

# Stage de recherche

## Programmation dynamique stochastique en temps long pour la gestion d'énergie

Bernardo FREITAS PAULO DA COSTA

Les enjeux de la transition énergétique nous poussent à intégrer une part de plus en plus importante d'énergies renouvelables (telles que l'énergie hydroélectrique, éolienne ou solaire) dans le mix énergétique. Cependant, ces énergies sont incertaines et intermittentes ce qui rend leur gestion plus difficile, souvent nécessitant des modèles stochastiques.

Sur un horizon de temps fini, et supposant l'indépendance (temporelle) des aléas, il est possible de modéliser le problème de gestion d'énergie comme un problème de programmation dynamique stochastique (ou problème de décision Markovien). Dans le cas où les modèles sont convexes, l'algorithme *Stochastic Dual Dynamic Programming* (SDDP) s'est révélé performant, et est largement utilisé depuis plus de 30 ans. Cependant, pour des problèmes à plus long terme, l'application de cet algorithme devient de plus en plus coûteuse, et il a été suggéré d'utiliser des modèles périodiques, avec un facteur de réduction  $\beta < 1$ , souvent assimilé à un facteur d'actualisation monétaire. Malheureusement, ce facteur de réduction implique une valuation supérieure pour le présent, ce qui est discutable d'un point de vue environnemental puisque cela correspond à prendre des risques sur le futur. Avec un facteur  $\beta = 1$ , le modèle en horizon infini ne converge pas. On peut également s'intéresser au modèle ergodique, consistant à minimiser le coût moyen sur un temps long, qui implique revenir à des modèles à un grand nombre d'étapes.

Dans ce stage, on propose d'étudier des modèles et algorithmes pour approcher le cas en coût moyen, et de le comparer avec les cas périodiques où le facteur de réduction croît vers 1.

**Mots-clés :** optimisation stochastique, programmation dynamique, optimisation convexe, gestion d'énergies renouvelables.

**Prérequis :** Étudiant de M2 ou M1 particulièrement motivé, ayant des connaissances en optimisation, probabilités.

**Durée :** de 4 à 6 mois, à partir de mars 2024.

**Conditions :** à l'École de Mathématiques Appliquées de la FGV à Rio de Janeiro. Le logement à Rio de Janeiro est pris en charge par la FGV.

Co-encadré par Vincent LECLÈRE (CERMICS/École des Ponts ParisTech).

**Contact :** [bernardo.paulo@fgv.br](mailto:bernardo.paulo@fgv.br), [vincent.leclere@enpc.fr](mailto:vincent.leclere@enpc.fr)