consécutive en France.

### 3.4 Evolution de la demande d'électricité en France depuis 15 ans

Après une phase de croissance à un rythme annuel de 1,4 % au début des années 2000, on assiste depuis 2011 à une stabilisation de la demande électrique française. Même si la conjoncture économique pèse, cette stabilisation est liée en grande partie aux actions d'efficacité énergétique.

Ce phénomène n'est pas nouveau ; la croissance de la demande n'a cessé de ralentir depuis les années 50, pour atteindre une phase de stagnation depuis 2010 jusqu'à aujourd'hui. Alors que le taux de croissance annuel moyen de la demande électrique dépassait 7 % dans les années 50 et 60, il s'est établi à 1,1 % durant la décennie 2000-2010 et est proche de zéro depuis 2011. Cette tendance est

imputable principalement au développement croissant de l'efficacité énergétique des bâtiments et des équipements ainsi qu'au ralentissement de la croissance économique depuis plusieurs décennies et à la tertiarisation de l'activité économique, les services étant moins consommateurs d'électricité que l'industrie. La pointe de consommation se stabilise également.

A l'avenir, les actions d'efficacité énergétique sont amenées à se renforcer, limitant ainsi les perspectives de croissance de la consommation d'électricité. Et ce, même dans un contexte favorable de reprise de l'activité économique. Les transferts d'usages vers l'électricité, suivant qu'ils sont encouragés ou non, vont devenir un déterminant important de la croissance.

### 3.5 Transition énergétique et bâtiment : la future réglementation environnementale

La Réglementation Thermique 2012 (RT 2012) a renforcé les exigences de consommation des constructions neuves. Le plafond annuel de consommation d'énergie primaire a été ramené à 50 kWh d'énergie primaire\* par m<sup>2</sup> et par an soit, par rapport à la RT 2005, une division par 2 pour les logements gaz et par 4 pour l'électricité.

Si le retour d'expérience complet reste à faire, il apparaît déjà que la RT 2012 a entraîné une forte baisse des consommations au prix d'une hausse des coûts de construction de l'ordre de 5 % selon les professionnels.

Cependant, la RT 2012 ne prend pas en compte de critère « carbone ». Dans l'habitat individuel, les solutions électriques renouvelables (pompes à chaleur, chauffe-eau thermodynamique) en conjuguant compétitivité économique, efficacité énergétique et faibles émissions de gaz à effet de serre (GES) sont dès à présent au niveau nécessaire pour la réussite de la Stratégie Nationale Bas Carbone, soit moins de 3 kg/CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an. Les réseaux de chaleur recourant peu aux énergies fossiles permettent également d'atteindre cette performance environnementale. En revanche les solutions gaz, qui dominent dans le collectif, restent au-delà de 10 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an, très nettement au-dessus du seuil nécessaire.

EDF R&D PACO :  
UNE POMPE À CHALEUR INDUSTRIELLE  
TRÈS HAUTE TEMPÉRATURE À EAU  
Moret sur Loing, Seine et Marne



La future réglementation va devoir intégrer ces éléments et les objectifs actualisés de la Loi de Transition Énergétique. Après une phase de consultation, l'administration a présenté un référentiel permettant de tester des solutions et « caler » les paramètres de la future Réglementation Environnementale. Il se caractérise par un socle commun d'exigence de consommation proche de la RT 2012 complété d'une exigence minimale sur les GES, et deux voies de labellisation avec des niveaux d'ambition progressivement renforcés :

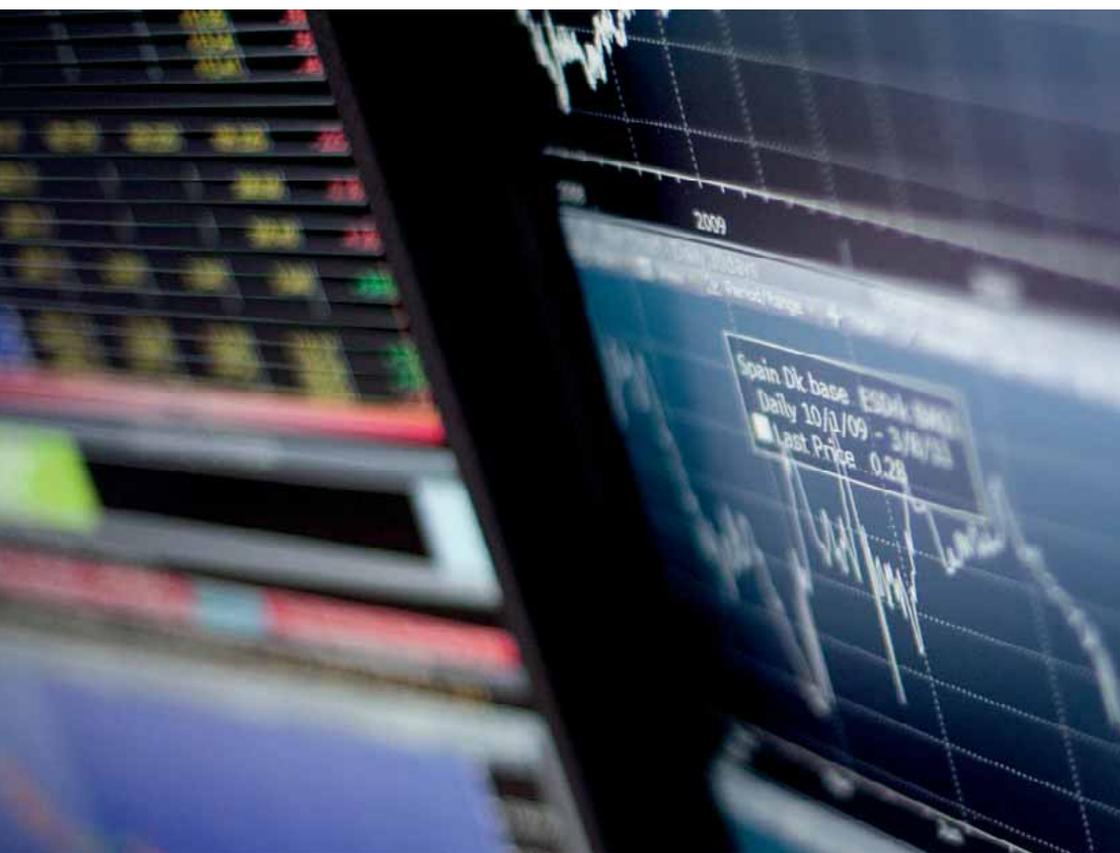
- Les labels E+ centrés sur la compensation des consommations par de la production EnR *in situ*, favorables au développement du photovoltaïque ;
- Les labels C- centrés sur la réduction des émissions globales de GES construction + exploitation.

Les expérimentations devront permettre de trouver les compromis entre coût, confort d'été et contribution durable à la lutte contre le changement climatique.

---

\*1 kWh d'électricité consommé = 2,58 kWh d'énergie primaire, 1 kWh gaz ou fioul = 1 kWh d'énergie primaire





# LE MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ





# SOMMAIRE

## LE MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ

<b>1 - Des activités en concurrence et des activités régulées</b>	<b>34</b>
<b>2 - La place d'EDF</b>	<b>36</b>
2.1 Chiffres clés d'EDF	36
2.2 EDF, acteur européen et international	38
2.3 Production d'électricité et changement climatique	40
2.4 La stratégie industrielle du groupe EDF (CAP 2030)	45
2.5 Les objectifs de responsabilité d'entreprise	46

# 1 Des activités en concurrence et des activités régulées

Aujourd'hui, chaque consommateur peut, s'il le souhaite, qu'il soit une entreprise, une collectivité, un artisan ou un particulier, choisir son fournisseur d'électricité. C'est un marché ouvert à la concurrence où coexistent des activités régulées, les réseaux, et des activités en concurrence, la production et la commercialisation.

## LES ACTIVITÉS EN CONCURRENCE

### La production

C'est l'exploitation des centrales de production (nucléaires, thermiques) et des installations d'énergies renouvelables (hydraulique, éolien, photovoltaïque...). Depuis la loi du 10 février 2000, toute personne peut exploiter en France des installations de production d'électricité.

## LES RÉSEAUX : ACTIVITÉS RÉGULÉES

### Le transport

RTE, filiale gérée en toute indépendance au sein du groupe EDF\* possède et exploite les lignes à haute et très haute tension qui relient les centrales de production au réseau de distribution. Il regroupe 8 500 agents qui assurent l'entretien du réseau de transport et l'accès équitable à tous les utilisateurs, garantissant en permanence l'équilibre du système électrique.

### La distribution

ENEDIS, filiale gérée en toute indépendance au sein du groupe EDF\* et les 156 Entreprises Locales de Distribution (ELD) gèrent les lignes à basse et moyenne tension qui acheminent l'électricité jusqu'aux sites de consommation. Leur mission est de développer, exploiter et entretenir le réseau et d'assurer l'accès équitable à tous les utilisateurs.

## LES ACTIVITÉS EN CONCURRENCE

### La commercialisation

Les opérateurs qui commercialisent l'électricité aux clients finals sont soit des entreprises intégrées françaises ou étrangères qui possèdent leurs propres moyens de production, soit des négociants qui achètent de l'électricité sur le marché de gros pour la revendre à leurs clients.

\* Dans un souci de lisibilité, il sera fait mention dans le reste du document, de RTE et ENEDIS sans préciser systématiquement qu'il s'agit de filiales gérées en toute indépendance au sein du groupe EDF.

## UNE ORGANISATION ADAPTÉE À LA SITUATION DE LA CORSE ET DES RÉGIONS D'OUTRE-MER :

En Corse et dans les régions d'Outre-mer où elle est présente, EDF a pour mission de gérer chacun de ces systèmes en achetant toute l'électricité produite sur place et en garantissant un accès continu et équilibré à l'électricité à ses 1,1 million de clients. Pour ce faire, EDF est un opérateur intégré qui :

- produit de l'électricité, en concurrence avec d'autres producteurs,
- achète l'ensemble de l'électricité produite sur le territoire,
- gère en continu l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité,
- assure l'acheminement, puis la fourniture de l'électricité.

**BARRAGE DE SAMPOLO**  
Corse



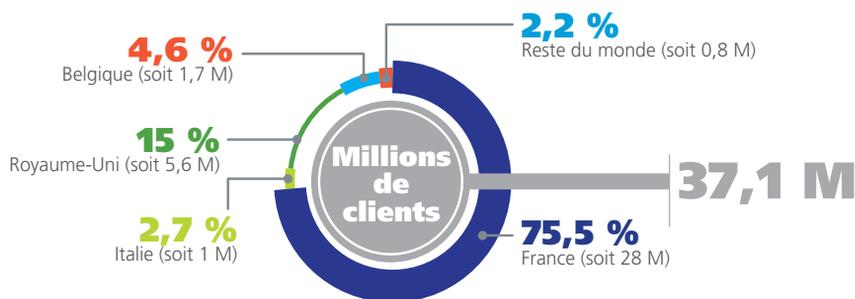
## 2 La place d'EDF

### 2.1 Chiffres clés d'EDF

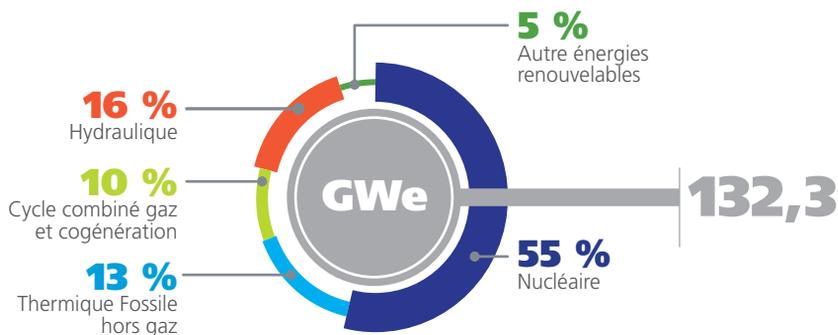
Émissions de CO<sub>2</sub> en France en g/kWh



Répartition des clients dans le monde



Puissance installée du Groupe EDF



## Autres Activités

EDF Trading



Citelum



Dalkia



EDF Énergies  
Nouvelles



Électricité  
de Strasbourg



SOdetrel



### EDF Trading

[EDF 100 %]

Interface du groupe EDF sur les marchés de gros de l'énergie, EDF Trading fournit des services d'optimisation et de gestion des risques et intervient sur les marchés du carbone, de la biomasse et des biocombustibles.

La société est un des leaders des marchés mondiaux du gaz et du gaz naturel liquéfié. Elle est aussi un acteur de premier plan sur les marchés mondiaux du charbon et du fret.

### Citelum

[EDF 100 %]

Spécialiste des équipements électriques urbains, Citelum est acteur dans les domaines de la lumière urbaine et de la gestion des déplacements.

### Dalkia

[EDF 99,9 % de la société

Holder de Dalkia] Leader des services énergétiques en France, Dalkia s'engage pour optimiser les consommations d'énergie et garantit des performances sur la durée à travers trois domaines d'activités : les réseaux de chaleur et de froid, les services énergétiques aux bâtiments et les services énergétiques aux industriels.

### EDF Énergies Nouvelles

[EDF 100 %]

EDF Énergies Nouvelles est l'un des acteurs majeurs de la production d'électricité issue des énergies renouvelables dans les principales zones d'implantation : Amérique du Nord, Europe de l'Ouest et du Sud.

### Électricité de Strasbourg

[EDF 88,64 %]

Distribution d'électricité et de gaz à 409 communes et 80 % de la population du Bas-Rhin.

### SOdetrel

[EDF 100 %]

Expert de la mobilité électrique depuis 20 ans, les deux activités principales de SOdetrel sont :

- la commercialisation de services personnalisés et évolutifs pour les collectivités ayant des projets d'infrastructures de charge,
- l'exploitation d'un réseau complet de bornes de charge.

## 2.2 EDF, acteur européen et international

### France

EDF - RTE <sup>(1)</sup>  
ENEDIS - PEI



Dunkerque LNG



### Italie

Edison



EDF Fenice



### Royaume-Uni

EDF Energy



EDF Trading

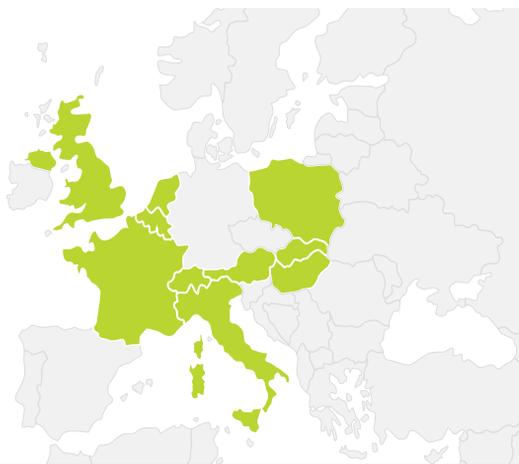


### Belgique

EDF Luminus



EDF Belgium



## EUROPE

### Pays-Bas

SLOE Centrale  
Holding BV



### Suisse

ALPIQ <sup>(1)</sup>



### Pologne

EDF Polska



Kogeneracja

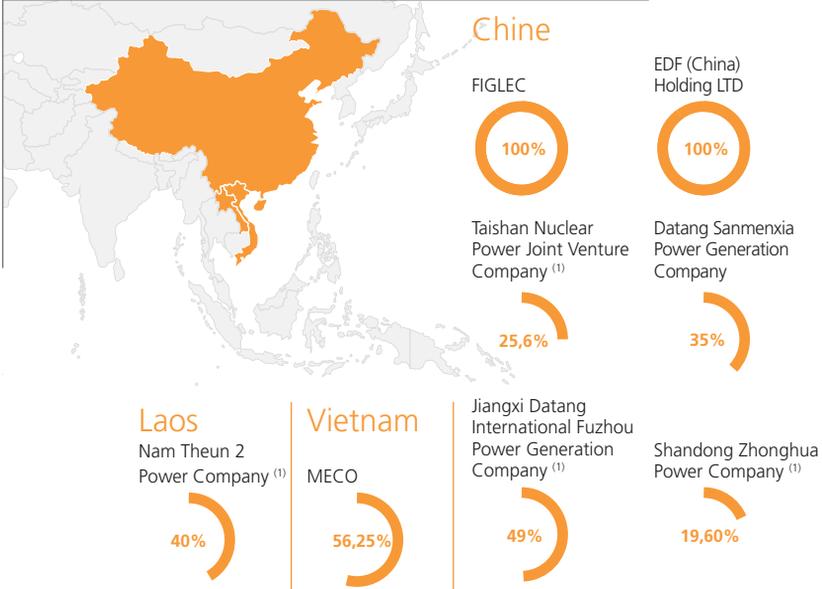


Zielona Gora

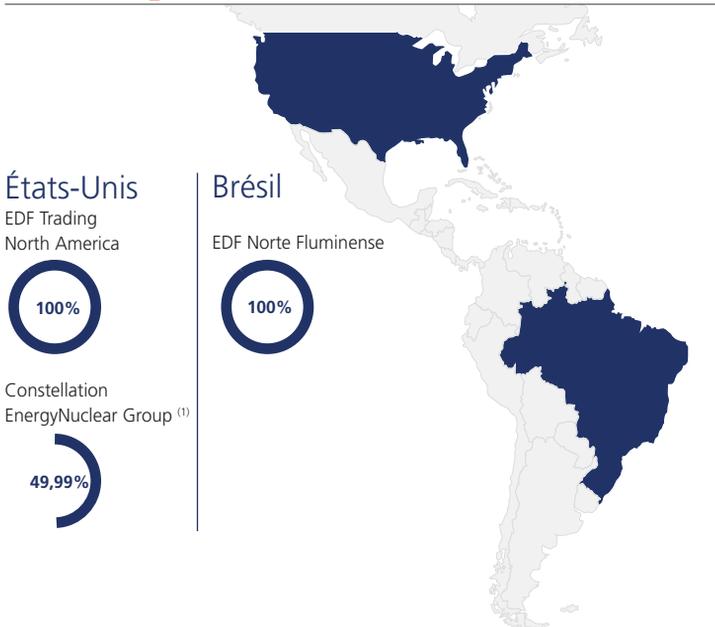


<sup>(1)</sup> RTE est détenue à 50,1% par EDF.

## ASIE



## AMÉRIQUES



## 2.3 Production d'électricité et changement climatique

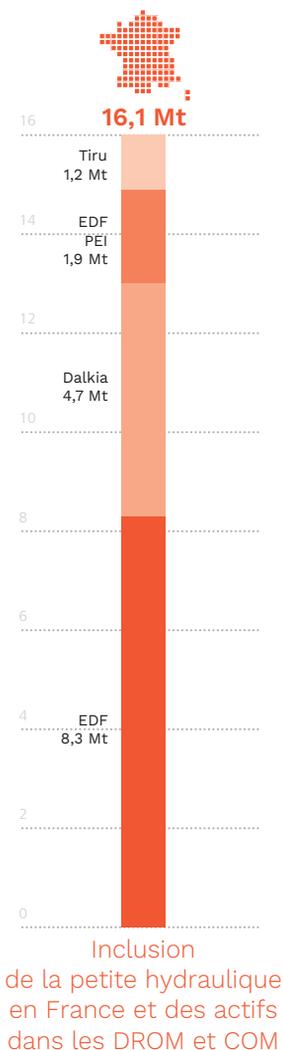
EDF est un acteur investi sur la question du changement climatique. Pour limiter ses émissions de carbone dans l'atmosphère, le Groupe développe une politique industrielle exigeante. Partout où il produit de l'électricité et de la chaleur, il améliore le rendement de ses centrales et augmente la flexibilité des moyens de production. Il recourt à du combustible moins émetteur de gaz à effet de serre, remplaçant notamment le charbon par du gaz, et développe des technologies moins émettrices de CO<sub>2</sub>, prioritairement l'éolien terrestre et le solaire photovoltaïque.

EDF intègre également le prix de marché du CO<sub>2</sub> dans le calcul du « merit order », c'est-à-dire le choix des moyens de production que l'entreprise va appeler prioritairement pour fournir l'électricité dont le réseau a besoin à chaque instant. Enfin, le Groupe tient compte du critère carbone dans ses arbitrages d'investissement.

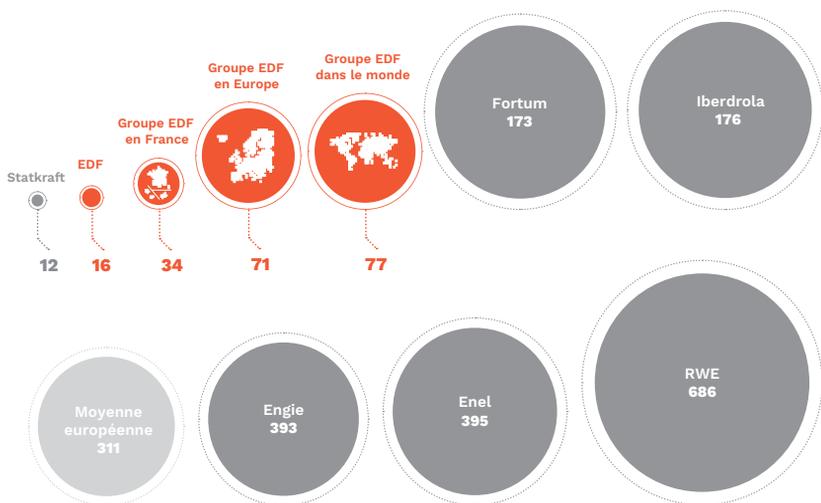
Fruit de cette politique industrielle, les émissions de CO<sub>2</sub> d'EDF en France continentale sont passées de 23 millions de tonnes en 1990 à 8,3 millions de tonnes en 2016. Une division par trois.

La performance carbone d'EDF est exceptionnelle. En France, grâce à son parc de production nucléaire et renouvelable à 89% non émetteur de CO<sub>2</sub>, le contenu carbone de l'électricité produite par EDF (16g/kWh en 2016) est 27 fois moins importante que la moyenne mondiale. C'est ainsi que EDF peut développer en France les usages de cette électricité très peu carbonée, proposer de la substituer à des énergies plus émettrices, comme le fioul dans les transports ou le gaz dans les bâtiments, et répondre ainsi à l'enjeu de la décarbonation des économies.

Emissions directes de CO<sub>2</sub> des sociétés du groupe EDF en France en Mt



## Comparatif des émissions spécifiques de CO<sub>2</sub> du groupe EDF et d'un panel d'électriciens (g/kWh) <sup>(1)</sup>



Le calcul des émissions du Groupe en consolidation nette conduit à un chiffre supérieur (82 g/kWh), mais identique au niveau européen (71 g/kWh). L'écart traduit les différents taux de participation d'EDF dans

les sociétés du Groupe et l'intégration des sociétés mises en équivalence, notamment les centrales de production d'énergie renouvelable (Laos, Chine et USA) et les centrales thermiques en Chine.

<sup>1</sup> Emissions de CO<sub>2</sub>, rapportées au kWh électrique ou électrique et chaleur selon le choix des groupes.  
Sources : Document de référence, Rapports annuels, Résultats annuels 2016.

## 2016, des émissions de CO<sub>2</sub> encore en baisse

En 2016, le groupe EDF a réduit ses émissions de carbone de plus de 11 M de tonnes par rap-

port à 2015. Il confirme l'ambition portée par son projet bas carbone.

Source : Données consolidées selon la participation d'EDF dans les sociétés du Groupe, y compris participations dans les coentreprises.

## Au service de la transition énergétique des villes et des territoires

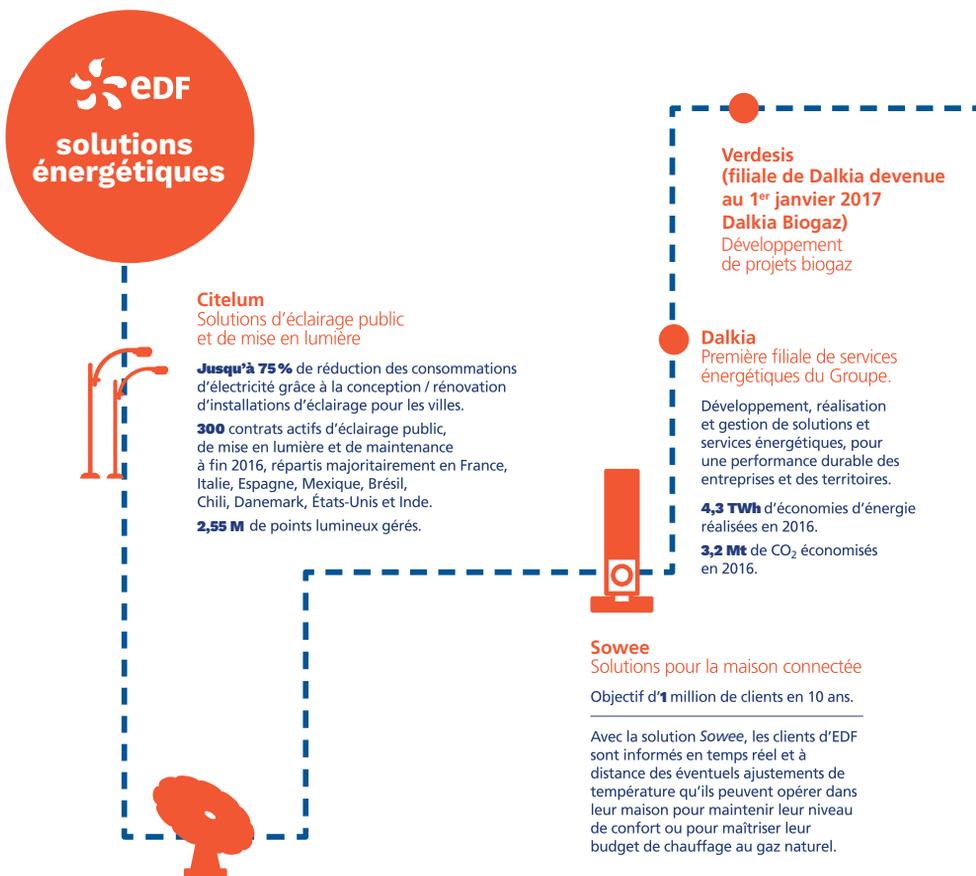
A l'échelle des villes et des territoires, mailles efficaces pour la mise en place de solutions énergétiques bas carbone, les sociétés du groupe EDF développent en France et en Europe des usages innovants : réseaux de chauffage urbain utilisant toujours plus d'énergies renouvelables, bornes de recharge rapide pour les transports électriques, expérimenta-

tions de services d'auto-partage de véhicules ultra-compacts 100 % électriques, solutions d'éclairage urbain moins énergivores, pompes à chaleur et climatisation à eau de mer pour les bâtiments, contrats de performance énergétique avec engagement de résultats sur les réductions de consommation et d'émissions de CO<sub>2</sub>.

## Des solutions pour accompagner les clients dans leur transition énergétique

Production d'électricité décentralisée, services innovants pour accompagner les nouveaux usages, efficacité énergétique, mobilité électrique, éclairage public, production décentralisée bas carbone, démonstrateurs de smart

grids : en France, le groupe EDF dispose d'un ensemble de sociétés spécialisées qui accompagnent les nouvelles tendances de consommation de ses clients.

**EDF ENR Solaire**

Développement de solutions de production d'électricité décentralisée

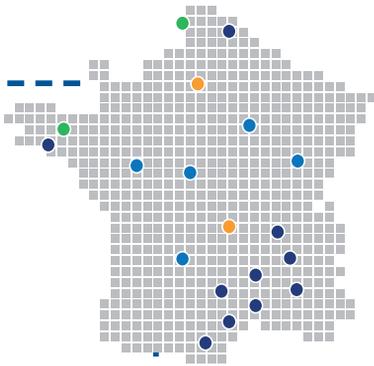
- + de **15 000** clients répartis sur tout le territoire.
- + de **900** installations chez les professionnels et les collectivités locales.
- + de **950** centrales solaires supervisées à distance, pour un total de 98 MWc.

*Mon soleil & Moi* : une offre d'autoconsommation qui permet aux particuliers de suivre leur production et consommation d'énergie et de stocker le surplus dans un système de stockage résidentiel.

**Installations Particuliers**  
**15 214 clients**

**Installations Autoconsommation**  
**1 857 clients**

**Installations Professionnels**  
**1 105 clients**



## Expériences de plateformes Smart grid en France et dans les îles

### ● Smart grid

Les principaux projets français incluent *Smile* (Bretagne), *Flexgrid* (région PACA) et *Interflex* (Nice). Un autre projet *smart grid* dans les îles du Ponant, axé sur l'autosuffisance énergétique.

### ● Bornes de chargement

Développement de solutions de chargement pour véhicules électriques en France.

### ● Mise à niveau système

Développement d'outils pour améliorer les interactions entre réseaux de transmission et distribution. Amélioration et modernisation des systèmes existants dans les îles.

### ● Autres

Les autres projets dans les îles incluent le développement de systèmes de stockage et de pilotage, la sécurité de l'approvisionnement énergétique, l'intégration des énergies renouvelables et la transition énergétique.

Corse



Guadeloupe



Guyane



Îles du Ponant



Martinique



Réunion



**Cesbron**  
(filiale de Dalkia)  
Solutions énergétiques  
pour les process  
industriels et tertiaires



**Tiru (filiale de Dalkia)**  
Valorisation des déchets

**28** clients.

**36** unités de valorisation thermique, biologique et matière en France, au Canada et en Grande-Bretagne.

**3** millions de tonnes de déchets traités.

L'alimentation en eau chaude de serres agricoles, une solution au service de l'augmentation des performances énergétiques. Par exemple à Pontex-les-Forges dans les Landes, où la solution de Tiru permet de faire passer la performance énergétique du site de 34 à 80 %.

### Sodetrel

Solutions de mobilité électrique

**3 000** points de charge disponibles.

**200** bornes Corri-Door : des points de charge rapide (30 mn) situés tous les 80 km sur les axes autoroutiers français.

**ADVENIR** (Aide au Développement des Véhicules Électriques grâce à de Nouvelles Infrastructures de Recharge) : un programme d'installation, en cours, de **12 000** bornes de recharge pour les véhicules électriques d'ici à 2018.



Des services innovants, personnalisés et évolutifs pour les collectivités territoriales, syndicats d'énergie et entreprises ayant des projets d'infrastructures de charge.

**consommer  
mieux et moins**

## S'adapter au changement climatique

Les installations d'EDF sont sensibles aux évolutions du climat. L'augmentation des températures, celle de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes (crues, tempêtes, sécheresses...), concernent tous les métiers du Groupe. C'est pourquoi l'entreprise développe des programmes de recherche sur les questions de météorologie et de climat, et fait évoluer ses installations pour anticiper les évolutions de la température de l'air et de l'eau, et celles du débit des fleuves. Par exemple, EDF a dû remonter de plusieurs mètres la prise d'eau de la centrale des Bois dans le massif du Mont-Blanc, compte tenu du recul du glacier.

Dès 2003, en France, le groupe EDF a renforcé son management des crises climatiques et mis en place un « Plan Aléas climatiques » qui prend en compte la gestion des événements

extrêmes, à travers notamment la Force d'intervention rapide électricité (FIRE), une organisation qui lui permet de repositionner des hommes et des moyens sur l'ensemble du territoire en vue de rétablir au plus tôt l'électricité.

EDF adapte également le design de ses futures installations de production pour les rendre plus résilientes aux effets prévisibles du changement climatique, et particulièrement pour les adapter à la hausse du niveau de la mer, à l'évolution des températures et des débits des cours d'eau. C'est ainsi qu'ont été développées en Guadeloupe des éoliennes que l'on peut coucher à l'approche d'un cyclone, ou, en métropole, un nouvel évacuateur de crues qui permet aux barrages de mieux gérer la variabilité des crues.

**EVACUATEUR DE CRUE  
EN FORME DE TOUCHE À PIANO**  
Barrage de la Raviègre, Midi Pyrénées



## 2.4 La stratégie industrielle du groupe EDF : CAP 2030

Avec Cap 2030, EDF se fixe une stratégie pour les 15 prochaines années, celui de relever les défis du secteur de l'énergie et de faire d'EDF l'électricien performant et responsable, champion de la croissance bas carbone.

Cette ambition s'appuie sur trois priorités de développement : la proximité avec les clients et les territoires dans lesquels EDF inscrit ses activités, la production bas carbone avec un rééquilibrage du mix de production du Groupe en accélérant le développement des énergies renouvelables, et le développement international hors Europe tout en confortant ses positions dans les pays cœurs (France, Royaume-Uni, Italie, Belgique).

La proximité avec ses parties prenantes est au cœur de l'action du Groupe afin de répondre à des attentes qui évoluent : les clients comme les partenaires entendent tirer profit des innovations technologiques et de la révolution numérique pour accroître leur compétitivité ou leur pouvoir d'achat, et réduire leur empreinte environnementale.

EDF dispose d'atouts pour répondre à ces nouvelles attentes : ses émissions de CO<sub>2</sub> en France continentale sont 20 fois inférieures à la moyenne européenne. Avec Dalkia, le Groupe occupe une position forte dans les services énergétiques en France et fidélise 40 millions de clients dans le monde. EDF poursuit ses efforts pour toujours mieux satisfaire les attentes de ses clients et partenaires.

L'ambition du Groupe est de créer de nouvelles solutions compétitives décentralisées, au plus proche des contraintes et des oppor-

tunités des clients et des territoires ainsi que de nouveaux services énergétiques personnalisés intégrant pleinement la révolution numérique. Le groupe EDF poursuit également ses efforts pour être la référence en matière de réseaux intelligents. La R&D joue un rôle central dans ce contexte, notamment en proposant de nouvelles solutions s'appuyant sur les réseaux intelligents pour combiner stockage et développement des énergies renouvelables.

En se positionnant en leader de la transition énergétique, EDF entend accroître le développement des solutions d'économies d'énergie auprès de tous ses clients et fera la promotion des solutions bas carbone : pompes à chaleur, mobilité électrique, réseaux de chaleur utilisant des énergies renouvelables et de récupération... Le Groupe a pour ambition d'ici 2030 la taille de son parc renouvelable, en le faisant passer de 28 GW à plus de 50 GW. Sous réserve des autorisations nécessaires, EDF investira pour prolonger, dans les meilleures conditions de sûreté, la durée de vie de son parc nucléaire. Ces investissements s'appuieront sur l'expertise des PME et ETI qui font la force de l'industrie nucléaire. Le Groupe veut aussi assurer la compétitivité du nouveau nucléaire pour ouvrir une option de renouvellement de tout ou partie de ses parcs européens.

Ce projet ambitieux, le groupe EDF le réussira en maintenant la confiance qu'il a su bâtir avec ses clients et les territoires.

## 2.5 Les objectifs de responsabilité d'entreprise

### Responsabilité d'entreprise : six ambitions intégrées à Cap 2030

Le groupe EDF s'est fixé six objectifs de responsabilité d'entreprise, qui font partie intégrante de son nouveau projet stratégique, et qui tiennent compte des 17 Objectifs de développement durable de l'ONU. Ils fixent la feuille de route des métiers et des filiales

du Groupe, pour réussir ses priorités stratégiques formalisées dans CAP 2030 : un électricien responsable, champion de la croissance bas carbone, au service de la transition écologique et solidaire.



## Changement climatique

Aller au-delà des exigences de la trajectoire 2°C fixée par la COP21 en baissant drastiquement les émissions de CO<sub>2</sub>.

La communauté internationale a réaffirmé lors de la Conférence de Paris l'objectif incontournable de limiter la hausse des températures en-dessous de 2°C.

En tant qu'acteur confirmé dans la lutte contre le changement climatique, le groupe EDF veut aller plus loin. Il s'engage à produire une électricité toujours moins carbonée, grâce à une politique industrielle qui a produit ses résultats. Ainsi, les émissions de CO<sub>2</sub> du Groupe s'élèvent en 2016 à 77g/ kWh (95g en 2015), six fois moins que la moyenne

mondiale du secteur (1). Le Groupe a lancé une revue stratégique de l'ensemble de ses actifs charbon dans le monde et de ses activités de commercialisation de combustible fossile avec l'objectif de se séparer, à terme, des activités les plus émettrices. Il entend aussi accélérer fortement le développement des énergies renouvelables, en s'appuyant sur son socle nucléaire. D'ici à 2030, EDF souhaite doubler sa capacité de production renouvelable au niveau mondial, et la porter à 50 GW.

(1) Donnée disponible pour les émissions de CO<sub>2</sub> provenant des centrales électriques et cycles combinés, CO<sub>2</sub> EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION, International Energy Agency, 2016, donnée pour 2014.



**CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS MEYSSE**  
Cruas Meysse, Ardèche

## Développement humain

Intégrer les meilleures pratiques des groupes industriels, en matière de développement humain : santé/sécurité, diversité hommes/femmes, promotion sociale

### SANTÉ/SÉCURITÉ

Le Groupe a réaffirmé son engagement d'éradiquer les accidents mortels liés au travail. Il a mis en place 10 règles que les salariés doivent observer pour éviter les accidents graves, se protéger et protéger leur entourage. D'autres initiatives ont été lancées en 2016 comme, au Royaume-Uni et en Pologne, la diffusion de retours d'expérience vidéo à la suite d'accidents graves.

### ÉGALITÉ HOMMES/FEMMES

Un indicateur, désormais commun à l'ensemble des filiales, autour du pourcentage de femmes dans les comités de direction mesure la réalisation de cet objectif.

### PROMOTION SOCIALE INTERNE

Cette forme d'ascenseur social est un marqueur essentiel du Groupe par promotion interne. Plus de 35 % des 35 000 cadres actuels du groupe EDF en France sont devenus cadres. En 2016, EDF a développé un cursus qui permet aux salariés du collège exécution de devenir cadre en quatre ans. Par ailleurs, le Groupe a accueilli 6000 alternants en 2016, dont 86% ont trouvé un travail ou une formation à l'issue de leur contrat d'alternance.



## Précarité énergétique

Proposer à 100% des populations fragiles de l'information et des solutions d'accompagnement en matière de consommation d'énergie et d'accès aux droits

Le nombre de personnes qui ne parviennent pas à faire face à leurs dépenses ou à satisfaire leurs besoins énergétiques ne cesse d'augmenter. On estime que 2,7 à 3,8 millions de ménages(1) sont aujourd'hui concernés en France. Un chiffre qui s'élève à 2,38 millions de ménages au Royaume-Uni(2).

Pour éviter que la facture énergétique n'aggrave les situations de fragilité sociale, le groupe EDF se saisit du numérique. Ainsi, au Royaume-Uni, le service « Priority Services » permet aux clients vulnérables d'EDF Energy d'accéder, de façon personnalisée, à des conseils et à toutes les informations utiles sur les solutions proposées par l'entreprise et les pouvoirs publics. En France, via le service « Accompagnement énergie » sur internet, EDF propose des informations en matière de mode de paiement, d'économies d'énergie, d'accès aux dispositifs d'aides. Les clients en difficulté peuvent alors entrer en relation avec un conseiller clientèle.

(1) Observatoire national de la précarité énergétique, avril 2015

(2) Annual Fuel Poverty Statistics Report 2016 – National Statistics – juin 2016



## Efficacité énergétique

Innover par des solutions numériques d'efficacité énergétique pour que chaque client puisse consommer mieux

Le Groupe et ses filiales s'engagent à proposer aux clients qui le souhaitent des solutions numériques pour analyser au mieux leurs consommations et ainsi économiser leur énergie. Par exemple, la solution digitale e.équilibre permet au client de suivre au plus près sa consommation d'énergie (électricité et gaz naturel), depuis son ordinateur ou sa tablette. Et de visualiser en euros et en kWh les consommations de chacun de ses équipements par type d'usage : chauffage, eau chaude, électroménager, etc. Près de 12 millions de clients ont un accès immédiat à cette solution.



