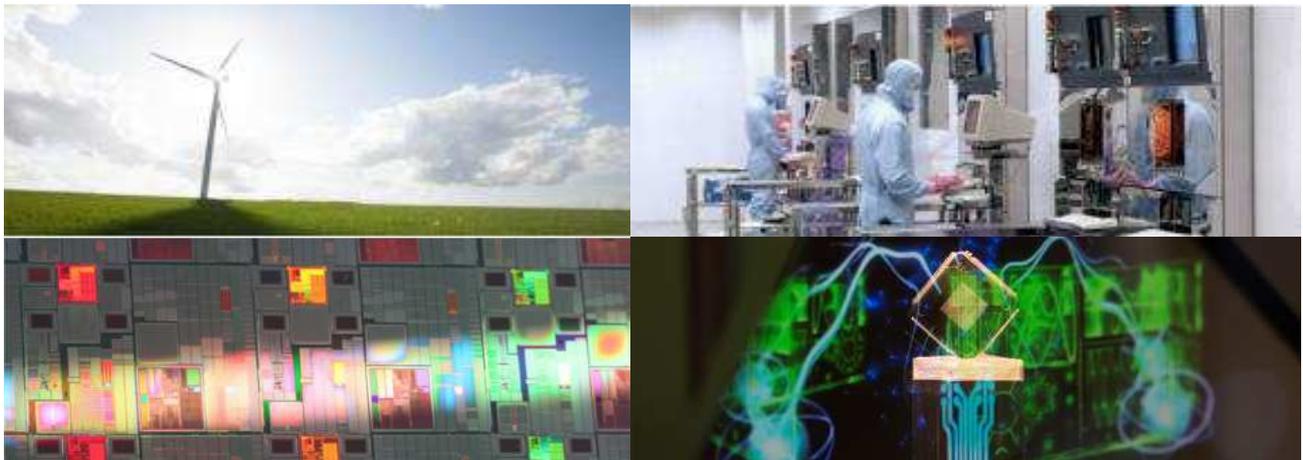


# DOSSIER DE PRESSE //30 SEPTEMBRE 2016



# SOGRID

Le réseau électrique de demain



**RESEAUX ELECTRIQUES INTELLIGENTS**

## Expérimentation SOGRID à Toulouse : promesses tenues pour une première mondiale

**ENEDIS**  
L'ELECTRICITE EN RESEAU

**ST**  
life.augmented

**Nexans**

**SAGEMCOM**

**Landis  
Gyr+**  
manage energy better

**Capgemini**  
CONSULTING. TECHNOLOGY. OUTSOURCING

**TRIALOG**

**L A N**  
Your digital lab

Grenoble **INP**

**ÉCOLE  
POLYTECHNIQUE**  
UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY

# sommaire

## L'essentiel

- 1 Phase test réussie pour le réseau du futur p3
- 2 L'origine du projet et le consortium p4
- 3 Les points-clés pour bien comprendre SOGRID p5

## Focus 1

### L'expérimentation de terrain à Toulouse

- 1 Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale p7
- 2 Une avancée pour la ville intelligente p15

## Focus 2

### SO GRID en 5 points clés

- 1 Une réponse à la transition énergétique p17
- 2 Une chaîne de communication globale p18
- 3 Les équipements développés p19
- 4 Une filière française d'excellence, des ambitions mondiales p20
- 5 Les avancées du projet à septembre 2016 p22

## Focus 3

### Demain, avec SOGRID

- 1 Projetons-nous en 2025 p24
- 2 La question de la régulation économique p25

## Verbatim de Thomas-Olivier LEAUTIER p26

## Les 10 chiffres & données-clés de SOGRID p27

Réalisation & contenus : Giesbert & Associés

# SOGRID L'essentiel

## 1. Phase test réussie pour le réseau du futur

**P**rojet de recherche technologique et industrielle majeur lancé en 2013 à Toulouse, SOGRID est mené par Enedis et STMicroelectronics au sein d'un consortium de 10 partenaires. Doté d'un budget de 27 millions d'euros, il s'inscrit dans une démarche globale qui vise à développer les Smart Grids (réseaux électriques intelligents) au bénéfice des territoires et des utilisateurs.

**Son objectif : réaliser une chaîne innovante de communication numérique** sur le réseau de distribution d'électricité, en rendant ce dernier intégralement pilotable en temps réel. Avec les équipements connectés développés par SOGRID, capables d'entrer en interaction grâce à la technologie CPL (courant porteur en ligne), le réseau renforce sa fiabilité, sa performance et sa qualité de service. Les capteurs déployés sont ainsi notamment en mesure de détecter d'éventuelles pannes au domicile des clients et d'y remédier instantanément. Outil de transition énergétique, le système est également conçu pour intégrer les nouveaux usages des consommateurs tels que la production d'énergies renouvelables et l'essor des véhicules électriques.

**En cette rentrée 2016, le dispositif piloté à Toulouse a franchi avec succès une nouvelle étape décisive**, au terme de l'expérimentation terrain menée sur le territoire de la métropole. Durant 12 mois, 1000 foyers en zones urbaines et rurales ont été impliqués dans cette première mondiale, avec plus de 1300 équipements connectés sur le réseau.

