

Élus locaux  Électricité  
Transition  énergétique  
Marché  Partenaires   
 Territoires  Confiance  
Ouvrages  Futur  Coût  
Solidarité  Production  
 Innovation  Services

# Bienvenue

dans l'édition digitale du guide EDF&VOUS. Pour naviguer dans ce document, il vous suffit de **cliquer sur les icônes** :

Retourner au **sommaire général du guide**

Retourner au **sommaire du cahier consulté**

Aller à la **page précédente**

Aller à la **page suivante**

Consulter un **site ou une page internet**

**Zoomer** sur un graphique

Tous les intitulés des sommaires du guide EDF&VOUS **sont cliquables**

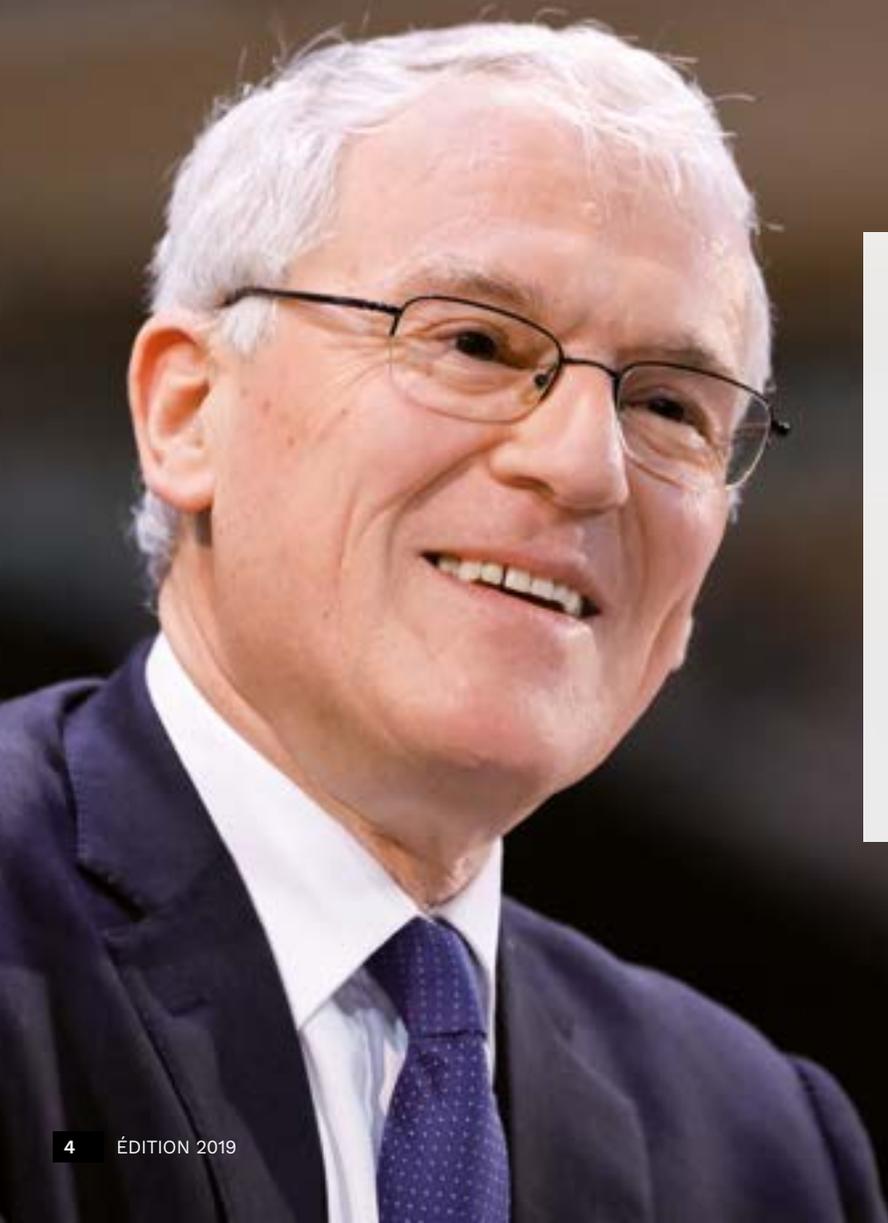
GUIDE PRATIQUE  
À L'USAGE DES ÉLUS LOCAUX

# EDF & VOUS

ÉDITION 2019

## 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.



# Guide pratique à l'usage des élus locaux

Édition 2019

## Édito

Le dernier rapport du GIEC publié le 8 octobre nous rappelle à quel point il est urgent de se mobiliser collectivement dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. La transition énergétique doit être une opportunité pour y parvenir avec le développement de politiques bas carbone, véritable enjeu stratégique pour les territoires, notamment dans les principaux secteurs d'émission de CO<sub>2</sub> que sont le bâtiment et les transports.

Avec le lancement ces derniers mois de plans d'action ambitieux consacrés au solaire puis au stockage de l'électricité, EDF accélère son engagement dans la production d'une électricité décarbonée et souvent localisée au plus près des besoins des territoires. Cette tendance est cohérente avec l'évolution de notre mix de production vers un nouvel équilibre entre les énergies renouvelables et un parc centralisé sûr et compétitif, fondé sur l'électricité nucléaire et hydraulique.

EDF vient de présenter son troisième plan d'action pour la transition énergétique, le Plan Mobilité Électrique. Celui-ci permettra, j'en suis convaincu, d'accompagner les collectivités territoriales volontaires dans le développement de solutions alternatives à l'utilisation de véhicules thermiques responsables de 20% des émissions françaises de CO<sub>2</sub>. La mobilité électrique est de plus un formidable vecteur de transformation de la ville par l'amélioration de la qualité de l'air et par la réduction des nuisances sonores.

L'innovation est au cœur de l'identité du groupe EDF. Vous la retrouverez tout au long des pages de cette édition 2019 du Guide EDF & Vous, afin que l'action d'EDF auprès des collectivités territoriales vous accompagne dans le développement des nouvelles solutions énergétiques de vos territoires.

■ **Jean-Bernard Levy**











# L'électricité au service de la transition énergétique

<b>1.1 L'urgence climatique</b>	<b>12</b>
Contexte énergétique	12
L'évolution de la demande d'électricité dans le monde	13
L'électricité, outil de décarbonation	14
<b>1.2 Les transitions énergétiques en Europe</b>	<b>15</b>
Le cadre réglementaire européen : politique énergie-climat et market design	15
Politiques énergétiques et mix électriques de pays européens	17
Paquet énergie propre : les éléments essentiels	18
Zoom sur la crise du marché carbone	19
<b>1.3 La transition énergétique en France</b>	<b>20</b>
Les atouts de la France	20
Élaboration de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)	21
Consommation et production d'électricité en France en 2017 et perspective d'évolution	22
Évolution de la demande d'électricité depuis 15 ans	23
Transition énergétique et bâtiment : la future réglementation environnementale	24
Transition énergétique et transports	27



**≈ 25 000 TWh / an,**  
c'est la demande  
mondiale en électricité  
aujourd'hui



soit **50** fois celle  
de la France

## 1.1 L'urgence climatique

La priorité de la France est la lutte contre le changement climatique, c'est-à-dire la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Le Plan Climat a exprimé, en juillet 2017, l'ambition du gouvernement d'accélérer cette lutte, en se projetant sur une neutralité carbone à horizon 2050.

Diminuer fortement les émissions, c'est d'abord nous passer de l'utilisation des combustibles fossiles dans le transport, dans les bâtiments, dans l'industrie, et accessoirement dans la production d'électricité. Accessoirement, car elle est déjà en France profondément décarbonée, à la différence de celles de nos voisins européens : les émissions globales par habitant sont en Allemagne le double de celles de la France, avec un écart croissant depuis 2000. Cet écart vient d'abord de la différence des deux systèmes électriques.

### Contexte énergétique

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

- des consommations d'énergie en hausse (+28% en 2040 par rapport à 2016), surtout en Chine, Inde et Afrique, avec une croissance de l'électricité encore plus marquée (+60% en 2040). *Source AIE, WEO 2017, scénario «New Policies»*
- 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>. Le développement d'une électricité très bas carbone en substitution aux usages fossiles sera un levier majeur.
- la fin de l'exclusivité des pays développés sur les technologies les plus performantes.
- 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) et trouvant une place privilégiée en réponse aux enjeux de pollution.
- la prise en compte accrue de la sûreté vis-à-vis des risques industriels majeurs.

Malgré la remontée du prix des permis d'émission de CO<sub>2</sub> en Europe autour de 20 €/t, le marché reste favorable aux énergies fossiles. L'Europe renforce progressivement ses objectifs énergie-climat pour 2030 et certains pays – comme la France – visent désormais la neutralité carbone pour l'horizon 2050.



Batteries de Saint André  
Module de batteries expérimentales sodium  
soufre au poste de Saint André à la Réunion  
@EDF - Jean-Luc PETIT



## 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, puisque la consommation annuelle moyenne par habitant est de l'ordre de 13 000 kWh aux États-Unis, tandis qu'en France elle est de l'ordre de 7 000 kWh et seulement 150 kWh au Nigéria. À ce jour, plus d'un milliard d'êtres humains 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 60% 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.

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 en grande partie les hausses liées à des croissances économiques et démographiques modérées, ainsi qu'à l'électrification des usages par substitution aux énergies fossiles. 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 dans son scénario central (*New Policies*) des taux de croissance moyens d'ici 2040 de 0,4% par an pour les pays membres de l'Union européenne et de 3% par an pour les pays en développement.

La France dispose  
aujourd'hui d'une électricité  
décarbonée à plus de  
**95%**



Unité de Production Alpes  
GEH Savoie Mont Blanc, barrage de Roselend  
@EDF - Julien GOLDSTEIN

## 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/ou 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. L'électricité représente en France seulement 25% de l'énergie finale consommée contre 33% en Suède.

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

**- 30 %**  
de consommation d'énergies  
fossiles en 2030 par rapport  
à 2012, c'est l'objectif  
de la LTECV française

## 1.2 Les transitions énergétiques en Europe

### 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 États n'exercent leur compétence que dans la mesure où l'Union n'a pas exercé la sienne. Le domaine concerné 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 de 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 « 3x20 », 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. 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 États membres et l'UE : les premiers présentent des plans d'action nationaux, la seconde publie des appréciations synthétiques et incite les États à converger vers les objectifs européens.

An aerial photograph of a vast solar farm. The rows of solar panels stretch far into the distance, creating a strong sense of perspective. The sky is a mix of soft orange and pale blue, indicating the time is either dawn or dusk. The panels are dark blue with a grid of silver lines. The overall scene is clean and modern, representing sustainable energy.

Bas carbone  
Panneaux solaires  
@SHUTTERSTOCK

## 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 États membres. 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 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.

**« La spécificité française tient à son mix de production électrique quasiment entièrement décarboné »**



## 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 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 supranational (régional ou européen) ;
- mieux intégrer les énergies renouvelables dans les marchés électriques ;
- mettre en œuvre deux nouveaux objectifs européens pour 2030.

Le projet présenté par la Commission constituait un ensemble cohérent, qui comportait 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) devraient, selon la proposition de la commission, être interdits pour toutes les catégories de clients, après une brève période de transition pour ceux en situation de précarité énergétique ;

- même s'ils ont été validés par la Direction Générale de la Concurrence, comme celui de la France, les mécanismes de capacité nationaux pourraient être exposés à la menace d'une suppression par la Commission si celle-ci, sur la base d'une étude européenne, venait à douter de leur nécessité pour préserver la sécurité d'approvisionnement ;
- enfin, si complet que soit le paquet énergie, 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.

Le processus législatif, déjà avancé, atteindra son terme vers la fin 2018. Il est trop tôt pour savoir quelle disposition sera retenue concernant les TRV. En revanche, on sait déjà que, sous la pression du Parlement européen et avec l'appui de quelques gouvernements dont celui de la France, les objectifs de politique énergie-climat seront relevés : la Commission avait proposé 27% contraignants pour les EnR et 30% contraignants pour l'efficacité énergétique, ce seront en définitive 32% contraignants pour les EnR et 32,5% pour l'efficacité énergétique, chiffre indicatif il est vrai.

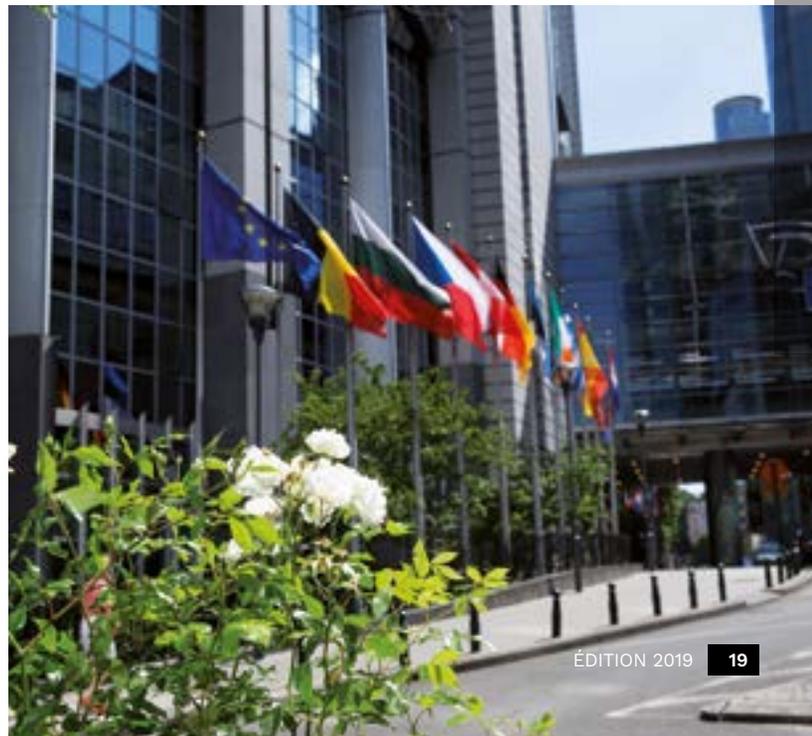
## Zoom sur la crise du marché du carbone

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 États membres très émetteurs et des parties prenantes attachées à un prix bas du carbone et de l'énergie.

La réforme de l'ETS votée en 2018 a permis dans l'immédiat de raffermir le prix du carbone, mais elle ne paraît pas suffisante dans la durée compte tenu des nouveaux objectifs énergie-climat. C'est pourquoi plusieurs États membres et de nombreux électriciens, les Français en particulier, militent pour une deuxième réforme, certains dont la France, envisageant même d'introduire un prix-plancher du carbone pour recréer un véritable effet incitatif de l'ETS.

Les institutions européennes  
Parlement européen à Bruxelles  
@EDF - Bruno CONTY



## 1.3 La transition énergétique en France

### 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.

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 CO<sub>2</sub>. Aujourd'hui, l'enjeu pour la France est d'accroître sa transition, en tirant parti de son socle très largement décarboné et en utilisant tous les leviers possibles : incitation aux comportements sobres, efficacité énergétique dans tous les secteurs, utilisation des énergies renouvelables, de la biomasse à la géothermie en passant par la récupération des déchets, développement des gaz et carburants de synthèse, et bien sûr l'électricité pour laquelle il faudra franchir la marche restante assurant sa neutralité carbone.

L'efficacité de chacun de ces leviers et la bonne articulation de l'ensemble permettront à la transition française de préserver le pouvoir d'achat des ménages et la compétitivité des entreprises.

Mobilité électrique, éco-quartier Camille Claudel,  
Palaiseau, Essonne  
@EDF - Jean-Lionel DIAS





## Élaboration de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

L'article L. 141-1 du code de l'énergie prévoit qu'une **programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)**, fixée par décret, établit les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental. Il existe par ailleurs une PPE pour chaque zone non interconnectée.

**Aux termes de la loi, cette programmation comporte sept volets :**

- **la sécurité d'approvisionnement.** Ce volet définit les critères de sûreté du système énergétique, notamment le critère de défaillance du système électrique. Il définit également les besoins d'importation en uranium et les mesures mises en œuvre pour garantir la sécurité d'approvisionnement en gaz naturel ;
- l'amélioration de **l'efficacité énergétique** et la baisse de la consommation d'énergie primaire, en particulier fossile ;
- le développement de **l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération.** La PPE définit en particulier les objectifs de développement des énergies renouvelables pour les différentes filières, pour l'atteinte desquels le Ministre chargé de l'énergie peut engager des appels d'offres ;

- **le développement équilibré des réseaux**, du stockage, de la transformation des énergies et du pilotage de la demande d'énergie pour favoriser notamment la production locale d'énergie, le développement des réseaux intelligents et l'autoproduction ;
- la stratégie de **développement de la mobilité propre** ;
- **la préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la compétitivité des prix de l'énergie**, en particulier pour les entreprises exposées à la concurrence internationale. Ce volet présente les politiques permettant de réduire le coût de l'énergie ;
- **l'évaluation des besoins de compétences professionnelles** dans le domaine de l'énergie et à l'adaptation des formations à ces besoins ;
- **la mobilité propre.** Ce volet présente notamment des éléments sur la demande de mobilité propre, les carburants alternatifs, issus des scénarii élaborés dans le cadre de la préparation de la PPE. Il présente ensuite des orientations et des actions de développement de la mobilité propre.

**La programmation couvre deux périodes successives de cinq ans**, sauf pour la première période de la première programmation, qui s'achève en 2018. Elle est révisée au moins tous les cinq ans pour deux périodes de cinq ans, et le cas échéant les années restant à courir si la révision intervient en cours de période. La première PPE, fixée par le décret du 27 octobre 2016, couvre la double période 2016-2018 et 2019-2023. La PPE en cours d'élaboration doit couvrir la double période 2019-2023 et 2024-2028.

**L'élaboration de la PPE est un processus long, auquel participent plusieurs instances :**

**De l'automne 2017 au printemps 2018**, le gouvernement a réuni de nombreux ateliers consacrés soit à un secteur (pour l'évaluation de la demande), soit à une filière (pour l'évaluation de l'offre), soit encore à des approches thématiques, soit à un métier. Ces ateliers ont réuni administration et experts, **les membres du comité de suivi de la programmation pluriannuelle de l'énergie**, qui réunit les membres du Conseil national de la transition écologique (CNTE) et du Conseil supérieur de l'énergie (CSE), y étant invités.

La PPE entrant dans le champ de saisine de la Commission nationale du débat public (CNDP), celle-ci a mis en place une commission particulière, qui a organisé un **débat public tenu du 19 mars au 30 juin 2018**. Ce débat public a donné lieu à douze «ateliers d'informations et de controverse» réunissant des experts, à des dizaines de réunions publiques tenues à travers toute la France, et au dépôt, sur le

site Internet de la CPDP, de plusieurs centaines de Cahiers d'acteurs et de Points de vue.

Le bilan et le compte-rendu du débat public ont été publiés le 30 août 2018.

**La loi prévoit que le projet de PPE soit soumis pour avis à diverses instances**, dont la CNTE, le comité d'experts de la transition énergétique, le Conseil supérieur de l'Énergie et l'Autorité environnementale.

Une consultation en ligne est également prévue.

**La première période de la première PPE se terminant en 2018**, la deuxième devrait sortir avant le 31 décembre 2018, mais à la mi-septembre, cet objectif paraissait difficile à atteindre.

