



# Dessalement membranaire

Notre expertise globale  
pour répondre au stress hydrique

**WATER TECHNOLOGIES**

# Dessalement :

une alternative pour augmenter les ressources en eau disponibles

En 2030, près de la moitié de la population mondiale<sup>1</sup> vivra dans une situation de stress hydrique, conséquence de la croissance démographique qui fait exploser les besoins en eau pour la consommation des hommes, l'agriculture ou l'industrie et qui exacerbe les conflits d'usage. On estime ainsi que la demande totale en eau va plus que doubler d'ici 2050.

72% de la surface totale de la terre est recouverte d'eau, mais 97% de cette eau est salée ou saumâtre. La répartition des 3% restants (eau douce) est très inégale. Pour les pays qui font face à des pénuries chroniques, les seules ressources en eau disponibles seront les eaux usées retraitées ou l'eau salée. Actuellement, cette dernière est à l'origine de seulement 0.7% de l'eau potable produite.

Près de 60 % de la population mondiale vivant à moins de 100 km d'une côte maritime<sup>2</sup>, **le dessalement représente désormais et pour les décennies à venir une indéniable ressource alternative.**

Si, jusqu'ici, les collectivités étaient à l'origine de la demande en eau dessalée, le secteur industriel choisit de plus en plus cette voie pour couvrir ses besoins en ressource hydrique pour sa production.

Parmi les différents procédés, le dessalement membranaire par osmose inverse (OI) est devenu la solution la plus utilisée, car globalement moins coûteuse. Elle est particulièrement pertinente dans les pays en stress hydrique et limités en ressource énergétique.

**Au fil des années, Veolia Water Technologies (VWT) a acquis un savoir-faire inégalé - et la position de leader - sur cette technologie du dessalement OI en particulier avec 6,75 millions de m<sup>3</sup> d'eau dessalée produits chaque jour.**

<sup>1</sup>Source FAO

<sup>2</sup>Source Cluster Maritime 2009

**97 %**

des réserves mondiales en eau sont de l'eau de mer

**10 %**

en moyenne par an, c'est le taux de croissance annuel du marché du dessalement d'eau de mer et d'eau saumâtre escompté dans les 5 ans

**6,75 millions de m<sup>3</sup>**

d'eau dessalée sont produits par jour dans le monde via la technologie de dessalement membranaire de Veolia Water Technologies

## Quels usages pour l'eau dessalée ?

L'eau produite par dessalement est utilisée majoritairement, à 55%, pour produire de l'eau potable pour la consommation humaine et pour des utilisations comme l'irrigation des espaces verts, le nettoyage urbain, l'agriculture... et à 42% pour couvrir les besoins en eaux de process de la plupart des industries.

Source GWI desaldata 2015

# Veolia Water Technologies

## 40 ans d'expertise en dessalement membranaire

Avec de très nombreuses références en dessalement membranaire - des équipements modulaires aux grandes usines clés en main produisant jusqu'à 392 000 m<sup>3</sup>/j d'eau potable - Veolia Water Technologies est le leader mondial incontesté du secteur.

Depuis la réalisation de sa première usine de dessalement d'eau de mer par osmose inverse à la fin des années 70, l'entreprise a largement contribué à faire évoluer les technologies et à les rendre plus compétitives, grâce à l'expérience acquise sur les projets et aux équipes de Recherche & Innovation.

*« Avec 1 950 usines et systèmes compacts d'osmose inverse déployés dans le monde, Veolia est le leader du marché »*

Différentes évolutions ont notamment permis de diminuer la consommation énergétique des usines (divisée par 4), les coûts d'opération ou les impacts environnementaux. Elles ont aussi permis d'optimiser le prétraitement de l'eau brute (incontournable pour éviter d'endommager les membranes), et d'améliorer les coûts de production ainsi que l'efficacité des membranes.

Rendu plus attractif, le dessalement membranaire a dépassé le dessalement thermique dès 2001. Il représente aujourd'hui plus de 85% de parts du marché des usines vendues annuellement.

Acteur majeur de ce marché, Veolia Water Technologies s'appuie sur le réseau mondial de ses entités spécialisées pour garantir les solutions les plus adaptées à ses clients municipaux et industriels.

### DATES CLÉS

#### 1977

Première usine membranaire sur eau saumâtre en Arabie saoudite, BWRO (Brackish Water Reverse Osmosis)

#### 1988

Première usine de dessalement d'eau de mer en Espagne, SWRO (Sea Water Reverse Osmosis)

#### 2001

Les technologies membranaires dépassent les technologies de distillation

#### 2000 - 2011

Veolia a construit 14% des capacités de dessalement installées dans le monde\*

#### 2010

Exclusivité Veolia : la première usine de dessalement hybride associant MED\*\* et OI

#### 2014

Partenariat entre Masdar et Veolia dans le cadre du programme de dessalement d'eau via l'utilisation d'énergies renouvelables

#### 2016

Lancement du Spidflow™ Filter

*\*Source : Desaldata, GWI*

*\*\*Distillation à Effets Multiples*

Le dessalement membranaire repose sur le principe de l'osmose inverse. Il consiste à pousser l'eau au travers de membranes semi-perméables sous forte pression, afin de contrer le phénomène naturel d'équilibre osmotique. Les sels et autres impuretés sont retenus du côté de l'alimentation en eau salée. La solution saline à traiter est séparée en deux : le perméat (eau douce exempte de sels et d'impuretés) et le concentrat ou «brine» (saumure enrichie par les sels dissous retenus). L'osmose inverse est efficace pour les faibles ou fortes concentrations en sels et peut ainsi traiter les eaux saumâtres comme les eaux de mer.



