



AMBASSADE DE FRANCE EN ALLEMAGNE
SERVICE POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE

Le Conseiller pour la Science et la Technologie
SST/AB/hb/07-217

Berlin, le 22 novembre 2007

Etat de l'éolien en France et en Allemagne

Contexte : En Allemagne, la loi de promotion des énergies renouvelables (ou **loi EEG**) fait actuellement l'objet d'un réexamen en vue de son amendement¹. Les acteurs allemands s'intéressent donc plus que jamais aux autres expériences nationales.

1. Généralités sur l'éolien en France et en Allemagne²

- Situation de l'éolien en France

Malgré une **opinion très favorable** au développement de l'éolien³ **en France**, le pays accuse un grand retard par rapport à son voisin allemand. La France se situe au **10^{ème} rang européen⁴** par la capacité éolienne installée (1.500MW), loin derrière les premiers que sont l'Allemagne (20.000MW) et l'Espagne (11.000MW)⁵. Ainsi, l'éolien ne couvre actuellement que **0,2% de la production électrique nationale en France**, contre près de **6% en Allemagne**. Selon Bernard Chabot⁶, expert senior au département des énergies renouvelables de l'ADEME⁷, ce retard reflète une méconnaissance de l'enjeu industriel et énergétique de la filière.

¹ Un "compte-rendu d'activité 2007" a d'ailleurs été dressé par le BMU en guise de bilan des effets de la loi EEG. Un résumé en français a été élaboré par le bureau de coordination franco-allemand.

² Ce paragraphe rend compte principalement des sujets abordés lors de la visite de B. Chabot à l'Ambassade de France à Berlin le 5 septembre 2007.

³ D'après un sondage de l'institut LH2 publié le 26 septembre 2007 pour le compte du syndicat des énergies renouvelables (SER), 90% des français seraient favorables au développement de l'énergie éolienne. http://fee.asso.fr/actualites/9_francais_sur_10_sont_favorables_au_developpement_de_l_energie_eolienne_selon_une_etude_lh2

⁴ Bien qu'elle représente le 2^{ème} plus gros potentiel éolien d'Europe (après l'Ecosse).

⁵ Ces chiffres datent de fin 2006.

⁶ M. Chabot est l'inventeur d'une méthode d'analyse économique de rentabilité de projets (méthode du taux d'enrichissement en capital ou méthode "TEC")

⁷ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (<http://www.ademe.fr>)

Il est aussi le résultat d'un dur combat d'opposition mené par **certaines organisations très bien structurées**⁸ dès les débuts du développement industriel de l'éolien en France. Leur action bloquante n'est pas négligeable : les "anti-éoliens" seraient à l'origine de **l'échec d'environ un tiers des projets** et du retard de nombreux autres. Aujourd'hui, un délai de **3 à 7 ans** est en général nécessaire pour qu'un projet voie le jour. Qui plus est, les arguments "éolicides" de ces organisations bénéficient trop souvent d'un **bon relais médiatique**. M. Chabot reste malgré tout optimiste : les études sérieuses se succèdent et font tomber l'un après l'autre les derniers arguments des opposants. Il n'est jamais trop tard, remarque-t-il, même si force est de constater que la France, contrairement à l'Allemagne ou l'Espagne, ne dispose **toujours pas d'instituts nationaux de recherche spécialisés dans l'éolien**, ni même d'un constructeur national⁹.

Dans le cadre de l'application nationale de la directive européenne de 2001 sur la contribution des énergies renouvelables à la production électrique, **la France ambitionnait initialement d'installer environ 11GW éoliens d'ici 2010**. Si la réalisation de cet objectif s'avère aujourd'hui très improbable, **5GW devraient malgré tout être installés d'ici 2009**, si l'on considère le nombre de permis de construire déjà obtenus et le **développement très encourageant de la branche** ces dernières années (810 MW installés en 2006, probablement 1.000 MW installés en 2007).

Toutefois, selon les calculs de M. Chabot, le système réglementaire et tarifaire actuel ne permettrait pas de **dépasser le seuil des 7GW** : les tarifs, trop bas, rendraient les projets d'implantation de parcs sur les sites peu ventés non rentables économiquement.

- Situation de l'éolien en Allemagne

- Contribution à la production d'électricité

L'éolien allemand bénéficie de conditions **fondamentalement plus favorables** : cette forme d'énergie est considérée comme **d'utilité publique**. La mentalité diffère : le développement des énergies renouvelables n'est pas vu comme le partage d'un fardeau¹⁰, mais davantage comme une **opportunité économique**¹¹. Ainsi, le champion mondial de l'éolien se trouvait début 2007 à la tête d'une capacité installée de 20.621MW qui contribue à hauteur de 5,7% à la production électrique nationale, ce qui en fait la plus importante source d'électricité renouvelable du pays (devant l'hydraulique).