## Consommation et production d'électricité en France en 2017 et perspective d'évolution

En 2017, la consommation nette (c'est-à-dire corrigée des aléas climatiques) d'électricité en France a augmenté de 0,2 % par rapport à celle de 2015. En année glissante, la consommation est en hausse d'environ 0,5% à mi-2018. La tendance à la stabilisation de la consommation annuelle d'électricité est constatée pour la sixième année consécutive en France.

## Évolution 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 2011 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.

À l'avenir, les actions d'efficacité énergétique sont amenées à se renforcer, limitant ainsi les perspectives de croissance de la consommation d'électricité, 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.



## Transition énergétique et bâtiment

Dans le bâtiment neuf, la Réglementation Thermique 2012 (RT 2012), actuellement en vigueur, a renforcé les exigences de consommation, en les limitant en moyenne 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. En maison individuelle, 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) parviennent à se maintenir, particulièrement en zones non desservies en gaz. En revanche, en habitat collectif, le chauffage électrique, pourtant performant et économique dans un bâti bien isolé, a été quasiment exclu au profit des solutions gaz qui émettent près de 4 fois plus de CO<sub>2</sub> que le seuil de 3 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an nécessaire à l'atteinte des objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone, *a fortiori* la neutralité climatique visée à l'horizon 2050.

Le nouveau référentiel E+C-, préfigurant le cadre de la future Réglementation Environnementale (RE 2020) risque, sans changement de méthode, de reconduire voire d'amplifier les écueils de la RT 2012. Si un critère sur le carbone a été ajouté, celui-ci est dilué sur les postes construction et exploitation du bâtiment, ce qui ne favorise pas les systèmes thermiques performants et bas carbone comme les pompes à chaleur, les émetteurs Smart Joule, ou les réseaux de chaleur à forte teneur en EnR.

Au-delà du neuf, la rénovation énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires est un levier majeur de décarbonation, 75 % du parc de 2050 étant déjà construit aujourd'hui,

mais à la condition que cette rénovation se traduise par une baisse effective des émissions de GES. Le nouveau Plan de rénovation énergétique des bâtiments ne prend pas suffisamment en compte les émissions de CO<sub>2</sub>. Et les dispositifs actuels réglementaires ou incitatifs, reposant sur un critère unique en énergie primaire, encouragent *de facto* les substitutions électricité vers gaz, notamment en locatif social. Les technologies électriques actuelles (PAC, Smart Joule) bien que performantes et compétitives en coûts complets, et très faiblement carbonées, sont défavorisées à l'investissement par rapport aux solutions gaz. Elles nécessitent une réglementation qui reconnaisse leur apport et/ou un soutien.

Enfin, il est indispensable de cibler en priorité la rénovation des bâtiments les moins performants en énergie et en carbone afin de rendre l'action publique et les financements privés les plus efficaces possible, sur les plans énergétique, environnemental et social. Les ménages précaires, majoritairement chauffés aux énergies fossiles (fioul, gaz) sont en effet les plus exposés à la hausse de la fiscalité carbone. Et en tertiaire public, la rénovation des bâtiments scolaires, dont une part élevée est encore chauffée au fioul, notamment en milieu rural, est un axe essentiel.

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

Partenaires Solutions Habitat EDF  
Installation électrique - chauffe-eau  
@EDF - Augustin DETIENNE



« Le nouveau Plan de  
rénovation énergétique  
des bâtiments ne prend  
pas suffisamment  
en compte les émissions  
de CO<sub>2</sub> »

Partenaires Solutions Habitat EDF  
Pompe à chaleur  
@EDF - Augustin DETIENNE



Éco-quartier de la ZAC de Bonne,  
Grenoble  
@EDF - Philippe ERANIAN



**29%**  
des émissions de gaz  
à effet de serre en France  
proviennent du secteur  
transport

Mobilité électrique  
Ligne de bus 100% électrique  
dans les rues de Marseille  
@EDF - Jean-Lionel DIAS



## Transition énergétique et transports

En France, le secteur le plus émetteur en gaz à effet de serre est celui du transport, responsable de 29 % de l'ensemble des émissions tous secteurs confondus. Sa décarbonation est donc un enjeu majeur pour la transition énergétique.

Si les émissions de CO<sub>2</sub> françaises ont augmenté de 1,6 % en 2016, lui faisant ainsi manquer sa cible pour l'année et la plaçant à contresens de la baisse continue nécessaire à l'atteinte de ses objectifs environnementaux, c'est en grande partie à cause de la hausse des secteurs du transport et du bâtiment qui ont dépassé leurs objectifs de 6 % et 11 % respectivement (à *contrario* des secteurs de la production d'énergie et de la gestion des déchets qui ont enregistré des baisses -8 % et -5 % respectivement).

Au-delà de la question des gaz à effet de serre, le secteur du transport est également une source de pollution urbaine importante avec des émissions de particules fines et de dérivés de soufre.

Les progrès récents et encore à venir sur les batteries font apparaître le véhicule électrique comme un remplacement

de plus en plus crédible pour les véhicules individuels, les utilitaires légers ou les flottes de bus, de nombreux analystes prévoyant un coût identique pour un service équivalent dans les années à venir. Ainsi la RATP envisage de convertir 2/3 de son parc de bus à l'électricité d'ici 2025. Cette substitution, intéressante partout en Europe, l'est particulièrement en France où la production d'électricité est décarbonée à 95%.

La décarbonation du transport lourd et maritime est encore un sujet de recherche et d'expérimentation. Des constructeurs comme Tesla annoncent des projets de poids lourd industriel ; le gaz est un candidat crédible, mais qui devra à terme être lui-même décarboné. Il est donc sujet potentiellement aux limites de ressources forestières et agricoles permettant la production de biogaz ou de bio-carburant. L'option de l'hydrogène est également ouverte pour ce sous-secteur du transport pour lequel la possibilité d'une électrification directe n'est pas encore assurée.



# Le marché de l'électricité

## 2.1 Des activités en concurrence et des activités régulées

Une organisation adaptée à la situation de la Corse et des Régions d’Outre-mer

30

## 2.2 La place d’EDF

Chiffres clés d’EDF

32

EDF, acteur européen et international

34

Production d’électricité et changement climatique

36

La stratégie industrielle d’EDF

40

Les objectifs de responsabilité d’entreprise

42



**22 g/kWh**

C'est l'émission  
de CO<sub>2</sub> de 2017  
en France



**37 millions**

C'est le nombre  
de clients d'EDF  
dans le monde

## 2.1 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 8500 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 160 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'en garantir 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 1,2 million de clients.

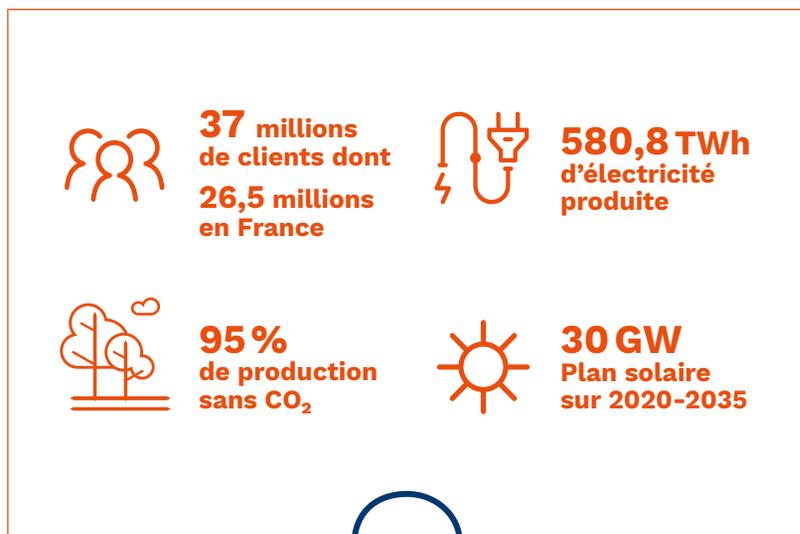
**À la différence de la France continentale, EDF est un opérateur intégré qui :**

- produit de l'électricité, en concurrence avec d'autres producteurs ;
- achète toute l'électricité produite sur ces territoires ;
- gère en continu l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité ;
- assure l'acheminement et la fourniture de toute l'électricité sur ces territoires.

Panneaux solaires, chauffe-eaux solaires  
en Guadeloupe  
@EDF - Philippe ERANIAN

## 2.2 La place d'EDF

Chiffres clés d'EDF en 2017

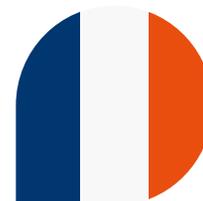


**22g/kWh**

L'émission de CO<sub>2</sub> de 2017 en France

### Répartition des clients dans le monde en Millions de clients

France  
**26,5 M**



Royaume-Uni  
**5,4 M**



Belgique  
**1,7 M**



Italie  
**1 M**



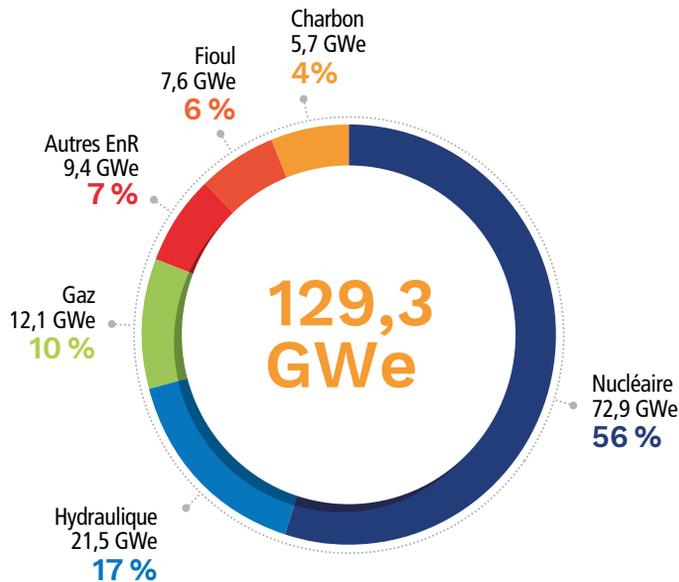
Reste du monde  
**2,4 M**



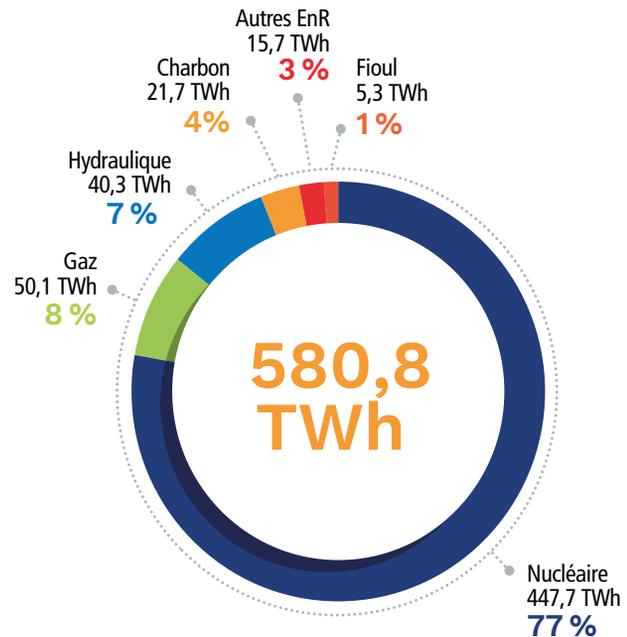
TOTAL DES CLIENTS  
DANS LE MONDE

**37 M**

## Capacité nette mondiale installée



## Production nette mondiale d'électricité



## EDF mobilise ses compétences pour accélérer le développement solaire photovoltaïque en France

- **Objectif de 30 GW** de capacités installées en France entre 2020 et 2035, avec des premières réalisations dès 2020.
- **Budget total de 25 Mds€**, financé majoritairement par des partenariats.
- Développement d'une filière solaire robuste et compétitive.

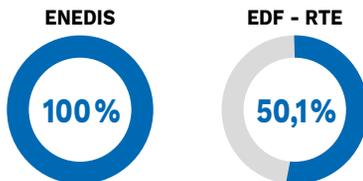
### Rythme de développement annuel

2020-2025 **~1,5 GW** > 2026-2030 **~2 GW** > 2031-2035 **~2,5 GW**

## EDF, un acteur européen



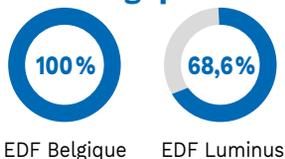
### France



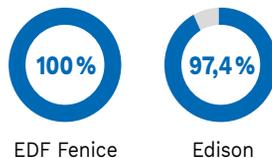
### EDF Développement (EDEV)



### Belgique



### Italie



### Royaume-Uni



### Allemagne



### Pays-Bas



### Suisse



Présentation simplifiée du groupe EDF.  
Les pourcentages mentionnés pour chaque entité correspondent à la quote-part d'intérêt dans le capital.

# et international

## Chine



EDF (China)  
Holding LTD  
FIGELEC



Datang Sanmenxia  
power Generation  
Company



Taishan Nuclear  
Power Joint Venture  
Company



Shandong  
Zhonghua Power  
Company Ltd

## Laos



Nam Theun 2  
Power Company

## Vietnam



Meco

## États-Unis



EDF Trading  
North America  
Unistar Nuclear  
Energy

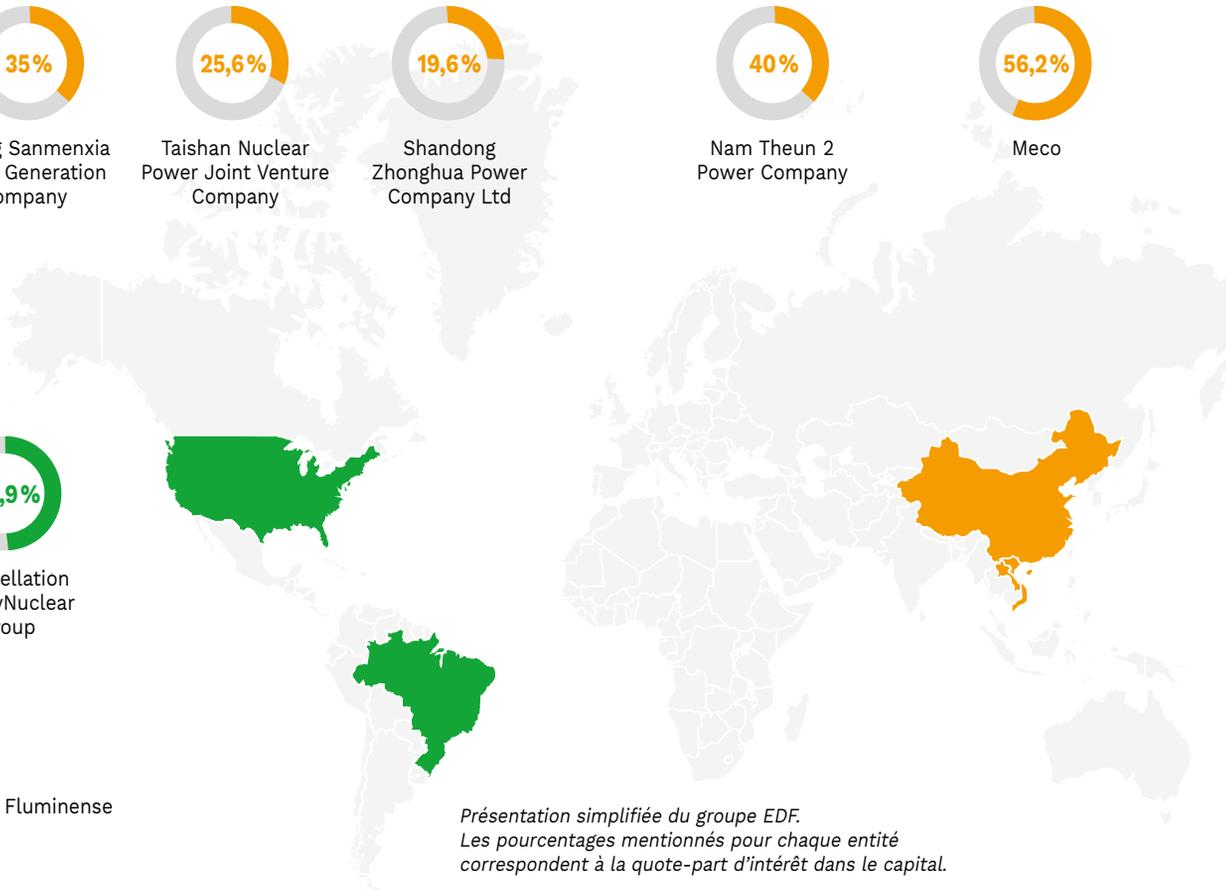


Constellation  
Energy Nuclear  
Group

## Brésil



EDF Norte Fluminense



Présentation simplifiée du groupe EDF.  
Les pourcentages mentionnés pour chaque entité  
correspondent à la quote-part d'intérêt dans le capital.

## 2.2 La place d'EDF

### 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 10,7 millions de tonnes en 2017. Une division par deux.

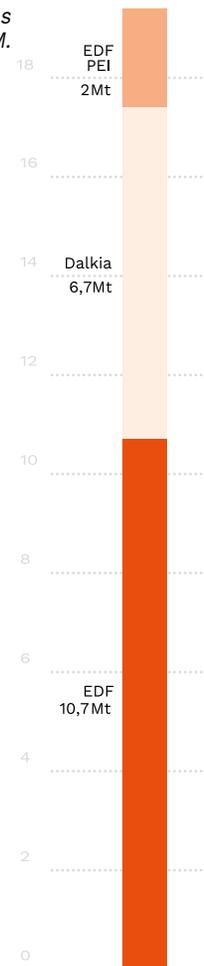
La performance carbone d'EDF est exceptionnelle. En France, grâce à son parc de production nucléaire et renouvelable à 96% non émetteur de CO<sub>2</sub>, le contenu carbone de l'électricité produite par EDF (22 g/kWh en 2017) est 24 fois moins important que la moyenne mondiale. C'est ainsi que EDF peut 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

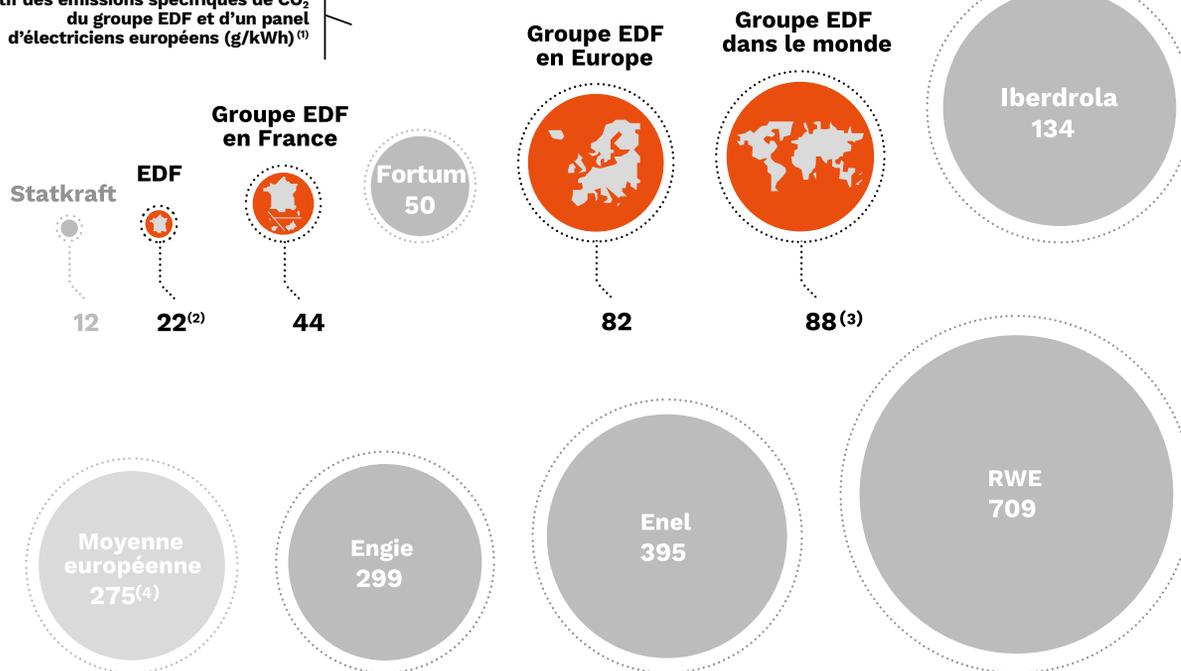


*Inclusion de la petite hydraulique en France et des actifs dans les DROM et COM.*

**19,4 Mt**



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



L'augmentation observée des émissions de gaz à effet de serre du groupe EDF entre 2016 et 2017 (77 g/kWh produit en 2016 versus 88 g/kWh en 2017) est principalement corrélée à une moindre hydraullicité, à une disponibilité des centrales nucléaires françaises en amélioration, mais inférieure à l'attendu, ainsi qu'à une meilleure disponibilité des dernières centrales à charbon du Groupe, qui,

compte tenu des règles et des prix de marché, ont été plus sollicitées qu'en 2016.

