



## RESEAUX ELECTRIQUES INTELLIGENTS

### **SOGRID lance son expérimentation de terrain à Toulouse : une première mondiale**

Projet de recherche technologique et industrielle majeur lancé en 2013, SOGRID est mené par ERDF au sein d'un consortium de 10 partenaires. 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, de manière adaptée aux nouveaux usages des consommateurs.

En cette rentrée 2015, le dispositif piloté à Toulouse entre dans une nouvelle étape, avec le démarrage de l'expérimentation terrain sur le territoire de la métropole. Durant 12 mois, 1 000 foyers vont participer à cette première mondiale, pour concrétiser le réseau du futur.

# sommaire

## L'essentiel

**SOGRID, le réseau du futur est en marche à Toulouse p3**

## Les focus

### Focus 1

**L'historique & les avancées du projet p7**

### Focus 2

**L'expérimentation de terrain dans l'aire toulousaine p13**

### Focus 3

**L'espace de démonstration SOGRID p15**

### Focus 4

**Demain, avec SOGRID... p17**

## Toulouse School of Economics

**La théorie économique au service des Smart Grids p19**

## Ville de Toulouse

**SOGRID, pièce maîtresse de la ville intelligente p24**

**Chiffres et données-clés p27**

**Zoom sur les membres du consortium p28**

Réalisation & contenus : Giesbert & Associés

# SOGRID L'essentiel

## Le réseau du futur est en marche à Toulouse

**P**rojet de recherche technologique et industrielle majeur lancé en 2013 à Toulouse, SOGRID est mené par ERDF 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 renforcera sa fiabilité, sa performance et sa qualité de service. Les capteurs déployés seront 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 seulement 2 ans, 5 équipements novateurs ont été développés :**

- **capteur coupleur HTA,**
- **smart data concentrateur,**
- **compteur communicant,**
- **coordonateur CPL HTA,**
- **T-pass.**

**En seulement deux ans, la centaine de chercheurs et d'industriels mobilisés par le projet a d'ores et déjà mis au point 5 équipements novateurs.** Ces 5 pièces vont dialoguer entre elles sur le réseau en partageant un « 6<sup>e</sup> élément » essentiel, la puce de nouvelle génération développée par STMicroelectronics.

**A l'automne 2015, le dispositif piloté à Toulouse entre dans une nouvelle étape,** avec le démarrage de l'expérimentation terrain sur le territoire de la métropole. Durant 12 mois, 1000 foyers vont être impliqués dans cette première mondiale.

**1000 foyers répartis sur la métropole toulousaine vont expérimenter le réseau du futur, dès l'automne 2015.**

Ce grand projet pour concrétiser le réseau du futur entre en convergence avec le **programme Smart City de Toulouse Métropole**, qui vise à bâtir un nouveau modèle de **ville intelligente**.

Autre temps fort de cette rentrée : **ERDF et Toulouse School of Economics vont développer un nouveau partenariat, pour l'étude des Smart Grids.** L'objectif commun ? Déterminer les mécanismes de régulation économique qui permettront de tirer le meilleur parti des nouvelles potentialités offertes par les REI, tout en garantissant la sécurité du réseau électrique.

## + D'INFOS TECHNOLOGIE & ECONOMIE

### **SOGRID, une réponse à la transition énergétique**

Alors que la France s'apprête à accueillir la COP21, SOGRID s'affiche comme 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 foyers producteurs d'énergies renouvelables sont aujourd'hui 45 000 en Midi-Pyrénées et en Aquitaine, contre seulement 2000 en 2008.**

**Les avancées de SOGRID, associées aux 19 autres projets menés par ERDF dans le domaine des REI (250 partenaires industrie 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 loi sur la transition énergétique prévoit 7 millions de points de recharge pour les véhicules électriques à l'horizon 2030.**



## + D'INFOS TECHNOLOGIE & ECONOMIE

### **SOGRID : 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 ERDF, le réseau deviendra intégralement intelligent, jusqu'au consommateur via le réseau Basse Tension.

