

# Dimensionnement et pilotage de stockages électriques : approche par l'optimisation stochastique multi-échelle de temps

*Proposition de stage de fin d'étude*

9 février 2018

## **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* :

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

François PACAUD (EFFICACITY, f.pacaud@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 mi 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

Le développement du stockage de l'énergie est l'un des leviers majeurs de la transition énergétique pour l'intégration des énergies renouvelables et une meilleure maîtrise de la consommation électrique.

Le but de ce stage est de développer et appliquer des méthodes mathématiques pour dimensionner des stockages d'énergie. Ces équipements sont en général utilisés pour atténuer l'incertitude relative à des demandes électriques et des productions d'énergie aléatoires. Leur rentabilité économique dépend de la manière dont ils sont pilotés dans ce contexte incertain en temps réel mais aussi de la façon dont ils sont exploités sur le long terme par l'investisseur. Ce sont des équipements onéreux, leur dimensionnement a donc une importance économique significative.

Pour ce stage l'accent sera mis sur la prise en compte des interactions entre des phénomènes *long terme* — comme le vieillissement des équipements — et *court terme* — en prenant en compte le pilotage en temps réel dans un contexte incertain. Les méthodes de modélisation mathématique ainsi que les algorithmes se baseront donc sur de l'optimisation stochastique à plusieurs échelles de temps. Il sera nécessaire de prendre en compte la situation financière ainsi que l'aversion au risque des acteurs économiques afin d'effectuer un dimensionnement satisfaisant certaines contraintes économiques. Deux études de cas applicatives motivées par des partenaires industriels d'EFFICACITY sont envisagées.

- Le dimensionnement d'une batterie pour un parc de bornes de recharge de véhicules électriques dans le but de minimiser la puissance souscrite.
- Le pilotage de recharges de bus électriques en dépôt ainsi que le dimensionnement d'une batterie avec étude de la rentabilité économique.

Ces applications nécessiteront de mettre au point des modèles statistiques simples des demandes électriques potentielles des différents types de consommateurs. Elles nécessiteront également de modéliser les différents phénomènes physiques mis en jeu ainsi que le comportement économique des acteurs. Le niveau de détails de ces modèles est modulable selon l'intérêt pour la partie algorithmique ou appliquée du stagiaire.

### Compétences souhaitées

Ce stage s'adresse à des étudiants en M2 ou d'école d'ingénieurs en dernière année. 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 Tristan Rigaut (t.rigaut@efficacity.com).