A l'heure du premier bilan complet de l'opération, les équipes d'Enedis et les partenaires se réjouissent de résultats qui vont au-delà des espérances initiales. Pour la première fois, un signal numérique télécom a parcouru l'intégralité du réseau, sur un circuit de plus de 35 km. Le projet SOGRID trouve ainsi aujourd'hui une concrétisation en tant que réussite technologique et scientifique de premier ordre, avec notamment 5 brevets déposés. L'expérimentation toulousaine permettra de construire en France le futur réseau intelligent à l'horizon 2030. A l'échelle internationale, les nouveaux matériels mis au point par les partenaires industriels pourront aborder un marché estimé à plus de 1.7 milliards d'euros.

Par ailleurs, fin 2016, Enedis finalise le développement d'un serious game SOGRID, un outil original de présentation du dispositif aux élus et aux acteurs économiques.

### **TOULOUSE, l'OPEN METROPOLE**

**SOGRID, grand projet pour concrétiser le réseau du futur, entre en convergence avec la démarche SMART CITY de Toulouse Métropole, qui vise à bâtir un nouveau modèle de ville intelligente.**

**Le schéma directeur, adopté en 2016, ouvre la voie à 15 chantiers d'envergure, dans des domaines clés tels que l'énergie, la mobilité, ou encore le tourisme.**

# SOGRID L'essentiel

## 2. L'origine du projet & le consortium

Lancé en avril 2013 à Toulouse, SOGRID regroupe 10 partenaires au sein d'un consortium mené par Enedis et STMicroelectronics dans le cadre d'un projet industriel aux ambitions mondiales.

SOGRID est issu de l'appel à manifestation d'intérêt de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe) sur les réseaux électriques intelligents. Initié dans le cadre des investissements d'avenir en 2011, il a été validé par l'Etat en 2012. Le projet bénéficie d'un budget total de 27 M€, dont un soutien financier de 12 M€ émanant de l'Ademe.

Autour d'Enedis et STMicroelectronics, le consortium réunit :

- Des industriels : **Nexans, Sagemcom, Landis+Gyr, Capgemini**
- Des PME innovantes : **Trialog, LAN**
- Des partenaires universitaires et de recherche : **Grenoble INP** (laboratoires G2Elab et LIG), **École Polytechnique** (Laboratoire d'informatique LIX).



*SOGRID bénéficie du soutien de l'ADEME à travers le programme des Investissements d'Avenir.*



# SOGRID L'essentiel

## 3. Les points-clés pour bien comprendre SOGRID

Une chaîne de communication globale sur le réseau du futur...

- constituée par des objets connectés (capteurs, coupleurs, compteurs...) spécifiquement développés dans le cadre du projet
- qui vont dialoguer entre eux sur le réseau de distribution électrique
- en partageant une puce de dernière génération mise au point pour SOGRID
- en utilisant la technologie CPL, courant porteur en ligne
- pour rendre le réseau intégralement pilotable en temps réel, jusqu'au domicile du client
- et l'adapter aux nouveaux enjeux de la transition énergétique et usages du consomm'acteur : véhicule électrique, production d'énergies renouvelables, maîtrise de la demande d'énergie...

**SOGRID**

Le réseau électrique de demain

# **Focus 1**

# **L'EXPERIMENTATION DE TERRAIN A TOULOUSE**

# SOGRID L'expérimentation

## 1. Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale

### VERBATIM JEAN PAOLETTI

#### DIRECTEUR REGIONAL Enedis MIDI-PYRENEES SUD

**« Nous avons tenu nos engagements, SOGRID est une réussite collective, avec tous les partenaires. Le projet est une belle démonstration du savoir-faire français de la filière smart grid. Nous sommes allés au-delà de ce que nous envisagions en 2013. »**



# SOGRID L'expérimentation

*La métropole toulousaine a été le théâtre, durant 12 mois, d'avancées technologique, scientifique et industrielle inédites. De septembre 2015 à août 2016, les équipes des 10 partenaires du consortium SOGRID ont œuvré en synergie pour tester et valider la préfiguration du réseau électrique du futur. Les objectifs : en premier lieu, éprouver en situation réelle la pertinence technique de l'infrastructure développée depuis 2013, et par ailleurs définir toutes les possibilités fonctionnelles au bénéfice des clients et des territoires. Retour sur les 3 grandes étapes de ce « tour de force ».*

## La phase amont

### Intégrer SOGRID sur le réseau : l'instant de vérité

Au-delà de son rôle de coordonnateur du projet, Enedis avait à relever un défi majeur : celui de déployer l'expérimentation sur le réseau, alors même que ce dernier devait rester pleinement opérationnel pour les utilisateurs.

Cette étape, probablement la plus exigeante du programme, commence à l'automne 2015 par l'installation de 1300 équipements SOGRID sur le réseau électrique de l'aire toulousaine. Dans les



quartiers de Saint-Cyprien et de Vieille-Toulouse, ce sont ainsi 1000 compteurs intelligents et 300 matériels, tels que capteurs, coupleurs ou encore data-concentrateurs (*lire en page 18 « Les équipements développés »*), qui s'apprêtent alors à entrer en action. Reste toutefois à passer un cap particulièrement complexe : l'intégration et la configuration télécom du réseau en CPL de

3<sup>e</sup> génération dans le système existant, sans aucune altération de performance. De même, le système d'information propre à SOGRID doit venir s'insérer sans heurt dans le système d'information du réseau.

Au terme de plusieurs séquences de mise au point et d'échanges de validation en laboratoire, les équipes d'Enedis transforment l'essai dans les temps, fin 2015. L'opérationnalité et la performance du réseau sont garanties, la phase de test peut alors démarrer.

