



EDF SA
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris cedex 08 - France
Capital de 930 004 234 euros
552 081 317 RCS Paris
www.edf.com

DIRECTION DES ACHATS GROUPE

Tour EDF
20, place de La Défense
92050 Paris - La Défense
France

12/2015 - Direction des achats Groupe - Conception et Rédaction : *gylle* - Création : *Mygmar*



PME INNOVANTES

CONCRÉTISONS NOS AMBITIONS PARTAGÉES

L'INNOVATION POUR LES MÉTIERS DU GROUPE

L'INNOVATION, FRUIT DU PARTENARIAT

LE MOT DU PRÉSIDENT



JEAN-BERNARD LÉVY
PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL



L'innovation, tout comme la quête permanente de l'excellence, font partie du patrimoine génétique d'EDF.

Toutes les entreprises, quels que soient leur taille et leur secteur d'activité, partagent un même impératif catégorique pour se développer : innover, afin de répondre aux attentes de leur marché, en anticipant les évolutions sociologique, économique, environnementale ou technologique.

L'innovation, tout comme la quête permanente de l'excellence, fait partie du patrimoine génétique d'EDF. Un patrimoine sur lequel le Groupe n'a cessé de capitaliser depuis plus de soixante-dix ans, pour s'imposer au premier plan du secteur de l'énergie et devenir la référence mondiale dans les modèles de production et de réseaux hiérarchisés. Un patrimoine qu'il continue de cultiver et d'enrichir, tout en maîtrisant ses coûts, afin d'être un des acteurs majeurs et incontournables de la transition énergétique, l'une des mutations sociotechniques les plus profondes que nous ayons à connaître.

L'invention des modèles énergétiques d'avenir et la lutte contre le dérèglement climatique conduisent inéluctablement au développement de technologies de *smart grids* complémentaires des réseaux de distribution existants, à l'émergence d'un mix énergétique faisant la part belle à des énergies à la fois renouvelables et rentables, ou encore au renforcement constant de l'efficacité énergétique d'ensemble.



Le Groupe accorde une place primordiale à la recherche et au développement.

Cette révolution en cours ainsi que la transition numérique ouvrent toutes deux des occasions enthousiasmantes pour innover !

À cet effet, le Groupe accorde une place primordiale à la recherche et au développement, auxquels il dédie de forts investissements et d'importantes ressources humaines. Il va aussi plus loin en entretenant des échanges, plus intenses que jamais, avec ses partenaires académiques ou commerciaux. Cette démarche d'innovation se traduit par de nombreuses coopérations avec des institutions scientifiques et technologiques reconnues dans le monde, comme le MIT ou le CNRS, de grands industriels ou encore des métropoles pour optimiser l'énergie des *smart cities* où nous évoluerons dans un futur très proche.

Elle s'incarne aussi dans la politique d'innovation ouverte d'EDF, où la créativité de nos collaborateurs est constamment sollicitée pour lever les freins qui peuvent contrarier la relation entre un groupe de la taille d'EDF et les PME ou ETI innovantes de son écosystème. Un écosystème dans lequel les PME et ETI occupent indéniablement une place essentielle – et de plus en plus prégnante – puisqu'elles constituent près de 70 % de nos fournisseurs et prestataires pour nos seuls achats directs, soit un volume de commandes de 3,4 Md€ en 2014.

L'organisation conjointe du Forum « PME & Innovation » par la Direction de la R&D d'EDF et la Direction des achats Groupe, pour la troisième année, en collaboration avec le Comité Richelieu, procède de cette philosophie et de cette volonté.

Cette brochure a pour ambition d'informer l'ensemble des acteurs qui développent des solutions de progrès des grands enjeux et des fonctionnements d'EDF, pour prolonger et renforcer cette dynamique d'innovation partenariale, clef de notre prospérité commune.

SOMMAIRE

- 04 Le groupe EDF en chiffres et en faits
- 06 Nouvelle organisation stratégique
- 08 Le Pacte Innovation du Comité Richelieu
- 10 Entretien avec Bernard Salha
- 13 Développer les énergies renouvelables
- 16 Exploiter les grandes centrales de production
- 19 Préparer les réseaux électriques de demain
- 22 Améliorer l'efficacité énergétique
- 25 Être acteur de l'innovation digitale
- 28 Garantir le fonctionnement des Systèmes d'information
- 31 Développer la mobilité électrique

COUVERTURE : EDF SUSTAINABLE CHALLENGE, WIND SKIN
Ce projet fait appel à la technologie piézoélectrique ; il propose l'installation d'une surface active à la surface de nos bâtiments (Jérémy Gaudibert, Antoine Giret, Marion Jestin).

LE GROUPE EDF EN CHIFFRES ET EN FAITS



CHIFFRE D'AFFAIRES

72,9

MILLIARDS D'EUROS

PRODUCTION
SANS CO₂

87%

CLIENTS

38,5

MILLIONS

EFFECTIFS

158 161

SALARIÉS

INVESTISSEMENTS
NETS

12

MILLIARDS
D'EUROS

PRÉSENCE

dans sur
24 3
PAYS CONTINENTS



PUISSANCE INSTALLÉE

136,2

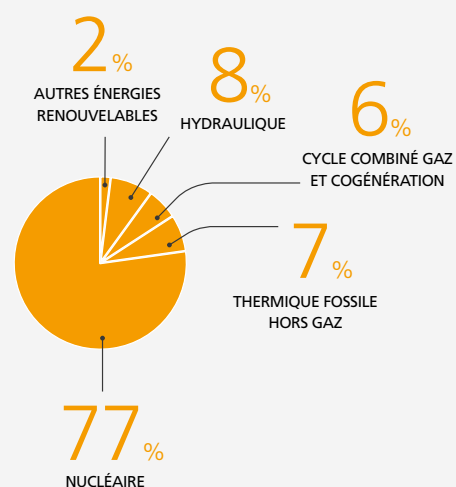
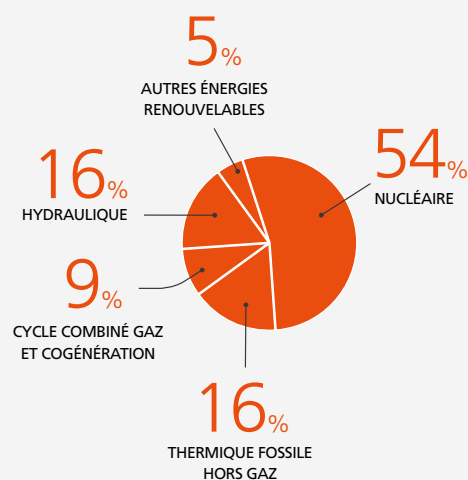
GWE



PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

623,5

TWH



ERDF

1,3

MILLION DE KILOMÈTRES DE
RÉSEAUX HTA ET BT

2247

POSTES-SOURCES

769 000

POSTES DE
TRANSFORMATION HTA / BT

DÉPENSES DE R&D

GROUPE EDF

650

MILLIONS D'EUROS

EDF

550

MILLIONS D'EUROS



PART DES PME ET DES ETI DANS LES ACHATS D'EDF EN FRANCE

Cette part ne tient compte que des achats directs, alors que ces entreprises interviennent également en sous-traitance. Près de 90 % de ces achats sont réalisés auprès d'entreprises françaises.

ACHATS AUX PME ET ETI (EDF + ERDF)

	2012	2013	2014
Nombre de PME et ETI	26 495	33 640	38 508
Montant commandé (Md€)	2,4	2,6	3,4
Part (en %)	18,2	20,1	22,7



LABEL

« RELATIONS FOURNISSEUR RESPONSABLES »

QUI RÉCOMPENSE ET CONSOLIDE
L'ENGAGEMENT
DE PROGRÈS CONTINU
D'EDF EN MATIÈRE D'ACHATS



EDF, ÉLECTRICIEN
PERFORMANT ET RESPONSABLE,
CHAMPION DE LA CROISSANCE
BAS CARBONE

TENIR LE CAP 2030 GRÂCE À UNE NOUVELLE ORGANISATION STRATÉGIQUE



En mars 2015, le Groupe s'est doté d'une nouvelle organisation pour mieux se mobiliser autour de la stratégie Cap 2030, initiée par le Président. Cette stratégie pour les quinze années à venir vise 3 grands objectifs :

- créer de nouvelles solutions compétitives décentralisées, de nouveaux services énergétiques personnalisés et des réseaux intelligents ;
- rééquilibrer le mix de production : en accélérant le développement des énergies renouvelables, et en garantissant la sûreté et la performance du nucléaire existant et du nouveau nucléaire ;
- se déployer sur de nouvelles géographies en développant nos solutions bas carbone dans les pays en croissance, tout en confortant les positions du Groupe en Europe.

