

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE COMMENTEE

- **Code Rural**
- **Code de l'Environnement**
- **Code de l'Aviation civile et de la documentation aéronautique de l'OACI** *L'annexe 14 qui précise le mode de balisage des obstacles artificiels (repris par l'Ins 20 700/DNA).*
- **Code de l'Urbanisme et de l'Habitat.** *Recueil des textes réglementaires sur l'urbanisme et l'habitat.*
- **Code Permanent Environnement et Nuisances.** *Recueil de tous les textes réglementaires sur l'environnement, dont bruit, protection de la nature, ...*
Editions Législatives.
- **Birds and wind turbines : can they co-exist ?** *Actes d'un Colloque sur la problématique parcs éoliens et oiseaux.*
Seminar Proceedings, 26.03.96, Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, ETSU for the Dept of Trade & Industry.
- **Guide de l'énergie éolienne. Les aérogénérateurs au service du développement durable.** *Le seul ouvrage de synthèse en langue française.*
CIVEL Yves-Bruno, LEFEVRE Pierre, 1998, 161 p.
- **Landscape (the) impact and visual design of wind farms.** *L'approche paysagère de l'implantation des parcs éoliens par une paysagiste anglaise.*
Caroline STANTON, School of Landscape Architecture, Edinburg College of Art, H-W, Univ, 1996, 50 p.
- **Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes.** *Etat des lieux de la perturbation de la réception hertzienne par les éoliennes.*
Agence Nationale des Fréquences pour le Ministre chargé de l'Industrie, 2002, 22 p.
- **Procédure de traitement des demandes de raccordement des installations de production décentralisée.** *Descriptif des étapes de la demande de raccordement électrique.*
RTE ARD, 13 p.
- **Sondage perception de l'énergie éolienne en France.** *Dernier sondage réalisé sur la perception des éoliennes auprès de la population.*
Synovate pour l'ADEME, Janvier 2003, 17 p.
- **Wind Energy Comes of Age.** *La « bible » de l'énergie éolienne.*
GIPE Paul, John Wiley & Sons, 1995, 536 p.
- **Wind Power Monthly.** *La plus complète, la plus technique et la plus ancienne des revues consacrées à l'éolien.*
- **La Circulaire du 10 septembre 2003** *Consultable sur le site <http://www.environnement.gouv.fr/actual/com2003/septembre/17-circulaire-promotion-eolienne.htm>*

Liste des documents ADEME utiles

- Les autorités locales et la production d'électricité par éoliennes : actions de villes européennes

Janvier 2001 - Réf. 3727 - Prix 12 Euros
- Eoliennes en mer et maîtrise foncière : éléments juridiques

Novembre 2002 - Réf. 4366 - Prix 23 Euros
- Eoliennes en mer : petit abécédaire non technique à l'usage des associations et des professionnels

Réimpression Novembre 2003 - Réf. 4460 - Gratuit
- Des éoliennes dans votre environnement ? 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux

Avril 2002 - Réf. 4375 - Gratuit
- Un projet d'éoliennes sur votre territoire ? Vade-mecum à l'intention des élus et des associations

Réimpression novembre 2003 - Réf. 4404 - Gratuit
- SITES ADEME UTILES

■ www.suivi-eolien.com

■ www.ademe.fr

BON DE COMMANDE à compléter et à retourner par courrier à ADEME Editions - 2, square La Fayette - BP 406 - 49004 Angers Cedex 01

Réf.	Titre	Prix unitaire	Qté	Total € ⁽¹⁾
3727	Les autorités locales et la production d'électricité par éoliennes : actions des villes européennes	12 €		
4366	Eoliennes en mer et maîtrise foncière : éléments juridiques	23 €		
4460	Eoliennes en mer : petit abécédaire non technique à l'usage des associations et des professionnels	Gratuit		
4375	Des éoliennes dans votre environnement ? 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux	Gratuit		
4404	Un projet d'éoliennes sur votre territoire ? Vade-mecum à l'intention des élus et des associations	Gratuit		
Pour les livraisons en France Métropolitaine, ajouter 4 €				
Pour les livraisons hors France Métropolitaine, ajouter 8 €				
TOTAL GENERAL net				
(1) prix nets de taxe (établissement non assujetti à la TVA) N° intracommunautaire : FR 24385290309 - N° SIRET 38529030900017 - Code NAF 751E				

Date, signature et cachet de l'entreprise obligatoires

Mode de règlement

☐ Au comptant :

☐ soit par chèque bancaire ou postal joint à la commande à l'ordre du Régisseur de Recettes de l'ADEME.

