



La production éolienne d'électricité

Enjeux

Dans le cadre du paquet énergie-climat de l'Union Européenne, la France a pour objectif de **couvrir, à l'horizon 2020, le quart de la consommation nationale d'électricité par une production à base d'énergies renouvelables**. Cette évolution du bouquet énergétique pour la production d'électricité doit permettre de maîtriser :

- le contenu carbone, c'est-à-dire les émissions de gaz à effet de serre de la production d'énergie ;
- le niveau de dépendance énergétique et les variations du coût de production des énergies ;
- les impacts locaux sur la qualité de l'air et de l'environnement.

Si l'hydraulique constitue aujourd'hui la principale source d'énergie renouvelable pour l'électricité en France (environ 12%), elle présente peu de possibilités d'accroissement de production. L'énergie éolienne offre, pour le système électrique français, un potentiel technique important et encore largement sous-exploité (en 2012, moins de 1% du potentiel technique français estimé par l'Agence Européenne de l'Environnement était utilisé). L'objectif de production d'électricité éolienne est de 58 TWh en 2020, ce qui devrait représenter plus de 10% de la demande d'électricité. Le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables fixe un objectif de puissance installée de 19 000 MW d'éolien terrestre et 6 000 MW d'éolien en mer à horizon 2020, ce qui correspond, respectivement, à environ 8 500 machines sur terre et 1 000 machines en mer.

Description

Les éoliennes transforment l'énergie cinétique du vent en électricité. Un rotor composé de pales (généralement au nombre de trois) entraîne un générateur électrique ; l'ensemble est situé à une hauteur au sol définie par la hauteur du mât, ce qui permet de bénéficier d'un vent plus fort et régulier qu'au niveau du sol.

Les puissances d'éoliennes se répartissent en trois catégories :

- les « grandes éoliennes », dont la puissance dépasse 250 kW. En France, la plupart des éoliennes que l'on installe aujourd'hui ont une puissance unitaire de 2 MW à 2,5 MW ;
- les éoliennes moyennes : de 36 kW à 250 kW ;
- le « petit éolien », de puissance inférieure à 36 kW.

Le niveau de production d'électricité dépend de la vitesse du vent capté par l'éolienne. Le *facteur de charge* est un indicateur qui exprime le rapport entre la puissance moyenne effectivement délivrée et la puissance installée. En France, le facteur de charge moyen des éoliennes à terre constaté sur la période 2008-2012 est de 23 %¹.

Les éoliennes en mer ont un fonctionnement similaire à celui des éoliennes sur terre mais elles bénéficient généralement de vents plus puissants et plus stables, et donc d'un facteur de charge plus élevé.

En résumé

Points forts :

- énergie propre et produite localement ;
- source d'énergie prévisible et intégrable dans le réseau électrique aux niveaux actuels sans centrale de réserve ;
- compétitivité croissante.

Points d'attention :

- contrôle des impacts acoustiques et paysagers ;
- préservation de la biodiversité ;
- gestion des interactions avec les radars ;
- nécessité d'une réglementation plus stable et cohérente.

¹ Source : définition du facteur de charge et chiffre de 23%, d'après RTE, Bilan prévisionnel 2012

Chiffres clés

Contexte international

Selon les données de l'Association mondiale de l'énergie éolienne (WWEA), la **puissance éolienne installée dans le monde** au cours de l'année 2012 a atteint 44 600 MW, pour une capacité totale en fonctionnement à fin 2012 de 281 000 MW. L'Asie constitue le premier marché mondial, en particulier du fait de la Chine (+13 000 MW en 2012, soit une capacité de 75 600 MW en fin 2012). Les Etats-Unis montrent un dynamisme important en termes d'installations (+13 000 MW en 2012, soit une capacité de 60 000 MW en fin 2012). Le marché de l'Union Européenne est stable à +12 000 MW installés en 2012 ; la capacité installée à fin 2012 est de 106 000 MW.

