

Travail de fin d'études et stage[BR]- Travail de fin d'études : Development of machine learning-based surrogate model in the European power system[BR]- Stage

Auteur : Cloux, Romain

Promoteur(s) : Quoilin, Sylvain

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil électromécanicien, à finalité spécialisée en énergétique

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/20874>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



University of Liège - Faculty of Applied Sciences

MASTER'S THESIS

**Development of machine learning-based surrogate
model in the European power system.**

Master's thesis completed to obtain the degree of Master of Science in
Electromechanical Engineering by CLOUX Romain

Supervisor:

Prof. S. Quoilin

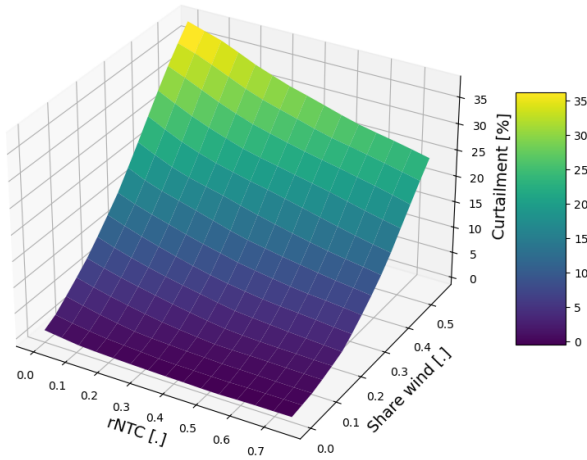
Academic year 2023-2024

Summary

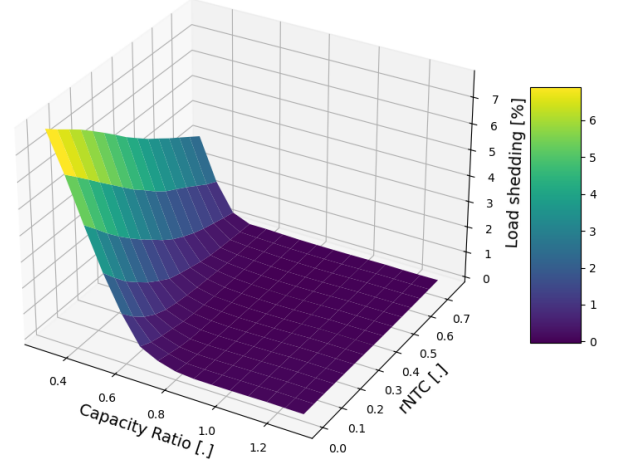
This work centers on the development of a machine learning-based surrogate model to enhance the efficiency of simulating the European power system. Initially, a series of simulations will be conducted using Dispa-SET, a short-term dispatch optimization model employed to manage the operation of the European power grid. Dispa-SET is essential for balancing electricity supply and demand, ensuring grid efficiency, and minimizing operational costs by optimizing the dispatch of generating units while considering various operational constraints and market conditions.

To inform the development of the surrogate model, these simulations will involve varying different inputs and analyzing the resulting outputs. This comprehensive analysis will identify key patterns and relationships within the data, which will then be used to construct a surrogate model that accurately approximates Dispa-SET's outcomes. The surrogate model will focus on replicating critical results related to load shedding and curtailment. Both aspects are crucial for effective power system simulation and management, as they significantly affect grid stability and the integration of renewable energy sources.

Through this analysis, it was determined that the key features influencing curtailment include the power capacity of wind and the transfer capacities (Figure 0.1a). For load shedding, the most significant factors are the capacity ratio and the transfer capacities (Figure 0.1b).



(a) rNTC with share of wind.



(b) Capacity ratio with rNTC.

Figure 0.1: Results of the surrogate models for the curtailment (left) and the load shedding (right) targets - Surface plots varying the two most important features.