

## **L'économie des technologies de report et d'effacement de la demande d'électricité**

Les systèmes électriques devront faire face dans les décennies à venir au double défi de l'intégration massive d'énergies renouvelables variables et de l'accroissement de la demande d'électricité pour des usages toujours plus divers. Il en découle pour ces systèmes un besoin croissant en flexibilités propres, c'est-à-dire autres que le déploiement de générations thermiques supplémentaires émettrices de gaz à effet de serre. Parmi ces flexibilités, on trouve notamment le stockage, le développement des interconnexions et le report ou l'effacement de la demande.

Cette recherche se concentre sur cette dernière flexibilité, et plus précisément sur les importants gisements de report et d'effacement distribués, non-accessibles pour le système électrique sans un intermédiaire, dénommé agrégateur, les coordonnant. L'objet de cette thèse est l'étude de la régulation des agrégateurs de flexibilités de la demande permettant d'aligner les incitations économiques qu'ils perçoivent avec les besoins généraux de flexibilité du système entier.

Si le rôle de ces agrégateurs est déjà considéré comme majeur dans les textes européens et par la littérature, il reste à étudier la valeur économique de chacune des flexibilités de la demande, usage par usage, en regard des investissements et coûts d'opération de ces gisements, et à décrire les comportements et incitations des agrégateurs agissant sur les marchés de l'électricité. Dans une approche prospective, ces études seront conduites pour divers mix électriques et différents designs des marchés de l'électricité.

### **The Economics of Load Shedding and Load Shifting in Power Systems**

Power systems will face the double challenge of massive variable renewables penetration and of growing and more diverse power demand in the upcoming decades. An increasing need for clean flexibilities which don't rely on polluting thermal generations will thus appear. Clean flexibilities are mainly of three types: storage, interconnections and demand response – divided in load-shedding and load-shifting.

This research focuses on the latter type of flexibility, and more precisely on the important distributed reservoirs of demand response, unreachable for power systems without brokers, called aggregators, which coordinate these distributed flexible loads. The objective of this research is to study the type of regulation on aggregators needed in order to align their economic incentives and the general flexibility needs for flexibility of the whole system.

If the role of aggregators is already considered a major interest in both the literature and EU texts, it remains to study the economic value of each of demand response reservoirs, power use by power use, in regard of the investments and operation expenditures they imply, and to describe the behaviors and incentives of aggregators participating in power markets. These studies will account for various power mix and various designs of power markets, in a prospective approach.

**Financement thèse :** Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires

**Direction de thèse :** Olivier Massol

**École doctorale :** INTERFACES (ED 573)