## Dialogue et concertation

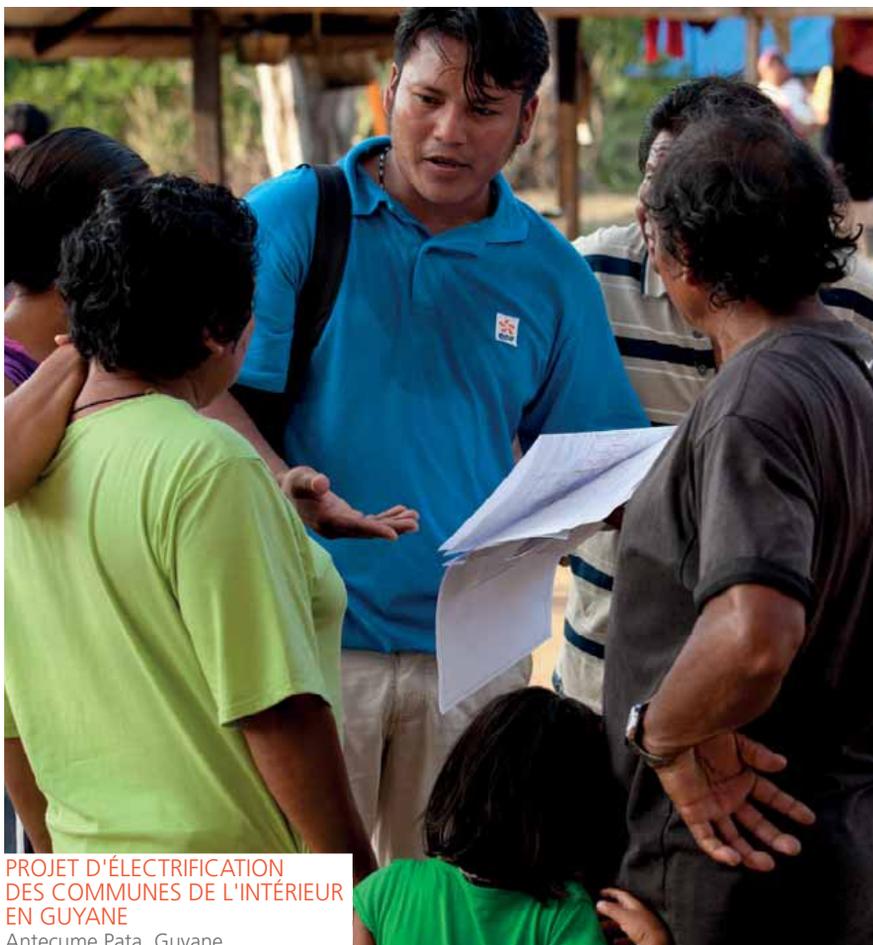
Organiser de façon systématique, et partout dans le monde, une démarche de dialogue et de concertation, transparente et contradictoire, autour de chaque nouveau projet

Partout dans le monde, le groupe EDF a l'ambition de renouveler et systématiser ses pratiques de dialogue pour mieux prendre en compte les attentes des territoires et de leurs habitants. Concrètement, il s'agit sur chaque projet d'identifier les différentes parties prenantes et de recueillir leurs avis le plus en amont possible ; d'informer de façon claire ; de mettre en place un système de traitement

des propositions et des réclamations ; de veiller à la participation des populations locales dans le processus de concertation.

Sont concernés dès 2017 les nouveaux projets de plus de 50 millions d'euros(1), ayant un impact significatif sur les territoires et l'environnement. En 2030, l'ambition du Groupe est de porter ce seuil financier à 30 millions d'euros.

(1) En France, ce seuil financier est 6 fois inférieur à celui défini pour la procédure réglementaire de débat public



PROJET D'ÉLECTRIFICATION  
DES COMMUNES DE L'INTÉRIEUR  
EN GUYANE

Antecume Pata, Guyane

## Biodiversité

Lancer une approche positive de la biodiversité. Ne pas se limiter à terme à la connaissance ou à la réduction des impacts des activités pour avoir un effet positif.

Le groupe EDF veut aller plus loin dans son approche de la biodiversité : en comprenant ce qu'il peut faire de mieux et en évitant au maximum des dommages irréversibles sur la nature. EDF et ses filiales s'attachent à évaluer la sensibilité écologique des espaces naturels situés dans ou à proximité de leurs sites de production. Pour les aires les plus sensibles, elles s'appliquent à mettre en place les actions appropriées pour protéger et renforcer la biodiversité.

A titre d'exemple, sur le site de la centrale hydroélectrique de Kembs, à l'occasion du renouvellement de la concession, EDF a réalisé entre 2010 et 2015 une opération de renaturation d'une partie de l'île du Rhin, en partenariat avec l'association la Petite Camargue alsacienne. Objectif : redonner sa fonctionnalité de départ à cet écosystème d'une grande diversité. Au total, plus de 100 hectares composés essentiellement de zones humides ont été réhabilités.



RENATURATION D'UN BRAS DU RHIN  
Kembs, Haut Rhin



# EDF, PARTENAIRE DE LA TRANSFORMATION ÉNERGETIQUE DE CHAQUE TERRITOIRE



# SOMMAIRE

## EDF, PARTENAIRE DE LA TRANSFORMATION ÉNERGETIQUE DE CHAQUE TERRITOIRE

<b>1 - EDF, un groupe au service des territoires</b>	<b>56</b>
1.1 Présence du Groupe (EDF SA, filiales...)	56
1.2 Emplois et investissements d'EDF dans les territoires	61
1.3 Le développement des EnR : des systèmes de plus en plus décentralisés	61
1.4 Les systèmes énergétiques insulaires	62
1.5 Agir pour la transition énergétique	64
<b>2 - Définir les priorités d'une stratégie énergétique territoriale</b>	<b>66</b>
<b>3 - Intervenir sur le bâti, facteur clé de la performance énergétique des territoires</b>	<b>69</b>
<b>4 - Rénover l'éclairage, source d'économie, de valeur et porte d'entrée vers les services connectés</b>	<b>71</b>
4.1 Qui a accès au tarif «éclairage public» ?	72
4.2 Comment optimiser l'éclairage public et ses investissements ?	73
4.3 Comment mettre en valeur son territoire urbain avec un éclairage performant ?	74
4.4 Quelles sont les avancées en matière d'éclairage public intelligent	75
<b>5 - Faire des équipements publics performants des catalyseurs d'exemplarité écologique</b>	<b>76</b>

<b>6 - Développer la mobilité propre, un atout dans la transition énergétique des territoires</b>	<b>78</b>
6.1 Quelles sont les solutions de mobilité électrique ?	80
6.2 Comment faciliter l'accès aux services publics et aux lieux de vie depuis chaque point du territoire ?	81
6.3 Qu'est-ce que le réseau « corri-door » ?	81
6.4 Quelles sont les formes de mobilité pour les nouveaux quartiers ?	82
<b>7 - Produire local à base d'énergies renouvelables dans le cadre de systèmes énergétiques décentralisés</b>	<b>83</b>
7.1 Les énergies renouvelables locales : des solutions énergétiques bas carbone	84
7.2 Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur à énergie renouvelable ?	85
7.3 Des solutions d'énergies renouvelables adaptées aux logements sociaux ?	86
7.4 Qu'est-ce que les smart grids thermiques ?	87
7.5 Comment valoriser les déchets des territoires	88
<b>8 - Développer l'engagement citoyen, en relai de la performance technologique</b>	<b>90</b>
<b>9 - Réduire les situations de précarité énergétique, souvent synonymes de gaspillage</b>	<b>91</b>

# 1 EDF, un groupe au service des territoires

## 1.1 Présence du Groupe (EDF SA, filiales...)

### FILIALES REGULÉES



 [www.rte-france.com/fr](http://www.rte-france.com/fr)

Créé le 1<sup>er</sup> juillet 2000 et filialisé depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2005, RTE Réseau de Transport d'Électricité est le gestionnaire indépendant du réseau français de transport d'électricité, dont il est propriétaire et qu'il exploite, entretient et développe.

Avec plus de 100 000 kilomètres de circuits à haute et très haute tensions et 46 lignes d'Europe, RTE est au cœur du marché européen de l'électricité. RTE est garant du bon fonctionnement et de la sûreté du système électrique. Il assure un accès libre et équitable à tous les utilisateurs du réseau.

Chargé d'une mission de service public, RTE assure en France la gestion du réseau public de transport (RPT) en application de la loi n° 2004-803 du 9 août 2004 et du code de l'énergie et exerce ses missions dans les conditions fixées par un cahier des charges type de concession du RPT.

RTE, RÉSEAU TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ.  
INTERCONNEXION FRANCE ESPAGNE :  
POSTE ÉLECTRIQUE DE BAIXAS  
Baixas, Pyrénées-Orientales



RTE optimise le fonctionnement du système électrique. A ce titre :

- il assure l'équilibre offre/demande et procède aux ajustements ;
- il gère les flux d'électricité ;
- il gère les droits d'accès aux interconnexions internationales en collaboration avec les gestionnaires de réseaux voisins.

RTE doit faire face à différents défis dans sa mission de gestionnaire du réseau de transport d'électricité : intégration du marché européen, restructuration profonde du parc de production, évolutions sociétales renforçant les contraintes d'intégration des nouvelles infrastructures d'intérêt général et maintien à niveau de son outil industriel pour répondre aux besoins des clients et de la collectivité. Pour y répondre, RTE, avec l'accord de la CRE qui valide ses investissements, marque une nouvelle étape en matière d'investissements : ceux-ci ont en effet été portés à 1,4 milliard d'euros par an sur la période 2013-2016. Pour financer ses investissements, RTE tire ses revenus du tarif payé par l'ensemble des utilisateurs du réseau. Ce tarif est établi par la CRE afin de couvrir l'ensemble des coûts de RTE, dans la mesure où ces coûts correspondent à ceux d'un gestionnaire de transport efficace, ainsi qu'une juste rémunération des capitaux engagés.

En application du droit communautaire, en particulier de la directive 2009/72 du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité, le gestionnaire du réseau de transport doit être certifié au terme d'un processus associant la Commission de Régulation de l'Énergie et la Commission européenne, et visant à s'assurer que l'entité concernée satisfait aux conditions d'indépendance posées par ce texte. RTE a obtenu la certification de la CRE par délibération en date du 26 janvier 2012.

RTE, RÉSEAU TRANSPORT.  
SALLE DE DISPATCHING,  
CENTRE NATIONAL D'EXPLOITATION  
DU SYSTÈME (CNES)  
Saint-Denis, Seine-Saint-Denis



# 1 EDF, un groupe au service des territoires

## 1.1 Présence du Groupe (EDF SA, filiales...)

### FILIALES REGULÉES



### Enedis c'est :

- **36** millions de clients
- **1 300 000** km de lignes
- **38 000** salariés
- **1 000** sites
- **3,1 Md€** d'investissements

ENEDIS est une entreprise de service public, gestionnaire du réseau de distribution d'électricité qui développe, exploite, modernise le réseau électrique et gère les données associées. Indépendante des fournisseurs d'énergie chargés de la vente et de la gestion du contrat d'électricité, ENEDIS réalise les raccordements, le dépannage, le relevé des compteurs et toutes interventions techniques.

### Les missions de service public d'Enedis

#### Une gestion de réseau déléguée

En France, le réseau public de distribution de l'électricité appartient aux autorités concédantes (des communes ou groupements de communes). Celles-ci en délèguent la gestion à Enedis, dans le cadre d'une concession de service public formalisée par un contrat de concession. Il prévoit, en contrepartie de l'exploitation du réseau, qu'Enedis s'engage à entretenir et à développer les infrastructures. La durée moyenne d'interruption d'alimentation s'établit pour 2016 à 64 minutes par an pour les clients en basse tension.

#### Performance et qualité du réseau électrique

La continuité et la qualité de la desserte dépendent principalement de la performance du réseau électrique. C'est pourquoi Enedis s'est engagée à poursuivre le renouvellement et le développement du réseau.

#### La modernisation du réseau

Afin d'améliorer la qualité de l'électricité acheminée et réduire le temps moyen de coupure, notamment face aux événements climatiques majeurs, Enedis a doublé depuis 2008 ses investissements de modernisation et de sécurisation du réseau et augmenté considérablement ses actions de maintenance préventive. Ces actions consistent notamment à :

- l'enfouissement des nouvelles lignes ;
- le renforcement des parties fragiles du réseau ;
- l'automatisation du réseau ;
- l'abattage et l'élagage des arbres situés à proximité des lignes ;
- la mise en place du plan aléas climatiques ;
- le maintien et le développement de la force intervention rapide électricité (Fire).



### Une entreprise au service de tous

La 1<sup>ère</sup> mission d'Enedis est d'assurer la continuité du service public de l'électricité. Ses agents mettent tout en œuvre pour que, chaque jour, l'électricité parvienne à tous sur l'ensemble du territoire. Même quand les conditions météorologiques deviennent critiques, comme cela a été le cas ces dernières années, Enedis est présente. Les actions d'Enedis pour servir l'intérêt général ne s'arrêtent pas là. Consciente de ses responsabilités, l'entreprise est également engagée dans les domaines de l'environnement et de la solidarité nationale.

### Une entreprise engagée

Les missions de service public constituent le socle de l'identité d'Enedis. Au travers des contrats de concession conclus avec les autorités organisatrices de la distribution et du Contrat de service public passé entre EDF et l'État, Enedis s'engage à :

- garantir la sécurité d'alimentation par des programmes d'investissements récurrents,
- maintenir le haut niveau de sécurité et la fiabilité des installations,
- promouvoir un service de proximité au plus près des clients par un accueil distributeur et un dépannage 7j/7 et 24h/24h,
- participer à la solidarité nationale, lutter contre l'exclusion sociale et contribuer à développer l'emploi,
- préserver l'environnement en réduisant l'impact des activités sur le milieu naturel et lutter contre l'effet de serre.

### Quel que soit votre fournisseur d'électricité, Enedis :

- Achemine l'électricité dans tous les foyers ;
- Assure le relevé des compteurs ;
- Raccorde les nouveaux clients et les nouvelles installations ;
- Raccorde les énergies renouvelables (EnR) et facilite le développement des nouveaux usages de l'électricité (véhicules électriques), soit 95 % des EnR sont raccordés au réseau de distribution ;
- Assure le dépannage 24h/24h, 7j/7 ;
- Déploie le compteur Linky auprès de 35 millions de clients.



## FILIALES EN CONCURRENCE



[EDF 100 %]

Dalkia met en place des solutions sur mesure pour une maîtrise complète de la chaîne énergétique, de la fourniture d'énergie jusqu'à l'optimisation des consommations, en passant par la maintenance et le pilotage des installations.

 [www.dalkia.com/fr](http://www.dalkia.com/fr)



[EDF 100 %]

Citelum est un acteur spécialisé dans l'éclairage intelligent et les services connectés associés pour les collectivités.

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



[EDF 100 %]

Sodetrel est un expert de la mobilité électrique depuis 20 ans. Ces deux activités principales sont la commercialisation de services personnalisés et évolutifs pour les collectivités ayant des projets d'infrastructures de charge, et l'exploitation d'un réseau complet de bornes de charge.

 [www.sodetrel.fr](http://www.sodetrel.fr)



[EDF 100 %]

EDF Energies Nouvelles est un acteur de premier plan des énergies renouvelables en France avec des activités de développement dans l'éolien terrestre et en mer, dans les énergies marines, ainsi que dans le solaire.

 [www.edf-en.fr](http://www.edf-en.fr)



[EDF 88,64 %]

Énergéticien régional multi-énergies en Alsace depuis plus de 100 ans et filiale d'EDF, ÉS fait partie des acteurs du secteur énergétique français.

 [www.es.energies.fr](http://www.es.energies.fr)

## 1.2 Emplois et investissements d'EDF dans les territoires

Le groupe EDF est présent dans l'ensemble des régions administratives françaises. Au travers de ses investissements, de l'ensemble de ses métiers et en particulier des emplois non délocalisables que représentent ses activités industrielles, le groupe EDF constitue un des acteurs économiques majeurs des territoires français. EDF est aujourd'hui le 1<sup>er</sup> investisseur industriel de France : 9,4 Md€ en 2016 d'investissements sur les segments régulés et non-régulés en France.

Le groupe EDF constitue un atout industriel au service de l'emploi et de la compétitivité.

Pour maintenir dans la durée cet atout pour le pays, EDF investit dans le développement de ses compétences et savoir-faire sur l'ensemble des métiers et des technologies exploitées tant à l'amont qu'à l'aval.

## 1.3 Le développement des EnR : des systèmes de plus en plus décentralisés

Le groupe EDF est aujourd'hui leader européen de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables au travers des différents métiers et filiales sur l'ensemble des technologies.

L'objectif du Groupe, est de multiplier par deux la puissance installée de son parc EnR et hydraulique en la faisant passer de 28 GW à plus de 50 GW en 2030. A cet effet, il modernise et optimise ses capacités de production hydraulique, poursuit son développement dans l'éolien, le solaire photovoltaïque et la biomasse. Il participe à l'émergence de nouvelles technologies, dont l'éolien off-shore et les énergies marines. En lien avec les projets des territoires, il mène également une politique de R&D, en consacrant plus de 60 M€ chaque année à l'amélioration des performances des énergies renouvelables, leur intégration dans les systèmes électriques, l'identification des technologies les plus prometteuses. La compétitivité des EnR se renforce chaque jour portée par l'innovation et les économies d'échelle.

Le Groupe mène aussi une politique d'investissements dynamique dans les énergies renouvelables, prioritairement l'éolien et le solaire. Chaque année, plus de 2,5 milliards d'euros sont ainsi consacrés aux renouvelables, dont près de 30% en France, avec des projets majeurs, comme le chantier de Romanche-Gavet dans l'hydraulique ou le parc éolien de Montagne Ardéchoise, et en accélérant sur des activités plus spécifiques comme la petite hydraulique ou l'autoconsommation.

Le groupe EDF accorde **une place primordiale à l'innovation** dans sa stratégie EnR, à la fois pour l'optimisation et l'émergence de nouvelles technologies (programmes de R&D dédiés aux énergies renouvelables en particulier dans les domaines de l'intégration des EnR et de la gestion de l'intermittence, des smart grids, du stockage)... mais aussi dans la conception/réalisation des projets eux-mêmes et leur financement.

## 1.4 Les systèmes énergétiques insulaires

La direction des systèmes énergétiques insulaires (SEI) : une organisation adaptée à la Corse et à l'Outre-mer, est la direction d'EDF chargée d'assurer le service public de l'électricité dans les zones non interconnectées au réseau continental, Corse, départements d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, Martinique, Île de la Réunion) et collectivités d'outre-mer (Saint-Martin, Saint-Barthélemy, Saint-Pierre-et-Miquelon), Iles du Ponant, Chausey et St-Nicolas de Glénant.

Pour ces régions qui ne bénéficient pas, ou peu, d'interconnexion à un réseau électrique continental, des dispositions particulières ont été prises par le législateur pour organiser le service public de l'électricité. Les modalités d'ouverture du marché européen de l'énergie

ont ainsi été adaptées aux réalités géographiques et économiques de ces régions en dérogeant au principe de séparation des activités de gestion du réseau, en accord avec les institutions européennes.

Dans ces territoires, EDF a pour mission de gérer chacun de ces systèmes en achetant toute l'électricité produite sur place et en garantissant un accès continu et équilibré à l'électricité à ses 1,1 million de clients.

Pour ce faire, EDF est un opérateur intégré qui :

- produit de l'électricité, en concurrence avec d'autres producteurs,
- achète l'ensemble de l'électricité produite sur le territoire,



- gère en continu l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité,
- assure l'acheminement, puis la fourniture de l'électricité.

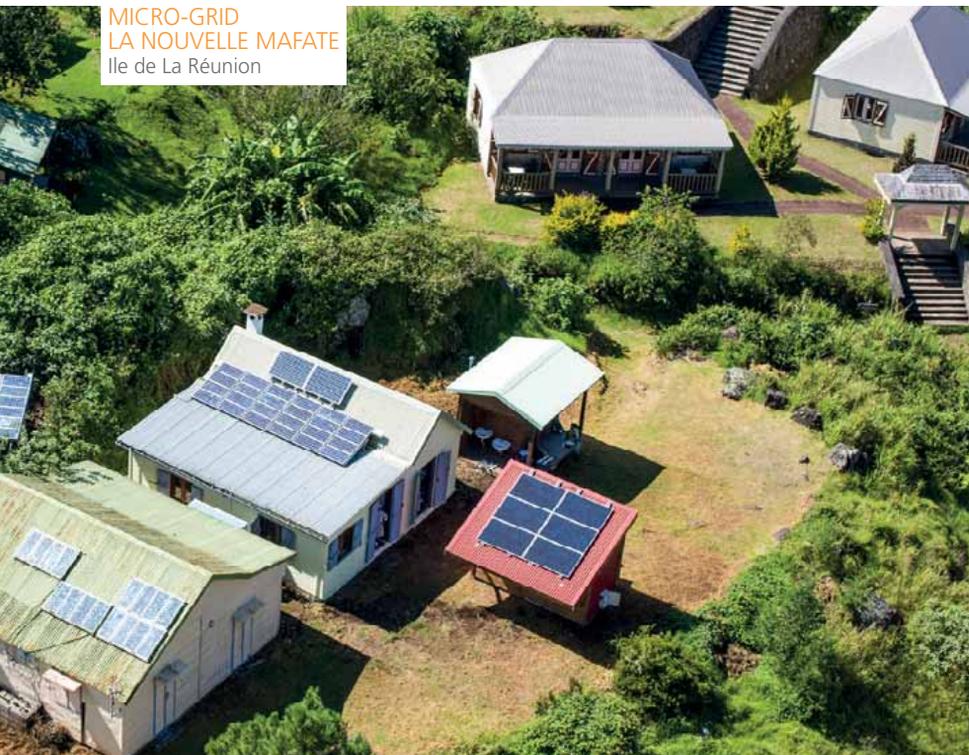
Dans le cadre de loi de Transition énergétique, les Régions et Collectivités Territoriales d'outre-mer et la Corse ont défini avec l'Etat une ambition forte d'atteindre l'autonomie énergétique d'ici 2030 (2050 pour la Corse). Grâce à ses différentes missions, EDF vise à faciliter la transition énergétique des territoires. A cet effet, elle met en œuvre deux leviers d'action principaux :

- des mesures visant à maîtriser la consommation d'électricité et à développer l'efficacité énergétique des bâtiments, des équipements et des matériels ; cette priorité est partagée par EDF avec les Collectivités locales, les Régions et l'ADEME,

- des actions en faveur de l'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique ; en moyenne dans les territoires insulaires, 30 % de l'électricité produite provient déjà de sources renouvelables.

En tant que gestionnaire du réseau de distribution et responsable de l'équilibre du système, EDF innove au service des territoires et de la transition énergétique : gestion des effacements, réseaux intelligents, micro-réseaux 100% énergies renouvelables, recharge intelligente des véhicules électriques, utilisation du stockage pour équilibrer l'offre et la demande, accompagnement de l'autoconsommation, sont autant de sujets sur lesquels EDF développe et propose des solutions concrètes aux collectivités et porteurs de projets pour la transition énergétique dans les zones insulaires.

**MICRO-GRID**  
**LA NOUVELLE MAFATE**  
Ile de La Réunion



## 1.5 Agir pour la transition énergétique

La transition énergétique offre aux collectivités territoriales et à tous les professionnels du développement économique local et de l'aménagement du territoire, de nouvelles opportunités.

Réduire la consommation finale d'énergie, diminuer les rejets de gaz à effet de serre, baisser la facture énergétique sont autant d'occasions de déployer des projets locaux compétitifs et innovants, contribuant à l'attractivité et au développement économique et social des territoires.

L'énergie est désormais une discipline à part entière de l'art de penser le développement d'un territoire et d'en assurer la mise en œuvre.

Planification énergétique, habitat et rénovation urbaine, bâtiments industriels ou tertiaires, infrastructures et grands équipements collectifs, éclairage public et nouveaux services connectés, mobilité électrique, valorisation des

énergies renouvelables locales, maîtrise de la consommation d'énergie, pilotage de systèmes énergétiques locaux, développement de l'engagement citoyen : tels sont les différents leviers à mobiliser pour faire de la transition énergétique une réalité du quotidien.

Dans tous ces domaines, EDF et ses filiales, fédérées sous la marque EDF Solutions Énergétiques, conseillent sans *a priori*, conçoivent, réalisent et exploitent des équipements énergétiques et savent piloter leurs performances dans la durée.

L'adossement à des compétences de R&D parmi les premières au monde chez les énergéticiens, la connaissance industrielle de toutes les solutions énergétiques existantes, la capacité d'orchestrer un système énergétique à toutes les mailles pertinentes (bâtiment, parc immobilier, quartier, agglomération) font du groupe EDF un partenaire de référence des collectivités.



## EDF Solutions énergétiques : inventons ensemble votre avenir énergétique

Aujourd'hui, le développement d'un territoire doit concilier croissance et préservation de l'environnement. C'est une question de responsabilité et d'attractivité.

Pour répondre à ces défis, auxquels se greffent les enjeux de sécurité et de qualité de vie, le groupe EDF invente pour les collectivités des solutions qui font de la transition énergétique une réalité.

Le 20 juin 2017, EDF réaffirmait sa volonté d'accompagner les collectivités en lançant la nouvelle marque EDF Solutions énergétiques.

Cette marque puise sa force dans les marques existantes (Dalkia, TIRU, Citelum, Sodetrel, etc) qui demeurent les acteurs des offres d'efficacité énergétique et de valorisation des ressources locales bas carbone. Ceux-ci proposent

des services modulaires et adaptés aux projets des territoires répondant au plus près à leurs attentes.

EDF Solutions énergétiques est donc bien l'expression visible des réponses apportées par les expertises du Groupe dans les domaines de compétences suivants : réseaux de chaleur et de froid, production décentralisée bas carbone, éclairage intelligent, services urbains, management de l'énergie, mobilité électrique. Ces réponses sont autant d'engagement de performance, désormais découplée grâce au numérique et à l'utilisation intelligente des data pour construire de nouveaux services aux citoyens.

EDF Solutions énergétiques est donc porteuse d'innovation et de progrès. Elle incarne la promesse d'aujourd'hui et de demain : « Inventons ensemble votre avenir énergétique ».

VILLE DURABLE, BOUGER INTELLIGENT :  
MOBILITÉ ÉLECTRIQUE, ACTIVITÉ  
SODETREL, FILIALE DU GROUPE EDF  
Palaiseau, Essonne



## 2 Définir les priorités d'une stratégie énergétique territoriale

Avec la loi NOTRe (Nouvelle organisation territoriale de la République), du 7 août 2015 et la loi du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte, les leviers pour la définition d'une stratégie énergétique territoriale et l'établissement d'une feuille de route pour piloter la mise en œuvre ont été clarifiés.

Les priorités stratégiques sont définies à l'échelon régional ou métropolitain le cas échéant.

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des Territoires (SRADDET) présente les priorités de la région administrative en matière d'aménagement et de développement. Il regroupe le schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT), le schéma régional des infrastructures et des transports, le schéma régional de l'intermodalité, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), le schéma régional de raccordement aux réseaux des EnR, le Plan régional de prévention des déchets et le schéma régional sur la biomasse.

Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE), inclus dans le SRADDET définit les orientations pour lutter contre les effets du réchauffement climatique. Il comprend le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables et le Schéma régional biomasse.

Le Schéma Régional de Développement Économique, d'Innovation et d'Internationalisation (SRDEII), développe les orientations en matière d'aides aux entreprises et d'investissement.

Enfin, le Programme régional pour l'efficacité énergétique (PREE), définit les modalités d'accompagnement des propriétaires privés, bailleurs sociaux et occupants de logements dans leurs travaux de rénovation énergétique. Il est mis en œuvre par le réseau des





Plateformes territoriales de la rénovation énergétique.

C'est aux intercommunalités que revient la responsabilité de la mise en œuvre opérationnelle des orientations.

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) qui précise les objectifs de lutte contre le réchauffement climatique et définit des programmes d'actions pour renforcer l'efficacité énergétique sur le territoire intercommunal, développer l'utilisation des EnR, limiter les rejets de gaz à effet de serre et développer les territoires à énergie positive.

Les plateformes territoriales de la rénovation énergétique doivent, quant à elles, assurer l'information du grand public et encourager la mobilisation des professionnels du secteur bancaire.

Enfin, les documents locaux de programmation et de planification opérationnelle (plan local d'urbanisme intercommunal, schéma de cohérence territoriale, plan de déplacement urbain) doivent être établis en cohérence avec le PCAET et le SRADDET.

EDF dispose des compétences d'études et d'analyse pour contribuer utilement aux débats organisés par les collectivités pour préparer le choix des orientations stratégiques ou des priorités de mise en œuvre opérationnelle.

Depuis sa création il y a plus de 70 ans, EDF a largement contribué à mettre en œuvre la politique énergétique du pays sous l'autorité de l'Etat et des collectivités locales. Et parce que l'électricité est un bien qui se stocke peu ou mal, cette mission a conduit l'entreprise à développer des compétences uniques en matière de prévision et d'évolution de la consommation d'énergie pour être en capacité de garantir en permanence la satisfaction des besoins de ses clients.

Aujourd'hui EDF dispose de modèles et d'outils permettant de prévoir l'évolution de la consommation d'énergie de la veille pour le lendemain jusqu'à 25 ans à l'avance en fonction de tous les paramètres directeurs de cette évolution : effets des politiques publiques, activité économique, croissance démographique, changement climatique, développement des énergies renouvelables, profils socio-économiques des habitants, caractéristiques du bâti, etc.

Selon les besoins, ces analyses peuvent être conduites à la maille d'un territoire géographique (région, département, intercommu-

nalité ou agglomération) pour en établir la signature énergétique et caractériser ses enjeux face aux défis de la transition énergétique. Elles peuvent aussi être appliquées à la maille d'un projet circonscrit comme le développement d'un éco-quartier, une opération de rénovation urbaine, la réhabilitation d'un grand ensemble ou un projet de construction neuve, pour caractériser finement la consommation en volume et en profil et déterminer les solutions énergétiques les plus pertinentes selon les degrés de priorité accordés aux aspects énergétiques, environnementaux, financiers techniques ou sociaux.



### 3 Intervenir sur le bâti, facteur clé de la performance énergétique des territoires

Qu'il soit résidentiel, à vocation tertiaire, commerciale ou industrielle, le bâtiment est le principal secteur consommateur d'énergie en France devant l'industrie et le transport. C'est aussi le second secteur responsable des rejets de gaz à effet de serre, derrière les transports compte tenu de la dépendance quasi-exclusive de ces derniers aux hydrocarbures.

Ainsi la contribution du bâtiment à l'atteinte des objectifs de la transition énergétique dans les territoires est-elle centrale et l'intervention des collectivités décisive. Mais la date de 2050 retenue comme échéance de

mise en œuvre aboutie de la transition énergétique n'offre qu'un délai de 33 ans, ce qui à l'aune de la durée de vie moyenne des bâtiments, ne laisse qu'une ou deux opportunités pour conduire des travaux de rénovation du bâti existant.

Le plan présenté en juillet 2017 par le Ministre de la transition écologique et solidaire prévoit en outre d'éradiquer dans les 10 ans à venir les logements qualifiés de « passoires thermiques ».

Ces enjeux conduisent EDF et ses filiales à s'interroger en permanence, en lien avec les professionnels du secteur, sur les nouveaux standards de performance énergétique applicables aux bâtiments neufs ou rénovés, en élargissant la réflexion à l'intelligence des systèmes énergétiques et leur capacité à se connecter au monde extérieur pour apporter toujours plus de valeur d'usages aux habitants et aux occupants des locaux.

Transition énergétique et transition numérique sont en effet indissolublement liées.

Pour répondre ainsi aux objectifs d'amélioration du confort de vie des occupants, de sobriété énergétique et de baisse des émissions de CO<sub>2</sub>, EDF et ses filiales proposent des solutions combinant plusieurs leviers.

- Des bâtis intrinsèquement sobres en énergie ;
- Des systèmes de production d'énergie renouvelable et de l'énergie en réseau faiblement carbonée ;



- Des systèmes énergétiques performants tenant compte des comportements collectifs et individuels des occupants et capables de dialoguer entre eux pour optimiser la consommation d'énergie nécessaire à la satisfaction des besoins de base : chaleur, rafraîchissement, éclairage, ventilation, eau chaude sanitaire ;
- Des systèmes de gestion, de stockage et d'échange avec d'autres bâtiments du même quartier pour mutualiser les besoins et les ressources et faire des économies supplémentaires.

EDF et ses filiales travaillent aussi à rendre les bâtiments plus intelligents et plus connectés au monde extérieur.

Satisfaire les objectifs de confort, d'efficacité énergétique et d'intégration des productions issues d'énergies renouvelables souvent intermittentes, suppose que le bâtiment développe son intelligence et sa capacité à communiquer pour :

- Optimiser le fonctionnement de ses systèmes énergétiques en fonction du contexte ;
- Adapter sa consommation à sa capacité de production locale ;
- Rendre la consommation plus flexible via des systèmes de pilotage permettant de décaler certains usages dans le temps sans nuire au confort (par exemple lancer une lessive pour profiter d'une source d'énergie renouvelable) ;
- Faire d'un bâtiment intelligent le maillon d'un système énergétique local associant à la fois des moyens de production ou de stockage d'énergie et des centres de consommation orchestrés de manière cohérente pour répondre aux enjeux locaux de la transition énergétique.

A toutes ces mesures, s'ajoutent les solutions de financement qu'apporte EDF aux acteurs de l'habitat social à travers notamment l'offre « montants de charges » adossée au dispositif réglementaire des certificats d'économie d'énergie.



**ECLAIRAGE LED**  
Sète, Hérault

## 4 Rénover l'éclairage, source d'économie, de valeur et porte d'entrée vers les services connectés

37 % de la facture d'électricité des collectivités est consacrée à l'éclairage. Ce poste de dépenses est d'autant plus important dans le budget des collectivités, qu'aujourd'hui, nombre d'entre elles sont confrontées au vieillissement des équipements d'éclairage devenus obsolètes et inutilement énergivores.

La rénovation de l'éclairage public permet aux collectivités de réduire très significativement leur facture d'électricité. Rénover l'éclairage urbain, plutôt que maintenir en état des installations vétustes énergivores, permet de réduire significativement les coûts d'exploitation par des choix de sources, de luminaires, de supports et de cycles d'entretien plus économes.

Rénover l'éclairage, ce n'est pas seulement mieux éclairer à moindre coût. C'est aussi apporter plus de sécurité, de visibilité, de confort et de bien-être dans l'espace public.

En valorisant le patrimoine architectural de la ville à travers les manifestations et les illuminations, l'éclairage intelligent contribue également au développement économique du territoire. Mais le réseau d'éclairage public est également la porte d'entrée vers la ville intelligente.

La rénovation des infrastructures (mâts, boîtiers, luminaires, etc.) donne l'opportunité de mettre en place de nouveaux capteurs (caméra, capteurs de luminosité, de pollution, de bruit, de température, de trafic, etc.) capables de communiquer dans le cadre d'un réseau local de transmission de données pour apporter de nouveaux services au quotidien : signalisation routière, vidéosurveillance, dispositifs de mesure de pollution, LiFi, etc.

À forte valeur ajoutée, ces services contribuent à améliorer les déplacements par une mobilité intelligente et responsable, à réduire le niveau de pollution par une meilleure régulation de la circulation, à rendre l'espace public plus sûr, plus agréable, plus convivial.

Face à ces besoins, EDF et ses filiales proposent aux collectivités des solutions pour rénover, exploiter, maintenir les équipements d'éclairage et apporter des nouveaux services urbains connectés en déployant les solutions technologiques et de financement les plus adaptées.



VILLE DURABLE,  
ÉCLAIRAGE URBAIN INNOVANT  
Bordeaux, Gironde

## 4.1 Qui a accès au tarif «éclairage public» ?

Le tarif réglementé « Eclairage Public » est exclusivement destiné aux communes et à leurs EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale). Ce tarif, qui entre dans la catégorie des tarifs bleus applicables aux sites dont la puissance souscrite est inférieure à 36 KVa, a été maintenu après le 1er janvier 2016 (seuls les tarifs dits "Jaunes" et "Verts" ayant disparu à compter de cette date). Le prestataire de la collectivité ne peut bénéficier de ce Tarif Réglementé de Vente (TRV).

La revente d'électricité aux TRV est en effet interdite. Il doit donc se fournir auprès du fournisseur de son choix au prix de marché.

En incluant la fourniture d'électricité dans le périmètre d'un contrat d'exploitation-maintenance des installations d'éclairage public ou d'un contrat de performance énergétique portant sur l'éclairage public, la collectivité fait jouer son éligibilité. Elle peut revenir au tarif à tout moment au terme de son engagement contractuel avec le prestataire.



ECLAIRAGE  
ET MISE EN VALEUR DU PATRIMOINE  
Dijon, Côte d'Or

## 4.2 Comment optimiser l'éclairage public et ses investissements ?

Cette optimisation repose sur 4 leviers :

- l'adaptation des puissances souscrites des contrats ;
- la mise en œuvre de dispositifs de gestion de l'éclairage (GMAO, télégestion, etc) ;
- le remplacement des luminaires les moins efficaces ;
- la définition des niveaux d'éclairement en fonction de la nature des besoins (fréquentation des voies, sécurité...).

Dans le respect de la réglementation en vigueur, cette démarche offre des solutions

pérennes, tout en garantissant la sécurité des biens et des personnes. L'optimisation de l'éclairage et des investissements relatifs nécessite également un suivi au quotidien de la performance des infrastructures, facilité par une formation adaptée des exploitants et par la mise en place d'une supervision des points lumineux afin d'assurer une maintenance plus efficace.

EDF accompagne les collectivités dans leur démarche d'optimisation énergétique de l'éclairage public et intérieur.



## 4.3 Comment mettre en valeur son territoire urbain avec un éclairage performant ?

La mise en valeur d'une ville, d'un quartier ou de son patrimoine par l'éclairage public, véritable levier d'attractivité des territoires, doit respecter quatre critères :

- la sécurité, le confort et la mise en lumière esthétique ;
- l'histoire et la sociologie de la ville ;
- l'efficacité énergétique pour limiter voire réduire la facture (investissements et coûts d'exploitation) ;
- la diminution de l'impact environnemental en limitant les nuisances lumineuses et les émissions de CO<sub>2</sub>.

Afin d'atteindre ces objectifs, il est nécessaire de définir initialement les besoins et de mener une comparaison technico-économique de plusieurs systèmes d'éclairage, selon les technologies retenues (LED, télégestion, détection de présence...). Ainsi réalisée, la mise en lumière est pérenne et économe en énergie grâce à l'utilisation de technologies performantes et innovantes et à la mise en

œuvre de systèmes de gestion intelligents de l'éclairage. EDF et ses filiales disposent d'experts éclairagistes reconnus et expérimentés.

Enfin, rénover son éclairage public c'est aussi se poser la question du montage contractuel le plus pertinent, c'est-à-dire celui permettant de concilier efficacement performance énergétique, maîtrise de son budget et valorisation du territoire. Selon ses capacités de financements, sa volonté d'innovation et ses besoins de rénovation, s'orienter vers des contrats de performance énergétique peut être une solution viable à long terme.

Ainsi, un contrat de performance énergétique, qui peut prendre la forme soit d'un marché public de conception, réalisation, exploitation, maintenance (CREM), soit d'un contrat de partenariat, permet généralement de diminuer le budget de fonctionnement lié à l'éclairage public (énergie et maintenance) et de libérer des ressources financières pour la modernisation des installations.



LA VILLE DE BORDEAUX ILLUMINÉE  
Bordeaux, Gironde

## 4.4 Quelles sont les avancées en matière d'éclairage public intelligent ?

La rue, cœur de la vie urbaine, représente un terrain d'innovation pour améliorer la qualité de vie des citoyens et faciliter les missions des services de la ville. Les collectivités ont aujourd'hui l'opportunité de développer de nouveaux services urbains connectés au service des usagers de la ville et de ses gestionnaires, en utilisant les infrastructures d'éclairage public comme support. En effet, l'ensemble des points lumineux représente un maillage suffisamment dense à l'échelle d'un territoire urbain pour y implanter les différents capteurs nécessaires à la gestion du temps et du niveau d'éclairage (capteurs de présence), de la

qualité de l'air (capteurs de pollution), de la fluidité du trafic urbain et de stationnement (parking intelligent), à la détection des incivilités, etc.

Citelum, filiale à 100% d'EDF, spécialiste de l'éclairage public a développé MUSE®, une plateforme collaborative multi-domaines pour gérer l'éclairage et plus largement les équipements et objets connectés de la ville. Les données ainsi collectées dans MUSE® permettent aujourd'hui de proposer à la ville et ses citoyens un ensemble de nouveaux services à plus forte valeur ajoutée.



ILLUMINATION ARTISTIQUE  
Maubeuge, Nord

## 5 Faire des équipements publics performants des catalyseurs d'exemplarité écologique

Enseignement, accès aux soins, loisirs... Pour assurer leurs missions de service public, les collectivités sont garantes de la mise à disposition des citoyens d'écoles, de lycées, de centres sportifs ou culturels, ou encore d'hôpitaux qui concilient niveau d'excellence opérationnelle, confort, sécurité et maîtrise des coûts.

Dans une logique de maîtrise globale de l'énergie à l'échelle d'un territoire et au regard du nouveau rôle qui leur est assigné, les collectivités sont incitées à réduire leur consommation d'énergie et leurs émissions de gaz à effet de serre.

Aujourd'hui, nombre des infrastructures désormais vieillissantes pèsent sur le budget des collectivités. Ainsi, les équipements sportifs, culturels et de loisirs sont parmi les plus énergivores : ils représentent 308 kWh/m<sup>2</sup>/an en moyenne contre 194 kWh/m<sup>2</sup>/an pour l'ensemble du parc des collectivités territoriales [Source Plan Bâtiment Grenelle 2010].

