

Ressources – L'énergie éolienne

I Histoire de l'énergie éolienne

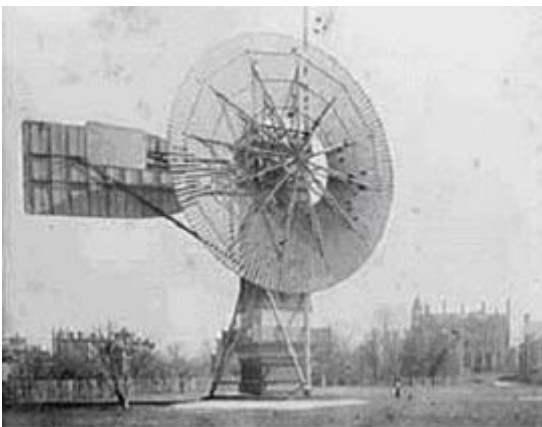
Ce sont les pêcheurs qui furent les premiers à dompter l'énergie du vent pour pouvoir déplacer leurs embarcations sur les flots.

Les Perses utilisaient déjà les éoliennes pour irriguer leurs champs, il fallut attendre le 12ème siècle pour voir émerger les moulins à vent qui ornent encore quelques campagnes actuellement.

L'un des perfectionnements majeurs du moulin à vent fut la mise en place du pivot qui permit au bâtiment qui soutient les pales de pivoter afin de se situer toujours face au vent.



Moulin chandelier sur une tour maçonnée, La Lande.



C'est, en fait, en 1802 que l'on a songé pour la première fois à transformer de l'énergie éolienne en énergie électrique.

Dans cet élan, en 1888, Charles F. Brush, un scientifique américain de Cleveland en Ohio, construit la première turbine éolienne capable de produire de l'électricité. Avec un diamètre de rotor de 17 mètres et composée de 144 pales en cèdre, elle est énorme mais la puissance de sa génératrice est seulement de 12 kW.

Eolienne de Gedser

C'est au début du 20ème siècle qu'apparaissent les premières éoliennes générant de grandes quantités d'électricité. Il y eut alors trois grandes nouvelles innovations:

- en 1931, un prototype soviétique d'une puissance de 100 kW avec un rotor de 30 mètres de diamètre.
- en 1957, l'éolienne de Gedser, éolienne tripale, construite par Johannes Juul avec une puissance de 200kW.
- en 1927 un ingénieur français en aéronautique invente une éolienne à axe vertical, on parle de l'éolienne de type Darrius.



Rotor de Darrius

II Le principe et la technologie

L'éolien semble être le plus abouti et le plus rentable des systèmes d'énergies renouvelables, parce qu'il bénéficie, au niveau technologique, de plus de cent ans d'expérience : la première éolienne produisant de l'électricité a été mise au point en 1887 par le Danois Charles Brush, et depuis, comme dans l'industrie automobile, la technologie n'a cessé de s'améliorer.

Une éolienne est constituée d'un **rotor** à deux ou trois pales, d'un **système de transmission mécanique** directe ou à multiplicateur et de circuits de gestion du courant (régulateur, onduleur, etc., selon le type de machine). L'ensemble se trouve dans la nacelle posée sur le mât, ou la tour, de l'éolienne. Le vent fait tourner les pales qui entraînent le rotor du générateur – d'où l'appellation d'aérogénérateur.

Le générateur fonctionne comme une dynamo. Le rotor, entraîné par les pales, tourne rapidement dans le **stator**.

L'énergie mécanique est alors transformée en énergie électrique.

L'électricité produite est soit stockée dans des batteries soit directement envoyée sur le réseau électrique.

Tous les éléments d'un aérogénérateur font appel à ce que la technologie offre aujourd'hui de mieux : les profils et les matériaux des pales sont issus de l'aéronautique, et les parties électriques ont un rendement avoisinant souvent 100%, les pertes étant plutôt d'origine mécanique (frottements, rendements des engrenages, etc.).