■ Principales filiales

LE PACTE INNOVATION DU COMITÉ, UNE DÉMARCHE OPTIMISTE ET VOLONTAIRE

LE MOT DU COMITÉ RICHELIEU



JEAN-PIERRE GÉRAULT

PRÉSIDENT DU COMITÉ RICHELIEU

Inscrite au cœur de l'ADN du Comité Richelieu, la volonté de créer des opportunités d'affaires autour des sujets d'innovation a pris sa pleine mesure avec le lancement du « Pacte Innovation » et, dans ce cadre, avec la tenue, dès 2013, du premier Forum « PME & Innovation ». Le principe de ces journées a été co-développé avec Bernard Salha et Bruno Crescent, respectivement Directeur de la R&D et Directeur des achats du groupe EDF, avec l'appui de la Présidence d'EDF.

Ces journées visent à faciliter les relations et la compréhension mutuelle entre PME et grands comptes, faciliter les opportunités de collaboration entre écosystèmes innovants, contribuant à la productivité, à la compétitivité et au développement de tous. En d'autres termes, il s'agit, autour de la notion d'innovation ouverte, de faire évoluer la nature de la relation d'une simple sous-traitance vers le partenariat collaboratif ou le co-développement de projets. Car aujourd'hui, un des facteurs clés de succès des plus grands est de savoir créer, encourager et entretenir une saine interaction avec leur écosystème. Cela peut s'avérer, dans certains cas, un facteur de différenciation remarquable, profitable à tous.

Construire est également synonyme de démarches à moyen et long termes, de continuité d'action aussi. Le Comité Richelieu tient à saluer la Direction du groupe EDF d'avoir décidé de pérenniser l'opération. Le deuxième Forum a renouvelé le succès qualitatif et quantitatif de la première édition, permettant à plus de 120 PME de présenter leurs solutions innovantes aux grands métiers du Groupe, et de découvrir les huit thématiques d'intérêt principales en R&D retenues pour cet événement.

Ensemble, EDF et le Comité Richelieu ont aussi décidé de renforcer le suivi des retombées de la manifestation, en particulier celui des projets initiés, et ce pour deux raisons. La première est que la conclusion d'affaires, en co-développement ou à travers une relation client concrète, est l'essence même de l'entrepreneuriat. La seconde est la confiance réciproque que nous plaçons dans la démarche volontaire du « Pacte Innovation », et dans la nécessaire communication positive de ses réussites pour encourager et intensifier cette dynamique vertueuse.

EN SAVOIR PLUS
www.comite-richelieu.org

À PROPOS DU COMITÉ RICHELIEU



INNOVATION ET CROISSANCE
Comité | RICHELIEU

Rassemblant plus de 300 membres et constituant un écosystème de 4000 entreprises, le Comité Richelieu est le réseau des entreprises innovantes de France (start-up, PME et ETI). Il agit en faveur de leur développement par la mise en œuvre du Pacte Innovation (actions de mise en relation de l'ensemble des acteurs de l'innovation, financeurs, chercheurs, grands groupes, etc.).

Avec pragmatisme et à travers chacune de ses actions, le Comité Richelieu se fixe un double objectif :

- favoriser l'accès au marché pour ses membres ;
- soutenir une évolution du cadre législatif, réglementaire et fiscal en faveur du développement économique.

Profil type de l'entreprise adhérente, tous secteurs confondus :

- 55 salariés ;
- chiffre d'affaires moyen de 6,7 millions d'euros ;
- 31,5 % du chiffre d'affaires réalisés à l'export ;
- 33,2 % du chiffre d'affaires investis en R&D.



Éric Boulay, Président-Directeur général d'Arismore et de sa filiale Memory, revient sur les retombées positives des deux premières éditions du Forum « PME & Innovation ».

Votre participation au premier Forum « PME & Innovation » vous a-t-elle donné l'occasion d'initier une coopération avec EDF ?

Nous sommes venus au titre d'Arismore, la PME innovante que j'ai créée voici douze ans, et qui travaille sur deux sujets. Le premier est la transformation numérique, soit la modélisation de l'intelligence collective, pour faire travailler ensemble des interlocuteurs venus d'horizons différents, et les faire converger sur la façon de créer un nouveau produit ou service, voire déboucher sur une conduite du changement. Le deuxième est la confiance numérique, qui consiste principalement en une architecture de sécurité moderne pour gérer les accès et les identités. Nous avons développé une plateforme capable de gérer des dizaines de milliers d'équipements, ainsi que des millions d'informations qu'elle peut aussi corréler. Nous souhaitons en exposer les premiers retours d'expérience à EDF, groupe avec lequel nous travaillons déjà, car il nous semblait que cette solution était particulièrement adaptée à ses processus industriels complexes. À cette occasion, nous avons également présenté Memory, notre plateforme de gestion d'identité numérique qui, à notre sens, pouvait permettre au compteur Linky de répondre aux impératifs de la *segregation of duties* (SoD)* imposés par la Commission de régulation de l'énergie. Nous avons travaillé depuis avec ERDF, dans une atmosphère d'intelligence collective, et le projet nous a été commandé. C'est un parfait exemple d'innovation ouverte.

*En français, « séparation des activités ». En matière énergétique, il s'agit du principe de répartition des activités de production et de fourniture de la gestion des réseaux électriques, mis en place par la Directive 2009/72-CE.

Quel impact le Forum a-t-il eu sur le développement d'Arismore ? Et sur celui de Memory ?

Pour être innovantes, les PME ont prioritairement besoin de deux choses. La première, c'est une vision de l'évolution des besoins et des usages. C'est exactement ce type d'intuition foudroyante qui est à l'origine de Memory : nous nous sommes dit que la généralisation des objets et services connectés – des véhicules à la santé, en passant par les paiements – rendait caduques les systèmes de gestion d'identité actuels. Mais le fait d'avoir une idée ne suffit pas, il faut aussi pouvoir en dérouler la logique et la mettre en application. Et sans le premier Forum, Memory n'aurait peut-être jamais fait cette expérimentation sur Linky. C'est un tremplin extraordinaire qui nous donne un peu d'avance. Là réside le bénéfice de notre participation à cet événement. EDF peut désormais avoir confiance dans notre capacité à faire : nous pouvons nous prévaloir de cette référence, et nous inscrire dans le temps, puisqu'il est prévu de généraliser l'expérimentation d'ici la fin 2016.

« UN PARFAIT EXEMPLE D'INNOVATION OUVERTE »

Pourquoi avoir souhaité revenir au deuxième Forum ?

De toutes les manifestations qui ont pour vocation de renforcer les écosystèmes, le Forum « PME & innovation » est particulièrement remarquable pour deux raisons : le niveau des interlocuteurs et l'énergie déployée. La présence de messieurs Salha et Crescent, d'experts provenant de toutes les entités, témoigne de l'engagement du Groupe et, au-delà, qu'un profond changement culturel est en marche. Une PME qui a des compétences ou un projet à faire connaître a l'opportunité de rencontrer non pas un seul interlocuteur mais toutes les parties prenantes. C'est pour cette raison que l'efficacité est au rendez-vous... et qu'Arismore et Memory souhaitent revenir en 2016 !

ENTRETIEN

« INSTAURER UNE RÉELLE COMPLÉMENTARITÉ AU BÉNÉFICE DE L'OPEN INNOVATION, EN DÉPASSANT LE CLIVAGE ENTRE PME ET GRANDS COMPTES »

ENTRETIEN



© EDF - Valéry Wallace

BERNARD SALHA

DIRECTEUR DE LA RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT DU GROUPE EDF

LA 1^{ÈRE} ÉDITION DU FORUM PME & INNOVATION EN CHIFFRES

50%

DES PME PARTICIPANTES ONT EU UN DEUXIÈME ENTRETIEN AVEC LES MÉTIERS

28%

ONT DONNÉ LIEU À DES COLLABORATIONS POTENTIELLES

8%

DES PROPOSITIONS ONT DÉBOUCHÉ SUR LA SIGNATURE DE CONTRATS

Le Forum PME & Innovation a déjà connu deux éditions. Pour quelles raisons cet événement se pérennise-t-il ?

Bernard SALHA : La transition énergétique fait surgir une kyrielle de nouvelles questions. Par exemple, comment le numérique peut-il transformer la relation du Groupe à ses clients ? Ou encore, comment organiser la gestion des bornes de recharge par des systèmes intelligents, dans le cadre de la mobilité électrique ? Pour y répondre, le Groupe a besoin d'être toujours au juste niveau d'innovation. Les compétences de nos équipes internes sont très pointues. Mais pour transformer ces innovations en produits, il faut mettre en jeu une chaîne plus étendue, qui inclut les acteurs académiques, les start-up, les PME, les ETI et les grands comptes. Il faut dépasser les oppositions convenues entre PME et grands comptes afin d'instaurer une réelle complémentarité et d'accroître ce taux de transformation.

Avec le Comité Richelieu, nous avons suivi cette logique d'alliance en faveur de l'innovation pour créer le Forum. Il s'agit de susciter la rencontre et d'initier des relations qui, pour être fructueuses pour les deux parties, doivent s'inscrire dans la durée. Le bilan de la première manifestation démontre que nous y sommes parvenus (cf. encadré ci-contre).

