

# NOTE RAPIDE

DE L'INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME - ÎLE-DE-FRANCE N° 805



ÉNERGIE-CLIMAT

Mars 2019 • [www.lau-ldf.fr](http://www.lau-ldf.fr)

## LES SMART GRIDS AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**FORTE D'UNE STRATÉGIE ÉNERGIE-CLIMAT ADOPTÉE EN JUILLET 2018, LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE S'INSCRIT DANS LA TRAJECTOIRE D'UNE SOCIÉTÉ DÉCARBONÉE ET MOINS DÉPENDANTE SUR LE PLAN ÉNERGÉTIQUE. POUR ATTEINDRE CES OBJECTIFS AMBITIEUX ET MULTIPLIER PAR DEUX LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE D'ICI 2030, DIFFÉRENTS LEVIERS SERONT À ACTIONNER, DONT CELUI DU DÉPLOIEMENT DES SMART GRIDS OU RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS.**

**H**istoriquement, le réseau électrique français a été conçu pour acheminer l'électricité des grandes centrales vers les consommateurs. En permanence, le réseau est piloté pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande, puisque l'énergie électrique ne peut être stockée en grande quantité à des conditions économiques supportables. Le réseau doit également être régulièrement ajusté et renforcé pour tenir compte de l'évolution des consommations d'électricité et du développement des énergies renouvelables. La décentralisation de la production d'énergie induit une nouvelle répartition des rôles et de la gouvernance énergétique et impose une évolution des solutions techniques retenues dans la distribution d'énergie.

### QU'EST-CE QU'UN PROJET SMART GRID ?

Les smart grids accompagnent les évolutions du réseau de distribution d'électricité grâce aux technologies informatiques et permettent d'ajuster les flux d'électricité depuis les producteurs jusqu'aux consommateurs. Cette communication entre les différents points des réseaux permet de coordonner les actions de l'ensemble des acteurs du système électrique. Grâce à une remontée plus rapide et fiable des données du réseau, les smart grids contribuent à une adéquation entre production, distribution et consommation de manière plus durable et économique, et adaptée aux spécificités des territoires.

La Commission de régulation de l'énergie précise que « rendre les réseaux électriques intelligents consiste, en grande partie, à les instrumenter pour les rendre communicants ». Elle ajoute « qu'actuellement le réseau de transport est déjà instrumenté, notamment pour des raisons de sécurité d'approvisionnement. En revanche, les réseaux de distribution sont faiblement dotés en technologies de la communication, en raison du nombre très important d'ouvrages (postes, lignes,



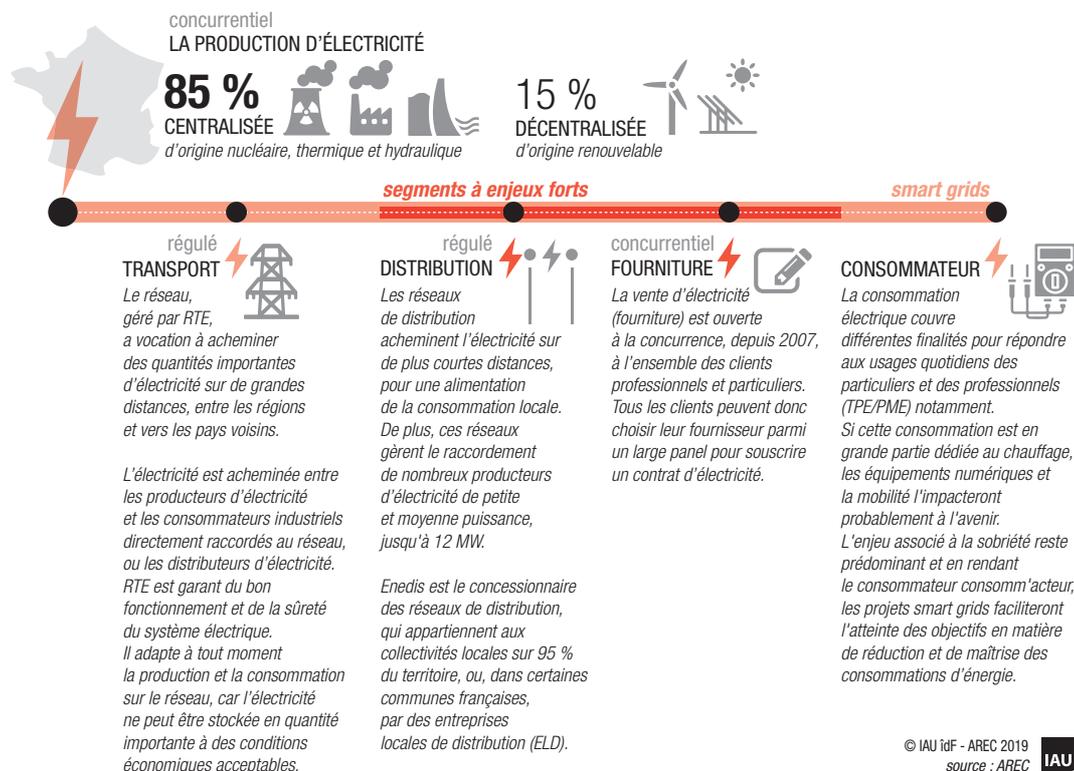
INSTITUT  
D'AMÉNAGEMENT  
ET D'URBANISME



