

ERDF est une entreprise de service public, gestionnaire du réseau de distribution d'électricité. Elle développe, exploite, modernise le réseau électrique et gère les données associées. ERDF réalise les raccordements des clients, le dépannage 24h/24, le relevé des compteurs et toutes les interventions techniques. Elle est indépendante des fournisseurs d'énergie qui sont chargés de la vente et de la gestion du contrat de fourniture d'électricité.

RETROUVEZ NOUS SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX



ERDF - Électricité Réseau Distribution France
Tour ERDF - 34 place des Corolles
92079 Paris La Défense
ERDF - SA à directoire et à conseil de surveillance au capital de 270 037 000 euros
R.C.S. Nanterre 444 608 442

**Smart
grids***

Le défi
énergétique
des territoires



Direction technique - Crédit photo : Médiathèque ERDF - Création : SUGAR - DOC 468

* Les réseaux électriques intelligents



INTRODUCTION	3
LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ AUJOURD'HUI...	4
■ Au cœur du système électrique français	4
PRÉPARER LES RÉSEAUX DU FUTUR	6
■ La transition énergétique fait évoluer les réseaux de distribution	6
■ Un nouveau pilotage des réseaux	8
SMART GRIDS, DE NOUVELLES TECHNOLOGIES...	10
■ ... au service des réseaux	10
■ ... au service des clients avec Linky	11
■ ... au service des collectivités territoriales	12
■ Des projets pilotes sur les réseaux intelligents	13
VILLES DE DEMAIN : LES DÉFIS QUE DOIVENT RELEVÉR LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES	14
■ Un territoire compétitif	15
■ Un territoire communicant	16
■ Un territoire éco-responsable	17
■ Un territoire social	18
CONCLUSION	19

Introduction

Pour accompagner la transition énergétique, le réseau de distribution d'électricité doit effectuer une profonde mutation vers un système plus dynamique où les échanges entre production et consommation se feront à tous les niveaux : national, régional et local.

Il devient nécessaire d'évoluer vers un réseau dit intelligent ou « smart », qui permet aux clients comme aux acteurs du marché et aux collectivités territoriales d'être mieux informés pour mieux agir et tirer le meilleur parti du réseau qui les relie.

Les grands principes des réseaux intelligents

1. Collecter des données sur le réseau de distribution, grâce à de nombreux capteurs.
2. Analyser l'état du réseau au regard des flux d'énergie acheminés.
3. Localiser précisément un défaut et agir à distance.
4. Anticiper la production locale à partir d'énergies renouvelables.
5. Mettre en place des services permettant une insertion optimale et maîtrisée des nouveaux moyens de production comme des nouveaux usages de l'électricité.



Le smart grid ou réseau de distribution d'électricité « intelligent » utilise les technologies de l'information et de la communication de manière à optimiser la production, la distribution et la consommation.

Il a pour objectif d'optimiser l'ensemble des mailles du réseau d'électricité qui va de tous les producteurs à tous les consommateurs, afin d'améliorer l'efficacité énergétique de l'ensemble.

L'objectif de ce guide est de présenter et d'expliquer ce que sont ces réseaux électriques intelligents et leur intérêt pour les collectivités territoriales. Il illustre également les coopérations que peuvent développer dans ce domaine ERDF et les territoires.

1. La distribution d'électricité aujourd'hui

Au cœur du système électrique français

En France, dès le début du XX^e siècle, la distribution d'électricité est confiée aux communes qui disposent de contrats de concession. Depuis la loi de 1946, elles délèguent l'exploitation, l'entretien et le développement du réseau de distribution d'électricité à ERDF, sur 95 % du territoire*. Cette coopération a ainsi accompagné l'évolution du réseau depuis l'achèvement de l'électrification du pays jusqu'à la préparation des enjeux énergétiques du XXI^e siècle.

Les réseaux de distribution moyenne et basse tension assurent l'acheminement de l'électricité et irriguent de manière très fine l'ensemble des territoires. ERDF en charge des missions de service public liées à la distribution de l'électricité gère 1 300 000 km de lignes électriques.

