



Panorama 2007 de la filière éolienne



© Alain Bertrand

Le parc éolien français atteint, fin 2007, près de 2 700 mégawatts (MW), soit une augmentation de l'ordre d'un millier de MW en un an.

Le déploiement de l'éolien en France devrait se confirmer dans les années à venir, avec au minimum 1 300 MW raccordés en 2008, et au moins autant en 2009.

À l'horizon 2010, deux cents à trois cents nouveaux parcs devraient être installés.

Ce sont désormais les collectivités locales qui, avec les Zones de Développement de l'Éolien en vigueur depuis juillet dernier, sont à l'initiative de la création des parcs éoliens, et c'est le Préfet qui délivre les autorisations après enquête publique et après consultation de toutes les parties concernées, notamment la Commission des sites.

Les opérateurs s'organisent ; la filière se structure. Ces dernières années, et tout récemment encore, les grands énergéticiens français se sont engagés dans l'énergie éolienne. Le nombre d'emplois dans la filière s'élevait fin 2006 à 5 000. Il devrait atteindre 60 000 en 2020.

Désormais, dans un cadre législatif, réglementaire et démocratique éclairci, la filière est en ordre de marche et prête à relever le défi en répondant présent – avec un parc d'une puissance de 25 000 MW en 2020 – à l'engagement qu'a pris notre pays de porter à plus de 20 % la part des énergies renouvelables dans sa consommation d'énergie en 2020.

Si l'horizon s'éclaircit, il reste toutefois deux principaux obstacles à lever pour assurer une répartition et un développement harmonieux de l'éolien en France : la cohabitation entre les

parcs éoliens et les radars météorologiques, civils et militaires, et la question du tarif d'achat pour les sites moins ventés. En effet, il sera nécessaire d'installer des éoliennes sur ces sites pour répondre aux objectifs de la feuille de route définie par le SER et FEE, à l'occasion du Grenelle de l'environnement.

Ce sont deux des sujets majeurs sur lesquels le SER et sa branche éolienne, France Energie Eolienne, travaillent actuellement et continueront à porter leurs efforts.

Charles Dugué

Président de France Energie Eolienne,
branche éolienne du SER

André Antolini

Président du SER



Ce document a été réalisé en collaboration avec France Energie Eolienne, branche éolienne du SER



Salon International
des Énergies
Renouvelables
et de la Maîtrise
de l'Énergie

18, 19 et 20 novembre 2008
Paris - Porte de Versailles

Le parc éolien français fin 2007

Le parc éolien français continue sa forte progression avec environ un millier de mégawatts (MW) raccordés en 2007, contre 800 MW en 2006.

Le nombre d'éoliennes installées en métropole est proportionnellement plus faible que ces dernières années du fait de l'augmentation constante de la puissance moyenne par éolienne, qui a quadruplé entre 2000 et 2007.

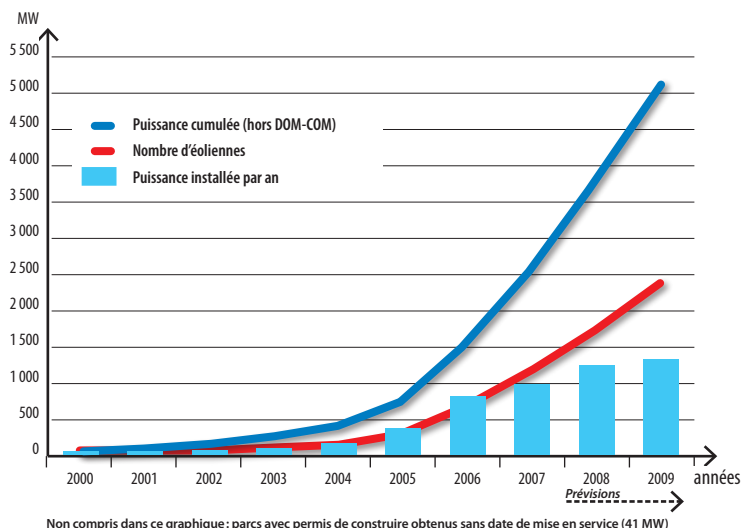
Fin 2007, le parc compte environ 1 300 éoliennes (hors DOM-COM).

