

Classe des Sciences techniques
Klasse voor Technische Wetenschappen

24.IV.2025

**The Potential of Pumped Storage for Long-duration Electricity Storage:
Case of North Sea Region**

by

Jamal EL MANSOUR¹

KEYWORDS. — Electricity; Renewables; Pumped Storage; Seawater; Long Duration.

SUMMARY. — Long electricity storage consists of storing the excess electricity for more than four hours to use it in case of high demand. Pumped storage is considered a worldwide battery system with an installed share of 80 %. It uses two artificial water reservoirs (upper and lower one). The water flow drives a hydraulic turbine to produce electricity. Due to climate change mitigation, alternative energy sources have become crucial. The coal production plant peak is intended for 2030. An electricity storage system (ESS) can help move up to 30 % of thermal production to a clean electricity share. Seawater pumped storage is one option to increase renewable energy share and interconnection management. This presentation shows some interesting sites where it would be suitable to implement seawater-pumped storage in the North Sea region with an installed capacity of up to 20 GWh.

MOTS-CLÉS. — Électricité; Renouvelables; Pompage-turbinage; Eau de mer; Longue durée.

RÉSUMÉ. — *Potentiel du pompage-turbinage pour le stockage de l'électricité à long terme: le cas de la région de la mer du Nord.* — Le stockage à long terme de l'électricité consiste à stocker l'électricité excédentaire pendant plus de quatre heures afin de l'utiliser en cas de forte demande. Le pompage-turbinage est considéré comme un système de batterie à l'échelle mondiale, avec une part installée de 80 %. Il utilise deux réservoirs d'eau artificiels (l'un supérieur, l'autre inférieur). L'écoulement de l'eau entraîne une turbine hydraulique qui produit de l'électricité. En raison de l'atténuation du changement climatique, les sources d'énergie alternatives sont devenues cruciales. Le pic de production des centrales au charbon est prévu pour 2030. Un système de stockage de l'électricité (SSE) peut contribuer à transférer jusqu'à 30 % de la production thermique vers une part d'électricité propre. Le stockage par pompage de l'eau de mer est une option pour augmenter la part des énergies renouvelables et la gestion des interconnexions. Cet exposé montre quelques sites intéressants où il serait possible de mettre en œuvre un système de stockage par pompage de l'eau de mer dans la région de la mer du Nord, avec une capacité installée allant jusqu'à 20 GWh.

¹ Unité de recherche Centre for Research and Engineering in Space Technologies (CREST), Ecole Polytechnique de Bruxelles.

Email : jamal.elmansour@outlook.com