

L'énergie éolienne n'est pas la source d'énergie qui vient immédiatement à l'esprit lorsqu'on pense à l'énergie renouvelable dans les villes. Peu de villes possèdent des espaces suffisamment importants pour construire de grandes fermes éoliennes. On trouve plutôt des villes équipées de petites éoliennes sur des emplacements adéquats ou des villes en train de réaliser des études de faisabilité. Outre la construction d'éoliennes, les villes ont bien d'autres façons de promouvoir cette source d'énergie renouvelable. Parmi elles, figurent l'application de politiques d'approvisionnement favorisant un certain type de technologie ou un soutien à des organismes qui achètent ou exploitent des centrales éoliennes. La ville de Copenhague prend part actuellement à un grand projet de ferme éolienne en mer, à deux kilomètres du littoral de la ville. Le projet est basé sur un partenariat entre la municipalité et des actionnaires locaux.

ASPECTS GENERAUX

La capitale du Danemark, Copenhague, (469 000 habitants, 1,3 millions avec les banlieues) est située complètement à l'Est de Sjælland ; elle est de loin la plus grande ville du Danemark. Elle s'étend sur la rive Ouest de l'Øresund, une des voies d'accès principales à la mer Baltique et aux pays baltes. L'histoire de Copenhague remonte juste après la période Viking (1167 après J-C), époque à laquelle l'Archevêque Absalon a fait d'elle la capitale du Royaume du Danemark.

Données Climatiques :

Vitesse moyenne du vent (en mer) : 7,2 m/sec
Température moyenne annuelle : 8,0 °C



CONTEXTE

En 1996, le bureau de l'environnement et de l'énergie ("Københavns Miljø og Energikontor") a pris l'initiative d'organiser un groupe de travail qui devait entreprendre des études concernant l'énergie éolienne en mer près de Copenhague. Des habitants ayant des niveaux d'études différents ont été sollicités – tous convaincus que le projet serait un succès. La coopérative "Middelgrundens Vindmøllelaug I/S" (partenariat) a été fondée et jusqu'à mars 2000, environ 6 000 habitants du pays étant devenus membres de la coopérative et ont réservé 85% des actions disponibles.

La ferme éolienne sera détenue à 50 % par la coopérative et à 50 % par l'entreprise Københavns Energi (KE) qui est l'entière propriété de la municipalité de Copenhague. KE s'est engagée à réduire de 25% l'émission de CO₂ en 2005 par rapport au niveau de 1992. Dans son rapport de 1998 sur l'environnement, Københavns Energi indique que cette réduction s'opérera essentiellement grâce à l'utilisation d'un "compte vert", qui surveillera chaque année l'influence de la production de chaleur et de l'énergie sur l'environnement.

Ceci, associé à une politique écologique dynamique, aidera Copenhague à réaliser ses objectifs. Et la ferme éolienne en mer fait partie de cette politique.

EXPERIENCE DE COPENHAGUE

Le Ministère de l'Environnement et de l'Energie a alloué une somme de 578 000 Euros¹. L'argent a été affecté à l'étude de questions techniques et écologiques concernant les ressources en eau de surface et le développement de l'énergie éolienne et sert également à prouver la faisabilité, d'un point de vue économique et organisationnel, du projet de fermes éoliennes en mer détenues en coopérative. Les résultats de cette étude constituent les seules informations actuelles concernant ce projet. Elle comprend une page d'accueil officielle, des rapports, les mesures de vitesse du vent, etc.

Jusqu'à présent il n'existe aucune réglementation danoise concernant la propriété privée de fermes éoliennes en mer. La circulaire concernant les fermes éoliennes à terre est la suivante : toute personne âgée de 18 ans ou plus qui vit ou travaille dans le Comté de Copenhague peut réserver et par la suite acheter des actions. Il n'existe à présent aucune pratique claire à ce sujet ; par conséquent, toute personne intéressée peut souscrire une action. Si elle est ultérieurement exclue du fait de certains règlements / circulaires, elle récupérera son argent.