**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.**

Concrètement, le consortium réuni autour d'ERDF et de STMicroelectronics développe une **puce électronique de nouvelle génération**, les **équipements** qui embarqueront celle-ci (capteurs, coupleurs et concentrateurs), ainsi que les **logiciels** qui y seront 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.

### **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 (lire ci-dessous). 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.

#### **+ 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 ERDF depuis plusieurs décennies, ce standard n'a cessé d'évoluer et d'améliorer ses performances.**

## Témoignage



**GILLES CAPY**

**DIRECTEUR INTER-REGIONAL  
D'ERDF EN SUD-OUEST**

**SOGRID avance  
à grands pas  
et préfigure le  
réseau électrique  
de demain au  
service des  
Toulousains.**



**Avec TSE, nous allons rapprocher nos deux mondes et étudier en quoi les nouvelles données issues des Smart Grids, ainsi que les nouveaux acteurs, peuvent faire évoluer la régulation du système électrique au profit d'une plus grande agilité, efficacité et sécurité. »**

# Focus 1

# L'HISTORIQUE & LES AVANCEES DU PROJET

# L'HISTORIQUE & LES AVANCEES DU PROJET

## L'origine

Lancé en avril 2013 à Toulouse, SOGRID regroupe 10 partenaires au sein d'un consortium mené par ERDF 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.

## Les acteurs du projet : le consortium



Autour d'ERDF 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.*



## Les avancées du projet à septembre 2015

Les équipes engagées dans SOGRID ont développé pas moins de 5 équipements de pointe novateurs (lire en page suivante), en un temps record. Retour sur le chemin parcouru depuis 2013, pour le développement de ces matériaux connectés qui animeront le futur réseau intelligent :

- La puce électronique, installée au cœur du dispositif, a été livrée en 2013 (protocole Cenelec A – réseau Basse Tension), puis a fait l’objet d’une certification en 2014.
- Les phases de développement des équipements du réseau électrique et des solutions d’architecture informatique ont rythmé l’année 2014.
- Au cours du premier semestre 2015, ce sont les tests télécoms en laboratoire, ainsi que les tests de propagation du signal CPL qui ont jalonné le projet avec succès. Sur cette même période, la puce électronique (protocole FCC ITU - réseau Moyenne Tension), a été validée. En septembre, elle s’apprête à initier son processus de certification.
- Durant l’été, les matériels mis au point sont entrés en phase de production, pour une installation sur le réseau toulousain dès septembre en vue du démarrage de l’expérimentation.



*Phase de test SOGRID à Toulouse par les équipes ERDF, été 2015*

## Zoom sur les 5 équipements développés par SOGRID

**1 Le compteur communicant**, installé chez le client et relié à un centre de supervision ERDF, 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 relaye 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 ERDF. *Développement Sagemcom.*



