



## Intérêt du « edge computing » pour la décentralisation de la fonction de réglage de tension dans les réseaux électriques

**Mots clés :** edge computing, intelligence artificielle, réseau électrique de distribution, modélisation UML

### Profil recherché :

Etudiant-e Bac+5 ayant des compétences en intelligence artificielle, edge computing, architecture matérielle et logicielle... Les notions de génie électrique sont apportées par les encadrants.

### Contexte

Depuis quelques années, les réseaux électriques de distribution 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.).

Aujourd'hui, on souhaite gérer ces nouvelles contraintes par des fonctions locales et décentralisées en utilisant les données disponibles à différentes échelles. Une architecture en Edge Computing pourrait être un bon candidat.

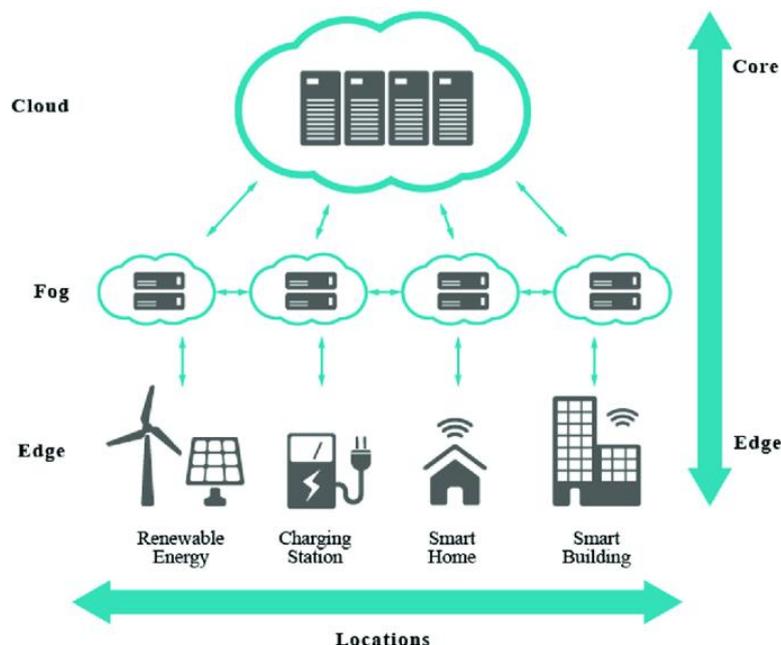


Fig 1 : Décentralisation de fonction du réseau électrique [1]

### Objectifs

L'objectif du stage est d'analyser et de comparer les architectures logicielles et matérielles de différentes solutions de régulation de tension plus ou moins décentralisées. Il faudra mener une démarche de réflexion sur l'intérêt du « edge computing » pour la décentralisation par rapport au contrôle centralisé de la tension. Le stage doit également permettre de dégager des critères/pré-requis nécessaires pour décentraliser une fonction.

L'utilisation de cette philosophie dans le contexte des réseaux électrique pose beaucoup de questions :

- Comment tirer au mieux parti des chaînes de communication existantes ?
- Les différents niveaux de temporalité (fonctions versus chaînes communicantes) sont-ils compatibles ?
- Quel est le coût associé ?
- Avantage par rapport à la cybersécurité ?

Cette analyse permettra d'identifier des technologies pertinentes pour la décentralisation du réglage de tension qui pourra être implémentée dans une plateforme expérimentale (au G2Elab ou au laboratoire d'Enedis de Nanterre) si le temps le permet.

### Compétences

- Bases algorithmiques notamment sur les algorithmes d'optimisation (algorithme du gradient et ses dérivées, algorithme de Newton),
- Connaissances en architecture logicielle et matérielle et modélisation UML
- Intérêt pour les réseaux électriques
- Notions sur les modèles électriques (tensions, puissances actives et réactives...) seront un plus

### Lieu du stage

Le stage se déroulera principalement dans l'équipe SYREL (Systèmes et Réseaux Electriques) du G2Elab (laboratoire de génie électrique de Grenoble) et au LCIS (Laboratoire de Conception et d'Intégration des Systèmes) à Valence, il y aura des interactions régulières avec Enedis.

### Cadre du stage

Le stage s'inscrit dans le cadre de la chaire d'excellence sur les SmartGrids sous le mécénat d'Enedis. Celle-ci permet de co-construire des programmes de recherche prospective et d'innovations pédagogiques sur des sujets émergents et stratégiques en s'appuyant sur l'innovation. Elle a pour but de relever les défis liés à :

- L'intégration des énergies renouvelables grâce au développement de solutions smartgrids
- Le développement de nouveaux usages électriques
- Le traitement avancé des données
- La formation aux métiers de SmartGrids

Elle s'articule autour de deux axes principaux : le fonctionnement et l'optimisation des réseaux électriques de distribution et les solutions innovantes à base de nouvelles technologies informatiques et télécom, de traitement de données et d'intelligence artificielle.

### Encadrants

- Encadrants G2Elab : Jérôme Buire, Nouredine Hadjsaid
- Encadrants LCIS : Stéphanie Chollet
- Correspondants Enedis : Sandrine Hartmann, Arnaud Bouttemy et Zahra Lassouag
- Correspondante chaire SmartGrids : Marie-Cécile Alvarez-Hérault

Merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation et votre relevé de notes de M1 (ou deuxième année d'école d'ingénieur) à [jerome.buire@g2elab.grenoble-inp.fr](mailto:jerome.buire@g2elab.grenoble-inp.fr)