

Sommaire

ÉNERGIE ÉOLIENNE	2
HISTORIQUE.....	2
QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR ET COMPARATIF SUCCINCT DES MODES DE PRODUCTION	3
ÉCONOMIE DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE.....	4
En Europe	4
En France	6

Énergie éolienne

Un article de Wikipédia, l'encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_%C3%A9olienne

L'**énergie éolienne** est l'énergie du vent et plus spécifiquement, l'énergie directement tirée du vent au moyen d'un dispositif aérogénérateur *ad hoc* comme une éolienne ou un moulin à vent. L'énergie éolienne est une des formes d'énergie renouvelable.

Elle tire son nom d'Éole (en grec ancien **Αἴολος**, Aiolos), le maître des Vents dans la Grèce antique.



Ferme éolienne à Tehachapi Pass, Californie

L'énergie éolienne peut être utilisée de trois manières :

- Conservation de l'énergie mécanique: le vent est utilisé pour faire avancer un véhicule (Navire à voile ou char à voile), pour pomper de l'eau (moulins de Majorque, éoliennes de pompage pour irriguer ou abreuver le bétail) ou pour faire tourner la meule d'un moulin.
- Transformation en force motrice (pompage de liquides, compression de fluides...)
- Production d'énergie électrique ; l'éolienne est alors couplée à un générateur électrique pour fabriquer du courant continu ou alternatif. Le générateur est relié à un réseau électrique ou bien fonctionne au sein d'un système « autonome » avec un générateur d'appoint (par exemple un groupe électrogène) et/ou un parc de batteries ou un autre dispositif de stockage d'énergie.



Éolienne contemporaine dans un paysage rural

Historique

Pendant des siècles, l'énergie éolienne a été utilisée pour fournir un travail mécanique. L'exemple le plus connu est le moulin à vent utilisé par le meunier pour la transformation du blé en farine, on peut aussi citer les nombreux moulins à vent servant à l'assèchement des polders en Hollande.



Moulins dans la région de La Mancha, Espagne

Par la suite, pendant plusieurs décennies, l'énergie éolienne a servi à produire de l'énergie électrique dans des endroits reculés et donc non-connectés à un réseau électrique. Des installations sans stockage d'énergie impliquaient que le besoin en énergie et la présence d'énergie éolienne soient simultanés. La maîtrise du stockage d'énergie par batteries a permis de stocker cette énergie et ainsi de l'utiliser sans présence de vent, ce type d'installation ne concernant que des besoins domestiques, non appliqués à l'industrie.

Depuis les années 1990, l'amélioration technologique des éoliennes a permis de construire des aérogénérateurs de plus de 5 MWⁱ et le développement d'éoliennes de 10 MW est en cours. Ces unités se sont démocratisées et on en retrouve aujourd'hui dans plusieurs pays. Ces éoliennes servent aujourd'hui à produire du courant alternatif pour les réseaux électriques, au même titre qu'un réacteur nucléaire, un barrage hydro-électrique ou une centrale thermique au charbon. Cependant, les puissances générées et les impacts sur l'environnement ne sont pas les mêmes.

Quelques ordres de grandeur et comparatif succinct des modes de production

1. La puissance d'un outil de production d'électricité se mesure en GW (gigawatt) et son multiple par 1000, le TW (térawatt). La production d'électricité (l'énergie produite) se mesure en GWh (gigawatt-heure) et en TWh (térawattheure).
2. Comme presque toutes les énergies renouvelables (exceptées les énergies géothermique et marémotrice), l'énergie éolienne est une forme indirecte de l'énergie solaire. Or, la Terre reçoit en 30 minutes l'équivalent en énergie solaire de la consommation annuelle de l'humanité, tous types d'énergies confondus. De 1 à 2 % de cette énergie provenant du soleil est convertie en vent, soit 50 à 100 fois plus que l'énergie convertie en biomasse par la photosynthèseⁱⁱ.
3. Une éolienne de 2 MW fonctionnant à pleine puissance pendant 1/4 de l'année produit 4 à 5 millions de kWh, soit l'électricité domestique consommée par 4 000 personnes en moyenne (hors chauffage)ⁱⁱⁱ. Une éolienne 5MW offshore produit plus de 15 GWh par an, soit de quoi alimenter 10000 voitures électriques standards (type Renault Mégane 100% électrique) qui parcourent chacune 10000km par an.
4. En 2007, l'Allemagne disposait de 22,3 GW de puissance éolienne installée, les États-Unis 16,8 GW, l'Espagne 15,1 GW, l'Inde 8 GW, la Chine 6,1 GW et la France 2,4 GW (uniquement à terre)^{iv}. En 2008, les États-Unis sont devenus le premier pays pour la capacité d'énergie éolienne avec 25 170 MW installés devant l'Allemagne (23 902 MW). Ce secteur emploie 85 000 Américains.
5. En France, le potentiel éolien est très important (le 2^e d'Europe): 20 GW terrestres pour une production de 50 TWh par an, et 40 GW offshore pour une production de 150 TWh

par an, soit un potentiel éolien théorique de 200 TWh par an. S'il était disponible en 2040, il représenterait alors 31 % de la consommation française prévisible d'électricité. Cette production de 200 TWh/an se répartirait ainsi : 8000 éoliennes offshore de 5 MW sur 40 grandes centrales installées entre 15 et 40 km de la côte, à des profondeurs maximales d'eau de 200 m ; 8000 éoliennes terrestres de 3 MW, soit moins du quart du nombre de pylônes très haute tension (400 kV) installés en France (qui mesurent 50 à 55 m de haut - et jusqu'à 100 m dans les zones vallonnées, contre 80 à 100 m pour les mâts des grandes éoliennes).



