

Offre de stage ingénieur (H/F)

Sujet du stage :

Développement d'algorithmes d'optimisation pour la gestion du stockage par batteries et des effacements de charges couplés aux installations d'énergie intermittente.

Date du stage :

Démarrage souhaité en Mars 2014, pour une durée de 6 mois.

Entité :

Le stage se déroulera dans les locaux d'EDF Store & Forecast à Paris (Bd Raspail, 6^{ème} arrondissement) en collaboration avec la division R&D d'EDF (Département OSIRIS - Clamart).

Profil :

Etudiant en 3ème année d'ingénieur ou Master 2.

Une spécialisation en optimisation, automatique ou informatique avancée est souhaitée.

Qualités requises : Bon relationnel, autonomie, rigueur et culture du résultat.

Langue : Anglais technique lu et écrit, très bonne qualité rédactionnelle en français.

Contexte du stage :

La production électrique de sources renouvelables (EnR) comme le photovoltaïque ou l'éolien est de nature intermittente. Dans les systèmes énergétiques insulaires, isolés et fragiles, le fort taux de pénétration des EnR intermittentes engendre des difficultés de stabilisation du réseau en fréquence et en tension, pouvant dans certains cas générer des délestages.

Un moyen de faire face à ce problème consiste à coupler ces installations avec des moyens de stockage de l'énergie par batteries électrochimiques et d'optimiser le fonctionnement de l'ensemble en temps réel dans un objectif de minimiser la variabilité de la production. Les batteries présentent un avantage important de rapidité de réaction en fournissant ou en stockant instantanément de la puissance électrique, permettant de compenser les fluctuations de la production éolienne ou photovoltaïque. Elles substituent ainsi des moyens thermiques de production (Turbines à Fuel, Diesel ou gaz) polluants, coûteux et lents à démarrer. Un potentiel d'effacements de charges industrielles peut aussi être exploité dans le but de baisser instantanément la consommation d'électricité et de mieux l'équilibrer avec la production.

Descriptif de l'offre de stage:

L'étude a pour objectif de développer des algorithmes d'optimisation dont le but est de :

- 1- Lisser la production d'un parc photovoltaïque au niveau d'une île et limiter sa variabilité
- 2- Optimiser le placement des effacements de groupes de froid industriels
- 3- Favoriser la production de l'ensemble en périodes de pointe de consommation
- 4- Garantir une réserve primaire nécessaire au maintien de la fréquence

Ces algorithmes se baseront sur des données de prévision du productible photovoltaïque fournies d'une manière journalière (la veille pour le lendemain) et infra-journalière (quelques heures en avance) et des données de mesures temps-réel de la production et de l'état de charge de la batterie. Ils seront exécutés la veille pour le lendemain pour annoncer au gestionnaire du réseau le plan de production optimal pouvant être réalisé ainsi que le jour même en infra-journalier (toutes les demi-heures) pour affiner les consignes de stockage et d'effacements en fonction des prévisions mises à jour. L'optimisation doit aussi prendre en compte les contraintes techniques liées à la technologie du stockage (vieillessement de la batterie, sollicitations, etc).

Le candidat devra dans un premier temps définir les méthodes adaptées pour la résolution du problème (programmation linéaire, quadratique, mixte avec des variables binaires, stochastique, etc.) et modéliser le système et l'ensemble de ses contraintes.

Il devra caractériser les performances du pilotage développé en exploitant les résultats de simulation obtenus avec des données réelles.

Il devra ensuite développer l'outil informatique dans le langage adéquat (Matlab, C/C++, Perl, Python) permettant une utilisation opérationnelle en milieu industriel. Cet outil doit être configurable, communiquant avec une base de données informatique (par SQL) et validé sur une plateforme de tests existante selon une procédure de tests.

Enfin, le candidat devra élaborer la documentation de l'outil et synthétiser le travail dans un rapport de stage.

En fonction de l'avancement, le candidat pourrait être amené à déployer l'outil sur un site client et contribuer à sa mise en service.

Le stage demandera de l'autonomie, des qualités d'approfondissement et d'innovation, des qualités de synthèse et d'analyse, ainsi qu'une grande capacité d'écoute et d'apprentissage.

Personnes à contacter :

Chady KHARRAT (EDF Store & Forecast) : Tel. 0130877871 – mail : chady.kharrat@edf.fr

David DEFOSSEZ (EDF R&D – Département OSIRIS) : Tel. 0147655582 – mail : david.defossez@edf.fr