# Un savoir-faire global

et des solutions technologiques pour chaque étape du dessalement membranaire

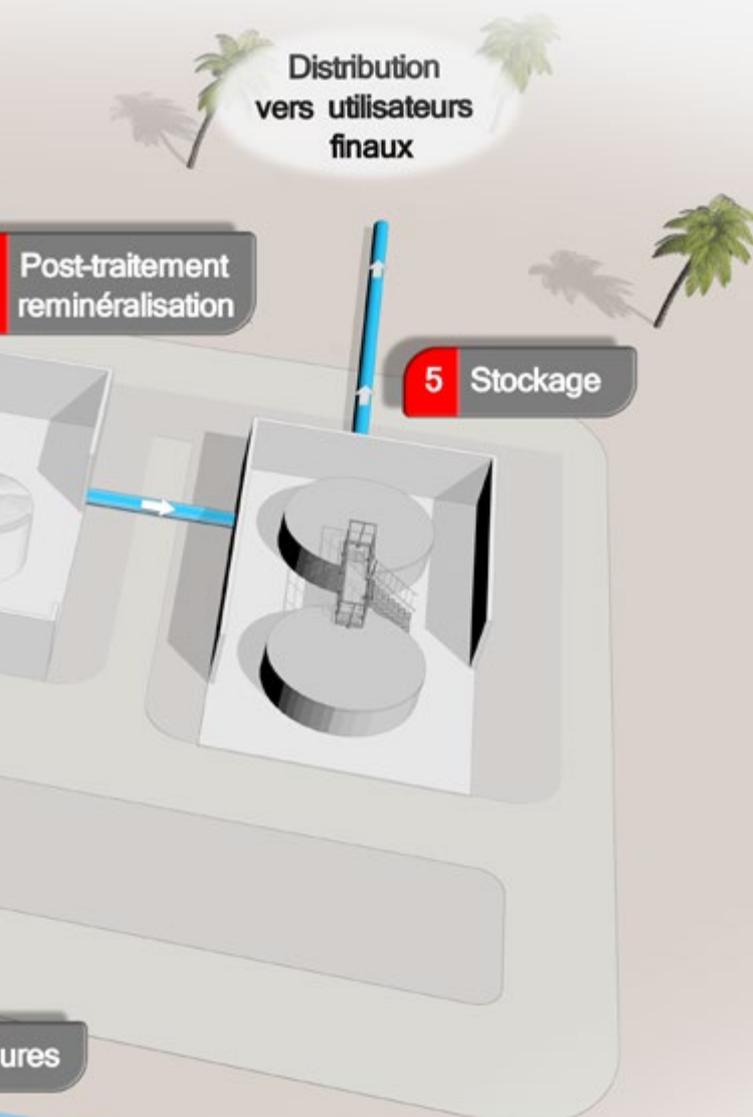
Leader mondial du dessalement membranaire, Veolia Water Technologies (VWT) dispose d'un portefeuille unique de technologies propriétaires doublé d'une capacité d'innovation continue. Riches d'un savoir-faire éprouvé, nos équipes ont une approche durable et globale de chaque projet, veillant à l'intégration optimale de la technologie membranaire dans l'ensemble de la filière, de la conception jusqu'à l'exploitation.



## 1 Prise d'eau de mer

VWT intègre les contraintes naturelles locales pour adapter le type de captage aux besoins. La qualité de l'eau brute variant selon qu'elle a été prélevée directement dans la mer ou à partir de forages côtiers (beachwells\*), celle-ci conditionne les traitements et les équipements mis en oeuvre.

\***Beachwells** : puits de forage côtier, où la couche de sable naturel agit comme un pré-traitement et filtre l'eau de mer pompée, permettant d'obtenir une eau aux caractéristiques plus stables (salinité constante, faible variation de température, faible pH).



VWT propose également une gamme complète **SIRION™** de solutions standardisées OI, ainsi que d'une gamme de produits chimiques dédiée au travers de son réseau d'expertise chimique **Hydrex**.

## 2 Pré-traitements

Les membranes d'OI sont très sensibles aux variations de la qualité de l'eau, des températures, à la présence d'algues, ...

Un système de prétraitement de l'eau brute est donc indispensable et son choix est un facteur clé dans la conception d'une filière durable de dessalement par OI. VWT propose une gamme de solutions adaptées aux objectifs de qualité de ses clients.

