

Les énergies renouvelables : Bilan et tendances

Si le recours aux énergies renouvelables apparaissait comme un geste "écologique" il y a encore quelque temps, l'augmentation des prix de l'énergie et la multiplication des dérèglements climatiques ont généralisé une prise de conscience incontestée par l'ensemble des acteurs concernés : particuliers, professionnels et



politiques. Aujourd'hui, le constat de notre mode de développement et de consommation met en exergue une double menace liée à l'énergie : celle de ne pas disposer d'approvisionnement suffisant et sûr à des prix abordables et celle de nuire à l'environnement par une consommation excessive.

Face à ces enjeux, on constate que la demande mondiale en énergie primaire évolue sans cesse, notamment dans les pays en fort développement comme la Chine, et l'on estime qu'elle devrait augmenter au minimum de 37 % d'ici à 2030.

Reconnues comme principales alternatives à l'utilisation de l'énergie fossile, les énergies renouvelables ont encore beaucoup à offrir. On remarque à ce titre qu'elles évoluent de manière significative :

- en terme de quantités produites, l'ensemble des filières des énergies renouvelables évoluent chaque année à travers l'Europe pour fournir toujours plus d'énergie ;

- en terme d'innovations technologiques : fermes éoliennes off-shore, éoliennes horizontales, biocarburants..., les avancées technologiques permettent de multiplier les champs d'application.





Depuis quelques années, certains salons comme celui des Energies Renouvelables (14 - 17 février 2007 à Lyon-Eurexpo) apportent une vision complète du marché, des équipements et surtout des évolutions et des innovations filière par filière. Ils proposent un tour d'horizon de l'ensemble des énergies renouvelables : solaire thermique, solaire photovoltaïque, bois énergie, éolien, géothermie, petite hydraulique, biogaz, ainsi que des solutions pour la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment et l'utilisation des biocarburants pour les transports.

PASSONS EN REVUE QUELQUES "ÉNERGIES RENOUVELABLES"

• L'Eolien

Chiffres

Plus de 10 000 MW ont été installés dans le monde en 2005, portant



la puissance éolienne mondiale à 57 837 MW. L'Union européenne a ainsi atteint avec cinq ans d'avance son objectif de 40 000 MW installés puisqu'elle cumule à présent 40 455,4 MW de puissance éolienne. Si le marché européen est toujours en augmentation, ce sont les marchés d'Amérique du Nord et d'Asie (en particulier l'Inde) qui connaissent les taux de croissance les plus forts. Au niveau mondial, le taux de croissance annuel moyen de la puissance éolienne est de 28,4 %. L'Union européenne a quant à elle installé 6 165,7 MW en 2005. De son côté, la France a connu une excellente année avec 373,7 MW installés en 2005, soit 10 fois plus qu'en 2001. La France accède ainsi à la 9^e place au niveau européen et compte 120 parcs éoliens.

Evolutions

- En 20 ans, la technologie de l'éolien a fortement progressé, ce qui a permis de diviser le coût de l'électricité d'origine éolienne par 7. Il y a 20 ans, une éolienne type mesurait 20 m de haut pour une envergure des pales de 10,5 m et une puissance de 23 kW. Aujourd'hui, la plus grande éolienne installée au nord de l'Allemagne mesure 126 mètres de haut, pour une puissance de 5 MW.

- En juin 2006, les premières éoliennes horizontales en milieu urbain ont été installées sur le toit d'un immeuble à Equihen-Plage (Pas-de-Calais). Les deux éoliennes de 10 m de long sur 3 m de large couvriront les besoins électriques des parties communes

du bâtiment de 40 logements (production annuelle = 7000/8000 kWh).

- Les éoliennes offshore se développent et, à ce titre, la Grande-Bretagne vient de dévoiler son projet London Array : la plus vaste ferme éolienne en mer au monde pouvant alimenter en électricité 750 000 foyers. Cette ferme comprendra sur 232 km², 341 éoliennes qui culmineront entre 85 et 100 m au-dessus du niveau de la mer.



