

Optimisation bi-échelle stochastique.
Application aux nouveaux systèmes énergétiques

Proposition de thèse

24 janvier 2018

1 Organismes et supervision

Organismes

Nom : CERMICS, École des Ponts ParisTech

Adresse : 6 et 8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes, 77455 Marne la Vallée Cedex 2

Supervision

Directeur de thèse :

Michel DE LARA (CERMICS, delara@cermics.enpc.fr, 01 64 15 36 21)

2 Proposition

Domaine de recherche

Mathématiques, optimisation stochastique, énergie.

Contexte

Les investissements dans l'énergie se font sur des temps longs (de cinq à quelques dizaines d'années). Or, la pénétration des énergies renouvelables (EnR) et les changements technologiques (*smart grids*) rendent les perspectives d'investissement très incertaines. À cette incertitude d'investissement à longue échelle de temps s'ajoute une incertitude sur le pilotage à courte échelle, qui provient de la variabilité de la demande en énergie et de la production EnR ; ajuster offre et demande est délicat.

Dans ce contexte, comment peut-on évaluer des investissements dans l'énergie, particulièrement dans le stockage ? Mathématiquement, ceci conduit à des problèmes d'optimisation qui conjuguent de la stochasticité et deux échelles de temps. L'investissement (échelle longue) conditionne la courte échelle, notamment par les capacités disponibles de production et le stockage. En retour, le pilotage (courte échelle) peut affecter l'investissement par l'usure plus ou moins prématurée des équipements qu'il induit (vieillessement des batteries électriques, par exemple).

Sujet

La thèse a pour objet de proposer une formulation générique de problèmes d'optimisation à deux échelles de temps (investissement et pilotage). Les contraintes de non-anticipativité recevront une attention particulière. L'élève cherchera les conditions d'application d'une programmation dynamique bi-échelle. Il examinera également comment passer d'une optimisation en espérance à une optimisation avec mesure de risque.

L'étudiant contribuera à la formulation mathématique des problèmes et étudiera des méthodes de décomposition pour résoudre des cas numériques. Comme application, il pourra développer des algorithmes pour déterminer le *timing* optimal d'installation d'unités de production d'énergie renouvelable et de stockage, pour des *micro-grids* (îlots urbains, stations de métro, etc.) ou des chaînes logistiques de vecteurs énergétiques (hydrogène).