- **Actiflo®** : procédé compact de clarification lamellaire à très grande vitesse, efficace en particulier sur la turbidité, les matières organiques, la couleur et les algues
- **Spidflow™** : Flottateur rapide et compact à air dissous pour le traitement des eaux contenant des particules à faible densité, des algues ou des matières humiques
- **Filtraflo™ TGV** : filtration gravitaire à grande vitesse à travers un média granulaire efficace en particulier sur l'élimination de la turbidité
- **Spidflow™ Filter** : une solution compacte associant la flottation rapide et la filtration gravitaire haute performance, sur media granulaire

## 3 Osmose inverse

Pour une sélection des membranes OI adaptée aux applications requises par les clients, VWT s'appuie sur un centre d'expertise dédié, **ARAMIS**. Indépendante des fabricants, cette structure interne évalue les matériels disponibles sur le marché, diagnostique les conditions opératoires idéales en fonction des situations et teste sur le long-terme pour optimiser les procédés.

## 4 Post-traitement - reminéralisation

L'eau douce extraite par le procédé d'osmose inverse doit être reminéralisée en fonction du type d'application finale et de la législation. VWT dispose de technologies spécifiques pour faire un choix judicieux en la matière :

- Injection de CO<sub>2</sub> pour la reminéralisation
- Filtre à calcite pour neutraliser le pH de l'eau en sortie et minimiser sa corrosivité
- Clarification Multiflo™ pour la production d'eau de chaux

# Une adaptabilité éprouvée

## aux modèles contractuels les plus variés

Veolia Water Technologies a développé son expérience en matière de dessalement en déployant plus de 1 950 usines et systèmes compacts d'osmose inverse dans le cadre de projets de toutes tailles et de toute complexité. Au-delà de l'aspect technologique, l'entreprise décline son ingénierie pour ses clients, adaptant son niveau de réponse et d'intervention à leurs contraintes financières, leurs choix de gouvernance, leurs enjeux économiques, sociétaux, environnementaux, aux nombres de partenaires sur les projets.... Reconnue sur le marché, cette adaptabilité et cette expérience de tous les types de projets sont un atout supplémentaire pour les clients.

## Un partenaire idéal des IWP/IWPP (projets indépendants eau ou eau/énergie)

Les pays à fort développement comme les Pays du Golfe, se sont lancés dans d'importants programmes d'expansion de leur capacité de production en eau et/ou en énergie. Ces projets sont segmentés en IWP (independent water project) ou IWPP (independent water and power project) pour attirer les investisseurs et bénéficier des meilleures expertises du privé. Contribuer à ce type de projets complexes impliquant de nombreux protagonistes, est un défi qui requiert une coordination et une compréhension totales entre toutes les parties concernées, des compétences que VWT a développées au fil des années. Reconnue pour la qualité de sa gestion contractuelle, notre entreprise s'impose donc logiquement comme un partenaire, fournisseur d'équipements (EPC) de services ou d'une prestation plus large, dans un nombre croissant de ces montages hors normes.



*Le projet dessalement hybride de **Fujairah 2, aux Emirats arabes unis** fut le second IWPP le plus important au monde à la fin de sa construction en 2010. Il a été confié à un groupement Abu Dhabi Water and Electricity Authority (60%) International Power (20%) et Marubeni (20%), qui a choisi VWT pour l'ingénierie, la construction et la fourniture des équipements de toute la partie dessalement par OI. L'exploitation et la maintenance de la filière OI ont été attribuées à Veolia dans le cadre d'un autre.*

## Exploitation et Maintenance (O&M) : le leader mondial des services de l'eau

Avec plus de 8 500 contrats d'exploitation d'usines d'eau potable ou d'eaux usées, Veolia, qui a signé le premier partenariat O&M de l'histoire en 1853, est l'opérateur privé le plus expérimenté au monde. Le groupe et ses filiales s'engagent sur les résultats via l'atteinte d'indicateurs de performance définis selon la stratégie de ses clients. Ceci s'applique de la gestion durable des installations aux programmes de maintenance et d'optimisation des équipements ainsi qu'à la maîtrise globale de la qualité de l'eau produite et de celle des impacts environnementaux.

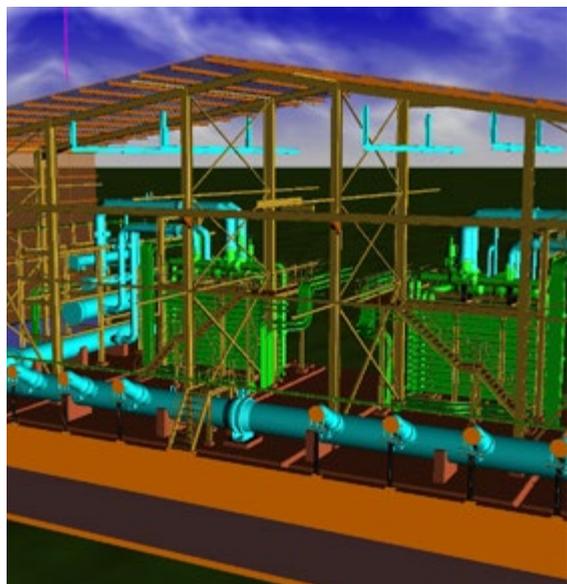
*A **Sadara, en Arabie saoudite**, à l'issue des travaux de construction de la plus grande usine de dessalement par ultrafiltration et OI du pays, **SIDEM** en assurera pendant 10 ans l'exploitation et la maintenance pour le compte de son client **Marafiq-Saudi Aramco**.*