À la recherche de solutions pour améliorer leur performance énergétique, réduire leur empreinte carbone diminuer les charges financières liées à l'énergie sans compromettre la qualité de service, les collectivités

sont à même de tirer parti de ces exigences pour montrer leur capacité de leadership sur leur territoire. À ce titre, les collectivités sont aux avant-postes pour impulser des synergies énergétiques, par exemple entre les zones industrielles et les besoins d'une école ou d'un centre sportif, en instaurant des systèmes de récupération de chaleur, à l'image des concepts d'écologie industrielle ou territoriale. Elles favorisent également la production locale d'énergie et diminuent l'impact environnemental notamment via des réseaux de chaleur et de froid. Par ailleurs, les réseaux intelligents, facteurs d'intégration et de développement des énergies renouvelables, ouvrent la voie à de nouveaux modèles de consommation. L'ensemble de ces solutions de construction et de rénovation lancées à l'initiative des collectivités sont source d'exemplarité et d'émulation pour les autres acteurs des territoires.

EDF et ses filiales disposent de l'expertise et de la vision globale nécessaire pour analyser les besoins, étudier les solutions, concevoir, réaliser et exploiter les équipements ou bien encore en piloter la performance dans la durée.

## Comment réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des bâtiments communaux

Le potentiel de performance énergétique d'un bâtiment peut être évalué par rapport à des ratios de consommation qui tiennent compte de son usage, de sa zone climatique et de son année de construction. EDF agit auprès des gestionnaires de patrimoine bâti (collectivités, bailleurs sociaux...) pour les aider à identifier leurs bâtiments à enjeux et à définir des actions adaptées (travaux de rénovation, gestion énergétique et sensibilisation aux éco-gestes). Ces phases de diagnostic sont indispensables et peuvent être complétées par une démarche de certification ISO 50001 qui permet de doubler les certificats d'économie d'énergie obtenus lors des travaux.

Dalkia et sa filiale Optimal Solutions, Groupe EDF, sont spécialisées dans la

réalisation d'opérations de rénovation énergétique des bâtiments publics, notamment à travers des contrats de performance énergétique (CPE). Dans ce type de contrat, l'acteur privé s'engage sur les performances à atteindre de manière à assurer à la collectivité une parfaite maîtrise de son investissement.

Dalkia et Optimal Solutions peuvent prendre en charge tous les volets d'un projet de réhabilitation énergétique d'un ensemble de bâtiments communaux répartis sur un territoire, incluant la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance (CREM), voire le financement (contrat de partenariat), permettant à l'acteur public de lisser son investissement sous forme de charges mensuelles fixes pendant toute la durée du contrat.



DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DE L'HABITAT

## 6 Développer la mobilité propre, un atout dans la transition énergétique des territoires

Avec 32 % de la consommation énergétique finale et 36 % des émissions de CO<sub>2</sub> en France, la mobilité individuelle ou collective pèse lourd dans le bilan énergie et CO<sub>2</sub> des collectivités.

Représentant 20 % du transport de voyageurs, le transport collectif croît plus rapidement que le transport individuel. Pour le transport public par bus et autocar, le trafic exprimé en voyageurs-kilomètre a augmenté de 25 % en 15 ans. Cette évolution du transport entraîne toujours plus d'émissions de CO<sub>2</sub>, de particules fines, de nuisances sanitaires et sonores mais aussi de difficultés de circulation et de stationnement dans la ville.

En réduisant les émissions de gaz à effet de serre et de particules fines, en fournissant un mode de déplacement moins énergivore, plus propre, plus silencieux, la mobilité électrique permet aux collectivités de contribuer aux ambitions de la transition énergétique tout en réduisant leur dépendance aux énergies fossiles (90 % de l'énergie consommée dans le routier est fossile) tout en contribuant à la redécouverte des centres villes.

Réussir le défi de la mobilité individuelle et collective passe par la possibilité de recharger son véhicule sur n'importe quelle borne de recharge. Depuis la transposition de la directive européenne d'octobre 2014 par le décret 2017-26 du 12 janvier 2017 qui standardise les points de recharge, tout nouveau réseau doit être interopérable et répondre aux standards européens. Une disposition qui favorise un maillage plus accessible et plus dense.

Au-delà de la réglementation, c'est aussi l'accélération des performances technolo-

giques qui assure une montée en puissance de la mobilité électrique. Aujourd'hui, avec des batteries plus performantes, plus légères et moins coûteuses, avec l'implication grandissante des constructeurs automobiles sur le marché électrique et le développement de systèmes de recharge mieux standardisés dotés de services associés, les conditions sont réunies pour favoriser un changement de comportement en profondeur.

Destinée à devenir à terme une mobilité de substitution pour les transports publics carbonés, la mobilité électrique s'inscrit à l'échelle individuelle en complément d'autres modes de transport. Désormais, nombre de particuliers et d'entreprises ont recours à la



**ÉQUIPEMENTS DE RECHARGEMENT  
POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES**  
Activité de SODETREL Groupe EDF  
Courbevoie, Hauts-de-Seine

mobilité électrique, de plus en plus s'équipent de véhicules propres. Autant d'évolutions qui appellent les collectivités à repenser les zones urbaines et périurbaines pour y implanter des infrastructures de charge.

Stratégique pour resserrer le maillage des territoires, la question de la recharge décloisonne les périmètres des acteurs des territoires. Entreprises et collectivités, secteur public ou privé, professionnels et particuliers gagnent à agir en concertation pour accélérer les zones d'implantation, mettre les bornes en partage à travers une gestion ou une tarification flexible suivant les périodes de la journée et en optimiser ainsi les coûts d'investissement.

Autorités organisatrices des transports, les collectivités disposent également du levier des transports publics pour renforcer la mobilité propre dans les territoires tout en limitant les coûts échoués du fait d'une sous-utilisation des bornes individuelles de recharge sur voie publique.

Sur le territoire, le transport durable ne peut se concevoir qu'à condition d'intermodalité entre transports collectifs (bus, train, tramway, métro, bateau) et transports individuels (voiture ou scooter électrique, vélos, etc.). Pour les collectivités, ceci suppose de coordonner les modes de transport pour orienter et fluidifier les déplacements vers des modes plus habiles, plus propres et plus rapides.

L'ensemble de ces paramètres confère aux collectivités un rôle d'orchestrateur et de facilitateur de mobilité au service du territoire. Un contexte où EDF, en tant qu'énergéticien leader en matière de mobilité électrique depuis plus de 20 ans, dispose d'une légitimité unique sur toute la chaîne de valeur. Avec l'appui de ses filiales et de ses partenaires, EDF propose et exploite des dispositifs de recharge individuelle sur le domaine public, chez les entreprises ou les particuliers en habitat individuel ou collectif et un service complet d'électrification des lignes de transport collectif.



**TRANSPORT URBAIN ÉLECTRIQUE**  
Orléans, Loiret

## 6.1 Quelles sont les solutions de mobilité électrique ?

La composante mobilité est essentielle dans la conception d'un projet urbain durable et attractif. La mobilité électrique a les avantages de réduire la pollution sonore et d'éviter l'émission locale de gaz à effet de serre et de particules. Elle contribue aussi à l'indépendance énergétique de la France en limitant les imports pétroliers. EDF travaille au côté des collectivités dans la définition de leurs besoins de mobilité pour décarboner les plans de déplacement urbain en agissant sur la flotte de véhicules de la collectivité, sur les transports en commun et sur les services aux usagers (déploiement d'infrastructures de recharge, solutions d'autopartage...).

Sodetrel, filiale 100 % EDF de services de mobilité, dispose d'un savoir-faire reconnu dans les domaines suivants :

- infrastructures de charge : l'exploitation, la maintenance et les services aux clients (supervision, contrôle d'accès aux bornes de charge, interopérabilité entre réseaux, facturation) ;
- l'autopartage et la gestion de flotte: services et systèmes d'exploitation de flottes 100% électrique ou mixte.

Aujourd'hui, près de 10 000 points de charge publics ont déjà été mis en service en France, dont 1 500 par Sodetrel.



## 6.2 Comment faciliter l'accès aux services publics et aux lieux de vie depuis chaque point du territoire ?

Identifier le bon accès des habitants aux services urbains par des modes de mobilité douce tout en leur offrant un cadre de vie sain et agréable est un enjeu fort, que ce soit à l'échelle du quartier, de la commune ou du territoire. La démarche consiste à identifier et évaluer précisément les points faibles du territoire en termes de mobilité et d'accessibilité vers des lieux tels que les écoles, les commerces, les services publics, les lieux de santé...

Il s'agit de recenser les points d'intérêts et d'identifier les zones de densité de population pour qualifier ensuite la desserte de ces zones en fonction des modes de mobilité (marche à pied, vélo, voiture, auto-partage, transports en commun). Ce type d'analyse permet de préconiser des solutions de mobilité douce adaptées et compatibles avec le contexte local depuis la marche à pied, le vélo, jusqu'au bus électrique ou l'autopartage.

## 6.3 Qu'est-ce que le réseau corri-door ?

Corri-Door est un réseau de 200 bornes de charge rapide accessibles à toutes les marques de véhicules électriques. Opérationnel depuis juin 2015, Corri-Door favorise le développement de la mobilité électrique en rendant possible les déplacements sur l'ensemble du territoire. Paris - Caen, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Strasbourg, Lyon - Montpellier, Nice : autant d'itinéraires désormais possibles grâce aux bornes de recharge Corri-Door. Ce projet est mis en œuvre par un consortium privé européen qui réunit :

- EDF, porteur et coordinateur du projet ;
- sa filiale Sodetrel, propriétaire et exploitante du réseau de bornes ;
- les constructeurs automobiles Renault, Nissan, BMW et Volkswagen ;
- Paris Tech, qui regroupe 12 grandes écoles d'ingénieurs et de commerce.

Ces bornes rapides permettent de récupérer 80% d'autonomie du véhicule en moins de 30 minutes. Sodetrel, en tant qu'opérateur de mobilité, propose de se recharger sur le

réseau Corri-Door grâce à un badge d'accès disponible sur le site [sodetrel-mobilite.fr](http://sodetrel-mobilite.fr). Par ailleurs, ces bornes étant interoperables, les abonnés d'autres opérateurs peuvent également accéder à ce réseau et s'y recharger.



BORNE DE RECHARGE RAPIDE  
DU RÉSEAU CORRI-DOOR

## 6.4 Quelles sont les formes de mobilité pour les nouveaux quartiers ?

Concrètement, il s'agit d'encourager les modes de mobilité active (marche à pied et vélo) et de mobilité douce. La mobilité électrique, transports en commun, véhicules individuels ou partagés, permet non seulement de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre mais aussi les pollutions sonores et sanitaires tout en offrant d'excellentes conditions économiques en exploitation.

Les solutions d'auto-partage électrique sont particulièrement adaptées aux nouveaux quartiers en raison de leur densité et de leur mixité fonctionnelle qui permettent de diversifier les usages des habitants et des entreprises.

SERVICE DE VÉHICULE ÉLECTRIQUE AUTO-BLEUE  
Nice, Alpes-Maritimes



## 7 Produire local à base d'énergies renouvelables dans le cadre de systèmes énergétiques décentralisés

La transition énergétique et les objectifs associés de lutte contre le changement climatique appellent les territoires à diversifier leurs sources d'énergie et à favoriser un mix énergétique décarboné nucléaire - EnR.

La production locale d'énergie est promise à un essor d'autant plus fort que l'ADN des énergies renouvelables est local par nature. Solaire, éolien, biomasse se développent à l'échelle de leurs territoires d'accueil, au plus près des ressources et de la consommation suivant un système de production inscrit dans les réalités locales. La valorisation d'énergie fatale (déchets, effluents, incinération) qui se développe localement obéit à des ressorts identiques.

Cette évolution répond également à des aspirations sociétales favorisant les valeurs de solidarité et de proximité.

Enfin, participant au dynamisme local et créant du pouvoir d'achat, l'ambition de valoriser les ressources et les spécificités du territoire, s'affirme comme un levier d'évolution majeur. Les transformations sont d'autant mieux vécues qu'elles favorisent la redistribution des richesses au sein d'un même territoire.

Pionnier en production d'énergie et en fonctionnement des systèmes énergétiques, EDF apporte aux collectivités et acteurs locaux une multi-expertise pour identifier la réponse la plus pertinente d'un point de vue économique et la mieux dimensionnée au plan technique pour aider les acteurs locaux à développer une production énergétique renouvelable performante, décarbonée et source de richesse pour le territoire.

Les solutions proposées par EDF et ses filiales sont pertinentes aussi bien à la maille d'un bâtiment que d'un parc immobilier, d'un quartier voire d'une agglomération. Elles associent des moyens de production locaux et renouvelables, des stratégies d'autoconsommation, d'effacement ou de stockage d'énergie en soutien avec l'adossé au système électrique national pour garantir la permanence de la fourniture d'énergie en toutes circonstances.

La capacité du numérique à connecter entre eux des systèmes énergétiques jusqu'alors spécialisés par énergie ou par technologie permet de doter les systèmes énergétiques locaux de toute l'intelligence nécessaire à l'orchestration de la performance énergétique sur un territoire, en particulier dans un contexte où l'intermittence des EnR est source de complexité supplémentaire. En introduisant un langage commun à toutes les énergies et d'interaction des équipements en temps réel, les systèmes énergétiques locaux rendent possible une optimisation entre énergies et technologies jusqu'ici impossible. Ils permettent d'intégrer différents usages entre bâtiments, industrie, installations et de synchroniser besoins et ressources.

Le savoir-faire développé au fil des années par EDF et ses filiales en matière d'orchestration des composantes d'un système énergétique permet de gérer de manière particulièrement optimale la relation entre les sources de production quelles qu'elles soient et les centres de consommation d'énergie.

## 7.1 Les énergies renouvelables locales : des solutions énergétiques bas carbone

Pour contribuer à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et rééquilibrer le mix énergétique en faveur des énergies renouvelables, l'ensemble des ressources énergétiques des territoires doivent être mobilisées.

La biomasse est une ressource locale dont l'exploitation, en plus de générer de l'énergie verte, assure des emplois non délocalisables.

Grâce à la création de chaufferies biomasse collectives en périphérie des villes, de la chaleur est produite puis distribuée aux bâtiments via un réseau souterrain. Cela permet en outre de préserver la qualité de l'air, ces installations étant équipées de dispositifs performants de traitement des fumées, contrairement aux systèmes individuels. A titre d'exemple, la chaufferie biomasse des Péjoces exploitée par Dalkia à Dijon permet, avec le raccordement à l'usine d'incinération, d'éviter l'émission de 36 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an, l'équivalent des émissions de 15 000 véhicules dans l'agglomération dijonnaise.

La géothermie produit de l'énergie par récupération de la chaleur contenue dans le sous-sol. Ses nombreux avantages en font une énergie performante et d'avenir. Ne nécessitant que peu d'équipements de surface, la géothermie est discrète et peu gourmande en foncier. N'ayant pas besoin de combustibles fossiles pour produire de la chaleur, elle n'émet pas non plus de CO<sub>2</sub>.

Enfin, l'eau chaude puisée dans le sous-sol ne subit aucun contact avec d'autres fluides avant d'être réinjectée dans les nappes (elle ne fait que transmettre sa chaleur), cette technologie est donc sans impact sur l'équilibre des sols. A Créteil, grâce à l'installation de deux pompes à chaleur haute température conçues et installées par des ingénieurs de Dalkia, le réseau de chauffage urbain de la ville dépasse les 50 % d'énergies renouvelables.



DALKIA, GROUPE EDF, A ÉTABLI  
UN CONTRAT DE PERFORMANCE  
ÉNERGÉTIQUE (CPE) AVEC  
LA VILLE DE MONTLUÇON  
Montluçon, Allier

## 7.2 Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur à énergie renouvelable ?

Les réseaux de chaleur sont des installations permettant, à partir d'un ou plusieurs points de production, de distribuer par voie de canalisations enterrées l'énergie nécessaire au chauffage d'un quartier, d'une commune ou d'une intercommunalité. C'est un vecteur essentiel pour atteindre les objectifs de la loi de Transition énergétique car c'est le seul mode de chauffage susceptible d'utiliser massivement les énergies renouvelables (biomasse, géothermie...) et de récupération (chaleur dégagée dans l'industrie, les data center, les usines d'incinération, par les eaux usées...). On parle alors de réseaux de chaleur renouvelable.

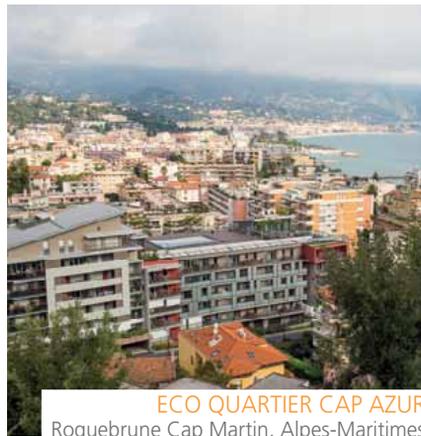
Ce mode de chauffage est aussi pertinent pour les grandes agglomérations que pour des communes de taille plus réduite jusqu'au quartier (éco-quartiers notamment). Grâce à l'exploitation de ressources locales, il est possible de développer des solutions incluant un taux important d'énergies renouvelables dans des conditions économiques attractives (grâce au bénéfice de soutiens publics comme le « fonds chaleur » et d'aides fiscales comme un taux de TVA réduit à 5,5 % à partir de 50 % d'énergies renouvelables véhiculées par le réseau). Cela représente aussi l'opportunité de créer des emplois pérennes non délocalisables et de dynamiser l'activité économique locale (dans le secteur de la construction, de l'exploitation forestière, des services énergétiques...).

Le réseau de chaleur renouvelable est une composante essentielle d'une politique énergétique efficace sur un territoire. En conservant la maîtrise de la gestion du chauffage (tarifs, qualité de services), la collectivité peut ainsi offrir à ses administrés une solution de chaleur plus économique et contribuer à la lutte contre la précarité énergétique. En moyenne, un réseau de chaleur renouvelable

assure à un ménage 300 € d'économie sur sa facture annuelle de chauffage par rapport à une solution de chauffage individuel (source : enquête Amorce Ademe parue en mars 2016 sur données 2014).

Dalkia et sa filiale Optimal Solutions conçoivent, investissent, réalisent et exploitent des réseaux de chaleur renouvelable en recourant à un mix optimisé d'énergies locales renouvelables. Il est en effet possible aujourd'hui de produire de l'énergie à partir de différentes sources d'énergies locales pour répondre aux besoins énergétiques d'un îlot, voire d'un éco-quartier, et de varier ponctuellement l'utilisation de ces sources en fonction de leur pertinence environnementale ou économique.

Dalkia est un expert reconnu dans la conception et la réalisation de réseaux de chaleur et de froid durables qui s'adaptent aux réalités économiques propres aux quartiers durables. Avec le réseau de l'éco-quartier Cap Azur à Roquebrune Cap-Martin, qu'Optimal Solutions a conçu et réalisé, 70% des besoins énergétiques de 7 bâtiments sont assurés par la récupération de calories sur les effluents de la station de traitement d'eau à proximité.



ECO QUARTIER CAP AZUR  
Roquebrune Cap Martin, Alpes-Maritimes

## 7.3 Des solutions d'énergies renouvelables adaptées aux logements sociaux ?

Pour encore plus de performance, la rénovation énergétique des logements sociaux (équipements thermiques modernisés, isolation intérieure et extérieure, changement des menuiseries, installation de lampes basse-consommation, équilibrage optimisé des températures de chauffage, programmes de maintenance préventive) peut être couplée à la production d'énergie à partir des énergies renouvelables disponibles localement.

En Seine-Maritime, à l'occasion d'un programme de réfection des toitures et d'isolation des combles, Habitat 76 et Optimal Solutions ont installé sur le toit des bâtiments des centrales photovoltaïques. La production annuelle des panneaux de 3,5 GWh alimente dorénavant environ 800 logements sur 43 communes.

Les réseaux de chaleur urbains (décrits en pages précédentes) sont le moyen le plus connu de faire bénéficier les logements sociaux de chaleur renouvelable à grande échelle. Mais Dalkia permet aussi de conjuguer à plus petite échelle les bio-énergies : à Cesson en Seine-et-Marne, 49 logements sociaux BBC du bailleur Immobilière 3F sont équipés de deux chaudières biomasse de 150 kW.

A Urcel dans l'Aise, 12 logements du bailleur Logivam sont chauffés grâce à une mini-centrale biomasse de 110 kW discrètement placée dans un bungalow au milieu des arbres.



**LE GRAND CARCOUËT,  
PREMIER IMMEUBLE COLLECTIF  
SOCIAL À ÉNERGIE POSITIVE**  
Nantes, Loire Atlantique

## 7.4 Qu'est-ce que les smart grids thermiques ?

Le développement des technologies de l'information et de la communication sur les réseaux de chaleur et de froid permet de les rendre « intelligents » en facilitant l'intégration de multiples sources d'énergie et en améliorant leur efficacité. Les réseaux sont désormais capables de gérer plusieurs sources d'énergie suivant de nombreux paramètres variables dans le temps (ensoleillement, vent, appel de puissance, prix de l'électricité, température extérieure, etc.). Logements, bureaux et sites industriels sont équipés de compteurs (gaz, chaleur, eau), capteurs (température) et automates qui permettent de programmer des consignes et contrôler à distance les installations techniques (chauffage, climatisation).

Plus de 30 000 sites sont ainsi connectés à l'une des sept antennes régionales du Desc, plate-forme de pilotage de Dalkia en France, où 15 millions de données sont collectées par jour. À partir de ces données, Dalkia assure la performance énergétique des sites en temps réel : des analystes sont regroupés au sein des Desc pour mettre en œuvre des actions d'optimisation en lien avec des équipes opérationnelles de techniciens mobiles.

Dans l'éco-quartier Smartseille à Marseille, Optimal Solutions, filiale Dalkia, met au point un système de solidarité énergétique entre les différents types de bâtiments : la chaleur émise lors de la climatisation des bureaux est valorisée dans la production d'eau chaude sanitaire des logements.

L'UNE DES 7 ANTENNES RÉGIONALES  
DU DESC, CENTRE DE PILOTAGE  
DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE  
DE DALKIA

Lyon, Rhône-Alpes



## 7.5 Comment valoriser les déchets des territoires ?

Les déchets et co-produits font partie de l'économie locale et peuvent être valorisés de multiples manières et notamment pour la production d'énergie. Ils proviennent principalement des industries agroalimentaires, du bois et des activités agricoles (boues d'épuration, résidus de l'agriculture et de l'élevage), mais aussi des collectivités (déchets verts, déchets de restauration, ordures ménagères, etc). La valorisation énergétique de cette ressource se fait essentiellement via deux procédés :

- la méthanisation, procédé naturel de dégradation des matières organiques en milieu anaérobie permettant d'obtenir un gaz composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone appelé biogaz ;
- la combustion permettant de récupérer directement l'énergie pour la production de chaleur ou de vapeur.

**Dalkia Biogaz**, filiale de Dalkia (Groupe EDF) participe au développement de la filière méthanisation en France et à l'international à travers le développement d'installations et de projets de méthanisation ou la valorisation du biogaz.

**TIRU**, filiale de Dalkia, conçoit, construit et exploite des unités de traitement thermique, biologique et matière de déchets ménagers, qui permettent notamment de produire de la chaleur, de l'électricité ou du biogaz.

**Dalkia** exploite en partie les résidus de l'industrie du bois pour alimenter des installations de production thermique ou des unités de cogénération.

La valorisation des déchets contribue à l'objectif bas carbone du territoire et au développement des énergies renouvelables.

**FOSSE POUR LES DÉCHETS MÉNAGERS, DU SITE ISSÉANE**  
Issy les Moulineaux, Hauts-de-Seine



**TIRU, UNITÉ DE VALORISATION DES DÉCHETS, DU SITE ISSÉANE**  
Issy les Moulineaux, Hauts-de-Seine



TIRU, FILIALE DE DALKIA  
GROUPE EDF,  
SITE URBAIN ISSÉANE,  
UNITÉ DE VALORISATION DES DÉCHETS  
Issy les Moulineaux, Hauts-de-Seine

## 8 Développer l'engagement citoyen, en relai de la performance technologique

Rendre la transition énergétique possible au quotidien n'est pas qu'une affaire de solutions techniques.

Parmi les moyens capables de faire régresser les inégalités face à l'énergie, l'engagement citoyen joue un rôle déterminant. Plus que jamais, les citoyens souhaitent pouvoir agir au quotidien sur leurs usages, avoir la main sur leur facture. Ils veulent préserver leur environnement de proximité, créer de nouvelles solidarités au sein de cet espace et faire reculer la précarité énergétique.

Parmi les moyens d'être acteur de sa consommation, le financement participatif permet d'associer directement les citoyens à la mise en œuvre de la transition énergétique par une solution faisant appel à l'épargne privée des particuliers. Sollicités pour souscrire aux emprunts lancés à leur intention, ils peuvent ainsi financer en partie les projets de transition énergétique initiés par les collectivités qui leur tiennent à cœur.

Parallèlement, des solutions d'autoconsommation performantes permettent désormais au citoyen de produire et consommer sa

propre énergie renouvelable. Mais pour réduire la consommation finale d'énergie, il est également indispensable d'agir sur les comportements. À chacun d'adapter ses pratiques au prix qu'il conçoit à payer, au taux d'utilisation des énergies renouvelables qu'il souhaite atteindre, à la quantité de gaz à effet de serre qu'il ne veut pas dépasser. Des dynamiques collectives engagées à la maille d'un immeuble, d'un quartier ou d'une agglomération permettent de développer et d'entretenir des démarches de progrès. Mutualiser les efforts, c'est aussi rendre les résultats concrets plus significatifs et plus visibles. Sur tous ces sujets, EDF a des solutions à proposer qu'il s'agisse de participer à des projets ouverts au financement participatif, de faire évoluer les comportements collectifs et individuels en partageant une information plus motivante, mieux contextualisée et d'une lecture plus facile, ou bien encore de former les occupants, les concierges d'immeubles ou les gestionnaires de parc immobilier aux enjeux de la transition énergétique et aux moyens d'y répondre au quotidien.

PANNEAUX SOLAIRES SUR LA TERRASSE  
DU NOUVEAU BÂTIMENT EDF  
Ajaccio, Corse

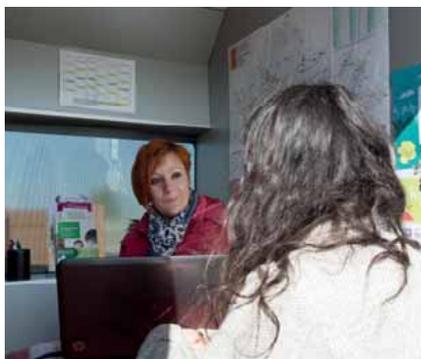


## 9 Réduire les situations de précarité énergétique, souvent synonymes de gaspillage

Se chauffer, s'éclairer, cuisiner, se déplacer constituent des besoins élémentaires et confèrent à l'énergie le statut de bien de première nécessité. Pourtant, près de 12 millions de personnes, soit 20,4 % de la population française, se trouvaient en situation de précarité énergétique en 2016, c'est-à-dire faisant face à des difficultés pour disposer de l'énergie nécessaire à la satisfaction des besoins de base (éclairage, chauffage, eau chaude sanitaire) soit en raison de revenus insuffisants soit parce qu'elles habitent des logements insalubres et thermiquement déficients.

Pour faire de l'énergie un bien accessible à tous, la loi de Transition énergétique ambitionne de réduire la précarité énergétique via des dispositifs d'aide contribuant notamment au financement des travaux de rénovation et d'isolation, essentiels en complément de l'adoption de comportements responsables pour éco-consommer.

Au-delà de ses missions de service public, EDF accompagne les collectivités souhaitant s'engager résolument dans la lutte contre la précarité énergétique et identifier les situations de précarité énergétique pour mieux les réduire.



Les capacités d'études de l'entreprise en combinant l'analyse socio-économique des habitants d'un territoire à partir des données publiques mises régulièrement à jour dans le cadre des recensements de la population avec les modèles d'analyse énergétique élaborés par EDF en fonction de la typologie et des techniques de construction du parc de logements résidentiels, permettent désormais de caractériser avec la précision nécessaire la nature et l'étendue du risque de précarité énergétique sur un territoire donné. Les analyses permettent ainsi de repérer les habitats les plus énergivores habités par les ménages aux ressources les plus faibles et de proposer le bouquet de travaux les mieux à même d'améliorer rapidement et durablement la situation pour le coût le moins élevé possible.

Par ailleurs au-delà de ses missions de service public et des obligations réglementaires centrées sur l'aide au paiement et l'accompagnement à la personne, EDF développe des collaborations avec des acteurs sociaux de terrain et des structures de médiation sociale pour mieux détecter et traiter les situations les plus délicates, sensibiliser aux enjeux de la transition énergétique et faire évoluer les comportements de consommation dans le sens d'une plus grande responsabilisation individuelle.

# Quelques chiffres

- 24 000 000 clients particuliers
- 5 000 conseillers clients tous basés en France
- 300 conseillers solidarité
- 2 600 000 bénéficiaires du TPN en 2016
- 168 200 logements sociaux rénovés en partenariat avec des bailleurs en 2016

SOLIDARITÉ ENVERS  
LES PERSONNES FRAGILES  
Rians, Var



# CONFIANCE ET SOLIDARITÉ

Conforter sans cesse la confiance de nos clients est au cœur du métier d'EDF. Cela passe par une écoute attentive des besoins des clients, un service de qualité, de la proximité. C'est aussi une démarche volontariste d'EDF de proposer, à ses 24 millions de clients Particuliers, une relation client à la fois numérique et humaine. En fonction de leur mode de vie et de leurs besoins, les clients peuvent choisir le mode de contact qui leur convient : téléphone, courrier, internet, applications EDF & Moi, t'chat, web call back.

Satisfaire tous les clients, c'est aussi porter une attention particulière aux plus fragiles. EDF se mobilise et s'engage depuis près de 30 ans en faveur de ses clients en situation de précarité avec des actions au plus près du terrain. Son objectif : faire que la facture énergétique ne soit pas un facteur aggravant dans une situation de fragilité sociale. EDF a fait le choix d'une politique de solidarité ambitieuse. En mobilisant ses équipes et en partenariat avec l'ensemble des acteurs investis sur le terrain et les pouvoirs publics, EDF met en œuvre un dispositif pour accompagner ses clients en difficulté, et prévenir au mieux la précarité énergétique.

## Ces actions s'articulent autour de trois volets :

- 1 L'« aide au paiement » qui intègre la mise en œuvre des tarifs sociaux de l'énergie et la participation d'EDF au financement des Fonds Solidarité Logement. EDF est également partie prenante de l'expérimentation du chèque énergie.
- 2 L'« accompagnement » au travers duquel EDF mobilise ses salariés, mais aussi de nombreux partenaires, pour apporter des solutions souples et adaptées aux clients rencontrant des difficultés.
- 3 La « prévention » qui couvre les champs de la recherche en matière de précarité énergétique, la pédagogie autour des bonnes pratiques de maîtrise de l'énergie, l'accès des populations fragiles aux solutions d'efficacité énergétique et l'action de terrain en matière d'amélioration thermique de l'habitat.



# SOMMAIRE

## CONFIANCE ET SOLIDARITÉ

<b>1 - Une expérience client numérique et humaine</b>	<b>96</b>
1.1 Un large choix de contacts	96
1.2 Comment EDF améliore-t-elle la satisfaction des clients ?	97
1.3 Comment aider les clients à faire des économies d'énergie ?	97
1.4 Comment sont aidés les clients en situation de handicap ?	98
1.5 Comment sont établies les factures ?	98
1.6 Quel dispositif de réclamations a été mis en place par EDF ?	99
1.7 Quel est le rôle du médiateur d'EDF ?	100
<b>2 - Solidarité</b>	<b>101</b>
2.1 Qu'est-ce que le FSL et comment EDF y contribue-t-il ?	101
2.2 Les tarifs sociaux de l'électricité et du gaz naturel	101
2.3 Qui sont les ayants-droit aux tarifs sociaux ?	101
2.4 Quels sont les ayants-droit au chèque énergie ?	102
2.5 Comment EDF accompagne-t-elle ses clients en difficulté ?	103
2.6 Sur quels partenariats d'EDF pouvez-vous vous appuyer pour accompagner vos administrés en situation de précarité énergétique ?	104
<b>3 - Prévention</b>	<b>105</b>
3.1 Qu'est-ce que la précarité énergétique ?	105
3.2 Quelles sont les nouvelles orientations apportées par la loi de transition énergétique en matière de lutte contre la précarité énergétique ?	105
3.3 Comment EDF peut-elle accompagner les collectivités dans leur politique de lutte contre la précarité énergétique ?	106
3.4 Comment EDF s'implique-t-elle dans la rénovation des logements mal isolés ?	107
3.5 Comment les services sociaux des collectivités peuvent-ils contacter les équipes solidarité d'EDF pour trouver des solutions aux situations les plus difficiles ?	109
3.6 Quelles sont les actions d'EDF en matière d'emploi solidaire et d'aide à l'insertion ?	110
3.7 Comment se renseigner sur les emplois, contrats d'alternance et stages à EDF ?	111

# 1 Une expérience client numérique et humaine

## 1.1 Un large choix de contacts

EDF propose à ses clients toute la simplicité d'internet, mais aussi l'écoute de ses conseillers quand ils en ont besoin. Avec EDF, ils ont accès à des solutions simples et rapides, et peuvent nous contacter de différentes façons :



Par téléphone, au **09 69 32 15 15**, grâce à nos 5000 conseillers clients tous basés en France.



Sur le site internet [edf.fr](http://edf.fr), où les clients peuvent créer leur espace client, souscrire leurs contrats d'énergie, opter pour la facture électronique, accéder à e.équilibre, faire une réclamation en ligne, actualiser leurs coordonnées, payer leurs factures et tout simplement s'informer. 12 millions de clients possèdent aujourd'hui leur espace client, et nos sites internet ont été visités plus de 90 millions de fois en 2016.



Via l'application **EDF & Moi**, qui a été téléchargée plus de 4 millions de fois.



Sur les réseaux sociaux, avec les comptes **@EDF client** sur Twitter et EDF sur Facebook.



L'espace [travaux.edf.fr](http://travaux.edf.fr) permet aux clients de s'informer sur les travaux de rénovation envisageables dans leur logement, de trouver un professionnel proche de chez eux, de simuler un devis et d'accéder à des conseils sur les économies d'énergie.

EDF met également à la disposition de ses clients des solutions numériques de suivi de leur consommation, pour les aider à faire des économies d'énergie :

- e.équilibre, permet notamment aux clients de se comparer à des foyers similaires ou de découvrir les équipements les plus économes du logement, depuis leur espace client en ligne. Connecté à LinkyTM, e.équilibre permet également de se fixer des objectifs de consommation et d'être alerté en cas de dépassement.
- Mon Fil d'Actu, disponible depuis l'Appli EDF & Moi, permet aux clients équipés du compteur LinkyTM, de suivre au jour le jour leur consommation, en kWh et même en euros, de connaître la température extérieure et de bénéficier d'astuces et d'actu afin de réaliser des économies d'énergie.

EDF adapte et enrichit régulièrement ces outils pour répondre au mieux aux attentes de ses clients.



## 1.2 Comment EDF améliore-t-elle la satisfaction des clients ?

La satisfaction de ses clients est une priorité pour EDF. Aujourd'hui, plus de 9 clients sur 10 se déclarent satisfaits après un contact avec EDF et ils sont près de 60% à se déclarer très satisfaits. Ces résultats sont le fruit de l'amélioration de l'expérience client par la qualité du service.

Ils sont aussi le fruit du choix d'EDF d'exercer ses missions de service public de manière responsable et innovante :

- Responsable dans ses pratiques commerciales, dans sa relation client exclusivement basée en France, par ses actions de solidarité, par ses solutions qui contribuent à la transition énergétique ;
- Innovant dans ses canaux de contact qui tirent le meilleur du numérique et de l'humain, et dans sa relation client toujours plus personnalisée pour le bien-être chez soi.

## 1.3 Comment aider les clients à faire des économies d'énergie ?

EDF accompagne ses clients vers plus d'économies d'énergie. Pour cela, différents outils leur sont proposés :

**Pour suivre et comprendre leur consommation :**

- Via e.équilibre, depuis leur espace client, ils peuvent découvrir par exemple quels sont les équipements les plus énergivores de leur logement, bénéficier de conseils pour réaliser des économies d'énergie, et s'ils sont équipés du compteur LinkyTM, se créer des alertes en cas de dépassement de leurs objectifs de consommation.
- Via Mon Fil d'Actu, depuis l'Appli EDF&Moi, s'ils sont équipés du compteur LinkyTM, ils peuvent suivre leur consommation au jour le jour en euros.

**Pour choisir des équipements moins consommateurs d'énergie :**

Grâce à Electriscore, [www.electriscor-edf.fr](http://www.electriscor-edf.fr), plateforme en ligne d'évaluation des équipements électroménagers sur la base d'un critère de consommation énergétique.

**Pour les aider dans leurs travaux de rénovation énergétique :**

- Via la prime énergie d'EDF, les Particuliers qui prévoient des travaux de rénovation énergétique chez eux peuvent bénéficier d'une aide financière d'EDF pour réaliser ces travaux. [www.prime-energie-edf.fr](http://www.prime-energie-edf.fr)
- Sur l'espace [travaux.edf.fr](http://travaux.edf.fr), pour se renseigner sur les travaux qu'ils souhaitent effectuer, trouver un professionnel proche de chez eux et demander une simulation de devis.
- Et bien sûr, les clients peuvent bénéficier de conseils pour réaliser des économies d'énergie par téléphone, en contactant leur conseiller EDF.

## 1.4 Comment sont aidés les clients en situation de handicap ?

De manière générale, EDF a pour ambition d'offrir à ses clients en situation de handicap une meilleure prise en compte de leur situation. EDF a mis en place un dispositif d'accueil des clients sourds et malentendants :

un espace dédié est disponible depuis le site [EDF.fr](http://EDF.fr), du lundi au vendredi, de 9h à 18h, permettant d'échanger avec un conseiller EDF en t'chat ou par visio, en langue des signes françaises.

## 1.5 Comment sont établies les factures ?

EDF adresse au client une facture établie en fonction de ses consommations réelles au moins une fois par an, sur la base des index transmis par Enedis. Les autres factures dites « intermédiaires » sont établies sur la base des consommations estimées du client. Selon les situations, les estimations réalisées par EDF sont basées sur :

- la consommation réelle de l'année précédente réalisée à la même période ;
- ou, si l'historique de relevés de compteur n'est pas assez ancien, la consommation réelle réalisée sur un mois minimum ;
- ou, si aucun relevé réel n'a encore été réalisé, les consommations moyennes constatées chez d'autres clients pour la même puissance souscrite et la même option tarifaire sur la période concernée. Si le client souhaite que ces factures intermédiaires soient établies sur la base des consommations réelles, il peut transmettre à EDF ses index auto-relevés. Pour cela, chaque facture fait apparaître la période durant laquelle le client peut transmettre par internet, par téléphone, ses index pour une prise en compte pour l'émission de la facture suivante.

Plus de 100 millions de factures papier et 4 millions de factures électroniques sont adressées aux clients Particuliers en moyenne chaque année.

Avec l'arrivée des compteurs communicants, les clients bénéficient d'informations sur leur consommation en temps réel pour des factures plus justes. Le déploiement des compteurs Linky™ par Enedis, a démarré : 6,5 millions de familles sont déjà équipées, pour atteindre plus de 8 millions fin 2017 et 35 millions en 2021.



## 1.6 Quel dispositif de réclamations a été mis en place par EDF ?

Le dispositif de traitement des réclamations mis en place au sein d'EDF est le suivant :

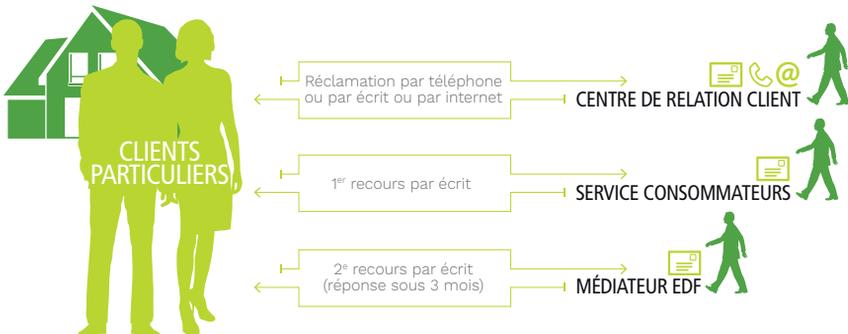
Un client particulier peut faire une réclamation de différentes façons :

- Il peut d'abord prendre contact avec son conseiller clientèle, par téléphone (au numéro indiqué sur sa facture).
- Il peut aussi faire sa réclamation en ligne sur le site edf.fr, en remplissant un formulaire en ligne, en "t'chattant" avec un conseiller ou encore en choisissant d'être rappelé par un conseiller.
- Enfin, il peut toujours adresser sa réclamation par courrier à l'adresse suivante : EDF - Service Client - TSA 20012 41975 Blois Cedex 09
- S'il n'est pas satisfait de la réponse qui lui est donnée, le client peut faire appel en s'adressant au : Service Consommateurs - TSA 20021 41975 Blois cedex 09
- Si le litige persiste, il peut saisir le Médiateur d'EDF via un formulaire électronique sur le site mediateur.edf.fr en joignant toutes les pièces nécessaires à l'instruction de sa demande, ou par courrier à l'adresse suivante : Médiateur EDF - TSA 50026 75804 Paris Cedex 08.