Île de France

En couverture  
Campus Microsoft  
à Issy-les-Moulineaux

## Réseau d'électricité et périmètre des smart grids en France



etc.) et de consommateurs raccordés à ces réseaux. L'enjeu des smart grids se situe donc principalement au niveau des réseaux de distribution ».

La mise en place d'un projet smart grid a donc pour vocation d'améliorer une situation locale constatée par une ou des parties prenantes. Dans la pratique, les projets comportent deux dimensions. D'une part, la mise en place de réseaux électriques intelligents, avec notamment le déploiement d'outils dédiés (compteurs communicants, prévision des consommations et des productions, etc.), d'autre part, le développement de solutions innovantes pour répondre à des problématiques rencontrées sur le territoire, aussi bien à une échelle globale, qu'à une échelle locale (spécificités de territoires ruraux par exemple).

### LES ACTEURS D'UN PROJET SMART GRID

La mise en place d'un projet smart grid nécessite le recours à une grande diversité de technologies et d'acteurs de filières différentes :

#### Des acteurs traditionnels de l'énergie

- Les gestionnaires de réseau : ils sont incontournables car ils ont la mission de veiller à l'équilibre local et national de l'énergie.
- Les nouveaux acteurs du marché local de l'énergie : le smart grid permet d'organiser un marché local d'énergie qui donne la chance aux acteurs de capter la valeur localement. Pour répondre aux besoins du marché local de l'énergie, de nouveaux acteurs sont apparus,

dont deux principaux. Le premier, l'agrégateur, qui centralise des capacités de production et/ou de consommation afin d'optimiser les besoins et les capacités des différents acteurs. Le second, l'opérateur d'effacement, qui regroupe les capacités d'effacement (absence temporaire de consommation ou report) de ses clients pour les valoriser sur le marché ou auprès de RTE.

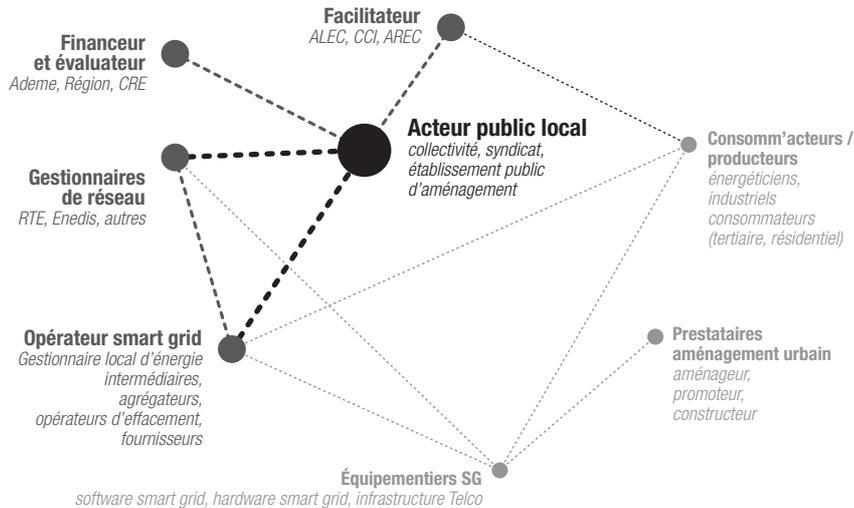
#### Des acteurs publics centralisés et locaux

