

Proposition de stage

« Dimensionnement de réserve et gestion de production court-terme à l'aide de diagrammes de décision »

Descriptif :

Dans le domaine de la production de l'énergie électrique, l'optimisation de la gestion prévisionnelle et de la gestion en temps réel des moyens de production (centrales thermiques, usines hydrauliques) constitue un problème d'importance majeure compte tenu des coûts d'investissement et de fonctionnement en jeu, et des contraintes très fortes (fiabilité, disponibilité) imposées au système de production. Le problème dit de « unit commitment » consiste à trouver un planning de production à coût minimal satisfaisant à tout instant la demande en énergie des clients et des services systèmes. Sa principale difficulté vient de la modélisation extrêmement détaillée du parc de production contenant les centrales thermiques, nucléaires et hydrauliques. Cette modélisation tente de représenter aussi finement que possible la réalité, afin que le planning « optimal » de production puisse être mis en œuvre en pratique. Un aspect du problème décliné sur des systèmes plus petits est le fait qu'il faut également tenir compte de la tenue de fréquence. Ce dernier aspect couple équations différentielles à la gestion de production court-terme. Traditionnellement, des réserves sont prédéfinies et doivent être « mises à disposition » pour palier à des pertes de puissances. Ces réserves sont prévues avec des délais de déploiement différenciés.

Afin de faire face à ce problème, un schéma de décomposition de type Benders (maître-esclave) peut être envisagé. Le problème maître se doit de proposer de décisions entières adaptées, alors que le problème esclave se doit d'ajuster les niveaux de production et éventuellement tenir compte de la tenue de fréquence en ajustant également des capacités de réserve.

L'objectif du présent stage est d'améliorer les aspects pratiques du schéma, notamment en travaillant sur l'aspect « problème maître ». Nous proposons de le faire en adaptant les « diagrammes de décision » pour le cadre spécifique de l'application. Afin de dimensionner les réserves, nous proposons d'employer également le schéma en l'enrichissant d'un aspect stochastique – en prenant comme point de départ, l'idée habituelle de considérer les décisions de commitment de type « here-and-now » et les décisions de dispatch comme décisions de recours ;

Conditions matérielles :

Le stagiaire sera encadré par Wim van Ackooij et Pascale Bendotti Chercheurs Experts à EDF R&D.

Lieu du stage : EDF R&D ; 7, Boulevard Gaspard Monge ; 91120 Palaiseau. Le site est accessible par transports en commun. Durée : 6 mois. Rémunération : selon école : entre 960 – 1300 Euros / mois.

Connaissances requises : niveau M2 / DEA ou 3^{ème} année école d'ingénieurs,

Profil : Notions d'optimisation, connaissances en informatique / c++, python

Renseignements complémentaires :

Wim van Ackooij tél : 01.78.19.39.29
Pascale Bendotti tél : 01.78.19.39.75

E-mail : wim.van-ackooij@edf.fr
E-mail : pascale.bendotti@edf.fr

Références:

- [1] H. Salemi and D. Davarnia ; On the Structure of Decision Diagram–Representable Mixed-Integer Programs with Application to Unit Commitment ; Operations Research ; 2022 ; <https://doi.org/10.1287/opre.2022.2353>
[2] W. van Ackooij and I. Danti-Lopez and A. Frangioni and F. Lacalandra and M. Tahanan ; Large-scale unit commitment under uncertainty: an updated literature survey ; Annals of Operations Research ; 271 (1) ; pp 11-85 ; 2018 ; <https://doi.org/10.1007/s10479-018-3003-z>