Le Campus de Saclay va-t-il encore rapprocher tous les acteurs ?

Bernard SALHA : Notre futur centre de recherche EDF LAB sur le campus de Saclay va accroître les relations privilégiées avec le monde académique. Nous nous y installons, car demain y évolueront 50 000 à 60 000 étudiants (il y en a 15 000 au MIT et 30 000 à Berkeley) et 10 000 chercheurs. On y trouve également des acteurs de premier plan comme l'École Polytechnique, Télécom ParisTech ou encore l'université Paris XI où enseignent des chercheurs illustres comme le grand mathématicien français Cédric Villani. C'est la poursuite de cette même idée de concevoir l'innovation comme une chaîne complète, en permettant à des jeunes de venir faire des stages, de les intéresser aux sujets de l'énergie, voire de les recruter.

Quels sont les modes de relation que les PME et ETI peuvent entretenir avec le groupe EDF ?

Bernard SALHA : La gamme des schémas de collaboration est vaste, en effet. Sur le volet de l'innovation, la première étape consiste à organiser une réunion technique. Si cette dernière est intéressante et que tous les participants se comprennent, y trouvent un intérêt, un projet de recherche commun peut déboucher.

Il peut s'agir de développer conjointement une solution, par exemple au travers d'un démonstrateur testé avec nos moyens. Théoriquement, cette éventualité concerne tous les métiers. En pratique, la plupart des démonstrateurs actuels concernent aujourd'hui les technologies « smart » : *smart grids*, *smart cities*, etc. Par exemple, les projets Smart Electric à Lyon, Nice Grid à Nice ou bien Venteea dans l'Aube.

Nous pouvons aussi « mettre à disposition » de la PME du temps d'ingénieurs ou utiliser des brevets déposés par cette dernière. Ou encore proposer à l'entreprise d'utiliser nos installations de recherche ou nos puissants outils de calculs, sous réserve que tous les impératifs de sécurité soient respectés car nos installations sont sensibles. Dès lors que nous connaissons mieux l'entreprise, les équipes Achats entrent en jeu afin d'examiner, le cas échéant, les modalités de travail en commun.

Enfin, grâce au fonds d'investissement Electranova, nous pouvons également prendre des participations dans quelques start-up qui développent des sujets particulièrement cruciaux pour nous (cf. encadré ci-contre).

LES HUIT CHAMPIONS D'ELECTRANOVA CAPITAL

ELECTRANOVA CAPITAL

En mai 2012, EDF a lancé en partenariat avec Idinvest Partners, Electranova Capital. Ce fonds doté de 90 millions d'euros, dont 30 apportés par EDF, bénéficie en outre du soutien du groupe Allianz et de BPI France.

Après 3 années d'existence, le fonds s'est imposé dans le secteur des cleantech :

- les énergies renouvelables ;
- le stockage de l'énergie et les réseaux électriques intelligents ;
- l'efficacité énergétique ;
- les technologies environnementales.

Aujourd'hui 8 investissements ont été réalisés :

SUNFIRE : piles combustibles et électrolyseurs hautes températures.

ACTILITY : communications Machine to Machine (M2M).

SEATOWER : fondations gravitaires pour l'éolien en mer.

FORSEE POWER SOLUTION : batteries et intégration pour les marchés de la portabilité, de la mobilité et du stockage d'énergie stationnaire.

ENLIGHTED : technologies avancées de contrôle d'éclairage pour des bâtiments industriels, commerciaux et tertiaires.

LEOSPHERE : observation atmosphérique par LiDAR (Radar optique laser de très haute technologie).

TECHNIWOOD : systèmes constructifs composite bois/isolant, destinés à la construction et à la réhabilitation de bâtiments durables.

FIRSTFUEL : intelligence artificielle et big data destinés à l'analyse des consommations énergétiques des bâtiments commerciaux et tertiaires.

+ D'INFORMATIONS
www.electranovacapital.com

EDF LAB PARIS-SACLAY

Le pôle d'excellence du groupe EDF au service de la recherche, de l'innovation et de la formation ouvre ses portes fin 2015.

En construisant son plus grand centre de R&D et de formation d'Europe, EDF affirme ses priorités pour préparer l'avenir de l'énergie :

- recherche et innovation d'une part,
- transmission des compétences d'autre part.

© EDF - Philippe Eranian

Quelles qualités doit présenter une PME pour retenir l'attention de la R&D ?

Bernard SALHA : Il n'existe pas de recette miracle, d'où l'importance fondamentale du dialogue précédemment évoqué. La possibilité de la relation résulte d'une alchimie compliquée, où la question du positionnement est fondamentale. Si cette PME évolue dans un domaine de business classique, elle garde toutes ses chances de travailler avec le Groupe, mais en tant que « nouvel entrant » sur un marché déjà occupé. La situation est optimale si la PME occupe un créneau innovant, qui ne constitue pas une rupture technologique majeure, mais qui correspond à un besoin précis à court ou moyen terme.

Un exemple parmi d'autres, une PME nous a apporté, lors du précédent Forum, une technologie novatrice d'imagerie des bâtiments correspondant à notre juste besoin. Si leurs outils avaient été encore plus sophistiqués, la relation ne se serait peut-être pas prolongée, notamment si les coûts d'acquisition de la solution et le temps de réalisation avaient été disproportionnés par rapport à l'usage.



DÉVELOPPER LES ÉNERGIES RENOUVELABLES



VISION D'AVENIR

En réussissant la migration de son mix énergétique vers une part plus importante d'énergies renouvelables, EDF sera l'un des grands acteurs de la transition énergétique.

FUTUR SITE EDF LAB PARIS SACLAY
Pose de panneaux photovoltaïques sur le toit du bâtiment Opale

COMPRENDRE EDF ÉNERGIES NOUVELLES

Acquis par EDF, partiellement en 2000 puis à 100 % en 2011, EDF Énergies Nouvelles est aujourd'hui présente dans 20 pays et produit 10 GW, avec un effectif de 3 000 personnes... sans abdiquer pour autant son esprit start-up.

SES ACTIVITÉS

L'éolien off-shore. Le Consortium emmené par EDF Énergies Nouvelles a remporté un appel d'offres de l'État pour la construction et l'exploitation des futurs parcs de Fécamp, de Courseulles-sur-Mer et de Saint-Nazaire.

Le photovoltaïque au sol. Il représente une activité en croissance en Europe, aux Amériques, en Afrique du Sud et en Inde. Les principaux défis de cette industrie, où les soutiens publics diminuent, concernent la poursuite de la réduction des coûts, grâce aux projets partenariaux avec des fournisseurs, et la préservation des actifs (durée de vie des matériels).

Le photovoltaïque en toiture. Adressé aux particuliers et aux petites industries, son développement est un enjeu important qui suppose une baisse des coûts de construction et d'exploitation, ainsi qu'un enrichissement de son offre.

Le prototypage de nouvelles technologies – portant entre autres sur l'éolien flottant, l'hydrolien, les CSP/CPV* et le stockage – est réalisé en collaboration étroite avec la R&D d'EDF. Les nouvelles technologies qui en résultent sont toujours testées dans une logique commerciale, d'abord à petite échelle pour identifier le marché.

* Le solaire thermodynamique à concentration (Concentrated Solar Power - CSP) et le photovoltaïque concentré (Concentrator Photovoltaics - CPV) sont deux technologies qui concentrent l'énergie solaire, et ont en commun d'utiliser des trackers grâce auxquels les panneaux solaires suivent la course du soleil.

LES CAPACITÉS DE PRODUCTION DES INSTALLATIONS D'ÉOLIEN OFF-SHORE AU LARGE DE FÉCAMP, DE COURSEULLES-SUR-MER ET DE SAINT-NAZAIRE S'ÉLÈVERONT À

1,5

GIGAWATT DÈS 2017

1 CENTRALE
DE 120 MW

=

1,5 MILLION
DE PANNEAUX



EDF ÉNERGIES NOUVELLES :
PARC ÉOLIEN OFF SHORE
DE TEESSIDE EN ANGLETERRE
Préparation au levage
d'une éolienne

© EDF - Philippe Eranian

SES BESOINS EN INNOVATION

Pour l'éolien off-shore

- des méthodes éprouvées et économiques d'installation des tours et nacelles en mer ;
- des outils et méthodes de surveillance des sites off-shore.

Pour l'éolien terrestre

- des systèmes pour lutter contre le givre, notamment au Canada, en Turquie et en Pologne, plus efficaces et moins coûteux que les solutions existantes ;
- des outils de prévention et de protection contre la foudre ;
- des capteurs et des moyens de surveillance des machines pour améliorer leur durée de vie : contrôles non destructifs des pales, détection de défauts internes des matériaux composites, systèmes de mesure des caractérisations du vieillissement des équipements.

