



Énergie Solidarité Maroc

# Nouveau souffle du côté d'Essaouira

Blowing new life around Essaouira

*Depuis octobre 2000, les habitants du village de Moulay Bouzerktoune, au nord d'Essaouira sur le littoral atlantique du Maroc, bénéficient de l'électricité produite sur place par une éolienne. L'installation de l'aérogénérateur associé à un parc de batteries et un groupe électrogène, et couplé à un réseau de distribution, a fait l'objet d'un partenariat entre la Fondation Énergies pour le Monde, la province d'Essaouira et l'Office National de l'Électricité. Cette opération pilote est susceptible d'être déclinée sur une cinquantaine de villages isolés de la côte atlantique.*

■ La grande majorité de la population rurale au Maroc n'a pas accès à l'électricité, en raison de l'isolement des villages et de leur éloignement du réseau de transport électrique. Afin de permettre le développement local, d'améliorer les conditions de vie et de lutter contre l'exode rural, le gouvernement marocain a lancé en 1995 le Programme d'Électrification Rurale Global (PERG). Ce programme prévoit l'électrification de 80 % de la population rurale en

2006 par l'extension des réseaux électriques existants ou par l'installation de systèmes électriques décentralisés utilisant groupes électrogènes, systèmes photovoltaïques ou, pour la première fois avec ce projet, une éolienne.

La solution d'une centrale autonome a été retenue pour Moulay Bouzerktoune, village d'environ 250 habitants situé à 12 km au nord d'Essaouira. À l'écart du réseau électrique, ses habitants s'éclairaient avec des bougies ou des lampes

à pétrole ; la télévision ou la radio fonctionnaient grâce à des batteries rechargées régulièrement à plusieurs kilomètres de distance, ou grâce à quelques systèmes photovoltaïques individuels. Une étude préliminaire menée par le centre de développement des énergies renouvelables (CDER – Marrakech) a révélé que le village, sur la façade atlantique, bénéficie d'un vent régulier et abondant, favorable à l'implantation d'un système éolien.

## UN PROJET EN PARTENARIAT

La province d'Essaouira a sollicité l'appui financier et technique de la Fondation Énergies pour le Monde pour l'électrification du village, l'exploitation des

*Since October 2000, the inhabitants of the village of Moulay Bouzerktoune, to the north of the city of Essaouira on Morocco's Atlantic coast, have been able to benefit from electricity produced by a wind turbine. The installation of the turbine associated with batteries and a diesel generator, and hooked up to a power distribution grid, was the object of a partnership agreement between the Fondation Énergies pour le Monde, the Province of Essaouira and the Moroccan National Office of Electricity (ONE). This pilot operation could be an example for another fifty or so remote villages on the Atlantic coast.*

The great majority of Morocco's rural population does not have access to electricity due to the isolation of the villages and their distance away from the electrical grid. In order to permit local development, to improve living conditions and to fight rural exodus, the Moroccan government launched the Programme d'Électrification Rurale Global (PERG) (Overall Rural Electrification Programme) in 1995. The goal is to provide 80% of the rural population with access to electricity by the year 2006 by extending existing grids or by installing decentralised electrical systems using generating sets, photovoltaic systems or, for the first time

with this project, a wind turbine. The solution of an autonomous power system was selected for Moulay Bouzerktoune, a village with approximately 250 inhabitants located 12 km north of Essaouira. Well away from the electrical power grid, people used candles and oil lamps for light. Electric light, televisions or radios functioned thanks to batteries that had to be regularly recharged several kilometers away, or by means of individual photovoltaic systems. A preliminary study carried out by the Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER – Marrakech) showed that the village, on the Atlantic sho-



*Explications in situ et montage de l'éolienne. / Explanations in situ and wind turbine mounting.*

## LE PROJET EN BREF

**Début du projet :** février 1999

**Achèvement :** octobre 2000

**Zone concernée :** village de Moulay Bouzerktoune / province

d'Essaouira / Maroc

**Coût global du projet :** 230 000 €

**Population bénéficiaire :**

environ 250 habitants

**Bureaux d'études :** Valorem, Tendanciel, Germa

**Fournisseur de matériels / Installateur :** Vergnet SA

**Service après-vente :** Énergies 21

infrastructures devant être confiée à l'Office National de l'Électricité (ONE), chargé de la mise en œuvre du PERG. La convention signée le 1<sup>er</sup> février 1999 entre les trois partenaires détermine les rôles de chacun :

