

**Travail de fin d'études et stage[BR]- Travail de fin d'études : Quantification of needs and validation of bids of flexibility in distribution systems[BR]- Stage d'insertion professionnelle**

**Auteur :** Benothman, Féres

**Promoteur(s) :** Cornélusse, Bertrand

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

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

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/11664>

---

*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.*

---

Title: Quantification of needs and validation of bids of flexibility in distribution systems

Author: Féres Benothman, master in electromechanical engineering

Academic supervisor: Prof. Bertrand CORNÉLUSSE

Academic year: 2020-2021

Abstract:

The demand for energy and the electricity consumption have been growing for decades. This increase in demand is partially explained by the electrification of all that surrounds us. This is even more marked nowadays with the emergence of electric vehicles. The past decades have also seen the emergence and development of new energy sources. In Europe, it is impossible to take a trip on the highway without seeing wind turbines and it is increasingly rare to see a residential area without any photovoltaic panel. However, the development of renewable energy sources has also led to new kinds of problems related to electrical networks.

In this thesis, the implementation of an algorithm constructed to provide efficient distribution network management is described. This algorithm aims to meet the requirements of the system operators defined within a European project. The implementation choices and the discussion around these choices are provided. Finally, the behaviour of the algorithm is analysed in different test cases.

A review of the active network management topic and of the tools and models used in this context is done. The importance of active network management is highlighted through this review and through the full description of the European project in which this work takes place.

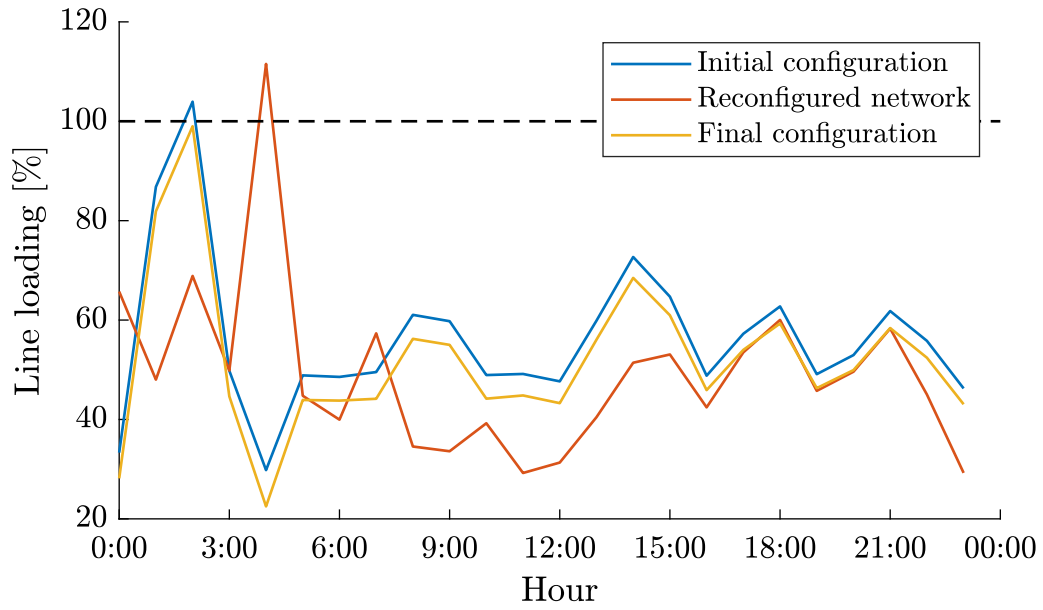


Figure 1: Evolution of loading over time of the most loaded line for a scenario in which network reconfiguration and DSO assets optimisation are tested.

