

# LA CONSTRUCTION DES PARCS ÉOLIENS DE *L'ARGONNE* ET *D'EPENSE*



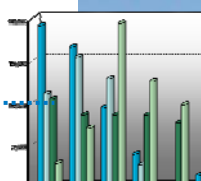
LES ENGAGEMENTS DE  
LA FRANÇAISE  
D'ÉOLIENNES



RÉPONSES À  
QUELQUES  
QUESTIONS SUR  
LE PARC ÉOLIEN



LES DERNIÈRES  
PHOTOS DE LA  
CONSTRUCTION



L'ÉOLIEN DANS  
LE BOUQUET  
ÉNERGÉTIQUE  
FRANÇAIS



## ÇA Y EST !!

Ça y est, le site éolien de l'Argonne a terminé sa construction. La dernière des 19 éoliennes a déployé ses pales le 13 mai sur la Crête de la Serre. Aujourd'hui, les 19 machines tournent doucement, produisant à chaque tour de pale un peu plus d'énergie propre.

*LES PETITS RUISSEAUX  
FONT LES GRANDES  
RIVIÈRES*

Avec ses 16,15 MW, le site éolien de l'Argonne est une goutte d'eau dans la production totale d'électricité en France. Toutefois, la production des 19 éoliennes permettra chaque année de fournir tout de même l'équivalent des besoins en électricité d'environ 16800 foyers (hors chauffage).



# LA MISE EN PLACE DES ENGAGEMENTS

## PRIS PAR LA FRANÇAISE D'ÉOLIENNES

**La réalisation d'un projet tel que celui du site éolien de l'Argonne implique de nombreux paramètres techniques qui peuvent générer des imprévus. Dans sa charte éthique, la Française d'Éoliennes a pris un certain nombre d'engagements destinés à protéger les populations et l'environnement du projet en cas de problème. Parmi ces engagements figure celui de l'impact acoustique du site éolien de l'Argonne.**

Conformément à la réglementation, la Française d'Éoliennes réalise, pour tous ses projets, une étude notifiant l'impact acoustique qu'aura le parc une fois en place. Cette étude consiste à comparer le niveau sonore ambiant avant la construction du projet ("bruit résiduel"), à une simulation de niveau sonore avec les éoliennes (simulation calculée en fonction des données de puissance acoustique des éoliennes, fournies par leur constructeur), le "bruit

ambiant". La différence entre ces deux niveaux sonores est calculée et appelée "émergence".

La réglementation à ce propos est précise:

+5 dB(A) autorisés pour l'émergence de jour (7h-22h)

+3 dB(A) autorisés pour l'émergence de nuit (22h-7h)

Toutefois, pour s'assurer que les éoliennes sont bien conformes à cette réglementation, la Française d'Éoliennes a décidé de réaliser systématiquement des mesures acoustiques de vérification sur ses éoliennes, une fois la construction du parc terminée. Le principe de cette nouvelle étude est le même que lors de la préparation du projet, à la différence que maintenant, c'est le bruit réel des éoliennes, et non plus une simulation, qui est mesuré. Pour le site éolien de l'Argonne, les mesures seront réalisées par le bureau d'études spécialisé Gamba Acoustique. Elles portent sur la puissance acoustique des éoliennes, et seront menées courant juillet.



## RÉPONSES À QUELQUES QUESTIONS SUR LE PARC ÉOLIEN

### QUEL EST LE POIDS D'UNE ÉOLIENNE?

Mât.....40 tonnes  
Nacelle.....23 tonnes  
Moyeu .....4,5 tonnes  
Chaque pale.....2,5 tonnes  
**TOTAL..... 75 tonnes**

Chaque élément des éoliennes de l'Argonne est entièrement optimisé pour sa fonction. Ainsi le **mât**, haut de 44 mètres, est en acier pour pouvoir supporter la nacelle et les pales. Les **pales**, elles, au contraire, doivent être légères et résistantes : elles sont donc construites en matériau composite de fibre de carbone et fibre de verre. Le **moyeu**, quant à lui, est fabriqué en fonte.