A suivre...

Dans le cadre de la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) de production électrique pour 2005-2015 présentée par le Ministre français délégué à l'Industrie, l'énergie éolienne est à l'honneur : la PPI prévoit 17 000 MW (dont 4 000 en mer) installés dans l'éolien en 2015. Afin d'atteindre ces objectifs, le gouvernement a lancé des appels à projets destinés à "booster" le marché et à inciter les grands décideurs.

Tarif

Le prix de rachat de l'électricité éolienne en France imposé à EDF est de 82 €/MWh, c'est l'un des plus élevés d'Europe.

Puissance éolienne installée dans le monde fin 2005 (en MW)

Union européenne	40 455
Reste de l'Europe	370
Total Europe	40 825
Etats-Unis	9 149
Canada	593
Total Amérique	9 742
Inde	4 225
Japon	942
Chine	765
Total Monde	57 837 MW

• **Le solaire thermique**

Chiffres

Avec une croissance de 22,8 %, le marché solaire thermique de l'Union européenne a passé la barre des 2 millions de m², soit une puissance d'environ 1 450 MWth. Cette croissance s'explique principalement par la très bonne tenue des trois marchés leader du solaire thermique que sont l'Allemagne, l'Autriche et la Grèce et par la montée en puissance des marchés français et espagnols. La France a en effet augmenté de plus de 100 000 m² son marché de capteurs solaires entre 2004 et 2005 et devrait encore doubler ce chiffre en 2006.

Cette évolution fulgurante représente une croissance de 76,3 %,



uniquement pour la métropole. Quant à l'Espagne, le dernier code de construction du 17 mars dernier prévoit qu'à partir du mois de septembre 2006, la plupart des bâtiments neufs ou réhabilités (habitat individuel et collectif) couvrent entre 30 et 70 % de leur besoin en eau chaude à partir des systèmes solaires thermiques.

Evolutions

Les principales évolutions dans l'énergie solaire thermique se situent au niveau des capteurs. A ce jour, trois types de capteurs solaires se partagent le marché :

- les capteurs solaires vitrés : 89,4 % ;
- les capteurs solaires sous vide, plus coûteux mais qui permettent d'obtenir des températures beaucoup plus élevées : 6,4 % ;
- les capteurs solaires non vitrés, particulièrement performants pour le chauffage des piscines : 4,1 % .

Au niveau des installations, les fabricants cherchent à faciliter le travail des installateurs en leur proposant des systèmes complets, prêts à être installés, plus légers et plus faciles à mettre en place (ex. : bloc compact chauffe-eau solaire, kits de fixation intégrés...). La diminution des coûts d'installation est en effet une priorité pour les industriels de la filière.

A suivre...

Les professionnels du solaire voudraient asseoir la pérennité de leur filière par la mise en place d'une directive "chaleur et rafraîchissement". En février dernier, le Parlement européen a déjà formelle-

ment demandé à la commission européenne de réfléchir à une proposition de directive. A ce titre, les professionnels ont été appelés à constituer une plateforme solaire thermique (ESTTP-European Solar Thermal Technology Platform) au mois de mai. Les objectifs de cette plateforme sont d'apporter une vision réaliste concernant la technologie solaire thermique à l'horizon 2030.



En France, l'ADEME⁽¹⁾ a créé en 1999, dans le cadre du Plan Soleil, Qualisol. Aujourd'hui gérée par l'association Qualit'EnR, Qualisol fédère un réseau national de plus de 9000 installateurs de systèmes solaires thermiques engagés dans une démarche qualité. Qualisol est synonyme de qualité d'installation d'un nombre croissant d'équipements solaires domestiques. Depuis six ans, elle contribue au développement spectaculaire du marché solaire thermique en France métropolitaine, tout en favori-

(1) ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Glossaire

Mégawatt (MW) = 1 W x 10⁶ = 1 000 000 W

Kilowatt (kW) = 1 000 watts

Kilowattheure/Tonne wattheure (kWh/TWh) = unité d'énergie, équivalent au travail exécuté pendant une heure par une machine dont la puissance est de 1 kilowatt/tonne watt.