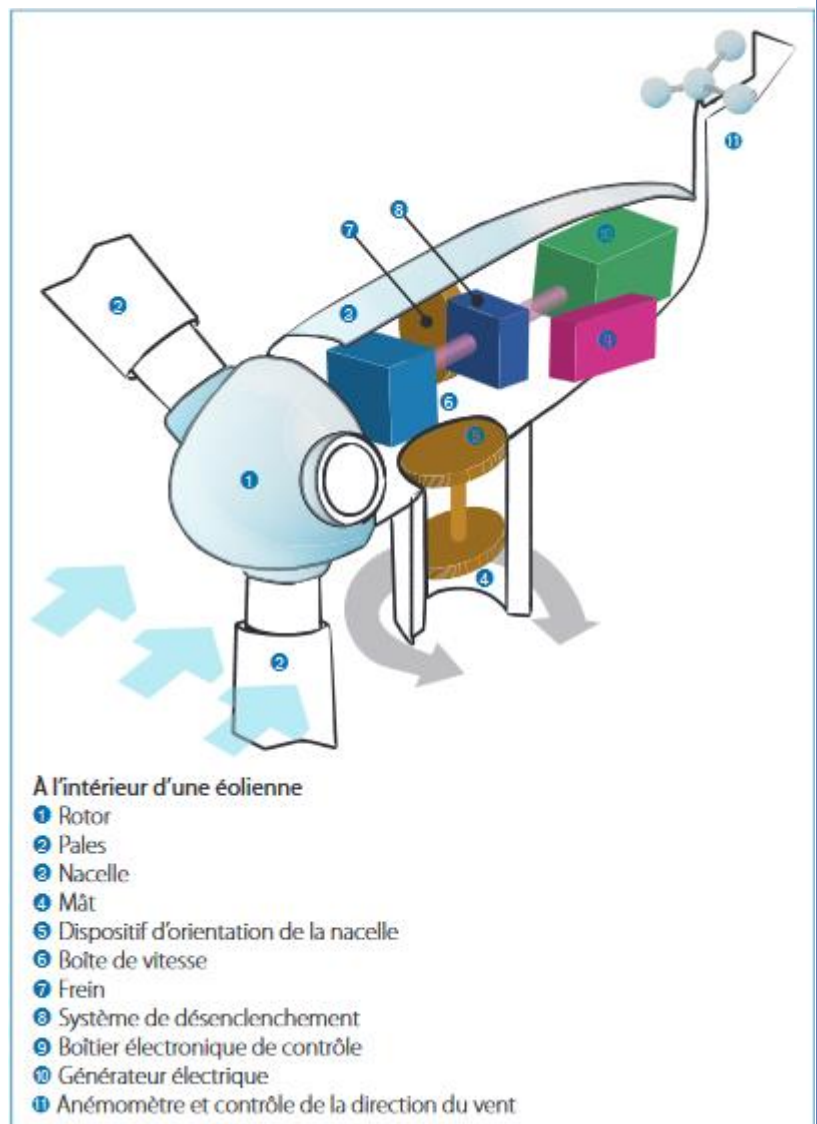
Globalement, ces machines affichent un bon rendement, puisqu'elles sont en mesure de transformer en électricité

de 30 à 50% de l'énergie du vent.

Il existe des éoliennes de toutes tailles. Plus elles sont grandes, plus elles peuvent capter l'énergie cinétique du vent et produire de l'électricité. On les classe généralement en quatre catégories :

Les très petites éoliennes pour bateau font moins de 60 cm pour une puissance de quelques centaines de watts.

Les éoliennes du petit et moyen éolien ont une taille comprise entre 3 et 30 m. Elles sont particulièrement bien adaptées, par leur taille et leur puissance, à l'équipement des particuliers, des exploitants agricoles, des entreprises et des bâtiments publics.



Ressources – L'énergie éolienne



Quant aux grandes éoliennes industrielles de plusieurs mégawatts, elles peuvent dépasser les 80 mètres de diamètre.

