Des réseaux électriques intelligents et auto-organisés

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Energeia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie**

Band (Jahr): **- (2011)**

Heft 5

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-644402

Nutzungsbedingungen

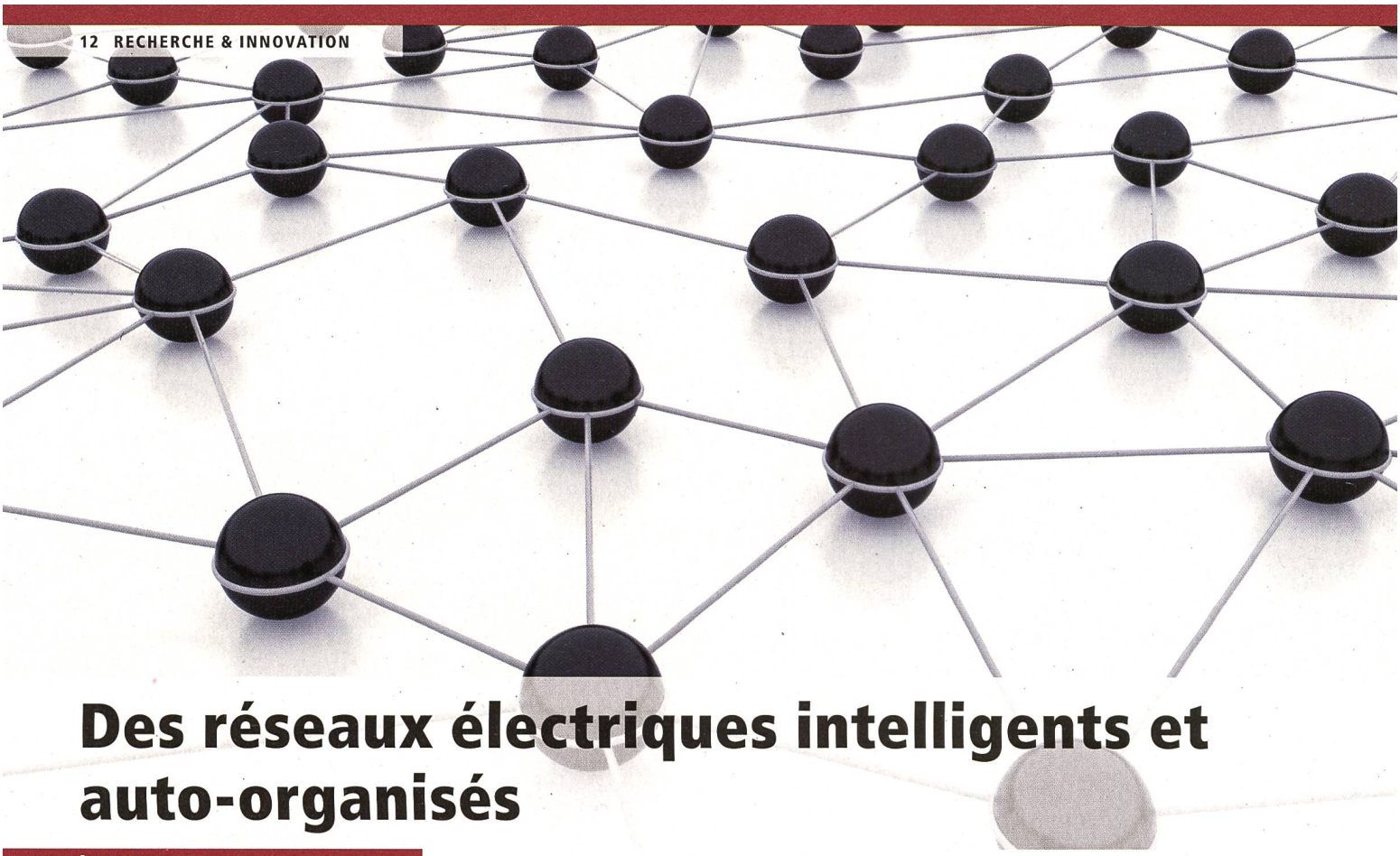
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Des réseaux électriques intelligents et auto-organisés

INTERNET

Haute école spécialisée de Suisse italienne:
www.supsi.ch

Programme de recherche Réseaux à l'Office fédéral de l'énergie:
www.bfe.admin.ch/recherche/reseaux

La recherche sur les réseaux électriques intelligents est en effervescence. La Haute école spécialisée de Suisse italienne (SUPSI) propose une approche innovante. Elle a démarré à l'automne 2010 un projet pilote et de démonstration soutenu notamment par l'Office fédéral de l'énergie.