Un client professionnel, une entreprise ou une collectivité locale :

- **doit d'abord prendre contact avec son Conseiller clientèle** dont les coordonnées figurent sur la facture ou sur son espace client.
- **il peut faire appel de la première réponse** en s'adressant au Directeur Commercial Régional dont l'adresse figure en haut à gauche sur la facture.
- **si le litige persiste, il peut saisir le Médiateur d'EDF** via un formulaire électronique sur le site mediateur.edf.fr en joignant toutes les pièces nécessaires à l'instruction de sa demande, ou par courrier à l'adresse suivante : Médiateur EDF - TSA 50026 75804 Paris Cedex 08
- En vertu du Code de l'énergie, le Médiateur National de l'Énergie (MNE) est une Autorité Administrative Indépendante. Il intervient lorsque les réclamations écrites adressées par le consommateur (particulier ou non) à son fournisseur n'ont pas permis de résoudre le litige.

### Dispositif de réclamations



## 1.7 Quel est le rôle du médiateur d'EDF ?

Le Médiateur d'EDF intervient gratuitement pour tous les types de litiges entre EDF et ses parties prenantes : clients particuliers, professionnels, entreprises, collectivités territoriales, usagers du réseau, producteurs d'électricité, ainsi que les fournisseurs et sous-traitants d'EDF. Il intervient de la même manière pour les litiges entre les filiales d'EDF et leurs parties prenantes. Désigné par une commission paritaire composée de deux représentants du Groupe et deux représentants d'associations de consommateurs, le Médiateur est indépendant des directions et filiales du Groupe. Il est l'ultime recours de règlement amiable des litiges au sein du Groupe. Il écoute les parties en toute impartialité, en toute confidentialité, et tente de rapprocher les points de vue pour trouver un accord amiable. A défaut, il propose une solution en équité, acceptable par les parties concernées.

Sa proposition est formulée dans un délai de trois mois, sous la forme d'une recommandation que les parties sont libres d'accepter.

Le Médiateur d'EDF est référencé par la Commission d'Evaluation et de Contrôle de la Médiation de la Consommation et notifié à Bruxelles. Il est aussi signataire de la Charte des Médiateurs de Services au Public, qui constitue le cadre de référence de son action. Il partage avec les autres médiateurs une conception du service aux clients qui privilégie l'écoute, le dialogue et le règlement amiable des différends. Le Médiateur d'EDF peut être saisi par courrier ou par voie électronique et propose via un extranet sécurisé, un suivi du traitement des dossiers qui lui sont soumis.

### Pour saisir le Médiateur



[mediateur.edf.fr](http://mediateur.edf.fr)



Médiateur EDF - TSA 50026  
75804 PARIS CEDEX 08



## 2 Solidarité

### 2.1 Qu'est-ce-que le FSL et comment EDF y contribue-t-il ?

EDF est le premier contributeur, après les collectivités territoriales, des Fonds de Solidarité Logement (FSL), dispositifs de proximité permettant d'aider les personnes en difficulté. Aux côtés des collectivités territoriales et en particulier, des Conseils départementaux et

des différents services sociaux (DDASS, CAF, ASSEDIC...), EDF s'implique pour apporter des aides sur le volet énergie. En 2016, EDF a versé 23 millions d'euros pour le FSL et 163 000 clients d'EDF ont bénéficié d'une aide FSL.

### 2.2 Les tarifs sociaux de l'électricité et du gaz naturel

Le Tarif de Première Nécessité (TPN), qui s'applique aux titulaires de contrats de fourniture d'électricité, permet de bénéficier, sous certaines conditions de ressources, d'un ensemble d'aides, notamment une déduction forfaitaire sur la facture et le remboursement des frais de mise en service. Le Tarif spécial de solidarité pour le gaz (TSS) permet au client de bénéficier, sous conditions de ressources, d'une déduction forfaitaire sur la facture de

gaz naturel (pour un contrat individuel) ou d'un versement forfaitaire annuel (pour un logement chauffé collectivement au gaz). Prévu par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, le chèque énergie est expérimenté depuis mai 2016 dans 4 départements (Pas-de-Calais, Côtes d'Armor, Ardèche et Aveyron). Il sera généralisé le 1er janvier 2018.

### 2.3 Qui sont les ayants-droit aux tarifs sociaux ?

Pour se voir attribuer les tarifs sociaux, les clients doivent être éligibles à la CMU-C ou l'ACS, ou avoir un revenu fiscal de référence inférieur à 2 175 €/part par an. De plus, ils doivent être titulaires d'un contrat d'électricité ou de gaz (sauf dans le cas d'un logement collectif chauffé au gaz). Les gestionnaires de résidences sociales conventionnées peuvent

également bénéficier des tarifs sociaux de l'énergie et doivent restituer une partie de leur réduction de facture d'énergie à leurs résidents.

A fin 2016, 3 millions de ménages bénéficiaient du TPN dont 2,6 millions de clients d'EDF.

## 2.4 Quels sont les ayants-droit au chèque énergie ?

Le chèque énergie est envoyé chaque année par l'Administration à certains ménages en fonction de leurs revenus et de la composition de leur foyer, sur la base des informations transmises par les services fiscaux (revenu fiscal de référence par part et par an). Pour bénéficier du chèque énergie, il faut en outre habiter dans un logement imposable à la taxe d'habitation. Son montant varie entre 48 € et 227 €.



Le chèque énergie peut être utilisé pour régler des factures d'énergie dans le logement (électricité, gaz, fioul, bois...) ou certains travaux visant à limiter la consommation d'énergie de votre logement (rénovation des fenêtres, isolation...). Pour payer une facture d'électricité ou de gaz naturel, il suffit de renvoyer son chèque énergie à son fournisseur par courrier postal ou en ligne sur le site : [chequeenergie.gouv.fr](http://chequeenergie.gouv.fr), muni d'une facture récente. Un numéro de téléphone est également mis en place par les pouvoirs publics (0805 204 805 Service & appel gratuits). Il est également possible de demander que le montant du chèque soit automatiquement déduit de votre facture pour les années à venir.



## 2.5 Comment EDF accompagne-t-elle ses clients en difficulté ?

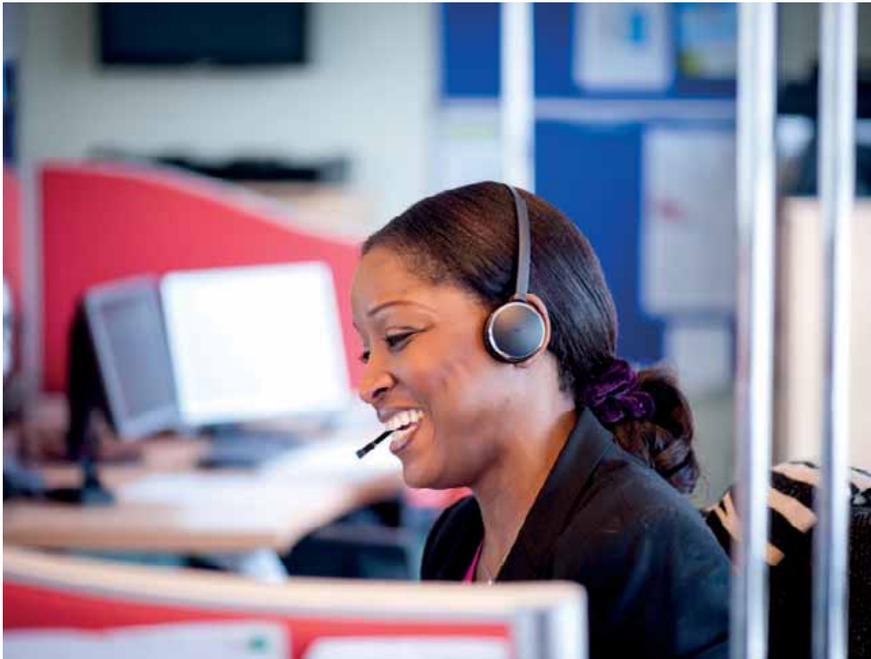
Plus une situation difficile est identifiée tôt, plus il est aisé de lui trouver des solutions. Les salariés d'EDF et l'ensemble de ses partenaires ont une priorité, celle d'assurer avec le client une continuité de dialogue. EDF met à disposition de ses clients plus de 5 000 Conseillers Clientèle qui constituent le premier niveau de contact des foyers en situation de précarité énergétique. Ils sont formés à la prise en charge des clients fragiles, notamment pour trouver des solutions en cas de difficultés de paiement. Ainsi, EDF a développé la démarche Accompagnement Energie qui permet de trouver, avec eux, des solutions adaptées à leur situation :

- la mise en place d'un mécanisme de prévention (proposition d'un mode de paiement adapté, conseils pour réaliser des économies d'énergie...).

- des solutions immédiates pour régler un problème de paiement (vérification des données de consommation, étude de l'octroi d'un délai de paiement, orientation vers les services sociaux...).

En complément de ces Conseillers, EDF dispose de 300 Conseillers Solidarité, spécialistes de l'aide aux clients démunis. Ils sont chargés de trouver des solutions d'accompagnement comme la mise en place d'échéanciers de paiement visant à résorber, à moyen terme, les difficultés du client. Ils ne sont pas en contact direct avec le client mais travaillent en étroite collaboration avec les différents acteurs locaux de la solidarité.

Le saviez-vous ? 789 000 clients ont bénéficié d'un Accompagnement Energie en 2016.



## 2.6 Sur quels partenariats d'EDF pouvez-vous vous appuyer pour accompagner vos administrés en situation de précarité énergétique ?

L'accompagnement de ses clients en difficulté permet à EDF de conserver, voire de rétablir le lien avec certains clients isolés. Consciente de la nécessité de trouver des relais pour faire connaître ses actions aux clients en situation précaire, EDF a construit et continue de développer une démarche de partenariat avec les élus et les pouvoirs publics : collectivités territoriales, centres communaux et intercommunaux d'action sociale, caisses d'allocations familiales.

En parallèle, EDF développe d'étroites relations avec les structures de médiation sociale (PIMMS, Point de Service Public, ...) dont elle forme le personnel sur les questions d'énergie en s'appuyant sur près de 190 points d'accueil de proximité. Présentes dans les villes comme dans les zones rurales, ces structures sont adaptées aux particularités des territoires et agissent au plus près des foyers.

Leur rôle d'intermédiation permet de renouer le lien social avec les publics en difficulté, parfois réticents à s'adresser directement à l'entreprise.

EDF s'allie également avec de grands acteurs de la solidarité (SOS Familles-Emmaüs, Secours Populaire Français, Secours Catholique, Fédération des Régies de Quartiers, Crédit Agricole...).

Ces partenariats reposent sur 3 axes :

- aides pour apporter des solutions aux dettes énergétiques ;
- formation aux usages de l'énergie ;
- information sur les tarifs sociaux et autres dispositifs publics dont le chèque énergie et les aides à la rénovation thermique des logements.

EDF est également partenaire de la Fondation Abbé Pierre et de l'ANAH pour le financement de la rénovation thermique des logements occupés par des ménages en situation de précarité.

### ACCUEIL AU SEIN D'UN PIMMS



## 3 Prévention

### 3.1 Qu'est-ce-que la précarité énergétique ?

La loi Grenelle 2 du 11 juillet 2010 en donne la définition suivante : « Est en précarité énergétique, une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison notamment de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat».

L'ONPE (Observatoire National de la Précarité Énergétique), dont EDF est partenaire, a réalisé des travaux sur la quantification et l'évaluation de la précarité énergétique. Selon ces travaux publiés en 2016, 5,6 millions de ménages, soit plus de 12 millions de personnes, sont en situation de précarité énergétique.

### 3.2 Quelles sont les nouvelles orientations apportées par la loi de transition énergétique en matière de lutte contre la précarité énergétique ?

La loi prévoit certaines dispositions en matière de protection des consommateurs et de lutte contre la précarité énergétique, dont les modalités pratiques de mise en œuvre restent à préciser par décrets/arrêtés :

- Mise en place d'un chèque énergie : le chèque est expérimenté depuis 2016 dans 4 départements pour être généralisé début 2018. Parallèlement, les tarifs sociaux de l'énergie disparaîtront.

- Dans le cadre du déploiement de LinkyTM par ENEDIS, mise à disposition - gratuite pour les ménages bénéficiant des tarifs sociaux (ou demain du chèque énergie) - d'un dispositif d'affichage déporté des consommations d'électricité en temps réel, exprimées en euros.

- Création d'une nouvelle obligation spécifique Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) Précarité Énergétique depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016.

### 3.3 Comment EDF peut-elle accompagner les collectivités dans leur politique de lutte contre la précarité énergétique ?

EDF place l'accompagnement des collectivités dans leur politique de lutte contre la précarité énergétique, au cœur de son dispositif de solidarité. Aujourd'hui, EDF poursuit cet engagement, notamment au travers des conventions de partenariat avec les collectivités afin de mettre en œuvre les solutions les plus adaptées aux spécificités de chaque territoire.

#### QUELLES SOLUTIONS ?

EDF auprès des acteurs locaux de la solidarité :

Plus de 8 000 travailleurs sociaux des collectivités ont ainsi bénéficié de sessions d'information et de sensibilisation au traitement de la précarité énergétique en 2016.

EDF organise, grâce à un appartement rénové, l'accueil des habitants du quartier d'Empalot pour les former à être acteurs de la rénovation de leur logement à travers différents ateliers, actions de sensibilisation à la maîtrise de l'énergie ou cours collectifs de bricolage.



MON APPART' ÉCO MALIN, UN BUS TRANSFORMÉ EN APPARTEMENT MOBILE  
Strasbourg, Bas-Rhin

### 3.4 Comment EDF s'implique-t-elle dans la rénovation des logements mal isolés ?

Des bâtiments mal isolés ou encore les modes d'usage de l'énergie sont des causes majeures de la précarité énergétique. C'est pourquoi, EDF développe des actions de sensibilisation à la maîtrise de l'énergie et contribue à améliorer la qualité thermique des logements :

- en 2016, 168 200 logements sociaux ont été rénovés en partenariat avec des bailleurs sociaux.

EDF soutient activement plus d'une centaine d'acteurs de tous horizons et complémentaires dans leur démarche, en leur apportant une aide financière et en partageant son expertise dans le domaine des économies d'énergie.

#### QUELQUES EXEMPLES D'OPÉRATIONS SOUTENUES PAR EDF :

- le programme « Toits d'abord », avec la Fondation Abbé Pierre, auquel EDF contribue à hauteur de 2 millions d'euros par an et qui vise à produire des logements performants, économes en énergie, pour des personnes en grande vulnérabilité ;
- le programme « Médiaterre », lancé par l'association Unis-Cité, dont le but est de promouvoir auprès des habitants de quartiers sensibles la maîtrise de l'énergie. Il a permis de sensibiliser depuis sa création 9 800 ménages et a accompagné 1 600 familles.

EDF exprime par ailleurs son engagement fort pour la rénovation solidaire par son implication dans le programme « Habiter Mieux ». Il s'agit d'un programme de lutte contre la précarité énergétique lancé par les pouvoirs publics, piloté par l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH), et qui a pleinement intégré en 2013 le Plan de Rénovation Energétique de l'Habitat (PREH). Pour ce faire, le programme fait appel à des partenariats très larges : les énergéticiens, les structures d'ingénierie sociale, les professionnels du bâtiment, le tissu associatif et les collectivités. Il s'adresse, sous certaines conditions, aux propriétaires occupants, aux Propriétaires Bailleurs et aux Syndicats de Copropriétés : « Habiter Mieux » les accompagne dans la rénovation de leurs logements et les aide à financer des travaux d'économies d'énergie comme le changement d'une chaudière, l'isolation des combles ou le changement des fenêtres (montant moyen des travaux : 18 000 €). Il permet, grâce à des aides complémentaires, de financer de 40 à 60% du montant des travaux réalisés et d'être accompagné tout au long de la démarche par un conseiller agréé par l'Etat, du montage du dossier de demande de subvention à la réception des travaux.

Depuis la création du programme « Habiter Mieux » fin 2010, près de 200 000 logements ont été rénovés.

EDF participe à ce programme depuis le début et a renouvelé son engagement pour la période 2017-2019. La contribution financière d'EDF s'élève à plus de 100 millions d'euros depuis le début du programme.

- i [www.fondation-abbe-pierre.fr](http://www.fondation-abbe-pierre.fr)
- [www.envie.org](http://www.envie.org)
- [www.uniscite.fr](http://www.uniscite.fr)
- [www.croix-rouge.fr](http://www.croix-rouge.fr)
- [www.anah.fr](http://www.anah.fr)

Enfin, des dispositifs sont également accessibles pour aider les Particuliers dans leurs travaux de rénovation énergétique :

- avec la prime énergie d'EDF, les particuliers qui prévoient des travaux de rénovation énergétique chez eux peuvent bénéficier d'une aide financière d'EDF pour réaliser ces travaux. [www.prim-energie-edf.fr](http://www.prim-energie-edf.fr)
- l'espace [travaux.edf.fr](http://travaux.edf.fr) leur permet de bénéficier de conseils pour les travaux qu'ils souhaitent effectuer, trouver un professionnel proche de chez eux et demander une simulation de devis.



### 3.5 Comment les services sociaux des collectivités peuvent-ils contacter les équipes solidarité d'EDF pour trouver des solutions aux situations les plus difficiles ?

EDF dispose d'un réseau de 300 conseillers solidarité, spécialistes de l'aide aux clients démunis. Exclusivement en lien avec les travailleurs sociaux, ils recherchent des solutions concrètes d'accompagnement, visant à résorber, à moyen terme, les difficultés de paiement des clients.

En 2016, les conseillers solidarité ont traité plus de 376 490 demandes de travailleurs sociaux. EDF déploie un moyen d'échanges supplémentaire, souple et sécurisé pour le

traitement des dossiers : le Portail d'Accès aux Services Solidarité d'EDF (PASS'EDF). Accessible depuis Internet, le portail complète les canaux de communication existants (téléphone, mail...) et permet aux travailleurs sociaux de déposer en ligne les demandes d'aides financières pour les personnes en situation précaire et de suivre facilement leur état d'avancement. Le portail favorise également le partage d'actualités et de dossiers à thèmes sur la solidarité.



## 3.6 Quelles sont les actions d'EDF en matière d'emploi solidaire et d'aide à l'insertion ?

### FAPE EDF

A travers les actions du FAPE EDF (Fonds Agir Pour l'Emploi EDF), aux côtés des acteurs économiques et sociaux des territoires, le groupe EDF s'engage pour l'insertion par l'emploi des personnes en difficulté. Créé début 2013, le FAPE EDF est une initiative solidaire des entreprises du groupe EDF, de la Fondation EDF et des organisations syndicales FCE-CFDT, CFECGC, FNME-CGT et FNEM-FO. Il s'inscrit dans le cadre de la politique de mécénat du groupe EDF en faveur de la solidarité où il couvre de manière spécifique le domaine de l'insertion et de l'emploi. Le Fonds soutient des projets d'intérêt général portés par des struc-

tures d'insertion par l'activité économique (SIAE), des services de proximité et d'aide à la personne, et des organismes d'aide à la création d'entreprises par des chômeurs. Les structures soutenues présentent une viabilité économique et offrent à des personnes exclues du marché du travail, un emploi salarié et un accompagnement socioprofessionnel les préparant ainsi à se réinsérer.

En 2016, le FAPE d'EDF a soutenu 286 projets conduisant à la création de 785 emplois et à la consolidation de 2694 emplois, grâce à 2,4 millions d'euros d'aides accordées.

### AIDE À L'INSERTION

EDF figure parmi les tout premiers grands groupes français à s'être impliqués dans le domaine de l'intégration professionnelle des jeunes - à travers l'apprentissage - et des personnes en situation de handicap.

Favoriser l'insertion, la qualification, et l'accès à l'emploi constitue l'une des priorités de la politique sociétale d'EDF. Les différentes sociétés du groupe EDF contribuent, sur tout le territoire, à des dispositifs s'adressant aux personnes éloignées de l'emploi, qui peuvent prendre des formes diverses :

- Des contrats d'alternance, avec une attention particulière portée aux jeunes issus des zones urbaines sensibles. EDF poursuit une politique volontariste d'accueil d'alternants qui mobilise des milliers de tuteurs ; 3380 alternants étaient présents fin 2016 au sein d'EDF.
- Des actions d'insertion-qualification, notamment en coopération avec les missions locales, qui permettent de recruter des jeunes peu ou non-qualifiés en contrat de professionnalisation : à titre d'exemple, EDF a mis

en place depuis 2006 sur ses centres de relation client franciliens le dispositif « Trait d'union » offrant à des jeunes en difficulté, au niveau d'études inférieur ou égal au bac, avec peu ou pas d'expérience professionnelle, une formation au métier de conseiller client, reconnue sur le marché du travail et rétribuée durablement (jusqu'à 18 mois).

- La participation à des partenariats locaux associant entreprises et acteurs du service public de l'emploi ;
- Des contrats aidés (Contrats d'Accompagnement pour l'Emploi, Contrat Initiative Emploi) ;
- Des achats de prestations au secteur de l'insertion par l'activité économique.

Avec l'accord signé le 7 juin 2016, EDF SA s'engage sur la période 2016-2018 à recruter en moyenne annuelle 3,5 % de personnes en situation de handicap (au minimum 130 au total sur 3 ans) et d'accueillir au moins 90 personnes handicapées dans le cadre de l'alternance par an. Fin 2016, 2150 salariés en situation de handicap travaillaient chez EDF.

### 3.7 Comment se renseigner sur les emplois, contrats d'alternance et stages à EDF?

On peut trouver les offres d'emploi, de stages, de contrat d'apprentissage, de professionnalisation et de Volontariat international en Entreprise (VIE) du groupe EDF sur les différents sites internet des sociétés du groupe et on peut y postuler en ligne. Le site [www.EDFRECRUTE.COM](http://www.EDFRECRUTE.COM) présente également le calendrier des Forums Écoles et Salons Emplois auxquels EDF participe.



[www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)

[www.electricite-strasbourg.fr](http://www.electricite-strasbourg.fr)

[www.edf-energies-nouvelles.com](http://www.edf-energies-nouvelles.com)

[www.enedis.fr](http://www.enedis.fr)



CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS  
Saint Ciers sur Gironde, Gironde



# LES OUVRAGES DE PRODUCTION D'EDF SUR LE TERRITOIRE

Avec une puissance installée totale de 96,7 GW en France au 31 décembre 2016, EDF détient en France continentale le parc de production le plus important d'Europe. Ce parc, composé d'énergies renouvelables - dont l'hydraulique - de centrales nucléaires et thermiques-charbon, fioul, gaz possède des atouts significatifs :

- une diversité des moyens de production pour répondre de façon adéquate aux besoins des clients en fonction des fluctuations de leurs consommations ;
- un mix de production compétitif avec de faibles coûts variables de production ;
- une électricité dont plus de 95 % est produite sans émission de CO<sub>2</sub> en raison de la prépondérance du nucléaire et de l'hydraulique, et de la modernisation des installations thermiques ;
- un parc nucléaire standardisé dont EDF assure la maîtrise de l'ensemble du cycle de vie et pour lequel il investit massivement pour élever encore le niveau de sûreté et rendre possible la prolongation de la durée de fonctionnement ;
- une implantation des ouvrages dans toutes les régions et un engagement durable sur les territoires ;
- des techniques et des prévisions facilitant l'intégration de la production électrique d'origine renouvelable au réseau électrique.



# SOMMAIRE

## LES OUVRAGES DE PRODUCTION D'EDF SUR LE TERRITOIRE

<b>1 - Le mix énergétique</b>	<b>116</b>
1.1 Quels sont les différents moyens pour produire de l'électricité ?	116
1.2 En quoi les différents moyens de production d'électricité sont-ils complémentaires ?	116
1.3 Quelle perspective pour l'autoproduction ?	117
1.4 EDF : un parc de production faiblement carboné	118
1.5 Comment s'informer sur les ouvrages de production d'EDF ?	122
<b>2 - Le nucléaire</b>	<b>123</b>
2.1 Pourquoi la France utilise-t-elle majoritairement le nucléaire pour produire de l'électricité ?	123
2.2 Est-il possible de se passer complètement du nucléaire ?	124
2.3 Quelle a été la performance industrielle du parc nucléaire en 2016 ?	124
2.4 Quel est le rôle de l'ASN et quels sont les contrôles effectués sur les centrales nucléaires ?	125
2.5 Quel est le bilan de sûreté du parc nucléaire en 2016 ?	126
2.6 Quel est le rôle d'une CLI ?	127
2.7 Quels sont les investissements qu'EDF consacre à la maintenance de son parc de production nucléaire ?	128
2.8 Les centrales nucléaires peuvent-elles fonctionner au-delà de 40 ans ?	129
2.9 Pourquoi le groupe EDF propose-t-il de prolonger le fonctionnement des centrales nucléaires après 40 ans ?	130
2.10 Qu'est-ce que la force d'action rapide nucléaire (FARN) ?	131
2.11 Pourquoi EDF a-t-elle recours à des entreprises prestataires pour réaliser la maintenance de ses centrales nucléaires ?	132
2.12 Quelles sont les solutions de stockage des déchets radioactifs ?	133
2.13 Qui va assumer le coût du stockage des déchets radioactifs ?	133
2.14 Comment EDF accompagne-t-elle le projet Cigeo en Meuse et en Haute-Marne ?	134
2.15 Dans quelles conditions sont transportées les matières radioactives	134
2.16 Y-a-t-il des centrales nucléaires en cours de déconstruction en France ?	134
2.17 Qui va prendre en charge le coût de la déconstruction des centrales nucléaires ?	135
2.18 Quelles sont les ambitions d'EDF à l'international en matière de démantèlement nucléaire et de gestion des déchets ?	135

2.19 Quel est le coût complet de la production nucléaire aujourd'hui et en cas de prolongation de la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?	136
2.20 Quand le réacteur EPR de Flamanville entrera-t-il en service ?	137
2.21 Où en est le projet d'Hinkley Point C au Royaume-Uni ?	138
2.22 Le transport exceptionnel	138

### 3 - Les énergies renouvelables

**139**

3.1 Les atouts de l'énergie hydraulique	139
3.2 A qui appartiennent les barrages ?	140
3.3 Les barrages EDF sont-ils sûrs ?	140
3.4 Quels sont les enjeux du renouvellement des concessions hydrauliques pour EDF ?	141
3.5 Comment EDF participe-t-elle à la gestion partagée de la ressource en eau ?	141
3.6 Qu'est-ce qu'une rivière un territoire développement ?	142
3.7 Y-a-t-il encore des opportunités de développement de l'hydraulique en France ?	143
3.8 Comment la préservation de la biodiversité est-elle prise en compte autour des ouvrages exploités par EDF ?	144
3.9 Quels sont les moyens de gestion de la pointe électrique ?	146
3.10 Quels sont les projets d'EDF en matière d'énergies renouvelables ?	147
3.11 Quels sont les atouts des principales filières de production d'énergie renouvelables ?	148
3.12 La baisse des coûts de production dans le solaire permet-elle une reprise du développement de cette filière en France ?	149
3.13 Quelles sont les nouvelles mesures qui favorisent la croissance de l'éolien en France ?	149
3.14 Quelles sont les perspectives de développement de la chaleur renouvelable ?	150
3.15 Quels défis relever pour que la production renouvelable éolienne et photovoltaïque puisse atteindre une part importante dans notre mix énergétique ?	150

### 4 - Le thermique

**151**

4.1 Le parc thermique d'EDF : rôle et composition	151
4.2 Comment le parc thermique d'EDF s'inscrit-il dans la Transition énergétique	152
4.3 L'expertise thermique d'EDF valorisée à l'international	153

# 1 Le mix énergétique

## 1.1 Quels sont les différents moyens pour produire de l'électricité ?

Avec les énergies nucléaire, thermique (fioul, charbon ou gaz naturel), hydraulique et les énergies renouvelables - solaire, éolien, biomasse (énergie obtenue à partir de compost ou des déchets traités dans les décharges ou les stations d'épuration), - EDF exploite un parc de production d'électricité performant, diversifié et complémentaire.

En 2016, à l'échelle du Groupe EDF, l'ensemble de toutes les énergies renouvelables - hydraulique, éolien, solaire, énergies marines, biomasse, géothermie... - ont produit 70 TWh net, dont près de 48 TWh en France. Un résultat d'autant plus remarquable qu'il montre la part croissante des EnR dans son mix énergétique.

## 1.2 En quoi les différents moyens de production d'électricité sont-ils complémentaires ?

Le parc d'EDF est constitué de différents moyens de production :

- Le nucléaire et l'hydraulique au « fil de l'eau », en raison de leurs coûts variables de production peu élevés, sont utilisés en période de consommation normale (dite « en base »), de même que les énergies renouvelables telles que les énergies éolienne et photovoltaïque qui ne peuvent être stockées.

- Le thermique, fioul, gaz et l'hydraulique « de lac » (correspondant aux barrages de retenue) sont sollicités en période de « semi-base » et « de pointe » pour répondre aux pics de consommation.

Cela reflète la parfaite complémentarité du mix décarboné d'EDF : la puissance et la flexibilité apportées par le nucléaire, le volontarisme des énergies renouvelables et la sécurité d'approvisionnement qu'apportent ces différents types d'énergie.



CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY  
Penly, Seine Maritime

### 1.3 Quelle perspective pour l'autoproduction ?

Un site « autoproducteur » est un site qui produit de l'énergie localement et qui consomme l'énergie qu'il produit. L'autoproduction est une opportunité pour développer la production décentralisée d'origine renouvelable mais son développement, pour être bénéfique à la collectivité, doit être subordonné au respect de certaines conditions.

Produire localement peut dans certains cas coûter au client moins cher que d'acheter l'électricité à un fournisseur en l'acheminant via le réseau jusqu'au site de consommation. Cela dépend du coût de la production sur site et du montant de facture évitée : plus ce dernier est élevé, plus la production locale a des chances d'être compétitive. La facture que la production locale permet d'éviter est constituée d'une part « énergie », d'une part « acheminement » et d'une part « fiscalité » : ainsi, l'économie faite par l'autoproducteur de la part « acheminement » de sa facture se traduira par une diminution de recettes pour le gestionnaire de réseau. Si les coûts de réseau, qui sont en grande partie des coûts fixes, ne diminuent pas d'autant, d'autres consommateurs devront les supporter à la place de l'autoproducteur. Il est donc essentiel que le tarif de réseau puisse couvrir ces coûts fixes par les primes fixes d'abonnement et éviter les transferts entre consommateurs.

L'autoproduction est une solution pour les sites dont la consommation peut absorber

la production, évitant ainsi les excédents injectés sur le réseau qui génèrent des besoins d'infrastructures et donc des coûts de réseau supplémentaires. Par exemple, le profil de consommation d'un supermarché ouvert 7 jours sur 7 ou d'un immeuble de bureaux (dont certains équipements comme la ventilation fonctionnent 24h/24) est bien adapté pour absorber la production d'une installation photovoltaïque sur sa toiture, dès lors que la puissance de ces installations est adaptée aux besoins en énergie du site. Dans des régions comme la Californie où la pointe de consommation d'électricité a lieu l'été en milieu de journée, en raison de l'utilisation intensive de la climatisation, il y a coïncidence entre la pointe de consommation et le pic de production généré par l'ensoleillement. En France, cela est moins évident s'agissant d'une installation de production photovoltaïque située sur une maison résidentielle dont le pic de production se produit au mois d'août au moment où les occupants sont moins présents et les besoins en énergie de la maison quasi nuls.

Dans le futur, si les moyens de stockage deviennent compétitifs, les possibilités plus grandes de déplacer certains usages de la pointe du soir vers le milieu de la journée permettront de faire correspondre davantage production locale et consommation et ainsi d'envisager un élargissement du développement de l'autoproduction.

# 1.4 EDF : un parc de production faiblement carboné

## CARTE DES OUVRAGES NUCLÉAIRES, HYDRAULIQUES ET THERMIQUES

### LÉGENDE

- **Nucléaire**  
Puissance d'un réacteur  
**900, 1 300, 1 450 MW**  
*et 1 650 MW en construction*
- **Hydraulique**  
Puissance d'une usine ou d'une station  
de pompage localisées  
**de 50 à 1 850 MW**
- **Thermique**  
Puissance d'une tranchée<sup>\*</sup>  
**de 85 à 700 MW**



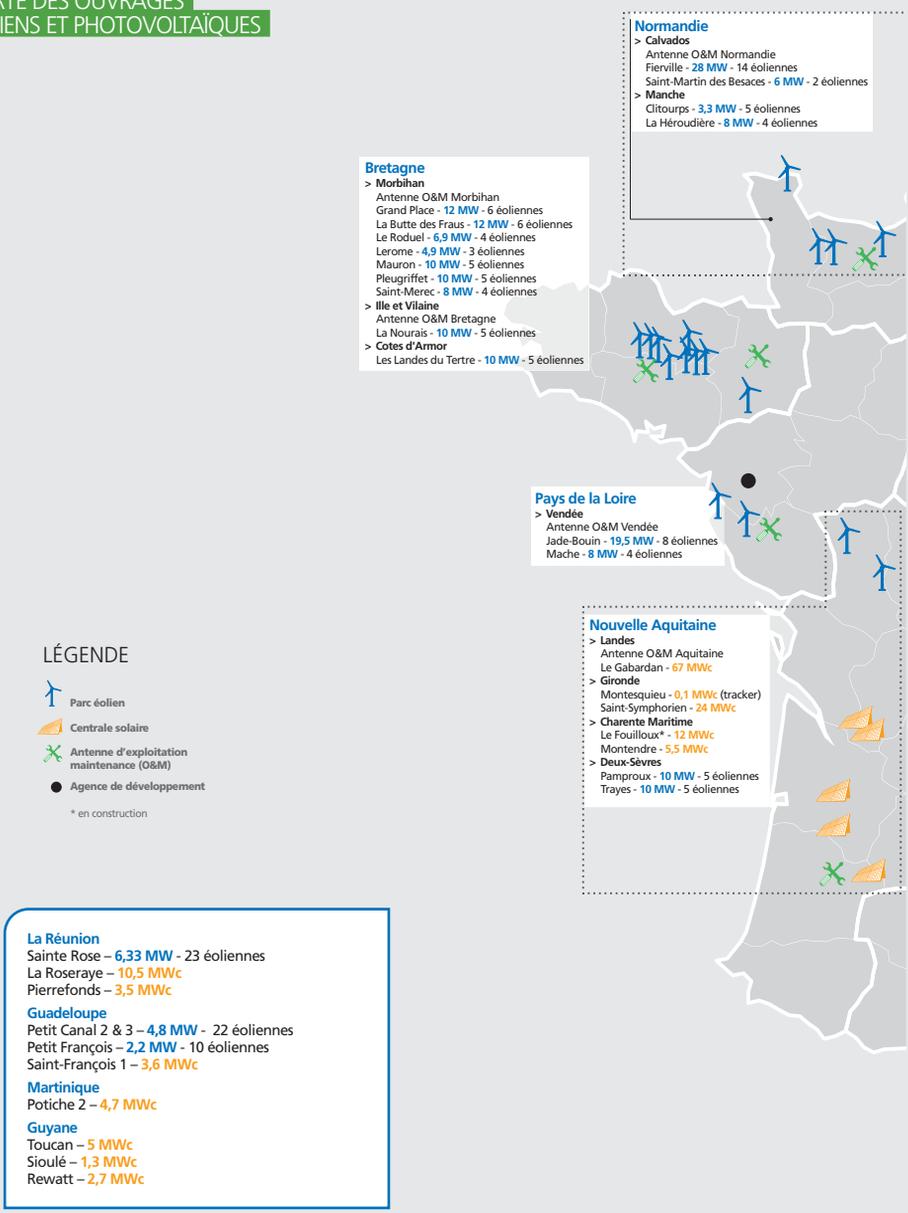
\* Romancière-Gavet est le plus important chantier de développement de l'hydroélectricité mené par EDF en France (92 MW)

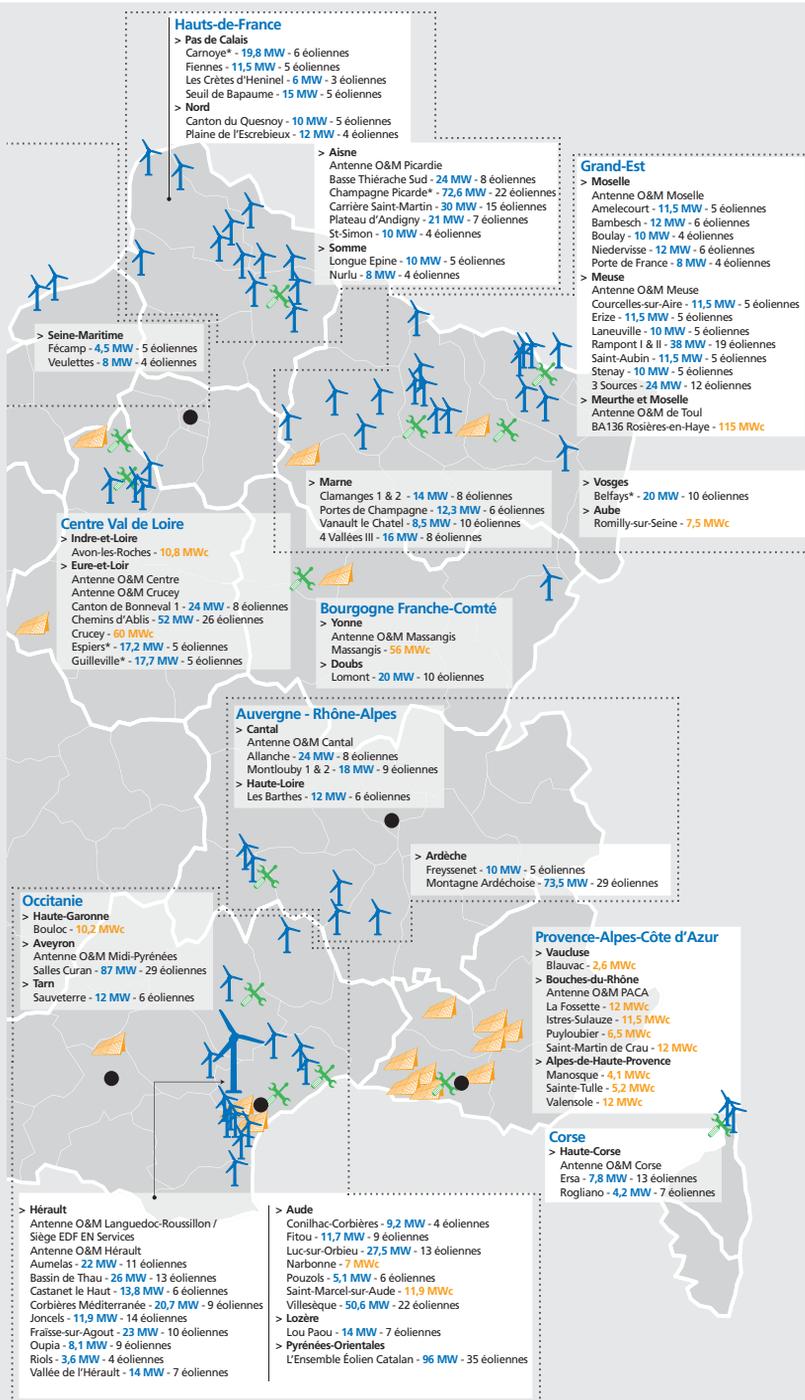


Dircorn Energies  
 Le groupe EDF est certifié ISO 14 001 -  
 Cartographie au 29 septembre 2017

# 1.4 EDF : un parc de production faiblement carboné

## CARTE DES OUVRAGES ÉOLIENS ET PHOTOVOLTAÏQUES





## 1.5 Comment s'informer sur les ouvrages de production d'EDF ?

En consultant le site Internet :

[www.edf.fr](http://www.edf.fr), à la rubrique « Groupe EDF/ Producteur industriel », sur lequel EDF publie toutes les informations et événements techniques concernant chaque centrale ou en se rendant au Centre d'Information du Public de la centrale. EDF participe également aux événements de tourisme locaux et nationaux : Journées de l'Industrie Electrique, Fête de la science...

