

# Guide du développeur de parc éolien



**CONNAÎTRE POUR AGIR**  
Guides et cahiers techniques

**ADEME**



## **AUTEURS DU DOCUMENT (pilote par l'ADEME)**

■ Paul Neau (Abies) - Borde Haute - 31290 Gardouch

Avec l'aide de :

- Sylvain Albouy (Abies)
- Karina Bredelle (Abies)
- Delphine Deméautis (Abies)
- Icar&ole (consultant en aéronautique et éolien)

Ont participé à l'enrichissement du guide (informations, relecture) :

- Mila Galiano, Sylvie Pierre, Bernard Chabot (ADEME)
- Jean-Marc Pagès (Géokos consultants)
- Rémi Daffos (Abies)
- Karl Petersen (urbaniste)
- Pierre Lagandré, Dominique Moniot (La Compagnie du Vent)
- Commandant Claude Wegscheider (Ministère de la Défense)
- Nathalie Guimbert (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable)

Coordination éditoriale et relecture :

- Pôle Communication - ADEME-DBER - Valbonne

Conception et réalisation :

- Editions Rouland - Sophia Antipolis - Tél. : 04 93 65 42 65 - Fax : 04 93 65 43 98

© ADEME Editions - 2003 - ISBN 2-86817 745 X

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (Art. L122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le code pénal. Seules sont autorisées (Art. L122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L122-10 à L122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.



# Guide du développeur de parc éolien



*Pour des parcs éoliens de qualité,  
intégrés dans leur environnement  
humain et naturel*

**ADEME**







I - INTRODUCTION	3
II - LA SÉLECTION D'UN SITE : une approche globale	5
III - L'IMPLANTATION ET LA CONCEPTION D'UN PROJET	7
■ ETUDES DE FAISABILITÉ	7
FAISABILITÉ ÉNERGÉTIQUE ET TECHNIQUE	8
LA RESSOURCE ÉOLIENNE	8
LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE	11
L'ACCÈS AU SITE	12
FAISABILITÉ ENVIRONNEMENTALE	14
LES DOCUMENTS D'URBANISME	14
LES CONTRAINTES AÉRONAUTIQUES	18
LES SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES	25
LES NUISANCES SONORES	27
LES OISEAUX	32
LES CHAUVES-SOURIS ET AUTRES MAMMIFÈRES	39
LE PAYSAGE	41
LA COMPATIBILITÉ AVEC LES AUTRES UTILISATIONS	45
LE LITTORAL ET LA MER	50
DONNÉES ÉCONOMIQUES	51
CONCERTATION	54
CONCLUSIONS	59
■ LES AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES	61
LES PROCÉDURES CONCERNANT L'EXPLOITATION ÉLECTRIQUE	61
LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE	61
L'AUTORISATION D'EXPLOITER	64
LE CERTIFICAT OUVRANT DROIT À L'OBLIGATION D'ACHAT	64
LE PERMIS DE CONSTRUIRE	65
L'ÉTUDE D'IMPACT	66
L'ENQUÊTE PUBLIQUE	67
■ CONCLUSIONS EN TERME DE DÉLAIS ET PLANNING	69
IV - CONSTRUCTION D'UN PARC ÉOLIEN	71
V - FONCTIONNEMENT D'UN PARC ÉOLIEN	73
VI - DÉMANTÈLEMENT D'UN PARC ÉOLIEN	75
VII - CONCLUSIONS	77
VIII- BIBLIOGRAPHIE	79
IX - LES FICHES	81-148

*Pour satisfaire les objectifs de la Directive Energies Renouvelables du 27 septembre 2001 (négociée sous présidence française), environ 1 000 parcs éoliens devraient être implantés sur le territoire national d'ici 2010.*

*L'arrêté du 7 mars 2003 est plus précis quant à la puissance éolienne à installer. Il fixe pour le 1<sup>er</sup> janvier 2007 un objectif compris entre 2 000 et 6 000 mégawatts (dont 500 à 1 500 MW en mer), soit environ 400 parcs éoliens à concevoir et à construire en moins de 4 ans.*

1

**L**e présent guide a pour objectif d'aider à la réalisation de parcs éoliens de qualité. Il est essentiel, pour le devenir de la filière, de développer de tels projets. En effet, à la différence par exemple des micro-centrales hydrauliques, un parc éolien est quotidiennement visible par des milliers de personnes. Ces derniers deviendront des défenseurs ou des opposants selon la réussite ou non du parc qu'ils auront « sous les yeux ». Tout modèle négatif nuirait à l'image de l'ensemble de la filière et de la profession. L'exemple de Tarifa au sud de l'Espagne, où le décès de vautours entrés en collision avec des éoliennes a bloqué le développement de nouveaux parcs pendant plusieurs années, est là pour nous sensibiliser.

Tout parc éolien est un investissement considérable : une douzaine de millions d'euros pour une installation de 12 MW. Dès lors, réaliser des parcs éoliens de qualité est une nécessité tant sur le fond que sur le plan formel.

Sur ce dernier point, le dossier de demande de permis de construire et l'évaluation environnementale doivent avoir été élaborés dans le respect des textes réglementaires afin que les autorisations administratives puissent être accordées et le projet en question ne puisse être attaqué devant les tribunaux.