Pour le photovoltaïque

- des solutions de nettoyage non agressives des panneaux, robotisées ou non, et adaptées ;
- des systèmes de détection des défauts de panneaux, pour optimiser la production ;
- des offres d'imagerie lumineuse sur drone ou ballon dirigeable, également destinées à la maintenance et à l'optimisation de la production ;
- des outils de gestion d'autoconsommation, tertiaire ou résidentielle.

Pour l'ensemble des parcs

- des réponses aux questions de mobilité (tablettes et téléphones) pour les équipes de maintenance.



© EDF - Pascal Pochar Casabianca

EDF SEI,
CORSE DU SUD,
BARRAGE DE TOLLA

LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN CORSE ET DANS LES DÉPARTEMENTS D'OUTRE-MER (DOM)

L'objectif de la « loi de transition énergétique pour la croissance verte » est d'atteindre 50 % d'énergies renouvelables en Corse et dans les DOM en 2020, et 30 % à Mayotte. Pour y parvenir, chaque région élabore une « programmation pluriannuelle de l'énergie » (PPE) sur l'horizon 2016-2023, pour préciser les objectifs de politique énergétique, identifier les enjeux et les risques dans ce domaine, et orienter les travaux des acteurs publics.

Compte tenu des coûts de production élevés dans ces territoires – de 200 à 300 euros par MWh –, certaines énergies renouvelables sont rentables sans subvention en fonction des caractéristiques naturelles locales – ensoleillement, géothermie en Guadeloupe, énergie thermique des mers en Martinique et biomasse en Guyane... –, et se sont développées de manière substantielle pour atteindre 30 % du mix électrique insulaire en 2014.

La Direction des Systèmes Énergétiques Insulaires (SEI) accompagne pouvoirs publics

– Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), Commission de régulation de l'énergie (CRE) et régions – et producteurs d'électricité pour continuer à faire évoluer le mix énergétique, en tenant compte des contraintes de gestion du système électrique et en faisant émerger les solutions les plus économiques.

Plusieurs voies sont ainsi à l'étude :

- la promotion de projets d'énergies renouvelables à puissances garanties : biomasse, valorisation énergétique des déchets ménagers, hydraulique... ;
- le stockage, afin d'élever le seuil d'énergies intermittentes, actuellement fixé à 30 % ;
- le développement de l'efficacité énergétique, pour contribuer à diminuer la consommation.

Dans le même temps, SEI travaille avec les pouvoirs publics à faire évoluer le cadre réglementaire pour accompagner cette transition : nouvelles « obligations d'achat », valorisation du stockage...

QUESTIONS DE PME

Comment s'initie la relation entre SEI et les PME ?

SEI est à l'écoute des PME innovantes et des porteurs de projets. Dès les premiers échanges, SEI leur explique les besoins spécifiques et les contraintes particulières du système électrique, ainsi que les prix d'achat des services des projets qui peuvent lui être proposés (par exemple, les développeurs de batteries).

Quelles sont les opportunités pour les PME qui travaillent dans la biomasse ou la valorisation des déchets ?

Pour la biomasse, le système dans les DOM diffère de celui de la métropole. Afin de

développer la filière, SEI a travaillé avec la Commission de régulation de l'énergie à définir des prix d'achat de l'énergie différents de ceux des « obligations d'achat » (tarif d'achat fixé par arrêté), formalisés par la signature de contrats de gré-à-gré. Le prix d'achat de l'énergie produite à partir de la biomasse correspond ainsi au coût normal et complet de l'installation.

En matière de valorisation des déchets, la logistique qui serait nécessaire pour les retraiter en métropole permet à SEI d'examiner les solutions locales, et de promouvoir les plus innovantes et économiquement intéressantes. Cette piste est particulièrement prometteuse car elle répond aussi à un enjeu sociétal des territoires insulaires.

EXPLOITER LES GRANDES CENTRALES DE PRODUCTION



VISION D'AVENIR

« Le nouveau nucléaire est fondamental pour préparer le futur du parc de production. »

ACHEMINEMENT D'UN GÉNÉRATEUR DE VAPEUR, du port de Fécamp à la centrale nucléaire de Paluel, dans le cadre du lancement du Grand carénage.

LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE EST LE PERMIS DE PRODUIRE. ELLE REGROUPE L'ENSEMBLE DES DISPOSITIONS MISES EN ŒUVRE DÈS LA CONCEPTION D'UNE CENTRALE, PUIS LORS DE SA CONSTRUCTION, DE SON EXPLOITATION ET JUSQU'À SA DÉCONSTRUCTION, POUR ÉVITER LA DISPERSION DE PRODUITS RADIOACTIFS.

COMPRENDRE L'EXPLOITATION

SES MISSIONS

Il s'agit avant tout de produire de l'électricité, que ce soit à partir de grandes installations nucléaires, thermiques ou hydrauliques. Une spécificité distingue cependant le parc nucléaire : la sûreté est une priorité absolue, afin que la production d'électricité nucléaire n'ait aucune incidence sur l'homme et l'environnement.

Maintenir les ouvrages. Il peut s'agir d'une maintenance courante, qui correspond à l'entretien normal des bâtiments et des équipements, ou de maintenance lourde (démontage / remontage, voire remplacement, de matériels) programmée pendant les arrêts d'exploitation.

Améliorer l'outil de production, généralement en réalisant des diagnostics des installations et en apportant des modifications techniques. Trois objectifs motivent cette recherche permanente :

- en matière nucléaire, répondre à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) qui demande, tous les dix ans, des plans d'optimisation de la sécurité ;
- accroître la performance des installations ;
- augmenter leur durée de vie en remplaçant les matériels avant leur obsolescence.

Entretenir un dialogue avec toutes les parties prenantes : depuis sa construction jusqu'à son démantèlement, en passant par toute la durée de l'exploitation, une grande installation qui s'implante sur un site y demeurera pour des décennies. Ce processus qui s'inscrit sur un temps long implique des échanges constants avec les services de l'État, les pouvoirs publics, les collectivités territoriales, le tissu industriel local et les riverains. La continuité de la production résulte de la qualité de ce dialogue.

SES BESOINS EN INNOVATION

La maintenance des ouvrages, partiellement réalisée par des ressources internes, offre aussi de nombreuses opportunités de faire appel au tissu industriel. Par exemple, plus de 800 entreprises qualifiées interviennent aujourd'hui sur des ouvrages nucléaires. 50 % des travaux sont réalisés par des grands groupes, l'autre moitié est assurée par des PME-PMI.

Le Grand carénage

Pour les dix années à venir, le défi principal des exploitants nucléaires demeure la prolongation de la durée de fonctionnement des centrales nucléaires pour l'amener au-delà de 40 ans. Depuis 2011, EDF a lancé un vaste programme de remplacement des matériels suivants :

- alternateurs ;
- transformateurs de tension ;
- réchauffeurs ou condenseurs ;
- générateurs de vapeur...

COMPRENDRE PLUS PARTICULIÈREMENT L'INGÉNIERIE NUCLÉAIRE

SES MISSIONS

Préparer le futur en concevant de nouveaux modèles de réacteurs nucléaires pour élargir la gamme utilisable pour la production (optimisation de l'actuelle génération 3 et développement de la génération 4).

Construire les nouvelles centrales du Groupe ; réussir les projets en cours comme Flamanville 3, Taishan en Chine ou Hinkley Point C au Royaume-Uni ; et contribuer à la recherche de nouvelles opportunités internationales.

Appuyer la mission d'exploitation du parc d'installations en concevant et en pilotant les grandes opérations de modification ou de maintenance des équipements, comme le remplacement des composants lourds. Ce soutien se manifeste par la délégation d'équipes d'ingénierie sur les différentes centrales et la réalisation d'études, notamment pour la réévaluation décennale de la sûreté nucléaire.

Piloter les activités de déconstruction : à ce jour, neuf réacteurs de la génération précédente sont en cours de démantèlement.



4 ANS :
LA DURÉE MOYENNE
D'UN CONTRAT DE
MAINTENANCE

LES TRAVAUX DU
GRAND CARÉNAGE
PRENNENT EN COMPTE
LES RÉFLEXIONS
« POST-FUKUSHIMA »

L'INGÉNIERIE
NUCLÉAIRE, CE SONT

6 000
PERSONNES RÉPARTIES
DANS DE MULTIPLES
CENTRES SPÉCIALISÉS

CHANTIER EPR
DE TAISHAN
Province du
Guangdong,
Chine.

SES BESOINS EN INNOVATION

Maîtrise d'ouvrage

- modélisation ;
- simulation ;
- études et conception ;
- méthodologies de projet (planification, gestion des retours d'expérience, amélioration du partage d'information entre les différentes ingénieries du Groupe, etc.).

Empreinte environnementale des installations

- limitation des rejets ;
- optimisation de l'utilisation des ressources naturelles, comme l'eau par exemple ;
- maîtrise de l'impact des installations sur l'environnement et les populations à proximité ;
- nettoyage ;
- monitoring des équipements ou des installations.