#### **UNE PREMIERE MONDIALE**

**Les tests menés dans l'aire toulousaine constituent la première expérimentation d'une chaîne de communication globale sur un réseau de distribution électrique, jusqu'au client final.**

## Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale (suite)



**Le réseau test à Toulouse : un circuit de 35 km.**

## Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale (suite)

### La phase test

## Le réseau intelligent entre en action

Tout au long du premier semestre 2016, les équipes projets des partenaires SOGRID se mobilisent lors de sessions tests d'une semaine. Pour la première fois au monde, un réseau d'électricité intelligent est à l'œuvre, sur un circuit de 35 km de câbles moyenne tension, dans lequel 300 équipements peuvent dialoguer et interagir.

C'est dans l'enceinte de postes sources, au plus près des matériels connectés, que ces « pionniers » des réseaux électriques intelligents mettent en œuvre le programme expérimental. Ainsi, les ingénieurs de Sagemcom et Nexans suivent et analysent les données en temps réel, sur la base d'un plan de tests et validations défini par les experts du LAN (Laboratoire des Applications Numériques). Aux côtés des équipes d'Enedis, ils vérifient que les pièces du dispositif communiquent bien les unes avec les autres et s'attachent en particulier à expérimenter les nouvelles fonctionnalités rendues possibles par SOGRID, des plus basiques aux plus évoluées.

Pas à pas, jour après jour, leur travail permet de valider les nouvelles capacités de surveillance sur le réseau, ainsi que le futur pilotage en temps réel des interventions (localisation des défauts, des pannes, modulation de puissance...). Le programme déroule, en situation, une dizaine de cas d'usages métiers, existants ou à venir chez l'opérateur Enedis.

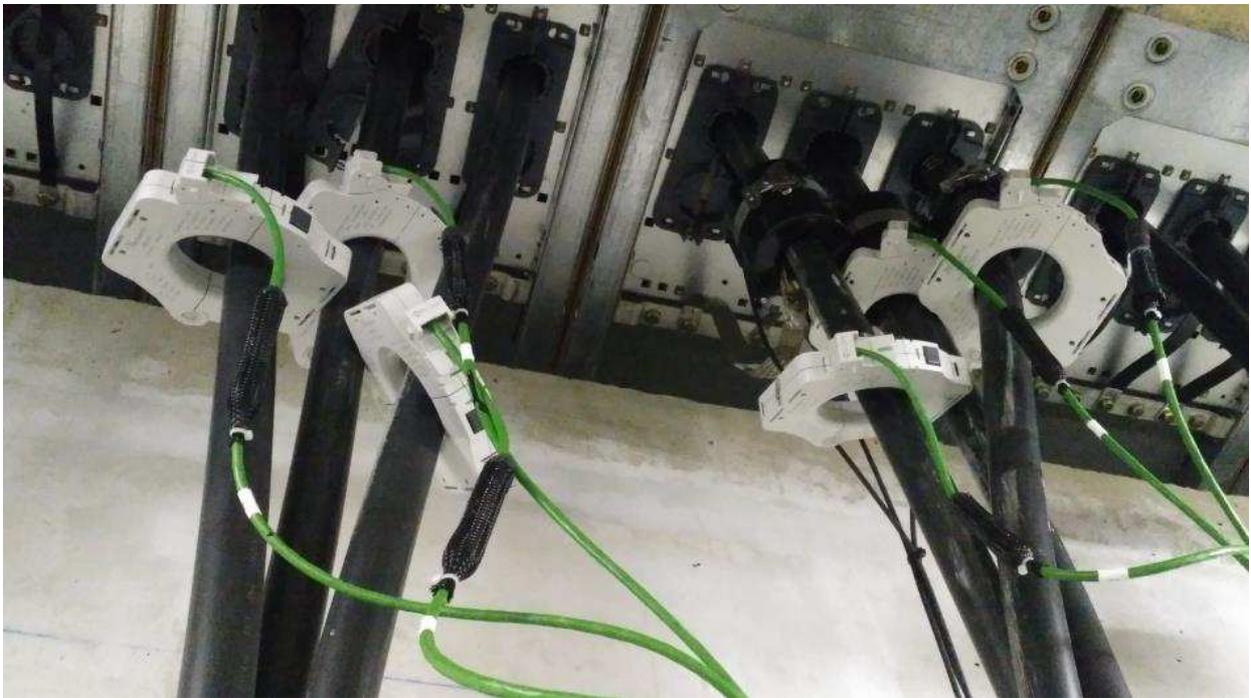
A l'issue de ces sessions, les tests se révèlent concluants, avec des résultats qui s'établissent parfois au-delà des espérances initiales les plus ambitieuses. Reste alors à dresser le bilan final, pour prendre pleinement la mesure des avancées.

**Pas à pas, le travail des équipes permet de valider les nouvelles capacités de surveillance sur le réseau.**



**Le consortium Sogrid**

## **EN IMAGES : les matériels et les équipes durant la phase d'expérimentation terrain**



## Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale (suite)

### La phase de bilan

## Prendre la mesure de l'innovation

La grande promesse de SOGRID, développer la première chaîne de communication « full CPL », a été tenue. L'expérimentation menée à Toulouse se concrétise par une réussite technologique de premier ordre. Elle ouvre une porte vers de nouvelles fonctionnalités pour le réseau électrique, grâce à la dynamique d'innovation portée par les équipes, tout au long du projet. Les partenaires ont remporté ce pari en développant des équipements et protocoles novateurs, tout en préservant les orientations industrielles déjà décidées pour le réseau.

