

# Barka II



## usine de dessalement d'eau de mer par osmose inverse



En décembre 2006, Oman Power and Water Procurement Company attribue à Engie, en consortium avec Mubadala Development et National Trading Company le Projet de Barka II IWPP (Independent Water and Power Project) dans le Sultanat d'Oman.

Ce contrat comprenait la construction et l'exploitation d'une centrale électrique de 678 MW et d'une usine de dessalement d'eau de mer d'une capacité de 120 000 m<sup>3</sup>/jour.

Doosan Heavy Industry, sélectionné par le consortium comme EPC Contractor (ingénierie, fourniture des équipements, construction) pour l'ensemble du projet, a confié à SUEZ la conception, la réalisation et l'exploitation de l'usine de dessalement par osmose inverse pour une durée de 15 ans.

Cette installation, localisée à 50 km au nord ouest de Muscat, est un élément essentiel au développement de la production d'énergie et d'eau pour le réseau principal d'Oman, desservant la zone de Muscat.



## filière traitement de l'eau

Des précautions spécifiques ont été prises pour réduire l'impact de l'usine de dessalement sur le milieu marin. La saumure provenant de la filtration d'eau de mer est recyclée dans le circuit de refroidissement de la centrale électrique de manière à augmenter la qualité de l'eau de mer refoulée sans impact sur l'environnement.

### le prétraitement de l'eau de mer : une filtration en 2 étapes

L'eau de mer est pompée à 2 km dans 10 puits d'eau de mer.

#### 2 étapes de filtration sur filtres Seaclean™ bicouche en série

- 23 filtres horizontaux sous pression
  - Taux de filtration : 11-14 m/h
  - Media filtrant : sable 0,55 mm et anthracite 1,65
- 16 filtres horizontaux sous pression
  - Taux de filtration : 17-19 m/h
  - Media filtrant : sable 0,30 et anthracite 1,95

#### Filtration sécurisée par 14 filtres à cartouche (5µm)

**fiabilité**  
Filtres sous pression éprouvés et tests pilote pour ajuster les paramètres d'exploitation

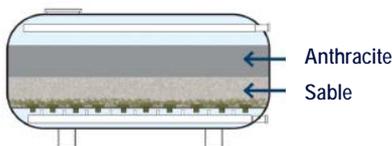
**design robuste**  
Plusieurs étapes successives de filtration pour éliminer les solides en suspension, les algues, le plancton, etc.  
Exploitation selon la qualité de l'eau de mer



### le filtre Seaclean™ un lavage optimisé qui réduit les pertes en eau

Le filtre Seaclean™ est un filtre horizontal sous pression dont la filtration s'effectue à flux descendant au travers de 2 couches de media :

- Une couche supérieure d'anthracite, matériau plus gros, qui permet la rétention des matières en suspension
- Une couche inférieure de sable, matériau plus fin, qui réduit le SDI (Silt Density Index) et donc les risques de colmatage des membranes d'osmose



1. Couche : Anthracite



2. Couche : Sable



FILTRATION



### osmose inverse : un système double-passe

- 14 racks d'osmose inverse (6 modules chacun)
  - 14 pompes haute pression = turbines pour récupération d'énergie,
  - 12 250 membranes d'eau de mer
- 7 racks d'osmose inverse (4 modules chaque)
  - 3 724 membranes d'eau saumâtre

**design optimum**  
Turbine de récupération d'énergie éprouvée  
Recirculation de la saumure dans la centrale électrique

**fiabilité**  
Flux conservateur et ratio de conversion pour atténuer les risques d'encrassement des membranes



## post-traitement

- Reminéralisation pour production d'eau potable :

le traitement de potabilisation inclut une étape de reminéralisation avec injection de CO<sub>2</sub>, chaux et fluorisation.

- Désinfection finale :

La désinfection finale est obtenue par utilisation d'hypochlorite de sodium.