Les Commissions locales d'information (CLI) sont des sources complémentaires d'information autour des sites nucléaires. Toutes les centrales nucléaires communiquent chaque mois des informations relatives à leur impact sur l'environnement, par la publication d'un bulletin adressé aux élus des communes situées dans un rayon de 10 km.

Pour découvrir l'ensemble des centrales éoliennes et solaires d'EDF Energies Nouvelles, vous pouvez consulter le site internet de la filiale :



[www.edf-en.fr](http://www.edf-en.fr)

Rubrique : « nos réalisations »



ACCUEIL DE VISITEURS EN SALLE DES MACHINES  
D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE  
Saint-Laurent-des-Eaux, Loir-et-Cher

# chiffres clés

- 30 ans âge moyen des réacteurs français
- 31 nombre de réacteurs ayant reçu l'autorisation de redémarrer après leur troisième visite décennale [mars 2017]
- 220 000 emplois directs et indirects consolidés sur l'ensemble du territoire
- 50 000 salariés EDF et entreprises prestataires travaillent au quotidien sur le parc en exploitation

### 2.1 Pourquoi la France utilise-t-elle majoritairement le nucléaire pour produire de l'électricité ?

Pour répondre à la crise pétrolière de 1973, la France a fait le choix du nucléaire. En 2016, le nucléaire représente 75% de la production d'électricité d'EDF en France et n'émet que 17g de CO<sub>2</sub> par kWh. L'énergie nucléaire

constitue donc un atout dans la lutte contre l'effet de serre et fournit à la France une électricité compétitive, très bas carbone et sans dépendance au pétrole.

## 2.2 Est-il possible de se passer complètement du nucléaire ?

Cela est difficilement envisageable à court terme pour des raisons de faisabilité industrielle : les durées de construction des moyens de production alternatifs sont de l'ordre de plusieurs années. Par ailleurs, la fermeture du parc nucléaire existant et son remplacement par d'autres technologies se traduiraient par une hausse des prix de l'électricité, qui refléterait les coûts de production des nouveaux moyens ainsi que par une augmentation significative des émissions de gaz à effet de serre en raison du remplacement du nucléaire par des centrales fonctionnant avec des énergies fossiles.

Dans une autre mesure, avec la montée en puissance de l'éolien et du photovoltaïque, l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables sont complémentaires. Le parc nucléaire fournit en effet de l'électricité en base, suffisamment flexible pour s'adapter aux énergies renouvelables qui sont par nature variables, et assurer la sécurité d'alimentation du système à tout instant. Un réacteur nucléaire peut varier de 100% à 20% de puissance en une demi-heure et remonter aussi vite après un palier d'au moins deux heures et ce, deux fois par jour et cela, sans impact sur le niveau de sûreté.

## 2.3 Quelle a été la performance industrielle du parc nucléaire en 2016 ?

En France, la production nucléaire s'établit à 384 TWh en recul de 32,8 TWh par rapport à 2015. L'année 2016 a été marquée par plusieurs aléas techniques et la réalisation de contrôles supplémentaires notamment sur les générateurs de vapeur. Les analyses et contrôles de ces derniers, potentiellement concernés par la problématique de ségrégation carbone, ont permis d'obtenir de la part de l'Autorité de Sûreté Nucléaire l'autorisation

de redémarrage de 17 réacteurs sur les 18 concernés, confirmant l'aptitude de ces réacteurs à fonctionner en toute sûreté. Parallèlement, la performance opérationnelle du parc nucléaire est restée solide, avec le plus faible volume d'arrêts fortuits jamais atteint, et des résultats en matière de sûreté en progrès, avec un nombre historiquement bas d'arrêts automatiques réacteurs.

## 2.4 Quel est le rôle de l'ASN et quels sont les contrôles effectués sur les centrales nucléaires ?

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les intervenants, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. Elle contribue à l'information des citoyens.

### SES MISSIONS :

**Réglementer** : l'ASN contribue à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décrets et d'arrêtés ministériels ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique ;

**Autoriser** : elle instruit l'ensemble des demandes d'autorisation individuelles des installations et activités. Elle peut accorder toutes les autorisations, à l'exception des autorisations majeures des installations nucléaires de base telles que la création et le démantèlement ;

**Contrôler** : elle vérifie le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations ou activités entrant dans son champ de compétences. L'inspection représente l'activité de contrôle principale de l'ASN. Elle dispose de pouvoirs d'injonction et de sanction adaptés ;

**Informier** : elle informe le public et les parties prenantes de son activité et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. Le site Internet [WWW.ASN.FR](http://WWW.ASN.FR) et la revue Contrôle sont les modes d'information privilégiés de l'ASN.

La sûreté des centrales nucléaires est soumise aux contrôles réguliers et rigoureux de l'ASN. Ces inspections, réalisées de façon programmée ou inopinée, permettent à l'ASN de s'assurer que la sûreté et les mesures de radioprotection sont garanties sur les installations nucléaires. Les inspecteurs de l'ASN ont effectué 473 contrôles en 2016, de manière programmée ou inopinée, sur l'ensemble des installations d'EDF. Les centrales nucléaires sont également contrôlées par les inspecteurs de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) qui s'assurent de la bonne gestion par EDF du combustible nucléaire, formulent des recommandations sur la manière dont EDF exploite ses centrales et procèdent à la diffusion de bonnes pratiques au niveau mondial.



## 2.5 Quel est le bilan de sûreté du parc nucléaire en 2016 ?

La sûreté des installations reste la priorité d'EDF. En 2016, le Groupe a confirmé le bon niveau de performance dans ce domaine, comme le précise l'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection dans son rapport : « 2016 est marquée par une amélioration des résultats de sûreté. Le nombre d'arrêts automatiques de réacteur (28 contre 38 en 2015, 31 en 2014) est le meilleur jamais atteint. Ces progrès résultent de la mise en place d'un pilotage rigoureux associé à une forte implication managériale.

Au-delà des inspections de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), les installations nucléaires sont évaluées chaque année par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) avec les Opérationnel Safety Review Team (OSART) et par la World Association Of Nuclear Operators (WANO) avec les Peer Review (revues de pairs). L'objectif

pour EDF est de bénéficier du regard de pairs exploitants nucléaires du monde entier, qui apportent leurs expériences, expertises et conseils pour déployer les meilleures pratiques internationales.

Selon les experts de l'AIEA, lors de la mission de suivi de l'OSART en 2016 (Corporate Osart), « EDF a beaucoup travaillé sur la résolution des questions identifiées par la mission OSART de 2014 et nous avons pu constater des progrès visant à maintenir un niveau élevé de sûreté en exploitation sur le parc nucléaire ».

En complément, Wano réalise en moyenne 4 « Peer Reviews » sur les sites nucléaires. Tous les six ans, une « Corporate Peer Review » est menée pour expertiser l'accompagnement des directions centrales sur les sites. C'est le cas pour la direction du parc nucléaire et thermique en 2016 chez EDF.



TECHNICIENNE EFFECTUANT DES RELEVÉS EN SALLE DES MACHINES

Centrale nucléaire de Civaux, Vienne

## 2.6 Quel est le rôle d'une CLI ?

La Commission Locale d'Information est l'instance de débat, de dialogue, d'expertise et d'information autour d'un site nucléaire. En application d'une circulaire du Premier ministre du 15 décembre 1981, des Commissions locales d'information (instance indépendante) ont été mises en place dans les années 1980 autour des installations nucléaires, à l'initiative des conseils généraux.

En 2006, la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a conforté l'existence des CLI en leur donnant un statut juridique et des moyens de fonctionnements. Son article 22 prévoit la création d'une CLI auprès de chaque INB. En août 2015, la loi sur la Transition Energétique (art.123&125) apporte de nouvelles modifications au régime des CLI afin de renforcer l'information des citoyens. Cette commission est chargée d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et sur l'environnement. La CLI est présidée par le président du Conseil général qui peut déléguer cette fonction à un autre élu.

Une CLI regroupe :

- des représentants des conseils régionaux, généraux et des conseils municipaux concernés,
- des membres du Parlement élus dans le département,
- des représentants d'ONG de protection de l'environnement, d'intérêts économiques, d'organisations syndicales représentatives de salariés,
- des représentants des professions médicales,
- des personnalités scientifiques qualifiées,
- les représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire, des autres services de l'Etat concernés et de l'Agence régionale de santé ainsi que des représentants de l'exploitant peuvent assister, avec voix consultative, aux séances de la commission. Ils ont accès de plein droit à ses travaux.
- Si le site est localisé dans un département frontalier, la composition de la commission est complétée afin d'inclure des membres issus d'Etats étrangers.

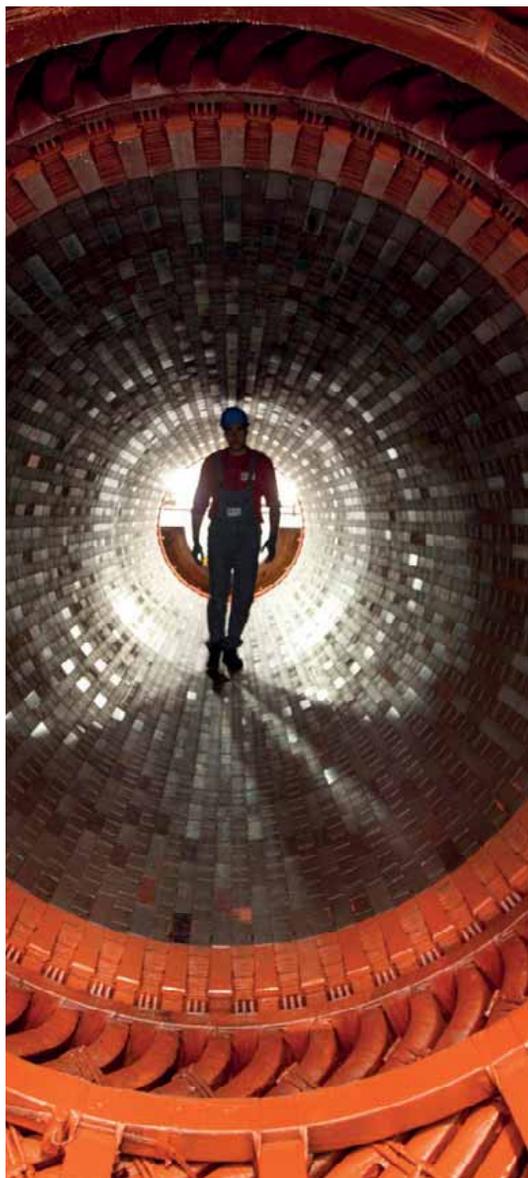


TRAVAIL DES ÉQUIPES DU SIR  
(SERVICE INSPECTION RÉGLEMENTATION)  
Centrale nucléaire de Penly, Seine-Maritime

## 2.7 Quels sont les investissements qu'EDF consacre à la maintenance de son parc de production nucléaire ?

Le parc nucléaire d'EDF représente une puissance installée de 63,1 GW qui a assuré plus de 75 % de la production d'électricité d'EDF en 2016. La France se positionne au rang de premier pays au monde en nombre de réacteurs nucléaires en exploitation par habitant : 58 réacteurs pour plus de 65 millions de Français. Ces réacteurs sont implantés au sein de 19 centrales nucléaires réparties dans l'Hexagone. En France, c'est l'exploitant qui est responsable de la sûreté de ses centrales nucléaires.

EDF garantit leur bon fonctionnement en toute sûreté afin d'éviter les accidents et de gérer les éventuels incidents de manière à en minimiser les conséquences. Le niveau récurrent d'investissement afin de maintenir et améliorer en continu le niveau de sûreté et de performance des installations est d'environ 3 Mds€/an, associé aux investissements supplémentaires correspondant au caractère exceptionnel du « Grand Carénage » ; de l'ordre de 1 Md€/an. 2014-2025 correspond à la période de pic des investissements qui inclut - outre la maintenance courante - la rénovation ou le remplacement des gros composants tels que les générateurs de vapeur, les transformateurs ou les alternateurs ainsi que les améliorations de sûreté liées au post-Fukushima. Après 2025, ils devraient décroître progressivement pour retrouver le rythme récurrent d'environ 3 Mds€/an à l'horizon 2030.



## 2.8 Les centrales nucléaires peuvent-elles fonctionner au-delà de 40 ans ?

Les centrales EDF ont été conçues et construites sans limite d'âge : ni technique ni réglementaire. Les études techniques sur les matériels ont été menées avec des hypothèses retenant une durée d'exploitation de 40 ans. Cette durée initiale n'est pas une limite en soi mais constituait une donnée de départ.

Le code de l'environnement ne fixe pas de durée limite d'exploitation pour le parc nucléaire, mais impose, tous les 10 ans de ré-examiner (Visite Décennale) le niveau de sûreté des installations au regard des meilleures pratiques internationales. Depuis la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, les dispositions projetées par l'exploitant lors des réexamens de sûreté au-delà de la 35<sup>ème</sup> année de fonctionnement du réacteur concerné, sont soumises, après enquête publique à une procédure d'autorisation délivrée par l'ASN.

D'ici 2023, plus de 21 GW dépasseront les 40 ans d'exploitation. La prolongation de leur fonctionnement au-delà de cette échéance est possible sur le plan technique : tous les composants d'une tranche nucléaire sont remplaçables, à l'exception de la cuve et de l'enclume qui peuvent fonctionner jusqu'à 60 ans au moins, à condition de maîtriser leur vieillissement.

Prolonger la durée de fonctionnement des centrales existantes, dans le respect de la priorité que constitue la sûreté, permet :

- de faire le meilleur usage du patrimoine industriel qui produit de l'électricité à un coût inférieur à tout autre moyen de production neuf,
- de lisser dans le temps les mises en service des nouveaux moyens de production, ce qui présente un intérêt industriel.

CENTRALE NUCLÉAIRE DE BUGEY  
Bugéy, Ain



## 2.9 Pourquoi le groupe EDF propose-t-il de prolonger le fonctionnement des centrales nucléaires après 40 ans ?

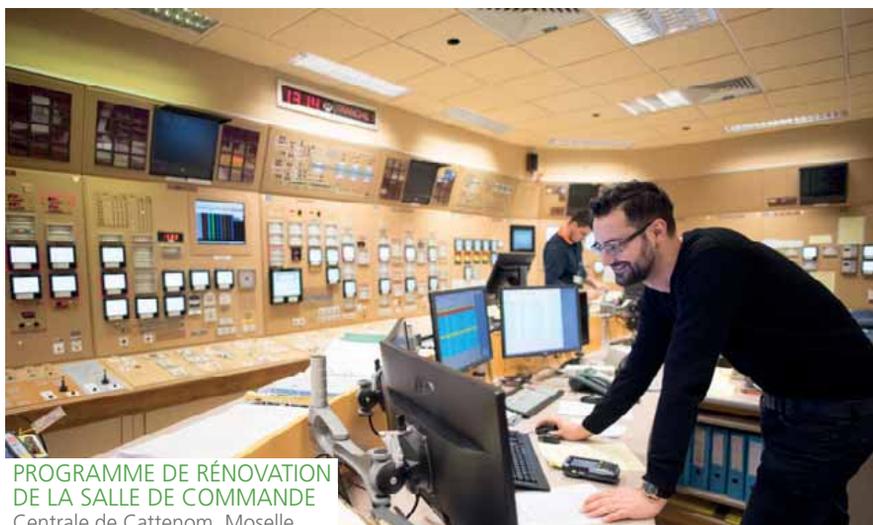
A travers le programme du « Grand Carénage », EDF souhaite poursuivre progressivement la durée de fonctionnement de ses centrales après 40 ans pour préparer l'avenir du parc de production en tirant le meilleur parti des installations existantes et en laissant ouvertes les options pour le futur. Le programme Grand Carénage vise à renforcer ses installations existantes pour favoriser une production flexible, en complémentarité des énergies renouvelables. Le groupe EDF prépare le mix-énergétique de demain en cohérence avec le projet avec la loi sur la transition énergétique. Le nucléaire est une énergie bas carbone qui permet à la France d'être un des pays leader de la production d'énergie bas carbone dans le monde.

EDF est en capacité de financer ce programme qui représente le meilleur investissement pour continuer de bénéficier d'une électricité compétitive. Il s'agit d'un programme à engagement progressif et lissé dans le temps.

Les principaux objectifs de ces investissements sont :

- rénover ou remplacer les gros composants arrivant en « fin de vie technique » (maintenance exceptionnelle) ;
- réaliser les modifications nécessaires à l'amélioration de la sûreté (révisions décennales et travaux post-Fukushima) ;
- assurer la pérennité des matériels après 40 ans.

Ce programme industriel de rénovation et de modernisation de ses installations est engagé progressivement depuis 2014, dans le respect des objectifs de la loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte, des programmations pluriannuelles de l'énergie, des avis et prescriptions de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, ainsi que des procédures d'autorisation prévues pour un fonctionnement des réacteurs après 40 ans.



PROGRAMME DE RÉNOVATION DE LA SALLE DE COMMANDE  
Centrale de Cattenom, Moselle

## 2.10 Qu'est-ce que la force d'action rapide nucléaire (FARN) ?

Après l'accident de Fukushima, le Premier ministre français a saisi en mars 2011, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) pour lui demander de réaliser des Évaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) sur les installations nucléaires françaises. Ces évaluations, finalisées début 2012, ont confirmé le bon niveau de protection de nos installations vis-à-vis du séisme et de l'inondation tout en demandant la mise en place de mesures supplémentaires.

Ces améliorations concernent notamment l'augmentation de la robustesse des installations pour faire face à des séismes et des inondations plus importants que ceux imaginés à la conception des centrales. EDF a également décidé de créer la Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN), capable d'apporter des renforts humains et matériels en 24 heures.

La FARN est dimensionnée pour secourir n'importe quel site nucléaire français à partir de quatre services régionaux, basés sur les sites de Civaux, Dampierre, Paluel et Bugey et un Etat-major en région parisienne.

Conformément aux exigences de l'ASN, la FARN est donc, depuis la fin de l'année 2015, pleinement opérationnelle de manière à permettre des interventions en parallèle sur 6 tranches.

Elle est composée d'environ 300 professionnels du nucléaire qui sont exclusivement des salariés EDF. Les compétences de la FARN sont issues de la conduite des installations nucléaires, de la maintenance pour rétablir l'alimentation en eau et en électricité, de la logistique pour déployer rapidement des moyens et une structure d'appui vers un site en difficulté, et de la radioprotection pour pouvoir intervenir dans un environnement radioactif.



EQUIPE D'INTERVENTION  
DE LA FARN EN EXERCICE  
CNPE de Gravelines, Nord

## 2.11 Pourquoi EDF a-t-elle recours à des entreprises prestataires pour réaliser la maintenance de ses centrales nucléaires ?

Depuis plus de 20 ans, EDF a fait le choix de confier à des entreprises extérieures la majeure partie des opérations de maintenance de ses centrales. Ces entreprises sont aujourd'hui des partenaires et acteurs incontournables de la maintenance des centrales nucléaires d'EDF. En 2016, la « Charte de progrès pour un nucléaire exemplaire et performant » illustre l'engagement pris entre EDF et 13 Organisations Professionnelles pour améliorer et atteindre les meilleurs standards internationaux en matière de sûreté, de sécurité et de production.

L'appel aux entreprises prestataires répond à un triple besoin :

- des compétences pointues ou rares,
- le recours à une main d'oeuvre qualifiée lors des arrêts pour maintenance des réacteurs,
- l'appel à une main d'oeuvre spécialisée, présente en permanence sur le site.

Le professionnalisme, la capacité de mobilisation et les compétences spécialisées de ces entreprises sont la garantie d'une maintenance de qualité. La qualité de ces opérations de maintenance est une priorité pour EDF. Les entreprises prestataires sont sélectionnées au regard de leur qualification pour travailler dans le nucléaire.

Ce système d'homologation repose sur cinq grands domaines :

- la compétence technique,
- l'organisation de la qualité,
- la réponse aux enjeux d'EDF,
- le retour d'expérience sur les prestations confiées,
- la solidité financière.

Tous les ans des entreprises prestataires sont certifiées et d'autres perdent leur homologation. En plus du système de certification des entreprises prestataires, avant de travailler dans une centrale nucléaire, tous les intervenants bénéficient d'un cursus de formations obligatoires, adapté aux interventions qu'ils auront à mener.

Enfin, tout au long de leurs interventions, des équipes EDF encadrent les intervenants et vérifient la qualité des prestations réalisées.



MANUTENTION DU PONT ROULANT EN SALLE DES MACHINES  
Centrale nucléaire de Cattenom, Moselle

## 2.12 Quelles sont les solutions de stockage des déchets radioactifs ?

Comme toute activité industrielle, la production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, dont certains sont radioactifs. En fonction de leur nature, ils sont traités et conditionnés dans des emballages permettant de les isoler de l'homme et de l'environnement. Ils sont ensuite stockés de manière définitive dans des installations adaptées, conçues, construites et exploitées par l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) dans l'Aube. 90 % des déchets radioactifs disposent ainsi d'une solution de stockage opérationnelle. Les 10 % restants sont entreposés sur leur site de production dans l'attente de l'ouverture d'un centre de stockage. Pour les déchets les

plus radioactifs, la loi sur les déchets de 2006 prévoit un stockage en couche géologique profonde (à 500 mètres sous la surface) à la limite des départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

Cette installation, appelée Cigéo, a fait l'objet d'un débat public en 2013 ; sous réserve de l'obtention des autorisations nécessaires, l'installation devrait démarrer en 2026 par une phase industrielle pilote. Dans cette attente, EDF a construit ICEDA (Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés), sur le site de la centrale du Bugey afin d'entreposer les déchets destinés à Cigéo.

## 2.13 Qui va assumer le coût du stockage des déchets radioactifs ?

Les futurs coûts de stockage des déchets radioactifs sont inclus dans le prix de vente actuel de l'électricité, de manière à ne pas les faire peser sur les générations futures. Conformément à la loi, EDF constitue des provisions pour couvrir ces futures dépenses.

Fin 2016, les provisions représentaient 8,9 milliards d'euros. Cette somme est sécurisée par des placements dédiés, afin de garantir sa disponibilité le moment venu. Ce dispositif financier est placé sous le contrôle du Parlement.

MANUTENTION DE COQUES BÉTON DANS LE BÂTIMENT DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS BTE  
CNPE de Saint Alban, Isère



## 2.14 Comment EDF accompagne-t-elle le projet Cigéo en Meuse et en Haute-Marne ?

Le centre de stockage géologique des déchets radioactifs Cigéo, s'il est autorisé, sera implanté à la frontière de la Meuse et de la Haute-Marne. Au-delà de ses obligations fiscales, EDF mène dans ce territoire depuis 2006 un programme d'accompagnement économique en coopération avec les acteurs locaux. EDF y a implanté des activités importantes, comme ses archives industrielles ou la plate-forme logistique pour les pièces de rechange du parc nucléaire, ou encore la future base de maintenance pour les centrales nucléaires, à Saint-Dizier d'ici fin 2017.

EDF accompagne également les entreprises locales pour leur permettre de mieux répondre à ses appels d'offres et à ceux de

ses fournisseurs, la passation des marchés s'effectue dans le respect des règles de la commande public. Depuis 2006, ce sont ainsi 178 M€ de commandes qui ont été passées aux entreprises meusiennes et haut-marinaises. Au total, 1 505 emplois ont été maintenus ou créés par l'action d'EDF dans ce territoire depuis 2006.

Les efforts portés sur la formation aux métiers du nucléaire, les aides exceptionnelles pour la rénovation des logements, de l'éclairage public et pour le développement des énergies renouvelables en zone rurale complètent ce dispositif, qui a pour objectif de préparer la Meuse et la Haute-Marne à l'accueil du projet industriel majeur que constitue Cigéo.

## 2.15 Dans quelles conditions sont transportées les matières radioactives

Les transports de déchets radioactifs et de combustible nucléaire sont réalisés en utilisant des emballages spécifiques et en respectant des réglementations très strictes.

Les emballages utilisés sont adaptés à la nature des déchets et des matières transportés, de manière à les isoler de l'Homme et de l'environnement même en cas de situation extrême. Ainsi, les emballages de transport des combustibles

usés (effectué essentiellement par voie ferrée) peuvent résister à des chutes de 9 mètres, à plusieurs heures d'immersion sous 15 mètres d'eau et à un feu de 800 degrés.

Les transports sont réalisés par des entreprises habilitées. Ils sont encadrés par les réglementations françaises et internationales (AIEA), sous le contrôle permanent des pouvoirs publics et de l'Autorité de Sécurité Nucléaire.

## 2.16 Y-a-t-il des centrales nucléaires en cours de déconstruction en France ?

EDF est responsable du démantèlement de ses centrales nucléaires sur les plans techniques et financiers, et garantit la sûreté des opérations, la sécurité de ses intervenants et le respect de l'environnement. EDF a fait le

choix de déconstruire intégralement et dans les délais les plus courts possibles ses neuf réacteurs définitivement mis à l'arrêt : Brennilis, Bugey 1, Chinon A1, A2, A3, Creys Malville, Chooz A et Saint-Laurent A1 et A2.

## 2.17 Qui va prendre en charge le coût de la déconstruction des centrales nucléaires ?

EDF assume l'entière responsabilité financière du démantèlement de ses centrales nucléaires et constitue des provisions sécurisées par des placements dédiés afin de disposer le moment venu des sommes nécessaires. Au 31 décembre 2016, EDF provisionnait 14,1 milliards d'€ pour la déconstruction de ses 9 réacteurs définitivement à l'arrêt et des 58 réacteurs REP du parc nucléaire

français. Ces provisions sont régulièrement actualisées pour tenir compte de l'évolution des hypothèses techniques et financières permettant d'intégrer le retour d'expérience des chantiers actuels. L'audit mené en 2015 à la demande de la DGEC conforte globalement l'estimation faite par EDF des montants provisionnés pour le démantèlement du parc en exploitation.

## 2.18 Quelles sont les ambitions d'EDF à l'international en matière de démantèlement nucléaire et de gestion des déchets ?

Le marché du démantèlement et de la gestion des déchets nucléaires est amené à croître dans les années à venir. Aujourd'hui, 110 réacteurs sont arrêtés dans le monde et près de 300 sont amenés à l'être dans les prochaines décennies. Ce marché représente des opportunités de développement pour le Groupe EDF et de nombreux acteurs de la filière nucléaire française, en France et à l'international. EDF ambitionne de devenir un acteur de référence sur ce marché, en proposant des services à forte valeur ajoutée, s'appuyant sur une expérience unique de la déconstruction et sur des usines de traitement de déchets opérationnelles en Europe (réduction des volumes de déchets à stocker, par incinération et fusion).

DÉMANTÈLEMENT DE LA CUVE  
DU RÉACTEUR DE CHOOZ A  
CNPE de Chooz, Ardennes



## 2.19 Quel est le coût complet de la production nucléaire aujourd'hui et en cas de prolongation de la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?

Dans un rapport publié le 27 mai 2014, la Cour des Comptes livre une analyse très détaillée des coûts de production du parc nucléaire français. Elle prend notamment en compte les investissements (55 milliards d'euros d'ici 2025) qu'il faudra effectuer pour continuer à accroître le niveau de sûreté, en particulier pour intégrer le retour d'expérience de l'accident de Fukushima, et pour remplacer des composants, de façon à pérenniser durablement le fonctionnement des centrales.

La Cour chiffre le coût complet du nucléaire existant, incluant l'ensemble des dépenses d'exploitation, de maintenance, et le remboursement et la rémunération de l'investis-

sement initial consenti dans le parc lors de sa construction, à environ 6 centimes par kWh en 2013, et entre 5,6 et 6,2 en moyenne sur la période 2011-2025 suivant le mode de prise en compte de la prolongation de la durée de fonctionnement à 50 ans.

Il n'y a pas de coût caché : comme le précise le rapport, les charges futures de déconstruction des centrales et de gestion à long terme des déchets sont provisionnées et incluses dans ce coût complet.

Cette production est compétitive dans la durée : par exemple, le coût complet d'un nouveau cycle combiné à gaz est compris entre 7 et 10 centimes par kWh selon les perspectives d'évolution des prix du gaz et du CO<sub>2</sub>.

LE SITE DE LA CENTRALE  
NUCLÉAIRE DE GRAVELINES  
Gravelines, Nord



## 2.20 Quand le réacteur EPR de Flamanville entrera-t-il en service ?

Avec une puissance installée de 1650 MW, l'EPR (European Pressurized Reactor) est le réacteur à eau pressurisée le plus puissant au monde. Ce réacteur est également le plus avancé en matière de sûreté et de performance. Il s'inscrit dans la continuité des technologies existantes en intégrant des progrès technologiques récents lui permettant de produire une électricité encore plus sûre, compétitive et bas carbone. Ce réacteur permettra d'alimenter en électricité une région d'1,5 million d'habitants.

EDF, en tant qu'architecte-ensemblier, pilote la construction de la centrale nucléaire et s'est engagé avec ses partenaires, autour d'un nouveau calendrier présenté en septembre 2015 et visant à optimiser le pilotage du projet.

A la suite de l'analyse de l'ensemble des paramètres industriels et financiers, le coût du projet a également été actualisé à 10,5 milliards d'euros en 2015.

Les jalons clés industriels du projet sont les suivants :

- la finalisation des montages mécaniques du circuit primaire au 1<sup>er</sup> trimestre 2016 ;
- l'achèvement des montages électromécaniques et le début des essais d'ensemble au 1<sup>er</sup> trimestre 2017 ;
- les essais à froid durant la deuxième quinzaine du mois de décembre 2017 durant lesquels de nombreuses opérations seront réalisées dont le test d'étanchéité du circuit primaire du réacteur à une pression supérieure à la pression du circuit en exploitation ;
- les essais à chaud en juillet 2018 qui permettront de tester les matériels dans les conditions de températures et de pression similaires aux conditions d'exploitation ;

- le chargement du combustible et le démarrage du réacteur au 4<sup>e</sup> trimestre 2018.

Ainsi, au premier trimestre 2016, les montages mécaniques du circuit primaire ont été finalisés, conformément au planning annoncé. Le chantier est alors entré dans la phase des essais. Été 2016, les équipes de conduite du futur exploitant de l'EPR ont pris leurs premières fonctions en salle de commande pour assurer la surveillance et l'exploitation de certains systèmes de l'installation.

Les essais sur le circuit d'appoint en eau et en bore du circuit primaire, la mise en rotation de la turbine en salle des machines et la mise en rotation de l'un des tambours filtrants en station de pompage illustrent notamment l'entrée progressive dans la phase d'essais.

En mars 2017, débutait la phase de rinçage du circuit primaire dite phase des Chasses en cuve. Ce jalon a été franchi fin juillet, avec quelques jours d'avance sur le planning. Il a permis d'ouvrir une nouvelle séquence, celle des essais fonctionnels 'cuve ouverte', qui précède le jalon des essais à froid.

4 400 salariés en moyenne étaient mobilisés sur le site à fin 2017 afin d'atteindre ces étapes phares. Tourné vers l'emploi, le chantier compte près de 55% de travailleurs locaux. En septembre 2017, il a d'ailleurs accueilli son 1000<sup>e</sup> demandeur d'emploi formé.

Dans le cadre du dispositif d'accompagnement du Grand Chantier, 58 projets ont été engagés ou terminés au service des habitants des communes environnantes des salariés : création d'écoles, de crèches, d'infrastructures routières, de logements ou d'équipement sportifs.

La mise en service de l'EPR se poursuit en toute sécurité pour un démarrage du réacteur au 4<sup>e</sup> trimestre 2018.

## 2.21 Où en est le projet d'Hinkley Point C au Royaume-Uni ?

En septembre 2016, la décision finale d'investissement du projet de construction de deux réacteurs EPR sur le site d'Hinkley Point, dans le Somerset, est signée. Cette signature marque la relance du nucléaire en Grande-Bretagne et en Europe. Les deux réacteurs auront une capacité de 3,2 GW ce qui représente 7% de la consommation du Royaume-Uni, soit plus de 5 millions de

foyers approvisionnés en électricité. EDF et CGN détiendront respectivement 66,5% et 33,5% du projet.

La pose de la première dalle en béton de sûreté nucléaire du bâtiment du réacteur de la première tranche est prévue pour 2019. La mise en service du premier réacteur de Hinkley Point C est prévue pour fin 2025.

## 2.22 Le transport exceptionnel

La pérennité des installations industrielles de production et de distribution d'énergie électrique est fondamentale pour EDF. Afin de garantir la continuité de fourniture électrique en France et en Outre-mer, EDF met en œuvre un programme d'exploitation et de maintenance de ses installations. Cela se traduit notamment par des transports de pièces détachées électromécaniques pouvant peser jusqu'à 500 tonnes à destination de ses sites. EDF confie cette mission à son logisticien : l'Agence Logistique Nationale (ALN), appartenant à la Division Appui Industriel à la Production (DAIP). L'ALN utilise ses propres moyens de transport (tracteurs, semi-remorques, moyens de levage) et des moyens affrétés (wagons et péniches dédiés, contrats avec des transporteurs...). Bien que le trans-

port routier reste incontournable pour les pré et post-acheminements entre les gares/ports et les sites électriques, l'ALN favorise les modes alternatifs, comme les transports maritimes, fluviaux et ferrés, conformément à la réglementation en vigueur (Arrêté du 4 mai 2006).

En coordination avec tous les acteurs de la route et des collectivités territoriales, EDF met en œuvre toute son expertise afin de mener à bien cette mission tout en préservant les intérêts des collectivités, des riverains, des gestionnaires de routes et d'infrastructures.

Si vous souhaitez avoir plus d'informations sur ces transports exceptionnels, écrivez à [ALN-COM@edf.fr](mailto:ALN-COM@edf.fr). L'ALN répondra à vos questions en vous apportant son expérience, notamment en matière d'aménagements.

## 3 Les énergies renouvelables

### 3.1 Les atouts de l'énergie hydraulique

Première des énergies renouvelables, l'énergie hydraulique, souple, compétitive et non-émettrice de gaz à effet de serre, est un élément indispensable à la sûreté et à l'économie globale du système électrique français. EDF exploite au mieux le potentiel des ressources disponibles en eau et la souplesse de celle-ci :

- **L'hydraulique au « fil de l'eau »** est utilisée, aux côtés du nucléaire, pour répondre à la consommation quotidienne. Elle correspond aux centrales sans réservoir qui utilisent une partie du débit du cours d'eau sur lequel elles sont installées pour produire de l'électricité en continu.
- **L'hydraulique « modulable »** est particulièrement adaptée pour répondre aux pics de consommation d'électricité, en hiver comme en été, et elle fournit des services au système électrique (réglages de fréquence et de tension) indispensables à son équilibre permanent entre la production et la consommation. Elle correspond aux barrages qui, au travers de leurs retenues d'eau, constituent de véritables réserves de production d'électricité, capables de démarrer très rapidement. La centrale de Grand'Maison peut, par exemple, fournir en une dizaine de minutes 1 800 MW, l'équivalent en puissance de deux réacteurs nucléaires de première génération.

Les 622 barrages exploités par EDF en France permettent de stocker **7,5 milliards de m<sup>3</sup> d'eau**, 75 % des réserves artificielles de stockage de surface du pays, destinés :

- à un usage énergétique (production hydroélectrique mais aussi réfrigération des centrales thermiques ou nucléaires) ;
- aux autres usages (eau potable, irrigation, activités touristiques, de loisirs... ) ;
- à la préservation du milieu aquatique.

**EDF surveille au plus près l'état des ressources** en eau et gère les réserves avec la plus grande vigilance pour garantir la disponibilité des moyens de production en cas de situation exceptionnelle. Les centrales hydro-électriques d'EDF permettent, aux côtés des centrales nucléaires, d'éviter chaque année la consommation de 3,7 millions de tonnes d'hydrocarbures. Elles contribuent ainsi très fortement à la baisse des émissions de CO<sub>2</sub> que l'Union Européenne s'est engagée à réaliser dans le cadre du protocole de Kyoto et du « Paquet changement climatique ».

## 3.2 A qui appartiennent les barrages ?

Tous les aménagements hydroélectriques d'une puissance supérieure à 4,5 MW appartiennent à l'État, qui en a concédé la grande

majorité à EDF (80 % de la puissance hydroélectrique installée en France est exploitée par EDF).

## 3.3 Les barrages d'EDF sont-ils sûrs ?

EDF pratique une surveillance et une maintenance régulière des barrages notamment par une auscultation continue. Le relevé et l'analyse en temps réel, sur chaque site, de multiples données (mesures de tassements, de pression, de fuites, conjuguées à l'inspection visuelle du béton et au contrôle des parties mécaniques, etc.) permettent à EDF d'établir régulièrement un diagnostic sur la santé des barrages. À Grenoble et à Toulouse, les équipes d'EDF peuvent analyser à distance et si besoin en temps réel, grâce à une série de capteurs, les barrages les plus importants ou les plus difficiles d'accès. De plus, pour chacun des 150 grands barrages (dont la hauteur est supérieure à 20 mètres), une révision complète est réalisée tous les dix ans, avec une vidange ou une inspection de la structure avec des moyens subaquatiques.

Ces opérations sont effectuées sous le contrôle rigoureux des services de l'état. Le budget investi par EDF dans l'hydraulique consacré à l'exploitation, la maintenance et à la modernisation des aménagements hydroélectrique est en moyenne de 400 à 450 millions d'euros par an.

### AGENT D'EXPLOITATION EFFECTUANT UNE RONDE DE SURVEILLANCE

Barrage de Roujanel,  
sur le fleuve Loire en Ardèche



### 3.4 Quels sont les enjeux du renouvellement des concessions hydrauliques pour EDF ?

L'énergie hydraulique, énergie renouvelable par excellence, constitue un élément essentiel du mix énergétique d'EDF. L'entreprise demeure attentive à préserver, dans le cadre du renouvellement des concessions, cet outil de production, à travers ses investissements et sa présence sur les territoires. C'est un enjeu

de long terme : 50 % de la puissance hydraulique actuelle d'EDF repose sur des concessions dont la date d'échéance est comprise entre 2020 et 2045. EDF est candidate pour poursuivre la gestion et l'exploitation de celles dont le processus de renouvellement est engagé.

### 3.5 Comment EDF participe-t-elle à la gestion partagée de la ressource en eau ?

EDF mène une politique active de gestion concertée de la ressource hydraulique en coopération avec les différents acteurs de l'eau. Des conventions sont conclues avec les élus locaux, agriculteurs, pêcheurs, responsables de sites touristiques et industriels. EDF privilégie la voie de la concertation avec les acteurs de terrain. Cette démarche vise d'abord à mesurer les effets réels de l'exploitation hydraulique sur l'environnement et les

autres usages, et à essayer de diminuer ces effets lorsque cela est techniquement possible et économiquement raisonnable. Ainsi, 1 milliard de m<sup>3</sup> d'eau peuvent être lâchés chaque année depuis les barrages selon les besoins pour satisfaire d'autres usages que la production d'électricité : alimentation en eau potable, soutien d'étiage, irrigation, production de neige artificielle, sports d'eau vive...

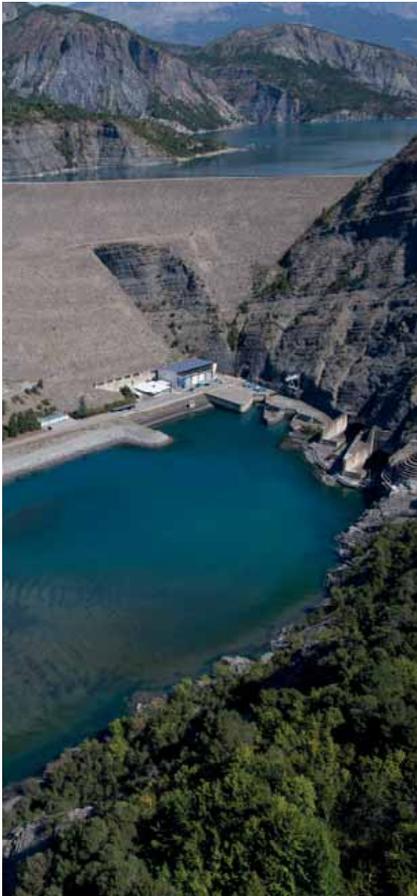


AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES  
DE LA VALLÉE DE LA DURANCE

Barrage de Serre Ponçon, Alpes de Haute Provence

### 3.6 Qu'est-ce qu'Une Rivière Un Territoire Développement ?

Une Rivière Un Territoire Développement est un programme, né de la volonté d'EDF d'accompagner le développement économique des territoires et de stimuler le tissu des entreprises locales. Concrètement, ce programme met à disposition l'expertise du groupe EDF et dispose d'un fonds d'investissement susceptible d'accompagner des projets du secteur de l'eau, de l'énergie et de l'environnement.



Les agences Une Rivière Un Territoire Développement sont ainsi réparties sur l'ensemble des territoires où EDF producteur hydraulique est présent. Elles interviennent en lien avec les acteurs socio-économiques locaux pour comprendre les attentes de ces territoires. Depuis 2012, 7 agences sont déjà ouvertes dans les vallées Lot-Truyère-Tarn, Dordogne, Pyrénées, Maurienne-Tarentaise-Beaufortain, Durance, Isère et Jura.