- Marché et emplois

La filière employait **70.000 personnes en 2006** (contre 170.000 personnes pour l'ensemble de l'industrie des renouvelables), chiffre qui doit passer à 112.000 d'ici 2020. Les 3 principaux constructeurs allemands (Enercon, Repower et Nordex) se partagent environ **20% des parts d'un marché mondial** dominé par le danois Vestas (28%).

Les acteurs de l'industrie éolienne allemande devraient totaliser en 2007 un **chiffre d'affaire de plus de 6Md€** (sur les 19Md€ de C.A. générés au niveau mondial), dont 79% à l'exportation.

⁸ Principale organisation : <http://www.ventdecolere.org/>

⁹ L'entreprise française Valorem (<http://www.valorem-eolien.com/>) est actuellement en négociation avec le fabricant canadien AAER pour la construction d'une usine de fabrication d'éoliennes en 2009 en Gironde.

¹⁰ Souvent désigné par la formulation anglaise "Burden sharing"

¹¹ Le "compte-rendu d'activité 2007" du BMU évalue à **9,3Md€ le bénéfice de la loi EEG pour l'économie nationale en 2006** (à comparer aux coûts différentiels de la loi EEG de **3,2Md€** en 2006 dus au rachat obligatoire de l'électricité renouvelable à des tarifs préférentiels).

Depuis quelques années, la filière doit cependant faire face à la hausse de prix des matières premières (acier, cuivre, béton). Le **prix des composants des éoliennes a ainsi fortement augmenté** depuis 2004 : générateur +100%, mat +50%, fondation +20%.

De plus, depuis 2005, l'obtention d'un permis de construire s'est complexifiée : il est désormais nécessaire d'obtenir un certificat de respect de la Faune qui peut coûter plusieurs milliers d'euros supplémentaires.

Ces difficultés ont eu pour effet de **ralentir l'installation d'éoliennes en Allemagne : +665MW estimés pour 2007 contre +883MW en 2006**. Plusieurs constructeurs étrangers se sont ainsi retirés du marché allemand (Vestas, GE Energy,...) si bien que la part 2007 des constructeurs allemands devraient connaître une nette augmentation.

- Événement

L'année 2007 a été marquée par le rachat en mai du constructeur allemand Repower par le géant indien de l'éolien Suzlon (après une lutte avec le groupe français Areva), pour 1,35Md€.

- R&D

Bien que le développement technologique de l'éolien ait encore une véritable marge¹², le budget de la recherche publique consacré à l'éolien est quasi inexistant : **l'éolien est une filière qui parvient à assurer son propre développement**, grâce à un budget recherche très important des acteurs industriels.

- La filière "offshore"¹³

Cette filière industrielle, réservée aux grands groupes énergétiques du fait de la dimension des projets, connaît un **démarrage difficile dans les deux pays** : en Allemagne, les parcs éoliens en mer doivent être érigés loin au large des côtes des mers du Nord et Baltique (de 30 à 200km¹⁴), pour des raisons réglementaires mais aussi de gisement venteux¹⁵, ce qui augmente considérablement les coûts des fondations¹⁶ et du raccordement au réseau électrique¹⁷. Ainsi, même si les permis de construire ont déjà été obtenus pour 21 des 40 projets « offshore », **aucun parc commercial n'a encore vu le jour dans les eaux allemandes**¹⁸. Si la France bénéficie d'un meilleur gisement éolien à proximité des côtes, les eaux, par ailleurs plus profondes, induisent un **défi technique similaire** et des coûts de fondations élevés.

« L'objectif du gouvernement fédéral¹⁹ est d'installer **d'ici 2030** des parcs éoliens en mers du Nord et Baltique qui totalisent une puissance de **20.000-25.000MW**. Ils pourraient couvrir environ **15% des besoins nationaux en électricité**. » a déclaré le secrétaire d'Etat au

¹² Machines les plus puissantes : actuellement 6MW, dans quelques années 8-12MW

¹³ Source principale d'information exploitée pour ce paragraphe : *VDI nachrichten* (Nr. 41 – 12/10/2007)

¹⁴ A titre comparatif, la distance entre le parc et le point de raccordement dans les projets britanniques et scandinaves varient entre 5 et 15km.

¹⁵ Il faut parfois aller jusqu'à 70km des côtes pour trouver des conditions de vent favorables (source : B.Chabot)

¹⁶ A cause de la profondeur de l'eau qui peut aller jusqu'à 40 mètres à cette distance des côtes.