Million de tonnes équivalent pétrole (Mtep)

Mégawatt électrique (MWe)

Mégawatt crête (MWc) = puissance maximum par unité de temps déterminée

Giga-wattheure (GWh)

Les 5 premiers pays européens en terme de surface annuelle de capteurs solaires thermiques installés fin 2005

	en m ²	en MWth
Allemagne	980 000	686,0
Autriche	239 540	167,7
Grèce	220 500	154,4
France	164 389	115,1
Espagne	106 885	74,8
Total Union européenne	2 073 391 m²	1451,4 MWth

sant l'émergence d'une filière professionnelle à même de répondre à la demande.

Tarif

A titre estimatif, pour l'installation d'un chauffage solaire pour une famille de 4/5 personnes, soit deux capteurs solaires de 4 à 5 m² et un ballon de 300 litres, il faut compter environ 6 000 €.

• **Le solaire photovoltaïque**

Chiffres

Pour la première fois, le marché photovoltaïque de l'Union européenne a atteint les limites des capacités d'approvisionnement de la filière. En effet, la production photovoltaïque en 2005 aurait pu être plus importante sans la pénurie actuelle de silicium, principale matière première des photopiles. Somme toute, le marché européen

a connu une croissance à deux chiffres avec plus 18,2 % de puissance installée en 2005 par rapport à 2004, soit 645,3 MWc. La puissance totale du parc s'établit désormais à près de 1 793,5 MWc, ce qui correspond environ aux besoins en électricité de 600 000 foyers. A noter que la quasi-totalité du marché européen (près de 99 %) est reliée au réseau.

En France, on remarque encore une nette différence entre les installations en métropole et en outre-mer. Ainsi, on estime que le nombre de projets financés a permis d'atteindre une puissance de 1,9 MWc en métropole contre 3,9 MW dans les DOM. Dans son ensemble, le marché français a atteint en 2005 une

puissance de 6,4 MWc, dont 5,8 MWc reliés au réseau, soit cent fois moins qu'en Allemagne.

Evolutions

Face aux problèmes d'approvisionnement en silicium, les fabricants se regroupent et se tournent vers des mé-

thodes moins gourmandes qui permettent de consommer jusqu'à 30 % de silicium en moins.

A suivre...

Le contexte actuel de pénurie de silicium, qui devrait perdurer jusqu'en 2008, va entraîner une restructuration importante de la filière. A ce jour, on constate que seules les entreprises les plus importantes ont réussi à augmenter leur production en garantissant leur approvisionnement en silicium.

Du point de vue du marché, on estime que si les politiques continuent à soutenir la filière, l'Union européenne pourrait atteindre les 7 000 MWc à l'horizon 2010.

Tarifs

- Métropole : 30 c€/kWh + prime d'intégration au bâti de 25 c€/kWh.



- Corse, DOM, Mayotte : 40 c€/kWh + prime d'intégration au bâti de 15 c€/kWh.

Les 5 premiers pays européens en terme de parcs photovoltaïques à fin 2005 (en MWc)

Allemagne	1 537,000
Espagne	57,700
Pays-Bas	51,200
Italie	36,000
France	32,667
Total Union européenne	1 793,518 MWc