Le soutien au développement économique des entreprises va au-delà d'un simple apport financier. D'une part, le fonds Une Rivière Un Territoire Financement peut accorder des prêts participatifs (prêt de 5 ans participant aux bénéfices de l'entreprise dont les demandes de garanties sont moindres que pour des prêts classiques) pour les projets soutenus, ou prendre une participation dans le capital de l'entreprise concernée. D'autre part, le programme Une Rivière Un Territoire permet aux entreprises locales de mieux connaître les besoins de prestations du Groupe. Outre la consolidation de la création entre EDF et ses partenaires et la contribution au développement territorial, Une Rivière Un Territoire Financement vise à soutenir des projets rentables et à développer durablement l'activité économique et l'emploi.

### 3.7 Y-a-t-il encore des opportunités de développement de l'hydraulique en France ?

95 % du potentiel hydraulique est actuellement exploité en France. EDF n'en poursuit pas moins le développement de son activité hydraulique, par la réalisation et l'étude de nouveaux projets. EDF se donne pour objectif d'exploiter toutes les opportunités de développement qui peuvent lui être offertes, en particulier :

- réaliser des adaptations des ouvrages (modernisation, optimisation de la production, etc.). Ainsi, dans le cadre du renouvellement de la concession de la Moyenne Romanche et des décrets publiés le 31 décembre 2010, EDF réalise un ouvrage neuf permettant de remplacer les six petites usines existantes par une nouvelle centrale souterraine (centrale de Romanche-Gavet) d'une puissance de 93 MW et pour un productible de 560 GWh, soit 155 GWh de plus que les centrales existantes ;

- développer la « petite hydraulique », comme à Echirolles sur le Drac, à Chavarache sur le Fier, et améliorer les performances de petits aménagements existants, comme dans les Pyrénées ;
- optimiser le potentiel des stations de transferts d'énergie par pompage en France « STEP », comme le programme de rénovation de l'usine de Revin dans les Ardennes ;
- mettre à profit les opérations de rénovation de ses installations pour développer leurs capacités, comme à la centrale de La Bâthie en Savoie avec une augmentation de 45 MW la puissance disponible sur le réseau ;
- produire à partir des débits réservés (débits minimaux pour la préservation du milieu aquatique), comme cela se fait à Kembs sur le Rhin.

#### AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DE PRAGNÈRES

Barrage d'Ossoue, Pyrénées



### 3.8 Comment la préservation de la biodiversité est-elle prise en compte autour des ouvrages exploités par EDF?

Le groupe EDF souhaite ne pas se limiter à terme à la connaissance ou à la réduction des impacts de ses activités. Il envisage une approche positive de la biodiversité, qui figure parmi les six Objectifs de responsabilité d'entreprise que s'est fixé le Groupe.

En France, EDF gère 41 000 hectares de foncier en métropole. La grande majorité des sites de production se situe dans ou à proximité de sites protégés, préservés de l'agriculture et de l'urbanisation, à proximité de cours d'eau, autant de facteurs qui favorisent la biodiversité. Ainsi, 80 % des installations hydrauliques exploitées par EDF sont dans ou à proximité d'un site Natura 2000. La prise en compte de la biodiversité est ainsi un enjeu fort pour EDF, soumis à des obligations réglementaires contraignantes, qui peuvent aller jusqu'à l'arrêt de centrales ou de chantiers en cas de non respect.

Les impacts potentiels des activités de production de l'entreprise concernent principalement l'eau et la biodiversité aquatique, en raison des ouvrages hydrauliques qui entraînent des modifications de biodiversité en amont et en aval des retenues d'eau ; les habitats naturels terrestres lors des chantiers de construction de nouveaux sites ; le compartiment aérien, avec les réseaux de distribution et les installations éoliennes.

**La politique de biodiversité d'EDF s'articule autour de trois objectifs :**

- La connaissance des milieux naturels et des impacts potentiels des activités du Groupe sur les écosystèmes.
- La protection ou la restauration des espaces naturels.
- La sensibilisation des salariés et des riverains, le dialogue avec les communautés scientifiques et associatives.

Sur le terrain, des mesures adaptées aux contextes géographiques sont mises en place en relation avec des partenaires et associations locales. Dans l'Est de la France, EDF a mené des grands travaux environnementaux pour renaturer une partie de l'île de Kembs, sur le Rhin, en partenariat avec la Petite Camargue Alsacienne. L'objectif était de redonner sa fonctionnalité initiale à cet écosystème. Cette opération de renaturation écologique de grande ampleur a permis de recomposer un ensemble d'espaces terrestres et aquatiques d'une grande diversité. Au total, plus de 100 hectares essentiellement composés de zones humides ont été réhabilités.

Pour gérer au mieux les questions liées à la biodiversité, EDF n'agit pas seule. Elle a noué des partenariats avec les grands acteurs du secteur. Par exemple :

- avec le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) pour lequel EDF teste des indicateurs de qualité écologique développés par le Service du patrimoine naturel du muséum en vue d'une gestion optimale de la biodiversité terrestre de son patrimoine foncier ;
- avec la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) avec laquelle EDF travaille autour d'un programme d'échanges de compétences et de connaissances afin d'améliorer les pratiques de l'entreprise, avec les Réserves naturelles de France (RNF) et avec la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (FCEN) qui accompagnent EDF dans la connaissance et la gestion de son foncier ;
- avec le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) qui apporte un appui stratégique à l'entreprise pour l'intégration des enjeux biodiversité et transformation des pratiques professionnelles ;
- avec la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) qui apporte à EDF ses savoir-faire en matière de revégétalisation, pour préserver la fertilité des sols, empêcher l'érosion des terrains et des berges, éviter le recours aux espèces invasives, rétablir des continuités écologiques ;
- ou encore avec le Conservatoire du littoral avec lequel EDF restaure des espaces comme ceux de garrigue à romarin et à lavande sur le massif de la Côte Bleue, entre l'étang de Berre et la Méditerranée, ou réalise un inventaire des pollinisateurs sauvages du site dans le cadre du maintien de l'apiculture traditionnelle.

## LA CÔTE BLEUE

entre Martigues et Marseille, Camargue



### 3.9 Quels sont les moyens de gestion de la pointe électrique ?

La pointe de consommation d'électricité correspond à la concomitance de nombreux usages (éclairage, chauffage, cuisson, NTIC...) à certains moments de la journée. En été, la pointe journalière se situe en milieu de journée, tandis qu'en hiver la consommation atteint son maximum en fin de journée. Sur l'année, les maxima de puissance appelés sur le réseau, auxquels il faut toujours être prêt à répondre, sont atteints en fin de journée lors des vagues de grand froid en hiver, à cause d'un besoin de chauffage accru par la baisse des températures qui vient s'ajouter à tous les usages déjà présents à ce moment-là. Ce phénomène s'est amplifié ces dernières années avec le recours croissant, chez les particuliers comme dans le tertiaire, aux appareils portatifs de chauffage d'appoint, qui sont mobilisés par grand froid pour compléter les autres moyens de chauffage (fioul, gaz, réseaux de chaleur). Pour faire face à cette augmentation, le système électrique dispose de multiples leviers, du côté de la demande comme du côté de la production.

- Côté demande : la modulation de la demande est un levier majeur qui évite de construire des centrales thermiques de pointe supplémentaires et de brûler du combustible fossile. Développés depuis plusieurs décennies, les tarifs à effacement (EJP, tempo) contribuent à modérer la puissance de pointe. Un potentiel significatif existe aussi chez les industriels, où les capacités d'effacement sont en croissance. Au cours des prochaines décennies, le développement des réseaux intelligents, des équipements intelligents et du stockage (d'eau chaude, de froid ou d'électricité) devrait étendre la gamme des possibilités.

- Côté production : il faut disposer de suffisamment de capacités et en assurer une disponibilité maximale en hiver pour préparer l'arrivée possible d'une vague de froid intense. Par exemple, EDF s'efforce systématiquement de maximiser la disponibilité en hiver de ses centrales nucléaires.

D'autres moyens sont mobilisés spécifiquement à la pointe : les turbines à combustion, l'hydraulique modulable et les stations hydrauliques de pompage-turbinage. Une flexibilité supplémentaire est donnée par la solidarité des réseaux entre pays européens, qui permet de recourir aussi aux capacités de production de nos voisins lorsqu'ils ne les utilisent pas au maximum.



Barrage des Gloriettes, Pyrénées

### 3.10 Quels sont les projets d'EDF en matière d'énergies renouvelables ?

L'ambition du groupe EDF est de doubler sa capacité de production d'énergies renouvelables en passant de 28 GW d'EnR à 50 GW à horizon 2030. Le groupe EDF entend ainsi développer environ 1/4 de nouvelles capacités dans l'hydraulique, essentiellement à l'international, et 3/4 dans l'éolien et le solaire. Cette stratégie s'appuie sur les technologies

les plus compétitives, utilisées au bon endroit, au bon moment, mais aussi sur celles encore émergentes (éolien offshore, stockage, etc...) en investissant dans l'innovation.

L'engagement du groupe EDF en matière de nouvelles énergies renouvelables est porté principalement par EDF Energies Nouvelles, sa filiale à 100 %.



VUE D'ENSEMBLE  
DE LA CENTRALE SOLAIRE  
Toul Rosières, Meurthe et Moselle

### 3.11 Quels sont les atouts des principales filières de production d'énergie renouvelables ?

Leader européen des énergies renouvelables, EDF est aujourd'hui le 1<sup>er</sup> producteur hydroélectrique de l'Union Européenne. L'**hydraulique** reste la première des énergies renouvelables du Groupe EDF avec plus de 20 GW installés (433 sites de production), soit aujourd'hui environ 20% du parc d'EDF. Si 95% du potentiel hydraulique est actuellement exploité en France, s'appuyant sur son ingénierie reconnue comme une des meilleures au monde, EDF poursuit cependant le développement de cette activité comme par exemple dans la petite hydraulique ou la modernisation du parc hydroélectrique avec plusieurs chantiers emblématiques : le nouvel aménagement de Romanche-Gavet, qui en remplaçant les ouvrages existants, permettra d'augmenter de 30% la production d'électricité, ou l'installation d'une nouvelle turbine à la centrale de La Coche 20% plus performante...

Via sa filiale EDF Energies Nouvelles, près de 1,5 GW ont été installés en éolien et solaire sur le territoire français. Le Groupe prévoit d'installer **5 à 6 GW d'énergies éolienne et solaire supplémentaires**, entre 2015 et 2030 en France.

Il développe par ailleurs des projets dans les énergies marines et le stockage. Le Groupe EDF joue ici aussi un rôle moteur dans l'émergence de nouvelles filières industrielles françaises, et plus largement, dans des énergies marines prometteuses, pour lesquelles il investit.

EDF Energies Nouvelles renforce ses positions sur le territoire national grâce au développement régulier de parcs et à des acquisitions de projets.

- **l'éolien terrestre**, plus de 80 parcs éoliens en France sont exploités ou en construction pour une puissance installée de plus de 1,2 GW. EDF Energies Nouvelles renforce ses positions sur le territoire national grâce au développement régulier de parcs et à des acquisitions de projets.
- **l'éolien offshore** est une filière industrielle française en cours de développement suite au succès du partenariat EDF- GE dans trois des quatre projets (Fécamp, Courseulles-sur-Mer et Saint-Nazaire) attribués en 2012 au premier appel d'offres lancé par le Gouvernement. Le développement de l'éolien offshore en France s'accompagne d'un plan industriel ambitieux pour toute la filière avec la construction d'usines à Saint-Nazaire et Cherbourg pour la fabrication des génératrices et des pâles. Ce sont environ 7 500 emplois directs et indirects.
- **le solaire photovoltaïque**, dans ce domaine, le groupe EDF compte en France plus de 20 grandes centrales solaires en service pour 296 MWc.

### 3.12 La baisse des coûts de production dans le solaire permet-elle une reprise du développement de cette filière en France ?

La baisse des coûts de production dans le solaire s'amorce grâce aux progrès technologiques et à une amélioration de la production. Dans le photovoltaïque, les innovations technologiques se font en grande partie sur la technologie dominante du silicium (90 % du marché). En parallèle de la baisse des prix des modules, l'amélioration continue des rendements conduit à une baisse du « balance of system » (coûts des composants hors panneaux photovoltaïques : génie-civil, génie électrique, ...). Des changements de standard électriques (ex : augmentation du niveau de tension), des onduleurs de plus grande taille

et une optimisation des « trackers » (suiveurs solaires) permettant d'optimiser la production dans les zones ensoleillées y contribuent également.

La hausse continue des rendements des modules et l'optimisation de la construction des centrales devraient permettre la poursuite de cette évolution favorable au développement de la filière. L'objectif de puissance installée en énergie solaire photovoltaïque a été revu à la hausse, passant de 5400 MW à 8000 MW d'ici 2020. Ces mesures sont de nature à donner des perspectives de marché à l'ensemble des acteurs.

### 3.13 Quelles sont les nouvelles mesures qui favorisent la croissance de l'éolien en France ?

La puissance totale raccordée a franchi la barre des 12 000 MW. Des mesures-clés comme la sécurisation du tarif d'achat réglementé ou encore la loi Brottes (supprimant les zones de développement éolien et le seuil de 5 mâts pour tout nouveau parc) ont contribué à favoriser ce nouvel élan.

De plus, l'expérimentation de l'autorisation unique menée dans six régions en 2014 est

généralisée dans le cadre de la nouvelle loi sur la transition énergétique. Ce dispositif destiné à alléger le processus d'autorisations administratives devrait réduire notablement les délais d'instruction des projets.

L'éolien en mer avec déjà trois appels d'offres lancés par l'Etat se développera également dans les prochaines années.

### 3.14 Quelles sont les perspectives de développement de la chaleur renouvelable ?

Dans le cadre de la loi du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte, la France s'est fixée l'objectif de baisser de 40 % les émissions de gaz à effet de serre et de porter à 32 % les énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale, à l'horizon 2030. Pour atteindre cet objectif, les collectivités ont un rôle primordial à jouer en optant pour la réalisation de réseaux de chaleur sur leur territoire. La France accuse en effet un net retard sur ses voisins européens : 5 % du parc immobilier seulement est raccordé à un réseau de chaleur aujourd'hui contre 13 % en moyenne en Europe. Le potentiel de croissance du nombre de bâtiments desservis est donc important, tout comme le potentiel de verdissement des énergies utilisées. Le virage

est déjà amorcé : 50 % d'énergies renouvelables et de récupération alimentaient les réseaux en 2014 contre 21 % en 2004.

L'analyse des études prospectives récentes, comme le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie d'Île-de-France (qui identifie un potentiel de 4,8 millions de logements raccordables, alors que seul 1 million l'est aujourd'hui), ainsi que la montée en puissance des énergies renouvelables et de récupération au sein des réseaux de chaleur permet de chiffrer ce potentiel de développement. Ainsi, les réseaux de chaleur, qui ont livré 1 million de tonnes équivalent-pétrole (tep) de chaleur renouvelable et de récupération en 2012 sont susceptibles d'en livrer cinq fois plus en 2030. C'est l'objectif que s'est fixé la loi de Transition Énergétique.

### 3.15 Quels défis relever pour que la production renouvelable éolienne et photovoltaïque puisse atteindre une part importante dans notre mix énergétique ?

Pour cela, il faut poursuivre les efforts pour maintenir la compétitivité des EnR qui les rapproche progressivement des coûts des filières classiques portée par les progrès technologiques et les économies d'échelle. La baisse des coûts est déjà là, en particulier dans certaines zones, comme en Amérique Latine ou au Moyen-Orient, mais également de plus en plus en Europe. L'autre enjeu est de clarifier les règles du jeu. Les mécanismes de soutien vont continuer à évoluer et peser de moins en moins à mesure que les technologies progressent. Cela passe aussi par la simplification des procédures administratives et réglementations s'appliquant au développement de l'ensemble des filières renouvelables. Des

tendances importantes se dessinent avec les « consom'acteurs » - clients et les territoires - aujourd'hui acteurs de leur consommation et de leur politique énergétique locale, et le seront encore plus demain. La gamme d'offres d'autoconsommation « Mon Soleil & Moi » proposée par EDF EnR, comme l'accroissement de l'intégration des EnR dans les bâtiments, en sont de bons exemples. L'émergence du local, des systèmes plus décentralisés grâce au digital. C'est aussi accompagner les territoires dans leurs projets énergétiques grâce aux réseaux intelligents et en proposant des solutions bas carbone. En cela, la poursuite des efforts de R&D sur le stockage est essentielle.

## 4 Le thermique

### 4.1 Le parc thermique d'EDF : rôle et composition

Le parc thermique d'EDF contribue à **ajuster en permanence la production à la demande d'électricité** grâce à la grande flexibilité et réactivité de ses installations qui mettent, selon leur type, entre 30 minutes et 8 heures pour atteindre leur puissance maximale.

Les centrales thermiques d'EDF couvrent ainsi les pointes de consommation du matin et du soir, les pics de demande liés aux vagues de froid ou de forte chaleur, et jouent un **rôle de puissance garantie et de réserve** face à d'éventuelles défaillances d'autres moyens de production. Lors des vagues de froid survenues fin 2016 et début 2017, le parc thermique a encore démontré son utilité dans le mix énergétique pour **garantir la sécurité d'approvisionnement**.

Les installations du parc thermique d'EDF **accompagnent également le développement des énergies renouvelables intermittentes** en prenant leur relai en l'absence de vent ou de soleil.

Enfin, la filière thermique d'EDF fournit des **services de régulation du système** qui contribuent à garantir la qualité d'électricité délivrée aux consommateurs en assurant un niveau de tension et de fréquence adéquat sur le réseau de transport et de distribution de l'électricité.

D'une puissance installée de **6,2 MW**, le parc thermique d'EDF se compose de :

- 4 cycles combinés au gaz naturel (1 932 MW) à Blénod, à Martigues et à Bouchain ;
- 13 turbines à combustion (1843 MW) en Ile-de-France et en Bretagne ;
- 3 unités de production au charbon (1740 MW) au Havre et à Cordemais ;
- 1 unité de production au fioul de 685 MW située à Cordemais dont l'exploitation cessera définitivement en 2018.

Il a produit en 2016 11,9 TWh soit près de 3% de la production totale d'électricité généré par EDF en France continentale.

CENTRALE THERMIQUE  
DE BOUCHAIN  
Bouchain, Nord



## 4.2 Comment le parc thermique EDF s'inscrit-il dans la Transition énergétique ?

Le vaste programme de modernisation du parc thermique d'EDF, engagé de 2007 à 2016, a permis d'améliorer sensiblement le bilan carbone du Groupe. Sur la période, le contenu moyen en CO<sub>2</sub> du kWh produit par le parc a en effet diminué de 35 %.

Ce programme de modernisation s'est traduit par l'arrêt des centrales au charbon et au fioul les plus anciennes, la rénovation des centrales au charbon les plus récentes et déjà équipées de systèmes de dépollution, et la construction de nouveaux moyens de production.

Près de la moitié de la puissance installée du parc thermique d'EDF actuel correspond à des moyens de production mis en service ces 10 dernières années. Parmi eux, quatre cycles combinés au gaz naturel (CCG) qui émettent 2 fois moins de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), 20 fois moins d'oxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et 3 fois moins d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) que les centrales au charbon conventionnelles.

Le plus récent d'entre eux, situé à Bouchain, offre des performances inégalées qui l'ont fait entrer dans le Guinness book des Records 2016. Son rendement de 62 % contre 57 % pour un CCG classique limite encore davantage la production de gaz à effet de serre générée par un CCG conventionnel (10 % de moins). Capable d'atteindre sa puissance maximale en 30 minutes, la centrale de Bou-

chain répond notamment au besoin croissant de réactivité dû au développement des énergies éoliennes et solaires, intermittentes par nature.

Par ailleurs, afin de réduire l'empreinte carbone de ses centrales charbon de Corde-mais et du Havre, EDF a lancé un projet de substitution d'une partie du charbon par un combustible alternatif, essentiellement déchets verts densifiés ou CSR (Combustible Solide de Récupération), en privilégiant une approche par économie circulaire.

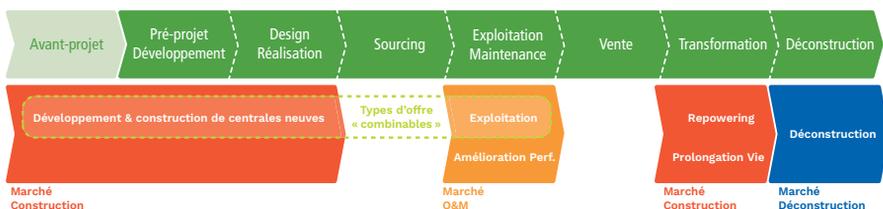
**Ce projet porte en lui de nombreux avantages :**

- amélioration du bilan carbone de ses centrales et diminution des consommations d'énergies fossiles ;
- diminution de la part des énergies fossiles et augmentation de la part des EnR dans le mix énergétique ;
- contribution au développement de l'économie circulaire territoriale ;
- solution de valorisation des déchets verts moins onéreuse pour les collectivités ;
- potentiel de création d'emplois pérennes pour assurer la logistique et la production du combustible ;
- accroissement de la production d'énergie issue de la ressource locale.

## 4.3 L'expertise thermique d'EDF valorisée à l'international

Depuis 2015, EDF met à profit son expérience de plus de 70 ans d'architecte ensemble et d'exploitant thermique et valorise son savoir-faire et ses compétences en développant la vente de services à tiers.

Son offre s'étend sur toute la chaîne de valeur des installations de production d'électricité d'origine thermique, depuis la réalisation d'études de faisabilité jusqu'à la déconstruction.



Alors que la demande mondiale en moyens de production d'électricité d'origine thermique devrait continuer d'augmenter pour répondre à la croissance de la consommation d'électricité, l'ingénierie thermique d'EDF s'implique dans le développement de technologies de pointe et de solutions innovantes susceptibles de produire une énergie encore plus compétitive et plus respectueuse de l'environnement.

L'activité de vente de services thermiques d'EDF est déjà en forte progression : 27 millions d'euros de contrats signés en 2016 versus 13 millions d'euros en 2015, et déjà 25 millions d'euros de contrats signés à mi-année 2017.



# Quelques chiffres

- 84 % c'est le taux de clients au tarif réglementé de vente, tous segments confondus  
*(au 31/12/2016 ; source : CRE, observatoire des marchés de détail du 4ème trimestre 2016)*
- 47 % les professionnels de la zone euro hors France paient une facture hors TVA 47 % plus élevée que les Français
- 41 % les ménages européens paient en moyenne leur électricité 41% plus cher qu'en France (TTC)



# LE COÛT DE L'ÉLECTRICITÉ



EDF est à l'avant-garde de la lutte contre le réchauffement climatique : en France, plus de 95 % de sa production électrique est décarbonée. Cette performance unique tient à un mix énergétique judicieusement équilibré, faisant la part belle au nucléaire et aux énergies renouvelables : hydraulique, éolien et solaire. EDF permet ainsi à la France de s'afficher comme un acteur de premier plan dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

L'ambition écologique, ce n'est pas seulement une production décarbonée ; c'est aussi une consommation maîtrisée. Là encore, EDF fait figure de précurseur : ses tarifs réglementés de vente se déclinent en plusieurs options dont les prix, variables selon la période de la journée, incitent à consommer moins quand la demande est élevée. Ainsi se trouve réduit le recours aux moyens de production « de pointe », les plus chers et les plus polluants car ils fonctionnent avec des combustibles fossiles. Ainsi se trouve également réduit le montant payé par le consommateur, dans un esprit gagnant-gagnant.

Fruit de son mix énergétique peu coûteux et de sa politique de maîtrise de la demande, la France compte parmi les pays d'Europe où la facture d'électricité est la moins chère, tant pour les particuliers que pour les professionnels.

Mais EDF n'entend pas se satisfaire de ces succès : sans cesse, elle innove pour relever les défis que représentent les mutations du monde en général, du monde de l'énergie en particulier. En témoignent ses actions pour renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments, et lutter contre la précarité énergétique.

Fidèle à ses racines et tournée vers l'avenir, EDF perpétue sa tradition de fournisseur de services de haut niveau, tout en développant des solutions innovantes pour répondre aux nouveaux enjeux sociaux et environnementaux.



# SOMMAIRE

## LE COÛT DE L'ÉLECTRICITÉ

<b>1 - La facture d'électricité</b>	<b>158</b>
1.1 Comment se décompose une facture d'électricité ?	158
1.2 Que couvre la part abonnement dans la facture d'électricité ?	159
1.3 Quelles sont les dépenses d'énergie de logement en France ?	160
<b>2 - Tarifs réglementés de l'électricité et prix de marché</b>	<b>161</b>
2.1 Quelles différences entre offre au tarif réglementé et offre de marché ?	161
2.2 A quels enjeux doit veiller la collectivité pour choisir son offre de fourniture d'électricité ?	162
<b>3 - Les tarifs français de l'électricité parmi les moins chers d'Europe</b>	<b>164</b>
3.1 Quels sont les dispositifs d'aide aux différentes filières de production d'électricité ?	165
3.2 Comment expliquer l'apparition de prix négatifs de l'électricité sur les marchés européens ?	166
<b>4 - Les charges du service public de l'énergie</b>	<b>167</b>
4.1 Quelles sont les charges du service public de l'énergie ?	167
4.2 Les évolutions récentes du financement des charges du service public de l'énergie	168
4.3 Quelle est la fiscalité appliquée aux différentes énergies ?	171

# 1 La facture d'électricité

## 1.1 Comment se décompose une facture d'électricité ?

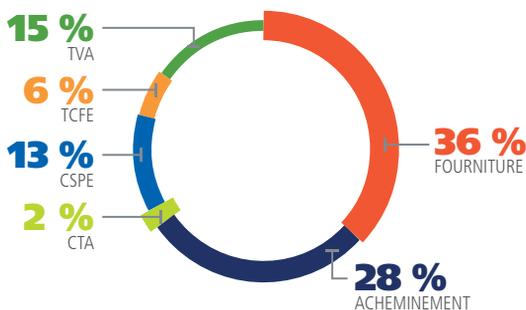
Une facture d'électricité est la somme de trois composantes :

- la composante « fourniture », relative à la production et à la commercialisation de l'électricité ; le montant perçu à ce titre revient au fournisseur ;
- la composante « acheminement » ou « TURPE », afférente au transport et à la distribution d'électricité via les réseaux ; le montant perçu à ce titre revient au gestionnaire de réseau de transport (RTE) ou de distribution (Enedis), indépendamment du fournisseur choisi par le client final ;
- la composante « taxes » qui, outre la TVA, inclut trois taxes spécifiques à la production et au transport d'électricité : CSPE (Contribution au Service Public d'Electricité), CTA (Contribution Tarifaire d'Acheminement), TCFE (Taxe sur la Consommation Finale d'Electricité, qui elle-même se décline en une taxe communale (TCCFE) et une taxe départementale (TDCFE)).

Notons que pour un client résidentiel au tarif réglementé de vente, plus du tiers de la facture est constitué de taxes.

Parmi les taxes, il en est une qui a connu une évolution notable : la CSPE. En dix ans, son montant a été multiplié par cinq ; à elle seule, la CSPE représente un tiers de la hausse sur dix ans de la facture des clients résidentiels.

Facture moyenne TTC d'un client résidentiel au tarif réglementé de vente :



Source : EDF

## 1.2 Que couvre la part abonnement dans la facture d'électricité ?

Toute facture d'électricité comporte une part fixe, c'est-à-dire indépendante de la quantité d'électricité consommée ; on la nomme également « part abonnement ».

Les recettes « fixes » ainsi générées sont destinées à couvrir les coûts fixes supportés par le distributeur (Enedis pour la plupart des clients, et directement le transporteur RTE dans le cas de clients de forte puissance). En outre, certains fournisseurs facturent également une partie de leurs coûts sous la forme d'une part fixe. Par exemple, la part fixe des tarifs réglementés de vente couvre à la fois les coûts fixes supportés par le distributeur, et une partie des coûts du fournisseur. Ajoutons que chaque composante de la part abonnement est taxée.

Pour le distributeur (ou le transporteur), les coûts fixes sont occasionnés par l'entretien des compteurs, le développement et l'entretien des réseaux, le dimensionnement des installations conformément à la puissance souscrite par le client, etc.

Le cas échéant, les coûts fixes facturés par le fournisseur servent essentiellement à couvrir une partie des coûts commerciaux (systèmes d'information et de facturation, centres d'appel, points de vente).

Les coûts fixes dépendent entre autres de la puissance mise à disposition du client ; aussi, les grilles tarifaires présentent un niveau de part abonnement qui croît avec la puissance souscrite. Les clients sont ainsi incités à souscrire une puissance adaptée à leurs besoins effectifs.



### 1.3 Quelles sont les dépenses d'énergie de logement en France ?

Les données les plus récentes sont celles de l'ADEME, qui a récemment réévalué à 1 500 € par an et par ménage les dépenses d'énergie pour le logement en 2013 (panel 10 000 ménages).

Pour comparer avec l'Allemagne, les données utilisées sont celles des bases de données Eurostat pour les prix, et Enerdata pour les volumes, qui se réfèrent à l'année 2012. La consommation moyenne d'énergie des logements était de 7,7 MWh/habitant/an en France, et de 8,6 MWh/habitant/an en Allemagne, soit environ 12 % de plus.

La répartition de cette consommation résidentielle est différente, notamment à cause du chauffage : les Allemands consomment plus de fossiles (environ 1,4 MWh/habitant de plus de gaz, fioul et charbon) quand les Français consomment plus de bois (+0,12 MWh/habitant/an) et d'électricité (+0,78 MWh/habitant/an).

Sur leur facture, les Allemands paient en moyenne 25 à 30 % de plus pour l'électricité et le gaz :

- un Allemand consomme en moyenne environ 30 % de moins d'électricité (1,7 MWh/habitant en Allemagne et 2,5 MWh/habitant en France) mais paie près de deux fois plus cher (~270 €/MWh en Allemagne et ~145 €/MWh en France), ce qui implique un surcoût total de 25 % (environ 450 €/habitant en Allemagne et 360 €/habitant en France) ;
- un Allemand consomme environ 30 % de plus de gaz (3,1 MWh/habitant en Allemagne et 2,4 MWh/habitant en France) avec des prix à peu près équivalents autour de 65 €/MWh, si bien que la facture moyenne de gaz par habitant s'élève à 200 €/an en Allemagne et 160 €/an en France.



## 2 Tarifs réglementés de l'électricité et prix de marché

### 2.1 Quelles différences entre offre au tarif réglementé et offre de marché ?

Les tarifs réglementés de vente d'électricité sont fixés par la CRE (Commission de régulation de l'énergie). Seuls les fournisseurs historiques - c'est-à-dire EDF et les entreprises locales de distribution - sont habilités à proposer des tarifs réglementés.

*A contrario*, les offres de marché sont fixées librement par chaque fournisseur. Notons que tout fournisseur peut proposer de telles offres, qu'il soit alternatif ou historique.

Bien que procédant de logiques distinctes, les prix construits pour ces deux types d'offres comportent une composante commune relevant du domaine réglementé : le tarif d'acheminement sur les réseaux de distribution (petits et moyens clients) ou de transport (gros clients), désigné par l'acronyme « TURPE » (Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Electricité). En effet, que le fournisseur soit historique ou alternatif, le courant qu'il livre doit emprunter les mêmes réseaux physiques de transport et de distribution d'électricité ; le TURPE sert à rémunérer cette prestation.

En outre, les deux types d'offres sont soumis à la même fiscalité (TVA, et taxes spécifiques à la consommation d'électricité, détaillées plus haut).

Ainsi, le seul véritable élément de différenciation entre tarif réglementé et offre de marché réside dans la composante « fourniture » (c'est-à-dire le montant facturé au titre de la couverture des coûts d'approvisionnement et des coûts commerciaux) : celle-ci relève du domaine réglementé pour les offres au tarif, mais est laissée à l'initiative du fournisseur dans le cas d'une offre de marché. Ce dernier la détermine en fonction des prix constatés sur les marchés de l'électricité, de la courbe de consommation prévisionnelle du client, de la durée du contrat, de son estimation des risques financiers liés à l'activité de fourniture d'électricité, et d'autres facteurs laissés à sa discrétion.

## 2.2 A quels enjeux doit veiller la collectivité pour choisir son offre de fourniture d'électricité ?

L'électricité n'est pas un produit comme un autre, elle ne se stocke pas et tous les kWh ne se valent pas : un kWh consommé en heure creuse n'a pas le même coût qu'un kWh consommé en heure de pointe, car le coût de production de ce kWh n'est tout simplement pas le même. Il est donc important de prévoir une structure de prix organisée par périodes horo saisonnières.

Pour optimiser son achat d'électricité, la collectivité doit bien comprendre et évaluer ses principaux usages pour définir au mieux son besoin. Il est essentiel de bien identifier les points de livraison, leur consommation, ainsi que les caractéristiques des contrats en cours mais aussi anticiper les nouveaux besoins qui apparaîtront au cours du marché en préparation.

Bien acheter son électricité en offre de marché passe également par une bonne définition de ses besoins en matière de services associés : organisation commerciale pour le suivi du marché, service de gestion et de

suivi des consommations et des dépenses. Il est donc nécessaire de prévoir, dans l'appel d'offres, des critères permettant d'apprécier la valeur technique des services associés dans le but de retenir l'offre la mieux-disante.

L'achat de fourniture d'électricité peut être pour la collectivité, une opportunité de disposer d'un outil supplémentaire pour répondre aux enjeux énergétiques sur son territoire : gisements d'économies d'énergie, recours aux énergies renouvelables.

Ainsi, l'optimisation énergétique du patrimoine de la collectivité reste le levier le plus pérenne pour réduire sa facture. Plus que le prix du kWh, ce sont les services d'efficacité énergétique qui sont porteurs de gains. Enfin, la collectivité est en droit d'attendre de son fournisseur d'électricité qu'il soit un énergéticien responsable et soucieux de l'intérêt général, capable de l'accompagner dans la mise en place de solutions énergétiques adaptées.

Quelles sont les données techniques que la collectivité doit rassembler ?

### Sur les éléments de durée de contrat

La date de début de livraison de l'énergie et durée de contrat : 1 an, 2 ans, 3 ans.

### Sur les éléments d'identification des Points De Livraison (PDL)

Nom et adresse du point de livraison

RAE : Référence Acheminement (disponible sur les factures)

Code NAF et SIRET des sites

### Caractéristiques des sites

Pour chaque site, sa segmentation Opérateur de Réseau : C1 – C2 – C3 – C4 – C5.

Pour les sites au Tarif Bleu non résidentiels : l'option tarifaire (Base, Heures Creuses, EJP, TEMPO, Eclairage public), Longues, Fournitures Diverses.

Pour les sites C5 équipés de compteurs Linky, le préciser

### Sur la puissance

La ou les puissances souscrites du point de livraison par poste horosaisonnier et les Pmax

### Sur la consommation détaillée

La consommation annuelle en kWh et selon les périodes horosaisonniers (par exemple : Heures Pleines Été / Heures Creuses Été / Heures Pleines Hiver / Heures Creuses Hiver)

La courbe de charge exhaustive sur une année complète pour les sites télé relevés concernés.

### Sur les évolutions prévisibles

Les informations concernant les évolutions prévisibles de consommation d'un site, la mise hors service d'une installation, le projet d'un nouveau site ou d'extension d'un site existant sont également utiles au fournisseur pour bâtir une offre.

A ce titre, l'entrée et la sortie de sites en cours de marché doivent être encadrés par un seuil afin de ne pas bouleverser l'économie globale du marché (l'article 139.6 du décret 2016-360 du 25 mars 2016 précise un seuil de 10 % du montant du marché initial pour les marchés de fourniture).

Pour les nouveaux points de livraison mis en place en cours de contrat, ce dernier doit prévoir le prix associé de la fourniture d'énergie : ce prix doit être déterminé ou déterminable conformément aux règles de la commande publique. Concernant les éventuels branchements provisoires traités dans le cadre du marché, il est recommandé de les faire figurer séparément avec un bordereau de prix dédié.

## Quelle procédure retenir ?

Le montant estimé du marché détermine la procédure de consultation à mettre en œuvre et les mesures de publicité associées, telles que prévues par les règles de la commande publique. Pour déterminer le montant de son marché, il faut prendre en compte :

- la fourniture d'énergie et l'ensemble des prestations (services associés) ;
- l'acheminement dans le cas d'un contrat de fourniture + acheminement (contrat unique).

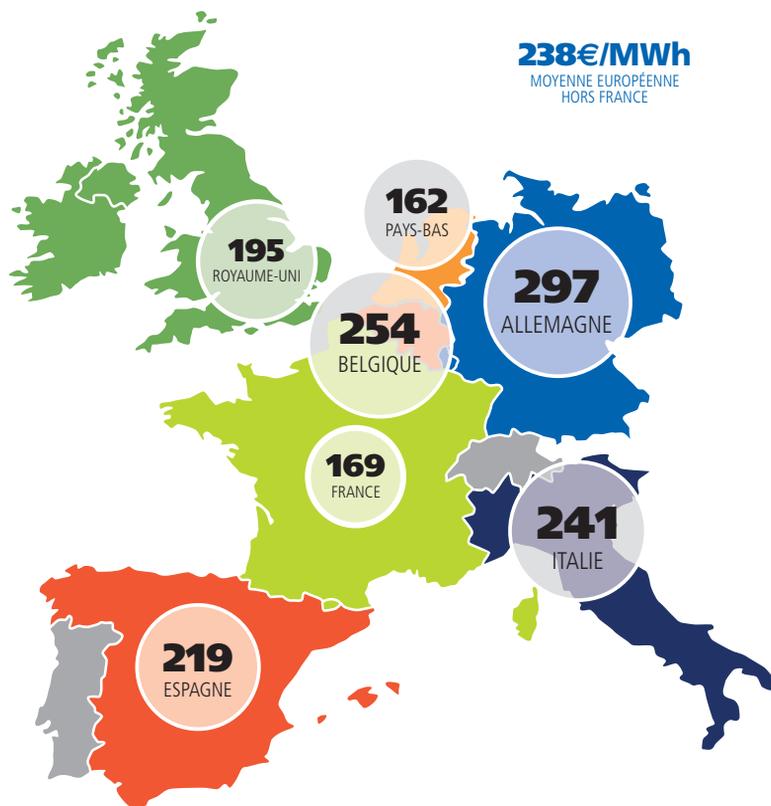
En fonction du montant du marché, la commune utilisera une procédure adaptée ou une procédure formalisée d'appel d'offres, ce qui implique, pour cette dernière, des mesures de publicité européenne.

### 3 Les tarifs français de l'électricité parmi les moins chers d'Europe

Le prix de l'électricité en France (TTC) est l'un des moins élevés d'Europe. A consommation égale, un particulier français paie son électricité 29 % moins cher qu'un autre résident de la zone euro. La différence est particulièrement marquée avec l'Allemagne : un Allemand paie son électricité 76 % plus cher qu'un Français.

Les professionnels français profitent également de prix de l'électricité moins élevés que leurs homologues européens, avec une facture hors TVA 32 % plus basse en moyenne.

Une électricité moins chère en France



Prix TTC de l'électricité en €/MWh pour les clients résidentiels européens  
(consommant entre 2,5 et 5 MWh par an)  
Graphique construit à partir des données Eurostat S1 2016

### 3.1 Quels sont les dispositifs d'aide aux différentes filières de production d'électricité ?

La plus grande partie de la production française d'électricité est rémunérée par la vente de l'électricité mais aussi, depuis le début de l'année 2017, par la valorisation de la capacité (qui rémunère l'engagement de disponibilité des installations pendant les périodes de pointe et, partant, leur contribution au niveau de sécurité d'approvisionnement du pays souhaité par les pouvoirs publics).

Une part, minoritaire mais croissante (moins de 10 % aujourd'hui), de cette production bénéficie de mécanismes de soutien aux EnR et à la cogénération mis en place par les pouvoirs publics. Deux mécanismes de soutien principaux sont utilisés à cette fin : l'obligation d'achat et le complément de rémunération. Concernant l'obligation d'achat, le niveau de l'aide est fixé par la réglementation et son attribution se fait via un « guichet ouvert ». Concernant le complément de rémunération, le niveau de l'aide est fixé soit par la réglementation, son attribution se faisant alors via un « guichet ouvert », soit, pour les installations de plus grande taille, à l'issue d'un processus d'appel d'offres.