¹⁷ Cablage+fondations représentent 45% des coûts de construction (source : Repower)

¹⁸ Alors que 300 éoliennes tournent déjà dans les eaux scandinaves et britanniques.

¹⁹ La « stratégie pour le développement de l'éolien en mer » du gouvernement est téléchargeable à l'adresse

électronique suivante : http://www.offshore-wind.de/page/fileadmin/offshore/documents/Strategie_der_Bundesregierung_zur_Windenergienutzung_auf_See.pdf

ministère fédéral de l'Environnement M. Müller. Les premiers projets allemands devraient voir le jour **courant 2009**²⁰.

Pour M. Chabot toutefois, **l'intérêt du développement de l' « offshore » ne deviendra réel qu'à l'horizon 2030 : avant cette date, il reste plus rentable de poursuivre le développement de l'éolien terrestre**. D'ailleurs, comme le souligne Matthias Hochstätter, porte-parole de l'association allemande de l'éolien (BWE) : « en raison de la forte demande sur le marché prolifique de l'éolien « onshore », de nombreux constructeurs connaissent actuellement des difficultés pour assurer les livraisons à leurs clients sur le difficile marché « offshore ». Le délai actuel de livraison d'une machine varie de un à deux ans ».

2. Cooperations existantes dans le domaine de l'éolien

- Bureau franco-allemand de coordination pour l'éolien (BdC)

- Historique

Un bureau franco-allemand de coordination pour l'éolien a été mis en place le 1er **novembre 2006** afin d'initier la coopération entre les entreprises allemandes et françaises du secteur de l'éolien et de pouvoir atteindre les objectifs inscrits dans le plan d'action international de la conférence "renewables 2004". Il est le fruit d'une intense coopération entre le Ministère allemand de l'environnement, le Ministère français délégué à l'industrie, l'association allemande pour l'énergie éolienne (BWE, Bundesverband Windenergie), le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et un grand nombre de sociétés de la filière éolienne.

- Composition

Le bureau est composé d'une **trentaine de membres dont 11 allemands, 6 français** et 9 représentants de filiales françaises de groupes allemands ou étrangers. Parmi ces membres, 18 représentent des entreprises.

- Financement

Le BdC reçoit une **aide publique** au cours de sa phase initiale de fonctionnement (jusque fin 2008). A moyen terme, il est prévu que le BdC soit entièrement financé par les entreprises participantes (sous la forme de contributions financières ou via une mise à disposition de moyens techniques, de personnel ou d'infrastructures).

- Organisateur d'ateliers et de conférences

Dans le cadre du salon international de l'éolien HUSUMwind, le BdC a organisé le 20 septembre 2007, avec le soutien de l'agence allemande de l'énergie (dena), une conférence sur le thème "Variation des prix des matières premières et du coût du travail - Répercussions sur les constructeurs et les exploitants d'éoliennes". **Les systèmes français et allemand** de promotion des énergies renouvelables y ont été comparés et discutés en présence d'experts des deux pays. Une rencontre préliminaire à cette conférence a eu lieu le **4 septembre 2007** au ministère fédéral de l'Environnement (BMU). Bernard Chabot y a expliqué pourquoi il est, selon lui, nécessaire de **protéger l'éolien contre les effets de l'inflation**.

²⁰ Objectifs affichés par les groupes E.on et Vattenfall (source : VDI Nachrichten Nr. 35 – 31/08/2007)

- Axes de coopération franco-allemande

- La protection de l'éolien contre les effets de l'inflation²¹

Les tarifs français de rachat de l'électricité d'origine éolienne bénéficient d'une protection contre l'inflation d'environ 60%. **L'éolien allemand** en revanche **n'est pas du tout protégé contre l'inflation**. Or, dans un contexte durable d'énergies fossiles coûteuses²², il est **nécessaire de lutter contre l'inflation importée** qu'elles vont générer. Il faut donc encourager les filières énergétiques qui limitent les importations d'énergie fossiles tout en les protégeant contre les impacts négatifs que l'inflation future peut avoir sur leur développement. **Les énergies renouvelables** sans combustion (hydroélectricité, éolien, solaire, géothermie) ont un "coût d'énergie primaire" constant, insensible à l'inflation et au coût du pétrole (puisque nul). Elles contribuent donc directement et efficacement à **réduire les risques d'augmentation de l'inflation dans le futur**. Peut-être devrait-on en Allemagne réfléchir à une indexation des tarifs éoliens sur les prix du cuivre, du fer, des éoliennes²³... , suggère M. Chabot.

