

Rapport de projet Reading Seminar

Optimisation de la gestion d'un réseau électrique

Aurore Davalan, Anaïs Noé-Achour, Alicia Perrin

Tuteur : Aude Rondepierre et Charles Dossal

17 décembre 2025

Introduction

Explication du cahier des charges (il faudra mieux rédiger) :

Ce projet avait pour but initial de découvrir et approfondir les notions de mix électrique et de scénario de consommation, le fonctionnement du mix électrique et les échanges à l'échelle européenne, le modèle EOLES et la programmation linéaire. Des recherches devaient être effectuées sur le fonctionnement des algorithmes d'optimisation sur des graphes orientés.

Table des matières

1 Fonctionnement du modèle EOLES

Expliquer dans les grandes lignes et mettre résultats des simus

Le modèle EOLES (Optimisation énergétique pour les systèmes à faibles émissions), développé par P. Quirion et ses collaborateurs, est un outil de modélisation du système électrique français. Il prend en compte différentes technologies de production (éoliennes en mer et à terre, énergie solaire photovoltaïque (PV), énergie lacustre, énergie au fil de l'eau et biogaz) et de stockage de l'électricité (stations de pompage-turbinage (STEP), batteries et méthanisation). Son objectif est d'identifier un mix énergétique permettant de satisfaire la demande horaire d'électricité en France en 2050, au moindre coût, tout en minimisant les coûts de production et de stockage sous contraintes. Le modèle repose sur une optimisation linéaire impliquant un nombre important de variables. La France y est représentée comme un noeud unique, sans distinction régionale, et seuls les territoires métropolitains sont considérés. Les échanges d'électricité avec l'étranger ne sont pas pris en compte, ce qui impose de satisfaire la demande à chaque heure. Les explications qui suivent s'appuient sur la première version du modèle EOLES.

Le modèle EOLES minimise le cout définit selon plusieurs variables comme l'électricité générée par technologie et par heure, la capacité installée par technologie, l'électricité entrante dans chaque méthode de stockage et par heure, l'électricité stockée par technologie de stockage et par heure, ect. Il existe deux types de variables : les variables annuelles et les variables horaires. Or, une année compte 8 759 heures. Par conséquent, l'optimisation porte sur plus de 7 milliards de variables.

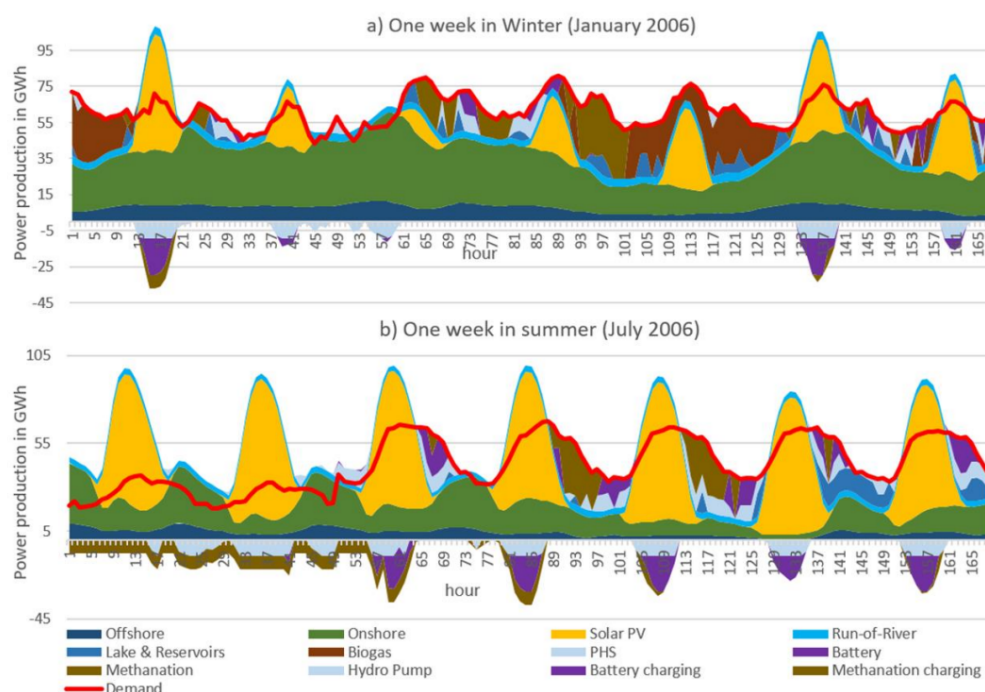


FIGURE 1 – Exemples de résultats du modèle EOLES sur deux semaines types en 2006 (cf. [?]).