- L'acteur public local : il a un rôle clé car il doit garantir l'intérêt général. Il peut définir un projet smart grid comme un levier de sa politique publique.
- Le financeur et l'évaluateur : grâce à leur dispositif de soutien, les financeurs peuvent inciter au développement de projets smart grids. Les évaluateurs permettent de partager des retours d'expériences et d'évaluer le fonctionnement des projets.
- Les facilitateurs : avec les animateurs (agence locale de l'énergie, agence régionale de l'environnement...), ils peuvent mettre en relation les acteurs pertinents, pour monter un projet smart grid et maximiser l'adhésion des habitants du territoire.

#### Des entreprises du monde des technologies de l'information et de la communication

- Les prestataires d'aménagement : la conception de nouveaux quartiers ou bâtiments ouvre de nouvelles opportunités aux aménageurs promoteurs et constructeurs. Ils peuvent être à l'initiative de projets smart grids tout comme les industriels ou les gestionnaires de réseaux.

## Exemple d'un écosystème smart grid



### Hiérarchie des liaisons entre acteurs

— Principale ——— Secondaire ..... Tertiaire

© IAU IdF - AREC 2019 IAU  
sources : Slidekit pour les collectivités 2016, AREC

La notion de projet smart grid regroupe une forte diversité de situations et de thèmes, comme par exemple la sécurisation du réseau, la maîtrise de l'énergie, la sensibilisation des citoyens, la mobilité électrique, l'effacement et la gestion de la pointe ou encore le stockage.

- Les équipementiers TIC : véritables pierre angulaire d'un projet smart grid, les solutions des prestataires software, hardware et d'infrastructures réseau vont permettre d'analyser, de suivre et de prédire l'utilisation des réseaux électriques. Grâce à ces outils, des solutions pourront être développées afin d'anticiper les pics de soutirage ou d'injection.

Cette multiplicité des parties prenantes nécessite une gouvernance claire au sein d'un consortium d'acteurs privés et publics. Un leader est généralement désigné pour chaque thématique concernée : production décentralisée, stockage, gestion informatique... Le consortium a en charge d'établir les choix stratégiques, définir le degré de partage des données et retours d'expériences, assurer le bon déroulement des projets. Actuellement, les acteurs publics entrent dans les projets avec des actions de financement (ex. : Ademe), de support technique et/ou institutionnel (ex. : pôle de compétitivité), de soutien local (ex. : collectivités). À l'avenir, l'intégration des acteurs publics locaux dans la gouvernance permettra de renforcer, d'une part, le partage de données et la transparence au sein des projets, d'autre part, l'orientation environnementale inscrivant ces projets dans un cadre stratégique territorial.

### LA NÉCESSAIRE PARTICIPATION DES COLLECTIVITÉS

Les collectivités sont quintuplement concernées par la mise en place d'un projet smart grid sur leur territoire :

