

## Présentation du système

L'éolienne transforme l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Elle produit de l'électricité à partir d'une énergie naturelle et renouvelable.

L'éolienne est principalement constituée d'un rotor à trois pales, d'une nacelle orientable et d'un mât tubulaire :

- **Le rotor** permet l'articulation des 3 pales. Elles pivotent autour de leur axe principal pour moduler la prise au vent.
- **La nacelle** renferme ( voir page 3 ) :
  - un générateur électrique entraîné par le rotor par l'intermédiaire d'un multiplicateur de vitesse,
  - un vérin de réglage pour modifier la position des pales pour la prise au vent,
  - un moteur hydraulique permettant à la nacelle d'être toujours orientée face au vent,
  - un boîtier de contrôle centralisant les informations provenant d'un anémomètre et d'une girouette.



- **Le mât tubulaire** permet l'accès à la nacelle par une porte et une échelle interne. Un ordinateur, utilisé pour le pilotage et la transmission des données à la nacelle par une liaison série RS232, ainsi que les appareillages électriques sont logés dans la base du mât.

## Description du fonctionnement

L'éolienne démarre lorsque le vent atteint la vitesse de 4 m/s. Malgré les variations de la vitesse du vent, le rotor doit toujours tourner à vitesse constante  $N$  avoisinant les 1500 tr/min, pour produire à l'aide d'une génératrice une énergie électrique à une fréquence régulière de 50 Hz (conforme au réseau EDF).

A l'arrêt, les pales font un angle de  $90^\circ$  avec le plan de rotation, pour n'avoir aucune prise au vent. Cette position est appelée **position en « drapeau »**. Elle est adoptée lorsque la vitesse du vent est insuffisante ( $< 4$  m/s) ou trop importante ( $> 25$  m/s). Régulièrement, une phase de mesure intervient, pendant laquelle la vitesse du vent est évaluée grâce à l'anémomètre.

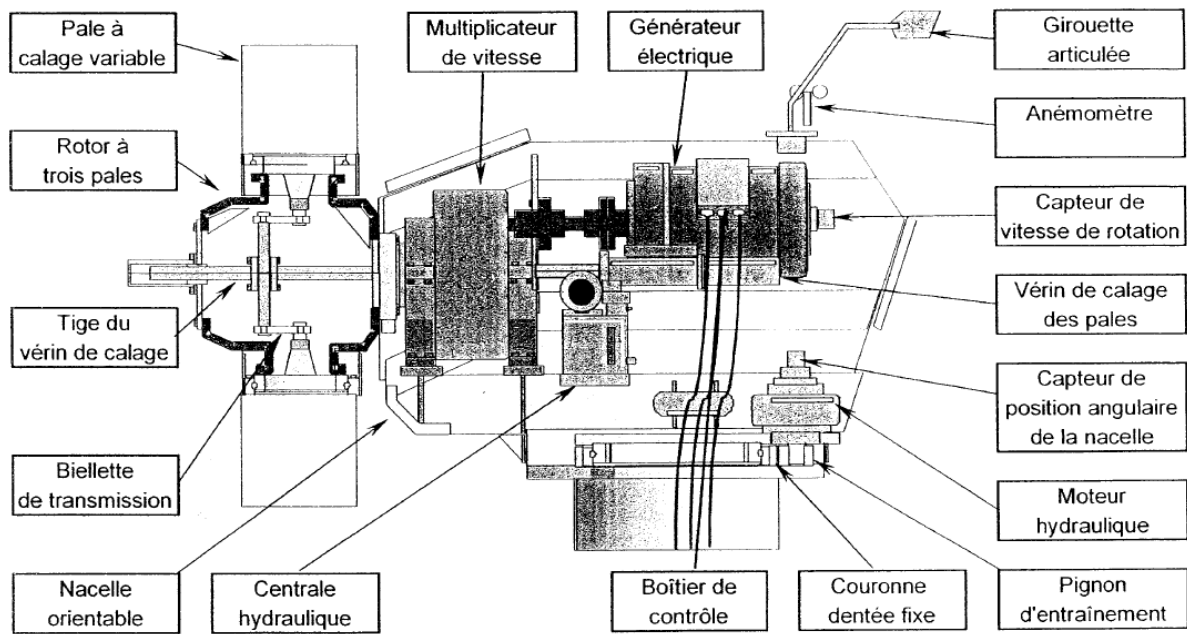
Lors de la phase de démarrage, les pales sont placées progressivement en **position de travail** pour obtenir une vitesse de rotation constante du générateur de 1500 tours par minute. Celui-ci est alors couplé au réseau électrique EDF.

Deux réglages sont fréquemment opérés pour tenir compte des variations du vent (sens et vitesse):

- l'orientation de la nacelle pour la garder face au vent dominant (information donnée par une girouette).
- la modification de la position des pales afin d'assurer une vitesse de rotation constante du générateur. (information donnée par une génératrice tachymétrique).

Vitesse de vent suffisante (démarrage de la production)	: 4 m/s
Vitesse de vent où la puissance nominale (400 KW) est atteinte	: 14 m/s
Vitesse de vent trop importante (arrêt de la production)	: 25 m/s

Structure interne de la nacelle



Rotor à 3 pales : longueur d'une pale : 17 m

Transmission : multiplicateur à engrenages à 3 étages parallèles rapport de multiplication  $r = 45,45$   
 rendement du multiplicateur  $\eta_1 = 0,92$

Générateur : puissance nominale 400 KW fréquence 50 Hz vitesse de rotation  $N_{\text{géné}} = 1500 \text{ tr / min}$   
 rendement du générateur  $\eta_2 = 0,97$

Structure fonctionnelle