› la Fondation assure la réalisation de l'étude de faisabilité, la fourniture et l'installation des équipements de production (hors groupe électrogène) et la formation des agents d'exploitation dans le cadre d'un partenariat avec le programme des Nations unies pour le développement (PNUD) ;

› l'ONE assure la réalisation du réseau de distribution électrique dans le village, la fourniture et l'installation du groupe électrogène puis l'exploitation et la

gestion de l'infrastructure électrique ;

› la Province d'Essaouira prend à sa charge la construction des bâtiments techniques.

L'ensemble du projet représente un investissement d'environ 230 000 euros, dont 141 000 euros pour le système de production d'électricité (hors groupe électrogène). Dans le cadre du programme, la Fondation remet les installations à la province d'Essaouira qui les rétrocède ensuite à l'ONE, compte tenu des schémas institutionnels locaux.

## DES BESOINS ANALYSÉS

L'identification des besoins en électricité et l'étude de faisabilité ont été confiées, en mars 1999 et après consultation, au groupement de bu-

reaux d'études français Valorem, Tendanciel, Germa. Les travaux ont été menés en concertation avec les équipes de l'ONE en charge de l'électrification rurale. L'enquête de terrain a recensé à Moulay Bouzerktoune 63 foyers et 9 clients divers : 3 commerces, une auberge, une école, le siège de la commune, une mosquée, la maison d'un marabout et l'éclairage public. Les principaux usages de l'électricité sont l'éclairage, les équipements audiovisuels dans les foyers, et pour les autres clients la sonorisation de la mosquée, la réfrigération dans les commerces, la bureautique au Siège de la Commune, etc. Afin de prendre en compte dans le dimensionnement de l'installation l'évolution probable des consommations, deux hypothèses extrêmes ont été considérées, selon l'évolution des besoins de base, la

reline, benefited from a steady and abundant wind that was favourable for installing a wind power system.

### A PARTNERSHIP PROJECT

The Province of Essaouira asked the Fondation Énergies pour le Monde for financial and technical support to electrify the village, with the operation of the infrastructures being confided to the Office National de l'Électricité (ONE), in charge of implementing the PERG. The agreement that was signed on 1<sup>st</sup> February 1999 between the three partners established each one's role:

› the Fondation ensures carrying out the feasibility study, the supply and installation of the production equipment (other than the diesel generator) and the training of the operation agents in a partnership frame-

work with the United Nations Development Programme;

› ONE ensures construction of the electrical distribution grid in the village, the supply and installation of the diesel generator, and then the operation and management of the electrical infrastructure;

› the Province of Essaouira is in charge of constructing the technical building.

The project as a whole represented an investment of approximately 230 000 euros, including 141 000 euros for the electrical production system (without the diesel generator). In the programme framework, the Fondation turns the installations over to the Province of Essaouira, which then retrocedes them to the ONE, taking local institutional arrangements into consideration. In March 1999, the precise identification of needs in terms

of electricity and the feasibility study were confided, after consultation, to the French engineering company group of Valorem, Tendanciel and Germa. The work was carried out together with the ONE teams in charge of rural electrification.

### ANALYSED NEEDS

A field survey in Moulay Bouzerktoune indicated that there were 63 "family households", village family habitations, including 7 which were unoccupied or occupied only during the holidays, and 9 other customers: 3 businesses, an inn, a school, the village headquarters office, a mosque, a "marabout" healer and public lighting. The main uses for electricity are lighting, audio-visual material in the households and for other customers, in terms of the public sound system of the mosque,





croissance de la population et le développement de l'activité économique.

### ÉOLIENNE ET SYSTÈME ÉLECTRIQUE SUR MESURE

L'hypothèse basse, qui table sur une maîtrise de la consommation, prévoit un besoin annuel de 10 MWh la première année, croissant jusqu'à 45 MWh après 20 ans. L'hypothèse haute estime la consommation du village à 13,5 MWh la première année allant jusqu'à 91 MWh après 20 ans. L'ONE sensibilise les populations aux aspects de maîtrise de la demande en électricité et fournit aux nouveaux abonnés des lampes basse consommation. Mais seul le suivi

des consommations effectives permettra de situer, sur le long terme, le comportement des usagers par rapport à ces hypothèses.

