

Régulation de la tension d'une éolienne

Le principe de l'éolienne

Les systèmes à ailes ou à pales tournantes convertissent l'énergie cinétique du vent (sa vitesse) en énergie mécanique disponible sur un axe. La rotation de cet axe anime une génératrice qui produit de l'électricité. Le principe de l'éolienne se résume donc en un système (un couple rotor-génératrice) qui, à partir d'une énergie extrêmement variable (le vent), devra produire une énergie électrique présentant des caractéristiques constantes.

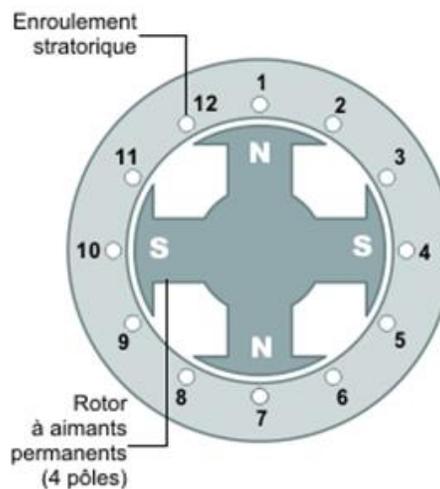
Les génératrices

Elles permettent de transformer l'énergie mécanique de rotation en énergie électrique. La fréquence du courant qu'elles délivrent est directement fonction de la vitesse de rotation de l'axe. La principale difficulté est donc d'obtenir la fréquence constante de 50Hz imposée par le réseau électrique à partir de l'énergie variable du vent !

Comme on ne peut domestiquer le vent, il ne reste que deux solutions : réguler la vitesse de rotation de l'axe ou modifier le courant à la sortie de la génératrice pour qu'il soit aux normes EDF.

Dans le premier cas, on fixe la vitesse du rotor, par exemple à 30 tours/min. Il est en effet difficilement concevable de faire tourner beaucoup plus vite les immenses rotors des éoliennes, essentiellement pour des raisons de résistance mécanique. Puis un multiplicateur boîte de vitesses élève la fréquence de rotation à 1500 tours/min, vitesse nécessaire pour qu'une génératrice quadripôle de type asynchrone (fréquence constante) délivre de l'électricité à une fréquence de 50 Hz.

Dans le second cas, le rotor ne tourne pas à une vitesse fixe. Il est en prise directe avec la génératrice à vitesse variable, qui produira de l'électricité à fréquence variable ; ce qui nécessitera des systèmes électroniques pour la transformer en courant continu et ensuite la retransformer en courant alternatif à 50Hz.



Exemple de génératrice à 4 pôles :

Exercice : Vérifier, que dans le premier cas on arrive bien à produire du courant à 50 Hz.