L'**obligation d'achat** est l'obligation faite aux opérateurs historiques, c'est-à-dire EDF et les entreprises locales de distribution (ELD) dans leur zone de desserte, de conclure un contrat d'achat de l'électricité issue de certaines filières (notamment EnR), sous certaines conditions, relatives notamment à la taille de l'installation. Les conditions d'achat de l'électricité ainsi produite sont arrêtées, pour chaque filière (photovoltaïque, éolien, biomasse, ordures ménagères, etc.), par les ministres qui, après avis de la CRE, fixent le tarif d'achat dont ces installations sont assurées de bénéficier, pour tout ou partie de leur

production selon qu'elles s'inscrivent dans un schéma de vente en totalité de leur production ou dans un schéma d'autoconsommation avec vente de l'excédent de leur production, sur une longue durée (habituellement 20 ans). Ces conditions d'achat peuvent être, comme dans le cas du petit photovoltaïque, régulièrement revues pour tenir compte de l'évolution des coûts de production.

L'obligation d'achat est aujourd'hui essentiellement réservée aux petites installations. Pour les installations plus importantes, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV), adoptée en 2015, a instauré un autre mode de soutien, dit **complément de rémunération**, dans lequel le producteur EnR vend l'électricité qu'il a produite sur le marché et reçoit, en complément, une prime dont le montant est fixé soit de façon réglementaire par les pouvoirs publics, soit, pour les installations de plus grande taille, à l'issue d'un processus d'appel d'offres (qui a l'avantage de permettre un meilleur contrôle du développement de chaque filière, dans le respect des objectifs de la PPE). Ce système permet une meilleure intégration des EnR dans le marché en conformité avec les lignes directrices de la Commission européenne relatives aux aides d'Etat.

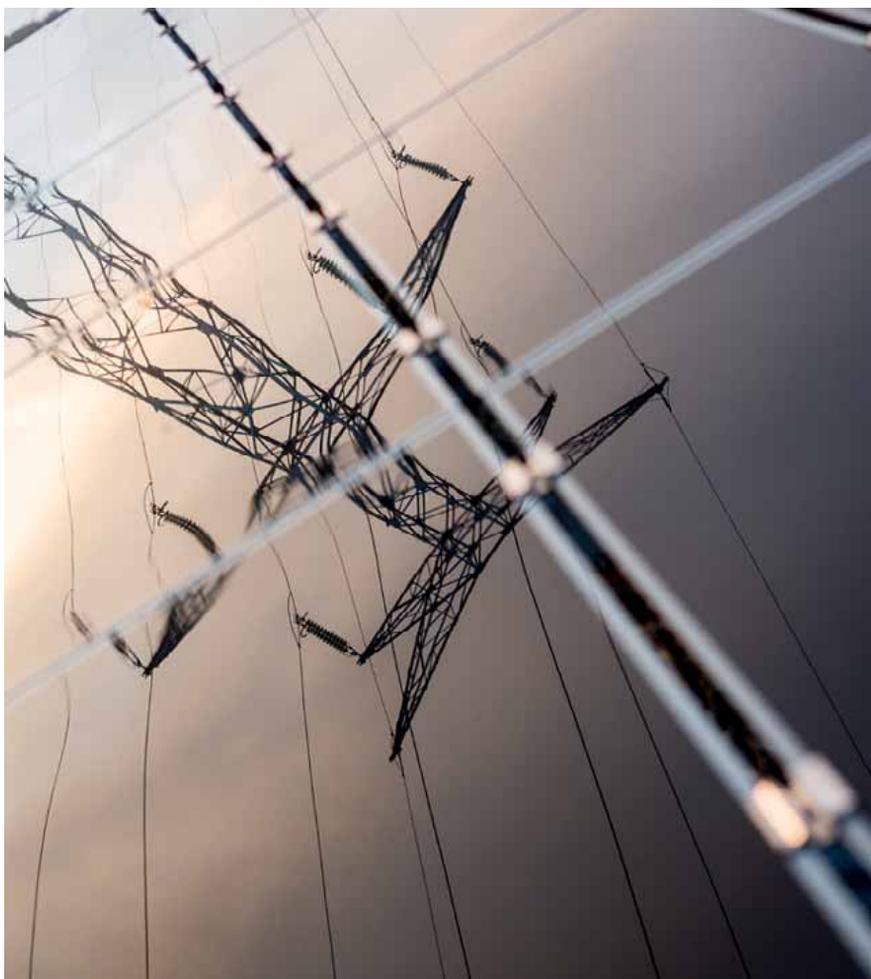
Enfin, on notera l'existence, pour certaines filières, d'autres dispositifs d'aide. Dans le cas de l'autoconsommation, par exemple, l'Etat a instauré une prime à l'investissement versée aux installations photovoltaïques sur bâtiment dont l'exploitant s'engage à consommer une partie de sa production. La loi a également prévu que l'électricité autoconsommée soit exonérée de certaines taxes comme la CSPE et les TLCFE.

## 3.2 Comment expliquer l'apparition de prix négatifs de l'électricité sur les marchés européens ?

Certains marchés de gros de l'électricité européens sont confrontés à des épisodes de prix négatifs. Dans ces situations, les vendeurs payent les acheteurs, ce qui constitue une situation de marché singulière.

Ces situations apparaissent en particulier en situation de faible demande et d'abondance

de production offerte sur le marché à des prix négatifs qui peut provenir de moyens de production thermiques mais qui pour l'essentiel provient d'installations utilisant des sources d'énergie renouvelable et bénéficiant de contrats d'achat à tarifs fixes garantis dans le cadre de l'obligation d'achat.



## 4 Les charges du service public de l'énergie

### 4.1 Quelles sont les charges du service public de l'énergie ?

La plus grande partie de la production française d'électricité est rémunérée par la vente de l'électricité mais aussi, depuis le début de l'année 2017, par la valorisation de la capacité (qui rémunère l'engagement de disponibilité des installations pendant les périodes de pointe et, partant, leur contribution au niveau de sécurité d'approvisionnement du pays souhaité par les pouvoirs publics).

Une part, minoritaire mais croissante (moins de 10 % aujourd'hui), de cette production bénéficie de mécanismes de soutien aux EnR et à la cogénération mis en place par les pouvoirs publics. Deux mécanismes de soutien principaux sont utilisés à cette fin : l'obligation d'achat et le complément de rémunération. Concernant l'obligation d'achat, le niveau de l'aide est fixé par la réglementation et son attribution se fait via un « guichet ouvert ». Concernant le complément de rémunération, le niveau de l'aide est fixé soit par la réglementation, son attribution se faisant alors via un « guichet ouvert », soit, pour les installations de plus grande taille, à l'issue d'un processus d'appel d'offres.

L'obligation d'achat est l'obligation faite aux opérateurs historiques, c'est-à-dire EDF et les entreprises locales de distribution (ELD) dans leur zone de desserte, de conclure un contrat d'achat de l'électricité issue de certaines filières (notamment EnR), sous certaines conditions, relatives notamment à la taille de l'installation. Les conditions d'achat de l'électricité ainsi produite sont arrêtées, pour chaque filière (photovoltaïque, éolien, biomasse, ordures ménagères, etc.), par les ministres qui, après avis de la CRE, fixent le tarif d'achat dont ces installations sont assurées de bénéficier, pour tout ou partie de

leur production selon qu'elles s'inscrivent dans un schéma de vente en totalité de leur production ou dans un schéma d'autoconsommation avec vente de l'excédent de leur production, sur une longue durée (habituellement 20 ans). Ces conditions d'achat peuvent être, comme dans le cas du petit photovoltaïque, régulièrement revues pour tenir compte de l'évolution des coûts de production.

L'obligation d'achat est aujourd'hui essentiellement réservée aux petites installations. Pour les installations plus importantes, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV), adoptée en 2015, a instauré un autre mode de soutien, dit complément de rémunération, dans lequel le producteur EnR vend l'électricité qu'il a produite sur le marché et reçoit, en complément, une prime dont le montant est fixé soit de façon réglementaire par les pouvoirs publics, soit, pour les installations de plus grande taille, à l'issue d'un processus d'appel d'offres (qui a l'avantage de permettre un meilleur contrôle du développement de chaque filière, dans le respect des objectifs de la PPE). Ce système permet une meilleure intégration des EnR dans le marché en conformité avec les lignes directrices de la Commission européenne relatives aux aides d'Etat.

Enfin, on notera l'existence, pour certaines filières, d'autres dispositifs d'aide. Dans le cas de l'autoconsommation, par exemple, l'Etat a instauré une prime à l'investissement versée aux installations photovoltaïques sur bâtiment dont l'exploitant s'engage à consommer une partie de sa production. La loi a également prévu que l'électricité autoconsommée soit exonérée de certaines taxes comme la CSPE et les TLCFE.

## 4.2 Les évolutions récentes du financement des charges du service public de l'énergie

Le financement des charges de service public de l'énergie a longtemps été essentiellement assuré par la contribution au service public de l'électricité (CSPE), une taxe prélevée sur la seule consommation d'électricité. C'était une situation paradoxale dans la mesure où nombre des charges financées visaient bien plus des politiques d'intérêt général (décarbonation de l'économie, solidarité territoriale et sociale, politique industrielle, aménagement du territoire, ...) que des politiques strictement électriques, et dans la mesure où ce mode de financement pénalisait l'énergie déjà, et de très loin, la moins carbonée.

La loi de finances rectificative pour 2015 et

la loi de finances 2016 ont modifié profondément le dispositif.

L'ensemble des charges de service public attachées à l'électricité et au gaz, désormais regroupées sous la dénomination de « charges de service public de l'énergie », ont été intégrées au budget de l'État, où elles sont réparties en deux blocs : un compte d'affectation spéciale (CAS) baptisé « Transition énergétique » et un programme budgétaire (i.e., inscrit au budget général) nommé « Service public de l'énergie » :

- le CAS « Transition énergétique » regroupe les charges considérées comme directement liées au processus de transition énergé-



tique : soutien aux énergies renouvelables - en électricité ou en gaz - et à l'effacement, ainsi que le remboursement aux opérateurs du déficit de compensation de leurs charges de service public de l'électricité accumulé au 31 décembre 2015 ; ces charges sont financées par une quote-part des recettes issues de la taxe intérieure sur la consommation de produits énergétiques (TICPE), qui est prélevée, selon des taux variables, sur la consommation de carburant, et par d'éventuels versements issus du budget général de l'Etat ;

- le programme budgétaire « Service public de l'énergie » regroupe quant à lui les charges de service public de l'énergie perçues

comme plus stables : péréquation tarifaire dans les zones non interconnectées (ZNI) (hors soutien aux EnR dans ces territoires au titre de l'obligation d'achat), cogénération, dispositifs sociaux en électricité et en gaz. Ces charges sont inscrites au budget général et leur financement est assuré sans affectation particulière de recettes de l'Etat comme c'est le cas pour l'ensemble des charges inscrites au budget général.

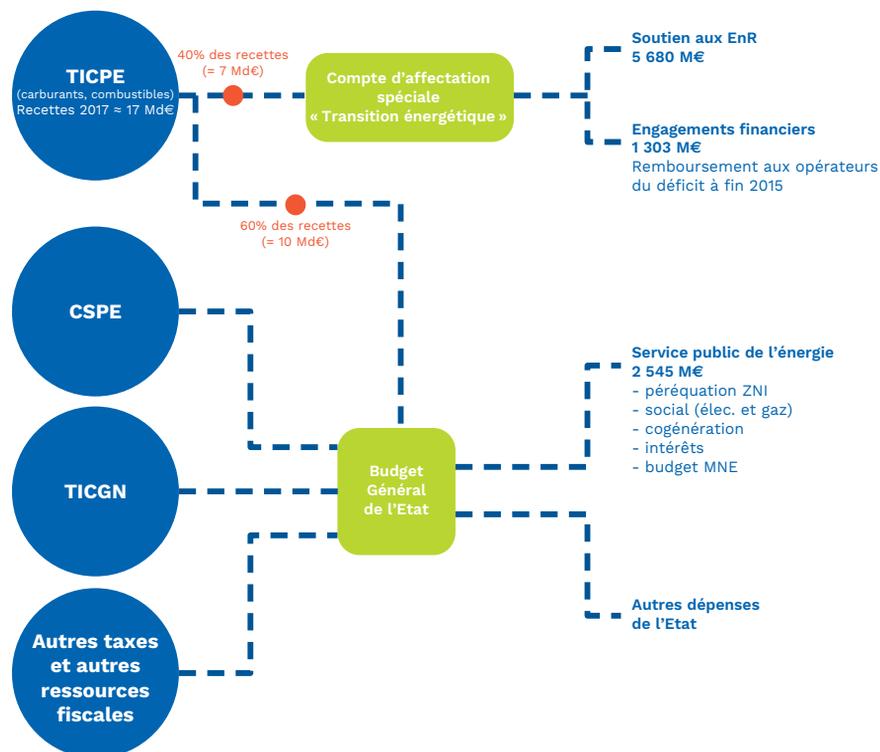
Les taxes sur les consommations d'énergies que sont la taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité (TICFE), rebaptisée CSPE<sup>(3)</sup>, prélevée sur l'ensemble des consommations d'électricité, et la taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel (TICGN), prélevée sur l'ensemble des consommations de gaz, aliment désormais le budget général au même titre que la TVA, l'impôt sur le revenu, l'impôt sur les sociétés ou encore les taxes sur le tabac ou l'alcool.



On a donc désormais le schéma suivant :

Avec ce choix budgétaire, ce sont les ressources procurées par la fiscalité sur les consommations de carburant qui sont mobilisées pour le financement du développement des EnR électriques en cohérence avec le principe « émetteur/payeur ».

(3) : renvoi à l'encadré



## La CSPE

La taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité (TICFE), qui est prélevée, à hauteur de 22,50 €/MWh, sur les consommations finales d'électricité, apparaît sur les factures sous le nom de contribution au service public de l'électricité (CSPE). Elle se substitue, de fait, à la CSPE instaurée en 2003, dont le niveau s'était progressivement élevé jusqu'à 22,50 €/MWh. Mais alors que l'ancienne CSPE était une taxe dont le niveau, proposé par la CRE, visait à assurer le financement

des charges du service public de l'électricité et avait donc vocation à suivre leur croissance, la nouvelle CSPE est désormais une ressource fiscale versée au budget général, indifférenciée dans son utilisation et dont le niveau, fixé en loi de finances, est indépendant des besoins générés par le financement des charges de service public de l'énergie. Elle est ainsi restée stable entre 2016 et 2017 au niveau de 22,5 €/MWh alors que l'ancienne CSPE augmentait au rythme de +3 €/MWh par an.

## 4.3 Quelle est la fiscalité appliquée aux différentes énergies ?

Bien que la réforme engagée fin 2015 vise à rééquilibrer la fiscalité sur les différents types d'énergie, de grandes différences demeurent. Ainsi, en 2017 :

**Un consommateur particulier de gaz supporte 7,1 €/MWh de taxes spécifiques :**

- 5,9 €/MWh de TICGN (taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel),
- 1,2 €/MWh de TVA sur cette TICGN.

**Un consommateur particulier de fioul domestique supporte 17,5 €/MWh de taxes spécifiques :**

- 14,2 €/MWh de TICPE (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques),
- 3,3 €/MWh de TVA sur cette TICPE.

**Un consommateur particulier d'électricité supporte quant à lui 37,9 €/MWh de taxes spécifiques :**

- 22,50 €/MWh de TICFE-CSPE (taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité, qui apparaît sur la facture sous le nom de CSPE : contribution au service public de l'électricité),
- 9,10 €/MWh de TCFE (taxe sur la consommation finale d'électricité, qui est taxe locale spécifique à l'énergie électrique),
- 6,30 €/MWh de TVA sur ces taxes spécifiques.

# 🔍 La R&D c'est :

- + de 2 000 collaborateurs  
dont 134 doctorants
- 9 centres de recherche : 3 en France et 6 à l'étranger
- 27 nationalités représentées
- 14 laboratoires communs avec des partenaires
- + de 550 innovations brevetées,  
protégées par 1 678 titres de propriété

EDF R&D LAB PARIS SACLAY  
Palaiseau, Essonne



# LE FUTUR DE L'ÉLECTRICITÉ





LABORATOIRE VIRAGE  
IMMERSION 3D, LUNETTES RÉALITÉ VIRTUELLE  
EDF R&D Lab Paris Saclay, Palaiseau, Essonne

# SOMMAIRE

## LE FUTUR DE L'ÉLECTRICITÉ

<b>1 - La recherche et l'innovation au service de l'industrie</b>	<b>176</b>
1.1 La géothermie profonde ou l'électricité des profondeurs	176
1.2 Quels sont les enjeux liés au stockage d'énergie ?	178
1.3 Que fait EDF pour prolonger la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?	179
1.4 Les parcs éoliens offshore en réalité augmentée	179
1.5 Quelles synergies entre l'énergie et la météorologie ?	180
1.6 Quelles sont les avancées en matière de climatisation par l'eau de mer ?	181
1.7 Que fait EDF en matière de recherche sur l'énergie solaire ?	182
1.8 Qu'est-ce qu'une centrale solaire thermodynamique ?	183
1.9 Peut-on prévoir la production photovoltaïque ?	184
<b>2 - La recherche et l'innovation au quotidien</b>	<b>185</b>
2.1 Quels sont les axes de recherche en matière de mobilité électrique ?	185
2.2 Smart charging : comment conjuguer les besoins des clients et du système électrique ?	186
2.3 Quelles batteries pour les véhicules électriques de demain ?	187
2.4 Vers les réseaux « intelligents »	188
2.5 Vers de nouveaux services pour les clients résidentiels ?	188
2.6 Le développement des instruments de gestion énergétique	189
2.7 McHenry, une avancée en matière de stockage de l'énergie	190
2.8 La pompe à chaleur est-elle une solution pour rénover un chauffage électrique ?	190
2.9 La contribution des usages performants de l'électricité aux économies d'énergie	191

# 1 La recherche et l'innovation au service de l'industrie

## 1.1 La géothermie profonde ou l'électricité des profondeurs

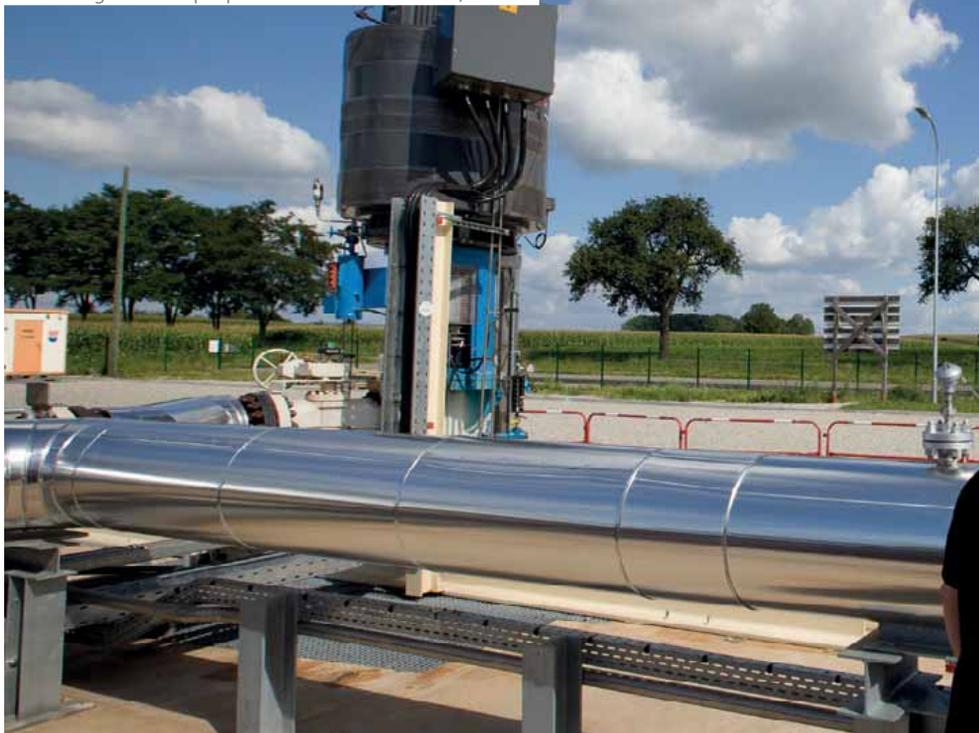
La Terre est une source d'énergie considérable. Le potentiel de l'énergie géothermale est intéressant mais actuellement sous-exploité. L'utilisation de la chaleur géothermale est documentée depuis des millénaires. La géothermie recherche l'eau chaude en profondeur puis convertit cette chaleur en énergie électrique. Il existe différents types de géothermie (très basse, basse, moyenne

et haute énergie) généralement classifiés en fonction du type de production (chaleur, électricité, cogénération). Seules les ressources de très haute température sont utilisées pour la production d'électricité. Il s'agit de la géothermie profonde.

De nos jours, la chaleur géothermale est essentiellement utilisée pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments, soit direc-

### EXPLOITATION DE LA CHALEUR D'ORIGINE GÉOTHERMALE POUR L'INDUSTRIE( ECOGI)

Centrale géothermique profonde de Rittershoffen, Alsace



tement par les réseaux de chaleur, soit indirectement via des pompes à chaleur (PAC) pour les ressources à très basse température (inférieure à 30° C). Elle peut également être utilisée pour certains processus industriels.

Les utilisations commerciales concernent des sites où les conditions géologiques permettent d'accéder à des températures comprises entre 180° C et 350° C. La géothermie

présente l'avantage d'être une énergie non intermittente (fonctionnement en base ou semi-base), et pour la géothermie à très basse température, d'être disponible (presque) partout. Les centrales électriques géothermiques possèdent des rendements de production plus faibles que ceux des centrales fossiles ou nucléaires en raison de températures de vapeurs plus faibles.



## 1.2 Quels sont les enjeux liés au stockage d'énergie ?

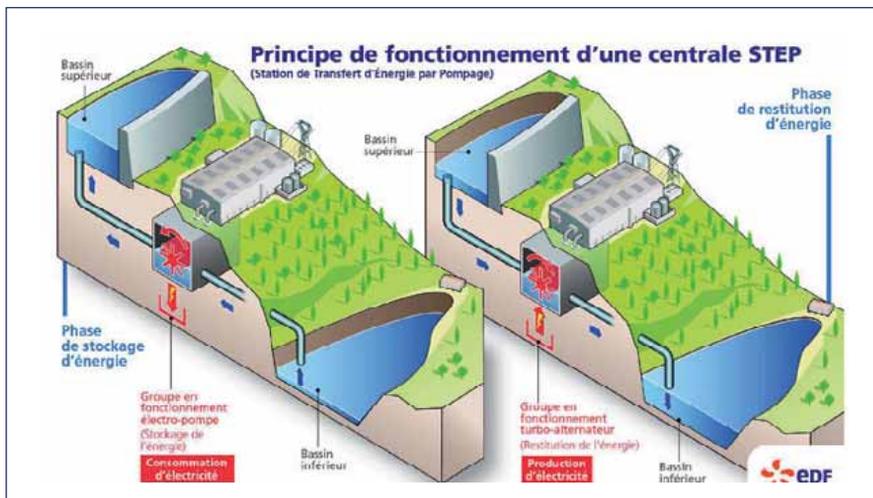
La possibilité de stocker une grande quantité d'énergie et de la restituer avec une forte réactivité est un des enjeux majeurs du paysage énergétique actuel. Si EDF développe et expérimente de nombreuses technologies de stockage, le stockage d'énergie par pompage (STEP) constitue un des moyens qui permettent aujourd'hui de répondre à ces deux critères. Il a été utilisé dans le passé pour moduler la production des sources d'énergie peu flexibles telles que l'hydroélectricité au fil de l'eau ou l'énergie nucléaire mais le développement des énergies renouvelables intermittentes rend la production énergétique fortement dépendante des conditions météorologiques. Les sources d'énergie éoliennes, solaires ou marines ont en commun d'être des énergies fatales. Toute énergie produite est perdue si elle n'est pas immédiatement consommée.

Le stockage de l'énergie est alors le seul moyen de gérer la production en fonction de la demande via un lissage des courbes de production et de consommation. Enfin, la souplesse d'exploitation de ce type de stockage permet de restituer l'énergie de façon quasi instantanée, propriété particulièrement appréciée par les gestionnaires des réseaux de transport de l'énergie qui doivent faire face aux fortes fluctuations de l'offre et la demande. Le stockage de l'énergie par pompage constitue par conséquent un élément clé du développement des nouvelles formes d'énergie. En France, six stations de transfert d'énergie par pompage ont été implantées par EDF. Ce parc est en cours de rénovation et d'extension.

### UNE STEP FONCTIONNE EN CIRCUIT FERMÉ

Son principe fonctionne sur une double retenue d'eau : l'eau du bassin supérieur situé en amont est turbinée aux heures de très forte consommation puis recueillie dans une rete-

nue en aval. La retenue supérieure constitue donc une retenue d'énergie, la puissance de la centrale dépend de la hauteur de la chute d'eau entre les deux bassins et de son débit.



### 1.3 Que fait EDF pour prolonger la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?

Dans le domaine de la prévention du vieillissement des matériaux, les champs de recherche sont très larges, depuis l'amélioration de la compréhension des phénomènes de corrosion sous contrainte, de vieillissement sous irradiation, jusqu'à ceux de fatigue et de vieillissement thermique.

Les progrès en cours, grâce à l'acquisition par EDF R&D du microscope électronique TITAN (l'un des plus puissants au monde), doivent permettre de mieux faire le lien entre des modèles de plus en plus pointus et les données expérimentales.

### 1.4 Les parcs éoliens offshore en réalité augmentée

Avec cinq projets de fermes à un horizon d'une dizaine d'années, le groupe EDF s'apprête à installer plusieurs centaines d'éoliennes en mer en France et au Royaume-Uni. Les équipes de chercheurs d'EDF travaillent sur de multiples problématiques : mesure de vent, travaux sous-marins, installations maritimes, érosion, corrosion, instrumentation et monitoring, sécurité, maintenance, acceptabilité sociale, environnement... ainsi que sur le modèle économique, notamment le couple productible/risques.

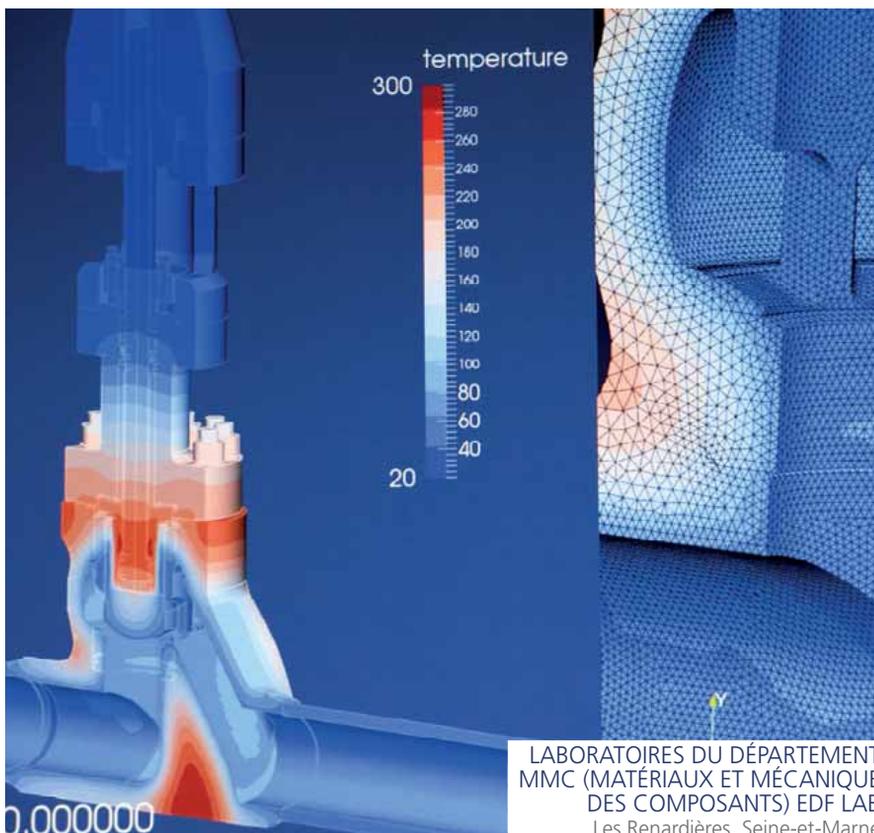
La réalité augmentée, qui superpose des informations virtuelles à un flux vidéo, fait partie des technologies innovantes utilisées par EDF pour faciliter l'acceptabilité des grands ouvrages industriels, à commencer par les champs éoliens offshore. C'est ce que laissent augurer les premiers essais auprès du grand public d'un outil dédié, imaginé et développé en collaboration avec les chercheurs d'EDF.



## 1.5 Quelles synergies entre l'énergie et la météorologie ?

Les données météorologiques constituent un paramètre déterminant pour le groupe EDF dans sa recherche permanente d'optimisation de l'exploitation de son parc de production et dans la compréhension des phénomènes liés au changement climatique. Soutien des différents métiers de l'entreprise, la R&D d'EDF mène des programmes de recherche visant à affiner et à faciliter l'usage des prévisions météorologiques en intégrant les évolutions et les nouveaux enjeux du système électrique tant en matière de production que de consommation d'électricité :

- l'optimisation de l'insertion des EnR et la gestion de l'intermittence,
- la prévision de la demande à différentes échéances ainsi que l'organisation de l'effacement,
- la préservation de l'équilibre du système électrique face aux aléas climatiques,
- la planification de la production, de la maintenance des centrales ainsi que de la gestion de la ressource en eau,
- l'optimisation des coûts de production et du recours aux marchés de l'énergie...



## 1.6 Quelles sont les avancées en matière de climatisation par l'eau de mer ?

L'eau de mer est une source d'énergie renouvelable qui peut alimenter un réseau de chaleur et de froid. Captée dans la zone littorale pour alimenter des échangeurs thermiques, elle sert à réchauffer ou à refroidir un circuit d'eau douce, via une série d'échangeurs thermiques. Le caractère corrosif du sel oblige à utiliser du titane, un métal onéreux mais très résistant, pour les échangeurs de la boucle d'eau de mer. La boucle d'eau douce est connectée à des pompes à chaleur, installées en général dans les sous-stations d'immeubles d'habitation ou de bâtiments publics, et qui convertissent l'énergie marine en une température suffisante pour le chauffage ou la climatisation. L'eau de mer présente des avantages particuliers par rapport aux systèmes le plus utilisés aujourd'hui pour la climatisation (groupe froid sur air) :

- température stable toute l'année, contrairement à l'air ;

- disponible en abondance en permanence, contrairement au soleil ;

- plus fiable qu'une station d'épuration (qui peut être arrêtée pour maintenance) ou une nappe phréatique (dont le niveau peut varier).

Par conséquent, il s'agit d'une source d'énergie qui ne nécessite pas d'appoint et peut donc aboutir à des performances énergétiques remarquables. Grâce au réseau d'énergies renouvelables intelligent Massileo® à Marseille, l'eau de mer alimente des bâtiments en chaleur et en froid à partir de 75 % d'énergies renouvelables pendant toute l'année. Cette solution, conçue et réalisée par la filiale de Dalkia, Optimal Solutions, garantit également une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 80 % par rapport aux énergies fossiles.



## 1.7 Que fait EDF en matière de recherche sur l'énergie solaire ?

EDF est membre de l'IPVF (Institut Photovoltaïque d'Île-de-France), un consortium de 7 partenaires industriels et académiques\*, qui a pour objectif de trouver les technologies de rupture pour réduire les coûts en matière première et en investissement de la production de cellules photovoltaïques, et d'entrer dans l'ère du haut rendement à l'échelle industrielle. La R&D y a transféré l'IRDEP, le laboratoire commun qu'elle partage avec le CNRS. L'IPVF s'intéresse aux technologies en couches minces, très

prometteuses, faisant appel à des cellules photovoltaïques plus fines qu'une feuille de papier. Les cellules photovoltaïques brevetées sont non seulement miniaturisées en épaisseur mais également en largeur. Cet institut, situé près de Polytechnique à Saclay, s'est fixé un objectif « 30/30/30 » : soit un panneau photovoltaïque au rendement supérieur à 30 %, à 30 centimes (\$) le Wc - l'unité de mesure de puissance d'un panneau solaire, à horizon 2030. Le rendement actuel est entre 6 et 20 %.

*\*EDF est membre de l'IPVF aux côtés de Total, Air Liquide, Horiba Jobin Yvon, Riber, le CNRS et l'Ecole Polytechnique*



LABORATOIRE IRDEP :  
SALLE DE CARACTÉRISATION ÉLECTRIQUE  
DES COUCHES MINCES DE CIGS,  
SIMULATEUR SOLAIRE POUR MESURER  
LE RENDEMENT DES CELLULES,  
SITE R&D DE CHATOU.  
Chatou, Yvelines

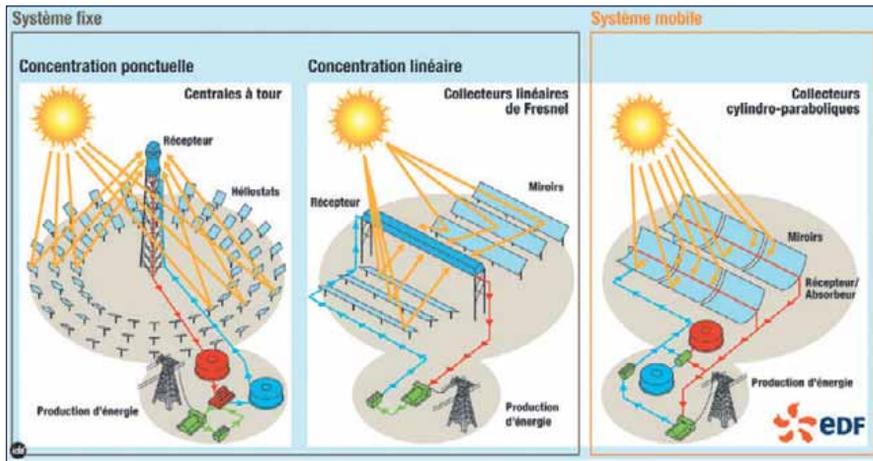
## 1.8 Qu'est-ce qu'une centrale solaire thermodynamique ?

Contrairement au photovoltaïque qui peut perdre 80 % de sa puissance en quelques secondes lors de passages nuageux, les centrales solaires thermodynamiques ont une inertie thermique qui permet de limiter l'intermittence. Elles peuvent être équipées d'un stockage thermique de plusieurs heures et ainsi être exploitées lorsque l'énergie solaire n'est pas disponible. Le stockage permet d'étendre ou de déplacer la période de production dans le temps et de rendre la prévision de productible plus fiable. Les centrales peuvent être facilement hybridées avec des combustibles fossiles.

Les technologies solaires thermodynamiques sont actuellement plus chères que le photovoltaïque et ont de moindres perspectives de baisse de coût à court terme. Des projets aux Etats-Unis ont ainsi été reconvertis en projets photovoltaïques. Cependant, cet état de fait résulte des critères de choix en vigueur dans la plupart des appels d'offres où seul le coût de revient de l'électricité est pris en considération.

On ne tient pas compte des bénéfices apportés par le stockage ou l'hybridation et des coûts évités par la substitution de moyens de pointe coûteux et fortement émetteurs de gaz à effet de serre.

Les trois principaux systèmes thermodynamiques à concentration



## 1.9 Peut-on prévoir la production photovoltaïque ?

Installée sur l'île de la Réunion, la première station météo destinée à prévoir la production photovoltaïque a tenu ses promesses. Tout en étant pilotée par EDF R&D à 9 000 km de distance, la station acquiert des mesures qui permettent aujourd'hui de corréler météo et production d'électricité. La filière photovoltaïque occupe en Outre-mer une place croissante dans la production d'électricité. Comme pour toutes les sources d'énergie intermittente, il est impératif de prévoir, le plus finement possible, les moments où le recours à cette production va être ou non activé. Dans le cas de l'énergie solaire, l'appréhension des conditions météorologiques à très court terme (entre 10 minutes et 1 heure)

constitue une démarche essentielle. À cet effet, une station météo expérimentale a été installée à la Réunion par le CEREA, le laboratoire commun à l'école Ponts-Paristech et EDF R&D. Equipée de capteurs de rayonnement et de caméras, elle est localisée sur la ferme photovoltaïque d'EDF Énergies Nouvelles à Sainte-Rose.

L'objectif est double. D'une part, acquérir diverses mesures destinées à créer une base de données météo représentative afin de comprendre la relation entre la production photovoltaïque et la couverture nuageuse à un instant. D'autre part, étudier la faisabilité d'anticiper cette production sur la base des mesures et des images collectées.



CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE  
DE MASSANGIS  
Massangis, Marne

## 2 La recherche et l'innovation au quotidien

### 2.1 Quels sont les axes de recherche en matière de mobilité électrique ?

C'est un enjeu énergétique et environnemental pour lequel la R&D d'EDF s'est mobilisé très tôt pour expérimenter tous les types de mobilité et leurs différentes briques technologiques. Dès les années 50, EDF s'est intéressée aux batteries de stockage. Progressivement, au rythme des évolutions technologiques, la possibilité d'une mobilité individuelle s'est dessinée pour voir apparaître un premier déploiement de voitures électriques à l'aube des années 2000. C'est une autre mobilité, la téléphonie mobile, qui donne son 2ème souffle au transport élec-

trique depuis une petite dizaine d'années. En effet, l'arrivée des batteries Lithium-Ion dans les téléphones mobiles a permis de lever les principaux freins d'usage identifiés sur la précédente génération de véhicules : une meilleure autonomie et la possibilité de recharger partiellement. La R&D oeuvre donc sur plusieurs axes : "circuler plus loin" (autonomie des batteries), "circuler librement" (bornes de recharge, charge intelligente, intégration sur le réseau), "circuler autrement" (nouvelles technologies de batteries), et "circuler en sécurité".



## 2.2 Smart charging : comment conjuguer les besoins des clients et du système électrique ?

Quel impact pour les producteurs, le transporteur, le distributeur, et même sur l'aval compteur si on insère massivement des véhicules électriques sur le réseau ? Et surtout comment gérer les pics de demande qui ne tarderaient pas à arriver ? La R&D d'EDF a ainsi réalisé plusieurs études d'impact, en appliquant différents scénario. Il s'agit de projeter jusqu'à l'horizon 2035, le nombre et l'usage des véhicules électriques en fonction de différents critères exogènes comme les incitations gouvernementales, les projets des industriels... En première estimation, la demande en puissance pourrait nécessiter 3 GW supplémentaires en production pour un million de véhicules électriques.

L'effet de foisonnement réduit les besoins en puissance d'un facteur 6 à 8, et on peut encore réduire la demande en optimisant les recharges. Premier levier pour décaler la charge, l'incitation tarifaire. Un premier test a été réalisé avec succès sur 70 Toyota Prius (projet Kleber à Strasbourg avec Sodetrel, filiale d'EDF spécialisée dans les bornes de recharge). Un coffret spécifique dédié décalait la charge des voitures à domicile pour qu'elle n'intervienne qu'après la production d'eau chaude sanitaire. Aujourd'hui, EDF travaille sur l'utilisation d'équipements plus standards, à commencer par le compteur Linky.



## 2.3 Quelles batteries pour les véhicules électriques de demain ?

La sécurité des batteries des véhicules électrique est aujourd'hui le sujet numéro un. La batterie Zinc-air de Zinium\*, start-up issue de la R&D d'EDF, est intrinsèquement sûre. Comme elle ne contient ni produit organique, ni comburant - puisque c'est l'air ambiant qui fournit l'oxygène nécessaire à son fonctionnement - elle ne peut ni s'emballer, ni propager un incendie. L'autonomie seule ne suffit pas à qualifier une batterie : il faut aussi prendre en compte son encombrement, son poids, et surtout son prix. La batterie Zinc-air

coûtera 5 à 10 fois moins cher que la technologie Lithium-ion lorsqu'elle sera industrialisée. Mais c'est l'implantation dans sa globalité qu'il faut évaluer en tenant compte des critères financiers et opérationnels : vitesse de charge, prix des bornes et de l'énergie selon les lieux et les moments de charge... Le développement d'un BMS\*\* dédié est incontournable car chaque type de batterie présente des dynamiques différentes : vitesse de charges, linéarité, températures optimales...

\* Zinium est une filiale à 100% du groupe EDF - [www.zinium.fr](http://www.zinium.fr)

\*\* Battery Management System, dispositif électronique et logiciel gérant la charge et la décharge des cellules composant une batterie



## 2.4 Vers les réseaux « intelligents »

Les smart grids sont l'une des réponses technologiques à l'objectif des « 3x20 » du Paquet Energie Climat 2020 de l'Union européenne : 20 % d'énergies renouvelables, 20 % d'économies d'énergie et 20 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'insertion efficace des productions renouvelables de nature intermittente (éolien et photovoltaïque) et des nouveaux usages de l'électricité (pompes à chaleur, véhicules électriques...) dans le système électrique nécessite la conception d'équipements « intelligents », grâce notamment aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Un enjeu majeur est d'intégrer ces équipements issus de « mondes technologiques » différents mais convergents (tels que systèmes de comptage communicants, capteurs, convertisseurs...) dans un contexte industriel exigeant en termes de qualité, sûreté, sécurité et coût. Les laboratoires et les démonstrateurs de la R&D ouvrent de multiples possibilités d'expérimentations de solutions smart grids afin de préparer les évolutions des réseaux de distribution et de mettre au point de nouvelles offres de services d'efficacité énergétique.