4



POSTE SOURCE

Permet de relier le réseau public de transport d'électricité (de 50 000 volts à 400 000 volts) au réseau public de distribution d'électricité. Il sert à transformer une très haute tension en haute tension.

MOYENNE TENSION (HAUTE TENSION A/OU HTA)

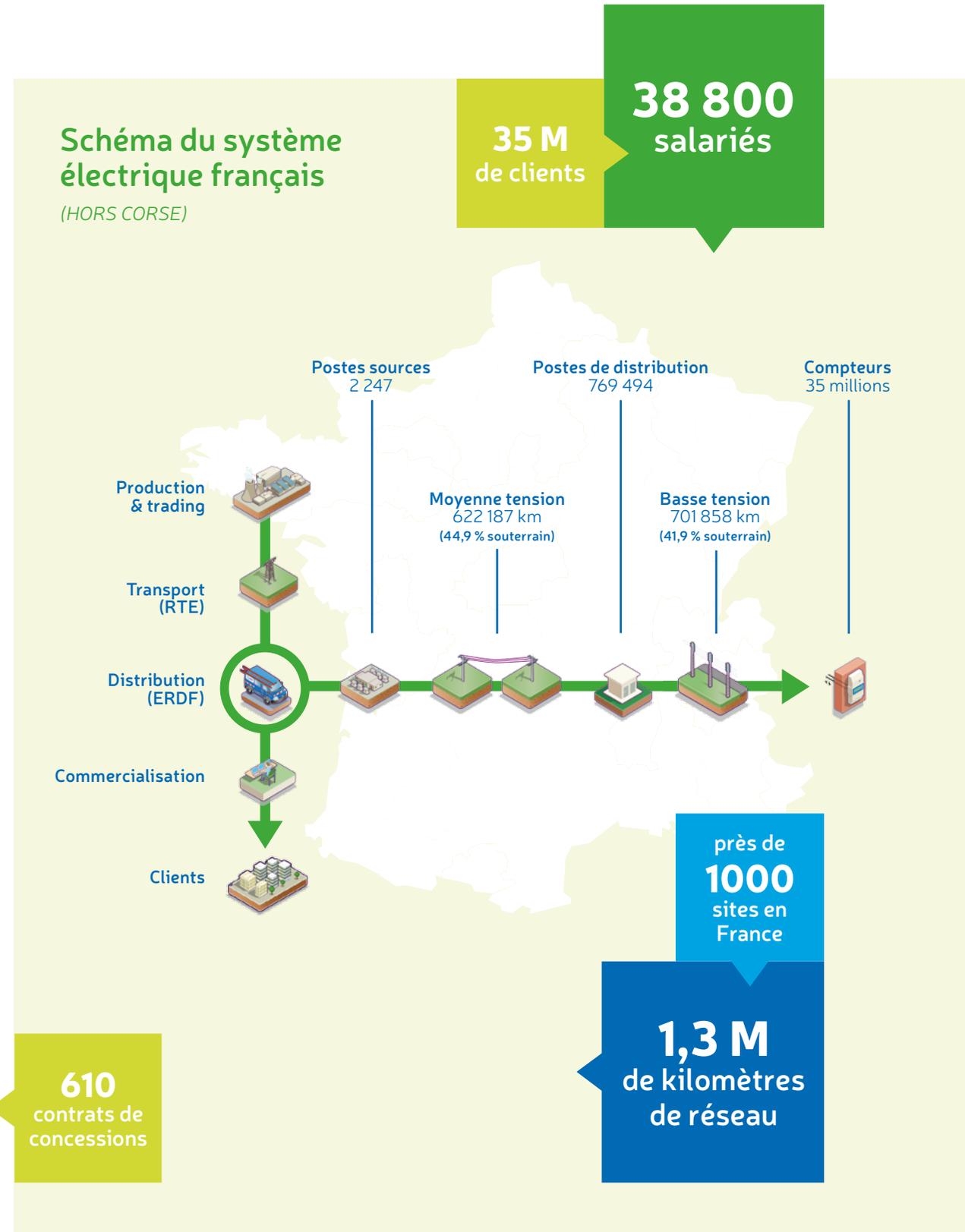
Le niveau de tension en sortie de poste source est de 20 000 volts en général, en France.