☐ soit par carte bancaire : type de carte ☐ VISA / ☐ EURO-MASTERCARD

N° de carte :

date de validité : mois année

Nom, adresse et signature obligatoire du titulaire de la carte :

☐ A réception d'une facture

☐ soit par chèque bancaire ou postal à l'ordre de l'Agent Comptable de l'ADEME

☐ soit par virement à l'ordre de l'Agent Comptable de l'ADEME. TP Angers

Code banque 10071 - Code guichet 49000 - N° de compte 00003000206 Clé 39

Nom

Prénom

Société/organisme

Fonction/service

Adresse

Code Postal

Ville

Pays

Téléphone

Télécopie

Nom et adresse de livraison si différents

Nom et adresse de facturation si différents

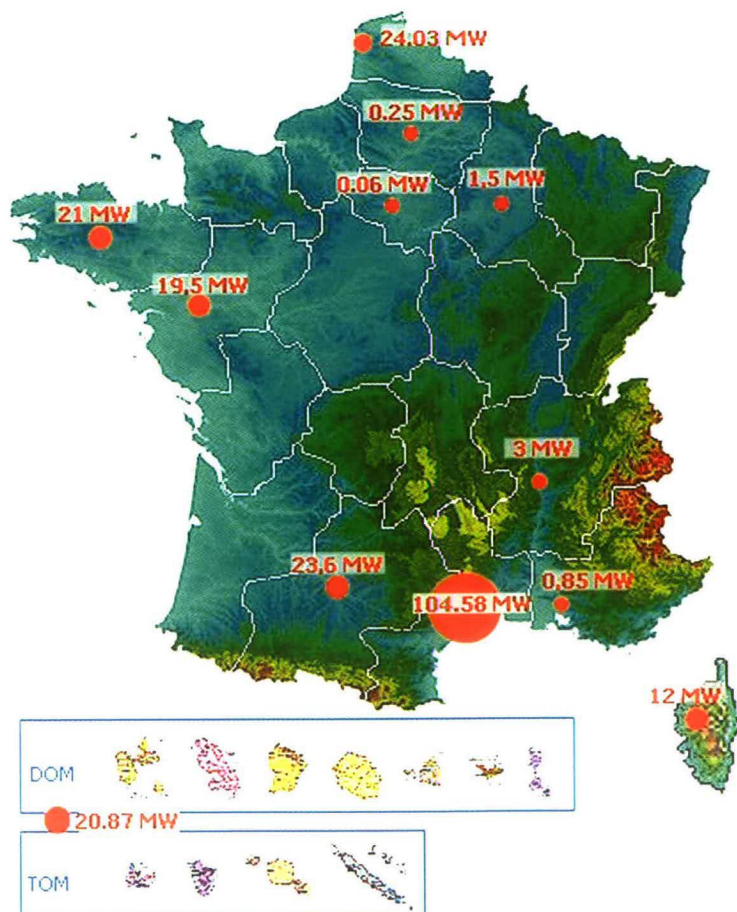
SOMMAIRE DES FICHES

1 - PROGRAMME ÉOLIEN FRANÇAIS	83
2 - CIRCULAIRE Interministerielle du 10 septembre 2003 : Promotion de l'énergie éolienne terrestre	87
3 - MESURES DU VENT	91
4 - FAISABILITÉ ÉLECTRIQUE	93
5 - DOCUMENTS D'URBANISME	97
6 - LES CONTRAINTES AÉRONAUTIQUES	101
7 - RÉCEPTION TV & ÉOLIENNES	107
8 - BRUITS	111
9 - AVIFAUNE	115
10 - PROTECTION DU PATRIMOINE	121
11 - INTÉGRATION PAYSAGÈRE	125
12 - PROTECTION DES MILIEUX NATURELS	131
13 - LE LITTORAL	135
14 - OFFSHORE	137
15 - RETOMBÉES ÉCONOMIQUES	141
16 - ETUDE D'IMPACT	145
17 - ENQUÊTE PUBLIQUE	149
18 - CHANTIERS ET TRAVAUX	151

Puissance totale

installée en France au 16 octobre 2003 : **231,245 MW**

Retrouvez le suivi de production de l'éolien en France sur le site internet :
www.suivi-eolien.com



ADEME



ADEME
Superviseur et
commanditaire de
l'actuel projet de
suivi éolien, et du futur
projet TOTEM

teXsys

TEXSYS
Conception technique -
Mesures sur site



MEDSYS
Conception et
mise en œuvre
de sites Web

Idées fortes

- Le programme français de développement de l'énergie éolienne est la concrétisation des engagements pris par notre pays dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.
- La Directive Energies Renouvelables du 27 septembre 2001, mise en oeuvre sous présidence française de l'Union Européenne, est la traduction des Accords de Kyoto. Cette Directive fixe pour la France un objectif de consommation de 21% d'électricité d'origine renouvelable en 2010, contre 15% actuellement (grands barrages hydrauliques essentiellement).
- Compte tenu de la maturité des filières et de la mobilisation des ressources, l'énergie éolienne devrait assurer l'essentiel de cet objectif avec l'implantation de 6 000 à 12 000 MW éoliens d'ici 2010.
- **L'arrêté du 7 mars 2003 (relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité) a confirmé et précisé ces objectifs : entre 2 000 et 6 000 MW éoliens au 1er janvier 2007 (dont 500 à 1 500 MW en mer).**

Feu programme Eole 2005

- La filière énergie éolienne française a été lancée début 1996 avec le programme Eole 2005. Il visait à développer l'industrie éolienne nationale et à en améliorer la compétitivité, en permettant la réalisation de références françaises.
- La procédure était conduite par EDF qui, dans le cadre de sa mission de service public, avait lancé une série d'appels à propositions pour la fourniture d'électricité d'origine éolienne, par des producteurs indépendants. Les projets étaient sélectionnés selon des critères tant économiques, que géographiques et environnementaux.