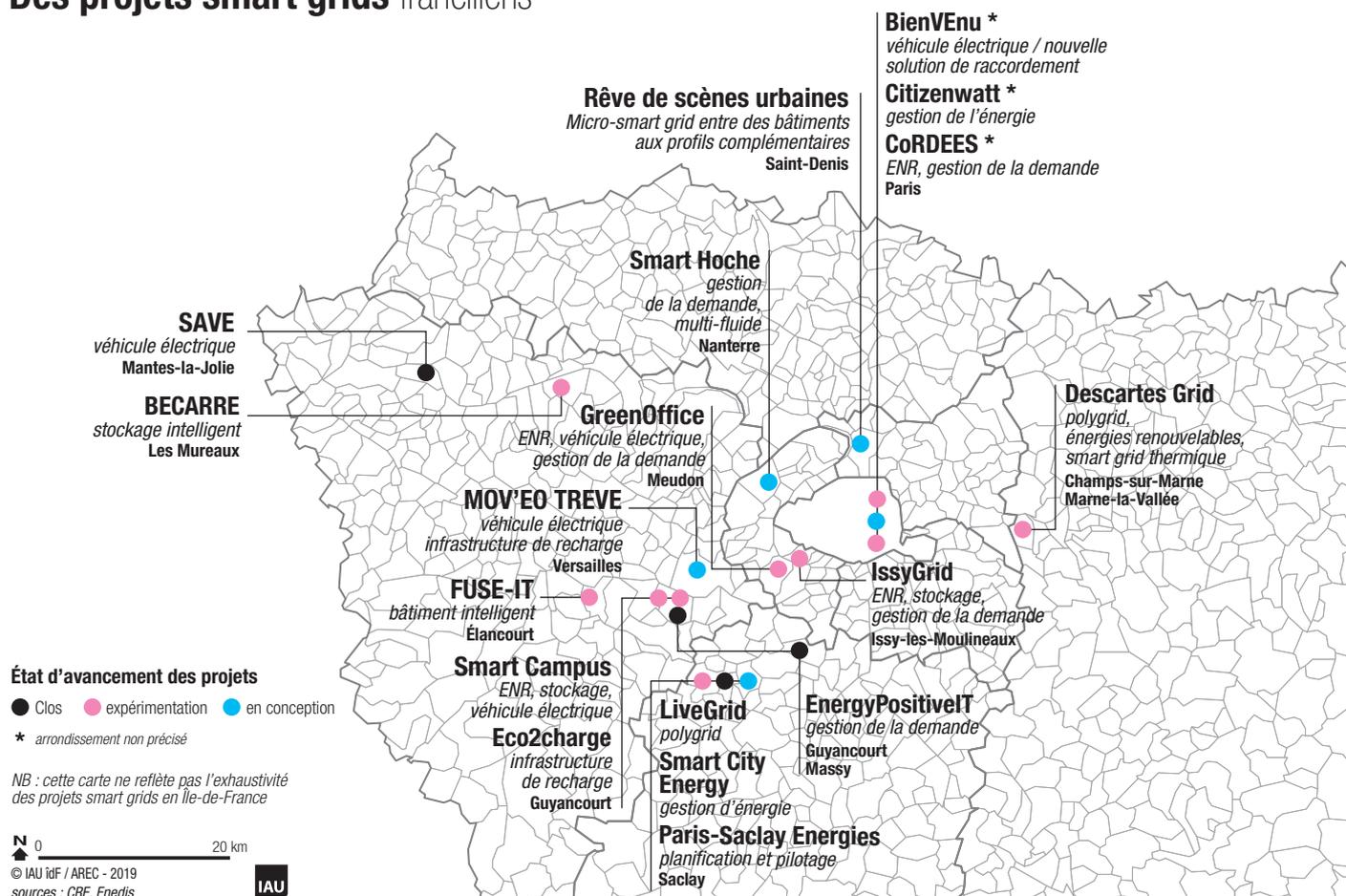
- **La collectivité productrice** : avec le développement des moyens de production dits « décentralisés », de nombreuses collectivités ont investi, à travers des sociétés d'économie mixte (Sem), dans des moyens de production pour répondre à des besoins propres ou à une demande de particuliers.
- **La collectivité distributrice** : les communes sont également propriétaires des réseaux publics de distribution. Sur la quasi-totalité du territoire français, les collectivités ont confié la gestion de leur réseau de distribution à Enedis, filiale d'EDF à 100 %.
- **La collectivité aménageuse** : les collectivités territoriales doivent faire face à des problématiques d'aménagement du territoire de plus en plus complexes. À ce titre, elles intègrent dans leur réflexion les aspects énergétiques et environnementaux.
- **La collectivité consommatrice** : En tant que consommatrices d'énergie, les collectivités sont également intéressées à disposer d'une information fiable et rapide sur leurs consommations afin de pouvoir adapter leurs comportements. Des investissements dans des technologies intelligentes pourraient générer une réduction significative des consommations d'électricité des collectivités, notamment dans l'éclairage public.
- **La collectivité mobilisatrice** : les collectivités représentent l'intérêt général et peuvent sensibiliser les consommateurs et agir sur leurs comportements pour atténuer les effets sur l'environnement local.