#### **Une réussite technologique**

- ⇒ Pour la première fois, à Toulouse en 2016, un réseau de distribution d'électricité est devenu intégralement numérique sur le plan télécom, avec l'injection d'un courant porteur en ligne de 3<sup>e</sup> génération (CPLG3), sur les réseaux basse et moyenne tension.
- ⇒ Le signal télécom, testé sur un circuit de 35 km au total est capable de parcourir plus de 10 km avec les niveaux d'émission les plus exigeants et le niveau de robustesse le plus fort.
- ⇒ Le signal se propage seul, sans relais sur 5 km, ce qui indique que le nombre d'équipements pourra être optimisé pour couvrir une grande surface de territoire.
- ⇒ Le débit nécessaire est mesuré à 30 kb/s, avec un potentiel maximal de 200 kb/s.
- ⇒ Le transfert d'information se fait en moins d'une seconde, avec un taux de perte très faible, inférieur à 1 %. Le tunnel de télécommunication ainsi constitué est donc ouvert et sécurisé en permanence.

#### **L'ouverture à de nouvelles fonctionnalités pour le réseau**

- ⇒ Le réseau toulousain configuré SOGRID a validé la **commandabilité** du réseau moyenne tension, dans un outil de conduite aux exigences fortes. Les temps de commande sont considérablement améliorés par rapport à l'existant.
- ⇒ De même, l'**observabilité** jusqu'au client final est pleinement confirmée. L'expérimentation aura en effet permis la modélisation de la supervision basse tension et de l'estimation d'état du réseau. Ce dernier pourra ainsi être conduit en temps réel, permettant notamment d'éviter les surcharges en cas d'intempéries. Dans le cadre du projet, une interface spécifique pour la conduite du réseau basse tension a été développée, par la start-up toulousaine Ingenuity.

## Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale (suite)

- ⇒ L'injection sur le réseau de flux d'électricité générés par des producteurs ou consommateurs pourra être gérée efficacement, au moyen de cette **supervision en temps réel** qui garantira un niveau de sécurité maximal. Le projet répond bien ainsi aux impératifs de la transition énergétique, caractérisée par l'essor de nouveaux usages (véhicules électriques, production d'énergies renouvelables, maîtrise de la demande d'énergie...).
- ⇒ Autre grande avancée : **la possibilité de classer et hiérarchiser les informations sur le réseau par ordre de priorité**, par exemple en faisant prévaloir les données relatives à une tempête sur un événement courant tel que la relève d'un compteur.

### Une dynamique d'innovation scientifique et de R&D

- ⇒ Dans le cadre du projet, pas moins de **5 brevets** ont été déposés : 2 pour Enedis (synchronisation des équipements via la fréquence 50 Hz ; fonction handover installée dans le SI télécom) et 3 pour Nexans (alimentation continue basse tension pour dispositifs électroniques de communication ; procédé de montage de dispositifs sur mesure et/ou de communication sur un câble de transport électrique ; using existing power transformers as coupling systems for PLC MV communication).
- ⇒ SOGRID a également donné lieu à de nombreuses publications scientifiques, sous l'impulsion des partenaires académiques, l'Ecole Polytechnique et Grenoble INP. Plus d'une vingtaine de publications ont été recensées.
- ⇒ Les travaux menés ont par ailleurs contribué à l'enrichissement des standards internationaux liés au routage télécom.

**UN RESEAU « IOT READY »**  
**Chacun des équipements développés par le projet SOGRID dispose d'une adresse IP (internet), grâce au choix du standard IPV6. Cela permet une meilleure gestion des objets connectés au réseau, et ce sans limitation de nombre. De quoi permettre de nouveaux développements ultérieurs dans une perspective de modernisation continue de l'infrastructure.**

### Et maintenant ?

Sur la base du retour d'expérience du projet, Enedis va procéder au cours des prochains mois à une mise à l'étude de l'industrialisation de SOGRID. Le déploiement de la chaîne de communication globale sera étudié sur l'ensemble du réseau national à l'horizon 2030 et en compatibilité avec d'autres technologies sur la région Occitanie. L'avenir du réseau électrique se matérialisera dès 2017, utilisant un mix de technologies : CPL, IoT, GPRS...

**Les concrétisations d'un grand projet : temps forts & bilan d'une première mondiale (suite)**

**Un serious game SOGRID pour les élus et acteurs économiques**

Enedis développe un serious game avec la startup toulousaine, Ingenuity. Le jeu propose de conduire le réseau d'électricité en configuration SOGRID, avec la possibilité de choisir différents scénarios, et d'observer la réponse électrique obtenue.

Le dispositif a vocation à être utilisé en tant que présentation de SOGRID auprès des élus et des acteurs économiques. Un moyen original d'illustrer les enjeux de la transition énergétique de manière très concrète et participative.

En 2017, de nouveaux développements permettront de procéder à une simulation toujours plus réaliste, avec les données du réseau toulousain en temps réel.

Ingenuity, basée à Colomiers, a également développé l'interface d'application informatique servant à la conduite du réseau.