La répartition régionale du parc

La première région éolienne de France est la région Centre avec 315 MW installés, suivie des régions Languedoc-Roussillon (281 MW), Bretagne (254 MW), Lorraine (208 MW) et Picardie (193 MW).

Le développement de l'énergie éolienne est également très important dans les régions Nord-Pas de Calais, Midi-Pyrénées, Haute-Normandie, Poitou-Charentes, Bourgogne, Champagne-Ardenne et Pays de la Loire.

Evolution du parc éolien français



Non compris dans ce graphique : parcs avec permis de construire obtenus sans date de mise en service (41 MW)

Évolution régionale du parc éolien terrestre français

	Nombre d'éoliennes			Puissance (MW)		
	Installées	Accordées	Total	Installée	Accordée	Total
Picardie	91	215	306	193	438	631
Centre	147	148	295	315	311	626
Bretagne	192	194	386	254	319	573
Languedoc-Roussillon	244	149	393	281	270	551
Champagne-Ardenne	110	181	291	157	387	544
Lorraine	105	124	229	208	269	477
Nord-Pas-de-Calais	62	105	167	87	226	313
Midi-Pyrénées	55	99	154	83	224	307
Haute-Normandie	18	72	90	36	167	203
Pays de la Loire	50	40	90	104	88	192
Poitou-Charentes	14	79	93	21	153	174
Bourgogne	0	87	87	0	174	174
Auvergne	66	29	95	92	49	141
Rhône-Alpes	80	15	95	103	32	135
Basse-Normandie	30	43	73	50	80	130
Corse	30	26	56	18	50	68
DOM	257	14	271	37	11	48
PACA	29	13	42	31	14	45
TOM	132	15	147	30	4	34
Franche-Comté	0	15	15	0	30	30
Limousin	6	9	15	9	8	17
Alsace	0	5	5	0	12	12
TOTAL	1718	1677	3395	2109	3316	5425

Données au 1^{er} septembre 2007

La Région Bourgogne décolle notamment grâce à trois parcs importants accordés en Côte-d'Or (30, 50 et 54 MW).

