

Une version légèrement condensée de cette monographie est publiée dans "Systèmes solaires" de mai-juin 2003

Bilan et mise en perspective du développement de l'énergie éolienne en France

Bernard Chabot
Expert senior
ADEME.

Dans le cadre de l'application de la directive européenne sur la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables adoptée en 2001, la France devra développer fortement sa production d'électricité éolienne d'ici 2010, en passant de 143 MW installés en fin 2002 à 7000 MW ou plus en 2010. Des tarifs incitatifs pour la vente du kWh éolien ont été mis en place à cet effet en juin 2001. Le point sur le développement de l'énergie éolienne à fin 2002 présenté ici est principalement basé sur l'exploitation du système de suivi mis en place et soutenu par l'ADEME qui en a confié la réalisation aux sociétés TEXSYS et MEDSYS et dont les données détaillées sont accessibles sur le site www.suivi-eolien.com. Pour mettre en perspective ce développement récent un essai de prospective d'ici 2010 et 2020 est ensuite proposé.

Un marché en croissance très rapide

Comme on le voit sur la figure 1, de 1995 à 2002, les croissances du parc éolien installé en France (DOM et TOM compris) et le marché annuel correspondant ont été très fortes (+80% par an en moyenne de 1996 à 2002 pour le parc installé). Ceci est cependant à relativiser compte tenu du retard de développement de cette filière en France: les 143 MW du parc éolien Français en fin 2002 et les 53 MW installés en France cette année là ne représentent respectivement que moins de 0,5 % et 0,7 % des 35 GW du parc mondial et des 7 227 MW du marché mondial 2002 tels qu'évalués par la société BTM Consult dans sa dernière étude de marché annuelle [1].

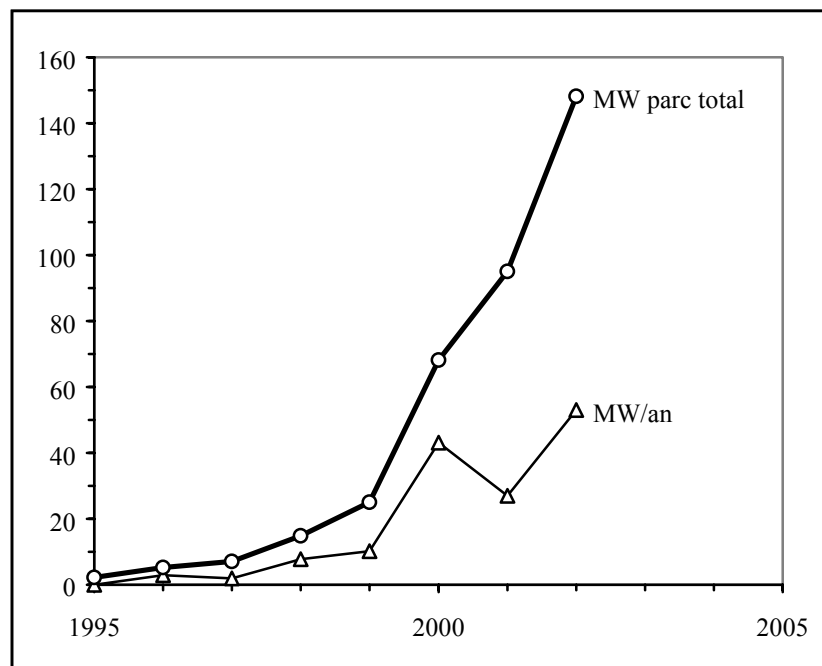


Figure 1: Historique du développement du parc et du marché éolien Français

Une répartition régionale à diversifier et à équilibrer

Comme on peut le constater en figure 2, la répartition régionale de ces 143 MW de parc installé est encore très inégale, avec une forte prépondérance de la région Languedoc-Roussillon. Ceci est dû au fait que les projets ayant été mis en exploitation industrielle avant fin 2002 ont encore été pour la plupart réalisés sur des sites prospectés dans le cadre du programme "EOLE 2005" basé sur des appels d'offres concurrentiels au niveau des prix de vente du kWh produit, ce qui rendait indispensable de disposer d'un très bon gisement éolien. Comme les tarifs décidés en 2001 permettent une exploitation de sites moins ventés, la répartition du parc sera à l'avenir rapidement diversifiée et plus équilibrée sur le territoire.