# **SOGRID** L'expérimentation

## **2. Une avancée pour la ville intelligente**

Le choix de l'aire toulousaine pour développer un des 5 plus importants programmes Smart Grids d'Enedis ne doit rien au hasard. Forte de ses 100 000 étudiants, 25 000 chercheurs et 3 pôles de compétitivité, elle s'affirme comme une terre d'innovation majeure, au cœur de la première région française pour l'effort de recherche et développement.

**Le choix par Enedis de l'aire toulousaine pour développer un des 5 plus importants projets Smart Grids ne doit rien au hasard.**

### **La démarche Smart City 2015-2020 : Toulouse, l'Open Métropole**

Toulouse Métropole a lancé en 2015 la démarche Smart City pour bâtir un nouveau modèle de ville intelligente. D'ici 2020, Toulouse deviendra ainsi l'Open Métropole : ouverte, collaborative et innovante, en prenant le parti des technologies les plus performantes pour faciliter la vie des citoyens et rendre l'action publique plus efficace.

Le schéma directeur, élaboré dans une dynamique de consultation, de dialogue et de mobilisation en associant acteurs locaux, habitants, industriels et start-up, donne l'impulsion à 15 grands chantiers emblématiques. Développement d'une data plateforme pour le partage des données publiques, déploiement des objets connectés pour faciliter la vie quotidienne, mutualisation des réseaux dans une logique Smart Grids, figurent parmi ces projets novateurs.

Dotées d'un plan d'investissement public de 500 millions d'euros, les ambitions de la Smart City se concrétiseront aussi au moyen de partenariats publics-privés, dans des domaines tels que l'efficacité énergétique, la mobilité, la e-citoyenneté ou encore le tourisme... Par ailleurs, en février 2016, le programme d'investissements d'avenir « Ville de demain » a retenu le projet présenté par Toulouse Métropole, qui bénéficiera à ce titre d'une subvention d'Etat de 5 M€.



# Focus 2

**SOGRID**

**EN 5 POINTS CLES**

# SOGRID

## 1. Une réponse à la transition énergétique

SOGRID constitue un projet majeur en tant qu'outil de transition énergétique. Véritable révolution technologique, il constitue une réponse aux profonds changements liés à l'essor de nouveaux usages. Le réseau de distribution électrique doit aujourd'hui achever sa mutation pour permettre la collecte d'énergie auprès d'une multitude de sources, tout en continuant à assurer un niveau de sécurité et de qualité maximal.

**Les avancées de SOGRID, associées aux 19 autres projets menés par Enedis dans le domaine des réseaux électriques intelligents (250 partenaires industriels et recherche), apporteront de nouvelles réponses, tant pour le pilotage du réseau que pour les consommateurs :**

- Connaissance en temps réel des événements en tout point du réseau et capacité d'intervention à distance ;
- Intégration des sources d'énergies renouvelables ;
- Accompagnement de l'essor des véhicules électriques ;
- Possibilité d'assurer l'équilibre entre production et consommation, notamment lors des pics de consommation ;
- Possibilité pour le consommateur de maîtriser sa consommation, avec une qualité de service renforcée.

**La région Languedoc- Roussillon Midi-Pyrénées s'est fixée un objectif ambitieux : raccorder un total de 6600 MW d'éolien et de solaire à l'horizon 2020. C'est l'objectif régional le plus élevé de France. À fin 2015, avec une puissance installée de 1281 MW, le solaire atteint 43 % de l'objectif.**

**La région Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées dispose du 2ème plus important dispositif de production d'énergie par le solaire (1 281 MW), derrière Aquitaine Limousin Poitou-Charentes (1 594 MW).**

**La loi sur la transition énergétique prévoit 7 millions de points de recharge pour les véhicules électriques à l'horizon 2030.**



# SOGRID

## 2. Une chaîne de communication globale

Le projet SOGRID vise à développer un **système global de communication en faisant dialoguer sur l'intégralité du réseau de distribution électrique des équipements interconnectés**. Aujourd'hui, des éléments d'intelligence existent sur le réseau, en particulier en Moyenne Tension, c'est-à-dire jusqu'aux postes de distribution publique. Demain, avec l'aboutissement de SOGRID et d'autres projets Smart Grids menés par Enedis, le réseau deviendra intégralement intelligent, jusqu'au consommateur via le réseau Basse Tension.

Concrètement, le consortium réuni autour d'Enedis et de STMicroelectronics a développé une **puce électronique de nouvelle génération**, les **équipements** qui embarquent celle-ci (capteurs, coupleurs et concentrateurs), ainsi que les **logiciels** qui y sont intégrés. Ce système global est mis en œuvre selon le protocole de communication CPL (courant porteur en ligne) qui permet l'échange des données numériques sur le réseau électrique.

Cette chaîne de communication a été conçue en prenant en compte les exigences de performances, de cyber-sécurité et de résilience nécessaires au bon fonctionnement d'un tel réseau intelligent. Expertise apportée par Trialog.