## Un expert des solutions intégrées conception/construction/exploitation

Pour les villes et les industriels qui souhaitent bénéficier de l'ensemble des expertises du leader mondial en dessalement tout en gardant leur capital et la maîtrise de leurs stratégies eau, Veolia Water Technologies met en place des contrats DBO (**Design Build and Operate**) ou BOT (**Build Operate and Transfer**). En pensant les modes opératoires dès la phase de conception d'une usine, Veolia garantit un haut niveau de performance et de fiabilité des installations sur le long-terme, ainsi que la gestion des risques et la maîtrise des coûts d'opération. S'engageant dès la conception de l'installation, assurant son exploitation jusqu'à son transfert au client dans le cas d'un BOT, Veolia prend en charge la mobilisation des fonds nécessaires, le montage juridique du projet, et la sécurisation des projets en s'associant à des partenaires fiables préalablement sélectionnés.



*En 2007, le gouvernement de Nouvelle Galles du Sud a confié à Veolia un contrat pour le design, la construction et l'exploitation sur 20 ans de l'usine de dessalement de Kurnell à Sydney, dans le cadre d'un groupement de Veolia avec John Holland. Veolia Water Technologies a joué un rôle essentiel dans la conception/construction jusqu'à la mise en service en 2010.*



*En Irak, à Bassora, le consortium Hitachi-Veolia s'est vu confier, en 2014, l'ingénierie et la fourniture des équipements d'une usine de dessalement membranaire ainsi que son exploitation et sa maintenance pendant 5 ans.*

## Equipements et Services : le fournisseur d'équipements et de services

Disposant d'un portefeuille de technologies unique, VWT met à profit son savoir-faire en ingénierie pour concevoir, fabriquer et fournir des équipements sur mesure, répondant aux besoins spécifiques de chaque client, dans le cadre de contrats EPC par exemple.

L'entreprise conçoit également toute une gamme d'unités modulaires packagées : unités de dessalement standards montées sur skid de la gamme **Sirion™**, adaptables à tout type d'applications (eau potable, irrigation, procédés industriels), équipements photovoltaïques (en option)... Compactes et flexibles ces unités permettent d'optimiser les temps de transport, d'installation et de mise en route.

Afin d'assurer la réussite à long terme d'un projet et d'anticiper les besoins futurs, VWT propose aussi une large palette de services associés à la carte : Modélisations hydrogéologiques, installations pilotes, logiciels de gestion, services de maintenance, assistance technique (exploitation, autopsies de membranes...), service d'urgence avec mise en œuvre d'unités mobiles (Spidflow™, UF, BWRO, SWRO)...

# Le pionnier en dessalement Hybride



**FUJAIRAH (2), la plus importante usine de dessalement hybride au monde**

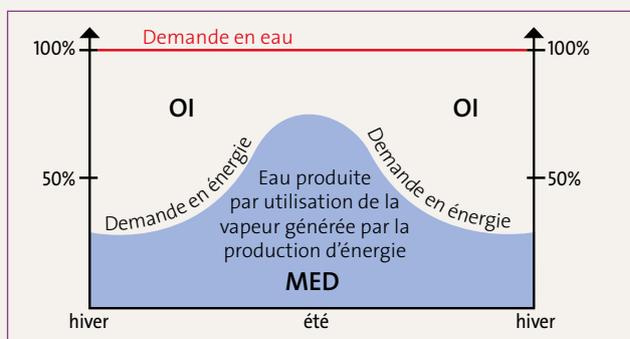
Située à Qidfa, aux Emirats arabes unis, l'usine de dessalement de Furairah 2 construite par VWT via ses filiales SIDEM et OTV, produit 591 000 m<sup>3</sup>/jour d'eau dessalée pour répondre aux besoins croissants en eau de la population et à renforcer le potentiel de développement de cette région.

Associée à une centrale énergétique de 2 000 MW construite par Alstom, cette usine de dessalement a la particularité de combiner pour la première fois des technologies d'osmose inverse et de distillation à effets multiples (MED). Cette solution hybride développée exclusivement par VWT permet d'optimiser l'utilisation de l'électricité produite par la centrale électrique. Le pic estival de consommation électrique correspond à un besoin de climatisation en période très chaude. La centrale thermique, qui fonctionne alors à plein régime, fournit un maximum de vapeur qui est utilisée pour distiller l'eau de mer. L'hiver, c'est le dessalement par OI qui est privilégié, car il ne consomme que de l'énergie électrique, facilement disponible à cette époque de l'année.