POSTE DE DISTRIBUTION OU POSTE HTA/BT

Assure la liaison entre le réseau haute tension (HTA) et le réseau basse tension (BT).

BASSE TENSION (BT)

Les réseaux BT sont exploités à 400 volts en triphasé et à 230 volts en monophasé.



* Les 5 % restants sont gérés par les entreprises locales de distribution - ELD.

2. Préparer les réseaux du futur

La transition énergétique fait évoluer les réseaux de distribution

La France s'est engagée à respecter l'objectif Européen défini dans l'accord « Paquet Énergie-Climat 2030 » :

- au moins 40 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030,
- un objectif d'efficacité énergétique de 27 % en 2030,
- un réexamen prévu d'ici 2020 de porter l'objectif précédent à 30 %.

Avec la dynamique insufflée par la transition énergétique, le volume et le nombre des sites de production d'énergie renouvelable intermittente va poursuivre sa croissance très forte. Par ailleurs, de nouveaux usages tels que le véhicule électrique vont nécessiter d'adapter les réseaux pour accueillir de nouvelles infrastructures de recharge. Enfin, les consommateurs peuvent devenir davantage acteurs de leur consommation.

« LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EST LE PASSAGE D'UNE SOCIÉTÉ FONDÉE SUR LA CONSOMMATION ABONDANTE D'ÉNERGIES FOSSILES, À UNE SOCIÉTÉ PLUS SOBRE ET PLUS ÉCOLOGIQUE. CONCRÈTEMENT, IL FAUT FAIRE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE, OPTIMISER NOS SYSTÈMES DE PRODUCTION ET UTILISER LE PLUS POSSIBLE LES ÉNERGIES RENEUVELABLES. »

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



95%
des installations d'énergies renouvelables intermittentes sont raccordées au réseau géré par ERDF



* 1 GW équivaut à la puissance d'un réacteur nucléaire.

2. Préparer les réseaux du futur

Un nouveau pilotage des réseaux pour garantir l'équilibre du système électrique

Autrefois uniquement chargé de distribuer l'électricité, le réseau doit aujourd'hui être en mesure de prendre en compte de nouveaux usages et moyens de production locaux. Il s'adapte pour accompagner l'essor des énergies renouvelables, le développement de la mobilité électrique et l'évolution des modes de consommation, tout en garantissant la qualité et la sécurité pour tous les utilisateurs, ainsi que la sûreté du système électrique.

En effet, l'électricité ne se stockant pas, sa production et sa consommation doivent être équilibrées en temps réel, à tout moment.

Avec la montée en puissance de nouveaux modes de production et de consommation de l'électricité, le système électrique va devoir prendre en compte :

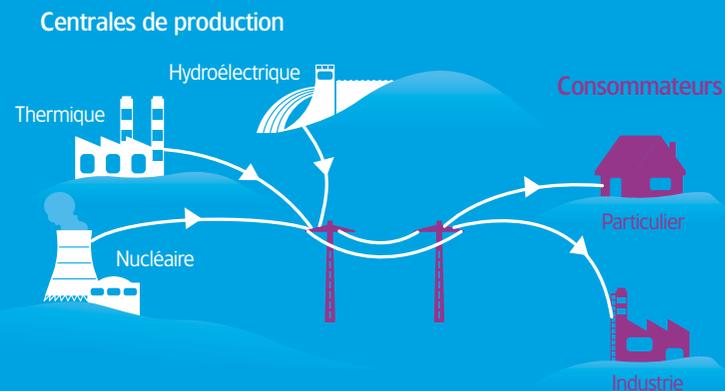
- une production décentralisée en forte croissance ;
- une gestion d'une production intermittente et peu prévisible à la maille locale ;
- des risques accrus de sursensions et de congestions locales ;
- un accueil de nouveaux usages tout en maîtrisant la pointe de la demande électrique.