Gestion des déchets, nucléaires ou traditionnels

- procédés de retraitement ;
- limitation des volumes après conditionnement ;
- recyclage et réutilisation.

Sécurité des personnels sur les grands chantiers

- solutions de limitation des risques lors des opérations de levage, de découpe ou de soudage.

Quelles sont les attentes spécifiques de la Direction du Parc Nucléaire et Thermique en matière de modélisation et de simulation ?

Le Groupe est déjà un important utilisateur de modélisation 3D, ainsi que de systèmes de simulation / modélisation. La Division de la Production Nucléaire, qui travaille intensivement sur ces sujets avec la R&D, serait très friande de solutions de modélisation 3D qui permettraient de travailler, en amont, à la méthodologie des interventions, qu'il s'agisse de préparation d'opérations ou d'activités de déconstruction

d'installations existantes. Nous cherchons des systèmes qui permettraient d'inclure tous les paramètres des interventions, y compris la dosimétrie, cruciale dans le travail en centrale nucléaire.

Et en matière de sécurité des sites ?

Nous aimerions examiner des propositions de solutions allant de la détection des drones jusqu'à l'automatisation de la nourriture des chiens de garde !

PRÉPARER LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES DE DEMAIN



VISION D'AVENIR

Le groupe EDF doit être à la pointe de la gestion des réseaux en ajoutant à son modèle historique et hiérarchisé de production centralisée, où les grandes unités de production diffusent le courant jusqu'aux gestionnaires de réseaux, des productions locales qui s'intégreront aux smart grids.

EDF R&D, CLAMART :
DÉPARTEMENT MIRE
(MESURES ET SYSTÈME
D'INFORMATION DES
RÉSEAUX ÉLECTRIQUES)
Simulation de pilotage
de la charge du véhicule
électrique et de l'éclairage
public dans une ville
intelligente

95 %

DU PARC DE CENTRALES
PHOTOVOLTAÏQUES
ET ÉOLIENNES EST
RACCORDÉ AU RÉSEAU
D'ERDF

COMPRENDRE ERDF

Créée en 2008, ERDF est le gestionnaire du réseau public de distribution d'énergie, pour le compte des collectivités territoriales, sur 95 % du territoire continental. Filiale à 100 % du groupe EDF, elle accomplit ses missions guidée par les principes d'indépendance, de neutralité et de non-discrimination.

LES ATTENTES DES 35 MILLIONS DE CLIENTS D'ERDF

Une organisation du service clientèle sans faille, et une qualité irréprochable des interactions que ce soit en matière de raccordement (400 000 nouveaux clients en 2014), de changement de tarifs voire de fournisseur d'énergie, ou encore de relève des compteurs.

D'un point de vue plus sociétal, des conseils et des informations de natures diverses

- sur l'énergie consommée, pour comprendre et maîtriser leur consommation ;
- dans le cadre de la transition énergétique, sur le passage du statut de « simple » consommateur à celui de consommateur et producteur, notamment à travers les énergies renouvelables.

Garantie de la continuité de la fourniture d'électricité dans un contexte de développement des énergies renouvelables, qui ont la caractéristique d'être intermittentes et devront pouvoir être stockées.

Exigence de protection des données personnelles, connexe au déploiement du compteur Linky. Il constitue à lui seul un système d'informations, faisant apparaître au sein d'ERDF un nouveau métier de « gestionnaire de données » (collecte, stockage et mise à disposition) qui appartiennent aux clients.

Pour stocker l'énergie le Groupe est-il intéressé par d'autres solutions que la conversion de courant continu ?

Oui, tout le spectre des solutions est intéressant. Il ne s'agit pas de se limiter au seul stockage électro-chimique qui, en effet, nécessite cette conversion de courant continu. Et au-delà même de l'énergie, nous sommes également intéressés par des solutions de stockage de fluides voire d'usages (le déplacement, par exemple, des moments de consommation).

SES BESOINS EN INNOVATION

Réseaux de distribution d'électricité

- des solutions d'optimisation du développement et de la performance des actifs (câbles souterrains, lignes aériennes, postes électriques) ainsi que de leur maintenance (nouveaux composants, capteurs, outils de diagnostic et de monitoring *online* et *offline*), en accentuant la mise en œuvre de la maintenance prédictive ;
- des systèmes d'automatisation des réseaux encore plus poussés et optimisés pour l'intégration des énergies locales ;
- des outils de communication et des applications de réalité augmentée pour améliorer l'efficacité des opérations menées par les équipes sur le terrain ;
- des solutions innovantes de gestion massive des données pour tirer pleinement partie des données générées par les compteurs Linky (anticipation de la production, prévention des congestions, détection de pertes ou de fraudes, etc.).

Relation clientèle et *smart cities*

- des méthodes d'optimisation de la relation clientèle et d'adaptation à la révolution numérique (raccordement, applications de suivi, information, etc.) ;
- des outils d'intégration des énergies renouvelables et de développement de nouvelles flexibilités en matière de gestion des systèmes locaux ;
- l'accompagnement de l'émergence des *smart cities* avec, par exemple, des systèmes intelligents de gestion des bornes de recharge.

LE COMPTEUR LINKY SE DÉPLOIE

Ce compteur communicant peut recevoir et envoyer des données et des ordres, sans l'intervention physique d'un technicien.

Installé chez les clients et relié à un centre de supervision, il est en interaction constante avec le réseau qu'il contribue à rendre « intelligent ».

L'installation des 3 premiers millions de compteurs Linky débute à la fin de l'année 2015, et devrait s'étendre sur 18 mois. Une fois cette première étape franchie, le rythme devrait s'accélérer pour permettre aux 35 millions de clients d'ERDF d'être équipés à l'horizon 2021.

QUELLES INNOVATIONS POUR LA DIRECTION DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES INSULAIRES (SEI) ?

EDF SEI exerce sur les territoires insulaires, DOM et Corse, la plupart des métiers du Groupe : l'achat de l'énergie, son transport, la gestion du système électrique, ainsi que la distribution et la commercialisation de l'électricité. À l'égard des *smarts grids*, ses besoins en innovation sont comparables à ceux d'ERDF, moyennant quelques spécificités :



- **les conditions climatiques extrêmes** (zones cycloniques), qui supposent des moyens particuliers de protection des équipements et de prévention de leur vieillissement accéléré ;
- **le financement par la solidarité nationale** de l'écart entre le coût de production de l'énergie et le tarif régulé de revente. Cet écart de prix conduit SEI à tout mettre en œuvre pour renforcer l'autonomie énergétique des territoires – notamment en développant les énergies renouvelables – et pour réduire la facture des clients ;
- **un bilan environnemental du véhicule électrique plus mitigé qu'en métropole**, qui suppose de concevoir des systèmes permettant de lisser la recharge ;
- **un besoin d'accroître la performance technique des réseaux** pour stabiliser les systèmes et effectuer la distribution dans des conditions naturelles difficiles (par exemple, la jungle en Guyane), par des solutions d'exploitation appuyées sur de la télésurveillance ou du télésuivi ;
- **des activités à moderniser** par le remplacement d'outils de conduite et l'automatisation des nouvelles fonctions de gestion du système électrique. Ces démarches devraient s'effectuer, notamment, à la faveur du déploiement d'un nouvel outil de conduite du système électrique et du comptage communicant – lequel concernera 90 % du million de clients de SEI à l'horizon 2024 ;
- **le traitement des données de consommation collectées** par les compteurs, dans le cadre, là aussi, de l'installation des compteurs communicants ;
- **le stockage de froid ou de chaleur** ;
- **l'insertion des énergies renouvelables** dans le système électrique (se reporter à la page 15).

OPTIMISER LA CONSOMMATION DANS LE RÉSIDENTIEL & AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE TERTIAIRE



VISION D'AVENIR

Le Groupe capitalise sur sa culture de l'innovation pour accompagner les évolutions majeures du quotidien et du futur proche. Il est l'un des pionniers des smart cities ; il collabore au développement de quartiers éco-efficaces ; il mène des recherches en matière de stockage d'énergie et de prospective solaire, cruciales pour les grands industriels.

EDF OPTIMAL SOLUTIONS : CONTRAT DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Quartier militaire éco-responsable Roc Noir, à Barby, Savoie. Moquette solaire installée sur la toiture d'un bâtiment pour la production d'eau chaude sanitaire.

À PROPOS DE LA DÉMATÉRIALISATION

DES SITES INTERNET TRANSACTIONNELS SONT OUVERTS SUR TOUS LES MARCHÉS DE L'ÉNERGIE. LES CLIENTS SE VOIENT PROPOSER DES OFFRES 100% DIGITALES. SUR LE MARCHÉ DE MASSE, 30% DES TRANSACTIONS SONT DÉJÀ DÉMATÉRIALISÉES.

COMPRENDRE LES ENJEUX DU PÔLE « CLIENTS, SERVICES ET ACTION RÉGIONALE »

Rapide inventaire des actions engagées par les Directions du Pôle (cf. pages 6 et 7), et qui s'appuient notamment sur le développement des objets connectés et du numérique en général.