## un pompage de haute capacité

### Pompage eau de mer

- 7 pompes (Flowserve), capacité de pompage 7,5 m<sup>3</sup>/s, débit 3 840 m<sup>3</sup>/h, pression 60 m CE, puissance 620 kW, alimentation 690 KV, variateurs de fréquence

### Pompage haute pression

- 14 pompes (plan de joint couplé avec une turbine Pelton - Flowserve), capacité de pompage 4 m<sup>3</sup>/s, débit 1 010 m<sup>3</sup>/h, pression 610 m CE, puissance 2300 kW, alimentation 11 kV, variateurs de fréquence

### Pompage 2ème passe d'osmose inverse

- 8 pompes (plan de joint - Flowserve), capacité de pompage 2 m<sup>3</sup>/s, débit 875 m<sup>3</sup>/h, pression 190 m CE, puissance 650 kW, alimentation 690 KV, variateurs de fréquence

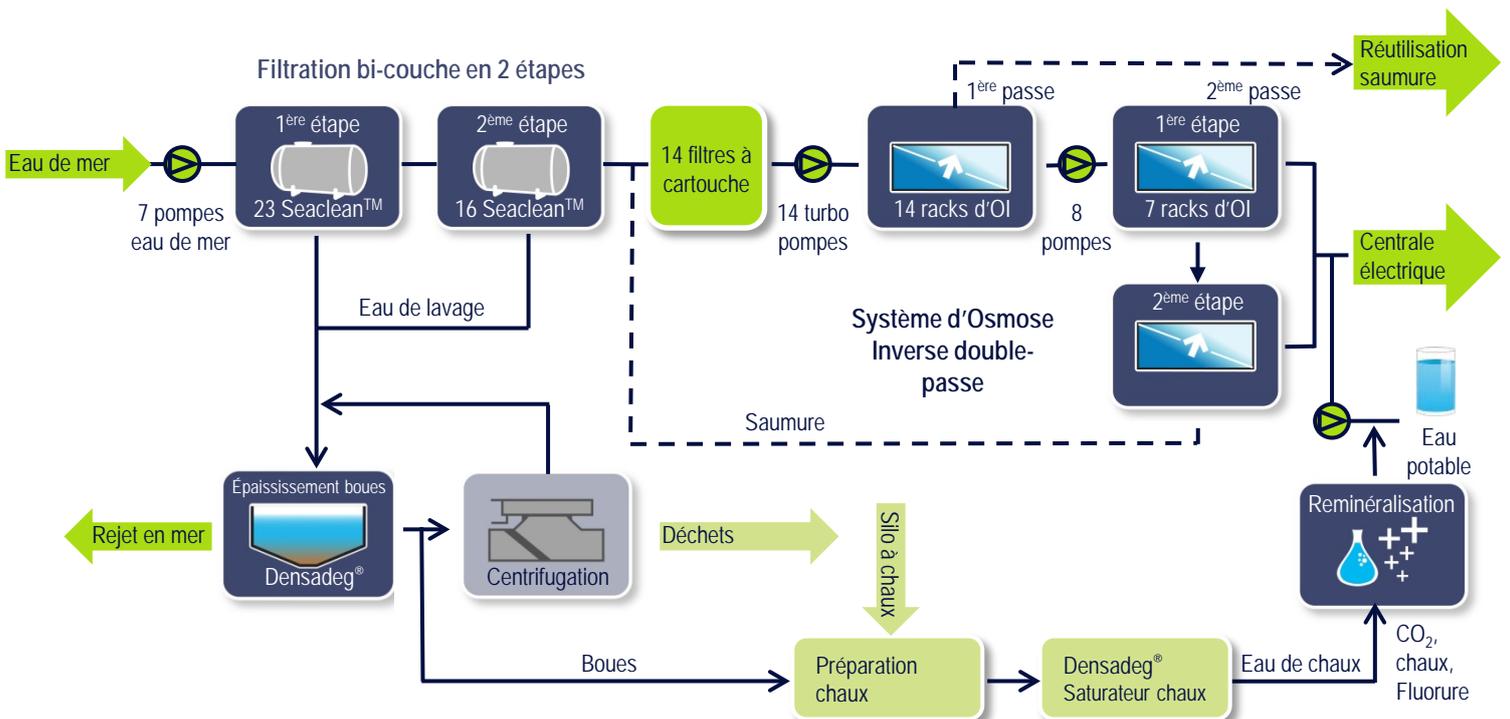


## traitement des boues

Déversement dans la mer limité grâce à la réutilisation d'une partie de l'eau pour le circuit de refroidissement. De plus, le traitement des boues permet d'éviter l'ajout d'additifs chimiques dans la mer.

- 2 réservoirs eaux usées, capacité 450 m<sup>3</sup> chaque
- 1 épaisseur lamellaire Densadeg®
- 1 réservoir de stockage, capacité 300 m<sup>3</sup>
- 2 centrifugeuses pour déshydratation

## schéma du process





## caractéristiques

Débit eau de mer	270 000 m <sup>3</sup> /jour
Salinité eau de mer	37 000 – 39 000 mg/l
Température	25-36 °C
MES eau de mer (Matières solides totales en Suspension)	38-39 mg/l
MTD 1ère passe OI (Matières Totales Dissoutes)	530-770 mg/l
MTD 2ème passe OI (Matières Totales Dissoutes)	30-40 mg/l
MTD mélangées (Matières Totales Dissoutes)	< 45 mg/l

## parties prenantes

Client final :

**Power & Water  
Procurement Co**

EPC IWWPP Project :  
**Doosan Heavy Ind.**

SPC (Special Purpose Company,  
société porteuse du projet) :

**SMN Barka Power**

Réalisation de l'usine de dessalement :  
**SUEZ** (sous-traitant de Doosan Heavy  
Ind.) pour la conception, la construction, la  
fourniture des équipements, le montage, la  
