

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

# Dossier de presse



## L'éolien, une énergie en plein essor

- **Relations presse ADEME**  
**H & B Communication**  
Nadège Chapelin  
Claudia Berthol  
01 58 18 32 45  
[n.chapelin@hbcommunication.fr](mailto:n.chapelin@hbcommunication.fr)

## Les énergies renouvelables en plein essor en France

En terme de bilan énergétique et d'émission de gaz à effet de serre, la France est plutôt bien placée par rapport aux autres pays européens grâce à l'énergie nucléaire, aux politiques d'efficacité énergétique mais aussi au développement croissant des énergies renouvelables.

La France est, en valeur absolue, le premier producteur d'énergies renouvelables dans l'Europe à 25, avec près de 17 Mtep par an. Rapportée au nombre d'habitants, cette production est dans la moyenne européenne devant celle des grands pays tel que l'Allemagne ou la Grande Bretagne mais loin derrière la Lettonie, la Suède, l'Autriche et la Finlande. Enfin la France occupe le onzième rang pour la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire (soit environ 7%).

Depuis quelques années, le développement des énergies renouvelables en France s'est sensiblement accéléré. Les taux de croissance sont de plus en plus forts, les capacités de production montrent qu'un véritable tournant a été pris :

- Pour l'éolien, en 3 ans, la capacité de production a été multipliée par plus de 6,
- Pour le photovoltaïque, la capacité installée en France a doublé en 3 ans en particulier en ce qui concerne le photovoltaïque raccordé au réseau.
- Pour le bois énergie, la France est le premier producteur et consommateur en Europe. Les ventes d'appareils de chauffage au bois dans l'habitat individuel augmentent de plus en plus rapidement (+ 5 % par an entre 2000 et 2004 et + 23 % pour 2005) avec des appareils plus performants et moins polluants (appareils Flamme Verte ou équivalents).
- Pour le solaire thermique, depuis 2000, la croissance du marché est de 35% à 40% par an, résultats meilleurs que les objectifs fixés initialement dans le plan Soleil.
- Enfin, en un an, la consommation de biocarburants a augmenté de 18%.

### Des objectifs ambitieux pour la France

Pour diversifier son bouquet énergétique et pour stabiliser ses émissions de gaz à effet de serre, la France s'est fixée, dans la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005, les objectifs suivants pour 2010 :

- 10 % d'énergie renouvelable (7 % en 2005)
- 21 % d'électricité renouvelable (11 % en 2005)
- + 50 % d'augmentation de la chaleur renouvelable (10 Mtep en 2005)
- 7 % d'incorporation de biocarburants dans les carburants (0,96 % en 2005)

## 21 % d'électricité renouvelables pour 2010 en France

Pour atteindre l'objectif ambitieux de 21 % d'électricité renouvelable d'ici 2010, nous devons agir sur tous les leviers dont nous disposons:

- **Maîtriser notre consommation d'électricité avant tout** : plus notre consommation en 2010 sera réduite et plus l'objectif de 21 % sera aisé à atteindre
- **Exploiter les gisements d'énergies renouvelables rentables ou proches de la rentabilité.**

La programmation pluriannuelle des investissements fixe par arrêté du 7 juillet 2006 les objectifs pour la production d'électricité renouvelable pour 2010 et 2015.

Production d'électricité renouvelable	Objectif 2010 (MW)	Objectifs 2015 (MW)
Biomasse	1 000	2 000
Biogaz	100	250
Déchets ménagers et assimilés	200	300
Eolien	13 500	17 000
- à terre	-12 500	-13 000
- en mer	-1 000	-4 000
Géothermie	90	200
Hydraulique	500	2 000
Solaire photovoltaïque	160	500

En 2005, la production d'électricité d'origine renouvelable a diminué de 11,9 % par rapport à 2004 (58,2 TWh en 2005 contre 65,8 TWh en 2004), année déjà pénalisée par une diminution de la production hydraulique due à une baisse de la pluviométrie.

En France, l'hydraulique représente encore 91 % de la production d'électricité renouvelable en 2005, mais on assiste depuis quelques années à une progression significative de l'électricité produite à partir de la biomasse (de 1,9 TWh à 3,5 TWh entre 1995 et 2005, soit désormais 6,6 % de la production), notamment par cogénération et plus récemment à une montée en puissance de l'éolien (1,7 %).