- Une cinquantaine de projets, totalisant 362 MW, et répartis sur 9 régions métropolitaines et 3 DOM/TOM, a été sélectionnée.
- Début 2003, environ le tiers de ces parcs sélectionnés était entré en fonctionnement.

Programme d'Amélioration de l'Efficacité Energétique

- Le programme d'amélioration de l'efficacité énergétique a été lancé le 6 décembre 2000. Il s'articule autour d'actions de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables.

Arrêté tarifaire

- Traduction des différents engagements de développement des énergies renouvelables, l'arrêté tarifaire du 8 juin 2001 fixe les conditions d'achat de l'électricité d'origine éolienne. Il repose sur trois principes :
 - attractivité des tarifs pour favoriser le développement de la filière ;
 - dégressivité en fonction de la qualité éolienne du site ;
 - dégressivité des tarifs dans le temps pour tenir compte des progrès techniques et économiques.
- Concrètement le tarif (maximal) de base est de 8,38 centimes d'euros par kilowattheure. Il s'applique pour tous les parcs éoliens pendant les cinq premières années. Ensuite deux dégressivités sont appliquées :
 - la première, selon la qualité éolienne du site, pour les dix années suivantes ; elle peut descendre jusqu'à 3,05 centimes d'euros ;
 - la seconde lorsque la puissance cumulée aura dépassé 1 500 MW.
- Cet arrêté tarifaire s'applique pour les installations dont la puissance unitaire est inférieure à 12 MW.
- Plus généralement c'est la procédure de Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) qui détermine les objectifs quantitatifs et géographiques de développement des énergies renouvelables. Ainsi l'arrêté du 7 mars 2003 fixe un objectif, pour le 1^{er} janvier 2007, de 2 000 à 6 000 MW éoliens, dont 500 à 1 500 MW implantés en mer. Pour atteindre ces

objectifs, le ministre chargé de l'énergie pourra lancer des appels d'offres, si la procédure d'obligation d'achat se révèle insuffisante ou inadaptée (cas de l'offshore).

Exemple



Photo Roland Bourguet/ADEME 2000

Parc de Sigean

Photo Abies

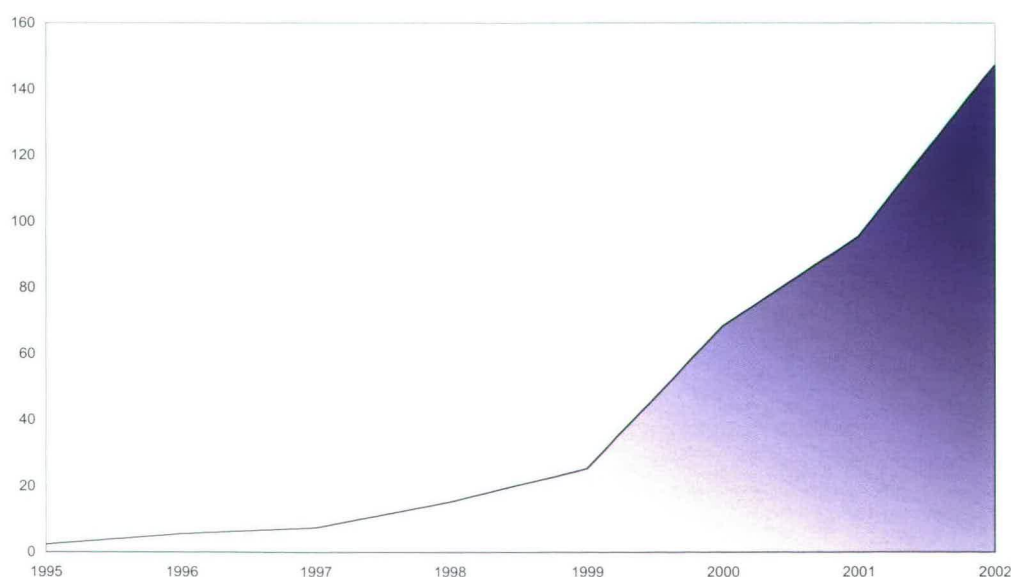
Dire d'expert

- Le programme français de développement de l'énergie éolienne est ambitieux (il s'agit d'implanter environ un millier de parcs éoliens) mais réaliste : l'objectif 2010 est celui atteint en Allemagne en 2002.
- Le cadre économique de développement de l'éolien est attractif et incitatif. Il s'agit en effet de rattraper un retard considérable par rapport à d'autres pays européens (Allemagne, Espagne) mieux équipés alors que la ressource éolienne est moins importante. Il s'agit également de concrétiser rapidement les engagements pris par la France dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.
- La dégressivité du tarif d'achat en fonction de la qualité du site éolien permet la rentabilité économique de parcs éoliens sur des sites moins ventés. Ces sites moins ventés (plus éloignés du littoral, ou situés sur des points moins hauts) sont également le plus souvent moins sensibles sur les plans environnemental et paysager.