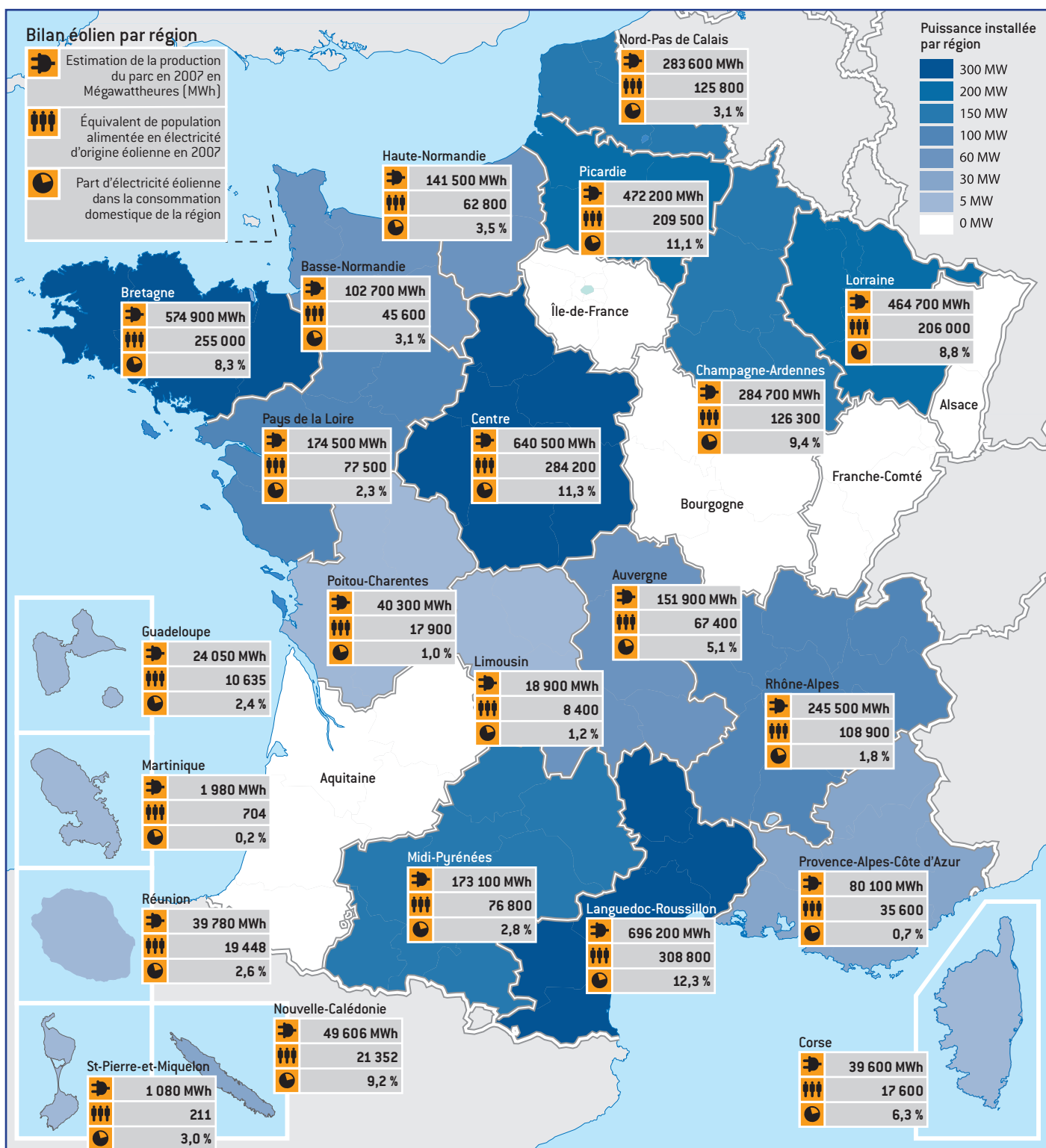
Deux régions obtiennent leur premier permis de construire en 2007 : la Franche-Comté pour un parc de 30 MW et l'Alsace pour un parc de 11,5 MW.

Le développement de l'éolien s'est ralenti dans les régions du sud-est de la France (PACA, Rhône-Alpes, Auvergne), les départements et collectivités d'outre-mer et, dans une moindre mesure, la région Pays de la Loire.

Seules, deux régions françaises ne sont aujourd'hui pas concernées par le développement de l'éolien : l'Aquitaine et l'Île-de-France.

Les régions au plus fort potentiel de croissance, pour les trois prochaines années, sont la Picardie, la Région Champagne-Ardenne, la Lorraine et le Nord-Pas de Calais, ainsi que Midi-Pyrénées.

L'éolien en région (données au 1^{er} septembre 2007) : puissance installée



La situation est très disparate à l'intérieur des régions concernées. Ainsi, le département de l'Eure-et-Loir, premier département français en terme de puissance raccordée et de puissance totale (incluant les permis accordés), cumule 82 % de la puissance installée de la région Centre. Il en est de même pour la région Bourgogne, où les six parcs accordés se situent tous dans le département de la Côte-d'Or. De même, le département de Seine-Maritime possède la quasi-totalité du parc éolien de Haute-Normandie.

Les départements disposant des plus importantes puissances installées sont souvent ceux qui possèdent de très grands parcs : l'Aveyron, grâce au parc de Salles-Curan (87 MW), le Pas de Calais avec le parc de Fruges (140 MW), la Haute-Marne avec deux parcs de 48 et 60 MW, l'Aube avec trois parcs de 25 MW chacun.