Le problème est connu. Le réseau électrique actuel, basé sur une production de courant dans de très grandes centrales, n'a pas été conçu pour faire face à une production de plus en plus décentralisée issue de sources d'énergie renouvelables. Il est donc nécessaire de développer le réseau électrique du futur. Une solution semble d'ores et déjà se dessiner: les «Smart Grids» ou «réseaux intelligents». Du concept à la réalité, il reste toutefois du chemin à parcourir.

«Dans la vision la plus répandue des réseaux intelligents, le réseau électrique est doublé d'un réseau de communication. Les deux réseaux se superposent totalement de manière à permettre un échange permanent d'information entre les points de production, de consommation et de stockage», explique Roman Rudel, directeur de l'Institut de durabilité appliquée à l'environnement construit (ISAAC) de la Haute école spécialisée de Suisse italienne (SUPSI). «Dans un tel système, la gestion de l'information est organisée de manière centralisée. Une telle solution est très complexe et nécessite des investissements très importants.»

Changement radical de paradigme

A Canobbio, sur les hauteurs ensoleillées de Lugano, des chercheurs de la SUPSI ont eu l'idée d'envisager une approche radicalement différente. «Nous soutenons l'hypothèse qu'il n'est pas nécessaire de recourir à une infrastructure de communication complexe et centralisée dans un réseau électrique intelligent, développe Roman Rudel. De tels réseaux de distribution d'électricité seraient ainsi beaucoup plus faciles à mettre en œuvre.»

La réflexion des chercheurs tessinois se fonde sur un domaine particulier de l'intelligence artificielle baptisé «swarm intelligence» ou «intelligence d'essaim». Ce champ de recherche découle de l'observation de comportements collectifs décentralisés comme celui des colonies de fourmis, par exemple. Les scientifiques sont arrivés à la conclusion que même sans structure organisée de commande, les décisions locales et simples prises entre des individus peuvent générer un comportement global intelligent. «C'est ce que l'on nomme aussi l'auto-organisation, précise Roman Rudel. Notre école fait partie des leaders dans ce domaine.»

Des allures de télé-réalité

Pour vérifier leur hypothèse, les scientifiques de la SUPSI ont lancé le projet pilote et de démonstration intitulé «Swiss2G». Démarré à l'automne 2010, ce projet devrait durer jusqu'à la fin de 2013. Il est cofinancé par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), swisselectric research, la société électrique du Tessin (AET) et les services industriels de la ville de Mendrisio (AIM).

L'objectif général est de comprendre le fonctionnement et les limites d'un réseau intelligent dans un environnement réel.

Dans son exécution, le projet de recherche a un petit côté télé-réalité sympathique. Vingt maisons de la commune de Mendrisio ont en effet été sélectionnées sur appel d'offres et casting. Les maisons ont été choisies selon deux critères. «Il fallait d'une part que plusieurs maisons soient reliées au même poste de transformation et, d'autre part, que les maisons soient placées à différents endroits caractéristiques du réseau de distribution de Mendrisio. Il faut savoir que le réseau n'a pas les mêmes caractéristiques selon qu'il se trouve par exemple à proximité d'une zone industrielle ou non», précise le chercheur de la SUPSI.

«Nous soutenons l'hypothèse qu'il n'est pas nécessaire de recourir à une infrastructure de communication complexe et centralisée dans un réseau électrique intelligent.»
Roman Rudel, SUPSI.

Voitures électriques et panneaux photovoltaïques

Ces vingt maisons constituent les acteurs principaux de ce projet de recherche. Leur consommation d'électricité sera scrutée en permanence dans les moindres détails ces prochains mois. Durant l'été 2011, des panneaux photovoltaïques ont été installés sur tous les toits. Des compteurs-relais intelligents, dont le prototype a également été développé au sein de la SUPSI, équipent déjà les maisons. Il est en outre prévu qu'environ dix familles disposent d'une unité de stockage de l'électricité qui soit si possible mobile – la batterie d'une voiture électrique – ou fixe.