C'est pourquoi EDF plaide pour un prix plancher du CO<sub>2</sub> pour limiter l'utilisation des centrales à charbon, avant la finalisation des travaux en vue de leur fermeture, ou la substitution par la biomasse d'une partie du charbon des centrales.

(1) Emissions de CO<sub>2</sub> rapportées au kWh électrique ou électrique et chaleur selon le choix des groupes.

(2) EDF : activités de production et de commercialisation (hors Corse et Outre-mer).

(3) La valeur consolidée par intégration globale et publiée dans le document de référence d'EDF 2017 est inférieure (82g CO<sub>2</sub> /kWh) traduisant la mise en équivalence de certains actifs selon les normes de consolidation financières (IFRS).

(4) Source : étude PWC "Facteur carbone européen", comparaison des émissions de CO<sub>2</sub> des principaux électriciens européens - décembre 2017.



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

À 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, expérimentations de services d'auto-partage de véhicules ultra-compactes 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>.

Ville durable, éclairage urbain innovant  
Bordeaux, Gironde  
@EDF - Guillaume MURAT

## 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.

# 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 nouveaux besoins, plus sobres, de consommation de ses clients.



## Citelum Solutions d'éclairage public et de mise en lumière

Jusqu'à 75% de réduction des consommations d'électricité grâce à la conception/rénovation d'installations d'éclairage pour les villes.

300 contrats actifs d'éclairage public, de mise en lumière et de maintenance à fin 2017, répartis majoritairement en France, Italie, Espagne, Mexique, Brésil, Chili, Danemark, États-Unis et Inde.

2,55 M de points lumineux gérés.



## EDF Renouvelables Développement de solutions de production d'électricité décentralisée

- + de 18500 clients répartis sur tout le territoire
- + de 3 000 installations chez les professionnels et les collectivités locales
- + de 950 centrales solaires supervisées à distance, pour un total de 98 MWe

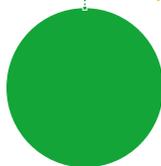
*Mon Soleil et moi* : une offre d'autoconsommation (sur toit ou au jardin) qui permet aux particuliers de suivre leur production et consommation d'énergie, et de stocker le surplus dans un système de stockage résidentiel.

*Mon Soleil et Nous* : une offre d'autoconsommation en réponse aux besoins croissants des copropriétés et des bailleurs sociaux.

Installations Particuliers  
18 500 clients

Installations Autoconsommation  
1857 clients

Installations Professionnels  
1105 clients



## Dalkia Biogaz Développement de projets Biogaz

Un parc de production de 27 MWe sur 25 sites installés.

Plus de 40 unités de traitement biogaz.

## Dalkia Première filiale de services énergétiques du Groupe

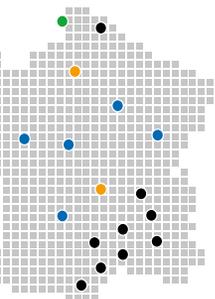
Développement, réalisation et gestion de solutions et services énergétiques, pour une performance durable des entreprises et des territoires.

4,3 TWh d'économies d'énergie réalisées en 2016.

3,2 Mt de CO<sub>2</sub> économisés en 2016.

## Sowee (filiale du Groupe EDF) Solutions pour la maison connectée

Avec la Station connectée Sowee, les clients particuliers peuvent piloter, même à distance, leur chauffage individuel, électrique ou au gaz naturel, pièce par pièce, suivre leurs consommations d'électricité et maîtriser leurs dépenses, avec un gain potentiel de 15% à la clé (source : Ademe, 2017). Dans sa démarche de contribution à la transition énergétique, Sowee propose également une offre de fourniture d'électricité verte avec garanties d'origine.



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

### Smart grid

Les principaux projets français incluent *Smile* (Bretagne et îles du Ponant), *Flexgrid* (région PACA) et *Interflex* (Nice).

### Bornes de chargement

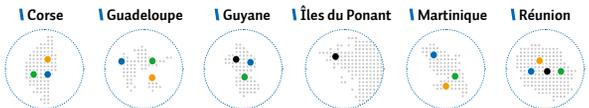
Développement de solutions de chargement pour véhicules électriques en France.

### 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.



## Cesbron (filiale de Dalkia)

Solutions frigorifiques et énergétiques pour les process industriels, tertiaires, agricoles et les équipements des collectivités locales.

11 000 clients



## Izivia Solutions de mobilité électrique

Une 60<sup>aine</sup> de réseaux en France et en Europe  
60 000 points de charge disponibles

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

Pour faciliter la recharge des véhicules électriques lors de longs trajets, Izivia propose un badge d'accès sans abonnement, ACCESS. Les automobilistes peuvent accéder au réseau de recharge sur autoroutes Corri-Door, ainsi qu'aux 60 000 points de charge connectés à Izivia.

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



## Tiru (filiale de Dalkia) Valorisation des déchets

28 clients

37 unités de valorisation thermique, biologique et matière en France, au Canada et en Grande-Bretagne

3,13 millions de tonnes de déchets traités  
935 000 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> évitées par an

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 %.



## 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 Gadeloupe 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.



## Stratégie industrielle d'EDF

Avec sa stratégie Cap 2030, EDF affirme son ambition d'électricien performant et responsable, champion de la croissance bas carbone.

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 attentes : le Groupe intègre tous les métiers de la production, du commerce et des réseaux d'électricité, assurant une contribution majeure au service public de l'électricité dans les territoires. Il participe à la fourniture d'énergies et de services à plus de 37 millions de clients, dont 26,5 millions en France, en particulier grâce à des filiales comme Dalkia, Tiru, Citelum... Il s'appuie sur une forte R&D qui tire la performance des métiers. Il accentue ses efforts de développement des

compétences et d'innovation, pour contribuer aux emplois et filières industrielles de demain, indispensables à la transition. Avec l'entité EDF Nouveaux Business créée en septembre 2017, le Groupe permet à des start-ups de développer à la fois de nouveaux services aux clients et de nouveaux outils d'ingénierie, en particulier grâce au support numérique.

La stratégie industrielle d'EDF témoigne de son engagement dans la transition énergétique, au service de l'intérêt général. Ses métiers sont d'abord tournés vers les clients et les territoires pour développer l'efficacité énergétique et promouvoir les solutions bas carbone : pompes à chaleur, mobilité électrique, réseaux de chaleur utilisant des énergies renouvelables et de récupération, stockage, services énergétiques personnalisés... Son leadership dans le nucléaire existant, comme dans le nucléaire du futur, lui permettra d'aller plus loin, notamment grâce à l'intégration de Framatome. Sous réserve des autorisations nécessaires, EDF investira pour poursuivre l'exploitation, dans les meilleures conditions de sûreté, de son parc nucléaire.

À l'horizon 2050, la complémentarité nouveau nucléaire/renouvelables garantira la décarbonation complète du système électrique. Le Groupe travaille dès aujourd'hui à la finalisation d'un EPR simplifié, de construction facilitée et compétitif. Ces différents investissements s'appuieront sur l'expertise des PME et ETI qui font la force de l'industrie nucléaire. Dans le domaine des renouvelables, le groupe EDF accentue ses efforts pour augmenter ses capacités de production (passer de 28 GW à plus de 50 GW en 2030) et garantir sa performance de maître d'ouvrage et d'exploitant.

Le Plan Solaire en est un levier majeur, avec l'ambition de développer 30GW de capacités photovoltaïques entre 2020 et 2035, et contribuer, avec l'appui de partenaires, d'investisseurs ou de banques, au développement économique dans les territoires. Le Groupe s'appuiera notamment sur sa filiale EDF Renouvelables dont l'expertise et la compétence sont reconnues par l'ensemble des acteurs du secteur.

En parallèle, le Groupe veille à maintenir ensemble les compétences industrielles sur les actifs traditionnels : ingénierie, intervention sur les ouvrages, développement international. 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. Aux côtés du nucléaire et des renouvelables, le Plan Stockage Électrique d'EDF constitue le 3<sup>ème</sup> levier pour réussir la transition énergétique. Il s'appuiera sur une approche pragmatique avec une panoplie de solutions : en fonds propres, via des partenariats avec d'autres acteurs, via des amortissements grâce à des systèmes de location (offres d'accès à l'électricité) par exemple.

**« Le Plan Solaire en est un levier majeur, avec l'ambition de développer 30 GW de capacités photovoltaïques entre 2020 et 2035. »**



**51 millions  
de tonnes de  
CO<sub>2</sub> en 2017**

**30 millions  
de tonnes de  
CO<sub>2</sub> en 2030**

## Les objectifs de responsabilité d'entreprise

### Responsabilité d'entreprise :

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

#### L'engagement bas carbone du groupe EDF

La lutte contre le changement climatique demande à tous d'aller plus loin. Le groupe EDF a donc décidé d'agir en conséquence. C'est pourquoi le Groupe s'inscrit résolument dans une transformation profonde, au service de la transition énergétique des territoires et de ses clients. La conception même de la responsabilité d'entreprise impose au Groupe de s'engager davantage dans la décarbonation de son mix énergétique. En avril 2018, le groupe EDF a précisé les modalités de mise en œuvre de son objectif de lutte contre le 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>. L'objectif du Groupe est de réduire ses émissions directes de CO<sub>2</sub> d'ici 2030 et les amener à 30 millions de tonnes (contre 51 millions de tonnes actuellement).

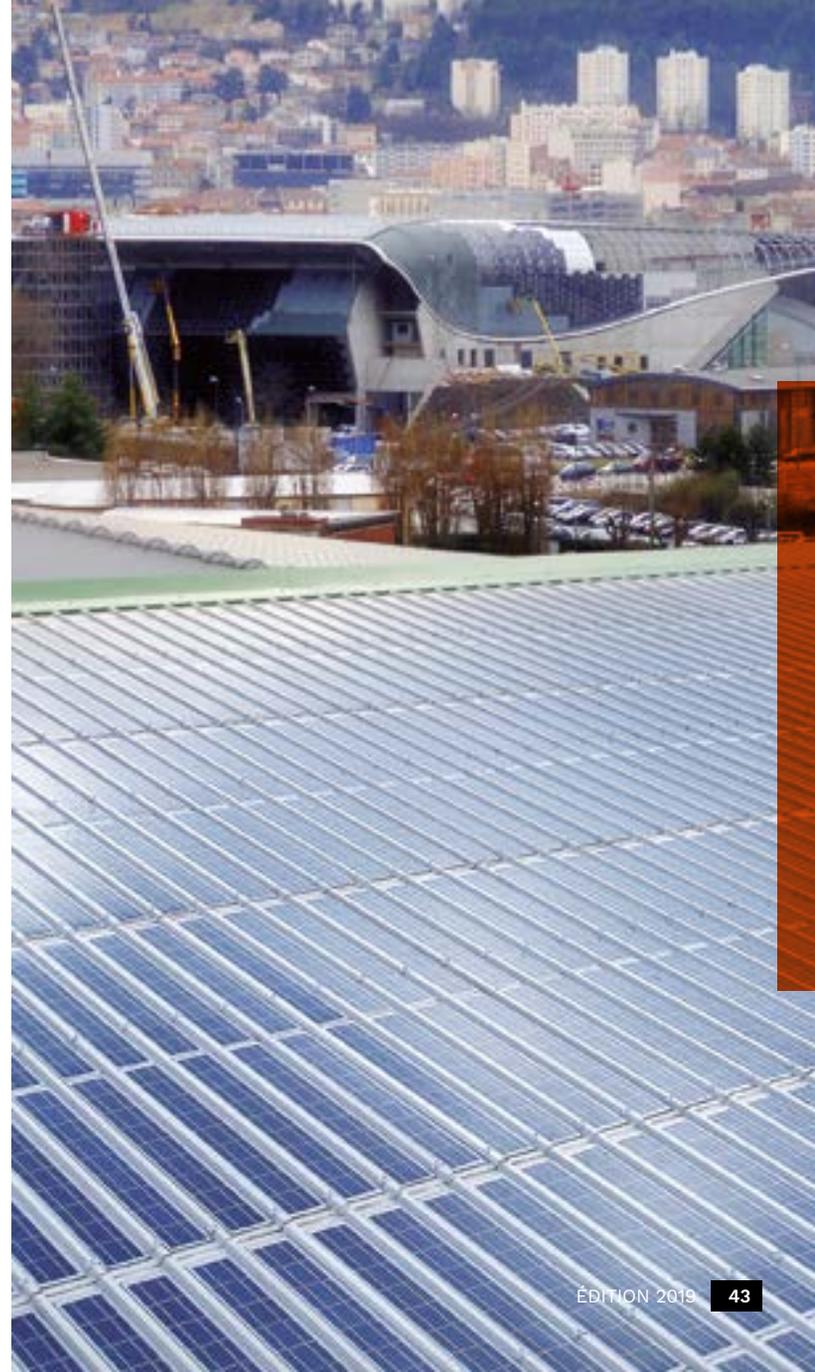
## **Vers une électricité de plus en plus décarbonée, pour construire une économie sans combustible fossile**

Le groupe EDF atteindra cet objectif grâce à la fermeture ou à l'adaptation des centrales au charbon et au fioul restantes dans le parc, et au développement accéléré de moyens de production renouvelables, en complément de la production nucléaire. En France, EDF vient de lancer un Plan Solaire ambitieux. Il prévoit la construction de 30 nouveaux GW solaires d'ici 2030. Il est assorti d'un Plan Stockage électrique, par lequel le Groupe va développer 10GW de nouveaux moyens de stockage dans le monde d'ici à 2035, portant ainsi à cet horizon sa capacité de stockage à 15GW.

Cette stratégie traduit la volonté d'EDF de développer l'énergie photovoltaïque en France et d'en devenir le leader. La combinaison des énergies renouvelables avec un nucléaire rendu flexible, complétée par du stockage, permettra au groupe EDF de garantir une électricité sans CO<sub>2</sub> en 2050, dans une perspective de neutralité carbone.

Ainsi, les émissions de CO<sub>2</sub> du Groupe s'élèvent en 2017 à 88g/kWh, six fois moins que la moyenne mondiale du secteur<sup>(1)</sup>.

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





Techniciens chimistes de la centrale nucléaire de Tricastin, Drôme  
@EDF - Stéphanie JAYET

## 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. Pour continuer à développer la culture sécurité, d'autres initiatives ont été prises ou poursuivies en 2017 (signature de la Charte proposée par la Prévention Routière), pour une route plus sûre qui s'inscrit en cohérence avec les Règles Vitales du Groupe – vitesse, port de la ceinture de sécurité, non-utilisation du téléphone au volant, prévention des accidents.

### 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 37% des cadres actuels du groupe EDF en France sont devenus cadres. En 2017, EDF a développé un cursus qui permet aux salariés du collège exécution de devenir cadre en quatre ans. Par ailleurs, le Groupe a accueilli 6 400 alternants en 2017, dont 87% ont trouvé un travail ou une formation à l'issue de leur contrat d'alternance.

L'atelier solidaire du quartier populaire d'Empalot, à Toulouse, fournit des conseils et des moyens pour améliorer l'habitat et réduire la consommation énergétique.

@EDF - Gilles HUGUET

## 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, en Europe, que 50 à 120 millions de personnes seraient concernées<sup>(1)</sup>.

Pour éviter que la facture énergétique n'aggrave les situations de fragilité sociale, le groupe EDF se saisit du numérique. 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) Source : European Fuel Poverty & Energy Efficiency Program 2009 – Données disponibles les plus récentes.





Suivi de la consommation d'énergie  
via l'application E.QUILIBRE  
©EDF - Christel SASSO

## 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.equilibre 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.

## 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<sup>(1)</sup>, 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  
@EDF - Philippe ERANIAN

## 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.

À 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 - Philippe ERANIAN



EDF, partenaire  
de la transformation  
énergétique de  
chaque territoire

<b>3.1 EDF, partenaire de la transformation énergétique</b>	<b>50</b>		
EDF, un groupe au service des territoires :			
Présence du Groupe (EDF SA, filiales)	50		
Emploi et investissements d'EDF sur les territoires	62		
Le développement des EnR : des systèmes de plus en plus décentralisés	63		
Les systèmes énergétiques insulaires	65		
Agir pour la transition énergétique	66		
<b>3.2 Définir les priorités</b>	<b>68</b>		
<b>3.3 Intervenir sur le bâti, facteur clé de la performance énergétique des territoires</b>	<b>70</b>		
<b>3.4 Rénover l'éclairage, source d'économie, de valeur et porte d'entrée vers les services connectés</b>	<b>73</b>		
Qui a accès au tarif éclairage public ?	74		
Comment optimiser l'éclairage public et ses investissements ?	75		
Comment mettre en valeur son territoire urbain avec un éclairage performant ?	76		
Quelles sont les avancées en matière d'éclairage public intelligent ?	77		
<b>3.5 Faire des équipements publics performants des catalyseurs d'exemplarité écologique</b>	<b>78</b>		
Comment réduire les émissions de CO <sub>2</sub> des bâtiments communaux ?	79		
<b>3.6 Développer la mobilité propre, un atout dans la transition énergétique des territoires</b>	<b>80</b>		
Quelles sont les solutions de mobilité électrique ?	82		
Comment faciliter l'accès aux services publics et aux lieux de vie depuis chaque point du territoire ?	83		
Qu'est-ce que le réseau « Corri-Door » ?	84		
Quelles sont les formes de mobilité pour les nouveaux quartiers ?	85		
<b>3.7 Produire local à base d'énergies renouvelables dans le cadre de systèmes énergétiques décentralisés</b>	<b>86</b>		
Les énergies renouvelables locales : des solutions énergétiques bas carbone	87		
Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur à énergie renouvelable ?	88		
Des solutions EnR adaptés aux logements sociaux ?	90		
Qu'est-ce que les smart grids thermiques ?	91		
Comment valoriser les déchets des territoires ?	92		
<b>3.8 Développer l'engagement citoyen, en relai de la performance technologique</b>	<b>95</b>		
<b>3.9 Réduire les situations de précarité énergétique</b>	<b>96</b>		

## 3.1 EDF, partenaire de la transformation énergétique

**EDF, un groupe au service des territoires :**  
Présence du Groupe (EDF SA, filiales)



Filiales régulées

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.