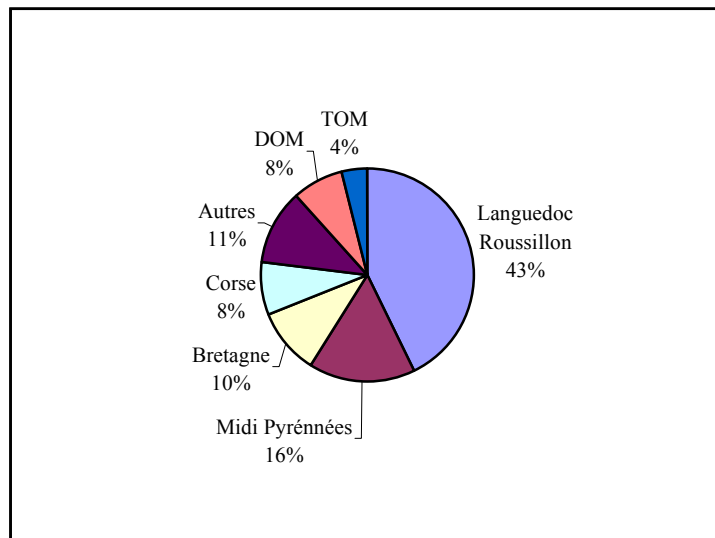


Figure 2: répartition régionale des 143 MW installés en France en fin 2002

Des parts de marché spécifiques à la France

La répartition du marché Français par constructeurs illustrée en figure 3 dévoile des spécificités par rapport aux principaux marchés Européens qui sont l'Allemagne (12 000 MW installés dont 3 247 en 2002), l'Espagne (respectivement 4 100 et 800 MW) et le Danemark (respectivement 2 800 et 500 MW). Parmi ces spécificités on peut notamment citer:

- Environ deux tiers du marché sont couverts par trois constructeurs NORDEX (40 %), BONUS (14%) et GAMESA (10 %).
- Les trois leaders mondiaux VESTAS, ENERCON et NEG-MICON ont des parts de marché faibles ou nulles.
- Les constructeurs français sont déjà présents par le biais de VERGNET, surtout actif en DOM et TOM, et JEUMONT avec sa machine de 750 kW.
- La puissance moyenne des aérogénérateurs installés (378 machines au total, dont 73 nouvelles en 2002) est encore faible, puisqu'elle n'est que de 392 kW. Comme dans les autres pays, elle s'accroît rapidement, puisqu'elle était de 727 kW pour les éoliennes installées en 2002. De plus en dehors des DOM-TOM où prédominent les machines VERGNET de petite et moyenne puissance qui ont l'avantage d'être facilement rabattables encas d'alertes cycloniques, cette tendance est encore plus marquée puisqu'en France métropolitaine la puissance moyenne des 58 machines installées en 2002 a été de 857 kW. C'est pour le moment moins que la puissance moyenne de 1 394 kW des 2 328 éoliennes installées en 2002 en Allemagne, mais il est probable qu'à court terme le standard de machines de 1,5 à 2 MW de puissance unitaire déjà répandu en Europe le sera aussi en France.

