

# PROJET : PARC EOLIEN DE TANGER « 140 MW »

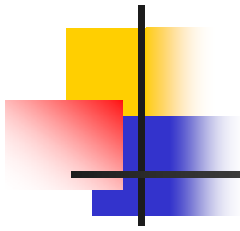


**CONSEIL NATIONAL DU MDP 23 Mars 2007**

**Rabat**

**Présentée par :**

**Mr. Azzeddine KHATAMI – Responsable MDP**

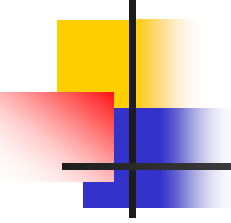


# PARC EOLIEN DE TANGER 140 MW

---

## PLAN DE PRESENTATION

- 1. Objectifs du Projet**
- 2. Emplacement du Projet**
- 3. Coût global et financement**
- 4. Méthodologie appliquée (Ligne de base)**
- 5. Additionnalité**
- 6. Etude d'impact sur l'Environnement**
- 7. Enquête publique**



## POURQUOI CE PROJET ?

---

- **Présence d'un potentiel éolien important dans la région de Tanger**
- **Stratégie du gouvernement dans le domaine des énergies renouvelables**
- **Possibilité d'utilisation de ce potentiel pour la production électrique**

## SES OBJECTIFS

---

- **Renforcement du parc de production ONE par l'énergie éolienne**
- **Contribution à la Protection de l'Environnement et au dvp durable**

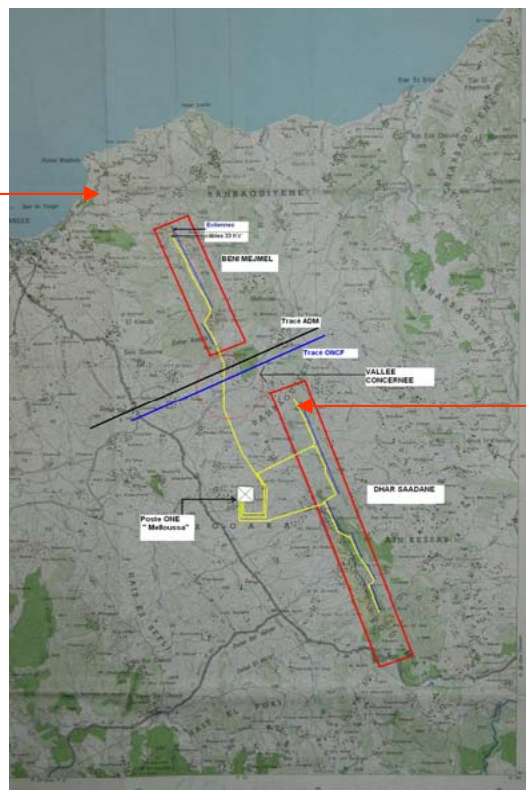
# EMPLACEMENT DU PROJET

## Zone 2 :

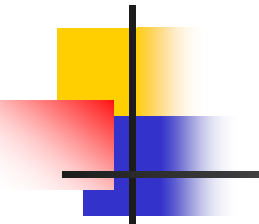
- La zone de « **Beni Mejmél** » dont le centre est situé à 12 km à l'Est de la ville de Tanger à vol d'oiseau.
- La superficie est estimée à 1500 ha (7,5 km x 2km)

## Zone 1 :

- La zone de « **Dhar Saadane** » dont le centre est situé à 22 km au Sud Est de la ville de Tanger à vol d'oiseau.
- La superficie est estimée à 3400 ha (17km x 2km)



[Visualiser la Carte](#)



# CARACTERISTIQUES ENERGETIQUES

**Les caractéristiques énergétiques sont les suivantes :**

- Puissance installée : **140 MW**
- Productibilité moyenne Annuelle : **526,5 GWh**
- Nombre d'Aérogénérateurs (Puissance = 850 kW) : **165 max**
- Vitesse moyenne annuelle du vent à hauteur de 40 m : **9 m/s**
- Tension d'évacuation d'énergie : **225 Kv**

## **D'après Etude de Conception**

- Pi : Min= **140** MW ; Max= **204** MW
- Productibilité Moy.Ann : Min= **438.098** GWh ; Max= **666.676** GWh
- Facteur de Charge : Min= **34.85** % ; Max= **41.7** %
- V Moy.Ann à h de 40 m : Min= **9.06** m/s ; Max= **9.28** m/s