La "transition énergétique" du 21ème siècle vers un développement durable et un changement climatique maîtrisé requiert d'intervenir lourdement sur des **activités représentant plus du quart du PIB mondial** (secteurs de l'énergie, des transports, du bâtiment et de la construction) donc **les régulations des marchés de l'énergie doivent être étudiées en analyse économique globale** : rentabilité globale des projets avant fiscalité, et non en analyse de rentabilité financière sur les fonds propres après fiscalité existante.

- Le problème des radars

Hormis la protection des tarifs contre l'inflation, un autre thème de coopération a été identifié : **lutter contre les problèmes liés aux radars météo et militaires**. En France, une distance minimale élevée doit en effet être respectée entre le lieu d'implantation des éoliennes et les stations radars, civiles et militaires (20km en général), ce qui entrave le développement de l'éolien. La raison de cette contrainte : les éoliennes pourraient perturber la réception des signaux radioélectriques de certains radars. En Allemagne, si aucune restriction n'existe encore, les acteurs concernés en craignent toutefois l'apparition prochaine.

²¹ Ce paragraphe rend compte des principales conclusions de M. Chabot exposées lors de la rencontre du 4 septembre 2007 au BMU.

²² augmentation forte et pérenne des prix des énergies fossiles importées en UE et impacts de la lutte contre le changement climatique sur les prix de l'énergie

²³ Les prix des matières premières ont augmenté de 100% à 200% pour le fer et le cuivre au cours des 3 dernières années. En 2005, Vestas, leader mondial des constructeurs d'éoliennes, affichait une marge opérationnelle de - 3,2% à cause notamment de la non-répercution dans les prix de vente de l'augmentation du prix des matières premières.

- Autres coopérations conclues par l'Allemagne

- L'"International Feed-in Cooperation"

Ce partenariat conclu en octobre 2005 entre l'Allemagne et l'Espagne, et qu'a rejoint la Slovénie en janvier 2007, est destiné à **améliorer les systèmes de soutien aux énergies renouvelables** de ces pays, qui reposent tous les trois sur le même principe²⁴. Principe qui régit également le système de promotion français : selon M. Chabot, **une adhésion de la France à ce partenariat serait souhaitable.**

- La « coopération des pays de la mer du Nord » (ou "Nordseekooperation")²⁵

Ce réseau de compétences rassemble 37 organisations autour d'un même projet de soutien de l'éolien en mer (représentants allemands, britanniques, danois, hollandais et belges).

²⁴ **Deux dispositifs réglementaires** différents coexistent actuellement en Europe pour la promotion des énergies renouvelables : le **système "feed-in"** (Allemagne, Espagne, Danemark, France...), qui **impose le rachat**, par le gestionnaire du réseau, de l'électricité renouvelable à des tarifs fixés par la loi ; et le **système des "quotas" ou "certificats" d'obligation** (RU, Italie, Suède, Belgique) où les fournisseurs accrédités **doivent vendre** de l'électricité verte dans une proportion ("target proportion") qui croît chaque année.

²⁵ Le projet « POWER » réalise des études techniques, environnementales et techniques pour soutenir le développement de l'éolien en mer : <http://www.offshore-power.net/>

Conclusion – Salon HUSUMwind

La protection des tarifs éoliens contre l'inflation avait été identifiée comme thème de coopération franco-allemande. La position allemande sur ce thème est aujourd'hui connue : en ouverture du salon HUSUMwind, le Ministre fédéral de l'environnement **Sigmar Gabriel** a clairement exprimé son **opposition à toute mesure de protection des tarifs** dans le cadre du réexamen de la loi allemande sur les énergies renouvelables. Malgré cette annonce, une table ronde regroupant acteurs français et allemands a permis de réaffirmer qu'il était nécessaire de **trouver d'autres instruments pour protéger le développement de l'éolien contre la hausse des prix des matières premières**. Sans cela, la progression du marché intérieur de l'éolien en Allemagne risquerait de diminuer fortement. M. Bischof, président de BWE, s'est interrogé sur les possibilités de **donner une nouvelle dimension au marché de l'éolien**. La création d'une bourse de l'électricité éolienne pourrait avoir des effets positifs.

Un atelier du bureau de coordination sur le **balisage lumineux des aérogénérateurs et les perturbations des éoliennes sur les radars se tiendra les 26 et 27 novembre 2007 à Paris**. Une réunion du groupe de pilotage est prévu pour décembre.

Plus généralement, la coopération bilatérale dans le domaine de l'énergie a fait l'objet de discussions au cours du **conseil des ministres franco-allemand du 12 novembre 2007 à Berlin**. L'Allemagne a exprimé son opposition à la mise en place d'un commerce européen de quotas et de certificats verts (modèle britannique) qui remettrait en question son propre système tarifaire de promotion des énergies renouvelables (système "feed-in"), à l'efficacité éprouvée.