Les collectivités sont, désormais, un maillon incontournable de la mise en place et de la réussite de projets smart grids et ce pour trois raisons essentielles. Premièrement, elles peuvent fédérer les acteurs locaux autour d'un projet smart grid pour s'engager dans la transition énergétique : développement des énergies renouvelables, maîtrise des consommations, émergence de territoires à énergie positive... Dans certains territoires, ces actions ont permis de créer les conditions du développement d'une économie locale (centre de recherche, industriels, entreprises innovantes, associations...) autour des smart grids. De ces actions, les collectivités espèrent des retombées économiques positives.

La deuxième raison pour laquelle les collectivités sont un maillon important est qu'elles peuvent sensibiliser et faire participer les consommateurs. En effet, la réussite de ce type de projets implique l'adhésion des usagers. Leur participation est souvent réussie grâce aux actions de sensibilisation des collectivités et à la « caution morale » qu'elles apportent aux projets. D'ailleurs, dans la grande majorité des projets smart grids initiés par des acteurs privés, ces derniers proposent aux collectivités de faire partie du comité de pilotage ou du consortium.

Enfin, les collectivités doivent être garantes de la création de valeur au profit des usagers. Les projets en cours sont principalement des expérimentations pour trouver des solutions

## Des projets smart grids franciliens



techniques optimales telles que la flexibilité ou la mobilité. D'un point de vue économique, la question principale pour l'ensemble des parties prenantes reste de définir le modèle économique des projets smart grids. Il s'agit notamment de mesurer où va se créer la valeur ajoutée et quelles parties vont la capter. Les collectivités doivent participer à la réflexion relative à l'élaboration du modèle économique et s'assurer qu'une partie de la valeur ajoutée profitera bien à l'utilisateur.

### SMART CITY, SMART BUILDING : DES NOTIONS COMPLÉMENTAIRES

Nombre de collectivités affichent leur ambition de rendre leur ville « intelligente » pour permettre de concilier les enjeux économiques, environnementaux et sociaux. Les termes pour désigner cette approche sont nombreux et parfois utilisés à tort : smart grid, smart city, smart building. Une clarification de ces notions est nécessaire pour bien comprendre le périmètre couvert.

#### Smart city (« ville intelligente »)

La densité des villes et des territoires, l'étalement urbain, la pollution environnementale, la gestion des déplacements... amènent irrémédiablement les collectivités à devoir préserver et optimiser les ressources et leur organisation.

La smart city s'appuie sur les technologies de l'information et sur l'innovation pour mieux consommer les ressources, pour faire des économies d'énergie, répondre plus efficacement aux besoins des habitants et améliorer la gestion de son territoire. Cette notion qui reflète une tendance plutôt qu'un modèle urbain précis, ce caractère par :

- une gestion des données : la ville s'appuie sur plusieurs projets data impliquant différents opérateurs urbains : eau, énergie, éclairage public, déplacements, mobilité... ;
- une démarche développement durable : concilier ses obligations économiques et sociétales, tout en réduisant sa consommation de ressources et d'énergie ;
- une approche visant la participation active des citoyens ;
- une compréhension des évolutions à moyen et long terme.

La ville intelligente implique nécessairement la mise en place de projets smart grids, mais ces derniers ne représentent qu'une partie des actions mises en œuvre.

#### Smart building (« bâtiment intelligent »)

Le concept de smart building correspond à la mise en place de solutions actives et passives de gestion



énergétique. Il s'agit d'optimiser la consommation tout en assurant une meilleure sécurité et qualité de services aux utilisateurs, à l'échelle d'un bâtiment. Ces derniers doivent aussi permettre de résorber les pics de consommation d'électricité au niveau global (effacement de la pointe) et favoriser l'autoconsommation (cf. encadré).

La démarche repose sur une gestion automatisée des consommations d'énergies du bâtiment, grâce à des outils de mesure des consommations ou des émissions, avec notamment des compteurs communicants. Elle peut être mise en place localement, indépendamment de l'existence d'un projet smart grid par la collectivité, à la condition de disposer du suivi des consommations en temps réel.