Évolution de la puissance unitaire des éoliennes

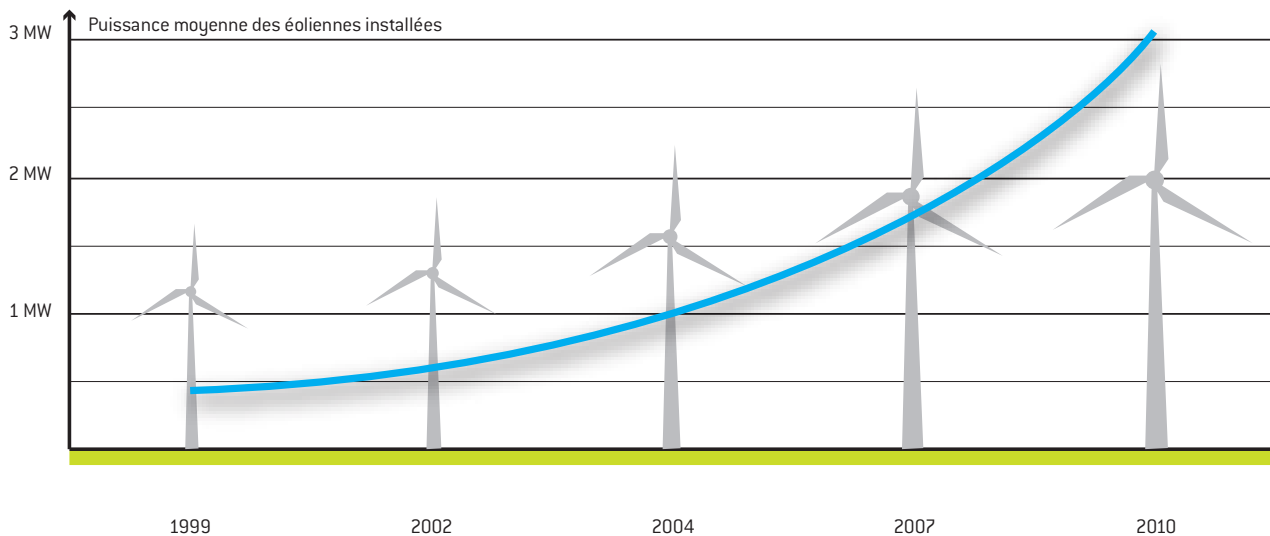
La puissance unitaire des aérogénérateurs a été multipliée par dix en dix ans passant de 300 kW à 3 MW en 2007.

Cette augmentation de la puissance des aérogénérateurs permet de diminuer le nombre d'éoliennes à installer pour une même quantité d'électricité produite. Ainsi, la puissance moyenne de chaque parc éolien a été multipliée par dix en dix ans ; passant de moins de 2 MW en 1999 à 12,5 MW en 2007, elle dépassera les 20 MW en 2010. Le nombre d'éoliennes par parc a diminué, passant de 12 en 1999, à un chiffre stabilisé de 8 en 2007.

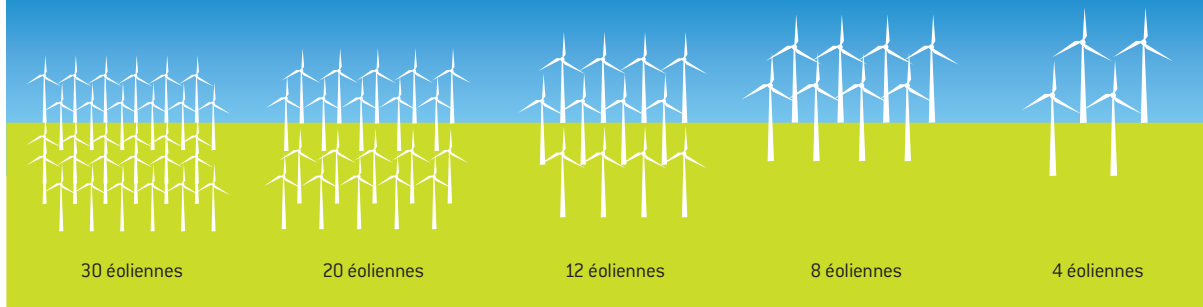
Les parcs de plus de 20 MW sont, depuis 2007, en forte augmentation grâce notamment à la mise en place des Zones de Développement de l'Eolien.