Depuis le 31 décembre 2017, RTE est détenu à 50,1% par EDF, 29,9% par la Caisse des Dépôts et 20% par CNP Assurances.

RTE, Tirages de câbles en galerie  
Chantier de la ligne France Espagne  
@EDF - Philippe GROLLIER

**RTE est une filiale indépendante au sein du Groupe EDF sous contrôle de la CRE.**

Avec plus de 100 000 kilomètres de circuits à haute et très haute tensions et 50 lignes transfrontalières, 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 du code de l'énergie et exerce ses missions dans les conditions fixées par un cahier des charges type.

**RTE optimise le fonctionnement du système électrique. À 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 l'exercice de 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.

Le montant du programme d'investissements 2018 de RTE approuvé par la CRE est de 1 492 millions d'euros.

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. Suite à l'évolution de son actionnariat, RTE a déposé à la CRE en 2017 un dossier de demande de réexamen de sa certification et a obtenu le maintien de sa certification par délibération de la CRE du 11 janvier 2018.



# ENEDIS

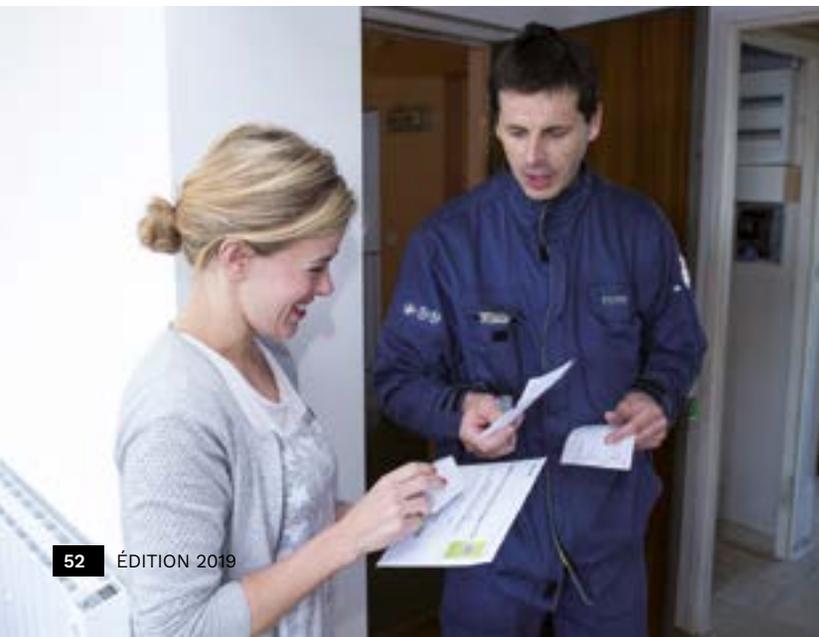
L'ELECTRICITE EN RESEAU

Filiales régulées

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 sur le réseau.

**ENEDIS  
c'est :**

**36 millions de clients**  
**1300 000 km de lignes**  
**38 000 salariés**  
**1000 sites**  
**3,7Md€ d'investissements**



## Les missions de service public d'Enedis

En France, le réseau public de distribution de l'électricité appartient aux autorités concédantes (des communes ou groupements de communes). Celles-ci en confient la gestion à Enedis, dans le cadre d'une concession de service public formalisée par un contrat de concession. En contrepartie de l'exploitation du réseau, Enedis s'engage à entretenir et à développer les infrastructures et verse des redevances.

## 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 poursuit le renouvellement et le développement du réseau et investit plus de 3 milliards par an.

## 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. Elle a 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.

## 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.

### Le compteur communicant Linky

Enedis déploie le compteur communicant Linky pour répondre aux enjeux de la transition énergétique : développement des énergies renouvelables, du véhicule électrique... et des nouveaux usages : autoconsommation individuelle et collective, flexibilités.... Il facilite en outre le quotidien des clients par des opérations réalisées à distance plus rapidement et moins chères : changement de puissance, mise en service, résiliation. Avec une meilleure connaissance et compréhension des usages, il contribue à une meilleure maîtrise de l'énergie.

Le compteur Linky sera enfin la première brique des réseaux électriques intelligents de demain, les smart grids. Ceux-ci seront nécessaires pour assurer l'intégration des énergies renouvelables intermittentes grâce à un pilotage de la production et de la consommation, ou encore avec des installations de stockage. Ils permettront en outre une gestion optimisée des réseaux permettant d'en réduire les coûts, d'améliorer la maîtrise de la demande d'énergie et de limiter les émissions de CO<sub>2</sub>. Enedis est un leader mondial en la matière et participe à une douzaine de démonstrateurs.

### Quel que soit votre fournisseur, 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), 95% des EnR sont raccordés au réseau de distribution ;
- Assure le dépannage 24h / 24h, 7j / 7 ;
- Déploie le compteur auprès de 36 millions de clients.





### Filiales régulées

Fournisseur régional d'électricité et de gaz et porteur de services énergétiques, le groupe ÉS est aujourd'hui un acteur majeur en Alsace.

ÉS développe des énergies renouvelables telles que la géothermie profonde, la biomasse et la mini-hydraulique, et contribue ainsi à la transition énergétique du territoire alsacien.

Centrale géothermique profonde de Rittershoffen  
ÉS, partenaire à l'origine du projet de la centrale géothermique  
@EDF - David QUEYREL

Éclairage intelligent  
Toulouse, Haute-Garonne  
@EDF - Guillaume MURAT



Filiales en  
concurrence

EDF 100 %



Citelum est un acteur de référence dans l'éclairage intelligent et les services connectés associés (vidéo-protection, gestion du trafic urbain, stationnement intelligent, Li-Fi, capteurs de qualité de l'air, plateforme numérique de gestion des services MUSE®) pour les collectivités en France et à l'international.

Éclairage et services connectés  
Sète, Hérault  
@EDF - Guillaume MURAT





Tiru, unité de valorisation énergétique  
Perpignan, Pyrénées-Orientales  
@EDF - Bruno CONTY



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.

EGURRETIK  
Le réseau de chaleur bois des Hauts de Bayonne,  
Pyrénées-Atlantiques  
@EDF

Par ailleurs, Dalkia dispose de six filiales à l'international (Russie, Pologne, États-Unis, Canada, Irlande, Royaume-Uni).

## Les six filiales de Dalkia en France

### AsterloT

AsterloT propose des solutions dédiées à la gestion des fluides et à l'optimisation de l'énergie dans les bâtiments collectifs, en s'appuyant sur la collecte d'informations à partir d'objets connectés.

### Cesbron

Spécialiste du froid industriel et commercial et du génie climatique, sa vocation est de fournir à ses clients les bonnes températures à tout moment en garantissant la continuité de service. Optimisation des consommations énergétiques, réduction de l'impact environnemental, adaptabilité des systèmes : le froid fait aussi sa transition énergétique et sa révolution environnementale.

### Dalkia Biogaz

Filiale spécialisée dans les activités de production, traitement et valorisation du biogaz, Dalkia Biogaz s'est engagée depuis plusieurs années dans le développement de la méthanisation pour valoriser le biogaz produit, en cogénération ou en injection directe dans le réseau de distribution de gaz naturel.

### Optimal Solutions

Optimal Solutions conçoit et construit des solutions énergétiques durables et garanties afin d'aider ses clients, tant privés que publics, à réduire leurs dépenses énergétiques et leurs émissions de CO<sub>2</sub> et à devenir producteur. Ses offres s'articulent autour de deux axes : les bâtiments performants et intelligents, ainsi que les installations électriques complexes.

### Techsim

Techsim propose une offre complète d'audit, de conception, d'installation et de maintenance de centrales d'air comprimé, d'azote et d'air respirable à destination de tous les secteurs industriels. L'air comprimé est un fluide énergétique à fort contenu électrique et avec un potentiel d'économies d'énergie significatif.

### Tiru

Spécialiste de la valorisation énergétique des déchets, Tiru conçoit, construit et exploite des usines transformant les déchets en énergie et en matières. Ses unités de valorisation énergétique permettent d'alimenter les villes en électricité et en chaleur avec une forte proportion d'énergie renouvelable et de mettre en place des solutions d'économie circulaire.



Filiales en  
concurrence

EDF 100%

Sodetrel devient Izivia, un nouveau nom, une nouvelle identité pour marquer une étape majeure dans l'histoire de la filiale 100% du groupe EDF dédiée à la mobilité électrique depuis 1998. À la suite de l'annonce du Plan Mobilité Électrique d'EDF qui vise à faire de l'énergéticien le leader de la mobilité électrique en Europe dès 2022, Izivia change de dimension pour accompagner la stratégie du Groupe et étend ses frontières au Royaume-Uni, en Belgique et en Italie.

Izivia est expert de la mobilité électrique. Elle est reconnue comme le partenaire de confiance des entreprises et collectivités dans le déploiement de leurs projets de mobilité électrique. Elle apporte son expertise de la conception à l'installation en passant par l'exploitation et la maintenance des infrastructures de recharge. Plusieurs milliers de bornes sont ainsi gérées en temps réel.

Izivia se positionne en opérateur de mobilité et est propriétaire de son propre réseau avec les 200 bornes Corri-Door de recharge rapide sur autoroutes. Elle propose également des solutions toujours plus innovantes à ses clients comme la gestion intelligente de la recharge (Smart Charging) pour limiter les pics de consommation électrique.



Izivia, mobilité électrique  
@EDF

Technicien de maintenance  
Parcs éoliens à Pontivy, Morbihan  
@EDF - Hugo AYMAR

Filiales en  
concurrence

EDF 100%



EDF Renouvelables 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 (au sol ou réparti).



Boléro, centrale solaire au Chili, 146 MW  
Parc photovoltaïque situé dans le désert d'Atacama  
@EDF - DR / Visual Productora



EDF OPTIMAL SOLUTIONS

Technicienne dans la centrale de récupération d'énergie,  
réseau de chaleur de l'éco-quartier de Roquebrune

@EDF - Guillaume PERRIN

## Emploi et investissements d'EDF sur 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 : plus de 10 Md€ en 2017 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.

## 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. À 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.

**Chaque année, plus de 2,5 milliards  
d'euros sont ainsi consacrés aux renouvelables,  
dont près de 30 % en France**



Projet d'électrification  
des communes de l'intérieur  
Guyane  
@EDF - Philippe ERANIAN

## Les systèmes énergétiques insulaires

**La direction des Systèmes Énergétiques Insulaires (SEI) : une organisation adaptée à la Corse et à l'Outre-mer.**

La direction des Systèmes Énergétiques Insulaires (SEI) 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), collectivités d'Outre-mer (Saint-Martin, Saint-Barthélemy, Saint-Pierre-et-Miquelon), ainsi que plusieurs îles du Ponant (Sein, Ouessant, Molène, Chausey).

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 1,2 million de clients.

**EDF est un opérateur intégré qui :**

- produit de l'électricité, en concurrence avec d'autres producteurs ;
- achète l'ensemble de l'électricité produite sur ces territoires ;
- 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, les 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.

**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, 27% 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.

## 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 Energétiques, 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, PARTENAIRE DE LA TRANSFORMATION ÉNERGÉTIQUE

## 3.2 Définir les priorités

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.

EDF collectivités territoriales  
Centre-ville éclairé de Versailles, Yvelines  
©EDF - Laurent VAUTRIN

### L'établissement des documents structurants au niveau régional :

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 (SRIT), le schéma régional de l'intermodalité (SRI), le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), le Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) et le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE).

Ce dernier définit les orientations pour lutter contre les effets du réchauffement climatique et doit être élaboré en cohérence avec 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 qui doivent assurer l'information du grand public et encourager la mobilisation des professionnels du secteur bancaire. En complément, le Président du Conseil Régional se doit, dans le cadre de la mise en œuvre opérationnelle, d'associer l'ensemble des acteurs concernés (publics, privés, associatifs...).

### **L'établissement des documents structurants au niveau des autres intercommunalités :**

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) a été rendu obligatoire dès 2017 pour les intercommunalités de plus de 50 000 habitants et est généralisé aux intercommunalités de plus de 20 000 habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2019.

Il 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 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'État et des collectivités locales. 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, intercommunalité 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.

## 3.3 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 si l'on ne considère que l'usage, derrière les transports compte tenu de la dépendance quasi exclusive de ces derniers aux hydrocarbures. En revanche, le secteur du bâtiment est le premier émetteur si l'on considère en complément sa construction et sa démolition.

Ainsi la contribution du bâtiment à l'atteinte des objectifs de la transition énergétique dans les territoires et à l'obtention des objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) 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.

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 et environnementale applicables aux bâtiments neufs ou rénovés, en élargissant la réflexion à l'intelligence des systèmes énergétiques et à leur capacité à se connecter au monde extérieur pour apporter toujours plus de valeur d'usage aux habitants et aux occupants des locaux.

Transition énergétique, transition environnementale 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 et en carbone ;
- 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 pilotage, 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



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

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 ;
- sensibiliser et responsabiliser les occupants et les usagers des bâtiments en les rendant « Consom'Acteurs » grâce à une information optimisée, en temps réel, facilitant leur compréhension sur le fonctionnement du bâtiment, leur propre impact, leurs possibilités d'actions.

À toutes ces mesures, s'ajoutent les solutions d'accompagnement financier qu'apporte EDF aux acteurs de l'habitat à travers notamment la valorisation sécurisée des certificats d'économie d'énergie générés.



## 3.4 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, 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.



## Qui a accès au tarif éclairage public ?

Le tarif réglementé « Éclairage Public » est exclusivement destiné aux communes et à leurs EPCI (Établissement 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 1<sup>er</sup> 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.

16<sup>ème</sup> édition de la Fête des Lumières  
Hôtel de ville, Lyon, 2014  
©EDF - Robert FAHL

## 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.





Éclairage et mise en valeur du patrimoine  
Provins, Seine-et-Marne  
@Citelum

## 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 en amont 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 et de concepteurs-lumière 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 financement, 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.

## 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 et des services connectés associés, 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.



## 3.5 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.

## 3.6 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 technologiques 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 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.





Mobilité électrique  
Éco-quartier Camille Claudel, Palaiseau  
@EDF - Jean-Lionel DIAS

## 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...).



Izivia, dispose d'un savoir-faire reconnu dans les domaines suivants :

- déploiement d'infrastructures de charge : l'installation, la supervision, l'exploitation, la maintenance et les services aux utilisateurs (contrôle d'accès aux bornes de charge, interopérabilité entre réseaux, facturation, assistance dépannage) ;
- conception d'une borne de recharge dédiée au Smart Charging : la borne Izivia pilote intelligemment les recharges sur l'ensemble du parc pour optimiser les consommations du client en limitant la puissance appelée sur le réseau électrique ;
- gestion de flotte : services et systèmes d'exploitation de flottes 100 % électrique ou mixte et offre d'itinérance dédiée aux véhicules d'entreprise avec le « Pass Izivia Business ».

Aujourd'hui, plus de 20 000 points de charge publics ont déjà été mis en service en France, dont 5 000 exploités par Izivia.

## 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.



Borne de recharge rapide du réseau Corri-Door  
Courbevoie, Hauts-de-Seine  
©EDF - Jean-Lionel DIAS

## Qu'est-ce que le réseau « Corri-Door » ?

Corri-Door est le premier réseau de recharge pour véhicules électriques installé le long des grands axes autoroutiers français. À l'origine de ce projet, un consortium d'acteurs : la Commission européenne, EDF, Izivia, Renault, Nissan, BWM, Volkswagen, Institut Paris Tech.

Opérationnel depuis juin 2015, Corri-Door est aujourd'hui exploité à 100% par Izivia.

Le réseau Corri-Door est composé de 200 bornes de charge rapide 50kW. Installées sur autoroute tous les 80 km, les bornes permettent de recharger environ 80% de la batterie en 20 à 30 minutes. Grâce à ses standards de prises universels, les bornes sont accessibles à tous les usagers, quel que soit le modèle de leur véhicule.

Complément essentiel des infrastructures de recharges déjà existantes au niveau régional, Corri-Door favorise le

développement de la mobilité électrique en rendant possibles les déplacements longue distance sur l'ensemble du territoire.

Corri-Door, c'est aussi depuis fin 2017, des bornes de recharge rapide installées dans les régions transfrontalières UK - Benelux - Italie, pour créer des couloirs de mobilité paneuropéens.

Interopérable via la plateforme GIREVE, le réseau Corri-Door est accessible à tout utilisateur souhaitant se recharger, et ce quelle que soit son opérateur de recharge et son badge d'accès habituels.

L'électricité de Corri-Door est garantie 100% ENR. Pour chaque kilowattheure (kWh) consommé par les bornes de Corri-Door, un kilowattheure d'origine renouvelable est injecté par EDF sur le réseau électrique français. Cet engagement renforce les bénéfices environnementaux de la mobilité électrique : réduction du bruit et des émissions de CO<sub>2</sub> et de particules fines.

## 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  
Ville de Nice  
@EDF - Philippe ERANIAN



## 3.7 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 aux 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'adossement 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.



## 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. À titre d'exemple, la ville de Bayonne a confié à Dalkia la conception, le financement, la réalisation et l'exploitation d'une chaufferie biomasse et d'un réseau de chaleur. Cette chaufferie bois va couvrir les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire de près de 10% de la population bayonnaise.

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.

À Cachan, Dalkia a renouvelé les puits de géothermie du réseau de chaleur de la ville grâce à un forage sub-horizontale, une première mondiale en la matière. Cette innovation technologique, qui consiste à capter l'eau chaude du bassin parisien en forant horizontalement dans la nappe phréatique, à un angle de 90° au lieu de 40° pour un forage traditionnel, augmentera la production de chaleur géothermale.



Centrale de récupération d'énergie  
Éco-quartier Cap Azur, Roquebrune-Cap-Martin  
@EDF - Guillaume PERRIN

## 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 inter-communalité. C'est un vecteur essentiel pour atteindre les objectifs de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) 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'aux quartiers (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 Amorçage Ademe parue en mars 2016 sur données 2014).

Éco-quartier Cap Azur  
Crèche de l'éco-quartier, Roquebrune-Cap-Martin  
@EDF - Guillaume PERRIN

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'énergie 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, Optimal Solutions a conçu et réalisé, 70% des besoins énergétiques de 7 bâtiments assurés par la récupération de calories sur les effluents de la station de traitement d'eau à proximité.





## Des solutions EnR adaptés 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 sont le moyen le plus connu de faire bénéficier les logements sociaux de chaleur renouvelable à grande échelle. Et 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.

À Urcel dans l'Aisne, 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.

Dalkia, Groupe EDF  
Réseau de chaleur des Couronneries  
Poitiers, Vienne  
@EDF - Rodolphe ESCHER

## 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.

À Nanterre, pour le nouvel éco-quartier Cœur-Université, Optimal Solutions a ainsi conçu et réalise un smart grid à la fois thermique et électrique. Le réseau smart thermique relie ainsi les différents immeubles (bureaux, logements, commerces), mutualise les besoins des occupants et permet aux bâtiments d'échanger leurs calories. Tandis que le réseau smart électrique produit une partie de l'électricité nécessaire à son propre fonctionnement. Avec à la clé, aucun gaspillage énergétique et des charges optimisées pour tous !

