

■ L'énergie éolienne en mer

L'éolien en mer est une filière très prometteuse. Son potentiel de développement est immense, avec des vents marins très forts et très réguliers. Elle est encore relativement peu développée car elle nécessite de faire appel à des technologies de pointe, bénéficiant de recherche et de développements importants. Cette filière est aujourd'hui en très forte croissance et pourrait représenter 10 % de la production électrique de l'Union Européenne à l'horizon 2020.

■ Un vaste potentiel encore inexploité

L'Europe est l'une des zones au monde les plus adaptées au développement de l'éolien offshore, car elle dispose d'un espace maritime peu profond, en particulier dans le nord de l'Europe et notamment dans les mers du Nord et Baltique. Ces zones bénéficient par ailleurs d'un fort potentiel en vent. De plus, ces mers sont situées à proximité de la « mégalopole européenne », zone la plus peuplée et la plus consommatrice d'énergie du continent. En France, les sites les plus favorables se trouvent sur les côtes de la Manche et de la Mer du Nord, ainsi que sur la façade Atlantique entre la Bretagne et l'Aquitaine. Cependant, la profondeur relativement importante du fond marin rend plus difficile l'implantation de parcs offshore en Méditerranée et à la pointe de la Bretagne.

« Le potentiel de production offshore en France pour 2020 est estimé à 30 TWh, soit la consommation domestique (chauffage compris) de 13 millions de français. »

Agence Internationale de l'Énergie

Le tarif d'achat de l'éolien offshore

Le tarif d'achat de l'électricité éolienne offshore est défini par l'arrêté du 17 novembre 2008 à 13 c€/kWh durant les 10 premières années, puis entre 3 et 13 c€/kWh, selon la vitesse moyenne du vent sur le site, les 10 années suivantes.

Bien que le vent en mer soit plus fort et plus constant que sur terre, ce prix est légèrement plus élevé que celui de l'éolien terrestre, en raison de coûts de raccordements et d'investissements supérieurs. Le tarif français est l'un des plus faibles d'Europe : 15 c€/kWh en Allemagne, 23 c€/kWh au Portugal.

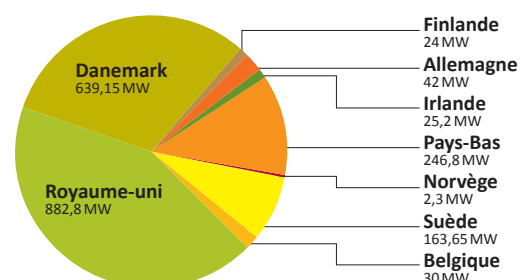
■ Les parcs éoliens offshore en Europe

Fin 2009, 32 parcs éoliens en mer sont en service dans dix pays : le Danemark, le Royaume-Uni, la Suède, les Pays-Bas, l'Irlande, l'Italie, l'Allemagne, la Finlande, la Norvège et la Belgique, cumulant une puissance installée de plus de 1 400 MW, pour une production de 11 TWh en 2009. Le Royaume-Uni a installé en 2008 la plus grande capacité, dépassant ainsi le Danemark. Plus de 1 000 MW devraient être installés au large des côtes européennes en 2010.

Les plus importants parcs sont ceux d'Horns Rev 1 et 2, au Danemark, avec 80 et 91 éoliennes, totalisant respectivement 160 et 209 MW, soit le tiers de la puissance d'une centrale thermique. Selon l'Association Européenne de l'Énergie Éolienne (EWEA), la puissance installée en 2020 en Europe pourrait atteindre 40 000 MW, soit l'équivalent de l'ensemble de la consommation domestique française.

Capacité offshore installée par pays fin 2009 (MW)

source : EWEA - The european offshore wind industry - key, trends and statistics 2009





Les objectifs de développement

Le Grenelle de l'Environnement a fixé pour l'éolien en mer et autres énergies marines un objectif de 6 000 MW en 2020, ce qui permettra une production de 18 TWh, soit l'équivalent de la consommation domestique (chauffage compris) de 8 millions de Français.