L'électricité éolienne en France

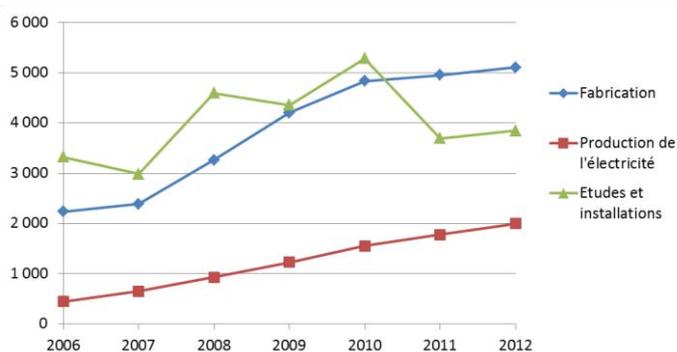
La puissance totale raccordée au réseau français au 30 juin 2013 était de l'ordre de 7 700 MW². Après quelques années de croissance, la puissance éolienne terrestre installée annuellement est en baisse : 757 MW en 2012, 875 MW en 2011, contre 1 200 MW en 2010, pour un investissement moyen de l'ordre de 1,3 M€ par MW installé³. Ainsi, en 2012 la France est passée huitième sur le marché annuel européen, derrière l'Allemagne (2 400 MW installé en 2012), le Royaume Uni (1 900 MW, dont 1 100 MW en mer), l'Italie (1 300 MW), l'Espagne (1 100 MW), la Roumanie (900 MW), la Pologne (880 MW) et la Suède (850 MW). La baisse du nombre d'installations françaises semble se poursuivre en 2013, avec une réduction de 26% des raccordements entre les premiers trimestres de 2012 et de 2013⁴.

La **production** électrique du parc éolien français a atteint 14,9 TWh en 2012, soit 3,1% de la consommation nationale et 17% de la production issue d'énergies renouvelables. Plusieurs records nationaux ont été battus : en avril, la production éolienne a représenté jusqu'à 12% de la production d'énergie et en décembre, le facteur de charge moyen a atteint 41% pour le mois, contre une moyenne annuelle de 22%. Cependant en Europe, la part de l'éolien dans la production d'électricité est en majorité plus élevée : elle est en moyenne à 7% de la production électrique, la France se classant 19^{ème} sur 27⁵. Les pays européens leaders, en termes de production et de

développement industriel, sont le Danemark, l'Allemagne, l'Espagne, qui ont tous lancé des programmes éoliens et des mécanismes de soutien dans les années 1990-début 2000.

Développement économique de la filière

Même si à ce jour 60% de la valeur des éoliennes sont encore importés, la fabrication des composants et l'installation des machines emploient directement plus de **10 000 personnes en France en 2012**. Les emplois liés à l'exploitation des parcs sont en croissance continue. Les emplois liés aux études et installations subissent, toutefois, de fortes variations, liées à des accélérations et décélérations dans le développement de la filière dues notamment aux évolutions du contexte réglementaire.



Evolution des emplois de la filière éolienne française, en fonction du type d'activité³.

La filière éolienne française se compose de **250 entreprises** de tailles et de secteurs d'activité très divers qui font elles-mêmes appel à **150 sous-traitants**. Les clusters régionaux et des initiatives comme la [plateforme Windustry](#), qui accompagne les entreprises souhaitant se diversifier dans l'éolien ainsi que la filière industrielle française de l'éolien à l'export, concourent à structurer la filière. Les exportations françaises de composants destinés soit aux fabricants étrangers d'éoliennes (génératrices, couronnes d'orientation), soit à l'installation de parcs à l'étranger (câbles, etc.) sont de l'ordre de 0,9 à 1 milliard d'euros par an. Cependant, les fabricants français peinent à rattraper leur retard par rapport au Danemark, à l'Allemagne et à l'Espagne.

² Source : RTE, Aperçu mensuel sur l'énergie électrique, juin 2013.

³ Etude ADEME : Marchés, emplois et enjeux énergétiques des activités liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables, édition 2012.

⁴ Commissariat Général au Développement Durable, Chiffres & Statistiques n°444, août 2013 : Tableau de bord éolien-photovoltaïque 2^{ème} trimestre 2013

⁵ Source : EWEA, Statistiques européennes, 2012.

Les avantages de l'éolien et l'encadrement nécessaire à son bon développement

Points forts

Une source d'énergie propre et locale

L'accroissement de la production d'électricité d'origine éolienne permet d'éviter le recours aux centrales thermiques à combustibles fossiles. L'éolien explique en partie la diminution entre 2010 et 2011 de près de 20% des émissions de CO₂ directes pour la production d'électricité⁶.

D'autre part, le **temps de retour énergétique** moyen des éoliennes (compensation de l'énergie nécessaire à sa construction, son installation et son démantèlement futur) est de 4 à 9 mois, soit l'un des plus courts parmi tous les moyens de production électrique.