L'objectif est d'observer, de simuler puis d'optimiser la gestion de la charge électrique dans le réseau de distribution local. «Dans le cadre de Swiss2G, nous espérons en outre vérifier le bien-fondé d'un réseau de communication auto-organisé, ajoute Roman Rudel. Nous avons pour cela développé un nouvel algorithme pour les compteurs-relais intelligents.»

Un domaine peu documenté

Un élément fondamental du projet concerne l'acquisition de données en temps réel sur le réseau local de distribution d'électricité de 400 volts. Ces mesures sur le réseau sont effectuées par les partenaires de la SUPSI dans ce projet, à savoir la Haute école spécialisée bernoise (BFH), la Centrale électrique d'Oberhasli (KWO), Battery Consult et Bacher Energie. «Au début du projet, j'ai vraiment été étonné par l'absence de données et de mesures au niveau du réseau de distribution», explique le chercheur de la SUPSI. Les paramètres importants pour la stabilisation du réseau local sont ainsi largement inconnus. «Notre partenaire KWO a récemment branché simultanément vingt voitures électriques sur le réseau de Meiringen et il y a eu des problèmes.»

Le projet Swiss2G est très interdisciplinaire. De nombreux instituts de recherche de la SUPSI sont ainsi impliqués dans les travaux. L'Institut de durabilité appliquée à l'environnement construit (ISAAC) coordonne le projet et est en charge de la production décentralisée par les installations photovoltaïques. L'Institut Dalle Molle de recherche en intelligence artificielle (IDSIA) est quant à lui responsable du développement de l'algorithme intelligent. L'Institut des systèmes et de l'électronique appliquée (ISEA) a développé l'appareil de mesure-relais pour les appareils ménagers et la gestion de l'information dans les maisons. L'Institut des systèmes d'information et des réseaux (ISIN) se charge de la gestion des données et de la représentation des résultats de la consommation de courant sur un moniteur dans les ménages. Enfin, le Département du management et des sciences sociales (DSAS) analyse l'impact économique et réfléchit à de nouveaux modèles de business autour du projet.

La contribution helvétique

«Nous allons bientôt pouvoir démarrer avec les séries de mesures prenant en compte les ménages», indique Roman Rudel. Le scientifique fait remarquer que si les réseaux intelligents sont déjà largement présents dans les médias, beaucoup reste encore à faire dans la réalité. «L'Allemagne et les Etats-Unis investissent beaucoup dans ce domaine, mais toujours selon une approche centralisée de la communication et de la gestion du réseau», conclut le scientifique. Le problème est connu. Pour la solution, il faudra encore attendre un peu. La recherche helvétique y contribuera certainement avec une approche innovante.

(bum)

Programme de recherche Réseaux

Les modifications des dispositions légales en Suisse ainsi que la promotion par l'UE d'un marché intérieur européen de l'énergie influent durablement sur les conditions de production, de transport et de distribution d'énergie et posent de nouvelles exigences, notamment dans le domaine des réseaux. Si l'on y ajoute les changements technologiques et la menace de raréfaction de certaines sources d'énergie, les réseaux et les systèmes énergétiques actuels et futurs devront faire face à des défis complexes. Dans ce contexte dynamique, il est nécessaire de mener en permanence des activités de recherche à court et à long terme. C'est dans cette optique que le programme de recherche Réseaux contribue à la création, au financement et à la coordination de projets au niveau national et international.

La recherche sur les réseaux comprend en premier lieu l'analyse et la conception de systèmes énergétiques électriques et intégrés (planification, développement et exploitation). Un des principaux objectifs de la recherche est d'élaborer des méthodes de développement, de contrôle, de pilotage et d'analyse. Ces méthodes s'appuient sur des outils systémiques issus des domaines de la théorie de la régulation, de l'optimisation et de la recherche en entreprise. Elles doivent pouvoir être utilisées par des ingénieurs de l'industrie pour résoudre des problèmes concrets ou apporter des connaissances à d'autres utilisateurs comme les régulateurs et les politiciens. De ce point de vue, les aspects économiques et les questions interdisciplinaires gagnent en importance.

Renseignements complémentaires:
www.bfe.admin.ch/recherche/reseaux