Ville durable, éco-quartier La Banquière  
Lattes, Hérault  
@EDF - Guillaume MURAT





Tiru Groupe EDF : centre de tri  
et de valorisation des déchets  
Perpignan, Pyrénées-Orientales  
@EDF - Bruno CONTY - Jean-Romain PAC

Unité de Valorisation Énergétique, tri manuel,  
Calce, Pyrénées-Orientales  
@EDF - Guillaume MURAT

## Comment valoriser les déchets des territoires ?

Tiru, filiale de Dalkia au sein du Groupe EDF, conçoit, construit et exploite des installations de valorisation énergétique, biologique, matière des déchets en France, en Grande-Bretagne, en Pologne et au Canada depuis 1922. Son portefeuille clients est constitué de collectivités, majoritairement des syndicats départementaux et communaux, responsables de la gestion des déchets, ainsi que de quelques clients privés (serristes et industriels notamment). Tiru propose une palette de solutions, adaptables à leur territoire, et industrialise de nouveaux procédés :

- valorisation énergétique : la combustion des déchets ménagers pour produire de l'énergie (électricité et vapeur) destinée au chauffage urbain, à des usages industriels et agricoles ;
- valorisation biologique : la dégradation de la matière organique par méthanisation et compostage pour produire

du biogaz et du compost, mais aussi la production de CSR, Combustibles Solides de Récupération, utilisables en cimenterie ;

- valorisation matière : le tri et le conditionnement des matières recyclables (plastiques, fibreux, métaux).

La valorisation des déchets contribue à l'objectif bas carbone du territoire et au développement des énergies renouvelables. Dans les Pyrénées-Orientales, par exemple, Dalkia, Tiru et le Sydetom 66, syndicat de traitement et de valorisation des ordures ménagères du département, récupèrent la chaleur de l'unité de valorisation énergétique de Calce, près de Perpignan afin d'alimenter un réseau de chaleur permettant de chauffer 5 000 équivalents-logements.





Panneaux photovoltaïques  
d'auto consommation  
Site EDF d'Ajaccio, Corse  
@EDF - Bruno CONTY

## 3.8 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.

Concernant 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 gardiens d'immeubles ou les gestionnaires de parc immobilier aux enjeux de la transition énergétique et aux moyens d'y répondre au quotidien.

## 3.9 Réduire les situations de précarité énergétique

Se chauffer, s'éclairer, cuisiner, se déplacer constituent des besoins élémentaires et confèrent à l'électricité 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 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) 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.





# 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, application mobile EDF & Moi, email, tchat, web call back...

Satisfaire chaque client, 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 3 volets :

### 1. L'«aide au paiement»

qui intégrait la mise en œuvre des tarifs sociaux de l'énergie jusqu'à fin 2017. EDF a été partie prenante de l'expérimentation du chèque énergie et met en œuvre ce nouveau dispositif depuis sa généralisation en 2018. EDF participe également au financement des Fonds Solidarité Logement.

### 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.



**24 000 000**  
millions de clients  
Particuliers



**5 000**  
conseillers clients  
tous basés en France



**300**  
conseillers solidarité



# Confiance et solidarité

Distribution de lampes basse consommation  
Clients en situation de précarité énergétique  
Lorraine  
@EDF - Philippe ERANIAN

## 4.1 Une expérience client numérique et humaine

Un large choix de contacts	102
Comment EDF améliore-t-elle la satisfaction des clients ?	103
Comment aider les clients à faire des économies d'énergie ?	103
Comment aider les clients en situation de handicap ?	104
Comment sont établies les factures ?	104
Quel dispositif de réclamations a été mis en place par EDF ?	105
Quel est le rôle du médiateur d'EDF ?	106

## 4.2 Solidarité

Qu'est-ce que le FSL et comment EDF y contribue-t-il ?	107
Qu'est-ce que le chèque énergie et qui en sont les bénéficiaires ?	107

Comment EDF accompagne-t-il ses clients en difficulté ?	108
Sur quels partenariats d'EDF pouvez-vous vous appuyer pour accompagner vos administrés en situation de précarité énergétique ?	110

## 4.3 Prévention

Qu'est-ce que la précarité énergétique ?	111
Comment EDF peut-elle accompagner les collectivités dans leur politique de lutte contre la précarité énergétique ?	111
Comment EDF s'implique-t-elle dans la rénovation des logements mal isolés ?	112
Comment les services sociaux des collectivités peuvent-ils contacter les équipes solidarité d'EDF pour trouver des solutions aux situations les plus difficiles ?	114
Quelles sont les actions d'EDF en matière d'emploi solidaire et d'aide à l'insertion ?	114
Comment se renseigner sur les emplois, contrats d'alternance et stages d'EDF ?	115

## 4.1 Une expérience client numérique et humaine

### 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 3004

pour souscrire à nos nouvelles offres d'énergie ou au **09 69 32 15 15** pour les clients au tarif réglementé de vente, grâce à nos **5000 conseillers** clients tous basés en France.



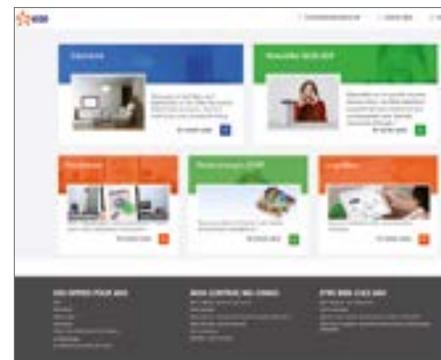
#### Sur le site internet [www.edf.fr](http://www.edf.fr)

ou depuis l'**application mobile EDF & Moi**.



#### Sur les réseaux sociaux,

avec les **comptes @EDF client** sur Twitter et **EDF** sur Facebook.



Le site internet [www.edf.fr](http://www.edf.fr) permet également aux clients de s'informer sur les travaux de rénovation envisageables dans leur logement, de trouver un professionnel Partenaire Solutions Habitat d'EDF proche de chez eux, de simuler un devis et d'accéder à des conseils sur les économies d'énergie.

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

La satisfaction de ses clients est une priorité pour EDF. Aujourd'hui, près de 9 clients sur 10 se déclarent satisfaits après un contact avec EDF et ils sont près de 6 clients sur 10 à se déclarer très satisfaits. Ces résultats sont le fruit du choix d'EDF d'offrir à chaque client une haute qualité de service.

Ils sont aussi le résultat 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.

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

**e.quilibre** permet notamment aux clients de comprendre leurs consommations en euros et en kWh, de se comparer à des foyers similaires ou de découvrir les équipements les plus énergivores du logement, depuis leur espace client en ligne. Grâce au compteur communicant Linky, e.quilibre permet également de se fixer des objectifs de consommation en euros et d'être alerté en cas de dépassement. Les clients ont une prévision personnalisée fin

de mois de leur consommation et peuvent connaître la part estimée du chauffage dans leur budget énergie.

**Mon Fil d'Actu**, disponible depuis l'Appli EDF & Moi, permet notamment aux clients équipés du compteur communicant Linky, de suivre au jour le jour leur consommation, en kWh et même en euros, d'être alertés en cas de dépassement et de bénéficier de conseils personnalisés pour faire des économies d'énergie.

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

### Bien s'équiper pour mieux consommer :

**Avec la plateforme en ligne Electriscore**, [www.electriscore-edf.fr](http://www.electriscore-edf.fr) les internautes bénéficient d'une aide dans le choix de leurs appareils électroménagers pour optimiser leur consommation d'électricité.

### Pour les accompagner 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.prim-energie-edf.fr](http://www.prim-energie-edf.fr)
- **Sur le site edf.fr**, pour se renseigner sur les travaux qu'ils souhaitent effectuer, trouver un professionnel Partenaire Solutions Habitat d'EDF proche de chez eux et demander une simulation de devis.
- Et bien sûr, les clients bénéficient de conseils personnalisés pour réaliser des économies d'énergie auprès de **leur conseiller EDF**.



Opération solidarité  
Salle des fêtes de Vinon-sur-Verdon, Var  
@EDF - Christophe BEAUREGARD

## 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 via l'appli EDF&Moi, par internet ou par téléphone, ses index pour une prise en compte pour l'émission de la facture suivante.

**Grâce au compteur communicant Linky, les clients peuvent bénéficier d'un nouveau rythme de facturation, avec une facturation mensuelle sur index réels.**

## 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, du lundi au vendredi, de 9h à 18h, permettant d'échanger avec un conseiller EDF en tchat ou par visio, en langue des signes française.

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

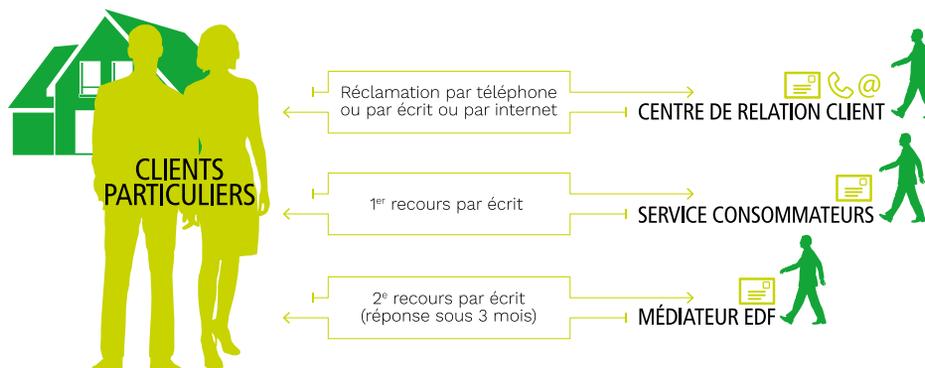
### Un client particulier peut faire une réclamation de différentes façons :

- 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 [www.edf.fr](http://www.edf.fr) en remplissant un formulaire en ligne, en « tchattant » 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](http://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](http://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**

Les habitants sont accueillis par le médiateur  
Accueil PIMMS, Nord  
@EDF-William BEAUCARDET

## 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. À 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'Évaluation 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 :



**Médiateur EDF - TSA 50026  
75804 PARIS CEDEX 08**

## 4.2 Solidarité

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

À ce jour, 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 (CAF, Pôle Emploi...), EDF s'implique pour apporter des aides sur le volet énergie. En 2017, EDF a versé plus de 22 millions d'euros pour le FSL et 150 000 clients d'EDF ont bénéficié d'une aide FSL.



Facture énergétique  
Clients particuliers  
@EDF - Bruno CONTY

### Qu'est-ce que le chèque énergie et qui en sont les bénéficiaires ?

Le chèque énergie remplace les tarifs sociaux de l'énergie qui ont été supprimés fin 2017. Après deux années d'expérimentation dans 4 départements, le chèque énergie est généralisé en 2018.

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](https://chequeenergie.gouv.fr) muni d'une facture récente. Un numéro de téléphone est également mis en place par les pouvoirs publics (**0 805 204 805 Service & appel gratuits**). Il est possible de demander que le montant du chèque soit automatiquement déduit de votre facture pour les années à venir.

## Comment EDF accompagne-t-il 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. Les Conseillers Clientèle d'EDF 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.

La démarche **Accompagnement Énergie** permet de trouver, des solutions adaptées à chaque situation.

### En 2017, 934 000 clients en ont bénéficié :

- de 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, orientation vers les services sociaux...).

Les équipes Solidarité spécialistes de l'aide aux clients démunis travaillent avec les acteurs locaux de la solidarité :

**Les Conseillers Solidarité** sont chargés de trouver, en lien avec les travailleurs sociaux, des solutions d'accompagnement visant à résorber, à moyen terme, les difficultés de paiement du client.

**Les Correspondants Solidarité** assurent des actions de formation et de sensibilisation des acteurs du domaine social.

**Des outils pratiques** permettent d'apprendre aux relais sociaux à réaliser des économies d'énergie puis de le relayer aux clients en difficultés.

**EDF propose également e.équilibre**, la solution gratuite et digitale qui permet de suivre et comprendre ses données de consommation d'énergie afin de mieux maîtriser son budget et de faire des économies d'énergie. Elle est utilisée par 2,6 millions de clients, qui peuvent aussi accéder à leurs consommations calculées en euros s'ils sont équipés du compteur Linky.





Accueil médiation du Centre  
Communal d'Action Sociale  
CCAS, mairie de Saint-Quentin, Aisne  
©EDF - Guillaume MURAT

## 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, caisses de retraites et de santé, mutuelles...

En parallèle, EDF développe d'étroites relations avec 150 sites (PIMMS, Point de Service Public...) dont elle forme le personnel sur les questions d'énergie. 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 objectif est de faciliter l'accès des populations aux services publics et aux droits sociaux.

EDF s'allie également avec de grands acteurs de la solidarité (ANCCAS, UNCCAS, Secours Populaire Français, Secours Catholique, Croix-Rouge Française, Comité National de Liaison des Régies de Quartiers, Unis-Cité, les Points Passerelle de la Fédération Nationale du Crédit Agricole...).

### Ces partenariats reposent sur 3 axes :

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

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

## 4.3 Prévention

### 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'inaadaptation 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.

### 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 propose-t-elle aux acteurs locaux de la solidarité ?

EDF est partenaire des structures mobiles pédagogiques (bus ou mobil-home MAEM ) qui reconstituent les différents lieux de vie d'un appartement avec ses usages électriques. Ils sont destinés à sensibiliser les personnes précaires à la réduction de leurs dépenses énergétiques.

EDF a développé un accompagnement spécifique pour les bailleurs sociaux (Offre Montants de Charges) afin d'améliorer la performance thermique du parc locatif social tout en réduisant les charges énergétiques. Au total, près de 1,5 million de logements ont été rénovés dans le cadre de cette offre, dont 133150 en 2017.

## 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 :

### 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 ;

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 Énergétique 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'État, du montage du dossier de demande de subvention à la réception des travaux.

Depuis la création du programme « Habiter Mieux », plus de 240 000 logements ont été rénovés à fin 2017.

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 165 millions d'euros depuis le début du programme.



Kit Énergie Solidarité  
Distribution d'ampoules basse consommation  
par un accompagnateur social auprès des familles  
©EDF - Guillaume MURAT

### **EDF participe également au financement du Fonds de Garantie de la Rénovation Énergétique (FGRE) éligible aux CEE.**

Ce financement s'élève à 57M€ sur trois ans (dont 42 M€ pour les CEE précarité). Le fond permet désormais la distribution des éco-prêts «Habiter-Mieux» de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) par les banques partenaires pour financer le reste à charge des travaux des ménages modestes. Il doit permettre de garantir environ 35 000 éco-prêts individuels pour les ménages modestes ainsi que les prêts collectifs de plus de 6 500 copropriétés par an d'ici le 31 décembre 2020.

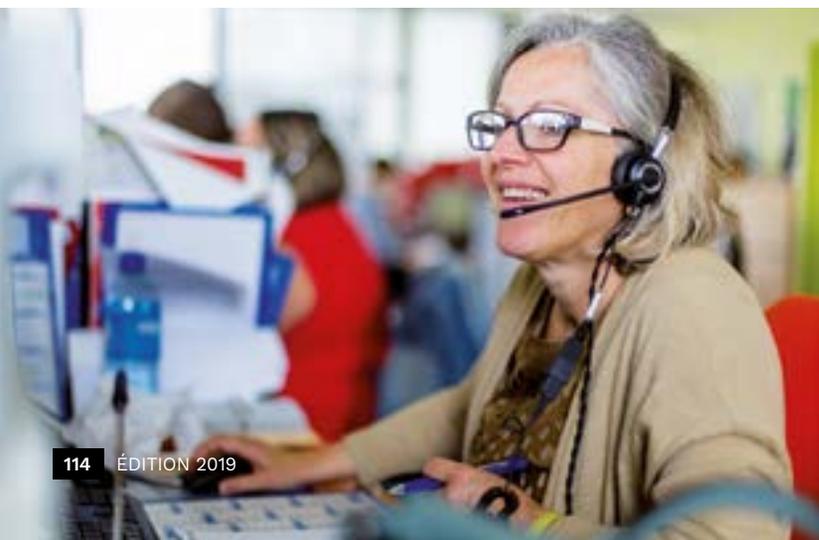
Enfin, des dispositifs sont également accessibles pour aider les particuliers dans leurs travaux de rénovation énergétique comme la prime énergie d'EDF : les particuliers qui prévoient des travaux de rénovation énergétique chez eux peuvent bénéficier d'une aide financière d'EDF pour réaliser ces travaux.



## 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 200 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.

Véritable canal de communication, le Portail d'Accès aux Services Solidarité d'EDF (PASS) permet aux travailleurs sociaux de formuler des demandes auprès des Conseillers solidarité d'EDF et d'en suivre le traitement. Une nouvelle version du PASS a été mise en ligne fin 2017 avec de nouvelles fonctionnalités et une ergonomie plus dynamique.



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

### FAPE EDF

À 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 Fond soutient des projets d'intérêt général portés par des structures 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 socio-professionnel les préparant ainsi à se réinsérer.

Conseillère clients solidarité  
Centre Relation Clients Particuliers, Lieusaint, Seine-et-Marne  
@EDF - Guillaume MURAT

## 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 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.

## Comment se renseigner sur les emplois, contrats d'alternance et stages d'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.

A photograph of an industrial facility, likely a power plant, featuring several large red spherical storage tanks in the foreground and a large white building with a blue roof in the background. The scene is set under a clear blue sky.

# Les ouvrages de production d'EDF sur le territoire

**Avec une puissance installée totale de 96,7GW en France au 31 décembre 2017, 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, 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.