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

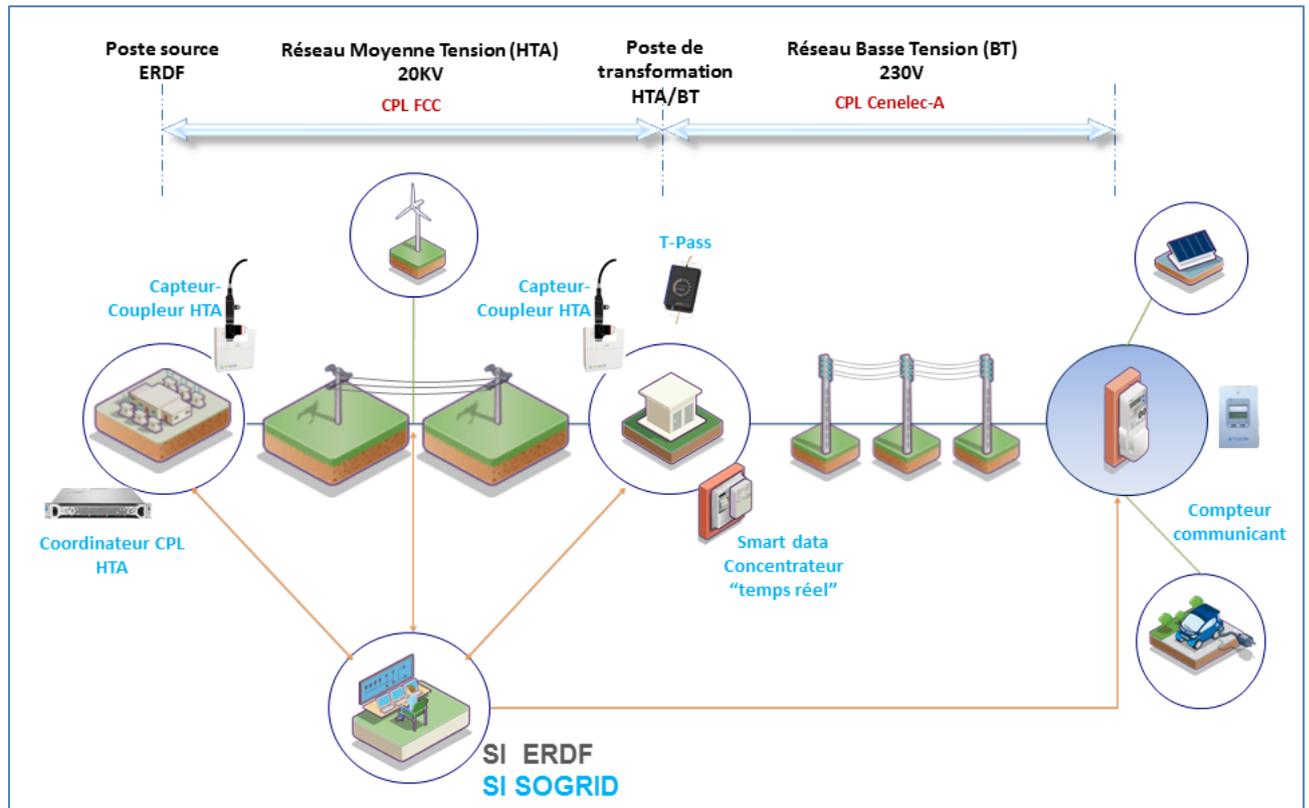
STCOMET intègre sur une seule puce plusieurs fonctions nécessaires au compteur communicant : un moteur de traitement de signal CPL dédié et entièrement programmable, certifié pour la gestion du protocole G3 PLC, ainsi qu'un processeur de traitement des informations basé sur la technologie ARM® Cortex™-M4 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 jusqu'à présent partagées sur 4 à 5 puces différentes.

## Zoom sur les 5 équipements (suite)



*Vue d'ensemble du dispositif*

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

Depuis son lancement, SOGRID suscite un vif intérêt en France et à l'international, auprès de l'ensemble des acteurs du secteur des Smart Grids, au premier rang desquels les distributeurs d'électricité. 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 seront abordés dans le cadre de **European Utility Week 2015** à Vienne, en novembre 2015.



## RECAP'

### 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 2

## L'EXPERIMENTATION DE TERRAIN DANS L'AIRE TOULOUSAINE

# L'EXPERIMENTATION DE TERRAIN DANS L'AIRE TOULOUSAINNE

De septembre 2015 à l'été 2016, les solutions de SOGRID vont être testées en conditions réelles, avec l'installation de plus de 300 équipements connectés sur le réseau de distribution électrique. Les objectifs ? En premier lieu, les tests viseront à valider la pertinence technique de l'infrastructure développée au cours des 2 dernières années. Ils auront également vocation à définir toutes les possibilités fonctionnelles au bénéfice des clients et territoires.

Cette expérimentation grandeur nature portera sur 1000 foyers, situés à la fois dans des zones urbaines et rurales de l'aire toulousaine. Outre la Ville de Toulouse, la commune de Vieille-Toulouse est également engagée dans la démarche.



Les tests menés par les équipes d'ERDF s'attacheront en particulier aux nouvelles capacités de surveillance sur le réseau, ainsi qu'au pilotage en temps réel des interventions : localisation des défauts, des pannes, modulation de puissance...