Production d'électricité renouvelable en 2005	MW	%
Hydraulique	53 210	91,4 %
Biomasse	3 865	6,6%
Eolien	985	1,7 %
Géothermie	95	0,2 %
Photovoltaïque	35	0,1 %

Les premières évaluations de production d'énergie éolienne en 2006 sont d'environ 2 TWh, soit un doublement en un an. Le productible en année pleine du parc éolien installé à fin 2006 est estimé à plus de 3 TWh, soit 0,6% des 479 TWh consommés en 2006.

## 1996-2006 : 10 ans de développement éolien en France

Plus de 15 000 MW ont été installés dans le monde en 2006, portant la puissance éolienne mondiale à 74 220 MW ( source : GWEC, février 2007). Dans un contexte où le marché européen reste le leader mondial, les marchés d'Amérique du Nord (+ 36%) et d'Asie (+ 27%) connaissent actuellement les taux de croissance les plus forts.

En 2005, l'Union européenne a installé plus de 7700 MW portant la puissance cumulée de son parc à 48 545 MW. L'objectif du livre blanc de la Commission européenne (40 000 MW) a donc été atteint, avec cinq ans d'avance.

En France, l'énergie éolienne est celle qui se développe le plus rapidement, en terme de puissance installée, avec une progression annuelle du parc éolien de l'ordre de 60 % entre 2001 et 2004 et même un doublement entre 2004 et 2005 puis, de nouveau, entre 2005 et 2006.

### Un accompagnement constant des pouvoirs publics

C'est en 1996 que les pouvoirs publics ont contribué à l'émergence d'une industrie éolienne en France en initiant le programme « Eole 2005 » qui visait à doter la France à l'horizon 2005 d'une capacité éolienne comprise entre 250 et 500 MW.

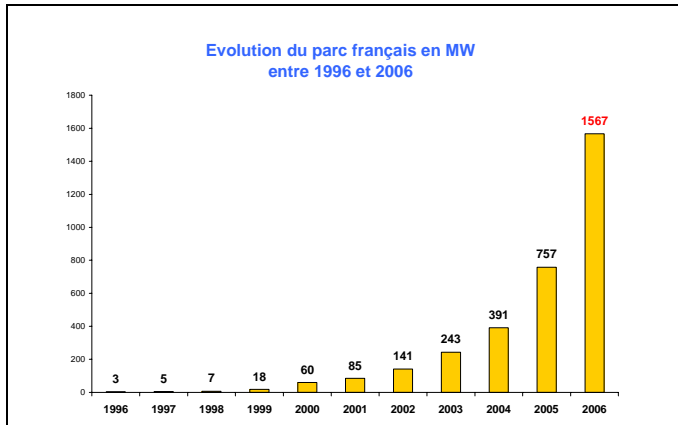
Le programme « Eole 2005 » s'est arrêté en 2000, relayé par la loi de modernisation et de développement du Service public de l'électricité (loi du 10 février 2000), qui fixe un nouveau cadre juridique au développement de l'électricité d'origine renouvelable. Ce dispositif, qui comportait une obligation d'achat pour les installations de moins de 12 MW, a été complété par l'arrêté tarifaire du 22 juin 2001 pour le rachat de l'électricité éolienne.

La loi POPE du 13 juillet 2005 supprime le seuil des 12 MW, mais institue des zones de développement de l'éolien définies par le préfet. Le dispositif d'obligation d'achat est désormais réservé aux installations implantées dans le périmètre des zones dites de développement de l'éolien (ZDE) arrêtées par les préfets sur proposition des communes concernées, en fonction de leur potentiel éolien, des possibilités de raccordement aux réseaux électriques, de la préservation des paysages, des monuments historiques et des sites remarquables et protégés. Une période transitoire de 2 ans permet une évolution sans heurt du système actuellement en vigueur vers le système des ZDE.

### Evolution du parc de 1996 à 2006

Après une stagnation du parc à la fin des années 90 et de très faibles capacités de production installées, le parc se caractérise dès 2000 par une croissance de plus en plus rapide, en particulier ces deux dernières années :

- A la fin de 2006, ce sont 1567 MW de parcs éoliens qui étaient opérationnels en France (continent, Corse, Départements et Territoires d'outre-Mer), ce qui représente une croissance de 207 % par rapport aux 757 MW installés en fin 2005. Il n'y a pas eu de démantèlements de parcs en 2006.