L'intégration d'un parc éolien dans son environnement humain et naturel passe par la sélection de sites propices et par une conception soignée. Ces deux aspects sont développés au sein du présent document. Nous rappellerons ainsi les critères techniques présidant à la présélection des sites éoliens. Puis, et surtout, seront détaillées les évaluations environnementales et



Photo: Alaris

réglementaires opposables à l'implantation d'un parc éolien. Dans un second temps, nous proposerons, pour chacun des thèmes étudiés, des règles de conception des parcs éoliens.

L'expérience des autres pays européens est là pour nous aiguiller. Il y sera fait régulièrement référence, mais sans aucun caractère d'inventaire ou de bilan.

Ce guide est composé d'un texte principal, complété de fiches techniques placées en annexe. Elles ont pour vocation d'être actualisées, car les techniques et les réglementations évoluent. Chacune d'elles se conclut par des « dires d'expert » et une liste d'outils disponibles pour approfondir le thème analysé. Elles se réfèrent aux spécificités des parcs éoliens, tandis que le texte principal présente plutôt le contexte général.

Ce guide inclut les nouveaux dispositifs réglementaires mis en place ces dernières années, et ces derniers mois :

- l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent ;
- la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie ;
- l'arrêté du 7 mars 2003 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité ;

■ le décret n° 2003-282 du 27 mars 2003 précisant l'éloignement entre deux parcs éoliens de la même société et bénéficiant de l'obligation d'achat ;

■ la loi urbanisme et habitat, n° 2003-590 du 2 juillet 2003, dont l'article 59 a été abrogé par l'article 98, publiée au journal officiel du 3 juillet 2003, reprend l'essentiel de ses dispositions en modifiant toutefois le seuil relatif à l'obligation de réaliser l'enquête publique ;

■ le décret Etude d'impact : décret n°2003-767 du 1<sup>er</sup> août 2003 ;

■ la circulaire interministérielle du 10 septembre 2003 sur la promotion de l'énergie éolienne terrestre.



L'objectif de ce document est de sensibiliser et d'informer les développeurs de parcs éoliens. Il ne prétend pas être exhaustif. Par contre, il est tiré de l'expérience de praticiens. Puisse-t-il rendre l'énergie éolienne encore plus durable et plus renouvelable !

*L'existence, en annexe, d'une fiche complémentaire est marquée par ce symbole.*



## LE VOCABULAIRE TECHNIQUE

Il n'existe pas une terminologie unique pour désigner une éolienne productrice d'électricité, ou bien un ensemble de telles éoliennes raccordées au réseau électrique.

On emploiera ainsi indifféremment les termes « **aérogénérateurs** », « **éoliennes** », ou « **turbines** ». Pour parler d'un ensemble de telles « **machines** », on préférera le terme « **parc éolien** » à celui de « **ferme éolienne** ».



### UNE APPROCHE GLOBALE

*La sélection d'un site pour l'implantation d'un parc éolien suppose la réponse à au moins cinq questions :*

- Quelle est la ressource en vent ?
- Comment et où se raccorder au réseau électrique ?
- Comment et où se raccorder au réseau routier ?
- Quelles sont les contraintes environnementales et réglementaires ?
- Quels sont les propriétaires (et les exploitants) des terres ?

S'agissant d'une négociation essentiellement commerciale, nous n'aborderons pas la question foncière. On se reportera utilement aux conventions-type en cours de finalisation entre les chambres d'agriculture et la profession. Elles fixent les droits et les devoirs de chacun.

On ne peut hiérarchiser les quatre autres points. Il est aussi important de disposer d'une bonne ressource éolienne, d'être localisé à proximité des réseaux électrique et routier, ou de ne pas être soumis à des enjeux environnementaux ou réglementaires forts.

Le choix d'un site passe par une présélection. La comparaison des avantages et inconvénients de plusieurs lieux, en termes de vent, de réseaux électrique et routier, et d'environnement, doit conduire à éliminer les sites inadéquats pour ne retenir que le meilleur.

Une bonne ressource en vent est essentielle et son évaluation précise indispensable. En effet, l'énergie récupérable par une éolienne est en théorie proportionnelle au cube de la vitesse du vent, même si c'est un peu moins vrai dans la pratique. La différence entre un site « assez venté » ou « bien venté » devient alors très importante. Toutefois les tarifs d'achat en vigueur depuis l'arrêté du 8 juin 2001 contribuent à une meilleure répartition territoriale des projets.

La capacité et la proximité du réseau électrique vont déterminer respectivement la puissance maximale du parc éolien et le coût de son raccordement.



Photo: Alap

Il s'agit d'une question tant réglementaire (12 MW est le seuil de puissance pour l'obligation d'achat de l'électricité d'origine renouvelable) que technique (avec des réponses fournies par le gestionnaire).

La proximité et la facilité du raccordement au réseau routier sont importantes, et même parfois cruciales. Les conditions d'accès au site par de gros camions (transport des éléments des éoliennes) et de gros engins de levage (pour le montage des éléments) sont techniquement contraignantes. Il peut en résulter des coûts élevés, avec des impacts sur l'environnement significatifs, voire rédhibitoires.

Analyser un seul site peut conduire à l'impasse. Cette notion de comparaison entre plusieurs sites, d'analyse des variantes, fait partie intégrante de l'évaluation environnementale.