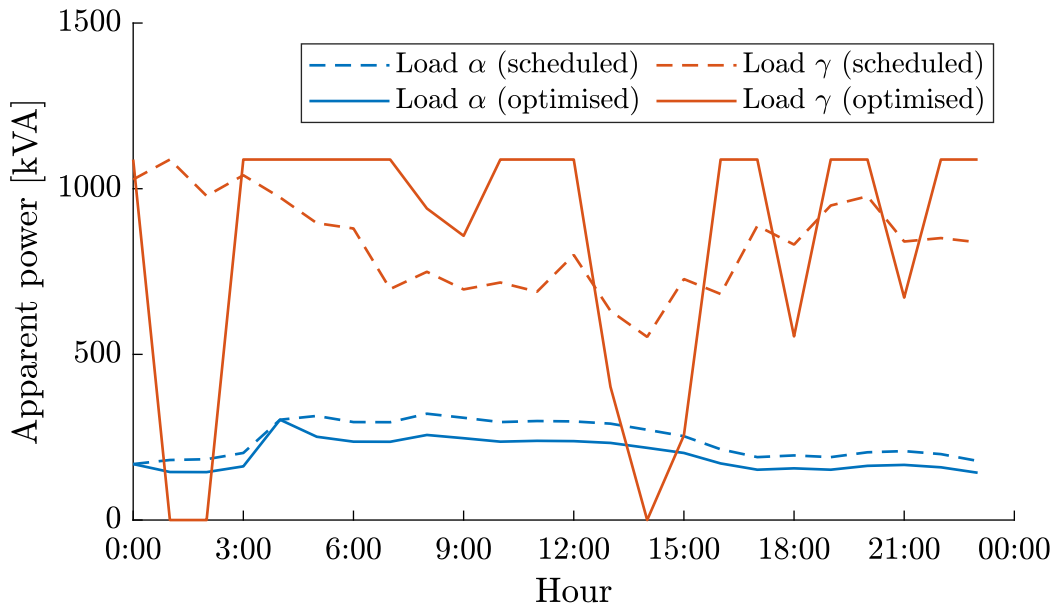


Figure 2: Comparison between scheduled and optimised apparent power consumptions of a curtailable load (blue) and of a shiftable load (orange).

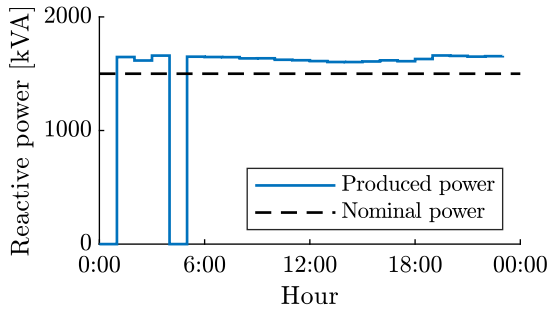


Figure 3: Optimisation of reactive power produced by a capacitor bank located in a congested feeder.

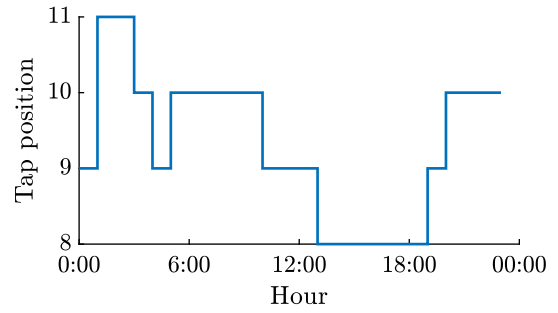


Figure 4: Optimisation of tap position of the transformer at the HV/MV substation.

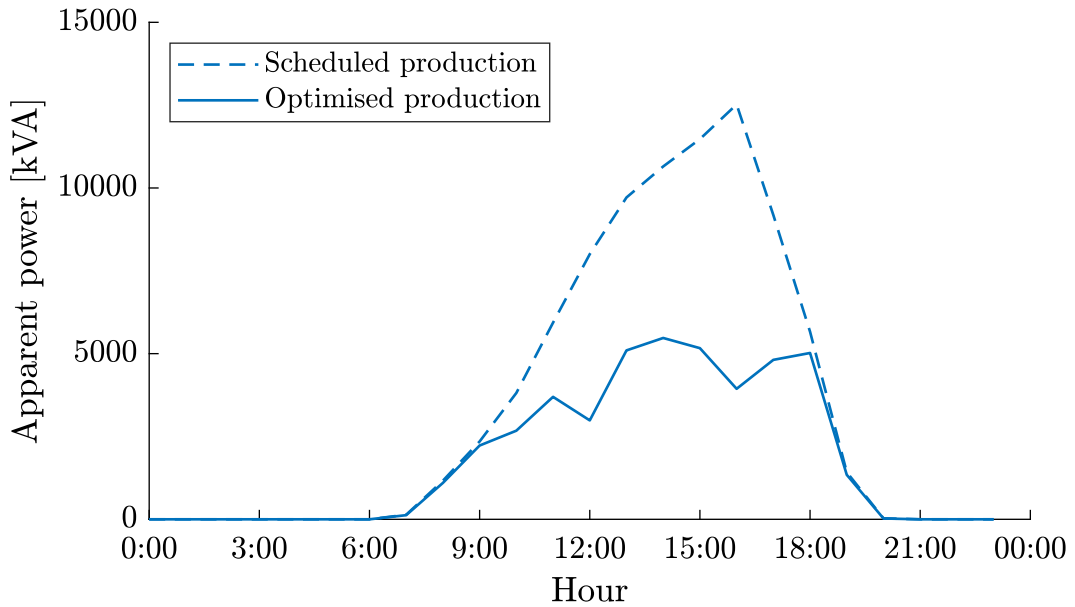


Figure 5: Comparison between the scheduled and the optimised productions of a PV located over a day.