### Le marché français en pleine croissance

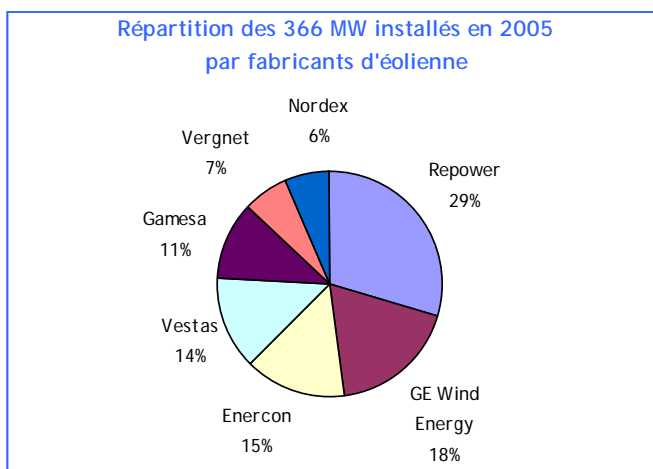
La France entre ainsi dans le club des 10 pays leader en terme de parc éolien installé après avoir rejoint en 2005 celui des 10 premiers marchés éoliens dans le Monde. Avec 810 MW installés en 2006, le marché français a été le troisième en Europe, derrière ceux de l'Allemagne ( 2233 MW) et l'Espagne (1587MW). La France représente ainsi 3,2% du parc européen et 10,5% du marché éolien européen en 2006.

Ces différences de pourcentage montrent que **la dynamique du marché français a été plus rapide que dans les autres pays européens**, ce qui était attendu compte tenu du décalage historique avec les autres pays, notamment l'Allemagne (parc fin 2006: 20 662 MW), l'Espagne (parc fin 2006: 11 615 MW) et le Danemark (3 136 MW en fin 2006).

### Parts de marché des constructeurs en 2005 ( données 2006 non connues à ce jour )

Les quatre fabricants leaders sur le marché français des installations en 2004 sont toujours dans ce même peloton de tête en 2005 mais dans un ordre différent. A eux seuls ils représentent les trois quarts du marché 2005.

Le constructeur REPOWER est nettement leader cette année avec 29 % des 366 MW installés. En 2005, le groupe AREVA a pris une participation de 21 % dans le capital du groupe REPOWER.



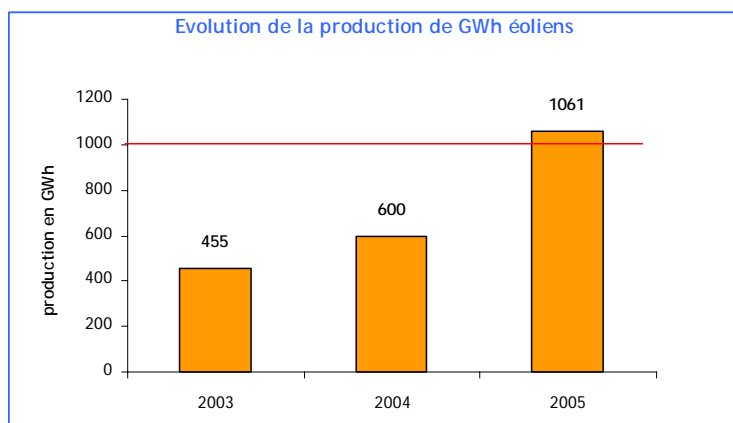
La présence des 4 leaders du marché éolien mondial (VESTAS, GAMESA, ENERCON, GENERAL ELECTRIC WIND ENERGY) sur le marché national montre que le marché de l'éolien en France est désormais considéré comme incontournable.

La part de marché du constructeur français VERGNET est de 7 % en 2005. Sur la totalité du parc installée en France fin 2005 (757 MW), la part des constructeurs français, VERGNET et JEUMONT (ce dernier ayant arrêté en 2005 la fabrication de ses machines J48), s'élève à 11,8 %.