## 2.5 Vers de nouveaux services pour les clients résidentiels ?

En interaction étroite avec la Direction Commerce, EDF R&D travaille au développement de nouveaux services pour la clientèle résidentielle et tertiaire d'EDF en développant des outils visant à mieux cerner et analyser leur consommation et les différents usages de l'électricité : chauffage électrique, eau chaude sanitaire, froid alimentaire... Dans cette perspective, EDF R&D a mis au point un algorithme permettant de caractériser l'usage du chauffage électrique (détection des périodes de démarrage/arrêt et estimation de la part énergétique sur la consom-

mation électrique globale) à partir de la seule courbe de charge globale disponible en sortie d'un compteur bleu électronique ou, à terme, en sortie du nouveau compteur Linky. Cet algorithme constitue une étape essentielle pour l'exploitation des nouveaux services d'analyse fine et d'optimisation de la consommation électrique, voire à terme pour le développement de fonctions de pilotage de la charge et maîtrise des demandes d'énergie, telles qu'étudiées dans les études de smart grids et smart homes

## 2.6 Le développement des instruments de gestion énergétique

La gestion d'énergie constitue un atout, en France et ailleurs, pour :

- Plus d'efficacité énergétique : la gestion active de l'énergie peut constituer un complément efficace aux améliorations du bâti pour une meilleure efficacité énergétique des bâtiments (GTB – Gestion Technique des Bâtiments dans le tertiaire ou gestionnaires d'énergie dans le domaine résidentiel).
- Des usages plus performants de l'électricité adaptés aux nouvelles habitudes « connectées » des clients (pompes à chaleur par exemple) : les gestionnaires d'énergie permettent aujourd'hui un contrôle intelligent du chauffage, de l'eau chaude sanitaire ou de la climatisation et sauront demain orchestrer plus largement les usages électriques majeurs (électroménager, véhicules électriques, stockage thermique ou électrique). Ils permettront ainsi une optimisation énergétique globale des habitats au bénéfice des clients et d'une société plus sobre énergétiquement.
- Un système électrique plus intelligent : un pilotage plus intuitif et plus riche par le client (via n'importe quelle interface Internet smartphone, tablette, TV, etc.) et un pilotage plus efficace de la demande d'électricité contribuant à la gestion des pics de consommation ou à l'intégration des énergies renouvelables intermittentes (effacement ou report de consommation, stockage).

En ce sens, EDF facilite depuis de nombreuses années le déploiement d'instruments de gestion énergétique dans les bâtiments et expérimente les fonctions les plus innovantes en laboratoires ou dans le cadre de démon-

strateurs associant EnR, stockage, gestion de la demande, véhicule électrique, tarifs dynamiques et équipements performants (pompes à chaleur). L'intégration de ces gestionnaires d'énergie dans l'équilibre du système électrique sera favorisée par des tarifs dynamiques (heures creuses, pleines ou de pointe) qui incitent à l'optimisation pour le client et pour le système électrique et seront facilités par le déploiement des compteurs communicants tels que Linky en France.

Le développement de l'interopérabilité entre systèmes, applications et bâtiments permettra de piloter plusieurs usages via une plateforme unique : une convergence de standards limitera les surcoûts associés aux systèmes multi-protocoles encore nécessaires pour des services combinant plusieurs domaines (énergie, automatismes, sécurité...)



## 2.7 McHenry, une avancée en matière de stockage de l'énergie

Dans le cadre du projet McHenry aux Etats-Unis, EDF Energies Nouvelles a mis en place un système de stockage d'énergie innovant qui combine batterie de stockage et logiciel de conduite informatisée, apportant ainsi une réserve dynamique de puissance. Une avancée technologique majeure pour favoriser le recours aux énergies renouvelables.

Pour mieux intégrer les énergies renouvelables dans le réseau électrique, les gestionnaires de réseau chargés d'assurer l'équilibre production consommation doivent trouver des solutions pour compenser les variations de fréquence inhérentes à la production intermittente photovoltaïque ou éolienne.

Dans la région Est des Etats-Unis, où le réseau électrique est faiblement interconnecté au reste des Etats-Unis, le gestionnaire de réseaux de trois Etats (Pennsylvanie, New Jersey, Maryland) a sollicité plusieurs entités du groupe EDF pour fournir une solution de lissage permettant de compenser les variations de fréquence à plusieurs échelles de temps. L'enjeu consistait non plus à injecter l'énergie au fil du soleil mais à fournir une énergie lissée et garantie sur le système électrique et d'annoncer une production au gestionnaire de réseau. Ce projet de stockage a nécessité un développement industriel important pour pouvoir assurer un fonctionnement 24h/24 avec un pilotage autonome à une échelle inférieure à la seconde.

## 2.8 La pompe à chaleur est-elle une solution pour rénover un chauffage électrique ?

La pompe à chaleur est une solution performante et respectueuse de l'environnement. Pour 1 kWh d'énergie électrique consommée, ce sont jusqu'à 4 kWh d'énergie renouvelable et gratuite qui sont récupérés dans l'environnement, l'air, la terre ou bien l'eau. Elle apparaît donc comme une solution intéressante pour la rénovation d'un chauffage électrique. Néanmoins cette opération nécessite d'apporter une attention particulière à la conception de l'installation et plus globalement son dimensionnement par rapport aux besoins thermiques du logement. Ainsi

la mise en place d'une pompe à chaleur en remplacement d'un chauffage électrique sera d'autant plus pertinente qu'elle est accompagnée de travaux d'isolation du logement si celui-ci n'est pas thermiquement performant. C'est pour cet ensemble de raisons qu'il est conseillé de faire appel à un installateur qualifié du type QualiPAC. En complément de ces solutions, le chauffage par effet Joule offre aujourd'hui une large gamme de produits performants qui saura également apporter des solutions adaptées aux problématiques de rénovation du chauffage électrique.

## 2.9 La contribution des usages performants de l'électricité aux économies d'énergie

Les usages performants de l'électricité ont un rôle clé à jouer pour réduire l'usage des combustibles fossiles et contribuer à améliorer l'efficacité énergétique, dans les bâtiments et les transports en particulier. Dans les bâtiments, des solutions intelligentes différentes existent pour chaque type de bâtiment :

- Pour le chauffage des bâtiments très bien isolés, qui consomment très peu de calories, le chauffage par effet Joule est la solution la moins capitalistique et la plus compétitive en coût complet. Les solutions les plus performantes incluent déjà une régulation très fine, capable de détecter les ouvertures de fenêtres ou la présence de personnes dans la pièce et d'adapter la température en conséquence.

- Pour le chauffage des bâtiments moins faciles à isoler, les solutions pompes à chaleur offrent un potentiel très intéressant d'économie d'énergies, de CO<sub>2</sub>, de valorisation d'énergie renouvelable, et de gain de confort. Les solutions hybrides qui couplent une pompe à chaleur et un brûleur gaz ou fioul permettent une optimisation fine pour minimiser la facture des clients et un gisement d'effacement peu coûteux pour le système électrique (la pompe à chaleur passe en mode brûleur dès qu'il fait très froid, ce qui permet à la fois d'interrompre la pompe à chaleur quand ses performances sont moins bonnes et d'écarter la pointe de demande électrique pour le système).





FUTURA, (ROBOT PEPPER)  
PRÉDIT L'AVENIR ÉNERGÉTIQUE EN 2051,  
PRÉSENTATIONS SUR LES ÉNERGIES DU FUTUR  
Électric Days, à la Grande Halle de la Villette, Paris

# INVENTONS ENSEMBLE VOTRE AVENIR ÉNERGÉTIQUE

EDF et ses filiales, fédérées par la marque EDF Solutions Energétiques, interviennent au service des collectivités et de leurs partenaires pour faire de la transition énergétique une réalité du quotidien.

## Citelum

Citelum, la référence de la lumière dans la ville, assure l'éclairage et la mise en valeur du patrimoine public de plus de 1 000 villes dans le monde parmi lesquelles Mexico, Madrid, Barcelone, Santiago-du-Chili, Venise, Naples, Salvador-de-Bahia.

Expert de l'éclairage et des services associés (télégestion des éclairages, gestion et maintenance des équipements assistée par ordinateur, etc.), Citelum propose une gamme complète de services connectés : feux tricolores, signalisation urbaine, vidéo-protection, stationnement intelligent, bornes de recharge pour véhicules électriques, informations sur la qualité de l'air, Lifi, solutions Wifi, etc

## Dalkia

Producteur d'efficacité énergétique, Dalkia met son expertise au service de ses clients pour développer, réaliser et gérer des systèmes d'énergies plus performants, plus économiques et plus écologiques.

Etudes, ingénierie, réalisation, exploitation, maintenance, achat d'énergie, Dalkia assure les services énergétiques aux bâtiments dans 2 800 établissements de santé, 13 800 établissements tertiaires ou commerciaux et 2 100 sites industriels.

Dalkia opère également 315 réseaux urbains et

locaux produisant chaleur, eau chaude sanitaire ou froid pour plus de 2,6 millions de clients.

## Dalkia Biogaz

Dalkia Biogaz développe des projets de méthanisation de la biomasse agricole et des effluents industriels ainsi que des projets valorisant du biogaz existant issu de stations d'épuration ou de décharges.

Ses activités couvrent toute la chaîne de valorisation du biogaz : production par méthanisation de biomasses agricoles ou d'effluents industriels, traitement du biogaz avant utilisation, valorisation par moteur et/ou micro-turbines, enrichissement pour une utilisation en biocarburant ou une injection dans les réseaux.

Dalkia Biogaz a réalisé plus de 40 installations de traitement de biogaz et 23 unités de production.

## EDF Commerce / Direction Collectivités

EDF Collectivités est dédiée au dialogue avec les collectivités et toutes les parties prenantes de la transition énergétique : métiers de l'ingénierie et de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire et du développement économique local, bureaux d'étude, aménageurs, promoteurs, constructeurs, bailleurs sociaux, etc.

Travaillant en lien étroit avec EDF R&D et les filiales du groupe EDF et disposant de ses compétences propres, EDF Collectivités est force d'étude et de proposition dans tous les domaines de mise en œuvre de la transition énergétique : planification énergétique, habitat et rénovation urbaine, immeubles industriels et tertiaires, infrastructures et grands équipements collectifs, éclairage et nouveaux services connectés, mobilité et transport électrique, valorisation des ressources énergétiques locales et développement des énergies renouvelables, maîtrise de la consommation d'énergie, fonctionnement des systèmes énergétiques locaux, développement de l'engagement citoyen.

## EDF Energies Nouvelles

EDF Energies Nouvelles est un leader de la production d'électricité d'origine renouvelable. Il développe, construit et exploite des centrales d'électricité verte dans vingt pays, principalement en Europe et en Amérique du Nord.

EDF Energies Nouvelles développe en priorité l'éolien et le solaire photovoltaïque. La société opère de façon intégrée dans le développement, la construction et l'exploitation maintenance des installations. Ces activités sont exercées principalement pour compte propre mais aussi pour compte de tiers.

Fin 2016, EDF Energies Nouvelles exploite un parc éolien de 7 912 MW de puissance et un parc solaire de 1 059 MWc.

## EDF EnR

EDF EnR propose des solutions photovoltaïques aux clients particuliers, agriculteurs, entreprises, collectivités et constructeurs.

EDF EnR a réalisé plus de 15 000 installations chez des clients particuliers et près de 1 000 installations chez des professionnels ou des collectivités locales. La société supervise à distance plus de 950 centrales solaires

## EDF Store & Forecast

Start-up issue d'EDF R&D en mars 2014, EDF Store & Forecast développe et commercialise des solutions logicielles de prévision, planification et pilotage automatique optimisé de la production d'énergie renouvelable couplée à du stockage d'énergie et des charges effaçables.

EDF Store & Forecast fournit des outils de dimensionnement et des logiciels aux producteurs, gestionnaires de réseau et auto-consommateurs pour minimiser leurs investissements et maximiser leurs revenus.

## HTMS

HTMS est prestataire de services pour l'exploitation et la maintenance des matériels électriques des postes haute tension, la fourniture et le remplacement des disjoncteurs et transformateurs, le dépannage des installations, l'assistance à maîtrise d'ouvrage des clients désireux de mieux spécifier leurs besoins et de suivre des chantiers complexes, et la formation des équipes techniques. HTMS intervient sur les postes HTB de 400 kV à 63 kV de puissance, les postes HTA et la BT de puissance. Plus de 50 grands groupes industriels français et internationaux font confiance à HTMS qui intervient également au service d'aménagements.

## Netseenergy

Spécialisée dans la gestion et l'optimisation de la consommation énergétique et des fluides dans les bâtiments, Netseenergy propose des services de collecte et de télé-relève de données à distance et de diagnostics et d'alerte personnalisés.

H&M, Allianz, le département du Pas-de-Calais ou encore le groupe Korian font confiance à Netseenergy pour les assister efficacement dans le management de leurs consommations d'énergies.

## Photowatt

Pionnier dans la fabrication de modules photovoltaïques, Photowatt conçoit et produit depuis plus de 35 ans des modules photovoltaïques à base de silicium, en intégrant la fabrication de tous les composants : lingots, wafers, cellules. Il est le seul fabricant français intégré dans ce secteur. Photowatt investit dans des travaux de R&D sur les cellules solaires à très haut rendement.

## Sodetrel

Sodetrel accompagne les collectivités publiques et les entreprises dans leurs projets de mobilité électrique et leur propose des services dédiés à la supervision technique (maintenance) et commerciale (facturation des recharges, information des emplacements disponibles à la recharge, etc.) et aux bornes de recharge pour véhicule électrique.

Sodetrel gère plus de 1 500 bornes de recharge publiques en France Métropolitaine et assure l'équipement et la gestion du réseau de bornes installées dans les parkings gérés par Vinci Park. Sodetrel conduit également le projet européen Corri-door visant à équiper les grands axes autoroutiers de bornes de recharge rapide.

## Sunzil

Présent depuis plus de 30 ans en Outre-mer, Sunzil a développé une expertise unique pour la conception, la réalisation et l'exploitation de centrales photovoltaïques en zone insulaire et un savoir-faire spécifique à des environnements exigeants (contraintes climatiques extrêmes, sites isolés en montagne ou en mer). Centrales de forte puissance, générateurs solaires destinés aux particuliers, sites isolés, télécoms, Sunzil compte plus de 100 MWh de réalisations photovoltaïques.

## Optimal Solutions

A travers ses services d'efficacité énergétique, Optimal Solutions propose des approches sur-mesure, innovantes, diminuant les consommations d'énergie et minimisant les émissions de CO<sub>2</sub>. Forts d'une expertise multi-énergies et multi techniques, présents sur l'ensemble du territoire, les hommes et les femmes d'Optimal Solutions apportent aux entreprises, collectivités territoriales et bailleurs sociaux une prestation intégrée : du diagnostic à la maintenance et l'exploitation, en passant par la réalisation de travaux et l'installation d'équipements performants. Pour encore plus de simplicité, Optimal Solutions, interlocuteur unique, suit ses clients dans la durée grâce à des solutions de financement, et des engagements de performance.

## Tiru

Spécialiste de la valorisation énergie et matière des déchets, TIRU conçoit, construit et exploite des unités de traitement thermique, biologique et matière en France, Grande-Bretagne et Canada. TIRU valorise ainsi plus de 3 millions de tonne de déchets par an sur ses 36 sites d'exploitation. Ses unités de valorisation énergétique ont vendu près de 2,8 TWh d'électricité et de vapeur permettant d'économiser l'équivalent de 1,7 million de barils de pétrole soit 763 000 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées.

# GLOSSAIRE

## A

### Accès des tiers au réseau

Droit reconnu à chaque utilisateur (client final, distributeur, producteur, fournisseur) d'accéder au réseau de transport et de distribution contre le paiement d'un droit d'accès.

### Accord de Paris

L'Accord de Paris est le premier accord universel sur le climat. Il fait suite aux négociations qui se sont tenues lors de la Conférence de Paris sur le climat (COP21) de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques.

### Activités non régulées

Activités en concurrence. Il s'agit de la production et de la fourniture (vente) d'électricité aux consommateurs finals.

### Activités régulées

Activités non soumises à la concurrence. Il s'agit des activités de transport et de distribution d'électricité.

## B

### Bâtiment à énergie positive

Bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il ne consomme d'énergie non renouvelable.

### BBC [Bâtiment Basse Consommation]

Bâtiment ayant un niveau de performance énergétique très élevé (autour de 50 kWh/m<sup>2</sup>). Les constructions neuves qui atteignent ces performances obtiennent un label.

### ANDRA

[Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs]

Placée sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, de la recherche et de l'environnement, l'Andra est chargée de la gestion à long terme des déchets radioactifs produits en France. Dans le cadre de cette mission, l'agence met son expertise et son savoir-faire au service de l'État pour concevoir des solutions de gestion et exploiter des centres de stockage de déchets radioactifs en protégeant l'homme et l'environnement de l'impact de ces déchets sur le long terme.

### ASN [Autorité de Sûreté Nucléaire]

Autorité administrative indépendante chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France.

### Bilan carbone

Outil, développé par l'ADEME de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre directes et induites par une activité. Il est adaptable à toutes les organisations, y compris les collectivités territoriales.

### Bilan énergétique

Bilan comptable de toutes les quantités d'énergie produites, transformées et consommées sur une période de temps et une zone géographique donnée.

## **Biogaz**

Gaz produit par la dégradation biologique des matières organiques dans les installations de stockage des déchets et les méthaniseurs. Il peut être valorisé sous forme d'énergie de substitution à l'énergie fossile.

## **C**

### **Capture du CO<sub>2</sub>**

Ensemble de technologies permettant d'extraire les émissions de gaz carbonique des rejets gazeux d'installations industrielles (usine, raffinerie, centrale thermique...).

### **CEE**

[Certificat d'Économie d'Énergie]

C'est un mécanisme d'incitation à la réalisation d'économies d'énergie associant contraintes réglementaires et mécanismes de marché.

### **Centrale thermique classique**

Unité de production d'énergie électrique qui utilise la chaleur dégagée par la combustion d'une matière première fossile : charbon, gaz ou fioul.

### **Compensation carbone**

La compensation carbone consiste à financer, via l'achat de crédits carbone, un projet permettant d'éviter des émissions de GES. Un crédit carbone correspond à une tonne de GES évitée grâce au projet et par rapport à un scénario de référence.

### **Consommation finale**

C'est la quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final. Elle exclut les pertes de distribution et les énergies consommées comme matière première.

## **Biomasse**

Dans le domaine énergétique, il s'agit de l'ensemble des matières organiques (plantes, arbres, déchets animaux, agricoles ou urbains) pouvant devenir des sources d'énergie.

### **CPE**

[Contrat de Performance énergétique]

Contrat portant sur l'amélioration des performances énergétiques et environnementales d'un équipement public ou d'un bâtiment, assorti d'un engagement de résultat sur les économies d'énergie et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il peut prendre la forme d'un PPP (Partenariat Public-Privé) ou d'un CREM (contrat de Conception, Réalisation, Exploitation et Maintenance).

### **CRE**

[Commission de Régulation de l'Énergie]

Autorité administrative indépendante, instituée par la loi n° 2000-108 du 10 février 2000. La CRE veille au bon fonctionnement des marchés de l'électricité et du gaz, à l'indépendance des gestionnaires de réseau et garantit l'accès au réseau en toute transparence, sans discrimination et au juste prix pour les fournisseurs comme pour les producteurs.

**CREM**

[Conception - Réalisation - Exploitation - Maintenance]

Modèle contractuel via lequel la Collectivité peut confier à un opérateur privé la réalisation de l'ensemble de son projet de construction ou de rénovation d'équipement public, à savoir la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance. A la différence d'un Partenariat Public-Privé, en CREM la Collectivité finance elle-même son projet. Ce modèle contractuel est utilisé notamment dans le cadre des Contrats de Performance Energétique (CPE). Ce modèle contractuel est utilisé notamment dans le cadre des Contrats de Performance Energétique (CPE).

**CSPE**

[Contribution au Service Public de l'Electricité]

La CSPE est la Contribution au Service Public de l'Électricité. Elle permet aux distributeurs d'électricité (EDF et les entreprises locales de distribution) d'être compensés pour les éventuels surcoûts liés à la mission de service public qui leur est attribuée. La mise en place de la CSPE date du début des années 2000, afin de permettre la compatibilité entre les obligations des distributeurs et l'ouverture à

la concurrence du secteur de l'électricité.

Cela concerne plusieurs aspects :

- l'obligation du rachat de l'électricité produite en énergies renouvelables, et notamment en énergie photovoltaïque ;
- le surcoût lié aux subventions accordées aux unités de cogénération (production de chaleur conjointe à une production d'électricité) ;
- le surcoût de la production électrique dans certaines zones non connectées au réseau, notamment dans les îles : c'est ce qu'on appelle la péréquation tarifaire ;
- Le surcoût associé aux politiques sociales de soutien en fourniture d'électricité, en particulier depuis son classement en bien de première nécessité en juillet 2006.

**Cycle combiné**

Unité de production d'énergie électrique constituée par l'association de deux cycles thermodynamiques, l'un de turbine à combustion et l'autre de turbine à vapeur. La chaleur produite par la combustion est utilisée pour entraîner la turbine à vapeur, permettant ainsi de produire plus d'énergie à partir d'une quantité donnée de combustible fossile (généralement du gaz naturel).

**D****Diagnostic de performance énergétique**

[DPE]

Le diagnostic de performance énergétique est un document délivré par un professionnel, qui donne un aperçu de la performance énergétique d'un logement par une estimation de sa consommation énergétique et de

son taux d'émission de gaz à effet de serre. Il est obligatoire pour les ventes depuis novembre 2006 et pour les locations depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2007.

## **DNN**

[Distributeur Non Nationalisé]

Entreprises locales de distribution d'énergie électrique (ELD), issues notamment de régies municipales qui n'ont pas été concernées par la nationalisation de 1946. Elles assurent le

rôle de gestionnaires du réseau de distribution sur leur territoire et peuvent également exploiter des moyens de production décentralisés. Leur rôle et leurs missions sont aujourd'hui définis par les articles L 111-52 à L 111-55 du Code de l'énergie.

## **E**

### **Éco-quartier**

Quartier conçu en tenant compte des trois composantes du développement durable : sociale (mixité économique et générationnelle), économique (services et commerces de proximité) et environnementale (mobilité, gestion de l'eau et des déchets, recours aux énergies renouvelables et réduction des émissions de CO<sub>2</sub>).

### **Éco-efficacité**

Concept visant à faire plus (de produits, de chauffage, d'économies...) avec moins d'énergie et de matières premières consommées.

### **Électricité de base**

Puissance minimale constamment appelée sur un réseau électrique. L'électricité fournie en base, en France, est produite essentiellement par les centrales nucléaires et les centrales au fil de l'eau.

### **Électricité de Pointe**

Puissance maximale appelée sur un réseau électrique pendant une période donnée. L'électricité fournie pendant les périodes de pointe est produite à 85 % par l'énergie hydraulique et 15 % par les centrales thermiques.

### **Énergie non renouvelable**

Énergie provenant de ressources dont les réserves sur terre sont limitées (pétrole, charbon, gaz, uranium).

### **Énergie primaire**

Ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. C'est la première forme d'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique...

### **Énergie renouvelable**

Énergie provenant de ressources que la nature renouvelle en permanence (eau, vent, soleil, matières organiques, géothermie).

### **Énergie solaire**

Il existe deux types d'énergie à partir du rayonnement solaire : le photovoltaïque, qui produit de l'énergie électrique, et le solaire thermique, qui produit de la chaleur.

### **ELD**

[Entreprise Locale de Distribution]

Voir DNN.

## Éolienne

Unité de production permettant de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Les plus courantes, à axe horizontal, sont composées d'un mât, d'un rotor (généralement à trois pales) et d'une nacelle. Leur puissance peut aller jusqu'à quelques MW. Un ensemble d'aérogénérateurs est appelé "parc éolien".

## EPR [European Pressurized-water Reactor]

Modèle de réacteur nucléaire développé par Areva qui appartient à la troisième génération du type le plus utilisé au monde : le Réacteur à Eau Pressurisée (REP). Il permet

de gagner en puissance et en compétitivité par rapport aux réacteurs antérieurs. Sa puissance est de 1 650 MW. Le premier EPR français est construit par EDF sur le site de la centrale de Flamanville.

## ETS [Emission Trading Scheme]

ETS sont les initiales de « Emission Trading Scheme », en français le système communautaire d'échange de quotas d'émission. Il s'agit d'un dispositif visant à mesurer l'émission de CO<sub>2</sub> pour les entreprises, avec la possibilité pour les plus performantes de vendre leur quota d'émission de CO<sub>2</sub> non utilisé aux entreprises non vertueuses.

## G

### GES [Gaz à effet de serre]

GES est un acronyme pour « gaz à effet de serre ». Les gaz à effet de serre sont les gaz qui bloquent les infrarouges solaires renvoyés par la surface terrestre. Leur concentration croissante dans l'atmosphère concourt au réchauffement de la planète en modifiant l'atmosphère. Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est le principal de ces gaz mais il en existe d'autres : le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) ainsi que les CFC, HC FC et leurs différents substituts, responsables des trous dans la couche d'ozone.

## Géothermie

Exploitation de la chaleur contenue dans le sous-sol de la terre.

## GRD [Gestionnaire du Réseau de Distribution]

Entité chargée de la gestion, de l'entretien et de l'exploitation du réseau public de distribution d'électricité. En France, le GRD qui couvre 95 % du territoire est Enedis.

## GRT [Gestionnaire du Réseau de Transport]

Société publique chargée de la gestion, de l'entretien et de l'exploitation du réseau public de transport d'électricité. En France, le GRT est RTE (Réseau de Transport et d'Électricité).

## F

### FACE [Fonds d'Amortissement des Charges d'Électrification]

Créé en 1936, le FACE participe au financement de travaux d'amélioration sur les réseaux électriques basse tension (BT) réalisés

par les collectivités locales maîtres d'ouvrage en zone d'électrification rurale. Près de 30 000 communes sont concernées par les dispositifs et les programmes du FACE. Le FACE est alimenté par les contributions des GRD.

## Fibre optique

Une fibre optique est un fil en verre ou en plastique très fin qui a la propriété de conduire la lumière et sert dans les transmissions de données à très haut débit sans distorsion du signal.

# H

## Hydrolienne

Une hydrolienne est une turbine sous-marine qui utilise l'énergie cinétique des courants marins, comme une éolienne utilise l'énergie cinétique de l'air. La turbine de l'hydrolienne permet la transformation de l'énergie hydraulique en énergie mécanique, qui est alors transformée en énergie électrique par un alternateur.

## HPE [Haute Performance Énergétique]

Label attribué par un organisme certificateur à une construction dont la consommation d'énergie est inférieure de 10 % à la valeur

# I

## Interconnexion

Nom donné à une ligne qui relie les réseaux de transports de deux pays, afin de permettre les échanges d'électricité. Le réseau français

## FNCCR [Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies]

Créée en 1934, cette fédération est spécialisée dans les domaines de l'énergie, de l'eau, des déchets et de l'environnement. Avec plus de 500 collectivités territoriales, établissements publics de coopération et régies membres, elle représente un organe d'expression collective d'élus responsables de l'organisation de services publics locaux.

réglementaire exigée par la réglementation thermique de 2005. Si elle est inférieure de 20 %, on parle de Très Haute Performance Énergétique (THPE).

## HQE [Haute Qualité Environnementale]

Démarche visant à limiter les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation. Elle est définie par quatorze exigences environnementales qui portent tant sur le respect et la protection de l'environnement extérieur que sur la création d'un environnement intérieur satisfaisant.

est interconnecté avec les réseaux britannique, belge, allemand, suisse, italien et espagnol.

## M

### **MDE [Maîtrise de la Demande d'Énergie]**

La Maîtrise de la Demande d'Énergie (MDE) est un ensemble de technologies et de méthodes visant à optimiser les dépenses énergétiques des consommateurs, tout en limitant les coûts d'infrastructures publiques ainsi que les impacts sur l'environnement. Les actions de MDE peuvent être classées en trois catégories :

- les équipements intrinsèquement performants (lampes basse consommation, isolation des bâtiments chauffés à l'électricité, appareils ménagers et professionnels économes...);
- les dispositifs permettant de limiter la puissance souscrite appelée sur le réseau (gestionnaires de puissance, programmeurs...);
- la substitution de l'électricité par des énergies renouvelables, pour les usages thermiques (chauffage, eau chaude).

### **Médiation sociale**

Depuis plusieurs années, des initiatives multiples se développent sous le terme générique de "médiation". Ces démarches répondent à une volonté commune de promouvoir un mode d'intervention dans les relations sociales basé sur la philosophie du dialogue et de la négociation. Elles tendent à s'établir comme un mode spécifique de régulation sociale. La médiation sociale se définit comme un processus de création et de réparation du lien dans les difficultés de la vie quotidienne. Qu'elles soient d'initiative citoyenne ou institutionnelle, ces pratiques sont plus particulièrement développées au sein des quartiers de la politique de la ville.

### **Méthanisation**

La méthanisation est un procédé biologique permettant de valoriser des matières organiques en produisant du biogaz qui est source d'énergie renouvelable et un digestat utilisé comme fertilisant.

### **Mix énergétique**

Combinaison de ressources énergétiques différentes pour la production d'électricité.

## O

### **Obligation d'achat**

Dispositif législatif obligeant EDF et les DNN à acheter de l'électricité produite par certaines filières de production à des conditions imposées par voie réglementaire (cogénération, EnR...).

# P

## **PCAET**

[Plan Climat Air Energie Territorial]

Les Plan Climat Air-Énergie Territoriaux (PCAET), sont des projets territoriaux de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire.

Les PCAET sont obligatoirement élaborés par les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI) ; ils sont établis avant le 31 décembre 2016 pour les EPCI de plus de 50000 habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2015 ; et avant le 31 décembre 2018 pour les EPCI de plus de 20000 habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2017. Ils sont révisés tous les six ans.

## **Photovoltaïque**

Dispositif de production photovoltaïque de base qui génère de l'électricité lorsqu'il est exposé au rayonnement solaire.

## **PIMMS**

[Point Information Médiation Multi Services]

Les PIMMS sont nés de la volonté commune initiale de sept entreprises : EDF, France Télécom, Gaz de France, La Poste, Kéolis, SNCF, Veolia Eau. Ils fonctionnent en partenariat avec l'État, les collectivités territoriales et les acteurs locaux de leur territoire d'implantation. Les PIMMS poursuivent un double objectif :

- faciliter l'accès aux services publics des personnes qui éprouvent des difficultés à bien les utiliser,
- favoriser l'accès à la vie professionnelle de personnes peu qualifiées.

<http://www.pimms.org>

## **PPP [Partenariat-Public Privé]**

Contrat liant une personne publique (Collectivité) et une personne privée (Entreprise) autour de la construction ou rénovation d'équipement public. Le PPP permet à la Collectivité de confier à un seul et même acteur l'ensemble du projet : conception, réalisation, exploitation, maintenance et financement. La collectivité ne mobilise pas de fond ; elle règle l'investissement sous forme de loyers annuels fixes, défini contractuellement. Le PPP est un des véhicules des Contrats de Performance Énergétique (CPE).

## **Précarité énergétique**

Situation d'une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat.

## **Prix négocié**

Prix de vente de l'électricité librement négocié entre un client et le fournisseur de son choix.

## R

### **Raccordement**

Action et/ou ouvrage qui permet de relier physiquement un utilisateur au réseau. Un raccordement est composé de deux parties : une extension et un branchement ouvrage, entre le disjoncteur de l'utilisateur (inclus dans le branchement) et le point de réseau le plus proche.

## S

### **Sécurité d'approvisionnement**

Assurer de manière continue la satisfaction des besoins énergétiques des consommateurs finals.

### **Smart grids**

Ce terme recouvre l'ensemble des solutions innovantes pour gérer au mieux un réseau électrique en tenant compte des évolutions en cours ou prévisibles des conditions dans lesquelles les opérateurs de réseau vont exercer leur activité et des possibilités offertes par les nouvelles technologies, notamment dans le domaine de l'informatique et des télécommunications. Les conseillers se rendent chez les particuliers pour faire un point sur les difficultés qu'ils rencontrent afin de les aider et mener une analyse énergétique du logement.

### **Réseau de chaleur**

Installation de chauffage constituée d'une chaufferie fournissant de la chaleur à plusieurs clients par l'intermédiaire de canalisations de transport de chaleur.

### **Solaire thermique**

Technologie utilisant le rayonnement solaire pour produire de la chaleur au moyen de capteurs solaires thermiques. L'application la plus répandue est la production d'eau chaude sanitaire.

### **SRCAE [Schémas Régional Air Climat Energie]**

Les schémas régionaux air climat énergie ont été créés par les lois Grenelle dans le cadre des suites du Grenelle Environnement de 2007. Ils intègrent dans un cadre unique divers documents de planification déjà existants ayant un lien fort avec l'énergie et le climat, notamment les schémas éoliens et les schémas de services collectifs de l'énergie.

Les SRCAE sont co-pilotés par le Préfet de région et le Président du conseil régional, en concertation avec les acteurs concernés pour définir des objectifs quantitatifs et qualitatifs à l'échelle de chaque région.

# T

## **TURPE**

[Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Électricité]

Tarif réglementé fixé par décision de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE). Ce tarif, payé par tous les utilisateurs des réseaux publics de transport ou de distribution d'électricité, est conçu pour apporter un financement à l'entretien, à la gestion et au développement de ces réseaux. La part acheminement (TURPE) représente 45 % du tarif réglementé pour les clients domestiques.

## **TeP [Tonne Équivalent Pétrole]**

Unité de mesure de l'énergie couramment utilisée par les économistes de l'énergie pour

comparer les énergies entre elles. C'est l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen, ce qui représente environ 11 600 kWh.

- 1 TEP = environ 42 Gigajoules,
- 1 TEP = environ 1 000 m<sup>3</sup> de gaz,
- 1 TEP = 1,5 tonnes de charbon,
- 1 Mégatep = 1 million de tep,
- 1 Gigatep = 1 milliard de tep.

## **Tep/habitant**

C'est la consommation moyenne d'un habitant dans un pays, obtenue en divisant la consommation d'énergie du pays par le nombre d'habitants.

# U

## **Usine marémotrice**

Usine hydraulique dont l'énergie est obtenue à partir du mouvement des marées. La plus

grande usine marémotrice du monde se trouve en Bretagne, à l'embouchure de la Rance.

# V

## **Valorisation énergétique**

Valorisation énergétique

Utilisation d'un produit issu du traitement des déchets pour produire de l'énergie.

# W

## **Wh [Le watt heure]**

Unité de mesure d'énergie correspondant à la quantité produite en 1 heure par une machine d'1 watt.

- 1 kilowattheure (kWh) = 1 000 Wh,
- 1 Mégawattheure (MWh) = 1 000 kWh,
- 1 Gigawattheure (GWh) = 1 000 MWh,
- 1 Terawattheure (TWh) = 1 000 GWh



# VOS CONTACTS SUR LE TERRITOIRE

① <http://regions.edf.com>

Découvrir l'ensemble des délégations régionales, des boutiques, des outils de production, ...

① <http://sei.edf.com>

En Corse et Outre-mer.

① <https://collectivites.edf.com>

Besoin d'un interlocuteur pour la fourniture d'électricité et l'accompagnement en matière d'éco-efficacité ou concernant les bailleurs sociaux : consultez la rubrique « contact », « contacts pour les collectivités ».

① <https://entreprises.edf.com>

Si vous êtes entreprise ou artisan.

① <https://particuliers.edf.com>

Si vous êtes un particulier.



### Coupure d'électricité,

Appelez le centre d'appel de dépannage  
ouvert 24h/24, 7 jours/7  
dont vous trouverez le numéro de téléphone  
sur votre facture

### Difficultés d'un client vulnérable,

un numéro gratuit solidarité  
est accessible 24h/24, 7 jours/7, appelez le  
0 800 650 309

### En cas de litige,

que vous soyez particulier  
ou professionnel :

① <http://mediateur.edf.fr>

### Pour toutes informations

sur les moyens de production :

① <http://energie.edf.com>

CRÉDIT PHOTOS : © EDF MÉDIATHÈQUE

- |   |   |
|---|---|
| <b>P. 04</b> : DE BOURGIES STEPHANE   | <b>P. 72</b> : JACQUES BLANCHARD        |
| <b>P. 06, 10, 116, 168, 184</b> : MARC DIDIER   | <b>P. 75</b> : JEAN-MARC CHARLES        |
| <b>P. 06, 07, 30, 32, 50, 51, 52, 82, 127, 145, 179, 180, 182, 191</b> : ERANIAN PHILIPPE | <b>P. 77</b> : AGNES JANIN              |
| <b>P. 08, 92, 94, 106</b> : CHRISTOPHE BEAUREGARD   | <b>P. 79</b> : BBSFERRARI               |
| <b>P. 08, 112</b> : GABRIELLE BALLOFFET   | <b>P. 81, 125</b> : LIBRE DE DROIT      |
| <b>P. 09, 20, 35, 90, 91, 128, 154, 185, 186</b> : CONTY BRUNO                            | <b>P. 84</b> : RODOLPHE ESCHER          |
| <b>P. 09, 172, 174</b> : ADRIEN DASTE   | <b>P. 85</b> : GUILLAUME PERRIN         |
| <b>P. 12, 65, 78, 80, 88, 89</b> : JEAN-LIONEL DIAS                                       | <b>P. 86</b> : FRANCK MASTELINCK        |
| <b>P. 14</b> : GOLDSTEIN JULIEN   | <b>P. 87</b> : FRANÇOIS FEVRE           |
| <b>P. 16, 21</b> : JEAN-LUC PETIT   | <b>P. 96</b> : BAIER JULIA              |
| <b>P. 19, 26</b> : SHUTTERSTOCK   | <b>P. 102</b> : LAURENT VAUTRIN         |
| <b>P. 22</b> : LOTTI PIX  | <b>P. 104, 189</b> : BEAUCARDET WILLIAM |
| <b>P. 23</b> : MARTINCPARKER  | <b>P. 106, 132, 176</b> : DAVID QUEYREL |
| <b>P. 28</b> : JULIEN LUTT  | <b>P. 111</b> : LIONEL CHARRIER         |
| <b>P. 44, 143</b> : JEAN-MARIE TADDEI   | <b>P. 122</b> : DAVID PIOLÉ             |
| <b>P. 46</b> : ROMUALD MEIGNEUX/SIPA  | <b>P. 126, 140</b> : PATRICE DHUMES     |
| <b>P. 47, 129</b> : MATTHIEU COLIN  | <b>P. 130</b> : GUIBBAUD CHRISTOPHE     |
| <b>P. 48, 103</b> : JAYET STEPHANIE   | <b>P. 131</b> : MAYA-PRESS 2016         |
| <b>P. 49, 106, 108</b> : GROLLIER PHILIPPE  | <b>P. 135</b> : ALEXANDRE SIMON         |
| <b>P. 49, 98, 133, 156</b> : SASSO CHRISTEL   | <b>P. 136</b> : BURNOD JEAN LOUIS       |
| <b>P. 56</b> : LIONEL ROUX  | <b>P. 141, 142, 146</b> : FRANCK ODDOUX |
| <b>P. 57</b> : SARGOS ALEXANDRE   | <b>P. 147</b> : ABIB LAHCENE            |
| <b>P. 58</b> : ENEDIS   | <b>P. 151</b> : MARC CARAVEO            |
| <b>P. 59</b> : OLIVIER ULRICH   | <b>P. 153</b> : VALERY JONCHERAY        |
| <b>P. 63</b> : GAEL SARTRE  | <b>P. 159</b> : PATRICK CURTET          |
| <b>P. 64</b> : GETTY IMAGES   | <b>P. 160</b> : CORNUT CYRUS            |
| <b>P. 66</b> : LAURENT VAUTRIN  | <b>P. 181</b> : EDF OPTIMAL SOLUTIONS   |
| <b>P. 68, 70, 71, 74, 102, 166</b> : GUILLAUME MURAT                                      | <b>P. 187</b> : GILLES HUGUET           |
|   | <b>P. 192</b> : ROMUALD MEIGNEUX        |
|   | <b>P. 206</b> : BRUNO AMSELLEM          |

IMPRIMÉ SUR PAPIER PEFC ISSU DE FORÊTS GÉRÉES DURABLEMENT.







EDF-SA 22-30 avenue de Wagram - 75382 Paris Cedex 08 - France  
S.A. au capital de 1 443 677 137 euros - 552 081 317 RCS PARIS  
[www.edf.com](http://www.edf.com)