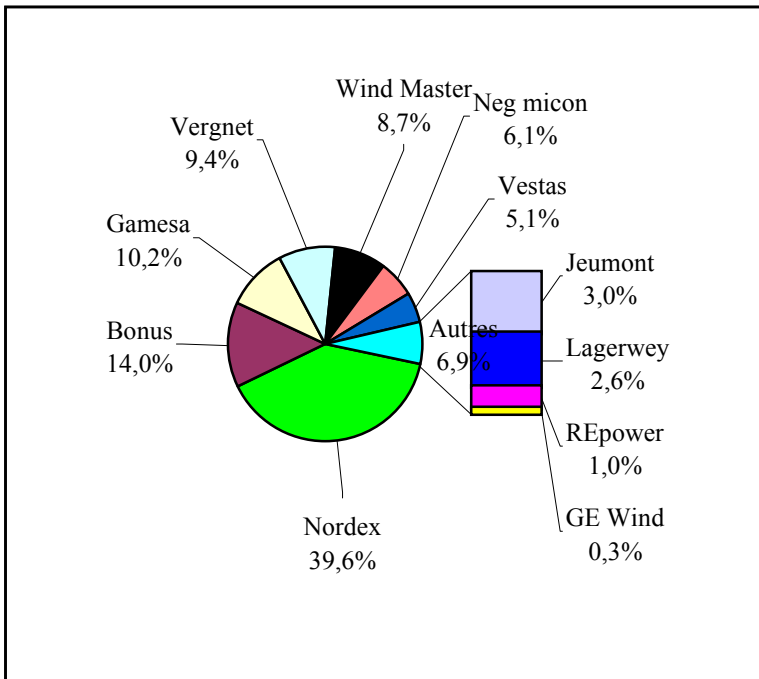


Figure 3: répartition par constructeurs d'éoliennes des 143 MW du parc en fin 2002.

La répartition du marché des installations en 2002 confirme le leadership de NORDEX et la permanence de la part de marché de VERGNET. Cependant, compte tenu de la forte croissance potentielle à court terme du marché annuel, il est probable que la compétition et la diversité des fournisseurs vont s'intensifier.

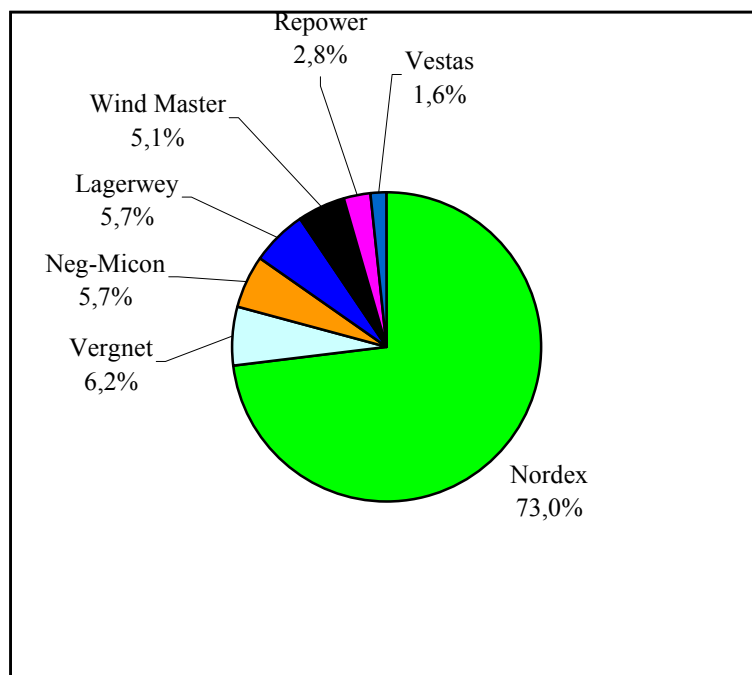


Figure 4: répartition par constructeurs d'éoliennes des 53 MW installés en 2002.

Une production d'électricité encore marginale mais déjà significative

Environ la moitié des parcs éoliens sont déjà intégrés dans le suivi de production publié sur le site www.suivi-eolien.com. En estimant les productivités des autres parcs et en prenant en compte les dates de mise en service industriel pour les machines installées en 2002, la production Française estimée d'électricité éolienne a été d'environ 290 GWh en 2002. Les 148 MW de ce parc opérationnel en fin 2002 ont un productible en année pleine d'environ 366 GWh/an, ce qui représente un facteur de charge annuel moyen de 28 % (ou 2460 h/an en l'exprimant en heures de fonctionnement équivalent à pleine puissance). La consommation moyenne actuelle d'un ménage Français étant d'environ 5 400 kWh

par an, cela représente la consommation de plus de 67 700 ménages, ou encore la consommation d'électricité domestique d'une ville de plus de 180 000 habitants (soit près de la population de la ville de Lille).