Ce travail de « préselection » est aujourd'hui plutôt l'œuvre du développeur éolien mais avec l'apparition des schémas, des chartes et autres outils de planification, ce travail tend à migrer vers les services de l'Etat et/ou les collectivités territoriales.

Les contraintes environnementales et réglementaires, nous le verrons dans le présent guide, sont nombreuses ; certaines peuvent interdire totalement l'implantation d'un parc éolien.

Malgré la jeunesse du développement de la filière en France, Il existe des exemples de projets abandonnés dans la dernière ligne droite des études de faisabilité, par oubli, méconnaissance ou sous estimation de ces contraintes.

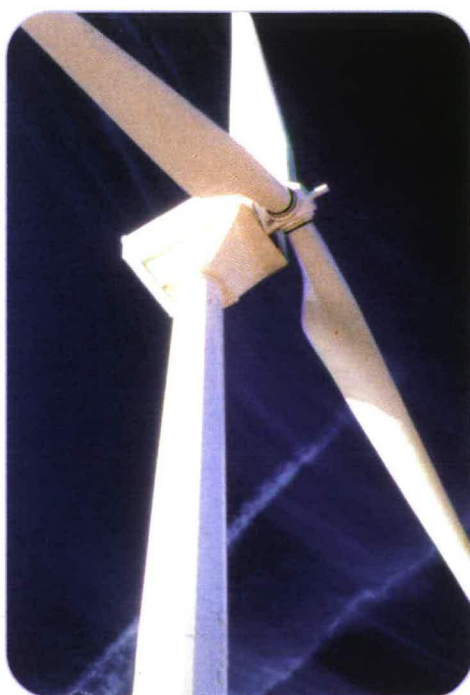


Photo Ademe



# L'implantation & la conception d'un projet

## III

### ETUDES DE FAISABILITE

*La décision de réaliser un parc éolien en un lieu donné, et la conception de ce parc, sont la conclusion de plusieurs études de faisabilité.*

**L'**analyse de la faisabilité énergétique, en termes de ressource éolienne et de raccordement au réseau électrique, est primordiale mais elle est indissociable des autres.

L'étude de la faisabilité environnementale et réglementaire d'un projet éolien sur un site donné doit être conduite rigoureusement : il ne s'agit pas d'oublier une servitude qui handicaperait ou interdirait le projet ! Ce chapitre se veut le plus complet possible, mais l'exhaustivité ne peut être atteinte car chaque site, chaque projet a ses spécificités.

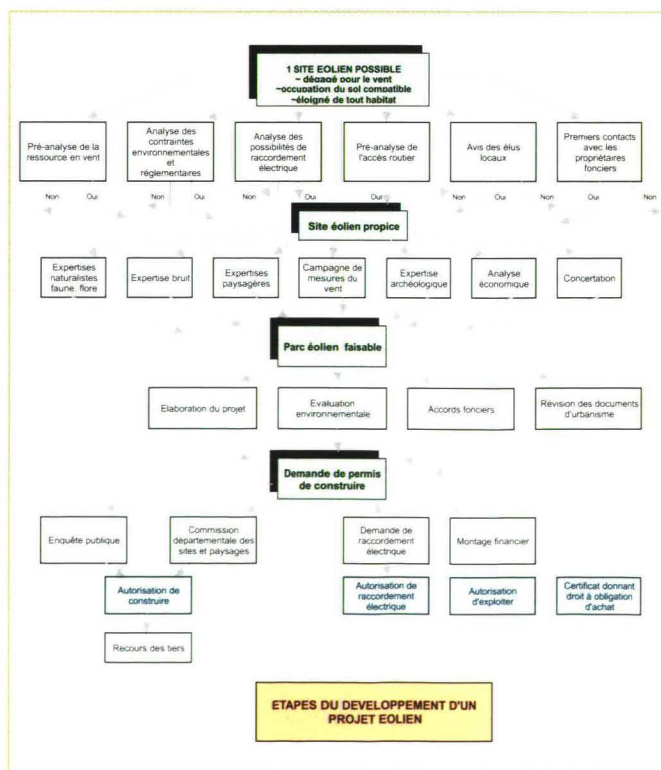
Nous insisterons dans le chapitre « données économiques » sur les retombées économiques d'un projet éolien.

Nous poursuivrons sur les nécessaires concertations et informations qui doivent être menées dès le début du projet avec les collectivités locales, les futurs riverains, les services de l'état, les associations, ... Les concertations obligatoires sur le plan réglementaire sont imparfaites : elles sont tardives en ce qui concerne la consultation des services de l'état (au stade permis de

construire) et l'information des riverains (enquête publique au stade permis de construire).

In fine, ces différentes études de faisabilité doivent être conduites en parallèle, avec des phases intermédiaires de pré-faisabilité se concluant par la poursuite ou non des différentes investigations.

L'organigramme suivant, non exhaustif, montre la complexité des tâches à accomplir (près d'une trentaine) avant d'obtenir les différentes autorisations administratives.



Organigramme de développement

## FAISABILITÉ ÉNERGÉTIQUE ET TECHNIQUE

### LA RESSOURCE ÉOLIENNE

**L**a première phase de connaissance de la ressource éolienne est une phase de pré-analyse. Selon les cas, elle concernera une région (quels sont les sites les plus ventés ?) ou un lieu déterminé (est-il venté ?). L'observation de terrain, notamment de la végétation, l'analyse des cartes au 1/25 000<sup>ème</sup> (quelle est la topographie alentours ?)... sont autant d'éléments indicateurs.

