



**HAL**  
open science

## Smart Grid, des réseaux électriques intelligents

André-Luc Beylot, Rahim Kacimi, Xavier Roboam

► **To cite this version:**

André-Luc Beylot, Rahim Kacimi, Xavier Roboam. Smart Grid, des réseaux électriques intelligents. Le petit illustré, regards croisés de chercheur.es, 2018, 37 : Les transports du futur : smart grids, des réseaux électriques intelligents, Regards croisés de chercheur.e.s, pp.24-25. hal-03575630

**HAL Id: hal-03575630**

**<https://ut3-toulouseinp.hal.science/hal-03575630>**

Submitted on 29 Aug 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE PETIT  
TRANSPORTS  
DU FUTUR  
ILLUSTRÉ

# TRANSPORTS DU FUTUR

REGARDS CROISÉS DE CHERCHEUR.E.S

LA DÉPÊCHE  
1844



COLLECTION  
PETIT ILLUSTRÉ n°37

4,90€

## SOMMAIRE « Le petit transports du futur illustré »

Page 1	Édito
Pages 2-3	Le futur dans la poche
Pages 4-5	Les traitements de surface par plasmas pour l'aéronautique
Pages 6-7	De l'utilisation des matériaux composites dans les transports
Pages 8-9	Matériaux des avions du futur : le métal résiste
Pages 10-11	Des ailes des avions du futur comme celles des grands oiseaux prédateurs
Pages 12-13	L'électronique de puissance embarquée du futur
Pages 14-15	Navires électriques
Pages 16-17	Plasma et propulsion : du rêve à la réalité
Pages 18-19	Des drones pour voir, pour transporter et même manipuler ?
Pages 20-21	Voiture autonome : le défi du zéro défaut pour la fiabilité des systèmes électroniques embarqués.
Pages 22-23	Intégrer la Cyber-sécurité
Pages 24-25	Smart Grid, des réseaux électriques intelligents
Pages 26-27	Comment rendre un machine intelligente ?
Pages 28-29	L'aide à la décision, pour un meilleur compromis décideur-machine
Pages 30-31	Vers l'acceptabilité de l'autonomie des systèmes de conduite
Pages 32-33	Vivre avec la voiture du futur
Pages 34-35	Quelle morale pour les voitures sans conducteur-riche ?
Pages 36-37	Aviation, espace et linguistique
Pages 38-39	Percevoir les sons, une approche du confort acoustique humain
Pages 40-41	La ville connectée
Pages 42-43	Les nouvelles technologies au service de la mobilité pour les personnes déficientes visuelles
Pages 44-45	Des infrastructures en débat
Page 46	Glossaire

Ce Petit Illustré Transports du futur contient un encart de 8 pages sur l'Institut de recherche technologique Saint Exupéry, entre les pages 24-25.

## CONTRIBUTEURS

**André Luc Beylot et Rahim Kacimi**  
Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT - CNRS), Toulouse INP, Université Toulouse I Capitole, Université Toulouse - Jean Jaurès, Université Toulouse III - Paul Sabatier

**Xavier Roboam**  
Laboratoire plasma et conversion d'énergie (LAPLACE - CNRS - Toulouse INP - Université Toulouse III - Paul Sabatier)

# SMART GRID, des réseaux électriques intelligents

Avec l'arrivée massive des sources renouvelables intermittentes, les nouvelles technologies permettront d'ajuster la consommation et la production d'électricité et d'assurer la stabilité en fréquence et en tension du réseau à l'échelle de la milliseconde.

L'électricité, d'utilisation non polluante et de plus en plus renouvelable, est assurément LE vecteur énergétique du futur. Automobiles, trains, navires, ou avions plus électriques font partie, avec les réseaux électriques, du paysage du XXI<sup>e</sup> siècle. Cet avenir amène de nouveaux enjeux tels que la mise en cohérence d'énergies mixtes souvent intermittentes (éolien, solaire, hydraulique...) et une demande croissante des consommateurs. Dans ce contexte, il faut équilibrer production et consommation, ajuster/optimiser les flux d'énergie et assurer la stabilité en fréquence et en tension du réseau

à l'échelle de la milliseconde. L'automatisation de ces processus complexes repose sur le croisement de différentes disciplines et technologies alliant énergie et communication. Les aspects communicationnels contribuent en effet à l'essor des smart grids\*. Ils s'avèrent utiles tant pour les problématiques de transition énergétique que de mobilité innovante.

### Les TIC pour améliorer la condition de vie

Les smart grids constituent un environnement de réseaux de communications hétérogènes dans lequel une riche variété de Technologies de l'information et de la communication coexistent

(TIC). Les TIC apportent des outils performants permettant une meilleure gestion et une évaluation des sources de surconsommation d'énergie. À travers son domaine d'application stratégique sur la ville intelligente, l'IRIT mène plusieurs travaux en lien avec la transition énergétique. L'objectif est d'améliorer la qualité de vie des citoyen·ne·s par la conception de services innovants tels que le pilotage des smart grids et la gestion de l'efficacité énergétique dans les bâtiments. D'autres travaux y sont menés dans le cadre de la mobilité innovante afin d'étudier la dynamique liée aux déplacements et activités urbaines et l'optimisation des communications et des flux (piétons, véhicules, fluides...). Deux projets illustrent ces défis : neOCampus (démonstrateur de campus innovant, connecté et durable) pour la diminution de l'empreinte écologique des bâti-

L'objectif est d'améliorer la qualité de vie des citoyen·ne·s par la conception de services innovants

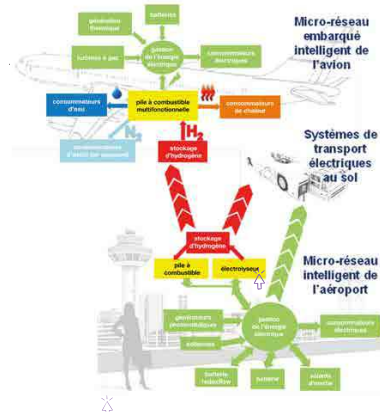


Figure 1. Représentation de l'Hyport, © C. Turpin/LAPLACE

ments et la maîtrise des coûts de fonctionnement ; et au OCampus faisant du campus un terrain expérimental du véhicule autonome\*.

### Des micros réseaux intelligents

Le LAPLACE, spécialisé dans la conversion d'énergie, se focalise notamment sur les « micro-réseaux intelligents », clusters énergétiques (habitat intelligent, sites isolés...) aussi autonomes que possible énergétiquement et participant activement à la stabilisation du réseau. Par exemple, dans le projet Hyport, il s'agit de bâtir l'infrastructure énergétique des futurs aéroports intégrant massivement des sources renouvelables couplées à un électrolyseur d'hydrogène constituant un hub énergétique capable, non seulement de stocker les surplus de production, d'alimenter des usages électriques et une flotte de véhicules de transport et de servitudes, sans oublier l'hydrogène pour les aéroports du futur. Ceci nécessite une gestion optimisée « multi flux » puisqu'il s'agit de gérer électricité, gaz (hydrogène) et chaleur : on parle alors de co-génération. La



Figure 2. « Prototype d'un compteur électrique communicant longue distance (Technologie LoRa) ». © C. Turpin/LAPLACE

conception intégrée (globale) de telles infrastructures intelligentes est un processus d'une grande complexité qui lève de nombreux verrous scientifiques et technologiques. \* Voir glossaire p.46