8



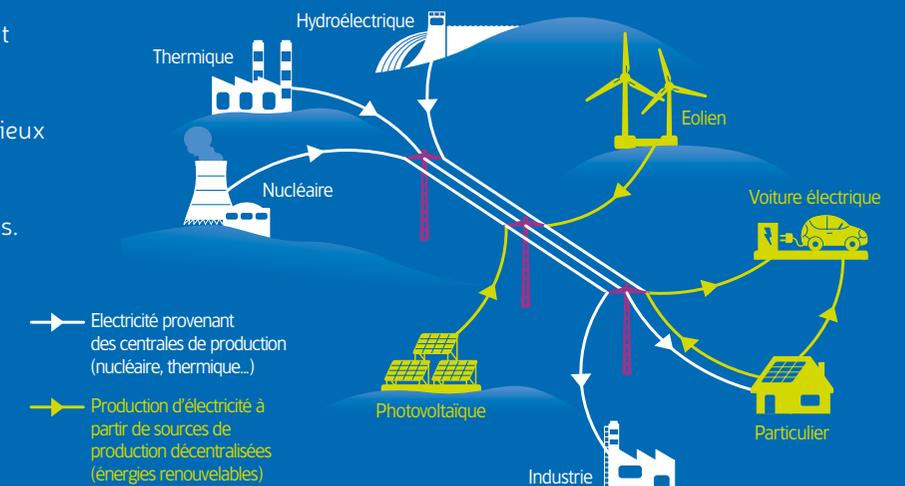
Hier

Les réseaux actuels ont été conçus initialement pour conduire l'électricité **dans un seul sens**, des centrales de production vers les consommateurs.



Aujourd'hui

Le réseau intelligent doit permettre la circulation de l'électricité **dans les deux sens** afin de mieux intégrer la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables.



3. Smart grids, de nouvelles technologies

... au service des réseaux

Sur les réseaux moyenne tension (HTA), ERDF développe depuis une vingtaine d'années des outils « intelligents » : logiciels de mesure et d'action à distance, détection automatique des défauts, fonction d' « auto-cicatrisation » du réseau. Ces fonctions s'appuient sur plus de 100 000 appareils télécommandables, déjà déployés sur le réseau.

Sur les réseaux basse tension (BT), le déploiement du compteur communicant Linky va améliorer leur observabilité et leur pilotage. Il va également contribuer à l'équilibre offre / demande d'électricité, aider à la détection des incidents, limiter les temps de coupure, etc...

Pour répondre aux défis du réseau de distribution d'électricité, ERDF développe les réseaux de demain ou « Smart Grids », où convergent les technologies issues de l'électrotechnique, de l'information et des télécommunications. L'intégration au réseau électrique de ces nouvelles technologies permettra de prendre en compte et mieux piloter les interactions au cœur du système électrique pour assurer une livraison d'électricité plus efficace, plus économique et fiable.



Le 9 juillet 2013, le Gouvernement a confirmé l'objectif de remplacer tous les compteurs actuels, soit 35 millions d'unités, à l'horizon 2021.

... au service des clients avec Linky

Linky est le nom du compteur communicant mis au point et expérimenté par ERDF. C'est aussi le nom du système développé pour gérer l'ensemble de ces nouveaux compteurs. Linky est bien la première brique des réseaux de demain.

Installés sur le territoire français, les compteurs seront autant de capteurs pour aider à l'observation et au pilotage du réseau ainsi qu'à la détection des pannes éventuelles.

De meilleurs services seront proposés par ERDF et par les fournisseurs d'électricité, à leurs clients :

- de nombreuses interventions réalisées à distance qui ne nécessitent plus la présence du client (relevé des compteurs, mise en service...);
- des délais d'intervention ramenés de 5 jours à moins de 24 heures ;
- des factures qui pourront être calculées sur la base de consommations réelles et non estimées ;
- un dépannage plus rapide grâce à la détection à distance des pannes sur le réseau ;
- un meilleur suivi des consommations d'électricité pour une meilleure maîtrise des dépenses.

En complément, Linky rend possible le pilotage des équipements électriques dans la maison.



