

OFFRE DE STAGE EN OPTIMISATION STOCHASTIQUE DE VALLEES HYDRAULIQUES

Profil : Master2 et/ou Grande Ecole d'Ingénieur, avec spécialité en optimisation en contexte aléatoire
Stage : stage de fin d'études, 2014, minimum 5 mois
Auteur : David GAME, Nicolas ROUSSET
Contacts : david.game@gdfsuez.com, nicolas.rousset@gdfsuez.com
Version : 1
Date : 16/10/2013

CEEME – DEPARTEMENT METHODES & MODELES

Le département Méthodes et Modèles (MeMo) du CEEME développe des modèles en optimisation, statistiques et mathématiques financières, pour différentes entités du Groupe GDF SUEZ. Ces modèles sont déployés sous forme de logiciels d'aide à la décision, et sont utilisés :

- en optimisation de la gestion du parc de capacité électriques, gazières et GNL, pour les planning du très court au long terme
- en valorisation d'actifs (pricing), contrôle et gestion des risques de prix de marché (hedging)
- en prévision de consommation d'énergie et analyse des risques climatiques associés

CONTEXTE DU STAGE

Le stage porte sur un problème d'optimisation de vallée hydraulique réputé difficile. Le système comporte un couplage temporel fort, nécessitant d'optimiser sur un horizon temporel long. Sur cet horizon, le système est exposé aux aléas de volumes d'apports d'eau et de prix de marché de l'électricité. La dynamique du système comporte des non-linéarités significative. Enfin la taille du système est trop importante pour permettre une résolution « exacte » par programmation dynamique stochastique classique.

OBJECTIF DU STAGE

Dans un cadre de résolution approché déjà établi, incluant notamment la programmation dynamique stochastique duale (SDDP), le stage sera focalisé sur la prise en compte des non-linéarités du système. Cela conduira à une formulation MIP, et à une analyse fine des propriétés de dualité.

Le stagiaire fera différentes propositions de modélisation dans ce cadre pré-défini, réalisera des expérimentations numériques permettant de qualifier le modèle, et en analysera les résultats. Les expérimentations sont implémentées en C#, parallèle, en s'appuyant sur un solveur type Cplex ou Gurobi.

EN PRATIQUE

Le stage aura lieu à Paris La Défense, avec l'encadrement de plusieurs experts ayant plus de 10 ans d'expérience dans l'optimisation appliquée à l'énergie. On attend du stagiaire d'abord une capacité d'analyse mathématique et un goût pour l'approche expérimentale.



Operations research

- Linear programming / mixed integer linear programming / non linear optimisation
- Mathematical modelling (GAMS) and solvers
- Robust optimisation

Computer science

Languages: Python & C#

Architecture: web apps, web services, generic frameworks

Methods & tools for: code sharing, versioning, bug tracking...

Agile

Statistics & econometry

- Time series
- Parametric and non-parametric regression models
- Data structuring (clustering, PCA...)

Financial mathematics & econometry

- Stochastic processes
- Stochastic optimisation

CEEME / Dpt. Methodology & Models

Expert

quantitative software for the energy business

~ 30 people

~ 15 operational models

~ 15 client business units

Optimisation of power plants, gas supply & storage, LNG shipping...

- Short term optimisation (D+1)
- Mid term planning and volume risk management (Y, Y+1, Y+2)
- Long term demand/supply equilibrium (Y+20)

Forecast of energy production and consumption

- Short term forecast
- Mid term simulation for estimation of volume risks

Risk factors : temperature simulation, price simulation
Pricing : option's value of real energy assets or financial products

Hedging : design of hedging strategies for the management of price risks in illiquid markets

Energy business