3

Les données disponibles auprès de la Météorologie Nationale ne sont, le plus souvent, pas adaptées, car l'objectif de leur collecte n'est pas celui de la production d'énergie. Ceci est particulièrement notable en ce qui concerne l'emplacement et la hauteur des points de mesures. Cependant, ces données renseignent au minimum sur la direction des vents dominants.

Les outils de pré-analyse les plus performants actuellement sont les atlas éoliens régionaux. Ces atlas s'appuient, pour une région déterminée, sur les

données de différentes stations de Météo France, la topographie et la rugosité de surface. Un logiciel de simulation du gisement éolien (WASP, du laboratoire danois RISØE) permet alors de calculer en tout

point la ressource disponible, à partir des informations précédentes.

Si les conclusions de cette pré-analyse sont positives (tout comme celles des autres études de pré-faisabilité), il est nécessaire d'entreprendre une campagne de mesures sur site pendant six mois au moins afin de bien connaître le gisement éolien local.

Dans la majorité des cas, il sera nécessaire d'implanter un mât de mesures d'une hauteur égale à celle des futures tours des éoliennes soit, aujourd'hui, au moins une quarantaine de mètres. L'article 98 de la loi urbanisme et habitat n°2003-590 du 2 juillet 2003 a clarifié le régime juridique applicable aux éoliennes. Aussi sont soumis à simple déclaration de travaux : les mâts de mesure d'une hauteur supérieure à 12 mètres (article R.422-2 du code de l'urbanisme). Dans certains cas de site de plaine ou de plateau, des mâts de moindre hauteur pourront être employés, et suffiront à valider ou à vérifier une ressource déjà en partie connue.

Des anémomètres et des girouettes devront être installés à différentes hauteurs et ces mesures seront enregistrées de façon permanente. Au terme d'une première campagne de mesures d'une durée minimum de six mois, ces données devront être analysées, notamment par corrélation avec les stations météorologiques les plus proches, de façon à préciser la période de mesures par rapport aux moyennes.

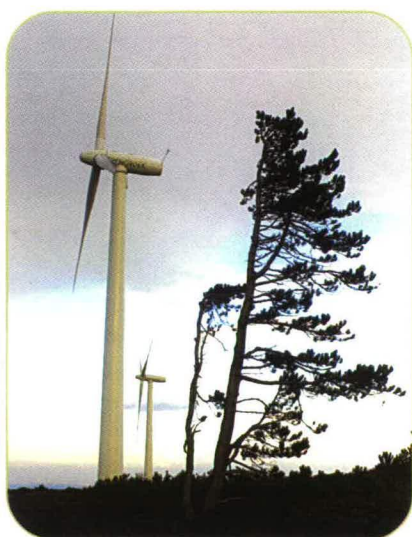


Photo Abies





La vitesse moyenne annuelle du vent à hauteur de moyeu des éoliennes est une donnée permettant de qualifier un site. L'énergie théoriquement récupérable étant proportionnelle au cube de cette vitesse, la précision des mesures est d'autant plus importante, de même que la distribution des vitesses autour de cette vitesse moyenne. En effet, une éolienne ne produira pas s'il y a trop de vent : au-delà de 20 à 30 m/s (72 à 108 km/h), selon les modèles, elle s'arrêtera de produire pour des raisons de sécurité. Les vents trop forts ne sont donc pas utilisables, alors qu'ils feront augmenter la vitesse moyenne sur un site.

La vitesse moyenne (à hauteur de moyeu) du site de Port-la-Nouvelle (Aude) est ainsi voisine de 7,5 mètres/seconde (27 km/h).

Un autre moyen de qualifier un site éolien est le nombre d'heures équivalent de fonctionnement à pleine puis-

sance d'une éolienne donnée. A la différence de la vitesse moyenne du vent, ce nombre d'heures fait intervenir les caractéristiques et les performances de cette éolienne. Ainsi certaines éoliennes sont plus « toilées » que d'autres (la surface balayée par les pales n'a pas une relation linéaire avec la puissance des génératrices électriques). Ce nombre d'heures est donc à manier avec précaution.

Dans les années à venir, des sites moins ventés vont être équipés de parcs éoliens, car les meilleurs sites le seront déjà, mais et surtout, parce que la tarification en vigueur favorise la rentabilité des sites moyennement ventés. L'arrêté du 8 juin 2001 fixe ainsi des « conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent » plus attractives pour les sites dont la durée annuelle de fonctionnement (équivalente à pleine puissance) est faible (cf. le tableau suivant).