Moins d'éoliennes pour des parcs de plus en plus puissants



Pour un parc éolien de 12 MW



RTE « prêt à accueillir les capacités d'électricité éolienne nécessaires pour atteindre les objectifs énergétiques français »

Dans son bilan prévisionnel de l'équilibre offre/demande d'électricité en France 2007, le réseau de transport de l'électricité (RTE) prévoit un développement de la puissance installée qui pourrait atteindre 7 000 MW d'ici 2012. Selon RTE, la productivité du parc éolien français est largement supérieure à la moyenne européenne. Cette spécificité s'explique par le caractère particulièrement avantageux des régimes de vent. Les variations saisonnières de la production de l'électricité éolienne concordent par ailleurs avec la demande d'électricité.

« Malgré l'intermittence du vent, l'installation d'éoliennes réduit les besoins en équipements thermiques nécessaires pour assurer le niveau de sécurité d'approvisionnement souhaité. On peut en ce sens parler de puissance substituée par les éoliennes. »

Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité, juillet 2007 - RTE

Pour autant, dans certaines régions françaises, les capacités d'accueil du réseau électrique sont limitées, représentant un frein au développement à plus large échelle de l'énergie éolienne.

Depuis plusieurs années déjà, les professionnels de la filière éolienne réunis au sein de France Energie Eolienne, branche éolienne du Syndicat des énergies renouvelables, travaillent en étroite collaboration avec les gestionnaires de réseau pour évaluer les impacts sur le réseau électrique des différents scénarii de développement de l'éolien et préparer l'adaptation et le renforcement du réseau électrique. Ce développement peut s'opérer de différentes manières, comme par exemple le doublement d'une ligne, l'augmentation du niveau de tension, le changement du conducteur, la création de lignes souterraines, etc. Certaines solu-

tions sont encore peu ou pas exploitées en France, telles l'utilisation de conducteurs à haute température ou le rehaussement des poteaux électriques. Actuellement, des recherches et des études sont en cours pour améliorer l'observabilité et la prévision de la production éolienne.

L'objectif est de permettre une plus grande intégration des éoliennes sur le réseau électrique, à hauteur des objectifs de développement de l'énergie éolienne que s'est fixée la France.



© Tecl Learning

L'opinion des Français et les enquêtes publiques sur l'éolien

Les résultats du sondage réalisé par LH2 en septembre 2007 confirment l'excellente opinion de la population française vis-à-vis de l'énergie éolienne : en effet, 90 % des personnes interrogées sont favorables à son développement. Aujourd'hui, lorsque l'on pose la question du principal intérêt de l'énergie éolienne, deux Français sur six répondent qu'il s'agit d'un enjeu principalement environnemental au service des générations futures, et deux autres pensent qu'elle est essentielle dans la production d'énergie non polluante. Les deux restants rattachent ce développement à l'emploi, ou en réponse aux objectifs de la politique européenne en matière d'énergies renouvelables.

Cette vision positive de l'énergie éolienne se traduit également dans les résultats d'une étude menée par SER-FEE auprès de ses adhérents. Celle-ci s'est attachée à déterminer le pourcentage des enquêtes publiques, menées dans le cadre du développement de tout projet de parc éolien, débouchant sur un avis favorable du commissaire-enquêteur : sur 376 projets répertoriés au 1^{er} novembre 2007, 95 % ont obtenu un avis favorable.

L'énergie éolienne est donc largement plébiscitée et son développement est soutenu par les communes directement concernées par les projets éoliens.

L'énergie éolienne : une solution pour la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre

L'énergie éolienne possède en France un potentiel de développement très important et pourra produire 10 % de notre consommation électrique en 2020

Une éolienne fonctionne, en moyenne, à puissance variable, 7 000 heures par an, soit 80 % de l'année.