Afin de pouvoir s'entraîner sur un problème plus léger, nous avons utilisé le fichier `ENRPLclassique.C`code permet de maximiser la quantité d'électricité stockée chaque heure et tout en minimisant

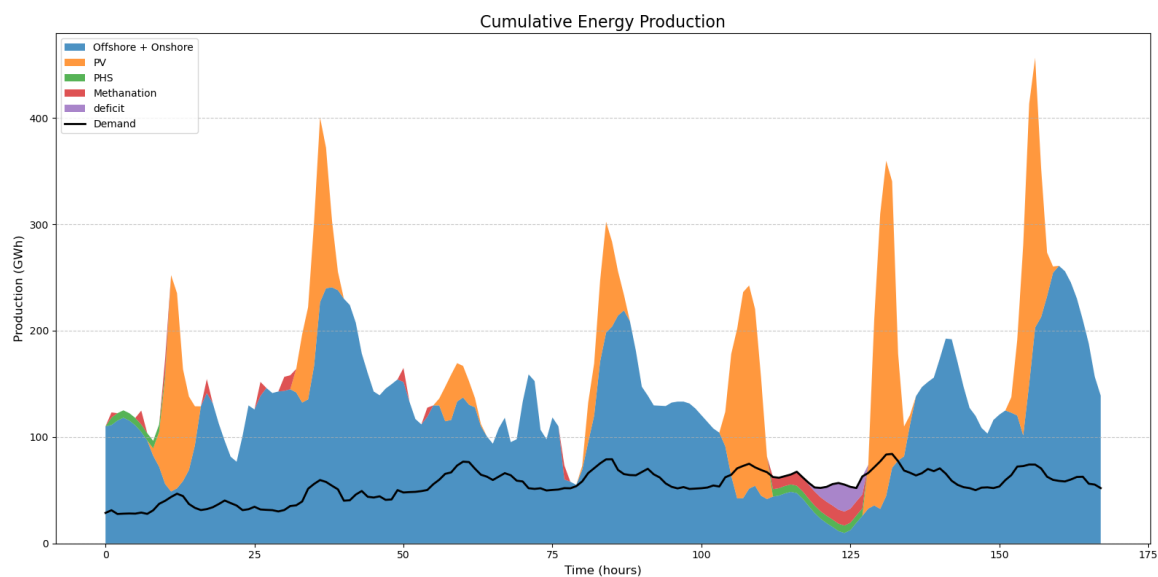


FIGURE 2 – Production d’électricité sur une semaine type

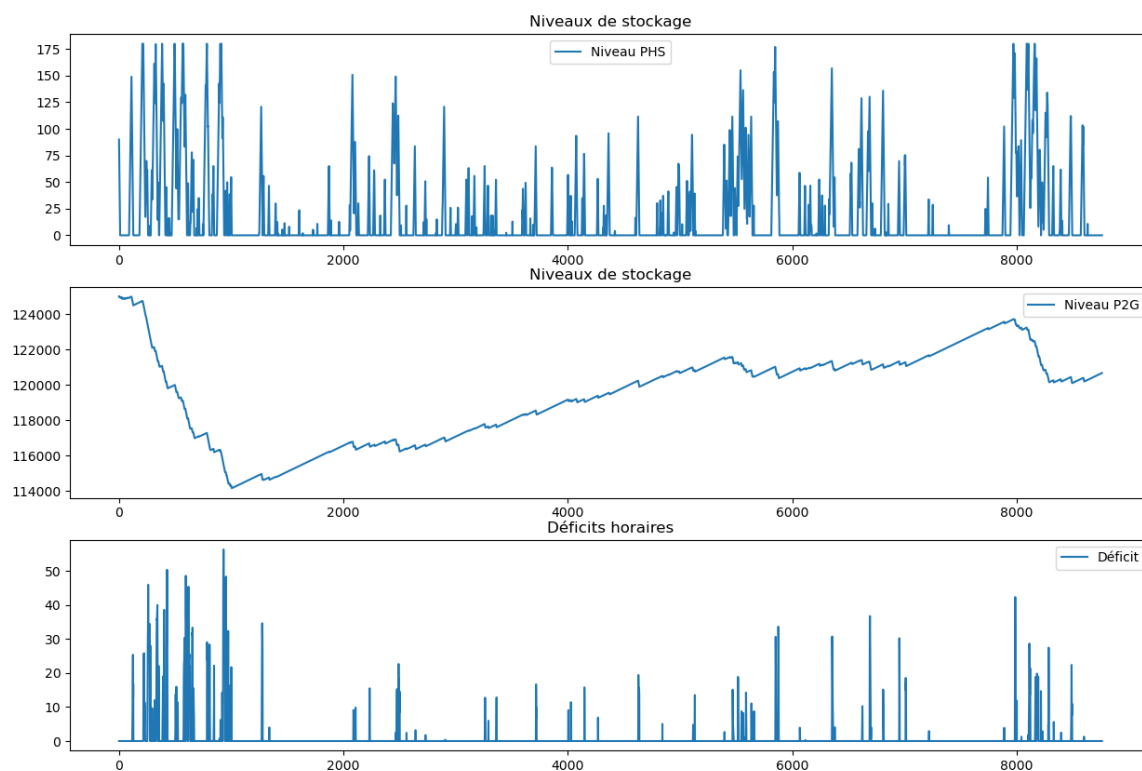


FIGURE 3 – Déficit et quantité d’électricité stockée par technologie sur une année

??et??.

2 Définition du problème

3 Travail effectué sur la mise en place d'un algorithme permettant d'optimiser les flux à chaque pas de temps

Références

- [1] P. Quirion, Q. Perrier, and B. Shirizadeh. How sensitive are optimal fully renewable power systems to technology cost uncertainty ? 2020.