Pour le moment, les citoyens de Copenhague peuvent réserver leurs actions directement sur Internet, à un prix de 6,7 Euros par action. La limite est fixée à 30 actions par personne. Lorsque le projet sera terminé, une action coûtera 570 Euros, et sera censée représenter 1000 kWh d'électricité produite par an. Le rendement annuel est calculé de façon à être égal à 67 Euros environ par action.

La ferme éolienne est en principe financée à 50 % par la coopérative (40 500 actions d'une valeur de 570 Euros, ce qui équivaut environ à 23,1 millions d'Euros) et à 50 % par KE.

La coopérative est basée sur un "partenariat", ce qui signifie que dans le cas d'une faillite, chaque actionnaire est censé payer sa part de la dette. Par conséquent, il est écrit dans les statuts du "Middelgrundens Vindmøllelaug" que la société n'est en aucun cas autorisée à contracter des dettes. Cela garantit aux actionnaires que le seul risque qu'ils encourent est celui du montant de l'action.

Données techniques de la ferme éolienne

La ferme éolienne doit se trouver à 2 kilomètres de la côte, formant un arc le long du littoral de Copenhague, cela pour des raisons d'esthétique. La production d'énergie calculée annuellement correspond à environ 3% de la consommation d'énergie de la municipalité.

Début du fonctionnement	Automne 2000
Nombre d'éoliennes	20
Puissance d'une éolienne (BONUS)	2 MW
Hauteur du moyeu	75 m
Rayon du rotor	36 m
Niveau maximal de bruit	40 dB(A)
Electricité générée calculée	90 000 MWh/a
Réduction de CO ₂ correspondante	75 000 tonnes/a

¹ Un € est ici égal à 7,46 Couronnes danoises.

Spécifications techniques

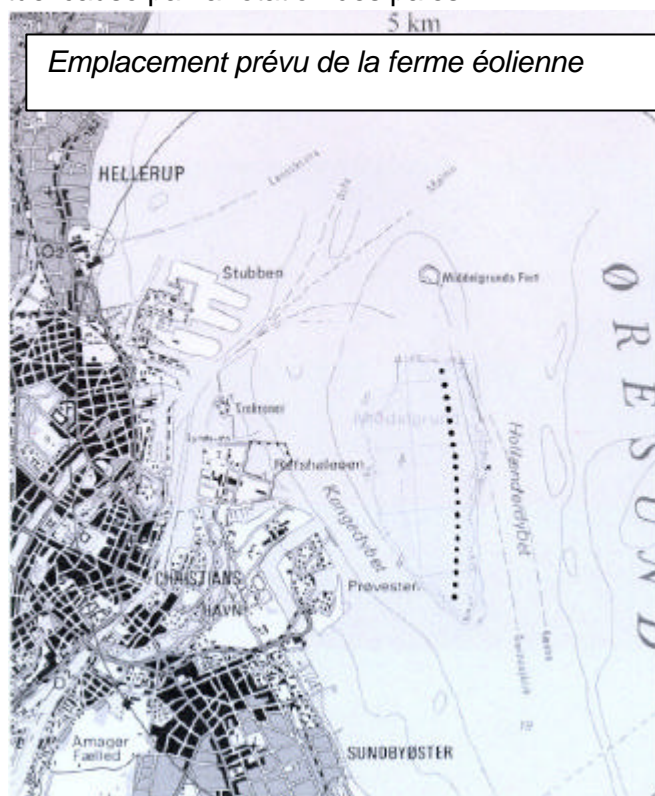
La partie technique difficile de la planification de la construction a été la fondation en mer ; Des fondations en béton ordinaire ou de gravitation (béton armé) seront utilisées. En raison de la proximité de la ville, un grand effort a été entrepris pour réduire la sensation visuelle depuis le littoral. La ferme éolienne devra apparaître harmonieuse et homogène de tous les côtés. Heureusement, il arrivera rarement que les habitants voient les éoliennes sur une longue distance avec le désagrément éventuel causé par la rotation des pales.