“ *Le dessalement Hybride, c'est une garantie de flexibilité, obtenue par l'optimisation du fonctionnement conjoint des deux techniques de dessalement MED et OI.* ”

### L'expertise flottation Spidflow™

Véritable concentré des savoir-faire de VWT, Fujairah 2 intègre également un pré-traitement par flottation rapide Spidflow, le plus important jamais installé à ce jour dans les Emirats Arabes Unis, pour permettre l'élimination des algues rouges qui polluent régulièrement et de façon aléatoire les eaux côtières de la région.



### Une plateforme de R&D unique au monde

L'exploitation et la maintenance des installations de dessalement membranaire de Fujairah 2, ont également été confiées à Veolia pour 12 ans. Ces missions s'appuient sur les travaux d'une plateforme de R&D implantée sur le site, unique en son genre et dédiée à l'optimisation continue des procédés et des pratiques opératoires.

## Références municipales

# Le partenaire des autorités locales

**Az Zour Sud,**  
la 1<sup>ère</sup> référence dessalement membranaire  
au Koweït

Capacité : 136 450 m<sup>3</sup>/jour  
Technologies-phares : Filtraflo™ TGV, SWRO  
Contrat : DBO  
Année : 2014  
Client : Ministry of Electricity and Water

 Prix "Water & Energy Exchange (WEX)  
Desalination Award" 2014



**Sydney Kurnell,**  
Projet dessalement de l'année en Australie en 2011\*

Capacité : 250 000 m<sup>3</sup>/jour  
Technologie-phare : SWRO  
Contrat : DB  
Année : 2010  
Client : Sydney Water corporation

\* Global Water Intelligence

 *Projet de l'année "Australian National Infrastructure  
Awards" 2010 "National Project Management  
Achievement Awards"  
"Sydney Engineering Excellence Awards" 2010*



**Campo de Dalías (Almeria)**  
la 5<sup>ème</sup> plus grande usine de dessalement  
d'Espagne

Capacité : 97 200 m<sup>3</sup>/jour  
Technologies-phares : PDMF, SWRO  
Contrat : DBO + 15 ans d'exploitation  
Année : 2015  
Client : ACUAMED (p/o Ministère de  
l'Environnement)



**Sur,**  
1<sup>er</sup> projet de dessalement indépendant en Oman

Capacité : 131 800 m<sup>3</sup>/jour  
Technologies-phares : 28 puits côtiers, Spidflow™  
+ PDMF + SWRO  
Contrat : BOT/22 ans d'exploitation  
Année : 2009/extension en 2016  
Client : Ministry of National Economy

*La plus grande file  
de prétraitement par beachwells au monde*



## Références municipales

# Réalisations pour les collectivités

**Gold Coast,**  
le dessalement comme ressource en eau  
indépendante des précipitations en Australie

Capacité : 125 000 m<sup>3</sup>/jour

Technologie-phare : GDMF SWRO

Contract : DB + Opération sur 10 ans

Année : 2010

Client : Groupement Etat du Queensland et Gold Coast City Council



*2009 Membrane Desalination plant of the Year  
(Global Water Intelligence), 2007 Engineering  
Excellence Award*



**Aruba,**  
le dessalement pour palier le stress hydrique  
aux Caraïbes

Capacité : 24 000 m<sup>3</sup>/jour

Technologies-phares : Beachwells, SWRO

Contract : DB

Année : 2012

Client : Water en EnergieBedrijf Aruba N.V



**Mossel Bay,**  
la plus grande usine de dessalement  
membranaire en Afrique du Sud

Capacité : 15 000 m<sup>3</sup>/jour (10 000 m<sup>3</sup>/jour eau  
potable – 5 000 m<sup>3</sup>/jour reuse)

Technologies-phares : PDMF, SWRO

Contract : DBOM

Année : 2010

Client : Municipalité de Mossel Bay et Petro SA



**Laayoune,**  
le dessalement membranaire pour accompagner  
les besoins en eau dans le sud du Maroc

Capacité : 26 000 m<sup>3</sup>/jour

Technologies-phares : PDMF, SWRO

Contract : DB

Année : 2010

Client : Office National de l'Eau Potable



Références industrielles

# Accompagner les projets industriels

**Sadara Marafiq,**  
Production d'eau dessalée pour un complexe pétrochimique (Arabie saoudite)

Capacité : 178 650 m<sup>3</sup>/jour

Technologies-phares : Flottation rapide Spidflow™, Ultra-filtration, Sea Water RO

Contract : DBO (10 ans d'exploitation)

Année : 2016

Client : Marafiq pour Saudi Aramco

*Première Référence Spidflow en Arabie saoudite*



**Centrale thermique à charbon,**  
Valorisation d'eau dessalée en eau (Pays Bas) de process ultra-pure

Capacité : 15 840 m<sup>3</sup>/jour

Technologies-phares : Multiflo™, Spidflow™, microfiltration, Brackish Water RO, Echange d'ions en lits mélangés

Contract : clés en main

Année : 2013

Client : confidentiel



**Centrale énergétique**  
Dessalement d'eau de rivière pour la production d'eau de refroidissement (CTMU), États-Unis

Capacité : 36 000 m<sup>3</sup>/jour

Technologies-phares : Actiflo®, MMF, BWRO

Contract : DBOM

Année de mise en route : 2010

Client : Confidentiel



**Industrie minière**  
Une solution Zero rejet liquide pour le traitement des effluents de mine, États-Unis

Capacité : 19 000 m<sup>3</sup>/jour (3 500 gpm)