L'étude du potentiel éolien a été réalisée à partir des relevés des deux stations météorologiques nationales les plus proches, Safi et Essaouira, complétés par des mesures sur site. Résultat : la vitesse annuelle moyenne du vent à Moulay Bouzerktoune est de 6,9 m/s. Le choix d'un aérogénérateur de marque Vergnet de 15 kW permet une production annuelle moyenne de 24 MWh. L'éolienne alimente un parc de batteries assurant une autonomie de 5 jours sans vent. Le réseau de distribution réalisé par l'ONE, permet d'ali-

### LES PARTENAIRES DU PROGRAMME

- › Office National de l'Électricité
- › Province d'Essaouira
- › Centre de Développement des Énergies Renouvelables (CDER)
- › Fondation Énergies pour le Monde, avec le soutien financier :
  - d'Électricité de France (EDF) ;
  - du programme des Nations unies pour le développement (PNUD).

menter les foyers et autres clients du village.

Le groupe électrogène de 25 kVA garantit la recharge des batteries en cas de manque de vent persistant. La plage de fonctionnement du groupe est fixée entre 8 h et 22 h, afin de respecter la tranquillité des foyers les plus proches du local technique. Mais depuis la mise en service du système (2 ans), le groupe électrogène n'a été sollicité que 45 heures, alors que les prévisions annonçaient 110 heures par an.

Afin de permettre aux acteurs marocains de s'approprier le système de production éolien autonome et d'en assurer une bonne gestion, un programme de formation a été mis en place pour les techniciens de l'ONE, de la province d'Essaouira et du CDER. Financée par le programme des Nations unies pour le développement, la formation comporte un volet théorique sur la technologie

refrigeration in the shops, the office equipment of the village office, etc. In order to take the probable evolution of consumption into consideration in installation sizing, two extreme hypotheses were considered, according to the evolution of basic needs, population growth and economic activity development.

#### MADE TO MEASURE WIND TURBINE AND ELECTRICAL SYSTEM

The low hypothesis, with a control of consumption, foresaw an annual need of 10 MWh the first year, increasing up to 45 MWh after 20 years. The high hypothesis estimated village consumption at 13.5 MWh for the first year, and then going up to 91 MWh after 20 years.

The ONE carried out public awareness campaigns pertaining to control of demand

in electricity and supplied new subscribers with low consumption lamps. But only long term monitoring of effective consumption can make it possible to evaluate user behaviour with respect to these hypotheses. The wind study was carried out by means of the two nearest national meteorological stations, at Safi and Essaouira, completed by on-site measurements. Results showed that the average annual wind speed at Moulay Bouzerktoune was 6.9 m/s. The choice of a 15 kW Vergnet wind turbine, makes an average annual production of 24 MWh possible. The turbine supplies a group of batteries of 660 Ah, ensuring autonomy for a period of 5 windless days. The distribution network, carried out by the ONE, makes it possible to supply the homes and other customers of the village. The 25 kVA diesel generator ensures the charge of the batteries when there is a per-

sistent lack of wind. The generator operating time slot was set at between 8:00 AM and 10:00 PM, so as not to disturb the households found closest to the technical building. Since the system was started up (2 years ago), the generating set has only been needed for 45 hours, while forecasts had predicted 110 hours a year.

In order to the Moroccan actors to appropriate the wind power production system and to ensure good management, a training programme has been set up by technicians from the ONE, the Province of Essaouira and the CDER. Financed by the United Nations Development Programme, this training includes a theoretical section dealing with the technology of wind turbines used for rural electrification and a practical section concerning their operation. System after-sale service is provided by Énergies 21,





des aérogénérateurs destinés à l'électrification rurale et un volet pratique concernant leur exploitation. Le service après-vente du système est assuré par Énergies 21, la filiale marocaine de Vergnet.

L'ensemble de l'équipement de production et de distribution d'électricité fonctionne depuis octobre 2000. Un an plus tard, l'ONE comptait 20 clients abonnés, et ce chiffre est passé à 35 clients en octobre 2002, représentant un taux de desserte de 50 %. Ce rythme de raccordement est conforme à ceux constatés dans les autres villages électrifiés au Maroc dans le cadre du PERG.

