

Résumé d'une étude de cas

Eoliennes à petite échelle : Westergate House et le Brighton Earthship



Centre for Sustainability of the Built Environment

Introduction

Les sources d'énergie fossile se raréfient et la compétition pour l'offre assurée s'intensifie. Il nous faudra économiser en utilisant les ressources d'une façon efficace et trouver de nouvelles issues à notre dépendance en énergie fossile pour arriver à une utilisation durable de l'énergie pour l'avenir. Le gouvernement a déjà annoncé son objectif de générer 10 % de l'électricité du Royaume-Uni à partir de sources renouvelables avant 2010 (Office of the Deputy Prime Minister 2004). Une possibilité en particulier est avancée : l'application de systèmes d'énergie renouvelable d'une façon décentralisée, c.à.d. l'alimentation de bâtiments en énergie à partir d'une micro-génération locale, par exemples les capteurs solaires, les systèmes photovoltaïques et les éoliennes. En comparaison avec les autres pays européens, la situation du Royaume-Uni UK est plus favorable en ce qui concerne la répartition des zones ventées. Brighton, situé sur le côte sud de l'Angleterre détient un grand potentiel pour l'usage de l'énergie éolienne. Deux projets de construction dans cette région ont incorporé l'usage d'éoliennes à petite échelle.

Ce rapport décrit l'intégration d'éoliennes dans ces projets. Il s'agit des deux premières applications de petites éoliennes dans cette région et leur performance aura une influence sur les pratiques futures.

Informations générales sur le vent et les éoliennes

Le vent est une énergie renouvelable qui résulte du rayonnement solaire. Les systèmes de vent sont des masses d'air qui circulent à cause des variations de pression atmosphérique causées par les différences dans le réchauffement solaire sur la surface de la planète.

Le Royaume-Uni a de nombreuses zones ventées par rapport à d'autres pays européens. Troen et Petersen illustrent les différentes vitesses du vent en Europe dans l'European Wind Atlas (voir Figure 1). Les régions les plus ventées figurent en violet, suivies de rouge, orange, vert et bleu. Brighton, qui est situé sur la côte sud de l'Angleterre détient un grand potentiel de zones ventées. Les vitesses moyennes du vent peuvent être identifiées en se référant à la base de données sur les vitesses moyennes du vent du Department of Trade and Industry (<http://www.dti.gov.uk/renewables/technologies/windspeed/online.html>).

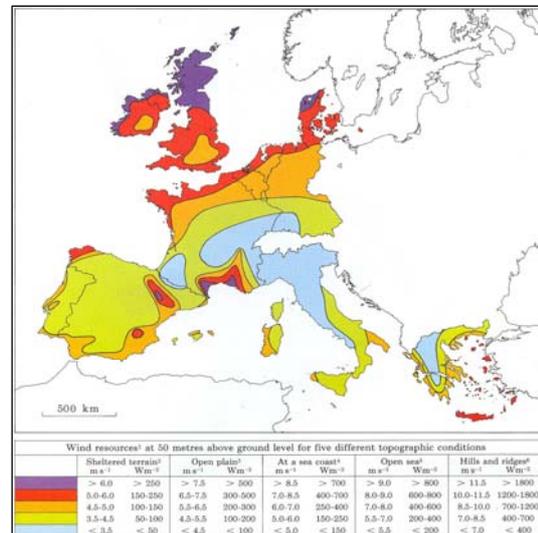


Figure 1: Wind conditions in Europe (Troen and Petersen 1989)

Westergate House

Westergate House est située dans le quartier de Moulsecoomb à Brighton et comprend neuf ateliers pour l'industrie légère et un immeuble de bureaux. L'immeuble de bureaux est alimenté en partie par des systèmes d'énergie renouvelable, parmi lesquels une éolienne située dans la voie d'accès centrale du complexe sur un poteau haut de 15 m. Elle a été installée en novembre 2005, et la puissance nominale (puissance délivrée maximum) est de 5,3 kW pour une vitesse du vent de 12 m/s.

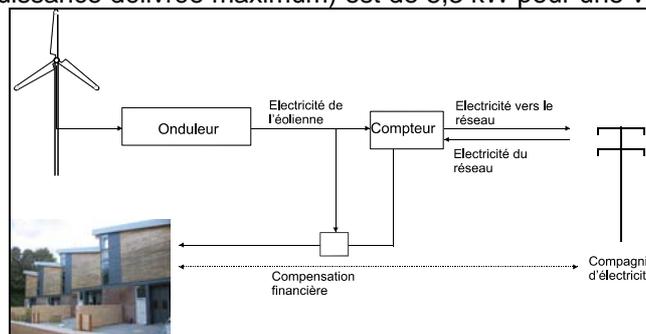


Figure 2: Electricity generation by the wind turbine

Centre for Sustainability of the Built Environment

La vitesse moyenne du vent sur l'année dans ce site est calculée à 5,97 m/s à 15 m au-dessus du sol, l'extrant énergétique prévu sur un an est de 9,9 MWh. D'après le fournisseur, il est prévu que l'extrant énergétique fournira 35 % de la demande énergétique annuelle des bureaux. L'éolienne est reliée au réseau, l'électricité excédentaire est revendue à la compagnie d'électricité. La quantité de courant alimentée est mesurée et remboursée par la compagnie d'électricité.

A l'étape de la conception, les estimations de l'énergie que doit produire l'éolienne sont sujettes à l'erreur. Des prévisions sont faites à partir de vitesses moyennes du vent sur une année, car il n'y a pas de données heure-par-heure pour les conditions sur le site. Les moyennes annuelles cachent la situation de vitesse très élevées du vent et d'autres conditions dans lesquelles l'éolienne ne fonctionnerait pas de façon satisfaisante.