3. Smart grids, de nouvelles technologies

... au service des collectivités territoriales

Les collectivités territoriales sont des acteurs incontournables du secteur de l'énergie et les partenaires historiques d'ERDF. Aménageurs des territoires, elles sont également concédantes et clientes. Le développement des réseaux intelligents créera des opportunités pour mieux travailler ensemble.

La mise en place des smart grids permettra :

- un service public de l'électricité plus performant, avec une qualité de desserte améliorée
- un suivi plus précis du patrimoine réseau concédé
- une meilleure planification des investissements, en fonction notamment des projets des collectivités
- un accueil optimisé des énergies renouvelables
- un développement de la mobilité électrique
- une mise à disposition de données agrégées nécessaires aux politiques territoriales d'urbanisme, de mobilité, d'habitat et de lutte contre la précarité énergétique.

Pour les collectivités territoriales installant des moyens de production d'énergies renouvelables, ces nouvelles technologies apporteront une meilleure maîtrise des pointes de consommation et donc une réduction des coûts de production.

Enfin, le développement des smart grids constitue un projet industriel innovant et durable, mobilisateur d'emplois dans la filière électrique et au-delà.

Des projets pilotes sur les réseaux intelligents

Poste intelligent
Faciliter l'interface entre les gestionnaires de réseaux de transport et de distribution

IssyGrid
Optimisation énergétique à l'échelle d'un quartier

Houat et Hoëdic
Sécurisation de l'alimentation électrique de deux îles par répartition énergétique optimisée

SOLENN
Démultiplication des actions de MDE à l'échelle d'un territoire et développement d'alternatives au délestage

Smart Grid Vendée
Optimisation énergétique à l'échelle d'une collectivité territoriale

Infini Drive
Pilotage des infrastructures de recharge pour véhicules électriques

SO GRID
Développement d'une chaîne de communication CPL (courant porteur en ligne) pour le pilotage du réseau de distribution

Pilotes Linky
Expérimentation sur près de 300 000 compteurs communicants

VENTEEA
Intégration de fortes capacités de production éolienne sur un réseau rural

Watt & Moi
Mise à disposition au client de données de consommation électrique sur un site Internet

GreenLys
Intégration amont/aval autour du compteur Linky en zone urbaine

Smart Electric Lyon
Mise en œuvre de solutions aval compteur

Smart Community - Lyon Confluence
Gestion des véhicules électriques, des bâtiments et développement du photovoltaïque

Nice Grid
Contribution d'un quartier solaire intelligent. Gérer les pointes de consommation et tirer le meilleur du photovoltaïque

Les projets européens

Grid4EU
ERDF pilote le projet européen GRID4EU regroupant 6 démonstrateurs dans 6 pays différents dont Nice Grid en France

IGreenGrid
Intégration massive d'énergies renouvelables

Advanced
Évaluation et comparaison de différentes solutions de gestion active de la demande

Evolv DSO
Évolution du rôle du distributeur et intégration des énergies renouvelables

Transform
Co-construction de la transition énergétique à l'échelle des métropoles

Afin de préparer l'avenir, ERDF participe, aux côtés des collectivités territoriales et de nombreux partenaires (acteurs du système électrique, de l'industrie électrique et du bâtiment, des nouvelles technologies de l'information et de la communication), à des projets innovants. Une quinzaine de démonstrateurs (voir ci-dessus) sont destinés à valider les choix techniques et économiques nécessaires aux réseaux du futur.

4. Villes de demain

Les défis que doivent relever les collectivités territoriales

Les villes occupent, aujourd'hui, 2% de la surface du globe, abritent 50% de la population mondiale, consomment 75% de l'énergie produite et sont à l'origine de 80% des émissions de CO₂. En 2050, 70 % de la population mondiale pourraient vivre dans les villes.

Les villes vont concentrer les enjeux énergie-climat, économiques et sociétaux de demain. Elles doivent trouver des solutions pour répondre à ces problématiques : ainsi apparaît le concept de la « ville de demain » ou « smart city ». Une ville multiforme confrontée à la nécessaire maîtrise de quatre dimensions interdépendantes pour un territoire...

