

Décomposition de problèmes d'optimisation stochastique avec mesure de risque sur un ensemble fini de scénarios

Henri Gerard

École des Ponts ParisTech, CERMICS, France

Michel De Lara

École des Ponts ParisTech, CERMICS, France

Jean-Christophe Pesquet

Université Paris-Est Marne-la-vallée, LIGM, France

Mots-clefs : Optimisation stochastique, méthodes de décomposition, mesures de risque

On considère des problèmes d'optimisation stochastique multi-étapes où les solutions sont indicées par les étapes (discrètes) et les scénarios (discrets). Dès que le nombre d'étapes et de scénarios est élevé, la résolution devient impossible. Pour traiter ces problèmes numériquement, on peut tenter de les décomposer en sous-problèmes d'optimisation. Ces sous-problèmes, de plus petite taille, sont en général plus faciles à résoudre et peuvent aussi être résolus en parallèle.

Dans la plupart des formulations de problèmes d'optimisation stochastique, le critère à optimiser est l'espérance mathématique d'un coût aléatoire. Comme l'espérance est un opérateur linéaire, cette formulation, dite risque neutre, se prête bien à de la décomposition (additive) [1]. Dans ce travail, nous examinons les possibilités de décomposition quand l'espérance est remplacée par une mesure de risque.

La prise en compte du risque nous motive pour la gestion de réseaux électriques intelligents (smart-grids). En effet, ceux-ci intègrent de plus en plus d'énergies renouvelables qui sont fortement assujetties aux conditions climatiques, donc aléatoires. Cette stochasticité engendre plus de risque de black-outs, ce qui peut mathématiquement être pris en compte par une mesure de risque (AVaR par exemple).

Nous délimitons des classes de mesures de risque pour lesquelles nous proposons deux méthodes de décomposition :

- une méthode par imbrication qui correspond à une décomposition par pas de temps [2] (avec des mesures de risque dynamiques et cohérentes temporellement),
- une méthode par dualisation des contraintes de non-anticipativité qui correspond à une décomposition par scénarios (avec des mesures de risques cohérentes).

Références

- [1] K. BARTY, P. CARPENTIER, P. GIRARDEAU *RAIRO-Operations Research. Decomposition of large-scale stochastic optimal control problems*, CAMBRIDGE UNIV PRESS, 2010.
- [2] M. DE LARA, V. LECLÈRE *European Journal of Operational Research. Building up time-consistency for risk measures and dynamic optimization*, ELSEVIER, 2000.