Des outils

- Arrêté du 8 juin 2001 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent.
- Loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie.
- Arrêté du 7 mars 2003 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité.
- 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.
- 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.
- Décret Etude d'impact : décret n°2003-767 du 1er août 2003.
- Circulaire interministérielle du 10 septembre 2003 sur la promotion de l'énergie éolienne terrestre : <http://www.environnement.gouv.fr/actua/com2003/septembre/17-circulaire-promotion-eolienne.htm>

EVOLUTION DE LA PUISSANCE EOLIENNE EN FRANCE DE 1995 A 2002



Promotion de l'énergie éolienne terrestre



LA MINISTRE DE L'ÉCOLOGIE
ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

LE MINISTRE DE L'ÉQUIPEMENT, DES TRANSPORTS,
DU LOGEMENT, DU TOURISME ET DE LA MER

Paris, le

10 SEP. 2003

LA MINISTRE DÉLÉGUÉE À L'INDUSTRIE

à

Mesdames et Messieurs les Préfets de
Région et de Département

Objet : Promotion de l'énergie éolienne terrestre

PJ : Instructions détaillées

Comme en témoigne le débat national sur les énergies qui vient de s'achever, la promotion des énergies propres et renouvelables est l'une des priorités de la politique énergétique française. Des enjeux particulièrement importants pour la France y sont attachés : la sécurité et l'indépendance énergétique du pays et la protection de l'environnement, en particulier la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre.

Ce choix en faveur des énergies renouvelables est affirmé par l'Union européenne dans la directive 2001/77/CE du 27 septembre 2001 qui fixe à la France un objectif de 6% de croissance par rapport à 1997 de sa consommation d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables à l'échéance 2010. La directive précise que chaque Etat membre met en œuvre les mesures nécessaires pour atteindre ces objectifs et veille à la transparence et à la simplification des procédures administratives.

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 a introduit un cadre juridique pour traiter et instruire les questions d'urbanisme, d'évaluation environnementale et de participation du public liées au développement de projets éoliens. Ces mesures marquent la volonté de concilier le développement nécessaire de la filière éolienne et la protection de l'environnement, ainsi que l'information et la participation du public. L'article 59 de cette loi a été abrogé par l'article 98 de la loi urbanisme et habitat n°2003-590 du 2 juillet 2003, publiée au journal officiel du 3 juillet 2003, qui a repris l'essentiel de ses dispositions en modifiant toutefois le seuil relatif à l'obligation de réaliser l'enquête publique.

Vous avez, à travers la délivrance des autorisations d'occupation des sols, un rôle clef à jouer dans la mise en œuvre de cette politique publique à l'échelle régionale et départementale. Votre objectif doit être de faciliter la concrétisation rapide de projets éoliens en veillant, à travers l'évaluation préalable, la concertation et la large participation du public, à garantir l'ensemble des intérêts concernés et à vous assurer de leur compatibilité.

Cette circulaire actualise et complète la lettre circulaire du 3 mai 2002 sur la rationalisation et la simplification des procédures applicables aux producteurs d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables. Elle s'appuie notamment sur les dispositions de l'article 98 de la loi n°2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat et vise à vous fournir un guide général pour l'instruction des dossiers.

La question des garanties financières constituées par l'exploitant dans la perspective du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site, (article 98 de la loi urbanisme et habitat) fera l'objet d'un décret ultérieur.

La circulaire couvre à la fois les projets éoliens terrestres pour lesquels l'électricité produite est revendue, et les projets d'autoconsommation¹.

Vous trouverez en annexe des précisions sur la mise en œuvre de ces dispositions ainsi que deux tableaux de synthèse des procédures à suivre pour un projet éolien.

Les grandes orientations que vous veillerez à appliquer sont les suivantes :

1. Garantir la clarté et la transparence des procédures conduisant à la réalisation et au raccordement des parcs éoliens au réseau.

- Tous les projets de parcs éoliens doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale : les projets dont la puissance est supérieure à 2,5 MW sont soumis à **étude d'impact** ; les projets de puissance inférieure ou égale à 2,5 MW font l'objet d'une notice d'impact. Ces documents constituent une pièce maîtresse de la procédure d'autorisation car ils sont des outils d'aide à la conception pour le maître d'ouvrage du projet, des outils pour la protection de l'environnement, notamment le paysage, l'avifaune et le bruit, et des outils d'information des services de l'Etat et du public.
- Un **permis de construire** est exigé pour toute installation éolienne d'une hauteur supérieure ou égale à 12 mètres. Dans le domaine de la production d'électricité, hors hypothèse d'autoconsommation, le permis de construire est délivré par le préfet. La procédure d'instruction du permis de construire joue un rôle central dans le dispositif, la notification du délai d'instruction du permis de construire étant, à l'heure actuelle, nécessaire pour engager la procédure de raccordement. Vous pourrez, dans le cadre de l'instruction de la demande de permis de construire, en plus de ceux prévus par les lois et règlements en vigueur, vous entourer des avis qui vous sembleront utiles pour bien conjuguer les différents enjeux en cause comme la protection des sites et paysages ou le développement de l'énergie éolienne.
- Les dossiers déposés avant le 3 juillet 2003, et en cours d'instruction à cette date, et pour lesquels le permis de construire n'a pas encore été accordé, doivent être mis en conformité avec les dispositions de l'article 98 de la loi n°2003-590 du 2 juillet 2003.
- Les mâts de mesure d'une hauteur supérieure à 12 mètres font l'objet d'une déclaration de travaux.
- La population sera associée aux projets éoliens, notamment à travers une **enquête publique** dès lors que les projets éoliens excèdent 2,5 MW, conformément à l'article 98 de la loi n°2003-590 du 2 juillet 2003. Il s'agit d'une enquête en application des articles L.123-1 et suivants du code de l'environnement mis en œuvre par le décret n°85-453 du 23 avril 1985. Le préfet de département (ou le maire lorsqu'il s'agit d'un projet d'autoconsommation) est chargé de les organiser. L'enquête publique préalable à toute réalisation de parc éolien peut être menée conjointement avec l'enquête publique nécessaire pour une éventuelle modification ou révision du Plan Local d'Urbanisme.