Résidentiel : La prestation apportée par EDF s'est déplacée de la stricte fourniture d'énergie à celle de l'amélioration du confort et du bien-être, de la simplicité d'utilisation des équipements électriques, de la facilitation de la vie au domicile. En la matière, le client considère désormais l'électricité comme une commodité, et attend d'EDF qu'elle l'aide à en retirer les meilleurs bénéfices.

Industrie et tertiaire : EDF accompagne l'amélioration des performances des process de ses clients, et donc leur performance économique générale. Des outils existent déjà : ainsi, pour les entreprises multi-sites, EDF propose des comparatifs de consommation entre leurs différentes implantations, et les conseille sur l'optimisation de leurs consommations. Par exemple, est-ce ou non sur l'isolation qu'il convient d'agir pour améliorer l'efficacité énergétique ? EDF peut apporter une réponse en corrélant les mesures des températures intérieure et extérieure.

Collectivités : Comptant parmi les pionniers dans le domaine des *smart cities*, EDF contribue à leur développement en proposant aux villes des solutions de mobilité électrique et d'optimisation énergétique globales, aussi bien pour l'éclairage public que pour le gaz et les réseaux de chaleur.

LES THÉMATIQUES D'EXPÉRIMENTATION

EDF anticipe la mutation digitale en lançant une série d'expérimentations autour de différentes thématiques telles :

- l'effacement des usages de chauffage et des process industriels ;
- le pilotage des « produits blancs », notamment les produits haut de gamme sur le point d'apparaître sur le marché (par exemple, les machines à laver activables à distance via une tablette). Il s'agit de proposer des services permettant de démarrer les équipements ménagers aux heures les plus intéressantes de la journée pour le client, afin qu'il lisse sa consommation sans contrainte excessive ;
- des tests chez les consommateurs et les industriels pour innover sur les outils de gestion d'efficacité énergétique ;
- le pilotage des consommations dans les éco-quartiers...

EDF prépare également une série d'offres aux industriels et aux particuliers, dans le cadre de démonstrateurs. Par exemple, des solutions innovantes de vente de gestion énergétique – pour le marché de masse et celui des entreprises – sont actuellement testées en collaboration avec une quinzaine d'industriels français et européens. EDF travaille aussi avec cinq Académies sur les questions d'ergonomie, de sociologie et de modélisation ; l'idée est d'anticiper l'impact de ces nouvelles technologies sur le marché, et d'étudier comment elles permettent de réduire ou de décaler les consommations.



LES BESOINS PRIORITAIRES DE SEI POUR OPTIMISER LA CONSOMMATION DANS LE RÉSIDENTIEL

Dans les îles, le coût de production de l'électricité rend nécessaire d'optimiser son utilisation, et de trouver des solutions compétitives sur ces territoires alors qu'elles ne seraient pas rentables en métropole. La petite taille des installations de production les pousse à rechercher des solutions qui permettent de limiter la consommation aux heures de pointe. Elle autorise aussi à expérimenter plus facilement des solutions innovantes, et d'en mesurer les bénéfices pour le système électrique et la collectivité en général.

La mise en place d'un plan de rénovation énergétique de l'habitat est en cours dans les régions insulaires, avec une recherche de solutions innovantes selon les priorités suivantes :

- **le bâtiment, neuf ou existant, tertiaire ou résidentiel**
 - isolation ;
 - protection solaire ;
 - performance des matériels ;
 - pilotage et gestion des consommations.
- **l'eau chaude solaire et thermodynamique**
 - effacement ;
 - autoconsommation.
- **les produits blancs et bruns**
 - consommation en veille ;
 - généralisation des équipements les moins énergivores ;
 - pilotage de la consommation.

L'INNOVATION AU SERVICE DES PLUS DÉMUNIS

FIDÈLE À SES VALEURS DE SERVICE PUBLIC, LE GROUPE EST À L'ÉCOUTE DES SOLUTIONS INNOVANTES QUI S'INSCRIVENT, DE FAÇON TRÈS CONCRÈTE, DANS SA POLITIQUE DE LUTTE CONTRE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE.



**LE GRAND CARCOUËT
À NANTES**
Premier immeuble
collectif social à énergie
positive

LES BESOINS EN INNOVATION POUR LE RÉSIDENTIEL

L'arrivée des **compteurs communicants** – électricité et gaz – est une opportunité pour améliorer nos processus au service des clients, et pour développer de nouvelles offres de services, notamment autour du suivi et de la maîtrise de la consommation.

Innover davantage encore dans le digital et agir de manière plus proactive et plus personnalisée est primordial pour conserver le haut niveau de confiance de nos clients et augmenter le « bénéfice client » de nos offres. Le service « e.équilibre », entièrement digital, a été développé en ce sens. Disponible depuis mars 2015, il permet aux clients de suivre leur consommation électrique en kWh et en euros, de se comparer à des foyers similaires, d'estimer la répartition de leurs consommations par équipement, et d'accéder à des conseils personnalisés. Il illustre le choix d'EDF de s'engager dans le *smart confort* afin d'accompagner les clients vers plus de confort et vers une meilleure optimisation énergétique, grâce notamment aux innovations digitales.

Côté innovation technologique, des solutions électriques, notamment de pompes à chaleur et de radiateurs intelligents, offrent la souplesse d'utilisation pour consommer moins, et accueillir plus d'énergies renouvelables électriques intermittentes.

LES BESOINS EN INNOVATION POUR L'INDUSTRIE

Services énergétiques à l'industrie

Pour accompagner les engagements de performance et valoriser les ressources locales :

- prestations d'études et d'audit ;
- offres clés en main ;
- utilités industrielles ;
- innovations en matière de biomasse et de méthanisation ;
- solutions de récupération de chaleur fatale.

LES SERVICES ÉNERGÉTIQUES AUX BÂTIMENTS

Pour améliorer les performances et développer les énergies renouvelables

- prestations d'études et d'audit ;
- offres d'exploitation et de maintenance ;
- contrats de performance énergétique (CPE) thermiques ou globaux ;
- solutions dans le domaine des énergies renouvelables.

QUESTIONS DE PME

En matière d'équipements et de services, existe-t-il déjà des spécifications établies par EDF ?

Le Groupe attend plutôt de ses partenaires PMI et PME des propositions de codéveloppement, car l'histoire des évolutions de l'efficacité énergétique reste encore à écrire. Quelle sera en 2025 la part exacte des énergies renouvelables dans le mix énergétique ? Comment se comporteront les prix du marché ? Où en sera la réindustrialisation de la France ? La visibilité est loin d'être absolue, même si nous savons déjà que la tendance sera à la multiplication des usages et à la baisse de la consommation.

Aujourd'hui, le prix du pétrole est bas. Si le prix de l'énergie devait baisser, pourquoi optimiser les consommations ?

Le coût complet de l'électricité ne va pas baisser pour deux raisons : tous les indicateurs, mises à part les capacités de production de panneaux photovoltaïques aujourd'hui revues à la baisse, vont à la hausse. Et ce pour une raison simple : dans la mesure où il s'agit d'une économie subventionnée, toute installation de panneau ou d'éolienne augmente le poids de la subvention. D'autre part, il n'existe pas de marché ouvert dont les acteurs ne pensent pas un jour ou l'autre « ce process est intéressant, nous pouvons l'améliorer et le rendre moins cher » !

ÊTRE ACTEUR DE L'INNOVATION DIGITALE



VISION D'AVENIR

« EDF doit être à la pointe de la gestion des réseaux en ajoutant à son modèle historique et hiérarchisé des productions locales qui viendront s'insérer dans le grid pour compléter la production centralisée. »

COMPRENDRE LA MUTATION NUMÉRIQUE

Cette mutation, portée tout particulièrement par le développement accéléré des objets connectés, modifie les modèles d'affaires traditionnels. Le digital :

- **engendre un nouveau pouvoir de marché des clients**, qui gagnent en autonomie dans la gestion de leurs consommations ;
- **bouleverse le jeu de la concurrence**, par l'arrivée de nouveaux entrants issus du monde numérique et finement renseignés sur les spécificités de leur clientèle, ou par l'émergence de nouvelles formes d'investissements privés (cf. encadré Le Big Data, faiseur de rois) ;
- **favorise les évolutions législatives et réglementaires, en France et en Europe, dans le cadre de la transition énergétique**. Ainsi, la réglementation thermique dans le bâtiment – dite RT2020 – prévoit la systématisation des bâtiments à énergie positive d'ici 2020. La loi sur la transition énergétique étend ce concept à la notion de « territoires à énergie positive ».



PROGRAMME MILLENER (MILLE INSTALLATIONS DE GESTION ÉNERGÉTIQUE DANS LES ÎLES).

Il permet de piloter la demande électrique tout en s'appuyant sur des énergies renouvelables.