Enfin, l'exploitation d'une éolienne ne génère pas de déchets, ni de pollution locale de l'air, et ne nécessite pas de prélèvement, ni de consommation d'eau. L'énergie éolienne contribue donc efficacement aux objectifs énergie-climat, ainsi qu'à l'indépendance énergétique du pays, car elle injecte sur le réseau une énergie produite localement.

Une source d'énergie prévisible et gérable

Pour pouvoir utiliser efficacement la production éolienne et l'intégrer au système électrique, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité (RTE) a besoin avant tout de prévoir à court terme la production, afin d'organiser l'utilisation des différents moyens électriques. Même si le vent local peut être difficile à prédire, l'expérience du gestionnaire de réseau montre qu'à l'échelle nationale se produit un effet de moyenne qui permet de prévoir la production avec une bonne précision. Cette capacité de prévision permet d'intégrer la production éolienne au système électrique pour qu'elle contribue à l'équilibre entre l'offre et la demande. Lors des récentes périodes de forte consommation électrique (vagues de froid de 2011, 2012 et 2013, pointes de 19h), l'éolien a pleinement contribué à

⁶ Sur le marché de l'électricité, l'injection d'électricité éolienne (prioritaire) se fait au détriment des moyens de production les plus chers, et se substitue donc majoritairement aux centrales à combustible fossile. Par exemple, les centrales à charbon, qui produisent à peu près autant d'énergie que l'éolien en France, sont responsables de 50% des émissions de CO₂ de la France ; Emissions de CO₂ calculées en tonnes de CO₂ par MWh produit. D'après RTE, Bilan électrique 2011.

cet équilibre avec des facteurs de charge moyens constatés de 24 à 25%⁷.

Etant donné le bouquet énergétique français et les capacités de prévision actuelle, l'introduction de la production éolienne **ne nécessite pas aujourd'hui de centrales thermiques de réserve supplémentaires**. RTE estime d'ores et déjà que l'amélioration des moyens de prévision permettra de gérer un parc éolien de 20 000 MW⁸. Au-delà, le développement de nouvelles solutions de gestion (à travers des réseaux intelligents ou « smart grids »), favorisant notamment l'effacement des consommations de pointes, pourra permettre d'accompagner le développement de l'éolien.

Une compétitivité croissante

Le soutien au développement de l'éolien, indispensable dans un premier temps pour porter une filière à maturité économique, se fait en France par achat de l'électricité produite. Le tarif d'achat de l'électricité d'origine éolienne est fixé par l'arrêté de décembre 2006. Pour **l'éolien terrestre**, il est de 82 €/MWh⁹ pendant 10 ans, puis varie entre 28 et 82 €/MWh pendant 5 ans selon les sites. Le prix d'achat moyen de l'électricité sur la durée de vie d'une éolienne est donc de l'ordre de **70 €/MWh** et se rapproche du prix de gros de l'électricité, évalué depuis début 2010 en moyenne à 55 €/MWh en base et 70 €/MWh en pointe¹⁰. L'éolien terrestre en France est donc déjà **proche du niveau de compétitivité, qui devrait être atteint autour de 2020**. Le financement de la différence entre le tarif d'achat et le prix de gros de l'électricité est à la charge des consommateurs, via la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE). La CSPE couvre différentes charges¹¹ ; en 2013 la part de l'éolien dans la CSPE est de 10,9%, soit 0,147c€ par kWh consommé. On constate aussi¹² que, rapporté au kWh produit, le montant global de CSPE consacré à l'éolien diminue ; entre 2009 et 2012, cette diminution était en moyenne de 6% par an.

⁷ Source : RTE, Bilans Prévisionnels 2011 et 2012.

⁸ Contribution au [débat public sur le parc éolien des Deux Côtes](#).

⁹ Voir l'arrêté de 2008 fixant le tarif d'achat de l'énergie éolienne (JORF n°0302 du 28 décembre 2008). Le tarif applicable aux contrats d'achats postérieurs à 2006 est actualisé tous les ans en fonction de l'évolution d'un indice des coûts horaires du travail et d'un indice des prix à la production entre 2006 et la date de demande du contrat d'achat.

¹⁰ Source : PowerNext/EEEX, juillet 2012. Dans les pays où la production éolienne passe directement par le marché de gros, on constate même que l'éolien engendre une baisse sensible des prix sur le marché de gros de l'électricité.