¹ Dans le cas de projets d'autoconsommation, les maires sont l'autorité compétente pour délivrer le permis de construire et pour prendre l'arrêté d'ouverture de l'enquête publique. Vous pouvez en revanche vous saisir de l'étude d'impact d'un projet aux enjeux environnementaux importants, soit de votre propre initiative, soit à la demande de toute autre personne physique ou morale (Art.7 du décret n°77-1141 du 12 octobre 1977) en faisant une demande au Ministère chargé de l'Environnement.

L'affichage de l'avis d'enquête publique ainsi que la tenue des registres d'enquête publique doivent avoir lieu dans la ou les communes d'implantation des éoliennes. Il peut être utile d'élargir cette information aux communes où des impacts environnementaux sont décelables. La publicité des réunions publiques pourra également se faire sur l'ensemble de ces communes.

- Les gestionnaires de réseau public de transport et de distribution instruisent les demandes de **raccordement au réseau électrique** pour l'ensemble des installations de production électrique. Le décret n°2003-229 du 13 mars 2003 pris en application de la loi n°2000-108 du 10 février 2000 définit les prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les installations en vue de leur raccordement aux réseaux publics de distribution. Pour le réseau public de transport, un décret est en préparation pour définir les prescriptions de raccordement. Nous vous recommandons d'attacher un soin particulier à la procédure de réception des demandes de permis de construire, car l'instruction de la demande de raccordement au réseau dépend notamment de la notification du délai d'instruction du permis de construire.
- Selon le décret n°2000-77 du 7 septembre 2000, les nouvelles capacités de production électrique dont la puissance dépasse 4,5 MW sont soumises une autorisation d'exploiter délivrée par le ministre chargé de l'énergie. Si sa puissance est inférieure ou égale à 4,5 MW, l'installation est soumise à simple déclaration.

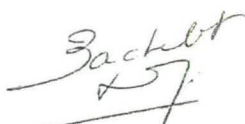
2. Faciliter l'implantation locale des équipements éoliens dans le respect des exigences environnementales, à partir d'une bonne connaissance des enjeux et d'une concertation approfondie.

- Pour faciliter le développement de projets éoliens, la loi n°2003-590 du 2 juillet 2003 prévoit que les régions peuvent mettre en place un **schéma régional éolien** qui aura une valeur indicative et d'information mais ni valeur de prescription, ni valeur d'autorisation des futurs projets, qui devront être soumis à la procédure décrite dans cette circulaire et détaillée dans ses annexes.
- Les régions pourront vous demander votre appui pour l'élaboration de tels outils méthodologiques. Nous vous recommandons de répondre favorablement à ces demandes, à travers un concours actif des services de l'Etat.
- Vous pourrez leur apporter des informations permettant d'identifier les zones à enjeux environnementaux et culturels, les servitudes et favoriser le recueil de données auprès des gestionnaires des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité concernant les capacités de raccordement existantes ou éventuellement programmées.
- Vous pourrez également mobiliser pour cet exercice les DIREN, les DIRE, les DRE, les DDE, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et les services extérieurs compétents et y associer les professionnels. Nous vous suggérons de recourir, le cas échéant, à des outils d'expertise spécifique. Vous ne pourrez pas invoquer l'absence ou le non aboutissement d'un schéma pour différer l'instruction d'un dossier.
- Afin de renforcer l'expertise sur les énergies renouvelables et leur impact environnemental, un **guide méthodologique** sur les études et les notices d'impacts de l'environnement des parcs éoliens sera prochainement à la disposition des agents chargés de l'instruction des dossiers. Par ailleurs, des **formations** spécifiques sont organisées par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie et l'IFORE (Institut de Formation de l'Environnement) sur la conduite de projets éoliens pour les agents de l'Etat².

² Pour toute information : <http://web.ifore.ifore.fr>

Les mesures décrites dans cette circulaire devraient faciliter les procédures d'instruction. Vous veillerez à ce qu'elles elles soient menées de la façon la plus satisfaisante notamment à travers le respect des délais prescrits et l'indication au pétitionnaire des pièces requises par les exigences de la réglementation dès le dépôt de la demande et ce de manière exhaustive. Vous veillerez à conduire et articuler les procédures de façon à éviter les cumuls de délais.

