



Offre de thèse LIG-G2Elab

Comptage communicant pour applications smartgrids

L'objectif général de la thèse est de mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle pour l'utilisation de diverses technologies « smart grids » utilisant le comptage communicant. Il s'agit au travers de cette infrastructure de permettre de simuler des conditions aussi proches que possible de la réalité électrotechnique d'un réseau électrique (possibilité d'observer des chutes de tension, par exemple) et, autant que possible, de la réalité télécom (présence d'atténuation du signal, par exemple). Cette infrastructure permettra in fine de tester des applications du comptage communicant dans lesquelles les grandeurs électrotechniques interviennent ; ceci inclut des applications de type « supervision » (supervision simple, estimation d'état...) et des applications de type « pilotage » (e.g. envoi de consignes de réduction de consommation à des bornes de recharge de véhicules électriques, lorsque qu'une contrainte électrotechnique apparaît).

Le dispositif expérimental qui sera développé par le/la doctorant(e) sera constitué d'un réseau basse-tension en laboratoire, équipé de compteurs communicants, et adéquatement instrumenté. Pour limiter la taille, le coût et la consommation de ce dispositif, le réseau électrique sera réalisé à tension nominale (230V) mais à courant réduit. Les lignes électriques pourront être modélisées par un circuit agrégé valide à la fois à 50 Hz et, autant que possible, à 35-91 kHz, de manière à pouvoir observer simultanément des chutes de tension correctes et une atténuation réaliste du signal CPL.

Dans une première phase de travail il s'agira pour le/la doctorant/doctorante de se familiariser avec les modèles de réseaux électriques, les technologies concernées (CPL-G3, DLMS/COSEM, Téléinformation Client...), et les différentes applications « smart grids » de l'infrastructure de comptage communicant (supervision, pilotage).

Dans un second temps, il s'agira de préciser les éléments et outils de l'infrastructure :

- spécifier les caractéristiques de la maquette de réseau basse tension permettant de simuler diverses technologies « smart grids » dans des conditions proches du terrain ;
- définir les éléments de l'infrastructure pour pouvoir mesurer et collecter toutes les données électrotechniques nécessaires ;
- spécifier les briques logicielles génériques qui permettront de pouvoir prendre en compte rapidement une grande variété de stratégies de contrôle-commande du réseau.

Dans un troisième temps, il s'agira d'implanter et valider cette infrastructure, avec l'aide du service technique du G2Elab pour ce qui concerne la maquette de réseau basse tension. La validation de l'infrastructure permettra de démontrer la pertinence des outils développés et leur généricité en réalisant quelques preuves de concept de mécanismes de supervision et de pilotage du réseau.



On pourra envisager la réutilisation partielle de cette infrastructure pour un autre type de dispositif expérimental de type « hardware in the loop » : la physique électrotechnique du réseau serait dans ce cas capturée par un simulateur numérique temps réel, tandis que la partie télécom (infrastructure de comptage communicant) resterait analogique. On envisage également la validation de certains des outils développés dans la thèse sur les plateformes expérimentales d'Enedis, en laboratoire et/ou sur un réseau basse tension séparé du réseau public et spécifiquement dédié aux essais.

Mots-clés : électrotechnique, informatique industrielle, réseaux télécom, CPL-G3, systèmes distribués, contrôle-commande, supervision, compteurs communicants, smart grid.

Profil recherché

- Master, Bac +5 en EEA (électronique, électrotechnique et automatique).
- Solides connaissances dans les domaines de l'électricité au sens large.
- Connaissances en informatique industrielle, distribuée et en génie logiciel.
- Goût pour les travaux pratiques.
- Français et Anglais lu, écrit et parlé.

Serait un plus :

- Une première expérience de recherche ou publication serait très appréciée.
- Expérience avec les outils de comptage communicant.
- Connaissances dans le domaine des smartgrids.

Financement

Cette thèse sera financée dans le cadre de partenariat entre ENEDIS et Grenoble INP. Salaire brut mensuel : environ 2500 euros sur 36 mois (1^{er} Novembre 2017 – 30 Octobre 2020).

Lieu

Laboratoire d'Informatique de Grenoble (nouveau bâtiment IMAG, Grenoble, France) et G2Elab (Grenoble). Missions régulières chez ENEDIS.

Contacts

Florent Cadoux (Florent.Cadoux@grenoble-inp.fr)

Christine Collet (Christine.Collet@grenoble-inp.fr)

Date limite de candidature : 31octobre 2017

Bibliographie

Farhangi, H. (2010). The path of the smart grid. *IEEE power and energy magazine*, 8(1).

Chebbo, M. (2007, June). "EU SmartGrids Framework" Electricity Networks of the future 2020 and beyond". In *Power Engineering Society General Meeting, 2007. IEEE* (pp. 1-8). IEEE.

Blanco, M. P., Pretico, G., Andreadou, N., Guardiola, M. O., Fulli, G., & Covrig, C. F. (2015). Smart Grids Laboratories Inventory 2015. *European Commission. Joint Research Centre*.

Gungor, V. C., Sahin, D., Kocak, T., Ergut, S., Buccella, C., Cecati, C., & Hancke, G. P. (2011). Smart grid technologies: Communication technologies and standards. *IEEE transactions on Industrial informatics*, 7(4), 529-539.