En matière d'emploi, même si la France n'a pas encore de véritable filière intégrée de fabrication d'éoliennes, ce sont tout de même autour de 2 000 emplois industriels qui se sont créés ou maintenus grâce au développement de l'énergie éolienne, notamment chez les fabricants de machines français (Vergnet, Jeumont, Cita...) mais aussi et surtout chez les fabricants de composants (Rollix, Leroy-Somer, Alstom...). On estime qu'en 2010, la filière pourrait atteindre 22000 emplois en France.

### 2005, 1er milliard de kilowattheures éoliens (données non connues à ce jour, voir chiffres globaux communiqués ci-dessus)

La barre du TWh de production éolienne (milliard de kWh) a été franchie pour la première fois en 2005. En effet, la production estimée est de 1 061 GWh, soit 1,061 TWh. La croissance par rapport à la production estimée en 2004, soit 600 GWh, est donc de 77 % et la production 2005 est plus du double de celle de 2003 qui avait été estimée à 455 GWh.



Cette production de 1 061 GWh représente 0,22 % de la consommation intérieure d'électricité française qui s'est élevée à 482,4 TWh en 2005<sup>1</sup>. Par rapport à la production d'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables, elle a représenté 1,9 % de l'hydroélectricité (58,2 TWh en 2005) et 25 % du total des autres sources renouvelables (4,0 TWh en 2005, y compris l'énergie éolienne).

Avec un ratio de 2 300 kWh/foyer et 2,7 personnes par famille, l'éolien a aussi couvert en 2005 l'équivalent de la consommation d'électricité domestique spécifique (hors chauffage) de 1,24 millions d'habitants, soit environ le total de la consommation des habitants intra muros des villes de Marseille et de Lyon (respectivement environ 797 000 et 445 000 habitants).

<sup>1</sup> Source RTE, "L'énergie électrique en France en 2005", janvier 2006.

## ANNEXE

# Les Français plébiscitent à nouveau l'éolien !

Selon une nouvelle étude  
"LES FRANÇAIS ET L'ENERGIE EOLIENNE"

93 % des Français sont favorables au développement de l'énergie éolienne

Selon un nouveau sondage réalisé en septembre 2006 pour l'ADEME\*, la notoriété de l'énergie éolienne avoisine désormais les 92% tandis que 93% des personnes interrogées sont favorables au développement de l'éolien. En 2003, ils étaient déjà 92% à se prononcer en faveur du développement de cette énergie, qui bénéficie d'une image extrêmement positive : propre, économique, écologique, renouvelable, avec des taux d'acceptation d'autant plus élevés que les personnes vivent à proximité d'éoliennes. Corollaire de cette acceptation, les "habitants des communes" concernés par un projet d'implantation souhaitent être plus impliqués dans le processus de concertation, démarche qui tend à se systématiser de plus en plus en France actuellement.

### Une image extrêmement positive

L'énergie éolienne est désormais bien connue du grand public : **92 % des interrogés au niveau national connaissent l'énergie éolienne** contre 87 % en 2003. Cette notoriété est liée à une visibilité qui augmente elle aussi. Dans l'échantillon national, 85 % des répondants ont vu des éoliennes (contre 70 % en 2002 et en 2003). Le plus souvent ces éoliennes ont été aperçues en France (78 %), moins souvent à l'étranger (26 %).

C'est le critère de la proximité qui détermine les jugements les plus positifs. Ainsi ce sont les répondants situés dans les communes où sont implantées des éoliennes qui expriment les attitudes les plus positives vis-à-vis de l'éolien : **85% des interrogés estiment tout à fait positif, à positif la présence d'un parc éolien dans leur environnement proche.**

### Des Français favorables au développement de l'éolien et sensibles à son impact en matière d'indépendance énergétique

Spontanément, c'est le terme "**d'énergie propre**" qui revient le plus souvent pour qualifier les avantages de l'éolien, aussi bien dans l'échantillon national (78 %) que dans les zones d'implantation ou de proximité. Les qualificatifs "d'économique" (surtout au niveau national) et "d'écologique" viennent en second lieu.

Une large majorité de la population interrogée affirme la nécessité de recourir à l'énergie éolienne. Ainsi **93 % des personnes interrogées estiment que l'énergie éolienne doit être développée en France.**

Les Français sont également de plus en plus sensibilisés à la notion d'indépendance énergétique et au fait que le développement de l'énergie éolienne y répond efficacement. **Selon 84 % des Français le développement de l'énergie éolienne contribue à l'indépendance énergétique de la France.**



Considérée comme le plus gros gisement d'énergie de source renouvelable pour les années à venir, l'énergie éolienne provient de la transformation de la force du vent en énergie mécanique, elle-même convertie en électricité.