Technologies-phares : Brackish water RO, technologie HDP d'évaporation-cristallisation Veolia

Contract : DB + 10 ans d'exploitation

Année de mise en route : 2013

Client : Confidentiel



# Excellence de la recherche, innovation continue et engagement responsable pour le dessalement du futur

Au plus près des clients, le réseau multi-local d'experts dessalement de Veolia Water Technologies (VWT) et le centre de R&D du groupe (Veolia Recherche & Innovation) se mobilisent pour optimiser toujours plus les filières de traitement et leur efficacité énergétique tout en maîtrisant les coûts et les impacts environnementaux. Anticipant le dessalement du futur, ils accélèrent la mise sur le marché de solutions innovantes, confortant Veolia dans sa position de leader mondial du secteur.

## Une stratégie d'amélioration continue

Depuis 40 ans, VWT a développé un savoir-faire technologique unique sur le dessalement membranaire. Grâce aux retours d'expérience et au support de Veolia R&I, ils cherchent constamment à challenger et enrichir ce capital-expertise pour apporter des réponses toujours plus fiables et performantes au plus grand nombre. Dans ce contexte, de nombreux programmes de recherche, de validation de filières ou de nouveaux matériels sont mis en place, le plus souvent en collaboration avec certains clients ou partenaires.

## Des plates-formes d'expérimentation dédiées

Parce que pouvoir démontrer à ses clients la fiabilité de ses offres technologiques est primordial, Veolia met en place des plateformes d'essais qui permettent d'identifier en conditions réelles, les solutions les plus efficaces et les plus économiques.

Ainsi, la plateforme de Fujairah2, construite auprès de l'usine du même nom exploitée par Veolia aux Emirats arabes unis, est dédiée aux problématiques du prétraitement de l'eau de mer en amont des unités d'osmose inverse. Cette étape est indispensable car elle permet de prévenir le risque de bio-colmatage des membranes et optimiser leur durée de vie. Grâce aux différents essais menés sur cette plateforme, Veolia Water Technologies peut désormais proposer à ses clients des solutions de prétraitement optimisées et fiabilisées sur les eaux les plus difficiles à traiter.

**850** experts dans  
le Groupe

**220** partenaires  
internationaux

**+ 2000** brevets  
déposés

**6** centres de recherche

**3** plateformes d'essais

**278** pilotes de  
recherche

*Chiffres clés de la R&D  
et Innovation Veolia*

### **ARAMIS, un centre d'analyse dédié aux technologies membranaires et à leurs applications.**

Principales missions :

- évaluation des performances des membranes (rétention, propriétés hydrauliques et mécaniques,...) pour un choix éclairé des fournisseurs
- autopsies de membranes en exploitation : rétention, propriétés hydrauliques, identification du type de colmatage (microscopie électronique)
- aide à l'optimisation des conditions d'exploitation, à l'efficacité des lavages, ...



## Un concepteur/constructeur en pointe

Au-delà de l'amélioration de l'existant, nos équipes se chargent également d'évaluer de nouveaux équipements et les conditions de leur intégration optimale dans les solutions proposées aux clients. Au plus près des fabricants, de membranes par exemple, le leader mondial du traitement de l'eau met à profit son expertise en conception/construction pour proposer, au meilleur coût, de nouvelles filières moins énergivores dont il valide là encore la robustesse et la durabilité sur unités-pilotes à échelle industrielle.

## Le partenaire " Efficacité-énergétique "

Un des axes prioritaires de la recherche de Veolia concerne le développement des procédés les moins énergivores possibles. Si, depuis le début du dessalement membranaire, les innovations successives ont permis de diviser par 4 la consommation énergétique des procédés, Veolia cherche toujours à faire mieux. Le groupe est aujourd'hui à la pointe des études sur le dessalement d'eau de mer utilisant des énergies renouvelables.

*En 2014, Masdar, l'autre nom de la Abu Dhabi Future Energy Company, l'opérateur énergétique d'Abu Dhabi, a retenu Veolia, par le biais de SIDEM, sa filiale spécialisée en dessalement, en tant que partenaire industriel pour un ambitieux programme de dessalement d'eau avec énergies renouvelables.*



***Hiprode** est une nouvelle conception hydraulique d'unités de dessalement d'eau de mer par osmose inverse. Elle permet de tirer parti au maximum de perméabilité des nouvelles membranes du marché, donc de gagner en efficacité, tout en réduisant la taille de l'installation et son coût global. Menés sur une usine de dessalement exploitée par Veolia à Gibraltar, les essais de prototype de cette nouvelle configuration se sont achevés avec succès fin 2014, permettant l'intégration de cette amélioration technologique dans l'offre de VWT.*

## Engagement de responsabilité environnementale

### Restitution à l'environnement avec étude d'impacts

Les procédés de dessalement, qu'ils soient thermiques ou membranaires, entraînent la production de saumure. VWT s'engage pour le développement durable en garantissant la mise en œuvre de solutions efficaces limitant au maximum les rejets dans la nature et leurs impacts sur la faune et la flore.