LA POSITION D'EDF

Le Groupe tire profit des opportunités créées par la mutation numérique pour :

- **optimiser ses processus internes**, grâce notamment à la dématérialisation des échanges et des transactions ;
- **adapter et améliorer son offre de services en adéquation avec les attentes des consommateurs** : compteurs communicants, services d'information détaillée, conseils personnalisés, services d'alerte, etc. ;
- **préparer les offres pour les marchés de demain** à l'attention des clients particuliers, entreprises et collectivités territoriales, en s'appuyant sur des expériences menées au sein de démonstrateurs (Smart Electric Lyon, Nice Grid, IssyGrid. cf. encadré).

SES BESOINS EN INNOVATION

La révolution numérique exige d'élargir l'écosystème actuel du Groupe, afin que son offre puisse répondre simultanément à plusieurs besoins de ses clients : énergie et bien-être, santé, sécurité, divertissement, etc.

Ingénierie de logiciels : développer avec les partenaires PME et PMI l'intelligence logicielle permettant de corréler l'ensemble de ces attentes simultanées et d'y répondre.

Design, marketing et communication : codévelopper avec ces partenaires la promotion des services associés.

QUESTIONS DE PME

Quelles seront les répercussions du numérique sur la relation client ?

Cette relation se complexifiera à mesure que le client évoluera vers un statut de consommateur/producteur, incité en cela par des Directives européennes qui, en prévoyant des subventions, créent un contexte propice à la production décentralisée. Ce client deviendra donc relativement autonome, au moins sur une partie de ses consommations, avec des productions « maison » – les termes consacrés sont « autoconsommation » et « autoproduction ».

Naturellement, ce n'est pas le numérique qui va produire des panneaux solaires ou de l'éolien, mais il va permettre un pilotage et une optimisation des consommations, ce qui peut, par exemple, donner au client le pouvoir de procéder à un arbitrage des prix en réinjectant son autoproduction sur le réseau électrique si le coût du stockage devient compétitif. Nous passons donc d'un système monodirectionnel – où l'énergie était dirigée vers le client – à un système bijectif.

LE BIG DATA, FAISEUR DE ROIS

La reprise, en 2014, de Nest Labs par Google est symbolique. C'est moins l'activité de vente de thermostats qui justifiait le prix de rachat, que le pari stratégique qu'il permet. Ces thermostats, qui délivrent des informations sur la structure de consommation des clients, viendront renforcer le cœur de métier de Google en enrichissant sa base de données.

Dans de nombreux secteurs, de nouveaux entrants issus du monde numérique, finement renseignés sur la clientèle par leur activité en ligne, proposent des offres ciblées qui obligent les acteurs historiques à réviser notamment leurs grilles tarifaires. C'est le cas, dans les assurances, des polices à tarifs réduits pour les publics à faible sinistralité.

Enfin, dans le monde énergétique, Elon Musk, qui a créé et dirigé PayPal avant de prendre la tête de Space X et de Tesla Motors, investit massivement dans des outils de production de batteries, financés par l'État du Minnesota. Ce mode d'investissement, favorable au développement du marché sur lequel Tesla Motors vise l'hégémonie, rejaille sur l'ensemble du secteur énergétique, en structurant la « verticale » production/stockage/mobilité électrique.



LE THERMOSTAT NEST
de Google

GARANTIR LE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES D'INFORMATION (SI)



© EDF - Jean-Lionel Dias

VISION D'AVENIR

« La sécurité de ses SI est un enjeu stratégique auquel le Groupe consacre des moyens importants, autant pour sensibiliser ses utilisateurs que pour protéger l'ensemble des données sensibles. »

DATACENTER NOÉ (VAL-DE-REUIL)
Intervention sur des équipements réseaux et télécom

COMPRENDRE LES SI DU GROUPE

LES OBJECTIFS

Améliorer les environnements de travail, en développant de nouveaux usages pour les salariés, reposant sur l'utilisation des nouveaux outils de communication et de collaboration, et sur les nouvelles solutions de mobilité.

Maîtriser – parfois en temps réel – **des volumes de plus en plus importants de données**, souvent hétérogènes ou non structurées, et liés à « l'explosion » des interactions sociales, des flux vidéos et des capteurs communicants. Être en capacité d'analyser ces données pour optimiser les processus Métiers et créer de la valeur (nouveaux services, nouveaux business models).

Améliorer l'agilité des SI, en rationalisant et en optimisant les infrastructures transverses du Groupe – par exemple les Datacenters – et en engageant chaque Direction dans une démarche de simplification de son propre SI. Cette agilité renforcée pourrait permettre, à titre d'exemple, la mise en place très rapide de nouvelles offres commerciales, adaptées au contexte concurrentiel d'un marché de plus en plus ouvert.

Rénover les télécommunications pour prendre en compte les besoins croissants des Métiers liés à la transformation numérique, et garantir la protection face aux menaces qui pèsent sur les réseaux. Cette modernisation doit s'effectuer alors que les opérateurs de télécommunications se concentrent et se focalisent de plus en plus sur le marché grand public.

Renforcer la sécurité en mettant en place des mesures de protection des données adaptées à leur degré de sensibilité. Cette évolution doit se dérouler dans un contexte paradoxal : d'un côté, le renforcement de la cybercriminalité entraîne davantage de contraintes et de risques pour le Groupe, opérateur d'importance vitale. De l'autre, EDF, entreprise numérique, doit nécessairement être en capacité d'ouvrir davantage, de manière maîtrisée et sécurisée, son SI et ses données à ses filiales, ses partenaires, ses clients, au cloud et à l'innovation externe.

LES BESOINS EN INNOVATION

Enrichissement des environnements de travail

- des outils de nouvelle génération (systèmes d'exploitation, outils de mobilité, accès au cloud, internet des objets...) ;
- des solutions de recherche d'information, de partage audiovisuel, de e-learning, de *selfcare* (interfaces « libre service »).

Gestion des données

- des systèmes pour organiser – « urbaniser » – et gouverner les données ;
- des infrastructures cohérentes de recueil, de stockage et de mise à disposition des données – récentes ou historiques ;
- des solutions pour garantir l'intégrité, la cohérence, la traçabilité, la sécurité et la qualité du partage des données, en optimisant le fonctionnement des datacenters du Groupe.

Plus grande agilité du SI

- un environnement pour l'agilité (méthodes, outils, gouvernance...) ;
- des offres de services en SaaS (*Software as a Service*) pour faire évoluer le SI du Groupe, compatibles avec ses impératifs de confidentialité et de sûreté.

Modernisation des télécommunications

- des solutions alternatives aux réseaux opérés, dimensionnées à leurs cibles ;
- des modèles segmentés de fourniture de services ;
- des offres de renforcement des points de connexion ;
- des outils d'interconnexion avec les filiales du Groupe, nationales et internationales.

Renforcement de la sécurité

- des outils de durcissement de la cybersurveillance ;
- des solutions d'anticipation : tests d'intrusion, veille des vulnérabilités...



© EDF - Ralph Louzon

Le déploiement du compteur Linky va encore ajouter au nombre des données, notamment en provenance des consommateurs. Comment leur confidentialité est-elle garantie ?

Un grand nombre d'infrastructures de protection ont été développées. C'est d'autant plus crucial qu'ERDF appartient au domaine régulé et que les données auxquelles il a accès en tant que distributeur ne doivent pas être accessibles à d'autres entités du Groupe. C'est un des nombreux exemples du travail de distinction à opérer entre les données, qui fait l'objet de veilles, de projets et de progrès permanents.

Quelle place tient le cloud computing dans les SI d'EDF ?

Pour le Groupe, le cloud peut représenter à la fois un moyen de faire évoluer rapidement ses SI, une solution pour donner à ses clients un accès rapide et agile aux services, ainsi qu'un vecteur d'économie. Néanmoins, EDF est un opérateur d'importance vitale, qui ne peut pas tout exposer sur le cloud, notamment dans le domaine nucléaire. Depuis trois ou quatre ans, des solutions en SaaS sont utilisées pour des services non confidentiels comme la plate-forme de commandes de petits matériels de bureau. Plus récemment, des travaux ont commencé pour élaborer une solution de cloud spécifique à EDF, dont une partie serait publique et l'autre privée. Le cloud pourra prendre une place de plus en plus grande à mesure que se régleront les questions de sécurité.

En la matière, quels sont vos moyens de protection contre les prises de contrôle à distance ?

Le SI d'EDF est déjà protégé par un certain nombre d'outils comme des sondes de détection d'intrusion. Pour faire face aux APT (*Advanced Persistent Threats*, qui se traduisent par « menaces avancées persistantes »), le Groupe organise un dispositif durci comprenant un centre de contrôle et de surveillance « cybersécurité », une force d'action rapide avec une forte expertise dans ce domaine, une équipe d'audit et de hacking interne « sécurité » et une veille renforcée sur les vulnérabilités.

