



## Projet OPEN-GAIN



### Conception optimale de systèmes viables de production d'eau et d'électricité destinés aux sites isolés utilisant les énergies renouvelables et une automatisation intelligente

SADI Abdelkrim

Finalisation du projet

E-mail : a\_sadi@cder.dz

Le consortium du projet Open-Gain, dont fait partie le LCDER, a parachevé avec succès l'ensemble des travaux étalés sur une période de quatre (04) années durant (1er janvier 2007 au 31 décembre 2010).

Les principaux travaux entrepris et résultats obtenus s'articulent autour de :

- La réalisation d'une installation pilote comportant un système hybride de production d'électricité et une petite unité de dessalement d'eau par osmose inverse sur le site de Bordj-Cedria, Tunisie.
- L'élaboration d'un système de gestion d'énergie.
- Le développement de logiciels d'aide à la décision et de simulation et contrôle.

#### Le prototype pilote

Celui-ci est composé de sous-systèmes d'alimentation en énergie, d'une unité d'osmose inverse, d'un système de gestion d'énergie et de contrôle.

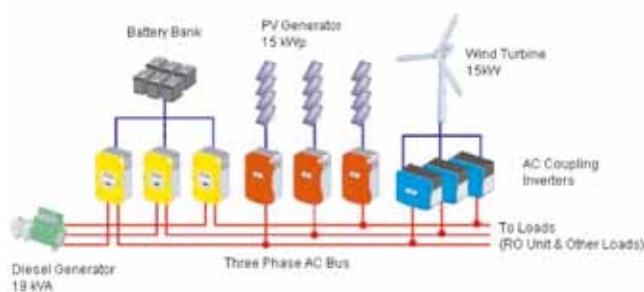


Figure 1. Sous-systèmes d'alimentation en énergie

Le système de production d'énergie est formé de :

- Générateur photovoltaïque de 15 kWc, composé de 81 modules
- Aérogénérateur de 15 kW installé à 25 m de hauteur
- Groupe diesel de 19 kW A utilisé comme secours
- Système de stockage d'énergie sur batteries
- Convertisseurs DC/AC.

Toutes les données de ces équipements sont mesurées et recueillies dans un système d'acquisition pour des besoins de contrôle, de monitoring et d'évaluation technique.

L'unité d'osmose inverse produit une capacité de 24 m<sup>3</sup>/jour d'eau douce à 0,6 g/litre à partir d'une eau brute hautement saumâtre (16 g/litre). Le taux de conversion utilisé avoisine 60 %.



Figure 2. Unité d'osmose inverse

L'unité est dotée d'un système de contrôle tolérant de défaut (FTC) qui lui permet de fonctionner même en cas d'anomalies. Ceci est très décisif pour les unités installées dans les zones arides isolées.

Un Modèle Prévisionnel de Contrôles (MPC) fut utilisé comme règle de contrôle et un superviseur hybride proposé pour combiner différentes méthodes FTC plus performantes avec des types de défauts particuliers.

#### Système de soutien à la décision - DSS

Un logiciel d'ingénierie de systèmes incluant un outil d'aide à la décision (DSS) basé sur la modélisation dynamique et des outils d'analyses technique, économique et écologique a été développé. Le Système d'Information Géographique (SIG) est utilisé pour évaluer les ressources naturelles et à priori inclure dans le système d'aide à la décision les informations météorologiques et analyses d'eau du site considéré.

# Recherche et Développement

Le DSS 'Open-Gain' consiste en une suite d'outils de logiciels, intégrée dans un environnement commun et prévoit cinq actions, aidant le designer du système durant toutes les Phases du processus de prise de décision (figure 3).

Les cinq (05) actions sont : System Design, Évaluation de performance, Filtrage & Tri, Analyse de risque et Évaluation finale.

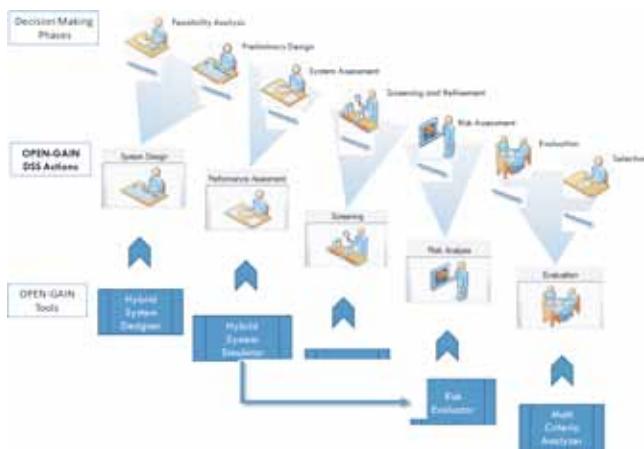


Figure 3 . Structure du DSS- OPEN-GAIN

## Système de Gestion d'Énergie - EMS

Le principe de la logique de l'EMS basé sur la surveillance des puissances des énergies disponibles est d'agir en conséquence pour une gestion optimale des sources d'énergies.

Les objectifs de l'EMS sont:

- Assurer les besoins de charges et puissance électrique (RO et autres)
- Maximiser l'utilisation des ressources d'énergies renouvelables
- Minimiser l'utilisation du fuel et du nombre de marche/arrêt du groupe diesel
- Gérer l'état de charge des batteries et maximiser leur durée de vie

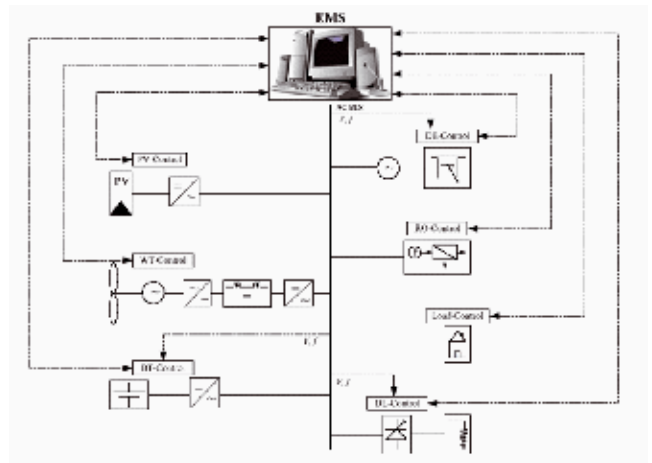


Figure 4 . Schéma du Système de Gestion d'Énergie - EMS

L'EMS utilise un module de collecte de données pour le stockage et la gestion des charges et données météorologiques et un module de coûts qui calcule le prix actuel de l'énergie en fonction des données et de l'état actuel du système.

L'installation a été mise en service au mois de décembre 2010 avec la participation de l'ensemble des membres du consortium.



Figure 5 . Vue de l'installation - Bordj-Cedria



Figure 6 . Membres du consortium - Tunis