C'est à partir de mi-2016 que sera réalisé le bilan de cette expérience unique au monde.

L'enjeu ? Préfigurer le réseau électrique de demain, pour favoriser la réussite de la transition énergétique (véhicules électriques, production d'énergies renouvelables, maîtrise de la demande d'énergie...).

**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.

**1000  
foyers**

**12  
mois**

**300  
équipements  
connectés**

# Focus 3

# L'ESPACE DE DEMONSTRATION SOGRID

# L'espace de démonstration SOGRID

L'espace de démonstration SOGRID est un outil pédagogique qui s'adresse à tous les publics. L'objectif est de proposer à chaque utilisateur une expérience unique et interactive afin de se familiariser avec le projet et les réseaux électriques intelligents.

C'est un parcours à travers deux espaces distincts qui est ainsi proposé aux visiteurs :

**Le plateau technologique** invite à découvrir, sur des stèles au design soigné, les cinq équipements Hi-Tech qui ont été développés par le consortium SOGRID. Pour chacun d'eux, une tablette tactile permet de visualiser des informations techniques en réalité augmentée.

Au milieu du plateau, la puce électronique est immergée dans son hologramme. Ce « 6<sup>e</sup> élément » est embarqué dans chaque capteur et permet la communication entre ces équipements. Les flux lumineux bleus symbolisent cette chaîne de communication.



**La table tactile** propose aux visiteurs des expériences interactives à travers trois scénarii de jeu sur le réseau électrique. La ville de Toulouse a été modélisée en 3D.

Grâce à la technologie SOGRID, chacun peut résoudre en direct des situations de contraintes générées sur le réseau électrique. La simulation s'accompagne d'éléments de dialogue simplifiés qui facilitent la compréhension du dispositif.

## RENDEZ-VOUS A FUTURAPOLIS

Cet espace de démonstration SOGRID, conçu pour être mobile, sera accessible aux publics à l'occasion de **FUTURAPOLIS 2015** qui se tiendra les **27 et 28 novembre prochains** au **Quai des Savoirs à Toulouse**.

# Focus 4

## DEMAIN, AVEC SOGRID...

# DEMAIN, AVEC SOGRID...

Projetons-nous en **2025**, où le paysage énergétique français a fortement évolué.

**La transition énergétique n'est plus une ambition mais une réalité. ERDF 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 ERDF, 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 ERDF. 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.

# TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS

**La théorie économique  
au service des Smart Grids**

# TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS

## La théorie économique au service des Smart Grids

### ERDF et TSE vont développer un partenariat inédit pour l'étude des Smart Grids en termes de régulation économique

Le développement des réseaux électriques intelligents et les avancées de SOGRID constituent une rupture technologique majeure. En tant que telle, celle-ci ouvre des perspectives d'ordre économique qui restent à ce jour entièrement à explorer.

ERDF et TSE s'apprêtent aujourd'hui à collaborer étroitement sur ce champ d'étude novateur, en développant un partenariat à partir de septembre 2015. La démarche envisagée consiste à décrire des agents économiques intervenant dans un système électrique qui va fondamentalement évoluer. Elle visera notamment à anticiper ces évolutions, en établissant des règles de fonctionnement et de régulation qui tirent parti des nouveaux potentiels, tout en garantissant la sécurité globale du système (lire en pages suivantes « *Un champ des usages en plein bouleversement* »).

Les deux partenaires sont d'ores et déjà engagés sur différents sujets en prise avec les questions de régulation et de péréquation du système électrique français. Ce nouveau projet va venir enrichir une relation déjà bien établie entre ERDF et TSE.

**Quels mécanismes de régulation économique pour tirer parti des nouvelles potentialités offertes par les REI, tout en garantissant la sécurité du réseau électrique français ?**

**Telle est la question centrale du champ d'étude inédit qu'ERDF et TSE ont décidé d'investir, avec l'annonce d'un nouveau partenariat, le 7 septembre 2015.**

## A propos de TSE

Toulouse School of Economics est un centre de recherche et d'enseignement en économie, régulièrement classé parmi les meilleurs mondiaux. Imaginé par l'économiste français Jean-Jacques Laffont dans les années 80, TSE existe dans sa forme actuelle depuis 2006. La communauté TSE regroupe aujourd'hui plus de 140 chercheurs internationaux avec un mot d'ordre commun : l'excellence scientifique au service de la création et du partage des savoirs.