### Traitement des concentrats/saumure (brines)

VWT maîtrise déjà une large palette de solutions technologiques pour traiter les brines : depuis l'injection en nappe profonde, l'évaporation naturelle ou forcée en étangs extensifs ou confinés, jusqu'à l'évapo-concentration plus compacte.

Anticipant les besoins futurs, VWT dispose également de solutions de type « Zéro Rejet Liquide » :

- **OPUS 2** qui utilise par exemple la technologie de désaturation/précipitation des sels suivie d'une filtration sur membranes céramiques **Ceramem**,
- Des systèmes d'évaporation et de cristallisation développés par **HPD Veolia**.

Leader mondial

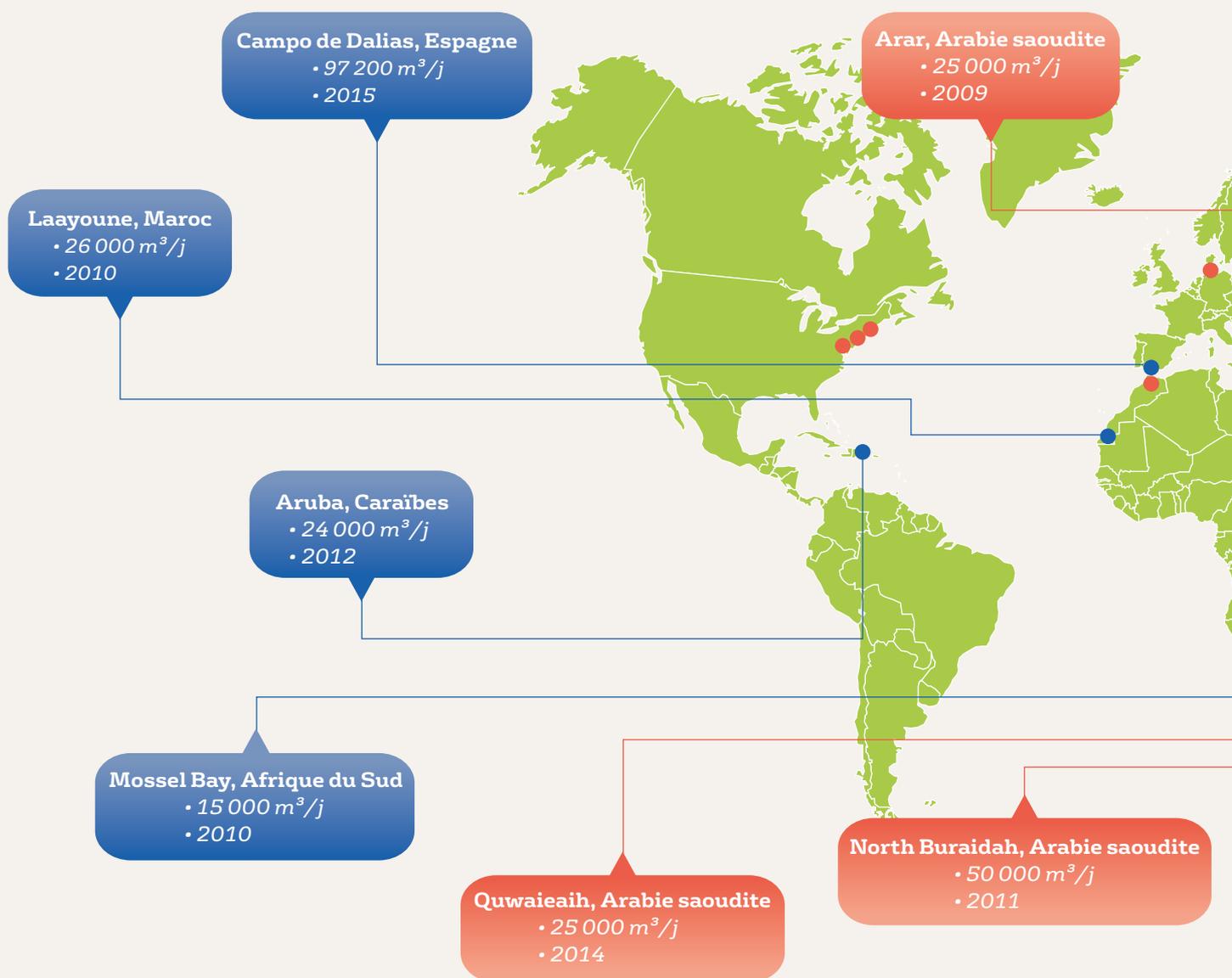
# Un réseau d'experts et un savoir-faire reconnus

Chez Veolia Water Technologies, le dessalement se décline en centres d'expertise multilocaux, où, depuis des décennies des équipes dédiées s'engagent au plus près des exigences et des contextes spécifiques des clients municipaux et industriels.