### COÛT D'ACHAT DE L'ÉLECTRICITÉ ÉOLIENNE

(prix hors taxes en c€/kWh, pour les 1 500 premiers MW)

Fonctionnement	5 premières années	10 années suivantes	Moyenne sur 15 ans
< 2 000 h/an	8,38	8,38	8,38
2 600 h/an	8,38	5,95	6,76
> 3 600 h/an	8,38	3,05	4,83

Atlas  
éolien  
de Bretagne

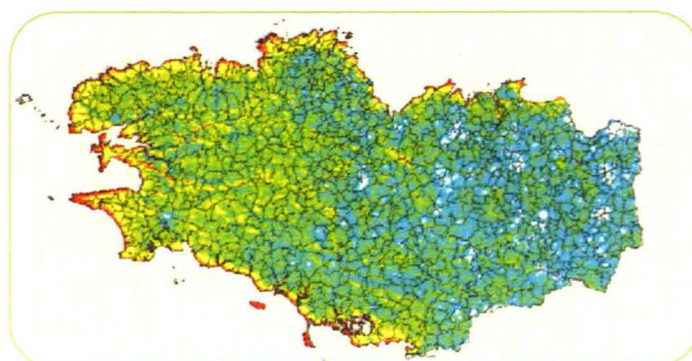


Photo Adevia



**SCHÉMAS ÉOLIENS RÉGIONAUX ou DÉPARTEMENTAUX**  
en cours ou achevés dans **LES RÉGIONS** et dans **LES DOM TOM** en juillet 2003

Region	Contact	N°Tel	Email
Alsace	Cédric Créton	03 88 15 46 46	cedric.creton@ademe.fr
Aquitaine	Alain Mestdagh	05 56 33 80 00	alain.mestdagh@ademe.fr
Auvergne	Loic Lequilleuc	04 73 31 52 80	loic.lequilleuc@ademe.fr
Basse Normandie	Christian Delabie	02 31 46 81 00	christian.delabie@ademe.fr
Bretagne	Stephan Chevassut	02 99 85 87 00	stephan.chevassut@ademe.fr
Centre	Benoît Lacroix	02 38 24 00 00	benoit.lacroix@ademe.fr
Champagne-Ardenne	Axel Wyckhuyse	03 26 69 20 96	axel.wyckhuyse@ademe.fr
Franche-Comté	Jean-Yves Richard	03 81 25 50 00	jean-yves.richard@ademe.fr
Haute Normandie	Etienne Lebrun	02 35 62 24 42	etienne.lebrun@ademe.fr
Ile de France	Wanda Eddi	01 49 01 45 47	wanda.eddi@ademe.fr
Languedoc Roussillon	Jean-François Cousin	04 67 99 89 79	jean-françois.cousin@ademe.fr
Limousin	Anne Miquel	05 55 79 39 34	anne.miquel@ademe.fr
Lorraine	Marc Volpini	03 87 20 02 90	marc.volpini@ademe.fr
Midi Pyrénées	Thierry de Mauléon	05 62 24 35 36	thierry.demauleon@ademe.fr
Nord-Pas-de-Calais	Jean-Marie Mettier	03 27 95 89 70	jean-marie.mettier@ademe.fr
Pays de La Loire	Franck Berger	02 40 35 68 00	franck.berger@ademe.fr
Picardie	Christophe Roger	03 22 45 18 90	christophe.roger@ademe.fr
Poitou Charentes	Philippe Barritault	05 49 50 12 12	philippe.barritault@ademe.fr
Provence-Alpes Côte d'Azur	Jean-Pierre Harinck	04 91 32 84 44	jean-pierre.harinck@ademe.fr
Rhône-Alpes	Jacqueline Roisil	04 72 83 46 00	Jacqueline.roisil@ademe.fr
Guyane	Pierre Courtiade	05 94 29 73 60	pierre.courtiade@ademe.fr
Martinique	Paul Courtiade	05 96 63 51 42	paul.courtiade@ademe.fr
Réunion	Christelle Thuret	02 62 71 11 30	christelle.thuret@ademe.fr
St-Pierre-et-Miquelon	Jean Pierre Claireaux	05 08 41 19 80	agrispm@cheznou.net
Polynésie Française	Cecile Roualdes	00 689 468 455	ademe.polynesie@mail.pf
Nouvelle Calédonie	Guillaume Dréau	00 687 243 516	ademe.energie@offratel.nc



Ecran des résultats Geowind  
(un nouveau logiciel geowind sera disponible fin 2003)



## LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Compte tenu du seuil réglementaire de 12 MW pour la production décentralisée, l'évacuation de l'énergie électrique d'un parc éolien est habituellement réalisée en 20 000 volts.

4

L'injection sur le réseau doit rester proche des postes sources 63 000/20 000 volts. Cette proximité est avant tout nécessaire pour des raisons économiques, car le coût du raccordement électrique sera à la charge du producteur autonome. Le prix estimatif d'une liaison souterraine est voisin de 60 000 euros HT le kilomètre (source EDF). Mais elle est également nécessaire pour des raisons électriques liées aux pertes en ligne.

La densité des postes sources est dépendante de la densité de population. Sur un département rural moyen, on peut dénombrer une quinzaine de postes sources.

L'obligation d'achat telle que visée à l'article 2 du décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000, ou bien au décret n° 2001-410 du 10 mai 2001, concerne les parcs éoliens d'une puissance inférieure ou égale à 12 MW.

Ce seuil ne concernera pas les parcs éoliens entrant dans le cadre des appels d'offres liés à la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité (PPI) (cf. l'arrêté du 7 mars 2003). Pour ceux-ci la contrainte de proximité du réseau

électrique (postes sources et lignes électriques d'importance) va s'estomper car leur puissance unitaire ne sera pas limitée réglementairement. Il en résultera un plus grand éventail de choix dans l'implantation des parcs éoliens. La prise en compte des enjeux environnementaux le plus en amont possible se justifiera d'autant plus.