#### **Le compteur Linky**

Il est nécessaire de différencier la notion de smart grid et de compteur communicant, connu du public sous l'appellation « compteur Linky ». Celui-ci informe l'utilisateur sur sa consommation d'électricité alors que le smart grid porte sur l'ensemble des technologies et des infrastructures « intelligentes » installées. Chez les particuliers, la mise en place d'un compteur communicant est un prérequis dans la mise en place de smart grids.

#### **L'ÎLE-DE-FRANCE, TERRITOIRE D'EXPÉRIMENTATION DES SMART GRIDS**

Si l'Île-de-France ne connaît pas de problème de tension sur son réseau électrique comme peuvent en connaître d'autres régions, la présence de nombreux acteurs des smart grids sur son territoire (pôles de compétitivité, industriels ou encore laboratoires de recherche) a dynamisé le lancement d'expérimentations pour améliorer l'intelligence du réseau. De nombreux projets concernant le véhicule électrique, les infrastructures de recharge, la gestion de la demande ou encore le raccordement des énergies renouvelables (ENR) sont d'ores et déjà mis en œuvre (cf. carte).

Au-delà du projet Issygrid, BienVenu et CoRDEES illustrent la montée en puissance des projets smart grids à l'échelle d'un quartier.

#### **BienVenu**

Le projet BienVenu, coordonné par Enedis (avec ses partenaires CentraleSupélec, G2, Mobility, MOPeasy, Nexans, Park'N'Plug, Tetragora, Trialog), expérimente de nouvelles solutions pour raccorder des bornes de recharge en résidentiel collectif aussi simplement qu'en zone pavillonnaire, tout en limitant l'impact sur la puissance souscrite. Il s'agit des grappes de recharge pour une dizaine de véhicules électriques qui seront progressivement installées dans trois immeubles pilotes, puis dans sept autres immeubles. Le projet s'appuie sur un équipement modulaire innovant et évolutif afin d'intégrer facilement de nouveaux utilisateurs. Cette expérimentation offre l'opportunité d'étudier en situation réelle les besoins et usages des utilisateurs au sein d'un même immeuble et sur des configurations d'immeubles différentes.

Les aspects économiques, environnementaux et sociaux du projet font également partie intégrante de l'expérimentation. Un modèle économique autour du déploiement de l'autopartage en habitat collectif sera testé et une étude psychosociologique permettra d'accompagner les participants et d'identifier les éventuels freins.

#### **CoRDEES**

Lauréat en 2016 de l'appel à projets européen « Actions innovatrices urbaines » du FEDER et co-financé par l'Union européenne, le projet CoRDEES regroupe cinq partenaires principaux : la ville de Paris, Embix, l'agence « Une autre ville », Paris métropole aménagement et Armines/ParisTech. Établi sur une ancienne friche ferroviaire dans le quartier Clichy-Batignolles, il s'inscrit dans les objectifs du Plan climat territorial de Paris et sera achevé en 2020.

L'enjeu du projet est la maîtrise de la performance énergétique réelle du quartier. Les bâtiments et les infrastructures énergétiques ont été conçus pour consommer le moins d'énergie possible en privilégiant la géothermie et la production d'électricité d'origine photovoltaïque. Pour cela, une gouvernance énergétique de quartier, impliquant toutes les parties prenantes, a été mise en place, épaulée par un opérateur appelé facilitateur.

**À gauche :** Fort numérique à Issy-les-Moulineaux, écoquartier raccordé au smart grid IssyGrid.

**À droite :** Immeuble de bureaux Green Office@ à Meudon.

#### **L'AUTOCONSOMMATION**

La direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) définit l'autoconsommation comme « le fait de consommer tout ou partie de l'énergie que l'on produit ». L'autoconsommation peut être individuelle ou collective. Dans le premier cas, le bâtiment consomme directement l'électricité produite. Ce taux peut varier de 20 % dans le résidentiel (20 % de l'électricité produite sur le site est effectivement consommée) jusqu'à 95 % dans le tertiaire. Le surplus de production est injecté sur le réseau de distribution ou de transport de l'électricité, il peut être financièrement valorisé. Dans le second cas, l'autoconsommation collective permet de regrouper les consommateurs et les producteurs au sein d'une même entité juridique et faciliter les opérations de maîtrise de la demande en électricité. Cette configuration présente des intérêts forts dans le cadre de projets smart grids en limitant les appels de puissance sur les réseaux de transport d'électricité.