# COUT GLOBAL ET FINANCEMENT

## Le coût global du Projet :

|                                      |   |       |     |
|--------------------------------------|---|-------|-----|
| ➤ Achat des terrains                 | : | 31    | MDH |
| ➤ Etudes, Ingénierie et Supervision  | : | 9     | MDH |
| ➤ Montant du contrat EPC             | : | 2 543 | MDH |
| ➤ Aléas financiers (hausse des prix) | : | 76    | MDH |
| ➤ Intérêts Intercalaires             | : | 102   | MDH |

**2 761 MDH**

**TOTAL**

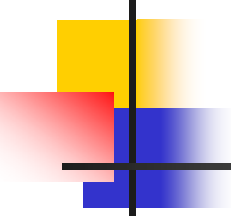
## Le Financement : 250 Millions d'Euros

**Le financement du Projet est assuré par :**

- Banque Européenne d'Investissement (BEI) : **80 Millions d'Euros**
- Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KfW) : **50 Millions d'Euros**

**ET**

- Bailleurs de fond potentiels et fonds propres ONE dont le MDP : **Reliquat**



# METHODOLOGIE /LIGNE DE BASE

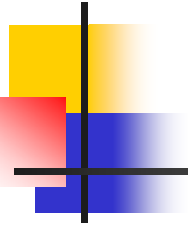
---

Méthodologie utilisée :

Le projet utilise la méthodologie ACM0002, version 6:

- Approuvée par le conseil exécutif du MDP.
- Appliquée aux projets de production d'électricité utilisant les énergies renouvelables et connectés au réseau (hydraulique, éolien, géothermie, solaire, houles et vagues).
- choisie puisque le projet propose une augmentation de la puissance installée à partir de sources d'énergie éolienne connectées au réseau électrique.

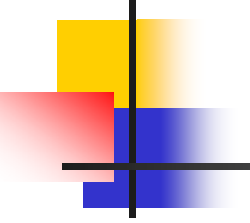
# DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE



■ Cette méthodologie est basée sur la détermination du facteur d'émission du projet du parc éolien de Tanger à partir du calcul des facteurs d'émission de toutes les centrales électriques existantes «operating margin : OM » et des centrales les plus récentes «build margin : BM ».

- Les émissions des centrales existants qui produit moins d'électricité  
**A. « Operating Margin »**
- Les émissions des centrales futures qui autrement seraient construites  
**B. « Build Margin »**
- Une combinaison de A et B :  
**C. « Combined Margin »**

# DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE



## Etape 1: « Operating Margin »

$$EF_{OM, simple, y} = \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \bullet COEF_{i,j,y}}{\sum_j GEN_{j,y}}$$

Où :

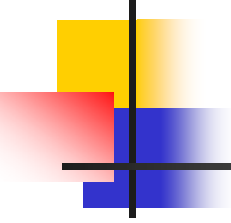
$F_{i,j,y}$  : quantité de combustible  $i$  (en masse ou volume) consommée par la centrale  $j$  durant l'année  $y$

( $j$  se rapporte à toutes les centrales du réseau sauf celles de base au coût le plus faible et le must-run power plants  $y$  compris l'énergie importée au réseau).

$COEF_{i,j,y}$  : le coefficient d'émission du combustible  $i$  ( $TCO_2/m^3$  ou tonne) tenant compte du contenu en carbone du combustible utilisé dans la centrale  $j$  et du pourcentage d'oxydation du combustible durant l'année  $y$ .

$GEN_{j,y}$  : la production de la centrale  $j$  (en MWh) durant l'année  $y$ .

# DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE



## Etape 2 : « Build Margin »

$$EF_{BM,y} = \frac{\sum_{i,m} F_{i,m,y} \bullet COEF_{i,m,y}}{\sum_m GEN_{m,y}}$$

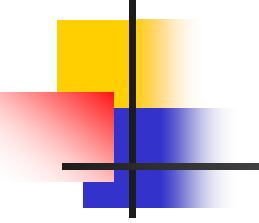
Où :

**$F_{i,m,y}$**  : quantité de combustible **i** (en masse ou volume) consommée par la centrale **m** durant l'année **y**

**$COEF_{i,m,y}$**  : le coefficient d'émission du combustible **i** (TCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> ou kg) tenant compte du contenu en carbone du combustible utilisé dans la centrale **m** et du pourcentage d'oxydation du combustible durant l'année **y**.

