

Quelle recherche et développement pour un leadership européen dans l'éolien ?

Georges Kariniotakis

▶ **To cite this version:**

Georges Kariniotakis. Quelle recherche et développement pour un leadership européen dans l'éolien ?. Tribunes Parlementaires Européennes, 2012, Quel avenir pour la filière éolienne ?, pp.34. hal-00801685

HAL Id: hal-00801685

https://minesparis-psl.hal.science/hal-00801685

Submitted on 12 Jun 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Par Georges Kariniotakis, Responsable Scientifique, Centre Energétique et Procédés, MINES ParisTech, Membre du Comité de Pilotage de TPWind

Quelle recherche et développement pour un leadership européen dans l'éolien ?



Dans le secteur des énergies renouvelables (EnR), l'industrie éolienne présente aujourd'hui la maturité nécessaire et la capacité de participer de manière significative à la réalisation de l'objectif européen d'une contribution EnR de 20 % dans la production d'énergie en 2020. Cependant, d'une part, dans un objectif ultime de diminution des coûts afin que cette industrie reste compétitive dans un marché mondial et face à une concurrence émergente d'origine asiatique et, d'autre part, pour réussir l'intégration dans les réseaux de quantités massives d'énergie éolienne, de nombreux efforts en recherche et développement (R&D) sont toujours nécessaires.

L'identification de manière objective des défis et des enjeux de la filière, des verrous technologiques à lever et des priorités de recherche associées a conduit à la mise en place de procédures adéquates et de groupes de réflexion stratégiques.

Au niveau national, en 2011, l'ADEME a publié une « Feuille de Route Stratégique pour le Grand Eolien », résultat d'un exercice collectif d'experts de l'industrie et de la recherche. Cette démarche a permis de lancer des appels à projets de démonstration fin 2011 dans le cadre des Investissements d'Avenir.

Au niveau européen, un exercice similaire est réalisé par TPWind, la Plateforme Technologique Européenne pour l'Energie Eolienne, lancée en 2007. Elle regroupe 150 experts de l'industrie et du monde académique qui lui apportent la capacité d'analyser, hiérarchiser et produire des recommandations sur les besoins en R&D du secteur dans son ensemble. Son objectif est d'identifier les domaines où l'innovation peut apporter des bénéfices au niveau social, environnemental et technologique en se concentrant sur la diminution des coûts. Une Feuille de Route Stratégique à l'horizon 2030 pour le secteur éolien en Europe a été publiée en 2008 avec une mise à jour prévue en 2013. Un autre résultat majeur est l'Initiative Européenne pour l'Eolien (EWI) : un programme R&D à long terme d'un budget de 6 milliards d'euros provenant des secteurs public et privé pour la période 2010-2020.

Quelle recherche pour l'éolien ?

Les priorités de recherche portent sur la ressource, les turbines, les infrastructures et la logistique, l'intégration au réseau électrique et les spécificités de l'éolien en mer.

Du coté de la ressource, le but est d'améliorer la prédictibilité à long terme (mois/années) pour optimiser l'installation des fermes, évaluer l'impact du changement climatique, optimiser la coordination entre production éolienne et hydraulique. L'optimisation de l'intégration au réseau électrique repose sur des prévisions à court terme (heures/jours). Aujourd'hui, le niveau d'erreur moyen de prévision à 24 h est inférieur à 4 % pour la production éolienne en Espagne ou en Allemagne. Ce niveau de prévision, associé à une variabilité réduite en raison du foisonnement spatial de la production des fermes, permet au gestionnaire du réseau espagnol de gérer des taux de pénétration supérieurs à 30 % (parfois 60 % !). Ces expériences permettent de répondre aux détracteurs de la filière sur son aspect « imprévisible ». L'amélioration des prévisions pour les situations extrêmes, une meilleure prise en compte des aspects météorologiques et des réseaux de mesures, ainsi qu'une meilleure estimation des incertitudes correspondantes constituent les besoins de R&D dans ce domaine.

Au fil des années, la taille des machines a évolué vers des puissances de 5 à 10 MW correspondant à des longueurs de pales pouvant atteindre 75 m. La réduction du coût kWh produit en a constitué la principale motivation. La R&D vise aujourd'hui des prototypes de 10 à 20 MW et des pales de plus de 100 m. Cette recherche débouchera, sans nul doute, sur des innovations bénéfiques pour les machines de taille inférieure comme c'est le cas en automobile pour la formule 1.

Les autres développements concernent des machines adaptées à différentes conditions climatiques (vents faibles, climats extrêmes), l'amélioration des composants en termes de performances et de fiabilité, la réduction des coûts de fonctionnement et de maintenance, les aspects recyclage, la réduction du poids et des matières utilisées.

Les priorités visant à faciliter l'intégration de la production éolienne dans les réseaux électriques incluent, parmi d'autres, le développement du concept d'une ferme éolienne véritable centrale conventionnelle avec la capacité de fournir des services systèmes, l'évolution du réseau électrique comprenant les problématiques de renforcement, l'adaptation des Grid Codes, le développement d'un réseau à courant continu haute tension (HVDC) européen pour le transport de la production des futures fermes offshore et, finalement, le développement d'outils de gestion probabiliste du système électrique.

Pour l'éolien en mer, les thèmes prioritaires sont la sécurité et l'accès aux turbines offshore, l'étude et le développement de nouveaux concepts de machines et leurs fondations adaptées aux différents niveaux de profondeur, de nouveaux concepts pour l'assemblage des installations, les câbles sous-marins et systèmes de connexion, le fonctionnement et la maintenance, des procédures de démantèlement des fermes et enfin la mise en place des outils de modélisation fine de ces systèmes complexes.

L'Europe exerce, depuis une vingtaine d'années, un leadership mondial qui s'est nourrit du soutien indéfectible de programmes de R&D ambitieux de l'UE et de certains pays membres. A l'heure où la concurrence asiatique se fait de plus en plus sentir, il est primordial de consolider toutes les compétences acquises au long des années afin de garder la longueur d'avance qui fera toujours la différence.

A titre d'exemple, un clin d'œil à une « succes-story » de MINES ParisTech qui a coordonné une série de projets européens (Anemos, Anemos.plus, SafeWind) où, via une recherche collaborative suivie de démonstrations à l'échelle industrielle, un logiciel de prévision court terme (Anemos) a été développé qui est aujourd'hui valorisé en Europe et à l'international (i.e. technologie choisie par le gestionnaire du réseau Australien AEMO). ■