¹¹ Notamment la péréquation tarifaire et le soutien aux EnR

¹² Source : Commission de Régulation de l'Énergie et Cour des Comptes

Par ailleurs, le coût de production d'énergie éolienne est par nature plus stable que celui des sources d'électricité conventionnelles, puisqu'il ne dépend pas de la volatilité du cours des combustibles. Il restera néanmoins nécessaire d'organiser les conditions favorables de son accès au marché de l'électricité.

Les coûts plus élevés de **l'éolien en mer** par rapport à l'éolien terrestre (les parcs actuels d'éolien en mer en Europe du Nord produisent une électricité entre 50% et 100% plus chère que l'éolien terrestre, suivant l'éloignement à la côte, la profondeur des eaux, la vitesse des vents) sont contrebalancés par un volume et une régularité de production supérieures et par des conflits sur l'impact paysager potentiellement réduits. C'est une filière en développement qui a pleinement sa place dans le bouquet énergétique et sur laquelle des entreprises françaises (Alstom, Areva) se positionnent comme des leaders mondiaux¹³.

La filière de l'éolien en mer étant moins mature que celle de l'éolien terrestre, le tarif d'achat pré-existant (130 €/MWh) s'est avéré insuffisant pour faire émerger des projets, dans un contexte français un peu moins favorable que celui de la Mer du Nord. En 2011 et 2013, l'Etat a donc lancé deux appels d'offres nationaux, pour une capacité totale d'environ 3 000 MW. L'implantation industrielle de ces projets pourrait permettre la création à l'horizon 2015 – 2016 d'une dizaine de milliers d'emplois, dont une grande partie en créations nettes, et permettre de poser les fondations d'une filière exportatrice.

Points d'attention

Le bon développement de la filière éolienne repose sur la prise en compte de certaines contraintes. La réglementation relative aux projets éoliens permet d'ores et déjà de tenir compte de la plupart d'entre elles.

Contrôle des impacts acoustiques et paysagers

La perception des éoliennes par les Français est stable depuis 2004 : 75% des français sont favorables à l'installation d'éoliennes dans leur région. Par ailleurs, [un sondage réalisé en 2011](#)¹⁴ indique que 60% sont favorables à l'installation des éoliennes à moins d'1 km de chez eux (en hausse de 6% par rapport à 2008-2009) ; les 40% qui y sont opposés mettent en avant la crainte du bruit des machines et jugent que celles-ci ne sont pas esthétiques et nuisent au paysage.

Ces deux enjeux sont pris en compte dans l'encadrement réglementaire de l'éolien, développé depuis 2003. Plus récemment intégrés dans la procédure ICPE¹⁵, ces

critères se sont encore renforcés : distance minimale de 500 m entre les éoliennes et les habitations, et valeurs limites sur le bruit ajouté par les éoliennes à l'ambiance sonore habituelle (les contraintes acoustiques étant plus fortes la nuit que le jour), qui peuvent conduire les développeurs à brider la vitesse de rotation des éoliennes. Une étude réalisée par l'Afsset¹⁶ en 2008 conclut également que la réglementation sur le bruit est adaptée et que le développement de l'éolien n'engendre pas de problèmes sanitaires. Actuellement, à 500 m de distance, la perception acoustique d'une éolienne correspond à celle de bruits intérieurs d'un appartement tranquille dans un quartier calme. Depuis que les premières machines ont été installées en France, la R&D portée par les fabricants et les développeurs a d'ailleurs permis de diminuer le bruit aérodynamique des pales ou celui des machines électriques, d'améliorer les logiciels de simulation sonore et d'optimiser le bridage en cas de dépassement des plafonds d'émission sonore.

Les impacts visuels des parcs éoliens sont souvent des facteurs de rejet d'une partie de la population. Par-delà les facteurs subjectifs, les études d'impact qui accompagnent tout projet éolien incluent une **analyse et la proposition d'un projet paysager** pour assimiler les spécificités du territoire, ce qui permettra de suivre des règles et pratiques pour bien intégrer ce projet dans le paysage. Enfin, l'éolien a l'avantage de ne pas entrer en concurrence avec d'autres activités, comme l'agriculture. En effet les surfaces réservées et qui ne permettent pas d'autre usage des sols se limitent aux fondations et aux aires de servitude (chemin d'accès...); pour une capacité installée de 19 000 MW en 2020, ces surfaces représenteraient seulement 0,004 % de la surface agricole utile de la France.