**Le projet SOGRID développe une puce électronique de nouvelle génération qui équipera les millions de matériels connectés au réseau électrique et leur permettra de communiquer entre eux.**

### + D'INFOS sur le CPL

**Les dernières générations de CPL, courant porteur en ligne, constituent des technologies numériques qui permettent la transmission d'information sur les câbles électriques.**

**Utilisé par Enedis depuis plusieurs décennies, ce standard n'a cessé d'évoluer et d'améliorer ses performances.**

# SOGRID

## 3. Les équipements développés

**1 Le compteur communicant**, installé chez le client et relié à un centre de supervision Enedis, reçoit et transmet des données et des opérations sans l'intervention physique d'un technicien. *Développement Landis+Gyr.*



**2 Le data concentrateur** constitue le nœud de communication entre le réseau Moyenne Tension (HTA) et le réseau Basse Tension (BT). Il relaie les données et commandes émanant du système d'information SOGRID, et les exécute auprès des compteurs, en utilisant le CPL (courant porteur en ligne). *Développement Sagemcom.*

**3 Le capteur coupleur Moyenne Tension** assemble deux équipements : le capteur permet la mesure de la tension et du courant ; le coupleur injecte le signal CPL. *Développement Nexans.*



**4 Le T-Pass** est une interface de communication qui permet le passage des données numériques via le transformateur de tension (HTA/BT). *Développement Nexans.*

**5 Le coordinateur CPL HTA** est au cœur de l'architecture télécom SOGRID. Il assure la réception et l'envoi sur le réseau Moyenne Tension des commandes numériques simples ou combinées, émanant des systèmes d'information SOGRID et Enedis. *Développement Sagemcom.*



## Zoom sur la technologie ST, présente dans tous les équipements

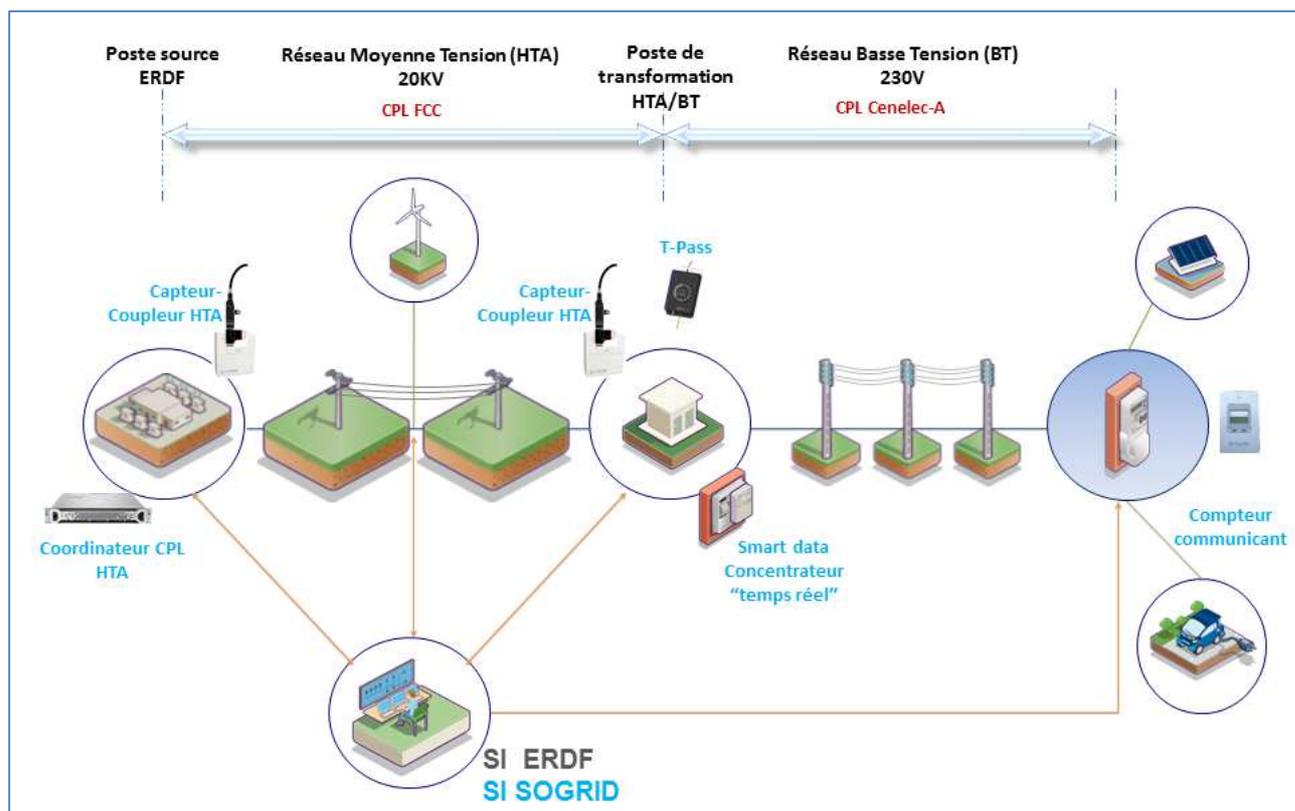
STCOMET intègre sur une seule puce plusieurs fonctions nécessaires au compteur communicant : un moteur de traitement de signal CPL dédié et entièrement programmable, certifié pour la gestion du protocole G3 PLC, ainsi qu'un processeur de traitement des informations basé sur la technologie ARM® Cortex™-M4 avec mémoire Flash programmable et mémoire RAM, un convertisseur analogique/numérique de haute précision ainsi qu'un module de sécurité. De plus, sa flexibilité permet de la reconfigurer à distance pour intégrer la prise en charge de futures évolutions des protocoles de communication.



*La puce électronique développée par STMicroelectronics*

Ces fonctions étaient auparavant partagées sur 4 à 5 puces différentes.