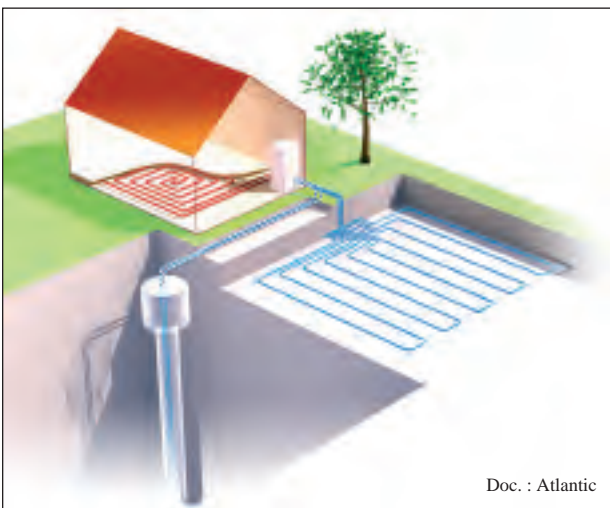


• **La géothermie**

Chiffres

Fin 2004, la puissance électrique installée dans les pays de l'Union européenne était de 822,1 MWe et la puissance thermique à 6 589,8 MWth (dont 4 531 MWth de pompes à chaleur).

En France, la demande de chauffage par géothermie, qui consiste à récupérer la chaleur de la croûte terrestre pour produire du chauffage ou de l'électricité selon la température captée, connaît une nette augmentation, de 20 à 30 % depuis deux ans. De ce fait, le marché français des pompes à chaleur géothermiques pour le chauffage des maisons individuelles en France a bénéficié d'un réel développement à l'image de ce qui se passe dans d'autres pays européens. Ainsi, en 2005, le nombre d'unités vendues pour équiper des maisons individuelles était de 13 200 ; à comparer aux 700 installations vendues en 1997. A titre comparatif, depuis 2002 le marché a progressé de 70 % environ.



Doc. : Atlantic

Evolutions

Afin d'optimiser l'utilisation des pompes à chaleur, les fabricants ont développé depuis plusieurs années une nouvelle génération d'appareils : les pompes à chaleur dites "réversibles". Grâce à une seule et même pompe, on obtient un système de chauffage l'hiver et une solution de climatisation l'été. De plus, face au développement du marché, les fabricants de pompe à chaleur ont cherché à optimiser le rendement des appareils tout en minimisant leur taille.

A suivre...

La campagne de sensibilisation européenne "Energie durable pour l'Europe 2005-2008" a fixé des objectifs chiffrés pour 2008 qui sont pour la géothermie de 250 000 nouvelles pompes à chaleur, de 15 nouvelles centrales électriques et de 10 nouvelles centrales de basse énergie. La réussite de ces objectifs dépendra principalement des résultats des forages géothermiques qui sont actuellement en cours. □

NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'ÉNERGIE

Volume 1 : les énergies renouvelables

Sous la direction de

Jean-Claude Sabonnadière

Editions Lavoisier

Cet ouvrage consacré aux énergies renouvelables est le premier d'un ensemble de trois tomes destinés à faire le point sur l'état de l'art dans les nouvelles technologies de l'énergie.

L'ouvrage débute sur un ensemble de plusieurs chapitres sur l'énergie solaire (thermique, photovoltaïque, thermodynamique) complété par un chapitre consacré aux technologies de l'éolien.

Enfin, une partie importante est consacrée aux nouvelles énergies de nature hydraulique : les énergies de la mer et la très petite hydroélectricité (exploitation de l'énergie motrice des conduites d'eau potable et des eaux usées).



Le deuxième tome poursuit l'analyse des moyens de production par les évolutions de la conversion d'énergie d'origine nucléaire qui est actuellement à un tournant de son histoire. Une analyse des problèmes essentiels à résoudre que sont la sécurité et le traitement des déchets y est abordée dans un souci de clarté et de transparence.

Le troisième tome regroupe l'ensemble des procédés énergétiques qui complètent les développements précédents (géothermie, biomasse, énergie bois...) et traitera également des économies d'énergie.

● **Format 155 x 235 mm - 310 pages**

Editions Lavoisier

14 Rue de Provigny

94236 Cachan cedex

www.lavoisier.fr □