

## **Gestion d'énergie pour un smart grid portuaire intégrant de la production renouvelable et du stockage**

Durée : 6 mois

Démarrage : à partir d'avril 2023

Localisation : laboratoire GeePs

Équipe de recherche : réseaux électriques

Contact : Marc Petit, [marc.petit@centralesupelec.fr](mailto:marc.petit@centralesupelec.fr)

### **Contexte**

Dans le cadre de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, les ports maritimes doivent s'électrifier davantage. Pour cela ils cherchent à développer des réseaux énergétiques intelligents pour améliorer leur efficacité. Dans le présent projet, un port maritime français a décidé de lancer un projet de réseau intelligent avec des sources d'énergie renouvelables et des unités de stockage. L'objectif est d'améliorer son empreinte carbone en réduisant la quantité d'électricité d'origine fossile prélevée sur le réseau. Dans le cadre du développement d'un EMS (système de gestion de l'énergie), nous souhaitons faire une étude détaillée de la simulation du réseau de distribution d'électricité. Cela permettra d'évaluer le niveau de détail avec lequel ce réseau de distribution doit être pris en compte.

### **Projet**

Les principales tâches du projet,

- Bibliographie sur les smartgrids portuaires
- Méthodologie de calcul de power flow pour un réseau de distribution radial.
- Construction du modèle du réseau
  - o Analyse des données disponibles,
  - o Construction des données manquantes et hypothèses considérées
  - o Profils de consommation des charges
  - o Profils de production local
- Simulation
  - o Identification des risques de contraintes sur le réseau
  - o Impact de la production locale sur les contraintes d'exploitation (limites en courant et tension)
  - o Apport d'une batterie de stockage sur les échanges en puissances active et réactive
- Résultat attendu : identifier si la prise en compte détaillée du réseau de distribution est indispensable pour l'optimisation écologique et économique du réseau portuaire
- Ensuite les travaux porteront sur l'intégration de la structure du réseau électrique dans les contraintes du problème d'optimisation du réseau portuaire.
- Rédaction du rapport avec notice d'exploitation des codes développés

## **Compétences**

Electrical systems, optimization, Matlab/Python, power grid

## **Références**

- [1] F.D. Kanellos, *et al*, “Power Management Method for Large Ports With Multi-Agent Systems”, IEEE Trans. on Smart Grid, Vol. 10, No. 2, March 2019
- [2] S.G. Gennitsaris, F.D. Kanellos, “Emission-Aware and Cost-Effective Distributed Demand Response System for Extensively Electrified Large Ports”, IEEE Trans. on Power Systems, Vol. 34, No. 6, Nov. 2019
- [3] F.D. Kanellos, “Real-Time Control Based on Multi-Agent Systems for the Operation of Large Ports as Prosumer Microgrids”, IEEE Access, Vol. 5, 2017
- [4] A. Molavi, *et al*, “Enabling smart ports through the integration of microgrids: A two-stage stochastic programming approach”, Applied Energy, Vol. 258, 2020
- [5] R. Carli, *et al*, “Energy scheduling of a smart microgrid with shared photovoltaic panels and storage: The case of the Ballen marina in Samsø”, Energy, Vol. 108, 2020