## Les équipements développés par SOGRID (suite)



*Vue d'ensemble du dispositif*

# SOGRID

## 4. Une filière française d'excellence, des ambitions mondiales

Avec SOGRID, les partenaires du consortium ambitionnent de définir un standard international de communication autour du protocole CPL. Le projet favorisera ainsi le renforcement d'une filière d'excellence en France, qui bénéficiera d'un marché potentiel considérable, en Europe et dans le monde. A l'international se dessine en effet, une perspective de 1.7 milliard de matériels électriques intelligents, dont 253 millions sur le continent européen et 150 millions en Afrique et au Moyen-Orient.

## Un vif intérêt en France et à l'international

Depuis son lancement, SOGRID suscite un vif engouement. En France et à l'international, l'ensemble des acteurs des Smart Grids, au premier rang desquels les distributeurs d'électricité sont fortement intéressés. Le projet a ainsi fait l'objet de plusieurs sollicitations et présentations dans le cadre d'événements majeurs.



- En décembre 2014, SOGRID a été présenté au **Forum Smart City de Toulouse**, dans le cadre d'une visite privée du président de Toulouse Métropole, Jean-Luc Moudenc, sur l'espace de démonstration (photo).
- Lors du **Congrès Smart Grids à Paris** (mai 2015), la secrétaire d'Etat chargée du Numérique, Axelle Lemaire, a pu découvrir le projet dans ses différentes composantes.
- En juillet 2015, la **Convention IEEE de Denver aux Etats-Unis** a mis en lumière les résultats de propagation CPL G3 ITU sur le réseau Moyenne Tension souterrain.
- Les choix de SOGRID en matière de cybersécurité et de CPL ont été abordés dans le cadre de **European Utility Week 2015 à Vienne**, en novembre 2015.

## Think Tank Enedis



Créée en avril 2015, Think Smartgrids a pour objectif de développer la filière Réseaux Électriques Intelligents (REI) en France et de la promouvoir en Europe comme à l'international.

Destinée à créer une « Équipe de France » des REI, l'association professionnelle Think Smartgrids a pour mission d'aider la filière à prendre sa place parmi les plus grands acteurs mondiaux, sur un marché global estimé à 30 milliards d'euros. La création de Think Smartgrids est la mise en œuvre concrète d'une des dix actions de la feuille de route du

plan « Réseaux Électriques Intelligents » de la Nouvelle France Industrielle. Philippe MONLOUBOU, président d'Enedis, est le président de cette association.

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

# SOGRID

## 5. Les avancées du projet à septembre 2016

Retour sur les grandes étapes et le chemin parcouru depuis 2013, pour développer et préfigurer le futur réseau intelligent :

### 2013

- Lancement officiel du projet à Toulouse
- Livraison de la puce électronique, installée au cœur du dispositif

### 2014

- Certification de la puce électronique (protocole Cenelec A – réseau Basse Tension),
- Développement des équipements du réseau électrique et des solutions d'architecture informatique

### 2015

- Validation de la puce électronique (protocole FCC ITU - réseau Moyenne Tension)
- Production des matériels connectés, pour une installation sur le réseau toulousain en vue du démarrage de l'expérimentation
- Début en septembre de l'expérimentation sur 1000 foyers de la METROPOLE DE TOULOUSE

### 2016

- 4 sessions d'expérimentation terrain menées avec les équipes du consortium
- Fin de la phase d'expérimentation en août
- Validation de la propagation du CPL sur le réseau haute tension
- Lancement du Serious Game SOGRID, destiné aux élus et acteurs économiques

### 2017

- Etude prospective de la filière Smart Grids en région Occitanie

# **Focus 3**

**DEMAIN,  
AVEC SOGRID...**

# DEMAIN, AVEC SOGRID...

## 1. Projetons-nous en 2025

**Le paysage énergétique français a fortement évolué : la transition énergétique n'est plus une ambition mais une réalité. Enedis a su répondre aux défis qui étaient devant elle : avec SOGRID et les réseaux électriques intelligents, la vie quotidienne des utilisateurs a changé. Tour d'horizon en 3 exemples concrets, avec Tom, Lisa, Adel et les autres...**

### **Tom, consomm'acteur grâce à son véhicule électrique**

Comme de nombreux conducteurs en 2025, Tom s'est converti au véhicule électrique pour ses déplacements quotidiens. Il recharge celui-ci dans différents lieux, à commencer par son domicile. Chez lui, grâce aux avancées du système SOGRID, il a pu devenir un véritable « consomm'acteur ». En effet, lors d'un pic de consommation, il peut faire le choix de baisser la puissance électrique de son habitation. Dans ce cas, il va pouvoir utiliser la batterie chargée de sa voiture électrique de deux manières. Première option : l'usage domestique. Tom va consommer la charge en « circuit fermé » pour alimenter son installation en compensation de la diminution de puissance. Mais une autre possibilité s'offre à lui : injecter l'énergie de sa batterie sur le réseau. Sans quitter son canapé, Tom devient ainsi producteur et vendeur d'électricité !

### **L'injection d'énergies renouvelables : de Lisa à Adel**

Lisa est une chef d'entreprise dynamique. Elle possède plusieurs sites de production d'énergie solaire et éolienne, qu'elle injecte sur le réseau de distribution électrique. Avant la mise en œuvre des solutions SOGRID, sa hantise était d'être à l'origine d'une avarie sur le réseau en provoquant une surcharge. Désormais, Lisa est informée en temps réel des puissances qu'elle peut ou non intégrer. Ainsi, elle a pu affiner son modèle économique et ajuster ses offres.

