

Conversion et stockage d'énergie éolienne

L'énergie éolienne joue un rôle-phare dans le développement énergétique. Et vu la discontinuité de là cette énergie renouvelable, il nous est paru évident d'étudier la conversion et le stockage de l'énergie issue afin de gérer sa nature intermittente .

Ce sujet est liée au thème car l'énergie éolienne est l'une des énergies les plus prometteuses et avantageuse sur le plan environnemental et aussi économique. De plus le stockage permet d'apporter la flexibilité et de renforcer la fiabilité de ce système énergétique permettant le développement du pays.

Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.

Liste des membres du groupe :

- DAD Abdellah

Positionnement thématique (ETAPE 1)

PHYSIQUE (Mécanique), CHIMIE (Chimie Analytique), INFORMATIQUE (Informatique pratique).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Éolienne</i>	<i>Wind Turbine</i>
<i>Conversion</i>	<i>Conversion</i>
<i>Système de stockage</i>	<i>Storage system</i>
<i>Batterie lithium-ion</i>	<i>Lithium ion battery</i>
<i>Modélisation</i>	<i>Modeling</i>

Bibliographie commentée

Le monde fait face à une demande croissante d'énergie cela pousse les puissances économiques de ce monde à s'investir dans une quête d'énergies plus favorables économiquement et moins polluantes pour la couche d'ozone. Cela justifie bien la croissance mondiale de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale mondiale d'énergie qui était estimée à 18,1 % en 2017.[1]

Parmi ces énergies, on trouve l'énergie éolienne qui a le potentiel énergétique le plus important. Elle a été utilisée pendant des siècles, pour fournir un travail mécanique. L'exemple le plus connu est le moulin à vent.[2] En 1888, Charles F. Brush construit une petite éolienne pour alimenter sa maison en électricité, avec un stockage par batteries.[3]

Une éolienne a pour rôle de produire l'électricité grâce au vent qui met en mouvement un rotor, permettant sa transformation en énergie mécanique. La vitesse de rotation de l'arbre entraîné par le mouvement des pales est accélérée par un multiplicateur. Cette énergie mécanique est ensuite transmise à un générateur électrique (exemple : MADA) qui le transforme en énergie électrique. Ses différents éléments sont conçus pour maximiser cette conversion énergétique et pour une bonne adéquation entre les caractéristiques couple/vitesse de la turbine et de la génératrice électrique. [4]

L'énergie électrique produite est difficile à stocker, d'autant plus lorsque sa production est irrégulière car l'énergie éolienne est disponible de manière intermittente et difficilement prévisible car elle dépend de la présence du vent [5].

Il existe plusieurs types des systèmes de stockage d'énergie électrique (SSEE). Ils dépendent principalement de leur compétitivité et de leur impact sur l'environnement. Les SSEE électrochimiques les plus utilisées sont les batteries. L'intérêt majeur de ce type des

SSEE est de pouvoir mieux intégrer la production des énergies renouvelables au réseau électrique. En effet, Ils permettent de réguler la production d'électricité en la stockant quand la production est trop importante. Ainsi l'électricité pourra être redistribuée sur le réseau ultérieurement (exemple : Smart Grid) [6].

Les batteries de types « lithium-ion » (Li-ion) sont l'une des batteries les plus utilisées dans le domaine du stockage. Ils ont été commercialisés pour la premier fois en 1991. L'avantage principal de cette technologie est sa haute densité d'énergie (l'énergie stockée par unité de volume ou de masse), deux à six fois supérieures à celles des batteries au nickel-cadmium (Ni-Cd), qui a vu le jour en 1899, au nickel hydrure métallique (Ni-MH), commercialisées pour la première fois en 1989, ou au plomb acide [7].

Ce type de batterie (Li-ion) est basé sur l'échange réversible de l'ion lithium entre une électrode positive, le plus souvent un oxyde de métal de transition lithié (dioxyde du cobalt ou manganèse) et une électrode négative en graphite. Elle est l'une des batteries qui ne présentent - contrairement aux plusieurs autres types d'accumulateurs mentionnés au-dessous – aucun effet mémoire affectant l'état de santé SOH (state of Health) de la batterie. En effet elle ne change pas même si la batterie n'est pas totalement déchargée avant d'être rechargée [8].

Problématique retenue

Quels sont les mécanismes et les phénomènes responsables processus de conversion de l'énergie éolienne ? Peut-on réaliser une conversion parfaite ? Comment peut-on stocker l'énergie éolienne ?

Objectifs du TIPE

- Choix du système de stockage adoptée au éolienne.
- Décrire le fonctionnement du Batterie li ion en deux états : Charge et décharge.
- Simulation de la batterie et détermination de l'état de santé (SOC)

Références bibliographiques (ETAPE 1)

[1]

[https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_renouvelable#:~:text=En%202017%2C%20la%20part%20des,les%20%C3%A9nergies%20renouvelables%20thermiques%20\(biomasse%2C](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_renouvelable#:~:text=En%202017%2C%20la%20part%20des,les%20%C3%A9nergies%20renouvelables%20thermiques%20(biomasse%2C)

[2] <https://www.thirdplanetwind.com/energy/history.aspx>

[3] <https://energie-eolienne.jimdofree.com/historique/>

[4] <http://www.journal-eolien.org/tout-sur-l-eolien/le-fonctionnement-d-une-eolienne/#:~:text=Une%20%C3%A9olienne%20produit%20de%20l,est%20ensuite%20transmise%20au%20g%C3%A9n%C3%A9rateur>.

[5] <https://www.hellowatt.fr/electricite-verte/stockage-energie-eolienne>

[6] <https://lenergeek.com/2013/06/12/stockage-de-lenergie-electrique-les-batteries-lithium-ion/>

[7] <https://www.pourlascience.fr/sd/technologie/quel-futur-pour-les-batteries-21651.php>

[8] https://fr.wikipedia.org/wiki/Accumulateur_lithium-ion

DOT

[1] *Recherches bibliographiques sur les éoliennes qui nous permettent de retenir deux problématiques essentielles: conversion et stockage d'énergie éolienne.*

[2] *Rencontre avec M. Aziz Debouri le directeur exploitation et maintenance parc éolien TAREC 300 MW (Nareva Holding & Engie).*

[3] *Etudes documentaires des phénomènes et des contraintes physiques qui influencent la transformation d'énergie cinétique en énergie mécanique par une turbine*

- [4] *Compréhension du processus de stockage de l'énergie électrique produite par l'éolien et choix du système convenable*
- [5] *Modélisation et construction graphiques permettant de savoir comment peut-on convertir et stocker parfaitement l'énergie éolienne.*
- [6] *Présentation finale de l'étude et validation des travaux par professeur encadrant BENHAMMOU Elhachmi.*