DÉVELOPPER LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE DANS LE GROUPE EDF



VISION D'AVENIR

Dans la stratégie Cap 2030 du Groupe, la mobilité électrique occupe une place d'importance. Il s'agit d'un domaine dans lequel EDF va enrichir son offre, au-delà de la distribution ou de la vente d'électricité.

AUTOPARTAGE ÉLECTRIQUE
Grenoble (Isère)

COMPRENDRE LA MOBILITÉ DURABLE

La *Jamais contente*, première voiture à franchir le cap des 100 km/h en 1899, fonctionnait déjà avec deux moteurs électriques. Mais si le véhicule électrique n'est pas un phénomène nouveau en soi – il en est déjà environ à sa 5^e renaissance – son décollage commercial réel s'inscrit cette fois dans le concept plus vaste de mobilité électrique, soutenu tant par un contexte sociétal, environnemental et réglementaire, que par des évolutions technologiques et commerciales.

La dynamique de changement, qui transforme le domaine des transports de personnes et de marchandises, va au-delà de la seule mobilité électrique : elle s'envisage dans un contexte plus large de « mobilité durable ». La contribution des transports aux enjeux de la transition énergétique est majeure, tant en matière de gaz à effet de serre, de baisse des consommations d'énergies fossiles que d'efficacité énergétique. Aux côtés de l'électrique, des solutions alternatives au moteur à combustion existent à des degrés de maturité variables, basées sur des technologies hybrides ou fondées sur le gaz, l'hydrogène ou les biocarburants.

LA POSITION DU GROUPE EDF

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. La mobilité électrique, qui permet de lutter contre la dépendance aux énergies fossiles, ne se limite pas aux véhicules pour les particuliers. Elle intègre le transport de personnes (bus électriques, navettes, etc.) et de marchandises. Il s'est vendu environ 14 000 véhicules électriques en 2014, dont près de 50 % d'utilitaires, ce qui porte le parc français à environ 40 000 unités.

Les enjeux de déplacement rejouent aussi sur la structure des territoires eux-mêmes. C'est pourquoi les principaux acteurs des services (sociétés du BTP, du multitechnique, etc.) sont présents sur ce marché qui renforce le lien aux collectivités territoriales.



TRAMWAY
À BORDEAUX

© EDF - Philippe Eranian

1,2 EUROS

= LE COÛT D'UNE CHARGE PERMETTANT DE PARCOURIR 100 KM (JUSQU'À 5 FOIS MOINS CHER QUE LE DIESEL)

2^E MARCHÉ EUROPÉEN EN 2014
= C'EST LE RANG DE LA FRANCE AVEC UN PARC D'ENVIRON 40 000 VÉHICULES JUSTE DERRIÈRE LA NORVÈGE

45 000

BORNES = LE NOMBRE DE POINTS DE CHARGE PUBLICS MIS EN SERVICE D'ICI 2020

7 MILLIONS

DE POINTS DE CHARGE = L'OBJECTIF FIXÉ PAR LA FUTURE LOI SUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE À L'HORIZON 2030

10 À 30

GRAMMES DE CO₂ PAR KM = L'ÉMISSION D'UNE VOITURE ÉLECTRIQUE, À COMPARER AUX 140 À 120 GRAMMES D'UNE VOITURE THERMIQUE

Quelle est la gamme d'offres proposée par le groupe EDF ?

- **Des conseils aux collectivités territoriales** sur le développement de la mobilité électrique et l'implantation des réseaux d'infrastructures de charge ;
- **De la fourniture et de la pose d'infrastructures** publiques ou privées ;
- **De l'exploitation et de la maintenance de solutions de recharge**, publiques ou privées ;
- **Des services de location et de maintenance de batteries** pour bus, bateaux et véhicules professionnels ;
- **De la gestion de supervision d'infrastructures de charge** : interopérabilité, information dynamique sur la disponibilité, maintenance à distance, facturation, etc. ;
- **Des offres globales de services de mobilité aux clients particuliers, entreprises et collectivités** pour répondre aux besoins de mobilité individuelle et collective ;
- **Des offres globales pour les transports collectifs, utilitaires et particuliers à l'électricité** : électrification des transports publics ; conception, installation, exploitation, maintenance et location de batteries ; etc.

SES BESOINS EN INNOVATION

Pour mieux accompagner, en France et à l'international, le développement de ce marché qui demeure essentiellement tributaire de l'offre des constructeurs, le groupe EDF recherche :

- des savoir-faire applicatifs portant sur la gestion de situations complexes ou de modifications de comportement, pour affiner le conseil amont dispensé aux collectivités territoriales en matière de *mapping* ou de schémas directeurs de mobilité ;
- de la valeur ajoutée innovante dans les domaines de la production de proximité pour « consommer local » ;
- des systèmes intelligents de supervision ou d'hypervision des charges, d'itinérance, de géolocalisation des bornes, d'interopérabilité des systèmes ;
- des solutions et des équipements de *smart charging* ;
- des compétences qui permettraient de construire de nouveaux modèles d'affaires, notamment en matière de productions décentralisées et d'énergies renouvelables ;
- du matériel électrique ou du mobilier urbain novateur ;
- de nouvelles solutions de stockage, de connectique et d'interopérabilité.

QUESTIONS DE PME

Est-ce la taille du véhicule qui détermine si un parcours de 100 km coûte 1 ou 2 euros ?

Non, ce coût dépend de la tarification en vigueur. Recharger en heures creuses, la nuit par exemple, est une bonne façon de gérer le coût d'un véhicule électrique.

Quelle est la proportion de bornes de recharge semi-rapides et rapides installées ?

Parmi les 9 000 bornes publiques installées au début de l'année 2015, la plupart permettent une recharge dite « normale » en 8 heures. Une centaine de bornes de recharge rapide, qui permettent de recharger en 30 minutes environ 80 % de l'autonomie d'une Zoé de Renault par exemple, mais qui sont plus coûteuses, ont été implantées essentiellement en milieu urbain.

Centrés sur le domicile, l'entreprise, la voirie et les parkings publics, les besoins de charge s'élargissent avec l'évolution des véhicules électriques. Le consortium privé Corri-Door – porté par EDF –, déploie le long des grands axes routiers, d'ici à fin 2015, un réseau de 200 bornes de charge rapide, interopérables et communicantes, pour tous les véhicules électriques du marché. Ce réseau complète les infrastructures déjà existantes et, notamment, celles installées sur les aires d'autoroute, à proximité des nœuds de communication structurants proches des grandes villes françaises, ainsi que des frontières de l'Allemagne, de la Belgique et de l'Italie.

Grâce à ce « corridor électrique », qui facilite les trajets inter-urbains et inter-régionaux, il sera possible de partir de Londres et de traverser la France jusqu'à Nice.

Co-financés par la Commission européenne, les partenaires du projet Corri-Door – piloté par EDF –, sont Sodetrel, filiale d'EDF, 4 constructeurs automobiles – Renault, Nissan, BMW et Volkswagen – et le centre de recherche Paristech.

POUR EN SAVOIR PLUS : www.corri-door.eu et www.sodetrel-mobilite.fr

Quelles parts tiennent la production locale, décentralisée, et les énergies renouvelables dans les projets de distribution d'électricité pour satisfaire aux exigences de la mobilité électrique ?

Le Groupe développe de nombreux projets en la matière, notamment dans les îles. En 2014, EDF Énergies Nouvelles a d'ailleurs lancé une offre commerciale de mobilité électrique solaire en autoproduction qui s'appelle Ombriwatt. Elle se compose d'une ombrière de parking et d'une borne de recharge électrique, reliée au générateur photovoltaïque qui couvre l'ombrière. Cette solution, qui s'adapte aux besoins de chaque site et est compatible avec tout type de véhicule électrique, s'adresse principalement aux collectivités locales et aux entreprises.



© Thinkstock / EDF



Ce livret est le prolongement naturel du second Forum EDF « PME & Innovation », organisé le 7 janvier 2015 en partenariat avec le Comité Richelieu. Il est disponible en version numérique sur le site internet d'EDF.

Sa réalisation a été rendue possible grâce au concours des interlocuteurs suivants :

le Comité Richelieu,
les sociétés Arismore, Baumert et CIC Orio,

les représentants des Directions et entités du groupe EDF :

Direction de la R&D, Open Innovation Team, Direction des Achats,
Direction Ingénierie et Projets Nouveau Nucléaire, Direction du Parc Nucléaire et Thermique,
Pôle Énergies Renouvelables, Délégation Générale pour la Chine,
Direction Commerce, Direction des Services Partagés, Direction des Systèmes d'Information,
Direction des Systèmes Énergétiques Insulaires, Direction de la Communication,

les représentants des filiales et programmes du Groupe :

ERDF, EDF Énergies Nouvelles, Sodetrel, Une Rivière, Un Territoire,

les agences partenaires :

Godt It !, Sugar, Business Travel Communication.

Nous tenons également à remercier le Médiateur national des relations inter-entreprises pour son concours.

Un grand merci à tous !