



Sujet de stage

OPTIMISATION DE STRATEGIES DE PLANIFICATION POUR MIEUX INTEGRER LES ENERGIES RENOUVELABLES DANS LES RESEAUX DE DISTRIBUTION

CONTEXTE

Depuis les années 2000, les installations de production électrique à base d'Energie Renouvelable (EnR) se déploient largement dans les réseaux de distribution. L'insertion de cette production peut requérir des travaux d'adaptation du réseau afin de respecter les capacités constructives des matériels et des exigences de sécurité et de qualité. Ces travaux pouvant être coûteux et longs à mettre en œuvre, différents centres de recherche, dont EDF R&D, consacrent des moyens conséquents au développement de solutions capables de faciliter l'insertion des EnR dans les réseaux de distribution : réglage local de la tension *via* la puissance réactive, effacement ponctuel de la production renouvelable en cas de contrainte sur le réseau, mise en place d'un stockage local d'énergie, etc.

EDF R&D développe aujourd'hui de nouveaux outils pour identifier les solutions techniques qui conduisent au coût d'insertion des EnR le plus bas pour la collectivité, pour un niveau de qualité et de sécurité donné. Différentes stratégies de planification paramétrables, décrivant les solutions à mettre en œuvre pour intégrer les EnR à moyen/long terme, ont été élaborées dans ce but. Ces stratégies doivent être optimisées en tenant compte des incertitudes sur l'arrivée des EnR : puissance installée, type de production (éolien, photovoltaïque, etc.), localisation géographique, année d'arrivée, etc. Un outil de simulation a donc été développé lors d'une thèse afin d'analyser l'efficacité d'une stratégie de planification sur un nombre élevé de scénarios pluriannuels aléatoires d'insertion d'EnR. Le temps de calcul étant potentiellement long, il est nécessaire d'utiliser un algorithme adapté à l'optimisation de fonctions coûteuses en présence d'évaluations bruitées.

Les premiers travaux de recherche sur le sujet ont consisté à optimiser le coût moyen d'une stratégie de planification mono-variable à l'aide de l'algorithme IAGO. L'objectif est à présent d'optimiser des indicateurs statistiques plus complexes (par exemple, un quantile du regret de coût sur les scénarios) pour des stratégies de planification multi-variables.

OBJECTIFS

Intégré au sein d'une équipe projet dynamique, le stagiaire devra :

- Comprendre les problèmes posés par l'intégration des EnR et les solutions possibles.
- Etendre le travail existant à des stratégies de planification multi-variables.
- Proposer différentes formulations possibles du problème d'optimisation.
- Identifier voire développer un algorithme d'optimisation adapté aux particularités du problème, capable notamment d'exploiter les informations issues des scénarios aléatoires

d'insertion des EnR.

- Optimiser différentes stratégies de planification et identifier les solutions les plus efficaces pour intégrer les EnR.

ETUDIANTS CONCERNES

Stage de fin d'études Bac + 5.

COMPETENCES SOUHAITEES

Elève ingénieur ou en master, de préférence avec une spécialisation en mathématiques appliquées (optimisation) ou statistique.

Curiosité, rigueur, autonomie et esprit d'initiative font partie des qualités requises.

OUTILS

Bureautique usuelle indispensable.

La modélisation et l'optimisation des stratégies de planification se feront sous Matlab/Simulink. Une utilisation préalable de ce logiciel est requise.

CONTACT

heloise.baraffe@edf.fr

julien.bect@centralesupelec.fr

CONDITIONS DU STAGE

Lieu

Le stage se déroulera au centre EDF Lab Paris-Saclay (91), avec le groupe « Fonctionnement des Systèmes Électriques et Raccordement » du département Economie, Fonctionnement et Etude des Systèmes Energétiques (EFESE). Le stagiaire sera également amené à se rendre régulièrement au Laboratoire des Signaux et Systèmes (L2S) à CentraleSupélec, Gif-Sur-Yvette (91).

Durée

5 à 6 mois, à partir de mars/avril 2017.