Contrairement à certaines affirmations, l'énergie éolienne ne nécessite l'installation d'aucune puissance thermique complémentaire. En effet, la dispersion des éoliennes sur le territoire, compte tenu de nos différents régimes de vent, permet une grande régularité de la production : les périodes non ventées dans le nord sont compensées par les productions éoliennes du sud et inversement.

Ainsi, chaque kWh éolien produit permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre issus de la consommation d'une énergie fossile.

Avec un parc de 25 000 MW en 2020, qui produirait annuellement 55 milliards de kilowattheures d'électricité, soit l'équivalent de sept réac-

teurs de notre parc nucléaire, et reprenant le constat de RTE que l'énergie éolienne se substitue en grande partie à l'énergie thermique, le potentiel d'économie de CO₂ est aujourd'hui évalué entre 18 et 20 millions de tonnes, ce qui représente le quart de l'objectif français d'économie de CO₂ à l'horizon 2020.

Dans son bilan énergétique de la France en 2006, le ministre délégué à l'industrie rappelait que « l'hydroélectricité, alliée à un fort développement de l'éolien, permet une nette diminution de l'appel aux centrales thermiques classiques ».

Bilan énergétique de la France, Avril 2007, Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières / Observatoire de l'Energie



Grenelle de l'environnement : 25 000 MW éoliens en 2020

Face aux 22 000 MW installés aujourd'hui en Allemagne et aux 12 000 MW en Espagne, la France accuse un important retard avec seulement 2 700 MW fin 2007, bien que sa progression soit notoire depuis 2005.

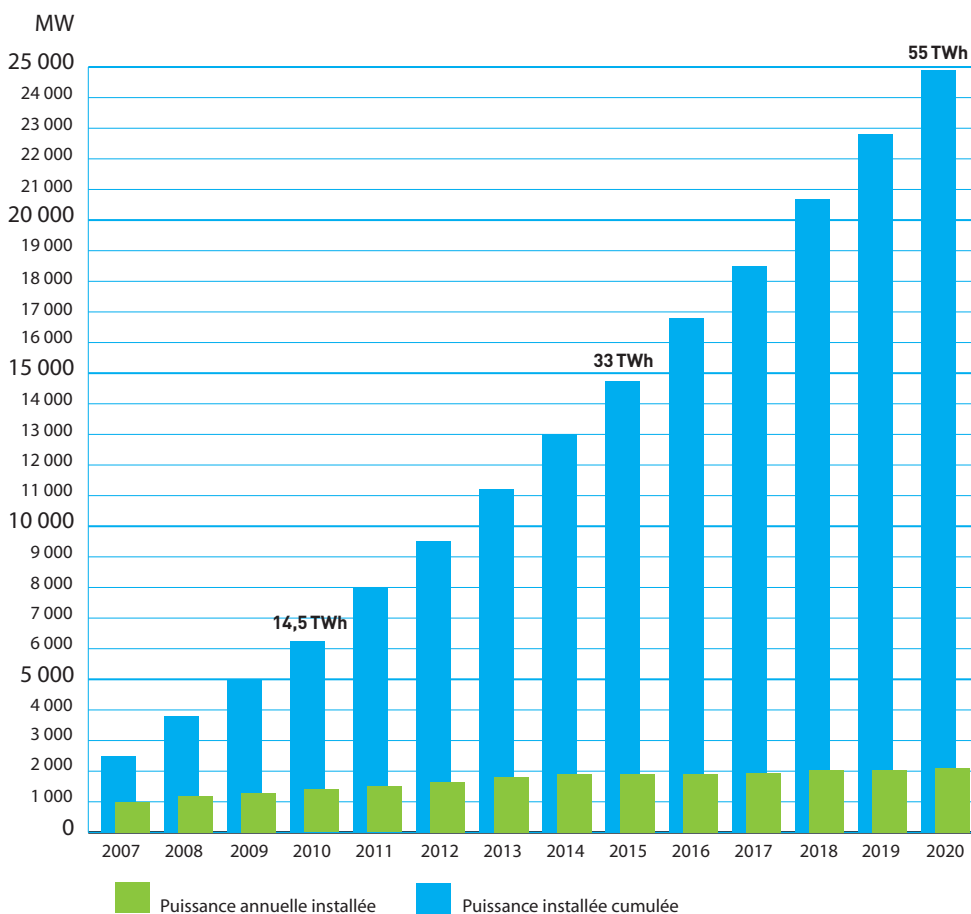
Pour respecter le Protocole de Kyoto, la France s'est engagée vis-à-vis de ses partenaires européens à produire 21 % d'électricité renouvelable en 2010 (Directive européenne du 27 septembre 2001 et loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique). C'est en grande partie l'électricité d'origine éolienne qui répondra à ces engagements.