## DÉJÀ 50 % DE CLIENTS DANS LE VILLAGE

Les clients sont équipés par l'ONE d'un disjoncteur et d'un compteur d'énergie, mais l'installation intérieure et le raccordement, dont le coût global est de 3 000 DH (300 euros), sont à leur charge. Par un système de péréquation, les clients raccordés participent à la réalisation de l'ensemble du programme PERG en versant une cotisation de 40 DH (4 euros) par mois pendant 7 ans. La consommation électrique est facturée quant à elle au prix de 0,98 DH par kWh (0,1 euro/kWh). L'équipement du village de Moulay Bouzerktoune est exemplaire par l'implication opérationnelle et financière des acteurs locaux : la collectivité territoriale représentée



*L'électricité de l'éolienne est distribuée chez les abonnés par un petit réseau d'électricité local./The wind kilowatthours are distributed by a little local electrical grid.*

par la province d'Essaouira et l'entreprise nationale d'électricité, l'ONE. Pendant trois ans, jusqu'en octobre 2003, les différents partenaires assurent un suivi du fonctionnement technique et économique de l'installation. Les résultats de ce suivi permettront à l'ONE d'envisager l'extension des modalités mises en œuvre à d'autres villages qui, bénéficiant de conditions de vent similaires, pourront être équipés de centrales éoliennes autonomes. La mesure du potentiel éolien est déjà en cours dans une cinquantaine de villages sur la côte atlantique du Maroc. Cette opération pilote dans l'éolien, est conforme à l'esprit de la Fondation : initier des actions innovantes, impliquer les

acteurs locaux, et préparer l'extension à une plus grande échelle d'un programme de développement harmonieux. ■

### Fondation Énergies pour le Monde

reconnue d'utilité publique – décret du 8 mars 1990

146, rue de l'Université – 75007 Paris

Tél. : +33 (0)1 44 18 00 80

Fax : +33 (0)1 44 18 00 36

E-mail : [fondem@energies-renouvelables.org](mailto:fondem@energies-renouvelables.org)

Internet : [www.energies-renouvelables.org](http://www.energies-renouvelables.org)

CCP N° 57 44 39 W Paris

**Président : Alain Liébard**

**Directeur : Yves Maigne**

**Pour toutes informations : Fabienne Karhat**

**Photos : Fondem – Vergnet**

**Décembre 2002**

the Moroccan subsidiary of Vergnet SA, the supplier of the wind turbine.

All of equipment has been functioning since October 2000. One year later, the ONE counted 20 subscriber households, and this figure then rose to 35 households in October 2002, representing a 50% service rate. This connection rate is right in line with those observed in other villages electrified in Morocco in the scope of the PERG.

### ALREADY 50% VILLAGE CUSTOMERS

The ONE equips the customers with a cut-off circuit breaker and an electricity meter, but the indoor installation and the hook up, at an overall cost of 3 000 DH (300 euros), are at the customer's expense. By means of a system of equalization, the connected customers take part in the achievement of the whole of the PERG programme by paying

subscription dues of Par 40 DH (4 euros) per month for a period of 7 years. Electrical consumption is invoiced at a price of 0.98 DH per kWh (0.1 euro/kWh). The equipment of the village of Moulay Bouzerktoune is exemplary by the operational and financial implication of the local actors: the territorial authorities (Essaouira Province) and the national power company, the ONE. For three years, up until October 2003, the different partners will be monitoring the installation functions both technically and economically. The results of this monitoring operation will make it possible for the ONE to envisage extending the modalities implemented here to other villages that benefit from similar wind conditions and which could also be equipped with autonomous wind power electrical plants. The measurement of the wind potential of approximately fifty villages on the Atlantic

coast of Morocco is already underway. This pilot wind power operation is true to the Fondation's spirit: that of initiating innovative actions, involving local actors and preparing the extension of a harmonious development programme to a larger scale.

### PROJECT IN BRIEF

Project start: February 1999

Completion: October 2000

Concerned zone: Village of Moulay Bouzerktoune / Province of Essaouira / Morocco

Overall project cost: 230 000 €

Beneficiary population:

approximately 250 inhabitants

Engineering companies: Valorem,

Tendancier, Germa

Wind turbine installer and supplier:

Vergnet SA

After-sale service: Énergies 21