Toutes les mesures présentées ci-dessus sont d'application immédiate. Il vous appartient de veiller à la rapidité de leur mise en œuvre, et de nous faire part d'éventuelles difficultés d'application³, afin de contribuer à l'atteinte, par la France, de ses objectifs en matière de développement des énergies renouvelables.



Roselyne BACHELOT-NARQUIN



Gilles de ROBIEN

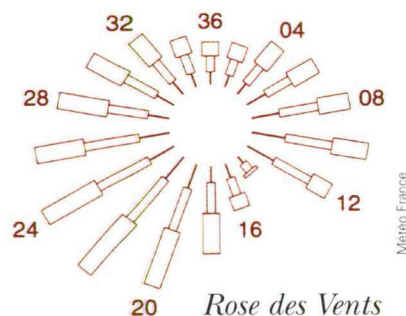
Nicole FONTAINE



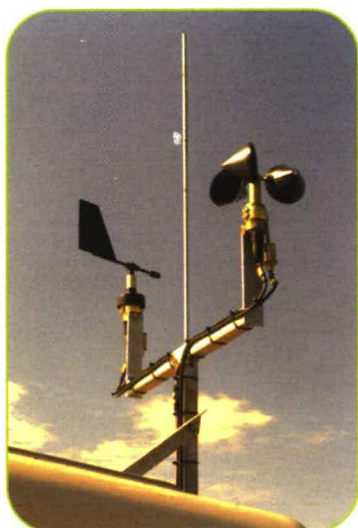
³ A cet égard, les services concernés sont : la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, la Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction au Ministère de l'Equipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer et la Direction Générale de l'Energie et des matières Premières au Ministère délégué à l'Industrie.

Idées fortes

- L'énergie récupérable par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent. Le calcul montre que l'on peut théoriquement récupérer 2,4 fois plus d'énergie sur un site dont la vitesse moyenne est de 8 m/s que sur un site à 6 m/s. Mais dans la pratique on ne récupérera que 80% d'électricité en plus. Ceci montre l'importance de bien connaître la ressource en vent, préalablement à toute approche de rentabilité économique d'un projet.
- Les données recueillies par Météo-France sont souvent peu adaptées : mesures dans des plaines, et à 10 mètres de hauteur (alors que le moyeu des éoliennes est situé à une quarantaine de mètres ou plus au-dessus du sol, sur des points hauts du relief).
- Des atlas éoliens ont été dressés dans la plupart des régions françaises.
- Une campagne de mesures de la force et de la direction du vent est nécessaire préalablement à tout projet de parc éolien.



Mesures du vent



- Des atlas du gisement éolien ont été dressés dans la plupart des régions. Ces mesures permettent, à une échelle proche de 1/250 000^{ème}, d'apprécier la ressource en vent (direction et vitesse). Les grands enjeux environnementaux y sont cartographiés.
- Les objectifs d'une campagne de mesures sur site sont les suivants :
 - principalement, analyser le régime des vitesses de vent ;
 - déterminer la direction des vents dominants (pour fixer la disposition des éoliennes) ;
 - analyser le profil vertical des vitesses (il y a plus de vent à 60 m de haut qu'à 10 m) ;
 - déterminer la vitesse maximale instantanée ;
 - étudier la turbulence des vents (trop de turbulences limitera la durée de vie des machines).

- Pour répondre aux cahiers des charges précédents, les conditions de réalisation d'une campagne de mesures sont :
 - mesure de la force du vent à plusieurs hauteurs ;
 - mesure de la direction du vent (la hauteur influe peu sur la direction) ;
 - durée de la campagne (six à douze mois sont nécessaires).
- L'analyse d'une campagne de mesures doit également s'appuyer sur :
 - des corrélations, sur 10 ans, avec les données météorologiques des stations les plus proches (pour notamment situer la période de mesures en regard des moyennes habituelles) ;
 - des simulations avec un logiciel approprié (pour extrapoler les résultats obtenus au site environnant le mât de mesures).

Exemple

- La photo ci-contre présente un mât de mesures du vent d'une quarantaine de mètres de hauteur, avec des instruments de mesures placés à 10, 20, 30 et 40 mètres.



Photo Abies

Dire d'expert

- L'installation d'un mât de mesures du vent d'une hauteur supérieure à 12 mètres est soumise à simple déclaration de travaux (article R.422-2 du code de l'urbanisme).

Mât de mesures du vent

- L'installation d'un mât de mesures lance véritablement un projet en regard du public. D'une part, il initie le débat de l'énergie éolienne. D'autre part, il étalonne la hauteur des futures tours des éoliennes.

Des outils

- Le logiciel WASP, développé par le laboratoire danois RISØE, est le logiciel de simulation du gisement éolien d'un site le plus ancien et le plus performant.
- Les atlas éoliens régionaux sont notamment disponibles auprès des délégations régionales ADEME correspondantes (liste à la fin du document).