Un essai de prospective à moyen et long terme

Le scénario ci dessous a pour but de cerner un développement possible de l'énergie éolienne en France d'ici 2010 et 2020 au vu du développement potentiel de cette filière au niveau mondial et européen. Il n'engage que son auteur et il n'a pas la prétention d'être forcément exact et de représenter les positions de l'ADEME ou des pouvoirs publics sur le sujet. Parmi les incertitudes à considérer dans ce genre d'exercice, outre celles relatives à la difficulté de prévoir les coûts et les prix de l'énergie et des différentes filières de production d'électricité sur le long terme, l'acceptation ou non par l'opinion publique et les décideurs de l'énergie éolienne comme composante banale dans le paysage (au sens premier et au sens de "paysage énergétique") sera prépondérante.

Sur le premier type d'incertitude, l'avantage de l'énergie éolienne est de ne pas être soumise aux variations de coûts de combustibles et de présenter des coûts négatifs pour l'environnement très faibles (moins de 0,2 cEUR/kWh selon l'étude Européenne "ExtErne"). La figure 4 propose ainsi une prospective des coûts de référence de l'énergie éolienne à terre en utilisant un taux d'actualisation de 8 % et pour trois valeurs de productivité des installations correspondant à des sites de qualité supérieure, moyenne et passable.

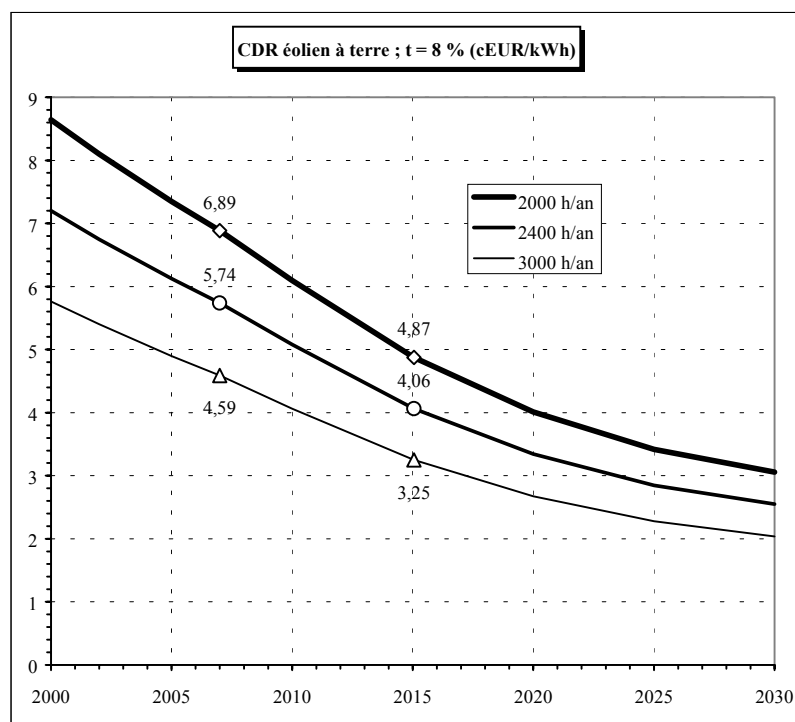


Figure 5: Coût de référence de l'énergie éolienne à terre.

Source: B. Chabot - ADEME, 2002

Sur le second type d'incertitudes, le pari fait ici est que l'énergie éolienne se banalisera en France comme elle s'est déjà banalisée dans d'autres pays Européens. Si ce scénario se réalise, en 2020 ce seraient 670 W d'éoliennes par habitant qui seraient opérationnels en France, alors que ce ratio est déjà de 565 watts par habitant au Danemark en 2003.