**$GEN_{m,y}$**  : la production de la centrale **m** (en MWh) durant l'année **y**.

# DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE



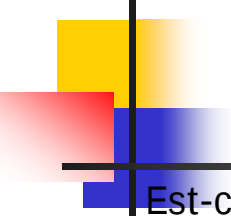
## Etape 3: « Combined Margin »

Le facteur d'émission du niveau de référence est calculé comme moyenne pondérée des facteurs d'émission « operating margin » et « build margin » calculées précédemment :

$$EF_y = w_{OM} \times EF_{OM,y} + w_{BM} \times EF_{BM,y}$$

Dans le cas du projet du parc éolien de Tanger, nous avons considéré la moyenne arithmétique (coefficient de pondération égaux à  $w_{OM} = w_{BM} = 0,5$ ) des deux facteurs d'émission.

# ADDITIONNALITE

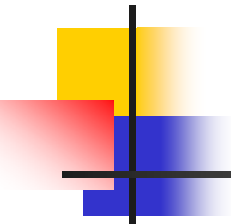


Est-ce que le projet est « additionnel » ?

L'additionalité du parc éolien de Tanger est fondée par les raisons suivantes:

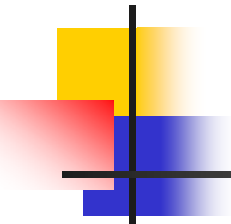
- **Définition des alternatives au projet** : Les alternatives suivantes au projet ont été considérées :
  - **Alternative 1** : activité du projet MDP proposé : construction d'un nouveau parc éolien de 140 MW connecté au réseau électrique.
  - **Alternative 2** : centrales à charbon, turbine à gaz, diesel,
- **Barrière d'investissement** – comparativement, le prix de revient de l'électricité éolien est le plus élevé que celui issu des technologies conventionnelles.
- **Barrière technologique** – Le projet de Tanger est le deuxième après celui d'Essaouira. Technologie non encore bien maîtrisée.

# RESULTATS



| Rubrique                                                                                     | Par an       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Facteur d'émissions OM ( $\text{TCO}_2/\text{MWh}$ ) en 2003                                 | 0,675        |
| Facteur d'émissions OM ( $\text{TCO}_2/\text{MWh}$ ) en 2004                                 | 0,676        |
| Facteur d'émissions OM ( $\text{TCO}_2/\text{MWh}$ ) en 2005                                 | 0,689        |
| Facteur d'émission BM en 2005 ( $\text{TCO}_2/\text{MWh}$ )                                  | 0,641        |
| <b>Facteur d'émission de la ligne de base en 2005 (<math>\text{TCO}_2/\text{MWh}</math>)</b> | <b>0,660</b> |

# RESULTATS



| Période de comptabilisation | Emissions en TCO2e/an |
|-----------------------------|-----------------------|
| 2009                        | 290 000               |
| 2010                        | 348 000               |
| 2011                        | 348 000               |
| 2012                        | 348 000               |
| 2013                        | 348 000               |
| 2014                        | 348 000               |
| 2015                        | 348 000               |
| 2016                        | 348 000               |
| 2017                        | 348 000               |
| 2018                        | 348 000               |
| <b>Total</b>                | <b>2 840 000</b>      |

# ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

## • CONCLUSIONS :

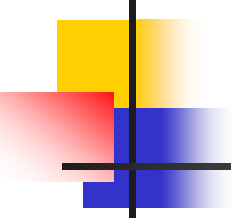
- L'impact global sur le milieu physique est très faible limité à la phase travaux.
- L'impact global sur le milieu socio-économique est positif.
- L'impact global sur l'avifaune : Zone sensible - Nécessité des études ornithologiques



**IFV a effectué des  
Mesures par radar pendant une  
année**



- Exclusion des zones sensibles aux passages des oiseaux migrateurs :
  - Extrémité Nord du site « Beni Mejmél »
  - Extrémité Nord du site « Dhar Sâadane »