Suite à la décision du Conseil Européen de mars 2007 de fixer un objectif de 20 % d'énergies renouvelables d'ici 2020, le Syndicat des énergies renouvelables et sa branche éolienne, France Energie Eolienne, ont défini, dans le cadre des discussions du Grenelle de l'Environnement, une feuille de route prévoyant l'installation de 25 000 MW éoliens en 2020, dont 6 000 en mer, ce qui correspond à la consommation de plus de 20 millions de foyers.

Les efforts à réaliser pour atteindre ces objectifs doivent être progressifs et bien répartis, afin de sécuriser, sur le long terme, les investissements et d'accompagner le développement de technologies. Il sera donc nécessaire d'engager rapidement des actions concrètes : l'accélération et la simplification des démarches administratives, la modulation du tarif éolien pour les sites moins ventés, la mise en place d'une procédure adaptée pour le développement de l'énergie éolienne en mer, la prise en compte prioritaire des énergies renouvelables sur le réseau électrique, etc.

La réussite de ce programme de développement de l'énergie éolienne dans notre pays devrait permettre la création de près de 60 000 emplois.

Feuille de route du SER et de FEE



Le développement de l'éolien dans le monde

Au 1^{er} janvier 2007, la puissance éolienne totale installée dans le Monde s'élevait à 75 000 mégawatts. La capacité ajoutée sur la période 2005-2006 représente un taux de croissance de 26 % qui s'élevait déjà à 25 % sur la période 2004-2005.

D'après le dernier rapport du REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st century) sur l'état des lieux du développement des énergies renouvelables au niveau mondial*, l'énergie éolienne continue de progresser dans le monde (25-30 % de croissance annuelle en moyenne). La capacité mondiale installée devrait atteindre 90 000 MW fin 2007, soit 11 fois plus qu'il y dix ans.

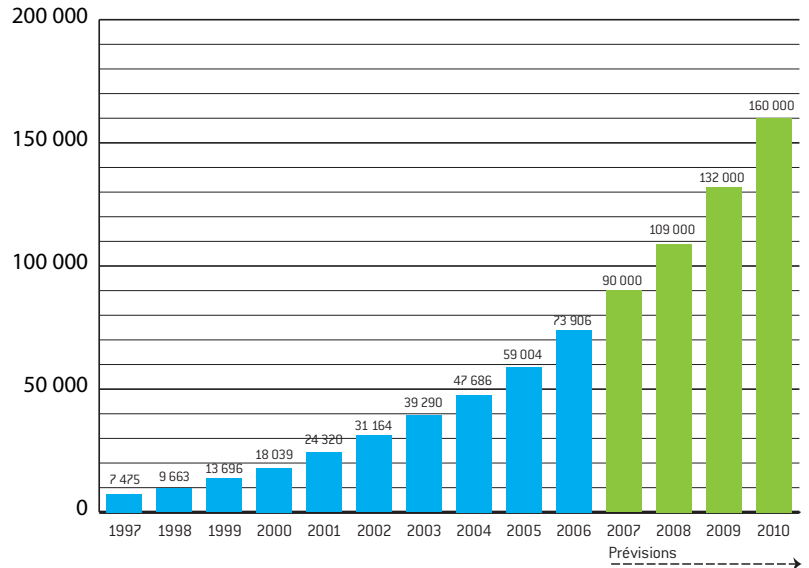
D'après les prévisions 2006 du Global Wind Energy Council, la capacité mondiale devrait s'élever à 109 000 MW en 2008 et à 132 000 MW en 2009. En 2010, leur scénario modéré prévoit 136 543 MW, ou 153 759 MW d'après leur scénario avancé.