La rentabilité financière du système, la période de recouvrement de l'investissement, dépendent de la quantité d'énergie produite et du revenu généré par ce qui est vendu aux compagnies d'électricité. A l'heure actuelle il n'y a pas de taux fixe par kWh pour l'énergie versée au réseau, ce qui rend la période de recouvrement de l'investissement imprévisible.



Figure 3 : Situation de l'éolienne (Durabuild, 2005)

Earthship

Le bâtiment du Earthship est situé dans le Stanmer Park, Brighton. Il a été conçu pour être un centre ouvert aux visiteurs et sa construction est presque achevée. L'idée-force du Earthship est – comme son nom l'indique – d'être un bâtiment qui n'est relié à aucun réseau, sans alimentation classique en eau, chauffage, électricité etc. qui s'entretient lui-même avec des équipements différents sans utiliser l'énergie fossile.

L'électricité dans le bâtiment provient d'un système hybride dans lequel l'énergie éolienne est convertie en électricité par une éolienne et le rayonnement solaire est converti en électricité par des modules photovoltaïques. L'électricité générée alimente un groupe de batteries qui alimente alors le bâtiment entier en électricité. L'éolienne a été installée en octobre 2005 et elle est fixée sur un poteau de 5 m environ de hauteur. La puissance délivrée maximum est de 900 W à une vitesse du vent de 12.5 m/s.



Figure 4 : Eolienne installée pour le projet Earthship à Stanmer Park 18.11.2005 (Durabuild)

La vitesse moyenne du vent sur l'année sur ce site est de 5 m/s à 10 m au-dessus du sol (Department of Trade and Industry 2005) et 4.53 m/s environ à la hauteur du poteau. L'extrant énergétique annuel est calculé à 0.7 MWh.

Centre for Sustainability of the Built Environment

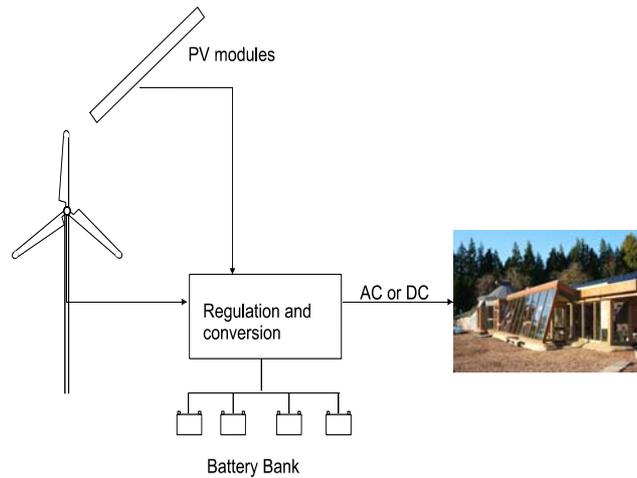


Figure 5 : Système énergétique hybride dans le Earthship

Comme précisé plus haut, il n'y avait pas les données sur les vents qui seraient nécessaires pour faire une estimation précise de l'extrait énergétique de l'éolienne. Le chiffre estimatif cité ci-dessus est calculé à partir de la vitesse moyenne du vent sur l'année et par conséquent ne sert que d'illustration.

Conclusion

Ce rapport présente deux projets avec des petites éoliennes dans la région de Brighton et Hove. L'utilisation du vent en milieu urbain est une possibilité qui pourrait contribuer à la génération décentralisée de l'énergie. L'extrait énergétique de l'éolienne est proportionnel au cube de la vitesse (v^3). Par conséquent, les éoliennes à petite échelle ont pour désavantage que, lorsqu'elles sont installées en milieu habité, les bâtiments et autres obstacles perturbent le mouvement du vent. Le bruit est un problème majeur pour les éoliennes en milieu urbain, ce problème est de moindre importance dans le cas des structures plus grandes installées en campagne. Il manque aussi un cadre politique adéquat en ce qui concerne l'alimentation du réseau par l'électricité excédentaire. Aucun tarif n'est garanti pour l'électricité versée au réseau, les avantages financiers dépendent ainsi des conditions d'offre de la compagnie d'électricité et ne sont guère prévisibles.

Comme les éoliennes ont été installées très récemment, on a peu d'expérience en ce qui concerne leur performance. Il est à espérer que l'expérience de ces études de cas pourra stimuler la construction d'autres installations et que de nouveaux systèmes décentralisés pourront contribuer à la réduction de leur impact sur l'environnement global.

Références

Department of Trade and Industry, 2005a. London. Disponible à : <http://www.dti.gov.uk/renewables/technologies/windspeed/online.html> [Accessed 15 November 2005]

Office of the Deputy Prime Minister, 2004. *Planning Policy Statement 22: Renewable Energy*. United Kingdom: Office of the Deputy Prime Minister

Troen, I., Petersen, E. 1989. *European Wind Atlas*, Roskilde Denmark: Riso National Laboratory

Equipe du projet :
 Professor Andrew Miller
 Dr. Kenneth Ip
 Ms Kath Shaw
 Ms Sybille Krall

a.miller@brighton.ac.uk
 k.ip@brighton.ac.uk
 k.shaw@brighton.ac.uk
 S.A.Krall@brighton.ac.uk

Remerciements :
 Mr. Anthony Hammond, Mr. Mischa Hewitt, Mr. Stephen Coomber, Mr. Andy Smith, Mr. Lee Baxter