Récemment, une plateforme de quartier permet de piloter en temps réel un ensemble de données sur la production et la consommation énergétique grâce à l'installation de capteurs dans chaque bâtiment. Cette plateforme est accessible aux utilisateurs locaux (propriétaires, occupants et usagers, gestionnaires des bâtiments, concessionnaires des réseaux, collectivité, aménageur, etc.) et permet de tester une nouvelle forme de gouvernance qui implique un principe de coresponsabilité énergétique pour l'ensemble des acteurs.

Le facilitateur énergétique constitue la dimension innovante de ce premier smart grid parisien. Tiers de confiance, il accompagne, sensibilise et coordonne l'ensemble des acteurs. Il est aussi le garant de la protection des données recueillies sur la plateforme.

## LES SMART GRIDS, UN PILIER DE LA STRATÉGIE RÉGIONALE ÉNERGIE-CLIMAT

La stratégie régionale énergie-climat votée par le conseil régional d'Île-de-France en juillet 2018 vise les horizons 2030 et 2050, et trois principes : sobriété, production d'énergies renouvelables et de récupération, réduction de la dépendance énergétique du territoire.

D'ici à 2030, l'objectif est de réduire de moitié la dépendance de l'Île-de-France aux énergies fossiles et au nucléaire par rapport à 2015 grâce à un double effort. D'une part, la réduction de près de 20 % de la consommation énergétique régionale, d'autre part, un doublement de la quantité d'énergies renouvelables produites sur le territoire francilien.

D'ici à 2050, l'ambition est de tendre vers une région 100 % EnR et zéro carbone grâce à la réduction de 40 % de la consommation énergétique régionale et à la multiplication par quatre de la quantité d'énergies renouvelables produites sur le territoire francilien.

Dans cet exercice, la Région entend favoriser le développement de réseaux intelligents et souhaite œuvrer à l'émergence d'un modèle de smart grid optimisé, fédérateur et aisément reproductible par l'ensemble de la chaîne des acteurs.

Au-delà des smart grids, il convient maintenant de se tourner vers une approche plus globale de type smart networks combinant les réseaux électriques, de gaz, d'eaux usagées, d'eau potable et de télécoms. Faire dialoguer tous ces réseaux permettra de bénéficier d'avantages cumulés pour plus de sécurité et plus de flexibilité afin de faire face à des demandes fluctuantes et intégrer de plus en plus de nouveaux moyens décentralisés de production. ■

Marie-Laure Falque-Masset, Sandra Garrigou et Lionel Guy, chargés de projets,  
département Énergie et climat AREC (*Christelle Insergueix, directrice*)

## RESSOURCES

- Site d'information de la commission de régulation de l'énergie sur les smart grids.
- Systèmes électriques intelligents. Premiers résultats des démonstrateurs, Ademe, 2016
- Smart grids, les réseaux intelligents, Enedis.
- Smart grids en Île-de-France pour les collectivités, Arec Île-de-France, 2016

### **DIRECTEUR DE LA PUBLICATION**

Fouad Awada

### **DIRECTRICE DE LA COMMUNICATION**

Sophie Roquelle

### **RÉDACTION EN CHEF**

Isabelle Barazza

### **MAQUETTE**

Jean-Eudes Tilloy

### **INFOGRAPHIE/CARTOGRAPHIE**

Sylvie Castano

### **MÉDIATHÈQUE/PHOTOTHÈQUE**

Julie Sarris, Inès Le Meledo

### **FABRICATION**

Sylvie Coulomb

### **RELATIONS PRESSE**

Sandrine Kocki

sandrine.kocki@iau-idf.fr

### **IAU Île-de-France**

15, rue Falguière  
75740 Paris Cedex 15  
01 77 49 77 49

ISSN 1967-2144  
ISSN ressource en ligne  
2267-4071



www.iau-idf.fr



INSTITUT  
D'AMÉNAGEMENT  
ET D'URBANISME

\* Île de France