Le décret n° 2003-282 du 27 mars 2003 renforce la valeur de ce seuil de 12 MW. Ainsi, pour bénéficier de l'obligation d'achat, tout parc éolien ne peut dépasser une puissance électrique de 12 MW et il doit être éloigné d'au moins 1 500 mètres de tout autre parc de la même société.

La faisabilité technique et financière est analysée par le gestionnaire de réseau une fois que le porteur de projet a entamé la procédure de demande de raccordement.

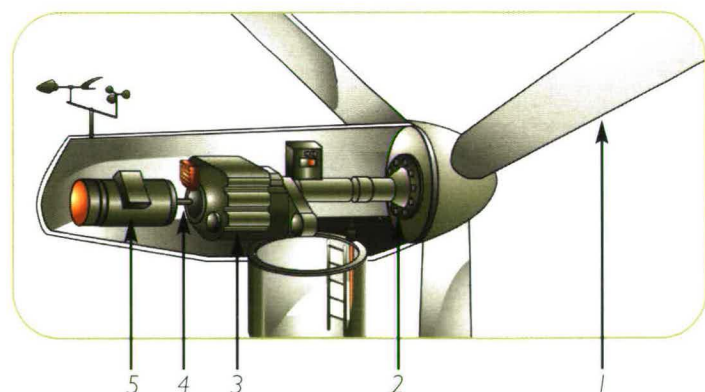


Photo ALDIME

### SCHEMA TECHNIQUE D'UNE EOLIENNE

Fonctionnement : entraîné par les pales (1), un premier arbre dit lent (2) attaque un multiplicateur (3) (une sorte de boîte de vitesse). Ce dernier ajuste, à sa sortie, la vitesse d'un nouvel arbre (4), qualifié cette fois de rapide, aux caractéristiques de la génératrice (5) qui produit l'électricité.



## L'ORGANISATION DU TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ EN FRANCE

La majeure partie de l'électricité est fournie en France par un nombre restreint de centrales thermiques, classiques ou nucléaires, de forte puissance (de l'ordre de 1 000 mégawatts). Toutes ces centrales sont reliées au réseau de grand transport dont la tension est de 400 000 volts, tension qui permet d'amener sur de grandes distances des quantités d'électricité importantes. Ce réseau est maillé pour garantir la sécurité de l'approvisionnement.

A partir du réseau à 400 000 volts, le courant est transformé en 225 000 volts, 90 000 volts ou 63 000 volts. Il est alors transporté par un « réseau de répartition » ou réseau régional, jusqu'aux postes de transformation appelés « postes sources ».

L'électricité est transformée dans ces « postes sources » pour être acheminée jusqu'au consommateur, via le réseau moyenne tension et basse tension, dit « réseau de distribution ». En moyenne tension, les tensions utilisées sont de 15 000 volts et 20 000 volts.

### L'ACCÈS AU SITE

**L**es sites éoliens ne sont pas toujours accessibles par la route, car il s'agit parfois de sites peu ou pas aménagés. Ils peuvent être desservis par des chemins, mais les caractéristiques de ces derniers permettent rarement le passage des gros camions et engins de levage.

Les éléments des aérogénérateurs à transporter sur place sont en effet lourds ou encombrants. Le tableau ci-contre indique les caractéristiques dimensionnelles moyennes d'aérogénérateurs disponibles aujourd'hui.



Photo Albes



Photo Albes

*Le raccordement électrique du parc éolien de Port-la-Nouvelle (Aude) s'effectue sur le réseau électrique 20 000 volts passant à proximité*





Les contraintes relatives à la route d'accès et aux pistes de desserte concernent avant tout le passage des semi-remorques et moins le passage des engins de levage. Les plus fortes concernent :

- les pales de 40 ou 45 mètres de longueur (aujourd'hui toute pale est fabriquée en usine en une seule pièce ; on ne sait pas la fabriquer en plusieurs morceaux à assembler sur site) : elles vont notamment déterminer le rayon minimal de courbure de la voie d'accès ;
- le poids de la nacelle : au-delà de 25 tonnes, des difficultés seront rencontrées pour le gravisement de secteurs pentus ;
- le poids et la longueur des éléments de la tour : la difficulté est double, avec des contraintes sur le rayon de courbure et sur la pente maximale.

In fine, les caractéristiques de l'accès vont également dépendre des camions dont disposera le transporteur : semi-plateau extensible, camion 6x4, ..., mais également des conditions météorologiques (pluviométrie) si l'accès n'est pas bétonné ou bituminé.

A titre d'exemple, le montage du parc éolien de Sallèles-Limousis (Aude) a demandé l'emploi d'une grue de 400 tonnes (pour le levage des 50 tonnes de chaque nacelle). Ce type de grue n'est pas conçu pour une utilisation tout-terrain : la pente de la piste d'accès ne devait pas dépasser 5%.

Concrètement, il s'agit d'élargir ou de corriger la pente de la voie existante si ses caractéristiques sont insatisfaisantes, ou bien de créer une nouvelle voie d'accès. Dans tous les cas, les investissements requis pour aménager l'accès routier doivent être compatibles avec la rentabilité économique du projet. Ces travaux vont également générer des impacts environnementaux en termes de déboisement/défrichage, d'érosion des sols, d'écoulement des eaux, ...