supervision de la mise en route

Développeur et actionnaire :

**Engie**

Exploitant :

Autres actionnaires :

**Mubadala & National  
Trading Company**

**Engie-Tractebel Operation  
and Maintenance Oman  
LCC (STOMO)**

## dates & montants

- **ordre de service**  
2 mars 2007
- **montant total du contrat :**  
49 750 000 € + 50 150 000 USD
- **date d'achèvement des  
travaux :**  
31 mars 2009 (27 mois)
- **montant part SUEZ :**  
87 734 341 €
- **commande supplémentaire  
(pièces de rechange) :**  
545 851 €

## 2010 Global Water Awards

**Prix remis pour la meilleure réalisation technique  
mise en service en 2009 dans la catégorie Énergie &  
Eau**

En 2010, Engie, avec SUEZ, remportait le prix GWI (Global Water Intelligence) « Power and Water Plant of the year » avec la station de dessalement d'eau de mer par osmose inverse de Barka.

- Barka II était le premier projet d'usine de production d'eau et d'énergie du Golf d'Oman sans capacité garantie de charge de base sur la partie énergie. Cela a nécessité une approche imaginative de la part du consortium.
- Malgré la complexité du projet, les développeurs ont été capables de travailler avec le client pour produire la meilleure solution pour répondre à ce challenge.

## garanties

**2  
ans**

**après la date d'achèvement des travaux**  
(+ extension de 2 ans sur les éléments  
défectueux au cours des 2 premières années  
de garantie – maximum 6 ans).

**5  
ans**

**sur les membranes d'osmose inverse**  
avec un taux de remplacement maximum

**5  
ans**

**sur les filtres à cartouche**  
(remplacement maximum de 5 par an)

[www.degremont.com](http://www.degremont.com)

Depuis mars 2015, toutes les marques du Groupe (Degremont, Ozonia, Aquasource, Ondeo IS, Ameriwater, Infilco, Poseidon...) portent la marque unique SUEZ.

Désormais les technologies et le savoir-faire de l'offre Traitement de l'eau seront identifiés par le label degremont®.