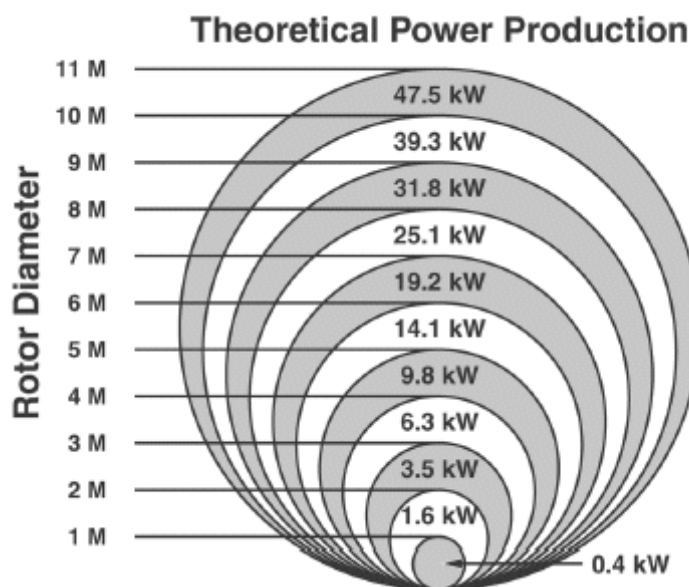
La puissance des éoliennes augmente selon le carré de leur taille : lorsque l'on double le diamètre d'une éolienne, on multiplie par 4 la surface de vent balayée, et donc par 4 sa puissance de production d'énergie.

La puissance électrique d'une éolienne s'exprime en watts, kilowatts (kW) ou mégawatts (MW). Elle définit la quantité d'énergie électrique instantanée que l'éolienne produit à vitesse nominale.

III Implantation de l'éolienne

La puissance d'une éolienne est directement liée au diamètre de son rotor. La puissance électrique produite dépend ensuite principalement de la vitesse du vent.

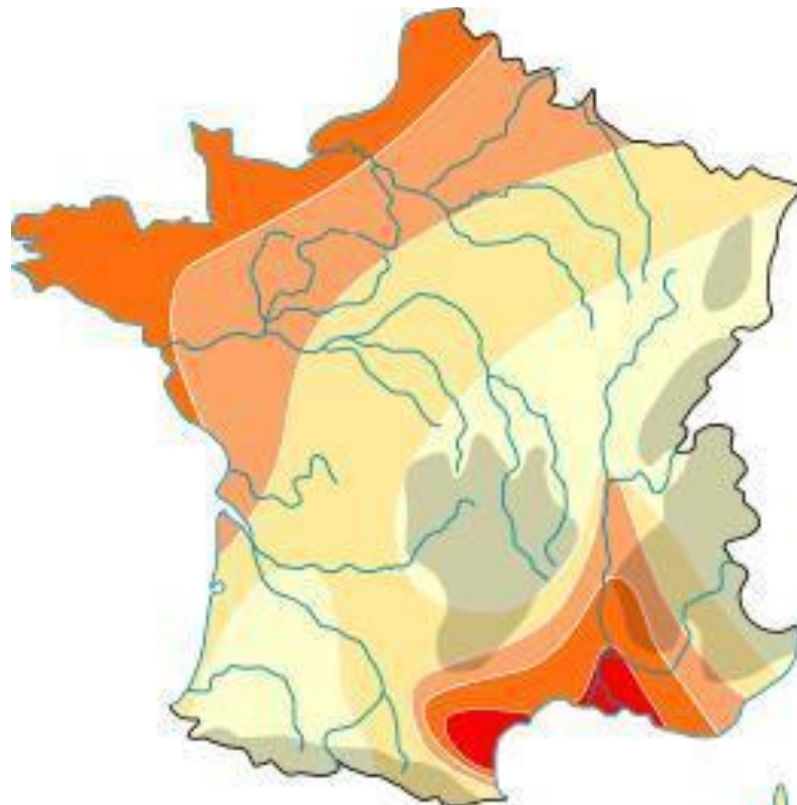
Celle-ci dépend de la surface balayée par le rotor : plus la surface sera importante, plus l'énergie développée sera grande.



Les paramètres d'un bon site éolien :

- 1 - La quantité de vent exploitable durant l'année
- 2 - La qualité du vent : régularité d'écoulement, l'absence de turbulence...
- 3 - La vitesse du vent : la puissance contenue dans le vent est proportionnelle au cube de sa vitesse. Si la vitesse du vent double, la puissance disponible est multipliée par 8.

Le vent fournit une énergie gratuite mais capricieuse. Avant d'installer une éolienne, il faut étudier la nature du vent sur le terrain.



Plaine	Littoral	Collines
> 500	> 700	> 1800
301-500	401-700	1201-1800
201-300	251-400	701-1200
101-200	151-250	401-700
< 100	< 150	< 400

www.demain-la-terre.net 2005