

---

# Approches génériques pour calculer le plan de production des procédés d'un smart grid

Thomas Prella<sup>\*1,2</sup>, Christelle Guéret<sup>3</sup>, Pierre-Etienne Delon<sup>2</sup>, and Kengy Barty<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherche en Communications et en Cybernétique de Nantes (IRCCyN) – École Nationale Supérieure des Mines - Nantes – 1, rue de la Noë BP92101 44321 Nantes Cedex 03, France

<sup>2</sup>EDF RD / Département STEP (EDF RD STEP) – EDF – 6 QUAI WATIER. 78401 CHATOU CEDEX, France

<sup>3</sup>Laboratoire angevins de recherche en ingénierie des systèmes (LARIS) – Université d'Angers – 4 boulevard Lavoisier 49016 Angers, France

<sup>4</sup>EDF RD / Département OSIRIS (EDF RD OSIRIS) – EDF – 1, av. du Général De Gaulle BP 408 92141 Clamart cedex, France

## Résumé

Le souhait d'augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique entraîne une augmentation des parts des énergies non pilotables. Une façon d'intégrer ces énergies dans le réseau électrique actuel est de moduler la courbe de charge en utilisant des procédés regroupés au sein d'un smart grid. Afin de piloter ce dernier comme une centrale classique il est nécessaire de déterminer son plan de production, ce qui implique de calculer très rapidement le plan de production de chacun de ses procédés.

L'objectif principal de cette étude est donc de calculer le plan de production optimal de n'importe quel type de procédé en moins d'une minute, de façon à maximiser son gain en fonction d'un signal de prix reçu. Les procédés peuvent être classés en six groupes : les procédés de production pilotable, de consommation pilotable, de déplacement de production non pilotable, de consommation non pilotable, de stockage, et de déplacement de consommation pilotable. Suivant leur nature, ces procédés ont des caractéristiques différentes et peuvent être soumis à diverses contraintes.

Nous proposons un modèle générique de programmation par contraintes (PPC) et un modèle générique de programmation linéaire en nombres entiers (PLNE). Les résultats montrent que les premières solutions trouvées par le solveur de PLNE sont très éloignées de l'optimum, alors que la méthode de PPC fournit très rapidement de bonnes solutions. En utilisant la PPC afin de trouver une solution initiale pour le solveur de PLNE, les résultats sont nettement améliorés : le gap moyen pour la combinaison des deux méthodes est de 1,79 % contre 5,73 % pour la PPC et 6,03 % pour la PLNE, et 52 % des problèmes sont résolus en moins d'une minute.

**Mots-Clés:** Smart Grid, PLNE, PPC

---

\*Intervenant