## Des « inconvénients » moins perçus à proximité des éoliennes

Pour 12 % des interrogés de l'échantillon national, les éoliennes n'entraînent "aucun inconvénient". Les seuls "inconvénients" cités sont les atteintes au paysage (44 % pour l'échantillon national, 33 % et 29 % pour les deux autres échantillons) puis le bruit.

Il est toutefois intéressant de noter que **ces inconvénients sont d'autant moins mis en avant que les personnes résident à proximité d'un site éolien** : en effet, à proximité des zones d'implantation, on passe de 12 % à 30 % de personnes interrogées estimant que les éoliennes ne génèrent aucun inconvénient.

## Une concertation souhaitée par tous

Toutes les catégories de l'échantillon souhaitent au même degré que les habitants soient consultés sur le choix des sites d'implantation. On considère généralement que les "habitants des communes" concernés par un projet d'implantation doivent intervenir dans la prise de décision. Dans les lieux d'implantation, le rôle décisionnaire du maire est également souvent affirmé.

Dans les faits, l'information et la concertation conditionnent le succès des projets éoliens. Dans les communes où des éoliennes ont été construites, **une large majorité des répondants déclarent avoir été "informés" de l'installation du parc d'éoliennes (66 %)**, cette information étant accessible le plus souvent avant la décision d'installation.

L'analyse de la participation au processus d'implantation montre qu'une **forte proportion des résidents a été informée en temps utile du projet d'implantation**, une partie non négligeable du public ayant participé aux réunions d'information locales notamment dans les communes d'implantation.

Pour l'ADEME, un parc éolien doit être partie prenante du projet de territoire. C'est pourquoi l'agence propose aux collectivités des méthodes de concertation qui vont plus loin que ces enquêtes publiques. Ces méthodes s'appliquent aussi bien à l'échelle régionale, intercommunale que locale.

Enfin, au terme de cette série de jugements conditionnels, une question libellée comme un jugement global sur l'énergie éolienne a été posée aussi bien aux échantillons locaux qu'à l'échantillon national. **A l'issue de celui-ci, 93 % des sondés sont favorables au développement de l'éolien en France.**

L'énergie éolienne ne génère ni pollution atmosphérique ni déchets. L'impact environnemental des aérogénérateurs concerne l'emprise au sol, le paysage et – très marginalement du fait des progrès sur ce point - le bruit dû à la rotation des pales. Les équipements sont facilement démontables en fin de vie.

L'énergie éolienne ne provoque pas d'émissions de gaz à effet de serre. Selon les études menées par l'ADEME et RTE (gestionnaire du Réseau de Transport d'électricité), le parc éolien de 10000 MW, prévu pour atteindre l'objectif de 21 % d'électricité renouvelable, se substituera à un parc de 2800 MW de centrale thermique (production d'électricité à partir de fioul ou de charbon) et permettra ainsi d'éviter les émissions de gaz à effet de serre correspondantes.

*Sondage réalisé en septembre 2006 par LH2 et rapport d'enquête réalisée par RCB Conseil en novembre 2006.*

*Rapport d'enquête disponible sur demande auprès de H&B communication.*

### Méthodologie des enquêtes

#### Sondage réalisé pour l'ADEME du 7 au 20 septembre 2006 par téléphone auprès de trois populations

Le grand public : soit 2462 personnes interrogées. L'échantillon a été constitué selon la méthode des quotas avec redressements socio démographiques au regard des critères de sexe, d'âge, de catégorie socio professionnelle du chef de ménage, après stratification par taille d'agglomération. L'échantillon a été stratifié par région de la manière suivante : 201 interviews en IDF, environ 150 en PACA, en Rhône-Alpes et dans le Nord-Pas-de-Calais et environ 100 interviews dans chacune des autres régions. Les résultats ont été par la suite pondérés pour tenir compte du poids réel des différentes régions françaises.