Ces questions de transport des éléments se posent également pour les routes départementales et les voies communales que les convois exceptionnels devront emprunter : traversée de certains villages, franchissement de certains ponts, ...



Photo Abies

	Modèle 600-700 kW	Modèle 2-2,5 MW
<b>Longueur d'une pale</b>	22 à 25 mètres	40 mètres
<b>Hauteur de la tour</b>	40 à 55 mètres	60 à 110 mètres
<b>Point culminant</b>	62 à 80 mètres	100 à 150 mètres
<b>Poids d'une pale</b>	2,5 tonnes	9 tonnes
<b>Poids de la nacelle (sans le rotor)</b>	20 tonnes	60 tonnes
<b>Poids de la tour</b>	30 tonnes	100 à 220 tonnes
<b>Poids total</b>	60 tonnes	200 à 300 tonnes

## FAISABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

**A** l'échelle globale de la planète, d'un pays ou d'une région, l'utilisation de l'énergie éolienne contribue au développement durable car elle ne génère aucun déchet, aucune pollution, aucun rejet de gaz à effet de serre, et parce qu'elle évite la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz, ...) responsable de la majorité de la pollution atmosphérique.

Cependant, à l'échelle locale du projet, elle peut engendrer des nuisances pour le voisinage et des impacts pour le milieu naturel. Il est indispensable d'être attentif à l'intégration paysagère et, à travers la sélection d'un site et la conception d'un projet il convient de réduire à leur strict minimum ces nuisances et impacts.

### LES DOCUMENTS D'URBANISME

**L**a compatibilité de l'implantation d'éoliennes avec les documents d'urbanisme en vigueur se pose à plusieurs niveaux. Tout d'abord, l'existence de tels documents locaux (Plan d'Occupation des Sols (POS), Plan Local d'Urbanisme (PLU), Carte communale, ...) voire régionaux (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU), Schéma de COhérence Territoriale (SCOT), ...) doit être appréciée. Il s'agit ensuite d'analyser la compatibilité effective de l'implantation d'éoliennes avec les zonages et règlements en vigueur.

Le Plan Local d'Urbanisme est le principal document de planification de référence. Il remplace depuis janvier 2002 le Plan d'Occupation des Sols. Il fixe les règles générales d'utilisation des sols sur le territoire d'une commune. Le contenu des PLU diffère sensiblement de celui des POS. La grande nouveauté tient à l'obligation faite de joindre au PLU un projet d'aménagement et de développement durable de la commune (PADD). Le PLU comporte :

- un rapport de présentation : il expose le diagnostic de l'état initial de l'environnement ; il explique les choix retenus par la collectivité pour établir le PADD ; il évalue les incidences des orientations du PLU sur l'environnement et expose les dispositions prises pour sa préservation et sa mise en valeur ;
- le projet d'aménagement et de développement durable : ce dernier devient avec le règlement, le second document central du PLU. D'une part, il définit les orientations d'urbanisme et d'aménagement retenues par la commune, notamment en vue de favoriser le renouvellement urbain et de préserver la qualité architecturale et l'environnement. D'autre part, il peut contenir des dispositions précises sur les moyens d'atteindre les objectifs fixés ;



- un règlement dont les dispositions varient selon les zones du territoire : il délimite les différentes zones, précise leur affectation dominante, et fixe les règles applicables à l'intérieur de chacune d'entre elles ;
- des documents graphiques découpant le territoire communal en diverses zones aux vocations « urbaines » ou « naturelles » ;
- des annexes informant sur les servitudes d'utilité publique, les schémas des réseaux : eaux-assainissement, ...

L'élaboration d'un PLU se déroule en plusieurs étapes :

- 1. le PLU est prescrit** par délibération du Conseil Municipal décidant d'engager la procédure et les études ;
- 2. le projet de PLU est arrêté** une fois le travail technique d'étude réalisé, par délibération du Conseil municipal ;
- 3. le PLU est rendu public** et transmis à tous les organismes susceptibles d'être concernés. Ils ont deux mois pour donner leur avis ;
- 4. le PLU est soumis à une enquête publique** d'une durée minimale de un mois. Le Commissaire-Enquêteur dispose ensuite d'un mois pour remettre ses conclusions ;

- 5. le PLU est approuvé** par le Conseil Municipal après délibération. Il peut être éventuellement modifié pour tenir compte des résultats de l'enquête publique.

Une fois approuvé et publié, le PLU est opposable aux tiers.

La durée cumulée de l'ensemble de ces phases de concertation est d'un an minimum. Il faut y ajouter la durée de la phase d'élaboration du projet de PLU. Ainsi, faut-il habituellement deux années pour mettre en œuvre un tel document d'urbanisme.

- **Application du règlement général d'urbanisme et des documents d'urbanisme** (extrait de l'annexe de la circulaire du 10 septembre 2003)

Les projets éoliens sont bien entendu soumis au droit commun de l'urbanisme. Il en résulte que le permis de construire ne peut être délivré que si le projet est conforme aux règles et servitudes d'urbanisme applicables au secteur d'implantation du projet.

