

Proposition de stage 2024

«**Décomposition de Benders pour le problème d'équilibre offre – demande long terme**»

Descriptif :

Contexte

Le département OSIRIS est responsable au sein d'EDF R&D de développer des outils et méthodes pour la gestion optimale du portefeuille d'actifs d'EDF (centrales de production, contrats clients, logistique gazière). Ces travaux sont particulièrement stratégiques dans le contexte d'évolution des marchés de l'électricité. Ils sont également utiles pour la gestion de risques financiers, pour l'analyse des marchés de l'électricité et pour la prévision de consommation.

Les ingénieurs chercheurs du groupe « Portefeuille à long terme et SI d'études » (R31) au sein d'OSIRIS étudient les **nouveaux mix énergétiques sur un horizon long terme** au sein des **systèmes électriques européens**. Pour les décisions d'investissement, le groupe R31 développe la **Boucle d'Investissement [BI]** (méthode de gradient coordonnée par coordonnée sur le vecteur d'investissement) encapsulant le modèle de dispatch **Continental Model**. La **BI** est une heuristique qui pourrait être complétée par une décomposition mathématique telle que la **décomposition de Benders** plus rigoureuse et plus performante en temps de calcul.

La **décomposition de Benders** est déjà utilisée par exemple dans ANTARES (outil long-terme de RTE) ainsi que dans le projet européen OPEN ENTRANCE. La **BI intègre des attendus « métier »** (respect critère de défaillance pour la sécurité d'approvisionnement, rémunération additionnelle par le marché de capacité pour combler « missing money » du marché « energy-only », etc.).

Objectifs du stage

La décomposition de Benders a déjà été implémentée au cours d'un apprentissage sur deux technologies pour un problème long terme d'équilibre offre – demande (dispatch + investissements). Cette étape a permis de s'approprier la méthode.

L'étape suivante est de « passer à l'échelle » sur un jeu données réaliste en considérant un pays avec des centrales thermiques uniquement pour commencer, puis avec d'autres moyens de production décarbonés (énergies renouvelables), et voire des moyens de stockage (batteries). On pourrait ensuite explorer la méthode sur plusieurs pays interconnectés.

Au cours de ce passage à l'échelle, on accordera notre attention sur plusieurs points listés ci-dessous.

- La prise en compte du critère de défaillance.
- L'articulation de la méthode de décomposition mathématique avec la gestion des réserves par programmation dynamique.
- La prise en compte de la rémunération additionnelle.

EDF Lab
Département OSIRIS
7 Boulevard Gaspard Monge
91120 PALAISEAU



Conditions matérielles :

Lieu du stage : EDF Lab, 7 Boulevard Gaspard Monge 91120 Palaiseau.

Le site est accessible par transports en commun.

Durée : 6 mois à partir d'avril 2024

Rémunération : Les stagiaires sont rémunérés en fonction du niveau d'étude et de la formation préparée.

Connaissances requises : Troisième année d'école d'ingénieur / Master 2 en optimisation

Profil : Mathématiques appliquées (optimisation), informatique (Python/C++) et économie.

Renseignements complémentaires :

Sébastien LEPAUL, tél : 01.78.19.38.73 / 06.62.37.43.22 e-mail: sebastien.lepaul@edf.fr