

Sujet de PFE Ingénieur / M2

Logiciel embarqué pour les Smartgrids

Mots-clés : Self-awareness, IoT, data, réseaux de distribution

Contexte :

Depuis quelques années, les réseaux de distribution HTA et BT sont soumis à des évolutions importantes comme par exemple le développement de productions photovoltaïques, de véhicules électriques et de nouveaux comportements de consommation (autoconsommation individuelle et collective, communauté locale d'énergie etc.). Ces évolutions impactent la répartition des flux électriques ainsi que le plan de tension ce qui peut créer des contraintes nécessitant des investissements. Elles apportent également plus d'incertitudes sur le comportement des réseaux rendant difficiles les arbitrages entre investissements et utilisation de la flexibilité (effacement de consommation, de production, stockage etc.). Cependant, de plus en plus de données électriques sont disponibles à différents endroits du réseau grâce au développement de compteurs intelligents (comme Linky) ainsi que d'autres appareils de mesures. Ces données ainsi que le développement de softwares embarqués peuvent permettre d'avoir une meilleure observabilité et contrôlabilité du réseau. On peut citer par exemple les cas d'usages suivants :

- Éviter des congestions des réseaux en localisant les contraintes et en mobilisant de la flexibilité
- Réduire les flux de puissances d'une zone prédéfinie pour soulager une contrainte sur un poste,
- Localiser, isoler un défaut et réalimenter des clients par des ressources locales,
- Anticiper des travaux de maintenance (identification de lignes défectueuses).

La mobilisation de toutes les sources de données décentralisées accessibles (électriques ou non) et leurs interactions afin de mieux connaître l'état du réseau et éventuellement d'agir peut se faire grâce au pervasive computing. Ce domaine informatique, également appelé IoT (pour Internet of Things), repose sur des capteurs intelligents, capables de collecter et de communiquer des informations en temps réel. Ces capteurs peuvent prendre des formes simples, tels que des sondes de température ou de mesure de tension, ou plus complexes comme des caméras connectées. Les données ainsi collectées et propagées permettent le développement d'applications à forte valeur ajoutée qui bouleversent la plupart des secteurs économiques. On peut citer par exemple les bâtiments et les maisons intelligentes, les véhicules autonomes, l'industrie 4.0, la santé, le transport et bien évidemment la distribution électrique.

Objectifs et étapes intermédiaires du stage :

L'objectif du stage est d'étudier l'un de ces cas d'usage et de définir l'architecture logicielle et les algorithmes de pervasive computing permettant de le résoudre. Si le temps le permet, le stage pourra étudier les méthodes de « self-awareness » c'est-à-dire la décentralisation de la prise de décisions : chaque sous-système sait ce qu'il doit faire, quelles sont les données dont il a besoin et où il doit aller les chercher et de s'adapter le cas échéant.

Lieu du stage : LIG/G2Elab, Grenoble

Encadrants :

- Philippe Lalanda (LIG) : philippe.lalanda@univ-grenoble-alpes.fr
- Vincent Debusschere (G2Elab) : Vincent.Debusschere@g2elab.grenoble-inp.fr
- Marie-Cecile Alvarez-Hérault (G2Elab) : Marie-Cecile.Alvarez@g2elab.grenoble-inp.fr