Sa Fondation est présidée par Jean TIROLE, Prix Nobel d'Economie 2014. Adossée à l'Université Toulouse 1 Capitole, soutenue par le CNRS, l'INRA, l'EHESS et des entreprises partenaires, TSE a mis aussi sa dynamique au service de l'enseignement, en créant au sein de l'Université Toulouse 1 Capitole une Ecole doctorale en 1996 puis une « grande école d'économie au sein de l'Université » en 2011.

# Témoignage Jean TIROLE,

**Président de Toulouse School of Economics,  
Prix Nobel d'Economie 2014**



**La rencontre entre les Smart Grids et la théorie économique est une perspective qui me réjouit.**

**Avec ERDF, TSE va explorer un terrain quasi vierge et enrichir notre partenariat au service de l'intérêt général. »**

En savoir plus sur Jean Tirole :

<http://www.tse-fr.eu/fr/people/jean-tirole>



#### TSE en quelques chiffres :

- Classement Shanghai 2015 : TSE, couvrant la seule discipline économique, fait son entrée dans le Top 300 des universités, 35e dans la catégorie « business and economics », n° 1 en Europe continentale.
- Classement Repec : 11e mondial en économie.
- 1er bénéficiaire de bourses du Conseil Européen de la Recherche (ERC) en économie en France, 2e en Europe.
- 2 programmes de recherche labellisés LABEX : le Labex IAM-TSE et le Labex IAST.
- 4 Prix Nobel siégeant au conseil scientifique de la Fondation TSE.
- 140 enseignants chercheurs, 2400 étudiants dont une centaine de doctorants.
- TSE organise plus de 300 événements par an et participe à plus de 200 débats publics.

## En savoir plus sur TSE : l'équipe de recherche sur l'énergie



**Thomas-Olivier Léautier est professeur de gestion à l'Université de Toulouse et directeur de recherche à l'Ecole d'Economie de Toulouse.**

Ses travaux de recherche portent sur l'industrie électrique et la gestion des risques. Il organise et participe à de nombreux programmes de formation.

Avant de rejoindre l'Université de Toulouse, Thomas-Olivier était directeur Mesure et contrôle des risques du groupe Alcan. Auparavant, il travaillait comme consultant chez Mc Kinsey and Company, où il était responsable de la pratique énergie électrique, et a donc une expérience directe des marchés d'énergie électrique restructurés. Thomas-Olivier a obtenu un PhD en économie ainsi qu'un Master en transport, au Massachusetts Institute of Technology à Cambridge (USA). Il est diplômé de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et de l'Ecole Polytechnique.

**Claude Crampes est professeur émérite à l'Ecole d'Economie de Toulouse (TSE) et chercheur senior à l'Institut D'Economie Industrielle (IDEI).**

Il a été membre du conseil économique de la Commission de Régulation de l'Electricité et du Comité National de la Recherche Scientifique. Il intervient comme conseiller auprès d'énergéticiens européens. Ses domaines de recherche d'intérêt sont l'économie des réseaux, l'organisation industrielle et l'économie de la propriété intellectuelle. Claude Crampes a obtenu le doctorat ès sciences économiques de l'Université de Toulouse en 1975.



### **“Une parole écoutée”**

*Le 6 novembre 2014, Thomas-Olivier Léautier était assis dans l'hémicycle de l'Assemblée Nationale pour plancher devant les membres de la commission d'enquête relative aux tarifs de l'électricité. Trois anciens présidents d'EDF, Marcel Boiteux, François Roussely et Henri Proglio avaient été entendus la veille... Une coïncidence ? Certainement pas. Une conséquence plutôt de la visibilité offerte aux chercheurs de TSE en général, et en particulier à celui qui a eu comme directeur de thèse au MIT un certain... Jean Tirole !*

[http://videos.assemblee-nationale.fr/video.2514207\\_5559f116de9fa](http://videos.assemblee-nationale.fr/video.2514207_5559f116de9fa))

**En savoir plus : le blog de l'équipe** <http://debate.tse-fr.eu/>

# En savoir plus sur les Smart Grids & la régulation économique

## *REI : un champ des usages en plein bouleversement*

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 raccordement 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 tout l'objet du partenariat que s'appêtent à développer ERDF 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.