**Une électricité  
à 95%  
sans émission  
de CO<sub>2</sub>**

**Le nucléaire  
n'émet que  
17 g de CO<sub>2</sub>  
par kWh**



# Les ouvrages de production d'EDF sur le territoire

<b>5.1 Le mix énergétique</b>	<b>120</b>
Quels sont les différents moyens de production d'électricité ?	120
En quoi les différents moyens de production d'électricité sont-ils complémentaires ?	120
Quels sont les leviers de gestion de la pointe électrique ?	121
Quelle perspective pour l'autoconsommation ?	123
Carte des ouvrages de production EDF : un parc de production faiblement carboné	124
Comment s'informer sur les ouvrages de production d'EDF ?	126

## 5.2 Le nucléaire

Chiffres clés	127
Pourquoi la France utilise-t-elle majoritairement le nucléaire pour produire de l'électricité ?	127
Est-il possible de se passer complètement du nucléaire ?	128
Quelle a été la performance industrielle du parc nucléaire en 2017 ?	128
Quel est le rôle de l'ASN et quels sont les contrôles effectués sur les centrales nucléaires ?	129
Quel est le bilan de sûreté du parc nucléaire en 2017 ?	130
Quel est le rôle de la CLI ?	131
Quels sont les investissements qu'EDF consacre à la maintenance de son parc de production nucléaire ?	132
Les centrales nucléaires peuvent-elles fonctionner au-delà de 40 ans ?	133
Pourquoi le groupe EDF propose-t-il de prolonger le fonctionnement des centrales nucléaires après 40 ans ?	134
Qu'est-ce que la force d'action rapide nucléaire (FARN) ?	135
Pourquoi EDF a-t-elle recours à des entreprises prestataires pour réaliser la maintenance de ses centrales nucléaires ?	136
Quelles sont les solutions de stockage des déchets radioactifs ?	137
Le transport exceptionnel	139
Qui va assumer le coût du stockage des déchets radioactifs ?	139
Comment EDF accompagne-t-elle le projet CIGEO en Meuse et en Haute-Marne ?	140
Dans quelles conditions sont transportées les matières radioactives ?	141
Y a-t-il des centrales nucléaires en cours de déconstruction en France ?	141
Qui va prendre en charge le coût de la déconstruction des centrales nucléaires ?	142
Quelles sont les ambitions d'EDF à l'internationale en matière de démantèlement nucléaire et de gestion des déchets ?	142
Quel est le coût complet de la production nucléaire aujourd'hui et en cas de prolongation de la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?	143

## 127

Quand le réacteur EPR à Flamanville entrera-t-il en service ?	145
Où en est le projet d'Hinkley Point C au Royaume-Uni ?	145

## 5.3 Les énergies renouvelables

## 146

Les atouts de l'énergie hydraulique	146
À qui appartiennent les barrages ?	147
Comment est assurée la sûreté des barrages d'EDF ?	147
Quels sont les enjeux du renouvellement des concessions hydrauliques pour EDF ?	148
Comment EDF participe-t-elle à la gestion partagée de la ressource en eau ?	148
Comment EDF participe-t-elle au développement économique et solidaire local ?	149
Y a-t-il encore des opportunités de développement de l'hydraulique en France ?	151
Comment la préservation de la biodiversité est-elle prise en compte autour des ouvrages exploités par EDF ?	152
Quels sont les projets d'EDF en matière d'énergies renouvelables ?	154
Quels sont les atouts des principales filières de production d'énergie renouvelables ?	154
La baisse des coûts de production dans le solaire permet-elle une reprise du développement de cette filière en France ?	156
Quelles sont les nouvelles mesures qui favorisent la croissance de l'éolien en France ?	156
Quels défis relever pour que la production renouvelable éolienne et photovoltaïque puisse atteindre une part importante dans notre mix énergétique ?	157
Compenser l'intermittence des EnR : le stockage	158

## 5.4 Le thermique

## 159

Le parc thermique d'EDF : rôle et composition	159
Comment le parc thermique d'EDF s'inscrit-il dans la Transition énergétique ?	160
L'expertise thermique d'EDF valorisée à l'international	161

## 5.1 Le mix énergétique

### Quels sont les différents moyens de production d'électricité ?

Avec les énergies nucléaire, thermique (charbon ou gaz naturel) et les énergies renouvelables - hydraulique, 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 2017, à l'échelle du Groupe EDF, l'ensemble de toutes les énergies renouvelables - hydraulique, éolien, solaire, énergies marines, biomasse, géothermie... - ont produit 70TWhe net, dont près de 48TWhe en France. Un résultat d'autant plus remarquable qu'il montre la part croissante des EnR dans son mix énergétique.

### 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, 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 : le stockage et la flexibilité apportés par le nucléaire et l'hydraulique, le volontarisme des énergies renouvelables et la sécurité d'approvisionnement qu'apportent ces différents types d'énergie.



Centrale nucléaire de Penly, Seine-Maritime  
Vue aérienne des îlots nucléaires  
©EDF - Marc DIDIER

## Quels sont les leviers 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.



Expertise de systèmes  
photovoltaïques  
EDF R&D, Département ENERBAT  
@EDF - Laurent VAUTRIN

## Quelle perspective pour l'autoconsommation ?

Un site « autoconsommateur » est un site qui produit de l'énergie localement et consomme tout ou partie de l'énergie qu'il produit. L'autoconsommation est une opportunité pour développer la production décentralisée d'origine renouvelable. 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'autoproduit 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'autoproduit. 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'autoconsommation 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.

## OUVRAGES DE PRODUCTION D'EDF

### Un parc de production faiblement carbonné

Carte des ouvrages nucléaires, hydrauliques, thermiques, éoliens et photovoltaïques

■ **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 tranche :  
**de 85 à 700 MW**

■ **Éolien (EDF Renouvelables)**  
Puissance d'un parc :  
**plus de 20 MW**

■ **Solaire au sol (EDF Renouvelables)**  
Puissance d'une centrale :  
**plus de 20 MWc**





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



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

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 Électrique, 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 Renouvelables**, vous pouvez consulter le site internet de la filiale :

Visiteurs en salle des machines  
Centrale nucléaire du Tricastin, Drôme  
@EDF - Pix LOTTI



## OUVRAGES DE PRODUCTION D'EDF

# 5.2 Le nucléaire



**33** ans âge moyen  
des réacteurs français



**34**  
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

## 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 2017, le nucléaire représente 71,6% 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.

## 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 sans impact sur le niveau de sûreté.



## Quelle a été la performance industrielle du parc nucléaire en 2017 ?

**En France, la production nucléaire s'établit à 379,1 TWh en recul de -1,3% par rapport à 2016.**

L'année 2017 a été marquée notamment par des indisponibilités techniques (notamment avec les arrêts fortuits de longue durée de Flamanville 1 et Cattenom 1) et par des prolongations d'arrêts pour maintenance sur plusieurs réacteurs. La mise à l'arrêt provisoire des quatre réacteurs de Tricastin, suite à la demande de l'ASN, a également conduit à une perte de production sur le dernier trimestre.

## 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. L'ASN a effectué 473 inspections en 2017, 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'Énergie 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.





Technicienne effectuant des relevés en salle des machines  
Centrale nucléaire de Civaux, Poitou-Charentes  
@EDF - Patrice DHUMES

## Quel est le bilan de sûreté du parc nucléaire en 2017 ?

La sûreté des installations reste la priorité d'EDF. En 2017, des progrès ont été obtenus dans plusieurs domaines, bien que 4 événements significatifs de sûreté (ESS) aient été classés au niveau 2 de l'échelle INES en 2017. Ces 4 événements, sans conséquence réelle sur la sûreté, sont liés à des défauts anciens, de conception ou de maintenance. EDF les a détectés lors des vérifications de conformité à la conception initiale réalisées pour les visites décennales, ou lors d'opérations de maintenance. Les équipes d'EDF ont prouvé « une grande réactivité pour traiter ces événements et ont engagé, sur tout le parc, un travail de contrôle de conformité à la conception et un réexamen des programmes de maintenance » comme le précise l'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Les résultats de l'année 2017 en matière de sûreté, sécurité et radioprotection sont bons. Ainsi, le nombre d'arrêts

automatiques de réacteur n'a jamais été aussi faible (22 en 2017, 28 en 2016). Le taux de fréquence global des accidents, EDF et prestataires (Tfg), du parc nucléaire s'améliore nettement (2,2 en 2017, 2,8 en 2016). En radioprotection, la progression se poursuit pour la dose collective et les doses individuelles.

Au-delà des inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), les installations nucléaires sont évaluées chaque année par l'Agence Internationale de l'Énergie 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.



## Quel est le rôle de la 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 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 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte 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, départementaux 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'État 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'États étrangers.

**Ils sont élus pour 6 ans  
avec mandat renouvelable**



## 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 63,1GW qui a assuré plus de 71,6% de la production d'électricité d'EDF en 2017. 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 d'investissement récurrent sur le parc nucléaire d'EDF est de l'ordre de 3 Md€ par an. Il correspond aux activités de maintenance courantes et à un flux de modifications portées par les réexamens périodiques qui sont mis en œuvre tous les 10 ans sur les centrales d'EDF depuis leur démarrage. Durant la période du « Grand Carénage », de 2014 à 2025, le niveau d'investissement augmente d'environ 30% pour se situer à 4 Md€ par an.

Cette augmentation correspond à un pic de dépenses en maintenance exceptionnelle avec des rénovations ou des remplacements de gros composants plus nombreux (générateurs de vapeur, transformateurs, alternateurs...), un supplément d'investissements dans les modifications liées aux travaux issus du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, ainsi qu'à des travaux liés aux réexamens de sûreté plus importants que dans le passé du fait d'exigences réglementaires plus élevées. Après 2025, les dépenses redescendront progressivement vers le niveau récurrent de 3 Md€ par an.

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

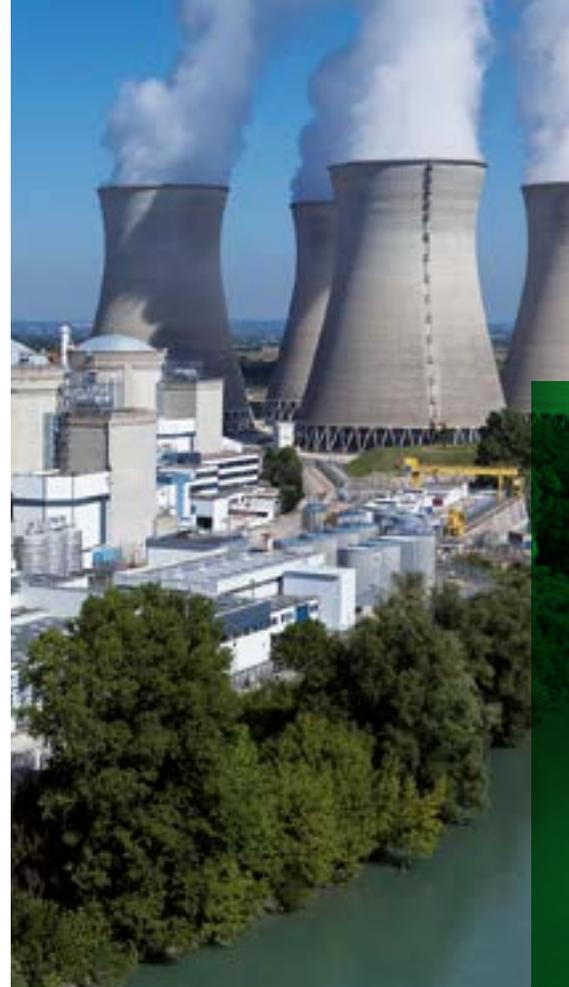
Les centrales EDF ont été conçues et construites sans limite d'âge fixée à l'avance : ni technique ni réglementaire. Les études techniques sur les matériels ont toutefois été menées avec des hypothèses retenant une durée d'exploitation de 40 ans. Cette durée initiale n'est pas une limite en soi, mais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

Le code de l'environnement impose, tous les 10 ans de réexaminer le niveau de sûreté des installations au regard du retour d'expérience, des évolutions des techniques disponibles ou des connaissances : il s'agit du réexamen périodique, donnant lieu à des modifications dont la majeure partie est intégrée lors des visites décennales. 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 périodiques après la 35<sup>ème</sup> année de fonctionnement du réacteur concerné sont soumises, après enquête publique, en amont de la procédure d'autorisation délivrée par l'ASN.

D'ici 2023, plus de 21 GW (soit un tiers de la puissance installée) dépasseront les 40 ans d'exploitation. La prolongation de leur fonctionnement au-delà de cette échéance est possible sur le plan technique comme le montre l'exemple de nombreux pays, en particulier les États-Unis où 70 réacteurs sur une centaine en exploitation, possèdent des licences leur permettant de fonctionner 60 ans. Les autres composants peuvent tous être remplacés si leur état le nécessite.

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 ;
- lisser dans le temps les mises en service des nouveaux moyens de production permettant de remplacer les centrales, ce qui présente un intérêt industriel.



Vue aérienne  
Centrale nucléaire du Bugey, Ain  
@EDF - Mathieu COLIN

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

À travers le programme Grand Carénage, EDF souhaite poursuivre le fonctionnement de ses centrales après 40 ans pour tirer le meilleur parti des installations existantes, lisser la construction des moyens de production nécessaires pour remplacer le parc nucléaire actuel, en laissant ouvertes toutes les options pour le futur. Le programme Grand Carénage permet ainsi de disposer, avec le parc nucléaire existant, de moyens de production flexibles, qui sont nécessaires au côté des énergies renouvelables pour assurer l'équilibre du réseau électrique et la sécurité d'approvisionnement en électricité.

Le groupe EDF prépare le mix énergétique de demain en cohérence avec la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte. Le nucléaire est une énergie n'émettant pas de CO<sub>2</sub>, ce 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).

Ce programme industriel de rénovation et de modernisation de nos installations est engagé progressivement depuis 2014, dans le respect des objectifs de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la 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.

## 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 État-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.



La FARN, Force d'Action Rapide Nucléaire  
Exercice à la centrale nucléaire de Gravelines, Nord  
©EDF - Bruno BONY

## 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'œuvre qualifiée lors des arrêts pour maintenance des réacteurs ;
- l'appel à une main-d'œuvre 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.

Prestataires en intervention de maintenance  
Centrale nucléaire de Cattenom, Moselle  
©EDF - David QUEYREL



Manutention de déchets radioactifs  
emballés dans des coques béton dans  
le bâtiment de traitement des effluents  
Centrale nucléaire de Saint-Alban, Isère  
@EDF - Christel SASSO



## 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 être mise en service en 2035. 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 certains déchets destinés à Cigéo.



Convoi exceptionnel  
Transport lourd de la turbine  
basse pression  
@EDF - Étienne DE MALGLAIVE

## 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.

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 transport 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.

## Qui va assumer le coût de 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 2017, les provisions représentaient 8,8 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.



Galerie du laboratoire souterrain de l'ANDRA à Bure (Meuse) où sont menées les recherches sur Cigéo  
©Polka - Stéphane LAVOUÉ



Fabrication de casiers pour les déchets  
radioactifs par l'entreprise CIL de Damvilliers  
Meuse

@Eric GIRARDOT

## 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 base de maintenance pour les centrales nucléaires, à Saint-Dizier, mise en service cette année.

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 publique. Depuis 2006, ce sont ainsi 225 M€ de commandes qui ont été passées aux entreprises meusiennes et haut-marnaises. Au total, 1600 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.

## 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 sûreté nucléaire.



## 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 possible ses neuf réacteurs définitivement mis à l'arrêt : Bugey 1, Chinon A1, A2, A3, Creys Malville, Chooz A et Saint-Laurent A1 et A2.



Responsable du site de déconstruction  
de la centrale de Bugey 1, en discussion,  
avec l'équipe de la communication du CIDEN  
@EDF - Bruno CONTY

## 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 2017, EDF provisionnait 14,9 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.

## 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).

EDF a signé de nombreux accords pour s'associer avec des partenaires industriels Français et Européens, afin de mettre en place une filière de démantèlement et de gestions des déchets performantes.

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

Le 22 janvier 2015, le Conseil d'administration d'EDF a approuvé le principe du programme du «Grand Carénage», destiné à rénover le parc nucléaire français, à augmenter le niveau de sûreté des réacteurs et, si les conditions sont réunies, à poursuivre leur fonctionnement, pour un montant total d'investissements s'établissant au maximum à 55 milliards d'euros sur la période 2014-2025 pour les 58 réacteurs du parc en fonctionnement. Les travaux d'optimisation conduits depuis (réduction et reports) ont permis de réviser à la baisse l'enveloppe initiale du programme.

Dans son rapport du 10 février 2016, la Cour des comptes a également évalué le coût des investissements (le Grand Carénage) et des dépenses d'exploitation de maintenance sur la période 2014 à 2030, et chiffre l'ensemble à 100 Md€. Cette évaluation porte sur un horizon de temps plus long (2030 et non 2025), et inclut, au-delà des investissements, les dépenses d'exploitation de maintenance. Les deux évaluations sont cohérentes, comme le précise la Cour des comptes dans son rapport.

La Cour chiffre ainsi le coût complet du nucléaire existant, incluant l'ensemble des dépenses d'exploitation, de maintenance, ainsi que le remboursement et la rémunération de l'investissement initial consenti dans le parc lors de sa construction, à environ 60 € par MWh en 2013, et entre 56 et 62 € 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 reste compétitive dans la durée.



Travaux du Grand Carénage  
Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux, Loir-et-Cher  
©EDF - Christophe GUIBBAUD



Le chantier EPR Flamanville 3  
Mars 2018  
@EDF - Alexis MORIN

## 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 de 1,5 million d'habitants.

Le 25 juillet 2018, le Groupe a ajusté le planning et l'objectif de coût du chantier de construction de l'EPR de Flamanville. Le chargement du combustible est désormais prévu au 4<sup>ème</sup> trimestre 2019 et l'objectif de coût de construction est porté de 10,5 à 10,9 milliards d'euros.

Les équipes d'EDF et leurs partenaires industriels sont pleinement mobilisés et poursuivent l'ensemble des activités de montage et d'essais de l'EPR de Flamanville, notamment les essais d'ensemble. Le début des essais dits « à chaud » est programmé avant la fin de l'année 2018.



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

Depuis septembre 2016 et la décision finale d'investissement du projet de construction de deux réacteurs EPR sur le site d'Hinkley Point dans le Somerset, une nouvelle organisation a vu le jour.

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.

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.

## 5.3 Les énergies renouvelables

### 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 centrales d'éclusées et de lac qui, au travers de leurs retenues d'eau, constituent de véritables réserves de production d'électricité, capables de démarrer très rapidement ;
- le stockage hydraulique, grâce aux STEP qui permettent d'absorber l'énergie produite lorsqu'elle est trop abondante pour la restituer ultérieurement au réseau, afin de répondre aux besoins de la consommation, par turbinage. La centrale de Grand'Maison peut, par exemple, fournir

en une dizaine de minutes 1800 MW, l'équivalent en puissance de deux réacteurs nucléaires de première génération.

Ses capacités de stockage et sa grande flexibilité en font le parfait complément renouvelable du développement des énergies renouvelables variables.

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 hydroélectriques exploitées par 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 lutte contre le changement climatique et à l'atteinte des objectifs fixés par l'Accord de Paris.

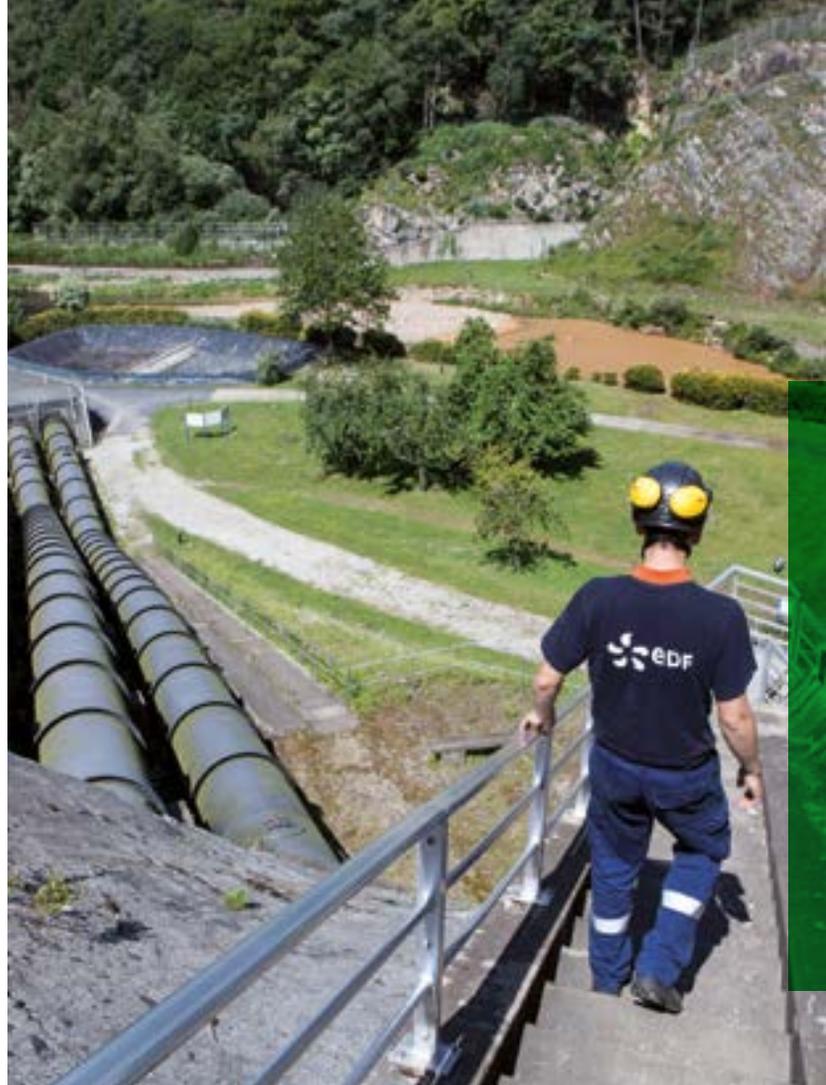
## À qui appartiennent les barrages ?