- a. Lorsque les règles du PLU ne permettent pas l'implantation d'un projet éolien**

L'autorité compétente peut procéder à une modification ou à une révision du document selon l'importance des modifications. Les éoliennes peuvent constituer un projet d'intérêt général et le recours à la révision simplifiée est possible. Elle permet d'adapter rapidement le PLU pour permettre un projet



nouveau, sans remettre en cause la nécessité d'une enquête publique. Son contenu est simplement limité aux seuls remaniements nécessaires à la réalisation du projet.

En application des dispositions de l'article L.123-13 du code de l'urbanisme, modifié par la loi UH n°2003-590 du 2 juillet 2003, le PLU est modifié ou révisé après enquête publique dans les conditions prévues par l'article R.123-19 dudit code.

Le régime de l'enquête publique ("Bouchardeau") nécessaire à la modification ou à la révision du PLU est le même que celui de l'enquête publique exigée pour l'implantation des éoliennes dont la puissance excède 2,5 MW. Les deux enquêtes pourront être menées conjointement.

#### **b. Communes non dotées d'un document d'urbanisme**

L'article L.111-1-2 du code de l'urbanisme prévoit notamment que les constructions ou installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être implantés en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune. Les éoliennes étant assimilées à des équipements d'intérêt collectif ou d'intérêt général lorsque l'électricité produite est revendue, leur implantation ne devrait à ce titre soulever aucune difficulté, dès lors que l'énergie produite n'est pas destinée à une autoconsommation.

Les éoliennes qui seraient destinées à alimenter une autoconsommation

d'énergie ne sont pas des équipements d'intérêt collectif et ne seraient donc pas admises, sauf délibération motivée du conseil municipal, prise en application du 4° de l'article L.111-1-2 du code de l'urbanisme.

#### **c. Communes dotées d'un PLU ou d'un POS**

##### CAS DES ZONES NC D'UN PLAN D'OCCUPATION DES SOLS (POS)

Les règlements des POS énuméraient parfois de façon exhaustive la liste des constructions et installations autorisées dans les zones naturelles. Lorsque cette liste ne mentionne pas les éoliennes ou les équipements d'intérêt collectif ou les équipements techniques nécessaires au fonctionnement des services publics, l'autorisation ne peut être délivrée qu'après modification ou révision du document.

##### COMMUNES DOTÉES D'UN PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

Les PLU laissent la liberté de choix aux communes d'admettre ou de ne pas admettre les éoliennes ou les équipements d'intérêt collectif en zones agricoles (zones A) et zones naturelles (zones N).

- Dans les zones A, seules peuvent être autorisées les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole ou aux services publics ou d'intérêt collectif. Les éoliennes non destinées à une autoconsommation peuvent donc être implantées dans ces zones.



- Dans les zones N, le code de l'urbanisme ne limite pas a priori la nature des constructions qui peuvent être admises. Il appartient au PLU de déterminer la nature des travaux, des ouvrages, constructions susceptibles d'être admis. Toutefois, dans les zones N qui sont protégées en raison de la qualité particulière des sites et des paysages, notamment dans les espaces remarquables des communes littorales, les éoliennes ne peuvent, en principe, pas être admises.
- Dans les autres zones, sauf interdiction explicite formulée dans le règlement des PLU, l'implantation des éoliennes est autorisée.

#### **d. Communes dotées d'une carte communale**

L'article R.124-3 du code de l'urbanisme dispose que le ou les documents graphiques délimitent les secteurs où les constructions sont autorisées et ceux où les constructions ne sont pas autorisées, à l'exception notamment des constructions et installations nécessaires à des "équipements collectifs". Les éoliennes, lorsqu'elles ne sont pas destinées à une autoconsommation, peuvent être autorisées dans les zones non constructibles des cartes communales.

Les cartes communales peuvent préciser qu'un secteur est réservé à l'implantation d'activités, notamment celles qui sont incompatibles avec le voisinage des zones habitées. Dans ces secteurs, les éoliennes peuvent également être admises.

Dans les territoires couverts par la carte communale, les autorisations d'occuper et d'utiliser le sol sont instruites et délivrées sur le fondement des règles générales de l'urbanisme et des autres dispositions législatives et réglementaires applicables (article R.124-3 du code de l'urbanisme).

#### **e. Application des règles de hauteur et de prospect**

##### **Hauteur d'une éolienne**

L'article L.421-1-1 du code de l'urbanisme, introduit par l'article 98 de la loi urbanisme et habitat n°2003-590 du 2 juillet 2003, définit la hauteur d'une éolienne et dispose que "la hauteur de l'installation est définie comme celle du mât et de la nacelle de l'ouvrage, à l'exclusion de l'encombrement des pales".

##### **Prospects**

Les éoliennes ne sont pas considérées comme des bâtiments. De ce fait, les règles relatives aux prospects (articles R.111-18 et R.111-19 du code de l'urbanisme) ne s'appliquent pas aux projets d'éoliennes. Sauf si le document d'urbanisme précise explicitement le contraire, on doit considérer que les règles de prospect qu'il édicte ne concernent pas les éoliennes.

##### **Surplombs**

Les éoliennes ne peuvent surplomber les propriétés voisines que sous réserve de l'accord des propriétaires concernés. Le surplomb du domaine public nécessitera une autorisation d'occupation du domaine public. Ces autorisations devront être jointes à la demande de permis de construire.