La force de l'entreprise, c'est aussi sa capacité à mobiliser ce réseau international et à mutualiser les retours d'expériences pour développer les compétences fondamentales de l'ensemble.

Cette dimension mondiale lui permet de détecter les défis futurs qu'auront à relever les acteurs du dessalement, d'anticiper l'évolution des besoins et de préparer les solutions de demain pour les adapter localement.

## Parmi nos références en dessalement

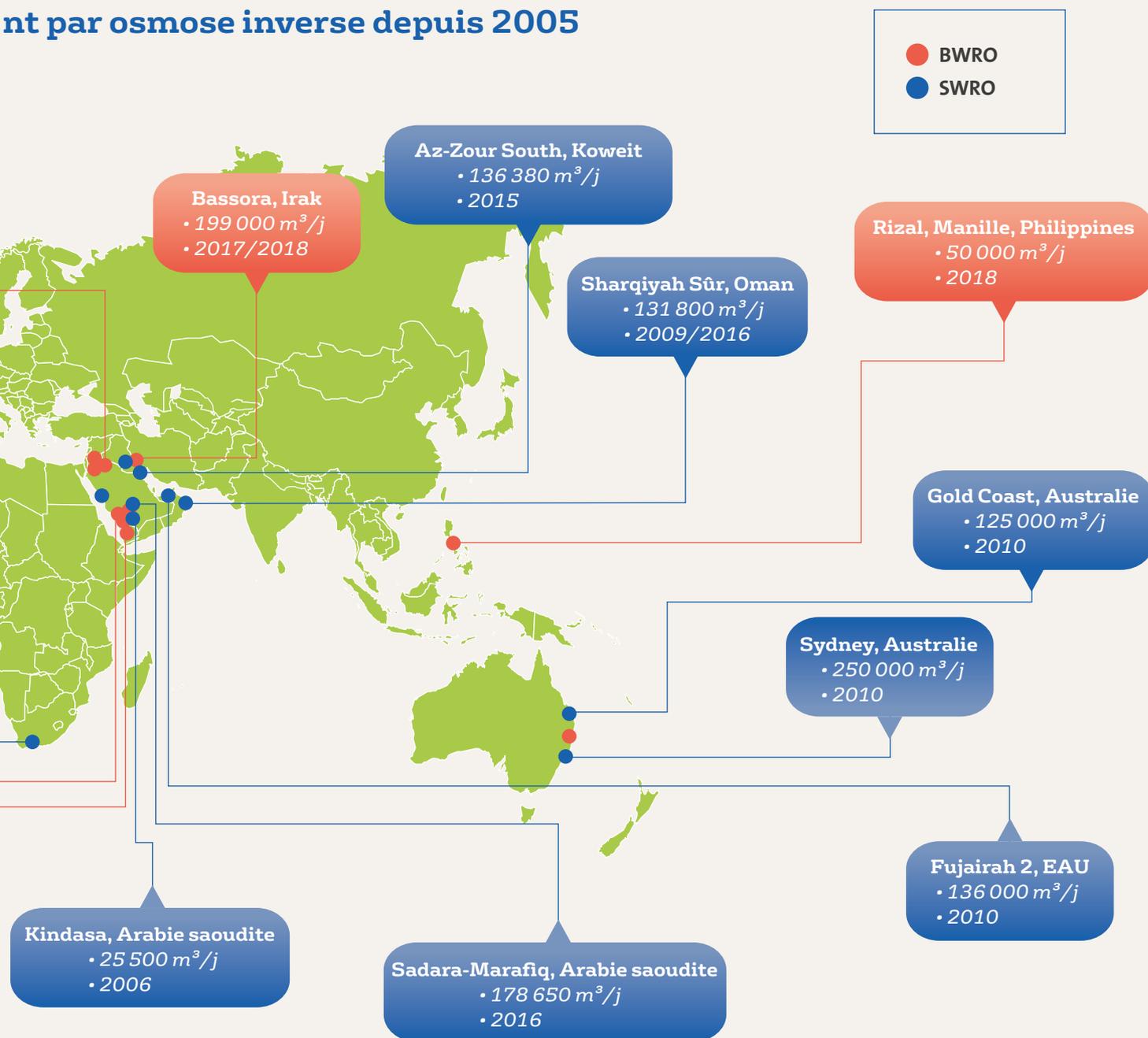




Au travers de sa maîtrise des normes d'ingénierie, des relations contractuelles complexes et des réglementations internationales spécifiques au dessalement, Veolia Water Technologies construit pour ses clients des projets fiables, économiquement optimisés, respectueux des autres et de l'environnement.

Nos solutions sont conçues pour répondre aux priorités et aux préoccupations des villes et des industries, en minimisant les coûts et en maximisant les niveaux de services et de performance.

### nt par osmose inverse depuis 2005



# Ressourcer le monde

**Veolia Water Technologies**

L'Aquarène • 1 place Montgolfier • 94417 Saint-Maurice Cedex • France

tél. 01 45 11 55 55 - fax 01 45 11 55 50

**[veoliawatertechnologies.com](http://veoliawatertechnologies.com)**