A l'autre bout de la chaîne de distribution, chez Enedis, Adel, pilote de réseau électrique, met chaque jour en œuvre le panel d'outils développés dans SOGRID. Il est ainsi en mesure de garantir à l'ensemble des clients (consommateurs, consomm'acteurs et producteurs) le niveau maximal de sécurité d'alimentation du système électrique.

### **Sébastien localise les défauts sur le réseau en temps réel**

Sébastien est conducteur de réseau chez Enedis. Son leitmotiv : donner l'accès au réseau pour les travaux et dépannages dans les meilleures conditions et avec un impact client nul (zéro coupure). La panne, c'était la bête noire de Sébastien. Mais grâce au système SOGRID, il sait qu'aujourd'hui la localisation d'un incident sur le réseau électrique est quasi instantanée et la réalimentation des clients tout aussi rapide.

# DEMAIN, AVEC SOGRID...

## 2. La question de la régulation économique

Le développement des réseaux électriques intelligents (REI) et les avancées de SOGRID constituent une rupture technologique majeure. En tant que telle, celle-ci ouvre de nouvelles perspectives d'ordre économique qui constituent un champ d'étude totalement neuf. C'est pourquoi Enedis et TSE, la Toulouse School of Economics, développent une collaboration pour une approche prospective des phénomènes liés aux REI. La démarche vise notamment à anticiper les évolutions du système électrique et le comportement des agents économiques, en établissant des règles de fonctionnement et de régulation qui tirent parti des nouveaux potentiels, tout en garantissant la sécurité globale du système.

### *Réseaux électriques intelligents : un champ des usages en grande mutation*

**Des évolutions majeures vont profondément modifier le jeu d'acteurs du système électrique. Elles sont la conséquence de trois grands mouvements de fond qui vont impacter, de manière historique, le réseau public de distribution d'électricité.**

**En premier lieu, l'adjonction sur le réseau de capteurs par millions - dont le compteur communicant auprès de chaque foyer - va générer des données en quantité colossale. La surface d'information potentiellement disponible pour l'ensemble des acteurs (consommateurs, producteurs, fournisseurs, responsables d'équilibre...) renforcera la capacité de ces derniers à prendre des décisions. Nous entrons dans le monde du sur-mesure et du temps réel.**

**Dans le même temps, le nombre de raccordements des nouveaux producteurs d'électricité à base d'énergies renouvelables continue sa vertigineuse ascension. Ces nouveaux acteurs du système électrique injectent, de manière éparse et aléatoire, des quantités importantes d'électricité qu'il convient d'écouler, en l'absence de solution de stockage viable économiquement aujourd'hui.**

**Enfin, l'avènement des véhicules électriques ne sera pas sans conséquences quant aux appels de charge sur le réseau. La loi sur la transition énergétique table sur 7 millions de points de recharge à l'horizon 2030.**

**Le réseau électrique de demain se doit de poursuivre résolument sa métamorphose pour répondre à ces nouveaux enjeux de société. La prise en compte des besoins individuels va nécessiter une régulation encore plus fine et intégrer, de fait, une complexité croissante.**

**Face à la multiplication des agents économiques et au besoin de gestion quasi-localisée des équilibres électriques, la théorie économique a de nombreux enseignements à apporter. C'est l'objet de la collaboration entre Enedis et Toulouse School of Economics : anticiper sur les évolutions du nouveau système pour permettre aux acteurs d'en tirer parti, tout en garantissant la sécurité du réseau électrique.**

## VERBATIM DE THOMAS-OLIVIER LEAUTIER

**Professeur en management et directeur de recherche à la Toulouse School of Economics, spécialiste du marché de l'énergie**

« L'avenir de l'industrie électrique se dessine grâce aux Smart Grids. La première digitalisation a eu lieu dans les années 90 grâce aux ordinateurs. Aujourd'hui se déroule la deuxième grande phase de digitalisation, avec comme visée l'optimisation locale de l'énergie.

SOGRID formalise et rend visible les changements possibles, grâce au transfert de l'information en continu sur le réseau. Grâce au temps réel, SOGRID rend possible la flexibilité sur le réseau, concept nécessaire pour réaliser la transition énergétique.

A l'international, tout le monde s'accorde pour dire que le réseau de distribution constituera le lieu physique de mise en œuvre de cette transition énergétique.

L'avance de la filière française des Smart Grids réside dans le savoir-faire issu des expérimentations réelles, sur le terrain. Alors que de nombreux industriels conceptualisent et théorisent l'avenir des réseaux, la France le teste et l'expérimente. C'est capital pour la filière française.

Il n'existe cependant pas aujourd'hui de modèle de simulation de l'impact des réseaux électriques intelligents sur la société. Tout est à construire. C'est ce à quoi s'emploient les chercheurs de TSE. »



# Recap'

## Les 10 chiffres & données-clés de SOGRID

- **2013** : lancement du projet à Toulouse
- **27 M€** de budget total
- **10** partenaires au sein du consortium
- **100** chercheurs et industriels mobilisés dans l'équipe projet
- **5** équipements connectés novateurs développés
- **5** brevets déposés
- **22** publications scientifiques
- **1000** foyers en phase d'expérimentation dans l'aire toulousaine
- **Moins d'une seconde** : le temps de transfert de l'information sur le réseau dans le cadre des tests
- **1.7 milliard** de matériels électriques intelligents : le marché mondial potentiel pour les avancées du projet SOGRID