Idées fortes

- Le raccordement au réseau électrique peut se faire soit sur le réseau 20 kV, soit sur un poste source 63/20 kV, soit sur le réseau 63 kV. Selon le type de point de raccordement, les contraintes techniques seront différentes.
- Deux éléments sont prépondérants : la liaison électrique entre le parc éolien et le point de raccordement d'une part, et les équipements techniques pour se raccorder sans perturber le réseau électrique d'autre part.
- Les conditions techniques et financières de raccordement sont établies par le gestionnaire de réseau selon une procédure bien déterminée.
- Pour gérer l'afflux des demandes de raccordement avec la capacité d'accueil limitée du réseau, la procédure de raccordement s'effectue selon un système de file « chronologique ». L'entrée dans la file d'attente est aujourd'hui conditionnée par la notification du délai d'instruction du permis de construire.

Faisabilité électrique

- Le RTE (Réseau de Transport d'Electricité) gère le raccordement des installations de puissance supérieure ou égale à 12 MW et EDF-GDF Services ARD, le raccordement des installations de puissance inférieure à 12 MW.
- Le traitement des demandes de raccordement aux réseaux publics (pour toute installation de production décentralisée) suit une procédure comprenant plusieurs étapes. A compter de la réception des informations requises (notamment la notification du délai d'instruction du permis de construire), le gestionnaire du réseau dispose d'un délai de trois mois pour instruire la demande de raccordement et proposer au producteur une convention de raccordement ou une proposition technique et financière. Il doit notamment préciser si un renforcement du réseau est nécessaire et indiquer dans ce cas une estimation pour le délai nécessaire à ce renforcement. Le producteur doit répondre dans les trois mois à la proposition qui lui est faite.

- Les modalités de raccordement des installations sont donc à négocier entre le gestionnaire du réseau concerné et le producteur. En cas de contestation, le producteur peut s'adresser à la Commission de Régulation de l'électricité.
- Deux parcs éoliens (de 12 MW au plus chacun) appartenant à un même exploitant doivent être éloignés d'au moins 1500 m pour bénéficier de l'obligation d'achat (décret n°2003-282 du 27 mars 2003).
- Le parc éolien doit se raccorder au réseau électrique en respectant les conditions techniques de l'arrêté du 14 avril 1995. La protection de la transmission des signaux tarifaires à 175 Hz crée le plus de contraintes. Selon les caractéristiques du parc éolien (transformateurs, éoliennes, batteries de condensateurs, ...), un circuit bouchon sera ou non nécessaire ; son prix estimatif est compris entre 60 et 90 k€ HT.
- La possibilité d'injection sur le réseau 20 kV dépend de :
 - la puissance maximale qui peut transiter dans la ligne en question,
 - la puissance maximale appelée sur cette ligne (et la différence entre ces deux données),
 - l'évolution prévisionnelle des consommations, et donc du renforcement éventuel de cette ligne,
 - des variations de tension induites par le lancement de la production.
- Le raccordement direct sur un poste-source 63 000/20 000 volts implique l'installation d'une « cellule » au sein du poste de transformation. Son coût estimatif est inférieur à 50 k€ HT. Mais la place peut manquer « physiquement » pour installer une telle cellule au sein du poste. La capacité de transformation peut également être insuffisante (les transformateurs sont habituellement de 20 ou 36 MVA). Dans ces cas-là, le principe est celui d'une facturation, au producteur indépendant, des « frais réels » d'amélioration du poste.
- La longueur d'une liaison souterraine 20 kV en Al 150 mm² peut difficilement dépasser une douzaine de kilomètres pour des raisons de pertes en ligne.



Photo Abies

L'injection de la production électrique se fait de préférence directement sur les postes-sources.

- La construction d'une liaison souterraine peut être réalisée par le gestionnaire de réseau en tant que maître d'ouvrage délégué, ou bien par le producteur. Dans le premier cas, c'est le gestionnaire qui gère la création d'éventuelles servitudes. Dans le second cas, le producteur doit obtenir l'accord des propriétaires concernés et les « permissions de voirie » correspondantes.
- Le gestionnaire de réseau peut exiger la création d'une liaison téléphonique spécialisée entre le poste-source et le parc éolien, pour des raisons de sécurité.
- Le raccordement direct sur une liaison 63 kV est globalement moins compétitif car les équipements fabriqués en plus petite série sont plus coûteux. Un tel raccordement suppose a priori « l'entrée en coupure » de la ligne 63 kV et donc la création d'un poste de transformation 63 kV spécifique. Logiquement, un tel type de raccordement est réservé aux très gros parcs éoliens et/ou aux parcs localisés à proximité immédiate d'une ligne 63 kV.

Dire d'expert

- Dans l'état actuel des projets, il semblerait que l'exigence d'un circuit bouchon soit plutôt l'exception que la règle. Mais la tendance semble s'inverser avec le développement des productions électriques décentralisées.
- Le comptage des kWh vendus à EDF doit se faire au point de livraison. Si celui-ci est localisé au sein du poste-source, les pertes en ligne seront « à la charge » du producteur.



Photo Abies

- Le raccordement direct en 63 kV est plus délicat en matière environnementale : d'une part, un tel raccordement est soumis à étude d'impact et, d'autre part, le coût d'une liaison souterraine, conseillée mais non obligatoire, est extrêmement élevé.

Des outils

- Arrêté du 14 avril 1995 relatif aux conditions techniques de raccordement au réseau public des installations de production autonome d'énergie électrique.
- Arrêtés des 21 juillet 1997, 3 juin 1998 et 15 avril 1999 définissant les principes de calcul de la possibilité d'accueil du réseau, les schémas de raccordement acceptables et les performances à satisfaire par les installations de production d'électricité.
- Les sites web de RTE www.rte-france.fr et edf www.edf.fr.