L'impression produite par une éolienne est une question subjective. L'objectif est de provoquer le moins de désagréments possibles pour les habitants de Copenhague.

Les éoliennes ne devront pas être entendues sur le littoral par conditions météorologiques normales

La durée totale de la construction et de l'assemblage doit être d'environ 50 jours si les conditions climatiques sont bonnes.

Les éoliennes seront fournies par **BONUS**, les fondations livrées par **Monberg et Thorsen** et **NKT** sera responsable du branchement du réseau électrique.



EVALUATION ET PERSPECTIVES

En mars 2000, environ 6 000 personnes à Copenhague avaient souscrit environ 85% des actions disponibles de la coopérative. Il n'existe aucune stipulation spécifique indiquant qu'une quantité déterminée d'actions doit être vendue avant la construction. Middelgrundens Vindmøllelaug et Københavns Energi ont signé un accord indiquant que Københavns Energi achètera les actions non réservées par les habitants lorsque le début de la construction sera décidé.

Le rapport sur "l'estimation de l'influence sur l'environnement" est achevé et il a fait l'objet d'une audience publique. Il a été terminé en septembre 1999. Jusqu'à présent, les prévisions indiquent que les éoliennes commenceront à être construites au cours de l'été 2000 et que la ferme éolienne commencera à produire de l'énergie en automne 2000.

L'engagement local et la coopération entre la coopérative (au début, le bureau de l'environnement et de l'énergie), le service public, Københavns Energi et la municipalité de Copenhague ont été jusqu'à présent une condition *sine qua non* à l'élaboration du projet. La coopération a donné de la crédibilité au projet par rapport aux hommes politiques, au grand public etc. En outre, de par un dialogue avec toutes sortes de groupes d'intérêt tels que les

pêcheurs, les marins et les organisations écologistes, la coopération a généré une entente et une acceptation généralisée du lieu et de l'aménagement prévus pour le parc.

L'économie de la ferme éolienne – et de ce fait celle des actionnaires – est dans l'ensemble basée sur les subventions nationales en matière d'énergie renouvelable. Pour chaque kWh produit "sans CO₂" elle reçoit 0,036 Euro, payé en réalité par les consommateurs.

Le contrat entre Middelgrundens Vindmøllelaug et Københavns Energi stipule que la coopérative se retirera du projet au bout de 20 ans à compter de la première date de production d'énergie, laissant à la municipalité (Københavns Energi) la décision de poursuivre la production d'électricité avec les anciennes éoliennes, de supprimer les éoliennes ou d'en réinstaller de nouvelles.

Le site en mer choisi est situé à l'extérieur des cadres de planification municipale et régionale. Au lieu de cela, l'Agence pour l'Energie danoise a tenu une audience directe à laquelle participaient des autorités et des groupes d'intérêt tel que la municipalité, le comté, les citoyens et les autorités gouvernementales.

La visualisation du projet élaborée par ordinateur a représenté jusqu'ici une part très importante du processus. – Elle est illustrée dans l'image ci-dessous.



Partie de l'impression visuelle informatisée depuis le littoral de la ville.

POUR ALLER PLUS LOIN

Middelgrundens Vindmøllelaug

Jens H. Larsen

Blegdamsvej 4B

DK - 2200 KØBENHAVN N.

tél. : +45 35 37 36 36

Fax : +45 35 37 36 76

E-mail : kmek@sek.dk ou lauget@middelgrunden.dk

<http://www.middelgrunden.dk>

Københavns Energi

Børge Zoega Hansen

Vognmagergade 8

DK - 1149 KØBENHAVN K.

tél. : +45 33 95 39 31

Fax : +45 33 12 72 91

E-mail : ke@kk.dk

<http://www.ke.kk.dk>

Cette étude de cas a été réalisée par Energie-Cités en coopération avec Middelgrundens Vindmøllelaug I/S et l'entreprise publique, Københavns Energi. Elle a été financée par le Programme ALTENER de la DG XVII de la Commission européenne.