Tous les aménagements hydroélectriques, d'une puissance supérieure à 4,5 MW appartiennent à l'État, qui les concède. EDF exploite 80% de la puissance installée et réalise 66% de la production hydroélectrique en France, avec des aménagements de toutes tailles.

## Comment est assurée la sûreté des barrages EDF ?

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 hydroélectriques est en moyenne de 400 millions d'euros par an.



Barrage de Guerlédan,  
Côtes-d'Armor  
@EDF - François LAPAGE

## 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 et développer cet outil de production, à travers ses investissements et sa présence sur les territoires. EDF sera candidate au renouvellement des concessions.

## 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, jusqu'à 1 milliard de m<sup>3</sup> d'eau peuvent être lâchés chaque année depuis les barrages, la plupart du temps sans rémunération, 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...



## Comment EDF participe-t-elle au développement économique et solidaire local ?

« Une Rivière Un Territoire » est un programme, né de la volonté d'EDF d'accompagner le développement économique des territoires et de stimuler le tissu des entreprises locales. Les agences « Une Rivière Un Territoire » sont des facilitateurs de proximité, ancrées dans les vallées afin d'accompagner des projets du secteur de l'eau, de l'énergie et de l'environnement, porteurs d'emplois locaux.

Les agences « Une Rivière Un Territoire » sont ainsi réparties sur l'ensemble des territoires où EDF, acteur de l'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-Drôme et Jura.

Au travers de ces agences, le programme « Une Rivière Un Territoire » vise à soutenir des projets rentables et à développer durablement l'activité économique et l'emploi :

- en s'appuyant sur le fonds « Une Rivière Un Territoire » Financement qui peut accorder des prêts participatifs aux projets soutenus ou prendre une participation dans le capital de l'entreprise concernée. Le premier prêt (reprise d'activité des salariés pour éviter le dépôt de bilan et le licenciement de la totalité du personnel), accordé il y a 5 ans vient d'être intégralement remboursé en juin 2018 par une PME aveyronnaise. En 5 ans, « Une Rivière Un Territoire » Financement a permis la création de 257 (500 à terme) emplois dans nos vallées et soutenu 39 entreprises ;

- en permettant aux entreprises locales de bénéficier de l'accompagnement du groupe EDF pour mieux connaître ses besoins de prestations et les conditions de candidature aux marchés associés. Ce sont ainsi plusieurs centaines d'emplois qui sont créés ou maintenus dans le tissu industriel local autour de nos installations ;
- et enfin, en contribuant au travers des différents ateliers et événements animés périodiquement par les agences, à l'émergence d'un environnement propice au développement économique des filières industrielles propres à chaque territoire.



Aménagement hydraulique de Pragnères  
Barrage d'Ossoue, Pyrénées  
@EDF - Jean-Marie TADDEI



Chantier de l'aménagement  
hydraulique Romanche Gavet  
Isère  
@EDF - Christophe HURET

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

La grande majorité du potentiel hydraulique est actuellement exploitée en France. EDF n'en poursuit pas moins le développement de son activité hydraulique, et se donne pour objectif d'exploiter toutes les opportunités, 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 Échirolles sur le Drac, à Chavaroche 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 avec 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.

EDF peut-elle appuyer les collectivités pour leurs projets de petite hydroélectricité ?

EDF se tient régulièrement aux côtés des élus et des collectivités, en particulier via ses filiales spécialisées dans la petite hydroélectricité, SHEMA - producteur d'hydroélectricité (85 centrales, 85MW) et Hydrostadium - société d'ingénierie, pour valoriser le potentiel hydroélectrique des territoires :

- en partenariat sur des projets qu'ils souhaitent co-développer avec SHEMA ;
- en conseil et assistance à maîtrise d'ouvrage (études amont et accompagnement auprès des services de l'État) ou en maîtrise d'œuvre pour des projets de création de nouvelles centrales, par Hydrostadium ;
- en réalisant des prestations d'exploitation et de maintenance courante pour leurs ouvrages propres à travers EDF Hydro.

## 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 fixés le Groupe.

En France, EDF gère 40 000 hectares de foncier et 50 000 hectares de retenues d'eau 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.

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; 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 domaine. 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 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 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 développement des 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.





Panneaux solaires de la centrale de Toul Rosières  
Lorraine  
@EDF - Lahcene ABIB

## 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 Renouvelables, sa filiale à 100 %.**

## Quels sont les atouts des principales filières de production d'énergies 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 Renouvelables, près de 1,5 GW ont été installés en éolien et solaire sur le territoire français. Le Groupe prévoit notamment avec son Plan Solaire d'installer 30 GW d'énergie solaire supplémentaires d'ici 2035 en France. Ce Plan Solaire est d'une ampleur sans équivalent et marque un véritable tournant dans le développement d'EDF dans le domaine de l'énergie solaire.

Il concrétise l'accélération de l'ambition du Groupe dans les énergies renouvelables.

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 Renouvelables 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 1,7 GW. EDF Renouvelables 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 7500 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 MWh.

EDF Renouvelables, Éco-parc Catalan, éoliennes furtives  
Pyrénées orientales  
@EDF - Bruno CONTY



## 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.



## 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 a été généralisée dans le cadre de la nouvelle Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte. Ce dispositif destiné à alléger le processus d'autorisations administratives contribue à réduire notablement les délais d'instruction des projets.

L'éolien en mer avec déjà trois appels d'offres lancés par l'État, va se développer également dans les prochaines années.

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

Il faut poursuivre les efforts pour maintenir la compétitivité des EnR qui les rapproche progressivement des coûts des filières classiques portées 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 des 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 Renouvelables, 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.



Habitat, énergie renouvelable,  
énergie solaire  
@GETTY IMAGES



Site EDF Renouvelables  
Local technique avec onduleurs et transformateurs  
Centrale solaire de Toul Rosières, Lorraine  
@EDF - Lahcene ABIB

## 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).

## 5.4 Le thermique

### 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 5,5GW, le parc thermique d'EDF se compose de :**

- 4 cycles combinés au gaz naturel (1932 MW) à Blénod, à Martigues et à Bouchain ;
- 13 turbines à combustion (1843 MW) en Île-de-France et en Bretagne ;
- 3 unités de production au charbon (1740 MW) au Havre et à Cordemais ;

En 2017, il a produit 16,1TWh soit près de 4% de la production totale d'électricité générée par EDF en France continentale.



## 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 40%.

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.

Plus 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>) et 10 fois moins d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) que les centrales au charbon conventionnelles et virtuellement aucune émission de poussière ni de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

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

Par ailleurs, EDF a lancé un projet de reconversion de ses centrales au charbon de Cordemais et du Havre. Baptisé ECOCOMBUST, ce projet a pour objectif d'élaborer à moindre coût, un combustible solide neutre en carbone, susceptible de remplacer partiellement ou en totalité le charbon actuellement utilisé dans ces centrales et dans d'autres installations industrielles (chauffage, électricité, sidérurgie...).

En cours d'expérimentation, ECOCOMBUST consiste à fabriquer localement un nouveau combustible, à partir de biomasse végétale et/ou de déchets bois prioritairement issus du territoire au moyen d'un système de densification permettant l'obtention d'un produit torréfié à haut pouvoir calorifique, hydrophobe et imputrescible.



Centrale thermique de Cordemais  
Contrôle des circuits : avant de redémarrer l'installation  
@EDF - Valéry JONCHERAY

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

Depuis 2015, EDF met à profit son expérience de plus de 70 ans d'architecte ensemblier 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'aug-

menter 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 : 16 millions d'euros de contrats signés en 2017 versus 12,5 millions d'euros en 2016, et déjà 7,6 millions d'euros de contrats signés à mi-année 2018.**



# Le coût de l'électricité

**Si la France est un leader mondial dans la lutte contre le réchauffement climatique, elle le doit au mix électrique d'EDF qui, recourant au nucléaire et aux énergies renouvelables, et très peu aux énergies fossiles, permet de produire une électricité décarbonée à 95%.**

La France doit également sa performance écologique aux tarifs de vente d'EDF : ceux-ci se déclinent en plusieurs options dont les prix, variables selon la période de la journée, incitent à modérer sa consommation quand la demande aurait tendance à être élevée (en hiver par exemple). Le recours aux moyens de production «de pointe», plus chers et plus polluants, car fonctionnant avec des combustibles fossiles. Ainsi se trouve réduit le recours aux moyens de production «de pointe», les plus chers et les plus polluants, car fonctionnant avec des combustibles fossiles.

Conséquence du mix énergétique peu coûteux d'EDF et de sa politique tarifaire avantageuse, la France compte parmi les pays d'Europe où la facture d'électricité est la moins chère, pour les particuliers comme pour les entreprises.

EDF, cependant, n'entend pas se contenter de ces succès : l'entreprise innove pour relever les défis que lui lancent 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 faire reculer 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 créatives pour répondre aux nouveaux enjeux sociaux et environnementaux.



**79%**

**C'est le taux de clients au tarif réglementé de vente, tous segments confondus**

(au 31 mars 2018 ; source : CRE, observatoire des marchés de détail)

**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

Relations Clients Particuliers  
La consommation d'énergie, facture  
@EDF - Christel SASSO

<b>6.1 La facture d'électricité</b>	<b>166</b>	<b>6.3 Les tarifs français de l'électricité parmi les moins chers d'Europe</b>	<b>172</b>
Comment se décompose une facture d'électricité ?	166	Quels sont les dispositifs d'aide aux différentes filières de production d'électricité ?	173
Que couvre la part abonnement dans la facture d'électricité ?	167	Pourquoi les prix sur les marchés de l'électricité sont-ils parfois négatifs ?	174
Quelles sont les dépenses d'énergie pour le logement ?	168		
<b>6.2 Tarifs réglementés de l'électricité et prix de marché</b>	<b>169</b>	<b>6.4 Les charges du service public de l'énergie</b>	<b>175</b>
Quelles différences entre offre au tarif réglementé et offre de marché ?	169	Quelles sont les charges du service public de l'énergie ?	175
À quels enjeux doit veiller la collectivité pour choisir son offre de fourniture d'électricité ?	170	Les évolutions récentes du financement des charges du service public de l'énergie	178
		Quelle est la fiscalité appliquée aux différentes énergies ?	181

## 6.1 La facture d'électricité

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

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

- **la « fourniture »**, relative à la production et à la commercialisation de l'électricité; le montant perçu à ce titre revient au fournisseur;
- **l'« 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;
- **les « taxes » qui, outre la TVA**, incluent trois taxes spécifiques à la production et au transport d'électricité : CSPE (Contribution au Service Public d'Électricité), CTA (Contribution Tarifaire d'Acheminement), TCFE (Taxe sur la Consommation Finale d'Électricité, 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.

## 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 ».

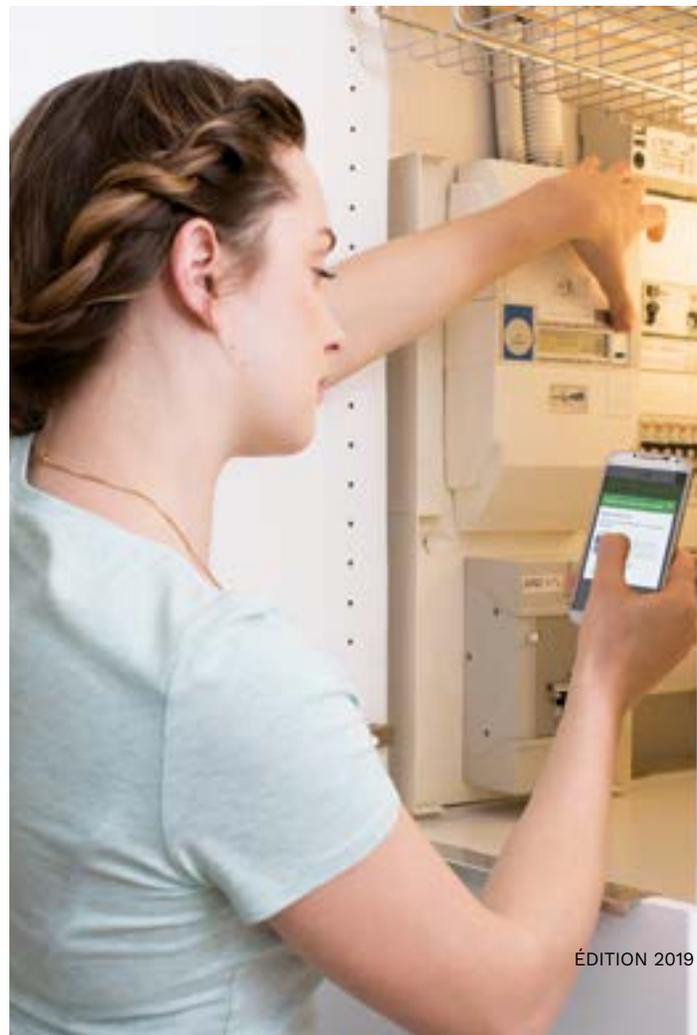
Les recettes « fixes » ainsi générées sont destinées à couvrir les coûts fixes supportés par le distributeur (Enedis pour la plupart des clients, et directement le transporteur RTE dans le cas de clients de forte puissance). En outre, certains fournisseurs facturent également une partie de leurs coûts 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.

Relation Clients particuliers  
e.quilibre, service relevé confiance  
@EDF - Agnès JANIN





Éco-quartier des Docks  
Ville de Saint-Ouen, Yvelines  
@EDF - Jean-Lionel DIAS

## Quelles sont les dépenses d'énergie pour le logement ?

Les données les plus récentes sont celles de l'ADEME, qui a réévalué à 1500€ 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 4,8 MWh/foyer en France et de 8,6 MWh/foyer en Allemagne.

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

### 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'Électricité). 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.



La ville de Brassac  
Les berges de L'Agout dans le Tarn  
@EDF - Jean-Marie TADDEI

## À 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 de 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, Éclairage 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.

À ce titre, l'entrée et la sortie de sites en cours de marché doivent être encadrées 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 fournitures).

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, tel que prévu 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.

## 6.3 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.** À 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.

*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*

## 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 grandes tailles, 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'État.

Enfin, on notera l'existence, pour certaines filières, d'autres dispositifs d'aide. Dans le cas de l'autoconsommation, par exemple, l'État 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 TLFCE.



Direction Optimisation Amont Aval et Trading  
Les équipes anticipent l'équilibre de l'offre  
et de la demande du marché de l'électricité  
@EDF - Bruno CONTY

## Pourquoi les prix sur les marchés de l'électricité sont-ils parfois négatifs ?

Les prix de marché étant régis au premier ordre par la loi de l'offre et de la demande, une offre abondante en face d'une demande faible se traduit par des prix bas. Or, le marché de l'électricité européen est dit « surcapacitaire » : les mécanismes de subvention des énergies renouvelables - essentiellement éolienne et solaire - suscitent l'installation de capacités de production significatives, qui exercent un effet dépressif sur les prix de marché.

La capacité renouvelable installée est ainsi telle qu'à certains moments il faudrait, pour que l'offre totale de production n'excède pas la demande, aller jusqu'à arrêter des centrales nucléaires ou thermiques. Or, de tels arrêts - suivis de redémarrages - ont un coût : payer pour écouler l'électricité (usuellement destinée à être vendue) peut s'avérer plus intéressant que de subir les coûts d'un arrêt-redémarrage. Les prix de marché négatifs sont le reflet de cet arbitrage.

## 6.4 Les charges du service public de l'énergie

### Quelles sont les charges du service public de l'énergie ?

La loi définit et confie aux entreprises des secteurs de l'électricité et du gaz un certain nombre de missions de service public. La plupart de ces missions occasionnent un coût dont la loi a prévu qu'il soit compensé aux entreprises qui le supportent. Il s'agit :

- des charges supportées par les opérateurs historiques d'électricité (essentiellement EDF et les entreprises locales de distribution, mais aussi Électricité de Mayotte et Eau et électricité de Wallis-et-Futuna), résultant des dispositifs de soutien aux énergies renouvelables et à la cogénération (obligation d'achat ou complément de rémunération de l'électricité ainsi produite) ;
- des charges supportées par les fournisseurs de gaz au titre de l'obligation d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz ;
- des charges résultant, pour les fournisseurs d'électricité des zones insulaires ou isolées (Corse, îles bretonnes, Martinique et Guadeloupe, Guyane, Réunion, Mayotte, Saint-Pierre-et-Miquelon, Wallis-et-Futuna) de l'alignement du niveau des tarifs réglementés de vente (TRV) d'électricité de ces zones sur celui des TRV de la métropole

continentale, alors que le coût de production de l'électricité y est beaucoup plus élevé ;

- des charges supportées par l'ensemble des fournisseurs de gaz et d'électricité résultant de la mise en œuvre des dispositifs sociaux (afficheurs déportés, réductions sur les services liés à la fourniture pour les bénéficiaires du chèque énergie). Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018 le «tarif de première nécessité» (TPN) a été abrogé au profit du chèque énergie. Les bénéficiaires de ce nouveau dispositif bénéficient des mêmes réductions portant sur les services liés à la fourniture que les clients bénéficiant du TPN. Les dépenses relatives au chèque énergie sont quant à elles assurées directement par le Budget Général de l'État ;
- des coûts supportés par RTE résultant de la mise en œuvre des appels d'offres incitant au développement des effacements de consommation.

Après être restées longtemps relativement stables, les charges à compenser ont connu une forte progression à partir de 2010, notamment en raison du développement rapide des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables (principalement l'éolien et la photovoltaïque), bénéficiaires de l'obligation d'achat.

**Évolution du montant annuel des charges  
du service public de l'énergie de 2003 à 2019 (M€)\***

La CRE a ainsi anticipé, au titre de 2019, des charges de 7,8 milliards d'euros dont près de 70% sont imputables aux énergies renouvelables.

## Répartition des charges de service public de l'énergie prévisionnelles au titre de 2019 (total 7788 M€)\*



EnR : énergies renouvelables  
MC : métropole continentale  
ZNI : zones non interconnectées

\*Source : Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 12 juillet 2018 relative à l'évaluation des charges de service public de l'énergie pour 2019.