Idées fortes

- Environ 16 000 des 36 000 communes françaises sont dotés d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou d'un Plan d'Occupation des Sols (POS) ; près de 90% de la population française vit dans ces communes.
- Ces documents définissent les modalités de l'utilisation du territoire communal ou intercommunal notamment en déterminant des affectations dominantes : zones urbaines, zones agricoles, zones naturelles.
- Un projet de parc éolien doit être compatible avec le document d'urbanisme en vigueur sur la commune.

Nouveaux documents d'urbanisme

- Les plans locaux d'urbanisme (PLU) se substituent aux Plans d'Occupation des Sols (POS) et les cartes communales aux M.A.R.N.U. (Mesures d'Application des Règles Nationales d'Urbanisme) en application de la Loi de solidarité et de renouvellement urbain (dite loi S.R.U.) du 13 décembre 2000.
- PLU et Carte communale sont soumis à enquête publique lors de leur élaboration ou révision. Ils sont opposables au tiers.
- Les cartes communales concernent plutôt les (petites) communes rurales. En effet, l'opération de constitution d'un PLU peut s'avérer assez lourde et disproportionnée au regard des enjeux. Une forte pression immobilière, des projets importants nécessitant des procédures comme les emplacements réservés sont de nature à justifier un tel document.
- Les cartes communales définissent des zones constructibles et des zones non-constructibles ; mais elles ne disposent pas de règlement propre : c'est le Règlement National d'Urbanisme qui s'applique.

- Dans un PLU, quatre types de zones sont constituées : les zones urbaines (dites zones U), les zones agricoles (zones A), les zones naturelles ou forestières à protéger (zones N) et les zones à urbaniser (zones AU).
- Les PLU doivent porter sur la totalité du territoire d'une ou plusieurs communes.
- Sauf interdiction explicite formulée dans le règlement des PLU, l'implantation des éoliennes, comme de toute autre installation d'intérêt général, est autorisée dans toutes les zones, en particulier dans les zones agricoles délimitées par ces documents d'urbanisme.
- Se superposant au zonage, des « espaces boisés classés » sont parfois créés. Ils peuvent concerner toutes les zones. Il peut s'agir de bois existants ou bien de terrains à boisier. Un parc éolien ne peut être envisagé dans un espace boisé classé qu'à condition de le déclasser. Mais cette procédure est lourde (et le déclassement doit être justifié !).
- L'évolution du PLU est possible, grâce à :
 - la révision : transformation du PLU en profondeur;
 - la modification : modification sur des aspects limités,
 - la mise à jour destinée à l'actualisation.
- Entre le lancement de l'élaboration d'un PLU et son entrée en vigueur, il s'écoule entre 14 et 24 mois.
- Dans le cas d'un PLU incompatible, la révision d'urgence est possible car les éoliennes peuvent constituer un projet d'intérêt général.

Plan d'Occupation des Sols

- Tout POS actuellement en vigueur est applicable jusqu'à sa prochaine révision qui le transformera en PLU.
- Les zones naturelles des POS sont habituellement organisées en zone d'urbanisation future NA, zone d'habitat diffus NB, zone agricole NC, et zone naturelle ND.
- Rares sont les POS autorisant explicitement l'implantation de parcs éoliens, car leur élaboration remonte très souvent à une dizaine d'années.

- Il est généralement admis que les zones agricoles NC des POS peuvent accueillir, sans modification du règlement, des parcs éoliens. En effet, ces zones acceptent généralement toutes les activités de type primaire : agriculture, exploitation de carrières, ... Or, un parc éolien est également une activité d'exploitation des ressources naturelles. Mais cette interprétation n'est pas systématique.
- Parmi les zones urbaines, les zones d'activités (industrielles, commerciales, portuaires, ...) peuvent autoriser l'implantation d'aérogénérateurs, sous réserve d'un éloignement suffisant des tiers et plus généralement du respect des différents articles du règlement.
- Il existe un seul moyen pour mettre en conformité un POS préalablement à l'implantation d'un parc éolien, sans passer par la phase de la création d'un PLU. Il s'agit de la procédure d'urgence, dite de révision simplifiée, instaurée pour les projets présentant un caractère d'intérêt général. C'est une procédure transitoire.

Dire d'expert

- Les servitudes d'utilité publique ne sont opposables que si elles figurent au document d'urbanisme. La procédure de mise à jour est simple. Les effets des servitudes s'appliquent aux diverses utilisations du sol énoncées dans les réglementations spécifiques.
- L'enquête publique nécessaire pour la mise en conformité d'un PLU peut se dérouler conjointement à celle nécessaire à l'implantation du parc éolien

Des outils

- Les POS/PLU sont consultables auprès de la commune concernée, ou bien auprès de la subdivision locale de la DDE.
- Le Plan d'Occupation des Sols – Guide pratique des procédures, Ministère de l'Équipement, Direction Générale de l'urbanisme, de l'Habitat et de la Construction. Mars 1998. Disponible à la Direction des Journaux Officiels.