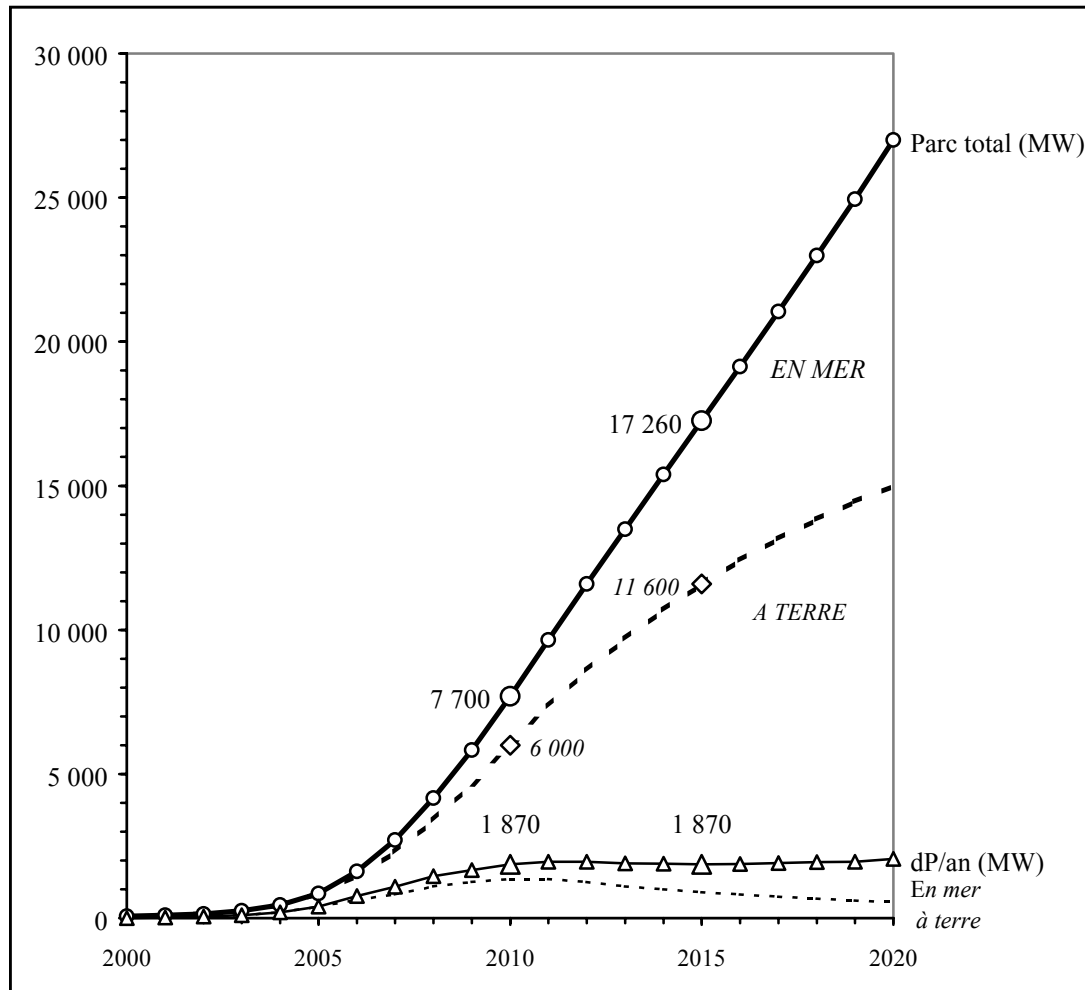


Figure 6 : un scénario possible de développement de l'énergie éolienne en France.

Par ailleurs, l'accroissement annuel du parc éolien pris en compte ici reste modeste : moins de 2 GW/an d'ici 2020, en comparaison du marché éolien Allemand qui a dépassé les 2 GW/an dès le début du siècle (2,6 GW en 2001 et 3,24 en 2002).

Enfin ce scénario est compatible en ordre de grandeur avec les résultats des principales évaluation du marché éolien à long terme et avec la position économique de la France dans le monde: avec 2,7 et 11,6 GW opérationnels respectivement en 2007 et 2012, la puissance installée en France représenterait 3,2 % puis 6,6 % des 83,4 et 177 GW estimés pour le monde entier par BTM Consult à ces deux dates. En 2020, les 27 GW installés en France représenteraient 2,1 % du parc mondial estimé comme possible par l'EWEA (l'association Européenne de l'énergie éolienne) dans son scénario volontariste "Wind Force 12" [2] et 18 % de son objectif de 150 GW de puissance éolienne installée en Europe des quinze en 2020. Et un des éléments les plus aisés à prévoir de la prospective de l'énergie éolienne est bien que comme dans le passé, c'est le contexte Européen qui sera l'élément moteur pour le développement de cette filière en France.

Références:

- [1] "International Wind energy Développement, World Market Update 2002, Forecast 2003-2007", BTM Consult. Chiffres publics accessibles sur: www.btm.dk
- [2] "Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020", EWEA, téléchargeable sur www.ewea.org.