Les habitants des communes d'implantation des fermes éoliennes de Picardie, du Finistère et de l'Aude : 437 personnes interviewées. L'échantillon a été constitué selon la méthode des quotas avec redressements socio démographiques au regard des critères de sexe, d'âge, de catégorie socio professionnelle du chef de ménage, après stratification par commune. Environ 150 interviews ont été conduites dans chacune de ces zones (Picardie, Finistère, Aude).

Les habitants des communes limitrophes des fermes éoliennes de Picardie, du Finistère et de l'Aude : 466 personnes interviewées. L'échantillon a été constitué selon la méthode des quotas avec redressements socio-démographiques au regard des critères de sexe, d'âge, de catégorie socio-professionnelle du chef de ménage, après stratification par commune. Environ 150 interviews ont été conduites dans chacune de ces zones (Picardie, Finistère, Aude).

## ANNEXE

### Les tarifs d'obligation d'achat de l'électricité produite par les énergies renouvelables.

1. Afin de garantir les investissements et assurer la rentabilité des projets industriels, une obligation d'achat pour les installations de moins de 12 MW, assorti d'un tarif garanti a été mis en place suite à l'arrêté du 22 juin 2001. Ce tarif était fixé pour 15 ans, et était composé de deux phases distinctes. Pour la première phase, d'une durée de 5 années, le prix d'achat était fixé à 8,38 c€/kWh. Pour la deuxième phase, le prix était variable en fonction de la qualité du vent sur le site (nombre d'heures de fonctionnement annuel à équivalent pleine puissance).

Parcs installés	Tarif	Tarif	Tarif moyen
En 2001 ou 2002	Années 1 à 5	Années 6 à 15	En c€/kWh
Nh = 2000 h	8,38 c€/kWh	8,38 c€/kWh	8,38 c€/kWh
Nh= 2600 h	8,38 c€/kWh	5,95 c€/kWh	7,03 c€/kWh
Nh = 3600 h	8,38 c€/kWh	3,05 c€/kWh	5,41 c€/kWh

*Nh = énergie produite par an en MWh / Puissance nominale de la machine en MW*

Cette modulation du tarif en fonction de la qualité du vent avait pour objectif d'assurer une rentabilité suffisante sur les sites moyens afin de ne pas pousser les opérateurs à installer les éoliennes systématiquement sur les sites les plus ventés, qui sont souvent les plus visibles (crêtes des collines).

L'arrêté prévoit une décroissance du tarif de 3,3 % par an ajoutée à une diminution supplémentaire de 10 % lorsque la puissance totale installée aura atteint 1 500 MW. Ces décroissances étaient motivées par les baisses de coût que le développement du marché était censé engendrer. Ce développement ayant été beaucoup plus lent que prévu, les baisses de coût n'ont pas été constatées.

2. Les arrêtés du 10 juillet 2006 prévoient de nouvelles conditions d'achat de l'électricité produite à partir de certaines sources d'énergies renouvelables qui ne sont applicables que dans les ZDE (Zones de Développement de l'Eolien). Le plafond de 12 MW est remplacé par des limites de puissance qui doivent être spécifiées dans chaque ZDE. Constatant que les décroissances prévues rendaient le tarif sans intérêt pour les opérateurs, elles ont été supprimées. L'arrêté conserve la modulation des tarifs mis en place en 2001 et allonge à 10 ans la période où le tarif est identique pour tous les sites. Cet allongement a pour objectif d'améliorer la trésorerie des opérateurs qui reçoivent la meilleure rémunération sur une période plus longue. En revanche, cette rémunération initiale est ramenée à 8,2 c€/kWh au lieu de 8,38 c€/kWh.
  - Pour l'éolien terrestre, 8,2 c€/kWh pendant 10 ans puis, entre 2,8 et 8,2c€/kWh, pendant 5 ans selon les sites.  
Si l'on calcule le tarif moyen sur 15 ans, il va de 8,2 c€/kWh pour un site à 2 000 h/an à 8,03 c€/kWh pour un site à 2 600 h/an et 6,89 c€/kWh pour un site à 3 600 h/an, soit sensiblement les mêmes prix qu'en 2001 si l'on tient compte de l'inflation.
  - Pour l'éolien en mer : 13 c€/kWh pendant 10 ans puis entre 3 et 13 c€/kWh pendant 10 ans selon les sites.