# VILLE DE TOULOUSE

**SOGRID, une pièce  
maîtresse pour la ville  
intelligente**

# VILLE DE TOULOUSE

## SOGRID, une pièce maîtresse pour la ville intelligente

### Le grand projet pour le réseau du futur entre en convergence avec le programme Smart City de Toulouse Métropole

Avec l'appellation « SO » qui marque sa territorialité, le Sud-Ouest est inscrit au cœur de l'ADN de SOGRID. La démarche a été officiellement dévoilée et lancée en 2013 à Toulouse, elle y franchit à présent une étape décisive avec l'expérimentation auprès de 1000 foyers jusqu'à l'été 2016. Ce choix de l'aire toulousaine pour développer un des 5 plus importants programmes Smart Grids d'ERDF 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 ERDF de l'aire toulousaine pour développer un des 5 plus importants projets Smart Grids ne doit rien au hasard.**

### La démarche Smart City : une ville moderne et collaborative

Toulouse Métropole a lancé en 2015 la démarche Smart City pour bâtir un nouveau modèle de ville intelligente. Elle vise notamment à construire une ville plus participative, favoriser l'économie du partage, moderniser l'administration, rendre la ville plus accessible dans de nombreux domaines. En cohérence avec la vision d'une ville collaborative, la démarche associe les acteurs locaux – habitants, entreprises, agents - aux travaux de réflexion.

#### Les 4 thématiques prioritaires :

Ainsi, Toulouse Métropole mène plusieurs expérimentations avec des start-ups locales et développe des démonstrateurs avec différents industriels et des PME dans les domaines de l'énergie, des transports, du tourisme et de la culture. Les habitants sont quant à eux invités à participer à la définition des besoins au moyen d'une consultation en ligne entre août et fin octobre 2015. Ils peuvent également s'inscrire à des ateliers animés par le *Laboratoire des Usages*. Ces derniers se sont déroulés au cours de l'année 2015, les prochains se tiendront le 15 septembre au siège de Toulouse Métropole de 8h30 à 17h.

- **Les transports & la mobilité**
- **L'énergie et le développement durable**
- **Les e-services**
- **L'autonomie des seniors**

#### Consultation & inscription aux ateliers :

[www.toulouse-metropole.fr/missions/developpement-economique/recherche-innovation/smart-city](http://www.toulouse-metropole.fr/missions/developpement-economique/recherche-innovation/smart-city)



# **Témoignage Jean-Luc MOUDENC,** **Maire de Toulouse, Président de Toulouse Métropole**



**La ville intelligente, c'est une ville moderne, plus facile à vivre et plus collaborative. Une ville qui prend le parti des technologies les plus performantes pour faciliter la vie des citoyens et rendre l'action publique plus efficace.**

**Le projet SOGRID s'inscrit pleinement dans cette vision et dans les objectifs de la démarche Smart City que Toulouse Métropole met en œuvre. Je me félicite du choix d'ERDF de développer sur notre territoire ce grand projet de réseau du futur. »**

# Recap'

## Les 10 chiffres & données-clés de SOGRID

- **2013** : lancement du projet
- **27 M€** de budget total
- **10** partenaires au sein du consortium
- **100** chercheurs et industriels mobilisés dans l'équipe projet
- **5** équipements connectés novateurs déjà développés en 2 ans
- **1000** foyers en phase de test dans l'aire toulousaine
- **300** matériels connectés installés sur le réseau test
- **12** mois : durée de l'expérimentation
- **Fin 2016** : bilan du test
- **1.7 milliard** de matériels électriques intelligents : le marché mondial potentiel pour les avancées du projet SOGRID