

Le projet éolien-hydrogène d'Utsira

À Utsira, une île située au sud-ouest de la côte norvégienne, un projet de démonstration va mettre en oeuvre la plus importante unité de génération électrique éolienne-hydrogène autonome du monde.

Les 230 habitants d'Utsira, actuellement alimentés en électricité par le continent via un câble sous-marin de 18 kilomètres, verraient d'un bon oeil la possibilité de disposer d'un système énergétique autosuffisant.

Leur île est un endroit idéal pour y utiliser l'énergie éolienne : les vents y atteignent en moyenne 10 mètres par seconde.

Le vent étant cependant parfois trop fort ou trop faible pour la production d'électricité, il est essentiel de disposer d'un moyen adapté de stockage de l'électricité. Ce besoin sera couvert par l'hydrogène. Lorsque les conditions éoliennes sont bonnes, l'électricité en surplus sera utilisée pour produire de l'hydrogène par électrolyse. Quand une énergie supplémentaire sera requise, elle sera fournie par une pile à combustible à hydrogène et un moteur à combustion d'hydrogène.

L'hydrogène présente un avantage particulier en tant que vecteur de stockage énergétique. Un système éolien-hydrogène pourrait ainsi, dans le futur, rendre des îles comme Utsira indépendantes

Le principal critère de conception du projet était la capacité du système à fonctionner de manière autonome, répondant à la fois à la demande en pointe et à la consommation en base, avec une

composant énergétique	industriel	caractéristiques
turbine éolienne	Enercon	2 600 kW
volant d'inertie		
alternateur synchrone principal	Enercon	100 kVA
électrolyseur	Hydro	10Nm ³ /h
unité de stockage d'hydrogène	Hydro	2400Nm ³ (à 200 bars) = 12 m ³
pile à combustible	IRD	10 kW
générateur à hydrogène	Continental	55 kW

Tableau. Principales spécifications techniques du projet éolien-hydrogène d'Utsira (source: Hydro ASA).

tant pour l'électricité que pour le carburant.

qualité du courant comparable à celle de l'électricité actuellement fournie par la connexion par câble au continent. La



Les deux éoliennes installées sur l'île d'Utsira constituent la partie la plus visible du premier système de génération électrique éolien-hydrogène autonome du monde.

consommation de l'île est d'environ 3 500MWh/an, la pointe de consommation en hiver étant de l'ordre de 900kW. Une charge maximale de quelque 50kW est prévue pour la durée de la démonstration. La plus longue période de vent nul s'avère de l'ordre de deux jours. Les équipements ont été dimensionnés sur la base de turbines éoliennes standard et de simulations effectuées à partir d'un code de modélisation basé sur Hydrogems et Trnsys et utilisant un profil de charge mesuré.

Considérations environnementales :

La plus grande partie de la population vit dans la vallée qui traverse l'île du nord au sud et il existe quelques résidences secondaires. Le niveau maximal de bruit autorisé pour l'habitation la plus proche a été fixé à 40dbA par la Norwegian Pollution Control Authority. Pendant les travaux de construction, un site archéologique vieux de 10 000 ans a été découvert. Hydro a décidé de déplacer le lieu d'érection des turbines pour protéger ce site. La décision finale d'installer les éoliennes et le choix du site s'est fondée sur les résultats d'une étude d'impact EIA (Environmental impact assessment study). Le projet de démonstration, qui s'étale sur deux années, a démarré au deuxième trimestre 2004 en vue d'une inauguration l'été suivant.

Projet commun :

Le projet Utsira avait initialement été lancé sous la forme d'un effort commun des autorités locales et du groupe industriel norvégien Hydro(1). Par la suite, la société allemande Enercon GmbH, leader dans son pays de la production d'éoliennes, a rejoint la collaboration. Hydro est engagé dans la production et l'utilisation de l'hydrogène, depuis 1927. Aujourd'hui, sa filiale à 100% Hydro Electrolysers AS est un des principaux fabricants d'unités de production d'hydrogène basées sur l'électrolyse de l'eau. La société est aussi impliquée dans un certain nombre de projets de l'Union européenne comme Ectos, Cute et

RenewIslands, et a livré des installations complètes de distribution d'hydrogène pour des stations-service à Reykjavik et à Hambourg.