La préservation de la biodiversité

Les projets éoliens doivent maîtriser les impacts environnementaux et respecter les objectifs de la stratégie nationale pour la biodiversité. A cet égard, en partenariat avec la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) et les professionnels de l'éolien, l'ADEME travaille depuis 10 ans sur l'intégration environnementale des parcs éoliens français et l'évaluation des impacts, notamment vis-à-vis des oiseaux et chauve-souris, sur terre et en mer. Les observations montrent que le taux de mortalité aviaire varie en fonction du lieu et de la

¹³ Voir aussi la [fiche technique sur l'éolien en mer](#)

¹⁴ Source : sondage BVA « Les Français et les EnR », 2011.

¹⁵ Installations Classées Pour l'Environnement

¹⁶ « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes. État des lieux de la filière éolienne. Propositions pour la mise en œuvre de la procédure d'implantation ». Avis de l'AFSSET, mars 2008.

configuration du parc. Il se situe généralement entre 0 et 60 par an et par éolienne¹⁷.

Ceci peut être mis en perspective avec d'autres installations comme les routes (mortalité de 30 à 100 oiseaux par km), les réseaux électriques (40 à 100 oiseaux par km)¹⁸. Il est plus difficile de comparer avec l'impact sur la biodiversité d'autres sources d'électricité, notamment les centrales thermiques, car celles-ci contribuent à la perte de biodiversité de façon plus complexe : changement climatique induit, exploitation des mines, effluents toxiques et impacts sur l'eau.

L'impact relatif des éoliennes sur la biodiversité est donc faible mais doit néanmoins être pris en compte. C'est pourquoi un travail d'intégration environnementale est déjà effectué par les parties prenantes lors de l'élaboration des projets. Pour certaines espèces, en particulier les chauves-souris, des techniques sont en développement pour piloter le fonctionnement de l'éolienne durant les périodes d'activités de ces espèces ; les premiers résultats montrent une forte réduction de la mortalité, pour une diminution négligeable de la production d'électricité.

Cette convergence des programmes éolien et biodiversité s'appuie sur l'ensemble des parties prenantes (professionnels, associations des milieux naturels, services de l'Etat) et se vérifie aussi bien sur terre qu'en mer.

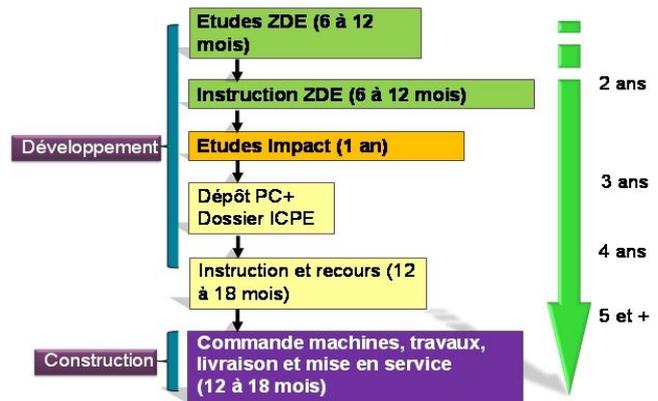
La gestion des interactions avec les radars

Dans certaines conditions, les éoliennes peuvent ponctuellement générer des interférences avec les radars d'observation (militaires, météorologiques, aviation civile). Afin de garantir l'intégrité des missions de service public, des distances d'éloignement réglementaires entre éoliennes et radars ont donc été mises en place¹⁹. En parallèle, des techniques se développent dans le but de diminuer les contraintes d'installation des éoliennes dues à leur interaction avec les radars ; par exemple le développement de pales à signature radar réduite, la mise au point de systèmes de filtrage du signal radar ou la simulation des interactions entre éoliennes et radar pour mieux optimiser leur implantation.

Nécessité d'une réglementation plus stable et cohérente

Depuis 2003, le cadre réglementaire a subi une modification tous les 2 ans en moyenne ; il s'est notablement complexifié depuis 2008. Un cadre réglementaire est évidemment indispensable pour intégrer les impacts sociétaux et environnementaux, et favoriser la

transparence et la concertation sur les projets. Cependant, l'alourdissement des procédures entre 2008 et 2012 ainsi que le manque de visibilité résultant des modifications fréquentes du cadre réglementaire sont pénalisants pour le développement de la filière en France : en témoigne le fort ralentissement des projets sur les dernières années.