Les pays les plus dynamiques sont l'Allemagne avec 21 211 MW installés en août 2007, l'Espagne avec 11 615 MW fin 2006, les États-Unis avec 11 603 MW, l'Inde avec 6 270 MW, et le Danemark avec 3 136 MW.

En 2006, cinq pays ont installé plus de 1 000 MW : les États-Unis, l'Allemagne, l'Inde, l'Espagne et la Chine. Cette dernière, ayant augmenté sa puissance installée de 1 145 MW, a réalisé ainsi une croissance de 90 % de son parc sur un an.

*2007 Renewables Global Status Report

Energie éolienne mondiale - Capacité totale installée (MW) et prévisions 1997-2010



Source : WWEA member survey and own research

Actualité des Zones de Développement de l'Éolien

La loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique a introduit le principe de Zones de Développement de l'Éolien (ZDE). Ce nouveau dispositif vise à faciliter l'atteinte des objectifs de développement de la filière éolienne, en renforçant la concertation et l'adhésion locale.

Un peu plus de deux ans après la mise en place des ZDE, le ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables a publié, au mois de novembre dernier, les résultats d'une enquête réalisée auprès des préfets afin d'établir un bilan quantitatif et qualitatif de la mise en œuvre de ce nouveau dispositif.

Selon cette enquête, 18 ZDE étaient créées au 28 février 2007 pour une capacité installée de 602 MW. À cette même date, 63 étaient encore en cours d'instruction, pour une puissance maximale de 4 142 MW et 86 en cours d'étude. Par ailleurs, 5 propositions de ZDE pour une puissance de 132 MW ont été refusées durant cette période. Cette enquête fournit également des informations qualitatives sur la taille des ZDE et les délais nécessaires à l'instruction des dossiers de demande de création de ZDE. Ainsi, la taille des ZDE varie selon les départements, la plus grande étant située en Lorraine avec 315 MW. Pour ce qui concerne le délai de recevabilité moyen d'une proposition de ZDE, il s'élève à 9 semaines, l'instruction des demandes nécessitant ensuite une durée supplémentaire d'environ 22 semaines.

Deux ans après la mise en place des ZDE, un allongement des délais d'instruction des demandes de ZDE, au-delà du délai de six mois prévu par la loi, pourrait constituer un nouvel obstacle au développement de l'énergie éolienne en France. Les professionnels de la filière éolienne qui se sont fortement impliqués dans la mise en application des ZDE afin de s'assurer que la procédure ne ralentirait pas le processus de développement des projets éoliens resteront donc attentifs à l'évolution de ces délais. Le Syndicat des énergies renouvelables et sa branche éolienne, France Energie Eolienne, considèrent en effet que la phase de définition de la ZDE doit faciliter les instructions postérieures.



EWEC 2009 en France

La conférence européenne de l'énergie éolienne 2009 se déroulera du 16 au 19 mars à Marseille. L'EWEC a sélectionné la cité phocéenne pour sa proximité avec l'Espagne et l'Italie, dont les marchés éoliens sont particulièrement dynamiques et pour l'important potentiel du marché français. Cette conférence s'annonce d'ores et déjà comme l'un des principaux événements du secteur.

Directeur de la publication : Marion Lettry - **Rédactrice en chef :** Françoise Jouet

Comité de rédaction : Philippe Chartier, Guillaume Duclos, Charles Dugué, Waël Elamine, Erik Guignard, Marion Lettry, Damien Mathon, Benoit Séveno.

Crédits photos : SER/FEE — **Réalisation :** Pavillon Haut — **Impression :** Mahé

Syndicat des énergies renouvelables • France Energie Eolienne

48, boulevard des Batignolles 75017 Paris • Tél. : 01 48 78 05 60 •

Fax : 01 48 78 09 07 • www.enr.fr • www.fee.asso.fr