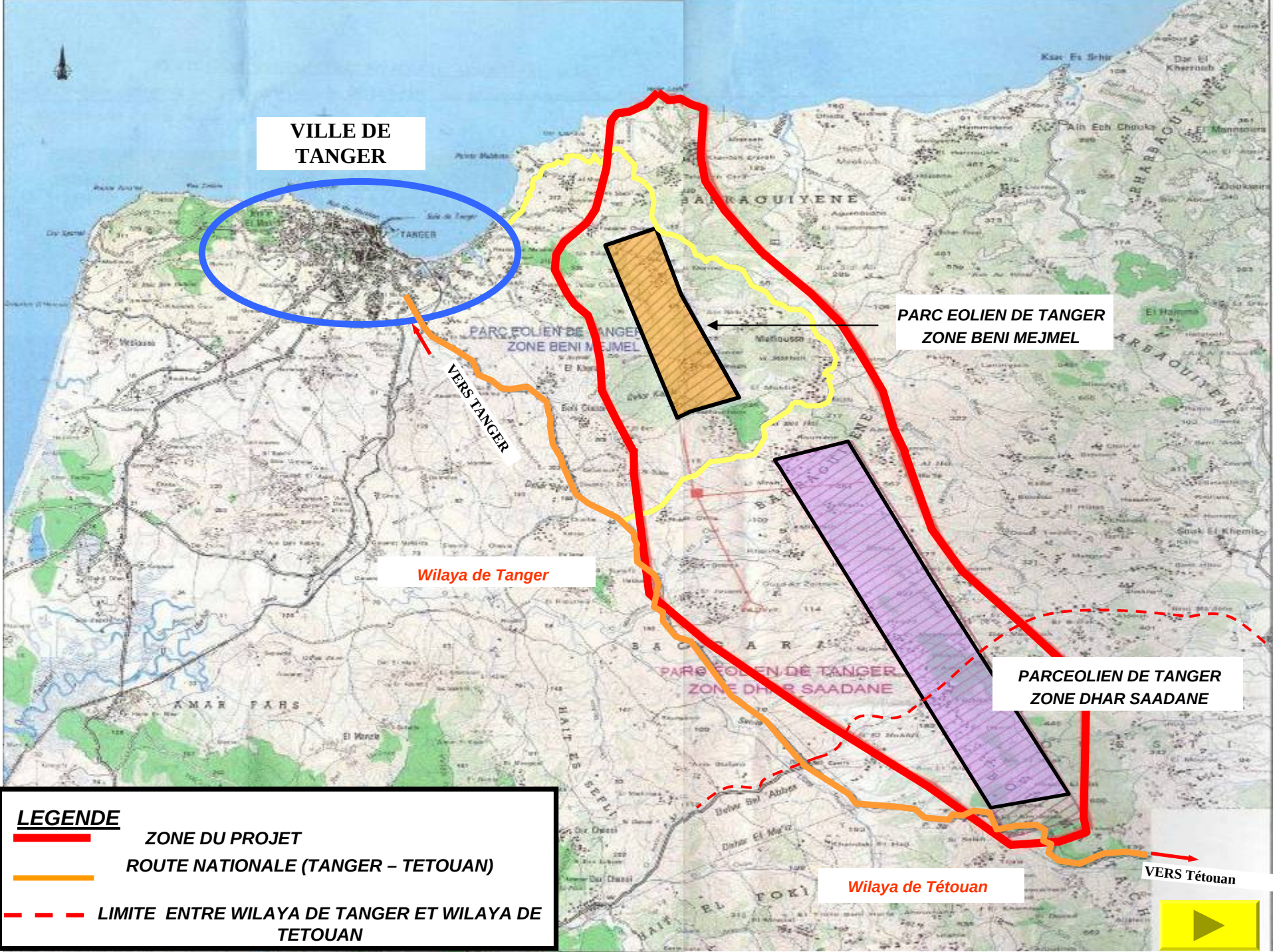
# ENQUETE PUBLIQUE

---

- La province de Fahs EL Anjra
- La préfecture de Tetouan

## **Conclusion :**

Satisfaction totale pour la réalisation du projet du parc éolien de Tanger



VILLE DE  
TANGER

VERS TANGER

Wilaya de Tanger

PARC EOLIEN DE TANGER  
ZONE BENI MEJMEL

PARCEOLIEN DE TANGER  
ZONE DHAR SAADANE

Wilaya de Tétouan

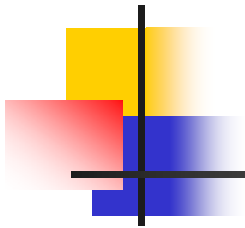
VERS Tétouan

## LEGENDE

ZONE DU PROJET

ROUTE NATIONALE (TANGER – TETOUAN)

LIMITE ENTRE WILAYA DE TANGER ET WILAYA DE  
TETOUAN



**MERCI POUR VOTRE  
ATTENTION**