

Impact de l'autoconsommation collective d'énergie : approche par l'optimisation stochastique

Proposition de stage de fin d'étude

15 novembre 2017

1 Organisme, supervision et condition matérielle

Organisme

Nom : EFFICACITY,

Adresse : Boulevard Newton, Cité Descartes, 77455 Marne la Vallée Cedex 2

Nom : CERMICS, École des Ponts ParisTech

Adresse : 6 et 8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes, 77455 Marne la Vallée Cedex 2

Supervision et conditions matérielles

Superviseurs :

François PACAUD (EFFICACITY, f.pcaud@efficacity.com)

Tristan RIGAUT (EFFICACITY, t.rigaut@efficacity.com)

Mathieu AVELINE (VINCI ENERGIES, mathieu.aveline@citeos.com)

Michel DE LARA (CERMICS, delara@cermics.enpc.fr, 01 64 15 36 21)

Indemnités : 800 euros nets.

Dates : à partir de début 2018, pour 6 mois.

2 Proposition

Domaine de recherche

Mathématiques, optimisation numérique, programmation dynamique, énergie.

Contexte

EFFICACITY est un centre de recherche spécialisé dans le domaine de l'efficacité énergétique urbaine. Lancé en 2014, Efficacity rassemble sur un même site les compétences d'environ 100 chercheurs issus de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de collaboration étroite. Son objectif est, via une démarche recherche-action, d'accélérer la transition énergétique dans la ville. Pour cela des méthodes et des outils nouveaux doivent être imaginés et développés. Ce stage est proposé par le pôle d'optimisation, commun entre Efficacity et l'équipe optimisation du CERMICS (École des Ponts ParisTech). Une expertise métier et un complément d'encadrement seront apportés par Mathieu Aveline, de Vinci Energies.

Sujet de stage

L'insertion des énergies renouvelables est un des enjeux majeurs de la transition énergétique. Parmi les pistes envisagées, l'autoconsommation collective permettrait de limiter l'impact sur le réseau des énergies renouvelables en favorisant la consommation à proximité du lieu de production. Le but de ce stage est de quantifier le potentiel d'économie d'énergie de l'autoconsommation collective via l'étude d'un cas numérique.

Nous modéliserons un quartier urbain sous forme de graphe, où chaque noeud sera occupé par un système (bâtiments, batteries, panneaux photovoltaïques...). La dynamique du système sera prise en compte par une modélisation physique, ainsi que les contraintes liées au réseau. Les stratégies de pilotage des batteries seront optimisées quart d'heure par quart d'heure par Programmation Dynamique. Ce pilotage prendra en compte explicitement les différents aléas (irradiation solaire, demande électrique et thermique) ainsi que l'aspect grand système (optimisation décentralisée). Pour ce faire, des algorithmes issus de l'optimisation stochastique seront utilisés.

Les algorithmes seront développés en Julia, langage de programmation moderne adapté à la simulation et à l'optimisation numérique. Les sorties du modèle devront comprendre :

- les entrées et sorties d'énergies (gaz et électrique),
- les courbes de charges pour chacun des bâtiments,
- les coûts opérationnels, désagrégés unité par unité.

Une étude économique sera ensuite réalisée pour étudier la rentabilité du système du point de vue de différents acteurs économiques (consommateur, aménageur, collectivité).

Une adaptation de ce modèle à un cas concret d'autoconsommation collective en France ou à l'étranger sera proposée.

Compétences souhaitées

Bon niveau en mathématiques (optimisation, probabilité). Maîtrise d'un langage de programmation (Matlab, Python, Julia). La connaissance de l'environnement Linux est un plus.

Candidature

Envoyer un CV et un mail de motivation à François Pacaud (f.pacaud@efficacity.com).