■ Des fondations très spécifiques

Les éoliennes offshore fonctionnent sur le même principe que les éoliennes terrestres, et les principaux composants restent proches de ceux utilisés sur terre. Cependant, un élément est très différent des éoliennes terrestres : leurs fondations.

Ces dernières sont réalisées en fonction de la profondeur ainsi que des caractéristiques du fond marin. Elles peuvent être en béton ou en métal. La fondation en métal est réalisée soit par un pieu enfoncé profondément dans le sol marin, soit par un tripode posé ou enfoncé légèrement dans le sol, pouvant être proche des technologies utilisées par l'industrie pétrolière offshore.

Les éoliennes offshore actuelles ne peuvent être installées qu'à des profondeurs inférieures à 30 mètres.

■ Des technologies de pointe, en constante évolution

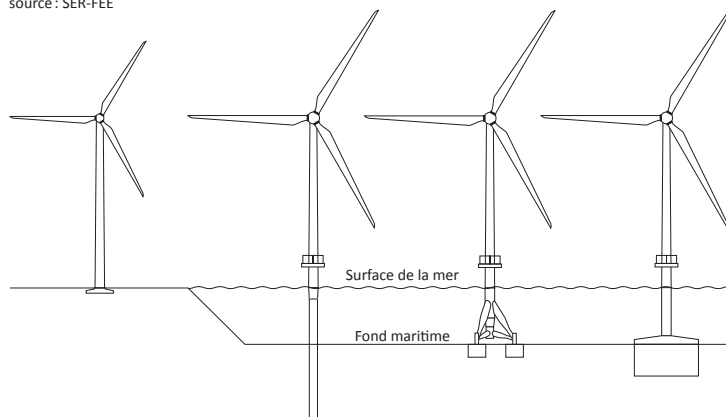
Les éoliennes offshore sont beaucoup plus puissantes que celles utilisées sur terre : leur puissance peut atteindre 5 MW, contre 3 pour l'éolien terrestre.

Le raccordement des parcs éoliens offshore est également spécifique en raison de la très forte puissance de ces parcs et de l'éloignement du réseau électrique : ce raccordement est réalisé grâce à ces câbles sous-marins à courant continu, technologie spécifique utilisée généralement pour les interconnexions sous marines.

Les prototypes d'éoliennes flottantes sont actuellement en cours d'étude afin de permettre l'installation sur des zones plus profondes, multipliant alors le potentiel exploitable.

Comparaison éolienne terrestre (3 MW) / éolienne offshore (5 MW) et différents types de fondations

source : SER-FEE



■ Un environnement spécifique

Le développement d'un projet en mer implique la prise en compte de l'ensemble des éléments composant l'environnement local : l'ensemble de la faune et de la flore sous-marine ainsi que les oiseaux. Concernant l'aspect humain, l'impact du parc est également évalué au niveau de la pêche, des activités d'extraction de sable et graviers ainsi que de la circulation maritime, du tourisme et de l'aspect paysager.

Chacun de ces critères est pris en compte et peut faire l'objet de mesures compensatoires adéquates.



Appel d'offres éolien offshore

Le gouvernement français a annoncé pour 2010 le lancement d'un appel d'offres éolien offshore pour une capacité de 3 000 MW sur une dizaine de zones identifiées comme propices. Cet appel d'offres, le premier d'une série plus longue, devra permettre la création d'une filière industrielle nationale et une revitalisation des activités navales et portuaires, générant ainsi plusieurs milliers d'emplois.



Syndicat des énergies renouvelables
France Énergie Éolienne
 13-15, rue de la Baume
 75008 Paris
 Tél. : +33 1 48 78 05 60
 Fax : +33 1 48 78 09 07
 www.enr.fr - www.fee.asso.fr