Elaboration d'un projet éolien terrestre : étapes et délais moyens en 2012

Les projets éoliens étaient soumis jusqu'en 2012 à plusieurs études préliminaires (schéma régional éolien, Zone de Développement de l'Eolien (ZDE), études d'impact) et à plusieurs procédures successives (ZDE, permis de construire, installations classées pour la protection de l'environnement, intégrant une enquête publique). En conséquence, **le délai théorique minimal de mise en service d'un parc éolien était de 5 ans en France**, pouvant atteindre jusqu'à 7 ans avec de grandes disparités d'une région à une autre²⁰. Pour comparaison, le délai **moyen** de mise en service est 4,5 ans en moyenne dans le reste de l'Europe²¹.

L'évolution actuelle va vers une simplification de la procédure. Ainsi la Loi dite Brottes supprime, depuis mars 2013, les ZDE ainsi que la règle des 5 mâts pour bénéficier du tarif d'achat, ce qui permet une meilleure lisibilité et articulation des procédures. Des guichets uniques permettant de regrouper le traitement des autorisations vont aussi être expérimentés dans plusieurs régions.

Par ailleurs, les exploitants sont tenus de constituer *ab initio* des garanties financières afin de couvrir les coûts de démantèlement des installations et de remise en état du site, contrainte à laquelle d'autres modes de production d'électricité ne sont pas soumis.

¹⁷ [Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens](#) - MEDDE

¹⁸ www.eolien-biodiversite.com

¹⁹ Décret de 1997 et arrêté de 2011.

²⁰ Rapport n° 007442-02 du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable : « Instruction administrative des projets éoliens ». Mai 2011

²¹ Source : Syndicat des Energies Renouvelables, Livre blanc 2011

Le Petit Eolien

Parmi les machines de puissance nominale inférieure à 250 kW, on distingue le « micro-éolien » (machines < 1 kW), le « petit éolien » (machines entre 1 kW et 36 kW) et le « moyen » éolien (machines entre 36 kW et 250 kW).

En France, environ 2 500 petites éoliennes ont été installées en 2012. Le marché compte aujourd'hui plusieurs fabricants français qui font notamment face à une forte concurrence étrangère.

Dans les conditions techniques et économiques actuelles, le petit éolien ne se justifie généralement pas en milieu urbain. Outre le fait que les éoliennes accrochées au pignon d'une habitation peuvent mettre en danger la stabilité du bâtiment, le vent est, en milieu urbain et péri-urbain, en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable.

Même si les enjeux énergétiques globaux restent limités, le Petit Eolien peut répondre à une demande dans le milieu rural ou en zones non connectées au réseau, en particulier en autoconsommation dans les exploitations agricoles. La ressource en vent y est souvent accessible. En outre, les machines utilisées dans le secteur agricole offrent souvent de meilleures performances techniques et économiques que celles destinées au marché des particuliers. Ainsi, une éolienne de 10 kW avec un facteur de charge de 17 % a une production du même ordre de grandeur que les consommations des exploitations agricoles. Enfin, pour un agriculteur, la production éolienne permet de stabiliser le prix de l'énergie, et peut se coupler à des systèmes à inertie (inertie thermique, méthaniseur) qui amortissent la variabilité de la production éolienne.

De même que pour les machines du Grand Eolien, l'installation et l'utilisation des machines du petit éolien doivent respecter certaines règles. Il est notamment nécessaire de bien connaître la ressource (estimation quantitative du vent et des turbulences), ainsi que la fiabilité et les caractéristiques techniques des machines²², et les conditions dans lesquelles la production pourra être utilisée (utilisation ou non de batteries, consommation flexible, etc....). Pour entreprendre un projet de petit éolien avec une démarche qualité, il est indispensable de se rapprocher de professionnels reconnus, par exemple via l'Association Française des Professionnels du Petit Eolien²³.