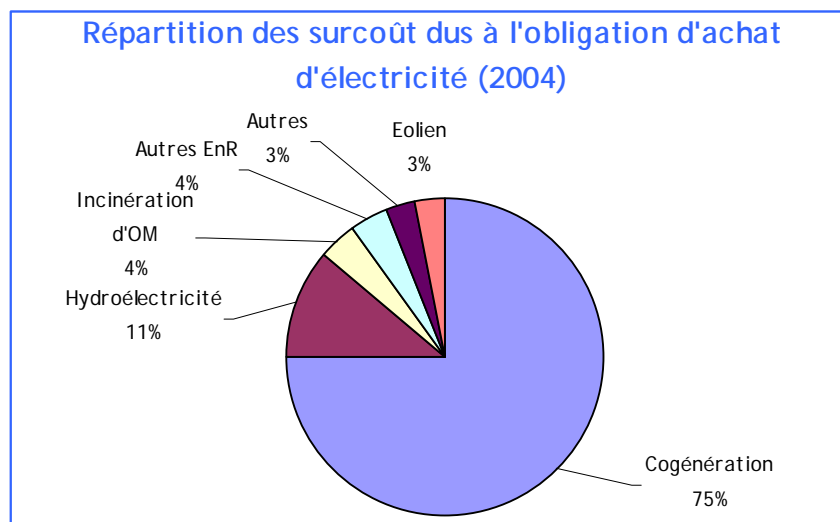
Les anciens tarifs restent applicables sur les projets en cours avant le 10 juillet 2006, durant une période transitoire de 2 ans jusqu'en juillet 2007.

### L'obligation d'achat de l'électricité d'origine éolienne, un surcoût très faible pour le consommateur

Les surcoûts engendrés par l'obligation d'achat d'électricité éolienne représentent une faible part de la contribution aux charges de service public de l'électricité (CSPE), collecté par les distributeurs auprès de leurs clients.

En 2004, la CSPE s'élevait à 1 533 M€ dont 74 % dus à l'obligation d'achat d'électricité d'origine renouvelable et 26 % principalement dus aux surcoûts dans les zones non interconnectées.

Dans ces surcoûts dus à l'obligation d'achat, l'éolien représente une très faible part de la CSPE avec 34 M€ en 2004 (3%) pour 577 GWh produits.



Le surcoût du à l'obligation d'achat est le coût d'achat du kWh par le distributeur (le plus souvent EDF) dans ce cadre diminué du coût évité, c'est-à-dire du prix du kWh que ce distributeur n'a pas du acheter sur le marché européen. Il est calculé par la CRE (Commission de Régulation de l'Energie) à partir des prix moyens annuels des bourses française et allemande de l'électricité.

Ce surcoût est estimé pour 2004 à moins de 0,6 € par habitant et par an, soit l'équivalent de moins d'un demi litre d'essence ou encore l'économie de consommation d'électricité d'une lampe basse consommation de 20 W remplaçant une lampe à incandescence de 100 W sur moins de deux mois.

Compte tenu de l'augmentation du marché de l'énergie en Europe, les surcoûts dus à l'énergie éolienne n'auront que peu augmenté en 2005 et 2006, malgré l'augmentation rapide de la production éolienne en 2005 et en 2006. La CRE n'a pas encore arrêté les comptes définitifs de 2005, mais les prévisions étaient les suivantes : 858 GWh éoliens achetés à 8,2 c€/kWh en moyenne et un coût évité de 3,5 c€/kWh soit un surcoût total de 40 M€. Pour 2006, les prévisions sont 1 566 GWh éoliens achetés à un prix moyen de 8,5 c€/kWh (effet du mécanisme d'indexation) et un coût évité de 4,72 c€/kWh, soit un surcoût de 59,5 M€. On voit que de 2004 à 2006, l'électricité éolienne produite aura été multipliée par 3 quand le surcoût pour le consommateur n'aura été multiplié que par 1,5.

Pour un parc éolien de 10 000 MW, il serait de 875 M€/an si les coûts évités restent identiques ( ils sont passés de 2,3 à 4,7 c€/kWh entre 2002 et 2006). Pour un ménage consommant en moyenne 2 300 kWh/an (moyenne française hors chauffage électrique), il en résultera une dépense de 4 €/an, soit l'équivalent de l'économie engendrée par une lampe basse consommation.