Des opportunités commerciales :

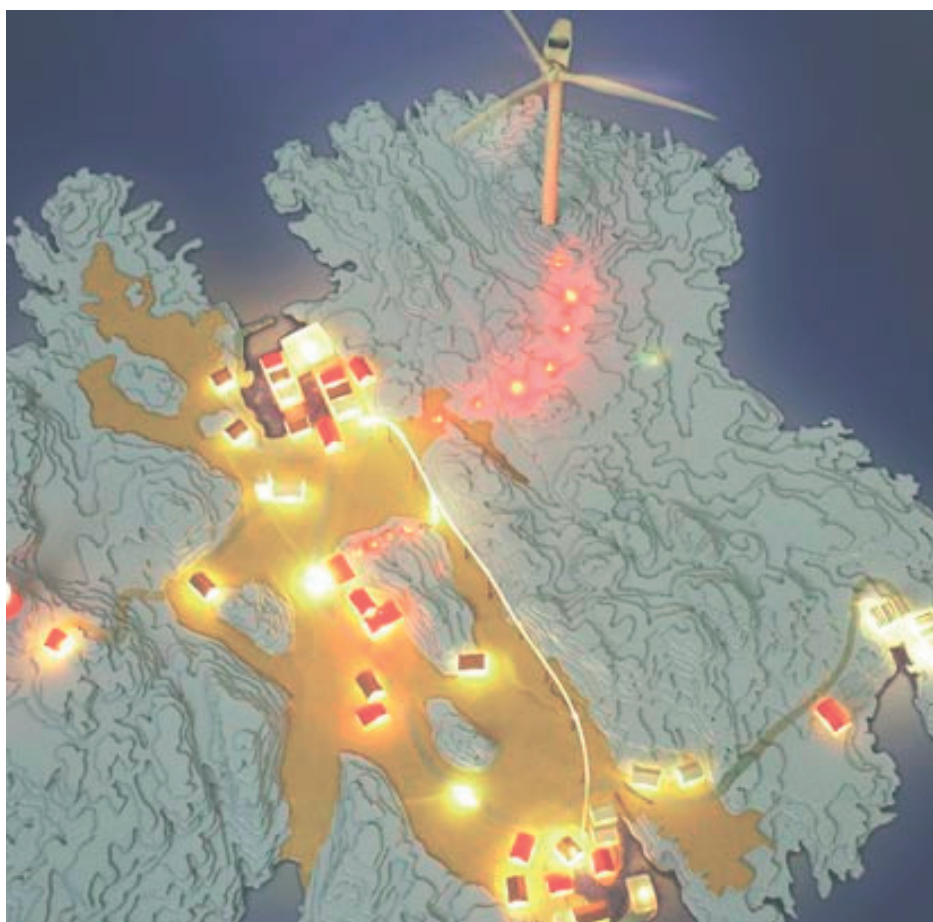
Les défis énergétiques auxquels est confrontée Utsira sont typiques de ceux que connaissent de nombreuses autres îles et des sites isolés en Europe et dans d'autres régions du monde: le désir de posséder un système d'énergie renouvelable autonome et le besoin de stockage énergétique équilibrant les variations de la demande suivant les périodes de l'année. Utsira ayant des besoins énergétiques plus élevés en hiver, de nombreuses îles situées plus au sud ont des consommations plus élevées en été avec l'arrivée de touristes. Les îles mettant en oeuvre des systèmes d'énergie renouvelables disposeront d'une attraction supplémentaire, particulièrement pour un nombre croissant de touristes "verts". Le système éolien-hydrogène offre plu-

sieurs avantages sur le diesel: des émissions polluantes nulles, son inscription dans un développement durable et une image positive. Le prix est également une question importante, les coûts de transport et de stockage pouvant être élevés pour le diesel dans beaucoup de ces sites. L'énergie éolienne est un secteur en croissance en Europe et dans d'autres régions du monde. L'Allemagne est actuellement le pays qui dispose de la capacité installée la plus importante du monde (12000MW). Les pays disposant des meilleures ressources potentielles en Europe sont toutefois l'Espagne, la France, l'Italie, le Royaume-Uni et la Norvège.

(1) www.hydro.com

www.electrolysers.com

Elisabet Fjermestad Hagen
Hydro Energy, Oslo (Norvège)
«Extrait de CLEFS CEA - N° 50/51»



Maquette schématisant l'ensemble du système électrogène autonome éolien-hydrogène utilisé dans le projet de démonstration d'Utsira.