ERDF ACCOMPAGNE
LES COLLECTIVITÉS
TERRITORIALES,
DANS LE DOMAINE
ÉNERGÉTIQUE,
POUR RELEVER
CES DÉFIS.



Un territoire compétitif

Les pistes de coopération entre les collectivités territoriales et ERDF :

- s'appuyer sur les technologies smart grids pour renforcer la qualité de desserte électrique et l'attractivité du territoire ;
- accompagner l'évolution du mix énergétique ;
- favoriser l'émergence de PME / PMI développant des technologies intelligentes ;
- accompagner l'aménagement du territoire et la création de nouveaux quartiers, nouvelles zones, nouveaux réseaux, dès l'amont du projet jusqu'au raccordement.

ERDF INVESTIT DANS LES TERRITOIRES

PLUS DE 3,4 MILLIARDS D'EUROS D'INVESTISSEMENT EN 2014, AYANT INDUIT PLUS DE 30 000 EMPLOIS DANS DES ENTREPRISES LOCALES.

DES PROGRAMMES D'INVESTISSEMENTS RÉPONDANT AUX SCHÉMAS RÉGIONAUX CLIMAT AIR ÉNERGIE (SRCAE) ET AUX SCHÉMAS DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (SRRRER).

DES INVESTISSEMENTS INDUSTRIELS RÉPARTIS AU PLUS PRÈS DES BESOINS DES TERRITOIRES POUR RÉDUIRE LES DISPARITÉS TOUT EN GARANTISSANT LA PÉRÉQUATION TARIFAIRE.

4. Villes de demain

Un territoire communicant

Les pistes de coopération entre les collectivités territoriales et ERDF :

- adapter le réseau de distribution pour accueillir les véhicules électriques ;
- rendre possible la coordination de la charge des véhicules électriques avec la production locale d'énergie renouvelable ;
- contribuer au déploiement de la fibre optique (mutualisation installation, exploitation...) ;
- contribuer à offrir de nouveaux services aux habitants (par exemple, le parking intelligent).

NICE GRID

DÉMONSTRATEUR DE « QUARTIER SOLAIRE INTELLIGENT » PERMETTANT D'ASSURER UNE MEILLEURE COORDINATION ENTRE PRODUCTIONS ET CONSOMMATIONS LOCALES.



ISSYGRID

DÉMONSTRATEUR VISANT À DÉVELOPPER ET TESTER UNE ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ET TECHNIQUE POUR OPTIMISER LA GESTION DE L'ÉNERGIE À L'ÉCHELLE D'UN QUARTIER.



16

Les véhicules électriques dans le réseau de demain

Le projet de loi de transition énergétique pour la croissance verte prévoit le déploiement de 7 millions de bornes de recharge pour véhicules électriques. ERDF mettra à disposition la puissance et la qualité d'électricité nécessaires à une recharge optimale partout et à tout moment.

ERDF accompagne les collectivités locales dans la conception des **schémas d'infrastructures publiques** (optimisation de l'implantation des stations) puis dans leur réalisation (coordination des raccordements) et enfin, dans leur exploitation.

ERDF est également partie prenante du projet **Infini Drive** qui permettra de concevoir un standard de gestion intelligente des recharges pour les flottes d'entreprises.



LA RECHARGE TOTALE D'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE...	... APPELLE UNE PUISSANCE ÉQUIVALENTE À
en 8 heures (3 kW)	un chauffe-eau
en 1 heure (22 kW)	un petit immeuble

Un territoire éco-responsable

Les pistes de coopération entre les collectivités territoriales et ERDF :

- identifier davantage les zones les plus énergivores ;
- aider les décideurs publics à mesurer l'impact des actions d'efficacité énergétique ;
- contribuer aux plans d'urbanisme et aux schémas de cohérence territoriale (SCoT) ;
- prendre en compte les aspects environnement et climat dans les plans de mobilité ;
- lutter contre les gaz à effet de serre dans leurs activités ;
- coopérer avec les collectivités territoriales sur la conception et la mise en œuvre des plans climat énergie territoriaux (PCET).