Éolienne au premier plan d'une centrale thermique à Amsterdam, Pays-Bas

Économie de l'énergie éolienne

En Europe

L'UE a décidé de produire 20 % de son électricité en énergie renouvelable, propre et sûre d'ici 2020. Ceci ne peut se faire sans éoliennes offshore, et donc sans établir un réseau électrique interconnecté capable de livrer l'électricité produite avec irrégularité en mer Baltique ou en mer du Nord au reste de l'Europe, ce qui est une des deux priorités annoncées par le commissaire européen à l'énergie Andris Piebalgs fin novembre 2007. Celui-ci a confié une mission de coordination à l'Allemand Goerg Wilhmelm Adamowitsh.



Carte de la puissance éolienne installée en Europe fin 2007

La capacité de production électrique éolienne déployée en Europe a été multipliée par 5 entre l'année 2000 et fin 2007.

Puissance éolienne installée dans l'union européenne fin 2008

Rang	Pays (fin 2008)	MW
01	Allemagne	23903
02	Espagne	16740
03	Italie	3736
04	France	3404
05	Royaume-Uni	3241
06	Danemark	3180
07	Portugal	2862
08	Pays-Bas	2225
09	Suède	1 021
10	Irlande	1002
11	Autriche	995
12	Grèce	985
13	Pologne	472
14	Belgique	384
15	Bulgarie	158
16	République tchèque	150
17	Finlande	143
18	Hongrie	127
19	Estonie	78
20	Lituanie	54
21	Luxembourg	35
22	Lettonie	27
23	Roumanie	10
24	Slovaquie	3
25	Chypre	0

En France



Éoliennes dans l'Aude

Second gisement éolien d'Europe (ressources en vent) après le Royaume-Uni, la France tente actuellement de combler le retard accumulé alors qu'elle bénéficie d'un potentiel éolien important. Le projet de parc éolien en mer des Deux-Côtes est actuellement à l'étude. Selon EDF, « *parmi les énergies renouvelables, l'éolien a le plus fort potentiel de développement et représentera une part majoritaire dans la production d'énergies renouvelables hors hydraulique. L'éolien apportera ainsi sa contribution à l'indépendance énergétique de la France* ». L'obligation faite à EDF de racheter l'électricité d'origine éolienne à plus du double de son prix de revient et ce, contre l'avis de la Commission de régulation de l'énergie rend les investissements éoliens attractifs. Les objectifs affichés pour l'éolien sont de 10 000 MW en 2010 (6 000 à 9 000 éoliennes)^v.

En 2009, selon un sondage du CREDOC⁴³, 72 % des Français (59 % en Ile de France où les habitants disent se sentir moins concernés) seraient favorables à une implantation d'éoliennes sur leur commune. Sur 28 % des opposants à une telle implantation, la moitié disent être contre pour des raisons paysagères et 8 % parce qu'ils craignent être gêné par du bruit (plus souvent des femmes et personnes non diplômées). Seuls 2 % des sondés (plutôt des hommes et diplômés du supérieur) reprochent à cette l'éolien un trop faible rendement. L'adhésion est la plus forte dans les petites communes. Une étude précédente avait déjà montré que les riverains de parcs éoliens existants soutiennent massivement ces implantations.

En 2009, 1.036 MW éoliens supplémentaires ont été raccordés au réseau français, permettant un gain en capacité de production légèrement inférieure à celui de 2008 qui était de 1.055 MW. Fin 2009, le parc, largement réparti sur le territoire, approchait les 4 600 MW, dont une part marginale dans les DOM (0,8 %), pour une production de 7,6 TWh, soit 1,5 % de la consommation électrique nationale. Mais 5 régions (Picardie, Lorraine, Bretagne, Centre et Champagne-Ardenne) sont mieux équipées avec 55 % de la puissance installée. Le petit éolien (moins de 36 kW) a connu une croissance de 26 % avec 203 installations cumulant 1,8 MW. 7,6 TWh éolien ont été produits en 2009, soit presque 2 TWh de plus qu'en 2008 (+ 33 %) faisant progresser la part de l'éolien dans la consommation électrique nationale de + 1,5 % en 2009.

NOTES

ⁱ <http://www.repower.fr/>

ⁱⁱ Source : Danish Wind Energy Association

ⁱⁱⁱ Source : ADEME. Consommation moyenne d'électricité par habitant en France (hors chauffage électrique) : 1 100 kWh

^{iv} 2 455 mégawatts : l'éolien français accède au 3e rang européen », dans Libération du 11-02-2008

^v La France s'est fixé comme objectif, dans le cadre de la directive européenne 2001/77/CE du 27 septembre 2001 sur l'électricité renouvelable (Réf. 1), de produire 21 % de sa consommation d'électricité à partir de sources renouvelables

en 2010. Il faudra donc produire en 2 010,106 TWh d'origine renouvelable contre 71 TWh aujourd'hui. L'éolien devra représenter 75 % des 35 TWh d'électricité renouvelable supplémentaires en 2010, ce qui impose la mise en place d'au moins 10 000 MW éoliens sur le territoire national (source: Jérôme Gosset et Thierry Ranchin: Bilan et prospective de la filière éolienne française)