²² Le portail internet du Site Expérimental pour le Petit Eolien National (SEPEN) met à disposition les fiches techniques des machines qu'il teste : www.sepen-montplaisir.fr

²³ www.afppe.org/index.php/petit-eolien

Actions de l'ADEME

Les actions de l'ADEME visent à lever les freins au déploiement de l'éolien, en travaillant notamment sur la concertation, la limitation des impacts environnementaux ou la baisse des coûts. Elles portent sur trois volets :

- **l'acceptabilité des projets** : depuis 15 ans, l'ADEME a construit des formations techniques, destinées aux professionnels de l'éolien, pour étudier en détail les bonnes pratiques adaptées au montage d'un parc éolien en France, dans le respect des dispositions réglementaires. L'ADEME a également mené et soutenu des travaux sur la concertation autour des projets éoliens, notamment à travers l'édition d'un guide et l'organisation de formations.

- **le soutien aux avancées technologiques** : dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir, l'ADEME a lancé deux Appels à Manifestations d'Intérêt (AMI) sur les Energies Marines (2009) et sur le Grand Eolien (2011). L'AMI sur les Energies Marines a permis de financer [deux projets d'éoliennes flottantes. Quatre projets ont été retenus pour le Grand Eolien](#) avec des objectifs globaux d'améliorer l'articulation R&D-industrie et donc d'accroître la compétitivité de la filière et de diminuer les coûts de production

- **la recherche et développement** : les principales actions portent sur la prévision et la prédictibilité (outils, logiciels, méthodologies), la compatibilité des parcs éoliens et des radars utilisés pour la météorologie, la Défense ou l'aviation civile, et les impacts sur la biodiversité.

Afin de diversifier les modèles de développement et d'appropriation sociétale, l'ADEME accompagne des projets d'initiative locale (portés par des collectivités, des Parcs, des groupements citoyens) à travers le financement d'études, et la mise au point d'outils juridiques ou financiers. Elle a contribué à la mise en place du fonds d'investissement « [Énergie partagée Investissement](#) » Cette initiative vise à favoriser l'investissement participatif dans les projets éoliens, maximisant ainsi les retombées financières sur un territoire et participant à favoriser son acceptabilité. L'ADEME soutient l'association Energie Partagée qui fait la promotion de ce fonds en apportant un soutien technique au montage de projets.

Dans le secteur du Petit Eolien, l'ADEME soutient la mise en place d'un référentiel technique de certification des petites éoliennes, permettant d'orienter fabricants et utilisateurs vers les meilleures pratiques.

L'avis de l'Ademe

L'énergie éolienne participe à l'équilibre offre-demande du système électrique national et contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'éolien terrestre est déjà proche de la compétitivité économique, tout en favorisant une stabilité des prix. La filière emploie directement plus de 10 000 personnes et exporte environ 1M€/an. L'éolien maritime apporte de nouvelles opportunités industrielles et commerciales pour les entreprises françaises. La filière éolienne dans son ensemble est créatrice de valeur ajoutée, d'emplois locaux et d'innovations techniques et sociales.

Le bilan environnemental de l'éolien est largement positif, en particulier grâce aux très faibles émissions de gaz à effet de serre et de pollution locale. L'impact des éoliennes sur les espèces, sur le bruit et sur les paysages font l'objet d'études et d'une réglementation qui permettent de mieux limiter ces impacts.

L'appropriation sociétale de l'éolien constitue la principale condition de son développement. A cet égard, l'ADEME insiste sur l'importance de la concertation lors du montage de projets et sur l'intégration environnementale. L'implication financière locale des citoyens ou des collectivités dans les projets constitue par ailleurs un fort levier d'acceptabilité.

Afin de maintenir une dynamique de développement et de renforcer la compétitivité de la filière, l'ADEME souligne la **nécessité d'une visibilité réglementaire et économique de long terme**, ainsi que d'une politique nationale de soutien à la Recherche et Développement sur l'éolien à la hauteur des enjeux.

Enfin, l'ADEME rappelle que les efforts de développement de la filière éolienne, comme de toutes les énergies, doivent avant tout se fonder sur une vision d'un système énergétique durable et être accompagnés d'efforts importants de réduction des consommations.

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications

[Guide pratique ADEME « L'énergie éolienne »](#) (juin 2013)

[Dossier technique sur l'éolien domestique](#) (Espace Info-Energie de Bourgogne – oct 2013)

Documents du séminaire national ADEME/MEDDE/LPO « [Eolien et Biodiversité](#) » (oct 2013)

[Guide « L'élu et l'éolien »](#) (février 2013)

[La concertation en environnement, sept 2011](#)

Statistiques et suivi en temps réel des productions

www.rte-france.com

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/966.html