PLAN CLIMAT ÉNERGIE TERRITORIAL

ERDF PROPOSE DES BILANS PLURI-ANNUELS DE CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ AUX TERRITOIRES ENGAGÉS DANS DES PLANS CLIMAT ÉNERGIE TERRITORIAUX (PCET).



17

ERDF est certifiée ISO 14001

Soucieuse de l'environnement, l'entreprise s'attache à améliorer l'intégration des ouvrages électriques dans le paysage, à protéger la biodiversité et à valoriser ses déchets.

EXEMPLES

- ERDF s'est engagée dans un vaste programme destiné à réduire les pertes d'énergie sur le réseau. Elle a notamment installé des transformateurs à haut rendement, dont l'efficacité énergétique est supérieure à celle des matériels classiques.
- Afin de lutter contre les gaz à effet de serre et la pénurie de sable, ERDF encourage la réutilisation des remblais de chantier, à la place de matériaux neufs.

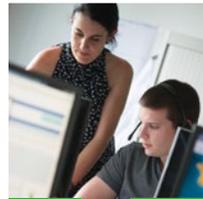


4. Villes de demain

Un territoire social

Les pistes de coopération entre les collectivités territoriales et ERDF :

- aider à sensibiliser les personnes en situation de précarité énergétique aux usages de l'électricité aux côtés des fournisseurs d'électricité et des acteurs sociaux ;
- contribuer à des actions de médiation sociale énergie ;
- participer à l'insertion professionnelle et au développement économique local ;
- développer une sous-traitance socialement responsable et travailler avec les structures de l'économie sociale et solidaire.



18

Watt et Moi

ERDF expérimente un site de consultation en ligne des consommations d'électricité, en partenariat avec Grand Lyon Habitat et sous l'égide de la CRE*.

Ce sont ainsi 1 000 locataires en logement social, déjà équipés de compteurs Linky, qui ont accès gratuitement à ce site Internet sécurisé.



CE DOCUMENT A POUR VOCATION DE VOUS FAMILIARISER AVEC LES CONCEPTS DES SMART GRIDS, OUTILS DE RÉUSSITE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE :

- EN FAVORISANT L'INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES SUR LE RÉSEAU ;
- EN ACCOMPAGNANT L'ACCUEIL DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE ET LA MISE EN PLACE DES INFRASTRUCTURES ASSOCIÉES ;
- EN INCITANT LES CLIENTS À DES COMPORTEMENTS ÉCO-RESPONSABLES ;
- EN DÉVELOPPANT DES OUTILS ET DES SERVICES AVEC LES ACTEURS DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE (COLLECTIVITÉS, CLIENTS, ACTEURS DU MARCHÉ) PERMETTANT DE MIEUX OPTIMISER EN PERMANENCE L'ÉQUILIBRE ENTRE L'OFFRE ET LA DEMANDE SUR LE RÉSEAU AUX DIFFÉRENTS NIVEAUX, LOCAL, RÉGIONAL ET NATIONAL ;
- EN OPTIMISANT LES COÛTS POUR LA COLLECTIVITÉ DU RENFORCEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ ;
- EN ACCOMPAGNANT L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE.



Conclusion

Cette brochure répond aussi aux attentes de ceux qui souhaitent :

- être informés sur les nouvelles technologies et leur application sur les réseaux électriques ;
- faire des propositions tangibles aux élus responsables dans ces domaines innovants ;
- favoriser le développement des nouvelles technologies ;
- proposer aux élus des visites de sites opérationnels ;
- faciliter une gestion à distance des équipements publics ;
- connaître la consommation énergétique de leur territoire ;
- déterminer l'implantation de nouvelles zones d'urbanisation ;
- obtenir une aide à la décision sur les options à prendre sur la gestion du patrimoine.

Au-delà des avancées technologiques et du progrès technique, les smart grids sont avant tout au service du bien-être des habitants et du vivre ensemble dans nos territoires.

* CRE : Commission de régulation de l'énergie.