## 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 » :

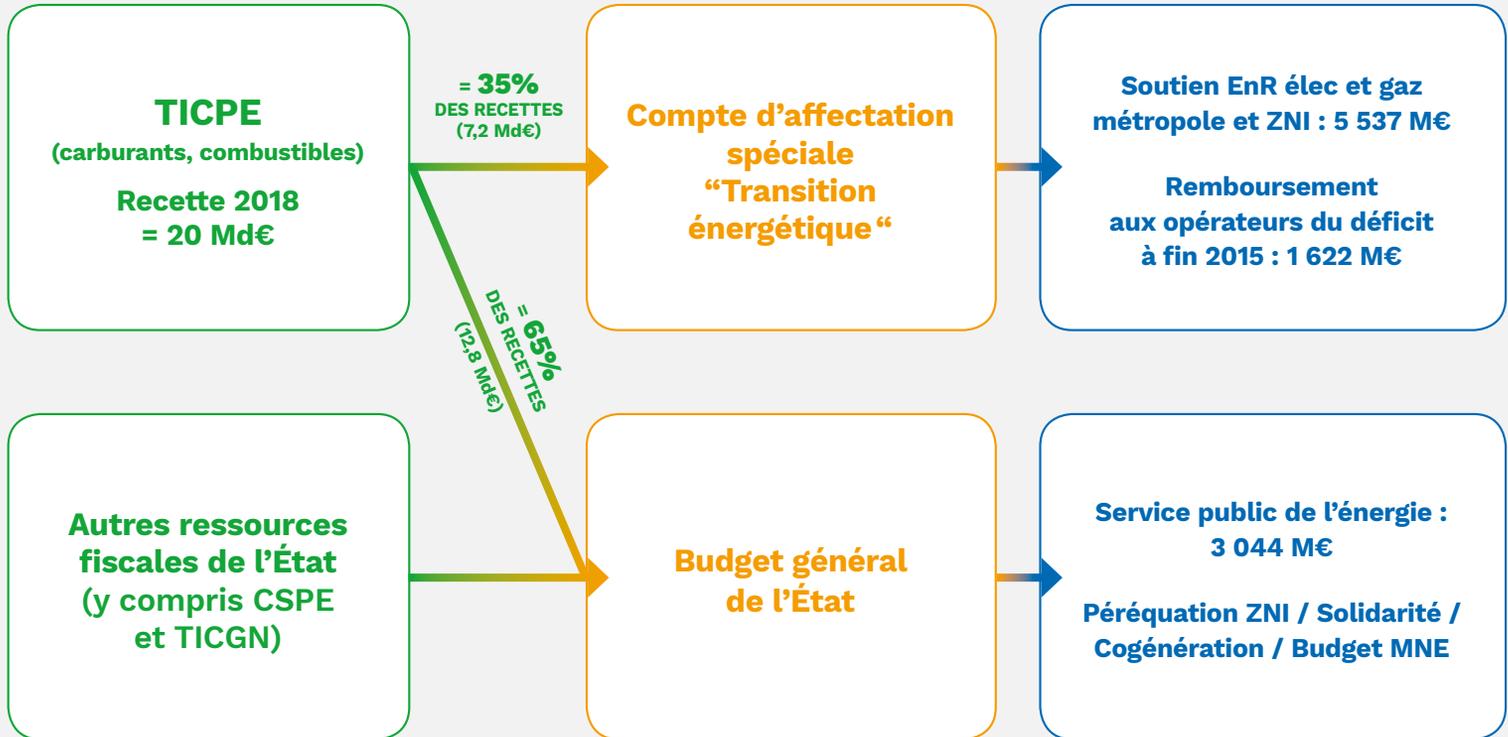
- le CAS « Transition énergétique » regroupe les charges considérées comme directement liées au processus de transition énergétique : soutien aux énergies renouvelables en électricité ou en gaz - et à l'effacement, ainsi que le remboursement aux opérateurs du déficit de compensation de leurs charges 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'État ;

- 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'État 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(3), 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.

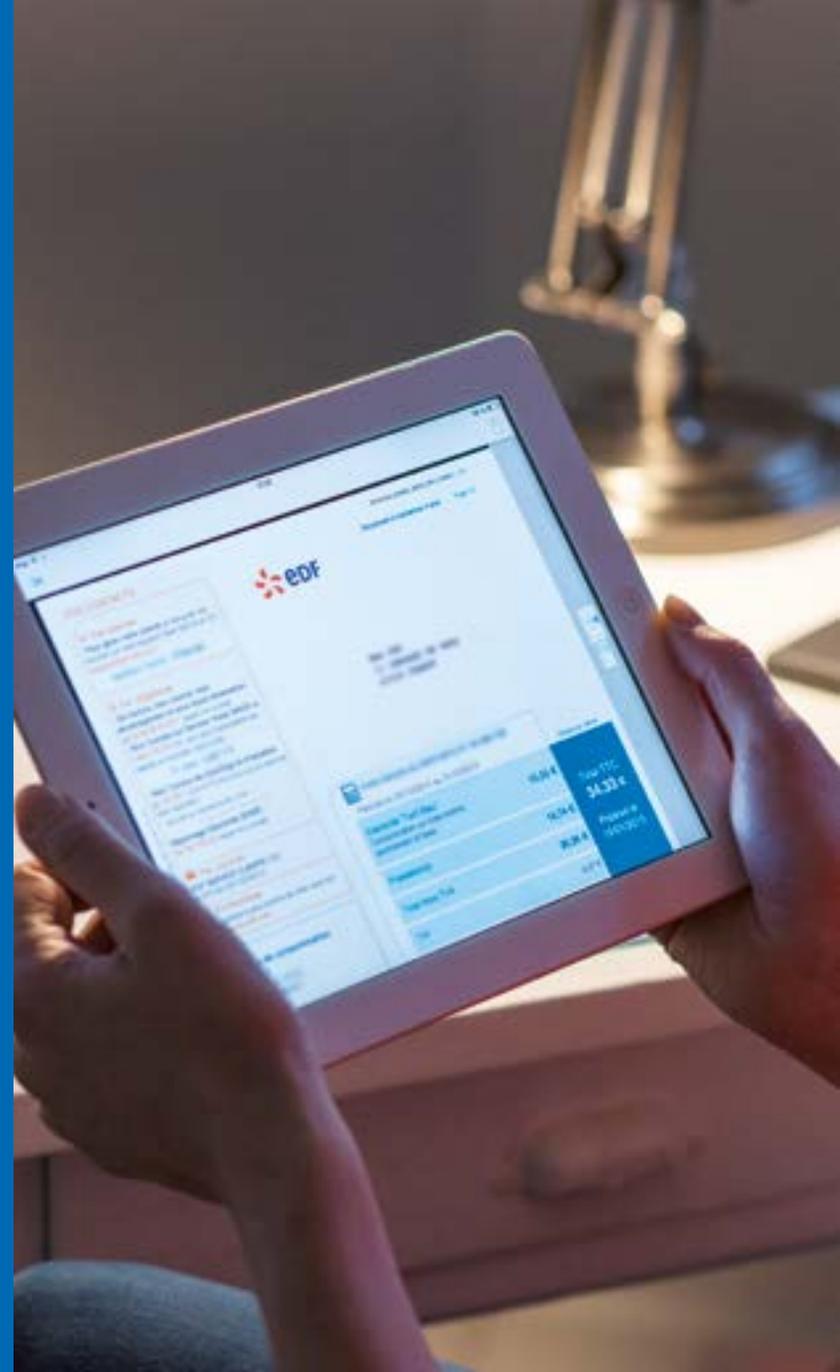
On a donc désormais le schéma suivant :



## 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 2018 au niveau de 22,5 €/MWh alors que l'ancienne CSPE augmentait au rythme de +3 €/MWh par an.



## 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 2018 :

### **Un consommateur particulier de gaz supporte 10,1€/MWh de taxes spécifiques :**

- 8,45€/MWh de TICGN (taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel),
- 1,7€/MWh de TVA sur cette TICGN.

### **Un consommateur particulier de fioul domestique supporte 18,7€/MWh de taxes spécifiques :**

- 15,6€/MWh de TICPE (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques),
- 3,1€/MWh de TVA sur cette TICPE.

### **Un consommateur particulier d'électricité supporte quant à lui 38 €/MWh de taxes spécifiques :**

- 22,5€/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),
- 9,2€/MWh de TCFE (taxe sur la consommation finale d'électricité, qui est taxe locale spécifique à l'énergie électrique),
- 6,3€/MWh de TVA sur ces taxes spécifiques.





Oser le futur  
et innover  
au présent

<b>7.1 La recherche et l'innovation au service de l'industrie</b>	<b>184</b>
La géothermie profonde ou l'électricité des profondeurs	184
Quels sont les enjeux liés au stockage d'énergie ?	185
Que fait EDF pour prolonger la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?	186
Les parcs éoliens offshore en réalité augmentée	186
Quelles synergies entre l'énergie et la météorologie ?	187
Quelles sont les avancées en matière de climatisation par l'eau de mer ?	188
Que fait EDF en matière de recherche sur les cellules photovoltaïques ?	189
Qu'est-ce qu'une centrale solaire thermodynamique ?	190
Peut-on prévoir la production photovoltaïque ?	191
<b>7.2 La recherche et l'innovation au quotidien</b>	<b>192</b>
Quels sont les axes de recherche en matière de mobilité électrique ?	192
Smart charging : comment conjuguer les besoins des clients et du système électrique ?	193
Quelle batterie pour les véhicules électriques de demain ?	194
Vers les réseaux intelligents	195
Vers de nouveaux services pour les clients résidentiels ?	195
Le développement des instruments de gestion énergétique	197
Mc Henry, une avancée en matière de stockage de l'énergie	198
Les usages électriques performants et bas carbone	199



**1940**  
salariés, dont  
121 doctorants

**9**  
centres de recherche :  
3 en France  
et 6 à l'étranger

**27**  
nationalités  
représentées

**14**  
laboratoires  
communs avec  
des partenaires

**604**  
innovations brevetées,  
protégées par 1855  
titres de propriété

## 7.1 La recherche et l'innovation au service de l'industrie

### 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 directement 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.

Centrale géothermique profonde  
Rittershoffen, Alsace  
@EDF - David QUEYREL



## 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'énergies 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 l'un des moyens 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.

### **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 retenue 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.

## Que fait EDF pour prolonger la durée de fonctionnement des centrales nucléaires ?

Dans le domaine du vieillissement des matériaux, les champs de recherche sont très larges, depuis la prédiction du comportement du béton d'une enceinte de confinement réacteur jusqu'à une meilleure compréhension des phénomènes de corrosion sous contrainte ou ceux de fatigue et de vieillissement thermique.

Le recours à des maquettes numériques de centrales reproduisant en 3D les installations couplées à l'utilisation de Jumeaux numériques de composants (générateur de vapeur, enceinte) permet d'approfondir le lien entre des modèles physiques de plus en plus pointus et les données expérimentales. Ces progrès sont un atout majeur pour la maintenance du parc en exploitation.

## 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.



Parc éolien Offshore  
Teesside, Angleterre  
@EDF - Philippe ERANIAN



Relevé de mesure sur station météo  
Site EDF LAB, Chatou, Yvelines  
@EDF - Adrien DASTE

## 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...

Vue aérienne de la centrale  
nucléaire de Gravelines  
Nord  
@EDF - Jean-Louis BURNOD

Systèmes de réfrigération  
nécessaire au fonctionnement  
Data Center NOE, près de Rouen  
@EDF - Ralph LOUZON



## 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 les 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.



Centre photovoltaïque Akuo de Pierrefonds  
Saint-Pierre de la Réunion  
@EDF - Jean-Luc PETIT

## Que fait EDF en matière de recherche sur les cellules photovoltaïques ?

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. 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'École Polytechnique.



EDF Renouvelables, centre de supervision des parcs éoliens et photovoltaïques d'Europe, Hérault  
@EDF - Xavier POPY

## 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 États-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.

## 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 la R&D d'EDF à 9 000 km de distance, la station acquiert des mesures qui permettent de corrélérer 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. Une station météo expérimentale a été installée à la Réunion par le CErEA, le laboratoire commun à l'école Ponts-Paristech et la R&D d'EDF. Équipée de capteurs de rayonnement et de caméras, elle est localisée sur la ferme photovoltaïque d'EDF Renouvelables à Sainte-Rose.

L'objectif est double : acquérir diverses mesures destinées à créer une base de données météo représentative pour comprendre la relation entre la production photovoltaïque et la couverture nuageuse à un instant, et étudier la faisabilité d'anticiper cette production sur la base des mesures et des images collectées.



## 7.2 La recherche et l'innovation au quotidien



### 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 mobilisée très tôt pour expérimenter tous les types de mobilité et leurs différentes briques technologiques. Dès les années 50, EDF s'est intéressée aux batteries. 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 2<sup>e</sup> souffle au transport électrique 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 œuvre 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 ».

Chargement de la batterie d'une voiture électrique  
EDF LAB Paris-Saclay, Palaiseau, Essonne  
@EDF-Adrien DASTE

## 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 scénarios. 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 Izivia, 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.





Borne de charge pour véhicule électrique  
EDF LAB, Les Renardières, Seine-et-Marne  
@EDF - William BEAUCARDET

## Quelles batteries pour les véhicules électriques de demain ?

La sécurité des batteries des véhicules électriques 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.

Concept grid : une plateforme dédiée  
aux réseaux électriques intelligents  
EDF LAB, Les Renardières, Seine-et-Marne  
@EDF - Marc CARAVEO



## Vers les réseaux « intelligents »

Les smart grids sont l'une des réponses technologiques à l'objectif des « 3x20 » du Paquet Énergie 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.

## Vers de nouveaux services pour les clients résidentiels ?

En interaction avec la Direction Commerce, la R&D d'EDF travaille au développement de nouveaux services pour la clientèle résidentielle. Elle développe notamment des fonctionnalités permettant aux clients particuliers de mieux suivre et comprendre leur consommation. Ces fonctionnalités s'enrichissent grâce aux données du compteur Linky : les clients peuvent se fixer des objectifs de consommation et suivre leur réalisation, mieux comprendre les usages qui composent leur consommation et leur poids, comprendre des évolutions de consommation d'une année sur l'autre, ou leur écart par rapport aux logements qui leur ressemblent.

Les clients équipés d'objets connectés peuvent aussi croiser les données de ces objets avec leurs données de consommation d'électricité ; ces combinaisons de données permettent de diagnostiquer par exemple l'isolation ou la performance énergétique d'un logement.



Laboratoire CND : contrôle  
non destructif par ultrasons,  
échographie des métaux  
par ultrasons  
EDF LAB, Les Renardières  
@EDF-William BEAUCARDET

## 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 en expérimente les fonctions les plus innovantes en laboratoires ou dans le cadre de démonstrateurs 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 plate-forme unique : une convergence de standards limitera les surcoûts associés aux systèmes multiprotocoles encore nécessaires pour des services combinant plusieurs domaines (énergie, automatismes, sécurité...).



Système de stockage installé à Mc Henry,  
États-Unis  
@EDF

## McHenry, une avancée en matière de stockage de l'énergie

Dans le cadre du projet McHenry aux États-Unis, EDF Renewables 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



Massiléo  
@EDF - OPTIMAL SOLUTIONS - ARTKOM

inhérentes à la production intermittente photovoltaïque ou éolienne. Dans la région Est des États-Unis, où le réseau électrique est faiblement interconnecté au reste des États-Unis, le gestionnaire de réseaux de trois États (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.

## Les usages électriques performants et bas carbone

Dans le respect de la Stratégie Nationale Bas Carbone, le secteur du bâtiment est un levier majeur d'atteinte des objectifs nationaux en matière de réduction des consommations d'énergie finale et d'émissions de GES. Les usages performants et bas carbone de l'électricité ont un rôle clé à jouer pour répondre à ces objectifs. **Dans les bâtiments, des solutions intelligentes différentes existent :**

Les pompes à chaleur offrent un panel de solutions très performantes en matière d'économie d'énergie, d'émission de CO<sub>2</sub>, d'utilisation d'énergies renouvelables et de confort. En consommant 1 kWh d'énergie électrique, la pompe à chaleur récupère jusqu'à 3 kWh d'énergies renouvelables gratuites puisées dans l'environnement (air, eau, sol) et permet de produire 4 kWh de chaleur pour les besoins du bâtiment. Les pompes à chaleur sont, avec le bois, les systèmes les moins carbonés pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire et il peut exister des solutions adaptées pour chaque situation et chaque secteur du bâtiment. Choisir la solution optimale résulte d'une analyse coût-bénéfice adaptée à l'occupant, à la configuration du bâtiment et son environnement extérieur.

Dans la construction neuve individuelle, les pompes à chaleur pour le chauffage sont aujourd'hui très compétitives et représentent plus de 50% du marché. Elles présentent des coûts d'investissement équivalents aux autres solutions, un coût d'exploitation plus faible et sont l'une des solutions les moins émettrices de CO<sub>2</sub>. En rénovation, la variété des logements est très grande et certains types de PAC sont plus adaptés que d'autres selon la situation. Les critères principaux sont le coût d'investissement et la facture annuelle consacrée au chauffage, mais aussi le confort, l'intégration architecturale et le respect de l'environnement. Le poids de l'investissement pouvant être compensé par des factures

annuelles faibles dans le cas de la pompe à chaleur. Des solutions hybrides existent aussi, comme la PAC hybride fioul qui est une solution adaptée au remplacement des chaudières fioul sans modification des radiateurs et sera rentabilisée rapidement grâce à son faible coût d'exploitation. En tertiaire, les PAC chauffent et climatisent environ 50% de la surface des bâtiments tertiaires. Elles apparaissent comme les solutions les plus compétitives principalement dans les bureaux, commerces et hôtellerie. Pour l'industrie, la pompe à chaleur est une technologie incontournable pour valoriser la chaleur fatale rejetée par les process industriels.

Pour le chauffage des bâtiments très bien isolés, qui ont de faibles besoins de chauffage, le chauffage électrique direct est la solution la moins chère à l'investissement et la plus compétitive en coût complet. Ces solutions ont bénéficié d'une véritable dynamique d'innovation depuis les premiers appareils mis en service dans les années 70. Les équipements les plus performants de dernière génération, connectés et pilotables, permettent une économie de 15% à 20% par rapport aux anciens convecteurs. Ils 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. Aussi, les radiateurs à inertie, via l'effet de masse de leur corps de chauffe, restituent une chaleur douce et confortable.

La R&D d'EDF mène des travaux sur les technologies bas carbone et flexibles dans le domaine des usages énergétiques et de l'insertion des ENR dans le bâtiment. Ces travaux sont conduits en étroite collaboration avec les acteurs du secteur de la construction : Industriels, Centres Techniques et Pouvoirs Publics. Au-delà des travaux menés sur les nouvelles technologies grâce aux moyens d'essais de la R&D, la connaissance sectorielle et des usages dont disposent les chercheurs permet d'appréhender les scénarios prospectifs de la demande et les évolutions réglementaires sur la performance énergétique et bas carbone des logements.



# Vos contacts sur le territoire

Le parc éolien de Montagne Ardéchoise est situé  
sur cinq communes du département de l'Ardèche  
@EDF - Bruno ANSELLEM

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 «Aide & contact»,  
«Contacter EDF Collectivités».

En Corse et Outre-mer.

Si vous êtes une entreprise  
ou un artisan.

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 :

## Pour toutes informations

Sur les moyens de production :



EDF SA  
22-30 avenue de Wagram  
75382 Paris cedex 08 - France  
Capital de 1 505 133 838 euros  
552 081 317 RCS Paris

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

Remerciements aux membres du comité de rédaction.