### POUR QUELLES RAISONS UNE ÉOLIENNE PEUT-ELLE S'ARRÊTER DE TOURNER?

Il peut arriver d'observer que les éoliennes du site éolien de l'Argonne ne tournent pas. Il existe quatre explications possibles à cela :

**1. Il n'y a pas assez de vent** : en effet, telles une voile de bateau, les pales des éoliennes ne peuvent pas tourner si le vent est trop faible. Les éoliennes de l'Argonne commencent à fonctionner dès que le vent dépasse les 12 km/h.

**2. Il y a trop de vent** : lorsque le vent dépasse 97 km/h, pour éviter tout dommage sur les éoliennes, les pales se mettent automatiquement « en drapeau », c'est-à-dire parallèlement au vent, de façon à offrir le moins de résistance possible.

**3. L'éolienne est en maintenance** : pour des raisons de sécurité, les éoliennes sont arrêtées lorsqu'elles sont en opération de maintenance, ce qui arrive environ tous les six mois.

**4. Le parc est découplé du réseau EDF** : lorsque le parc est découplé du réseau, les éoliennes s'arrêtent de tourner. C'est le cas si l'électricité produite par les éoliennes ne correspond pas aux critères de qualité fixés dans le contrat avec EDF, ou s'il y a un problème sur le réseau EDF.

# LES DERNIÈRES PHOTOS DE LA CONSTRUCTION DU PARC



Depuis le 1er juin 2005, le site éolien de l'Argonne produit de l'énergie sur le réseau EDF. Mais avant que les éoliennes tournent, il aura fallu terminer la construction du parc : fin des fondations, réalisation des câblages électriques, montage des éoliennes et enfin derniers ajustements électroniques avant leur mise en route définitive. Les photos ci-dessous retracent chacune de ces dernières étapes, jusqu'à la mise en service du parc.



## ARRIVÉE DES ÉOLIENNES

Début mars, des camions en provenance d'Espagne ont amené les éoliennes sur le site de l'Argonne. En tout ce sont 67 camions qui ont livré les éléments nécessaires au montage des 19 éoliennes.



## MONTAGE DU ROTOR

Les pales sont fixées sur le moyeu, au sol. Chaque pale mesure 29 mètres de long et pèse 2,5 tonnes. Les trois pales sont fixées grâce à de gros boulons sur le moyeu en fonte de 4,5 tonnes.



## MONTAGE DE L'ÉOLIENNE

Après avoir monté le mât (en trois tronçons) puis la nacelle, le rotor est installé sur l'éolienne, à l'aide de deux grues. Le rotor est délicatement inséré sur la nacelle, puis fixé de l'intérieur par les techniciens de Gamesa Eolica.



Le montage des 23 éoliennes du site éolien de l'Argonne s'est terminé le 13 mai. Après une dizaine de journées consacrées aux ajustements électriques, les éoliennes ont produit leur premier kilowattheure, le 1er juin 2005.





QUELS SONT LES ENJEUX DU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE AUJOURD'HUI?

# PARTIE III : L'ÉOLIEN DANS LE BOUQUET ÉNERGÉTIQUE FRANÇAIS

■ **Comment s'inscrit le développement de l'énergie éolienne dans le contexte énergétique français ? Le troisième et dernier volet des « enjeux du développement de l'énergie éolienne » répond pour vous à quelques questions fréquemment posées.**

## Quelle est la part de l'éolien par rapport aux autres énergies en France ?

Les 540 GWh éoliens produits en 2003 ne représentent encore que **0,15%** de la consommation intérieure d'électricité en France métropolitaine, qui a atteint 467,3 TWh en 2003 (voir encadré ci-contre). Si l'on considère une consommation globale de 8000 kWh par habitant, alors l'électricité éolienne française couvre les besoins **d'une ville de 67500 habitants (1)**. Et si l'on rapporte cette production à la consommation moyenne d'électricité d'un foyer (2,7 personnes, soit environ 2300 kWh/an), ce sont déjà les besoins électriques domestiques (hors chauffage) de l'équivalent de plus de **500 000 personnes** qui seront couverts par l'éolien en France en 2004.

(source: Bernard Chabot, ADEME 2004)

## Y a-t-il assez de place en France pour installer autant de parcs éoliens ?

Oui, il y a assez de place en France ! La France est le plus grand pays d'Europe en surface (550 000 km<sup>2</sup>). Et pourtant, actuellement, le « ratio de puissance éolienne installée » (2) en France est 4 watts/

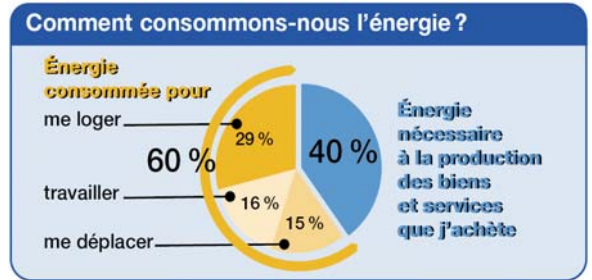
(1) La consommation moyenne d'électricité d'une ville est représentative de l'activité économique moyenne française.  
(2) Le ratio de puissance éolienne installée correspond à la puissance totale installée en France (239 MW fin 2003) divisée par le nombre d'habitants.

habitant, soit 150 fois moins qu'au Danemark (585 W/hab.) et 43 fois moins qu'en Allemagne (178 W/hab.).

Les objectifs du gouvernement français sont de développer 6000 MW d'ici à la fin 2010. Si l'on considère qu'en moyenne les éoliennes nouvellement installées ont une puissance de 1,5 MW, il y aurait donc en France 4000 nouvelles éoliennes installées d'ici à la fin de 2010. Réparties sur tout le territoire français, cela correspondrait en moyenne à **moins d'une éolienne par 135 km<sup>2</sup>!** Bien entendu, les éoliennes étant regroupées en parcs de 6 à 10 éoliennes, cette densité serait encore moindre sur le terrain.

## Est-il vrai que les éoliennes induisent l'augmentation de la production d'électricité d'origine thermique (charbon, fuel, gaz) ?

Une des critiques souvent entendues à propos de l'éolien est la suivante : « Il ne sert à rien de développer l'énergie



Source: Energies, Comprendre pour choisir - MINEFI 2003

éolienne non polluante puisque cela implique d'augmenter la production d'électricité d'origine thermique polluante pour compenser l'intermittence du vent. » Les exemples les plus souvent cités sont celui du Danemark (20% d'éolien, le reste étant du thermique conventionnel) et celui de la canicule de 2003 en France (les périodes de canicule coïncident souvent avec une période sans vent, comme en été 2003).

Pourtant, **la diversité géographique de la France est un atout pour l'éolien.** Aujourd'hui le peu de puissance éolienne installée en France ne permet pas de profiter de cette diversité climatique et des ressources en vent diversifiées que cette dernière implique. Lorsque la production éolienne sera plus importante et mieux répartie dans les différentes régions françaises, la question de l'intermittence ne se posera plus, car **il est statistiquement improbable qu'il y ait de longues périodes sans vent sur tout le territoire français.** Cette critique de l'éolien sera donc de moins en moins vraie au fur et à mesure que cette énergie se développera en France. ■

## Toutes les énergies polluent

	Effet de serre (CO <sub>2</sub> )	Pollution atmosphérique (SO <sub>2</sub> + NOX + particules)	Déchets nucléaires (radio-isotopes)	Autres*
Charbon	●	●	—	●
Pétrole	●	●	—	●
Gaz naturel	●	●	—	●
Bois et déchets urbains	●	●	—	●
Nucléaire	—	—	●	●
Renouvelables (sauf bois et déchets urbains)	—	—	—	●

\* Chlore, métaux lourds, pollutions sonores, pollution de l'eau, gênes visuelles, risques liés au transport et à la distribution, gestion des déchets, risques de terrorisme, etc.

Source: Energies, Comprendre pour choisir - MINEFI 2003