

dessalement

l'alternative durable

prêts pour la révolution de la ressource



SUEZ

Le dessalement

par SUEZ

les enjeux

3,9

milliards de personnes concernées par le stress hydrique en 2030

97,5%

des réserves mondiales en eau sont constituées d'eau de mer

60%

des grandes villes mondiales situées en zone côtière n'ont pas accès à des ressources en eau douce

100

millions de m³/jour
C'est l'estimation de la capacité installée du dessalement pour les besoins municipaux et industriels en 2015. Cette capacité aura doublé en 10 ans de 2005 à 2015



En 2030, 40 % des besoins en eau des collectivités et des industriels ne pourront être couverts par la ressource en eau douce, et le nombre de personnes vivant dans des régions touchées par un fort stress hydrique devrait augmenter d'un milliard pour atteindre 3,9 milliards, sur une population mondiale de 8,1 milliards. Les pays et les zones les plus touchés seront l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient, la Chine du Nord, l'Inde du Sud, le Pakistan et certaines régions des États-Unis et du Mexique.

► Depuis mars 2015, toutes les marques du Groupe (Degrémont, 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®

une solution maîtrisée pour les collectivités locales et les industriels

► Près de 50 ans d'expérience

Reconnu pionnier de la technologie de dessalement par osmose inverse, SUEZ, depuis la première installation degremont® sur l'île de Houat en France en 1969, a su développer et intégrer des technologies complémentaires pour en faire une solution durable.

► L'offre dessalement de SUEZ : quatre métiers complémentaires

- **Une conception-construction sur mesure** répondant à des besoins spécifiques avec des usines de dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre de grande et petite tailles, modulaires ou standardisées, conçues et construites en fonction des besoins et des types d'eau.
- **Une exploitation et des solutions de services** pour le pilotage quotidien, l'optimisation des installations de dessalement (prétraitement, consommation énergétique, lavage des membranes, etc.), et pour des services « à la carte » tels que fourniture de pièces détachées, réhabilitation, formation des personnels, etc.
- **Des équipements et technologies "packagées"** pour accroître ou diversifier les performances du prétraitement ou de l'osmose inverse, ou pour une conception modulaire et compacte, simple à exploiter.
- **Le financement dans le cadre d'une offre BOT (Build, Operate, Transfer)**, véritable partenariat dans lequel SUEZ s'implique complètement jusqu'à la prise en charge du financement.

► Des atouts différenciants

De nombreuses références municipales et industrielles ont permis à SUEZ de conforter sa position de leader mondial dans le domaine, et notamment grâce à :

- sa maîtrise des procédés de prétraitement, d'osmose inverse et de reminéralisation ;
- son expertise de constructeur exploitant pour proposer aux collectivités et aux industriels des solutions compétitives adaptées aux besoins particuliers de l'exploitation ;
- sa gamme complète de produits modulaires et standardisés pour optimiser les délais de réalisation et de mise en service ;
- ses outils d'aide à l'exploitation pour sécuriser la production d'eau douce et optimiser en continu ses coûts opératoires ;
- la mise en œuvre de systèmes de récupération d'énergie performants, afin de réduire les consommations énergétiques ;
- ses solutions pour préserver la faune et la flore terrestres, d'une manière générale, et marines, en particulier, au niveau de la prise d'eau et de la dispersion des saumures.

► Une R&D active

Pour s'adapter aux besoins à venir et poursuivre l'optimisation des systèmes existants, SUEZ est engagé dans la recherche sur les thèmes suivants :

- l'osmose directe ;
- la distillation membranaire ;
- les nouvelles membranes ;
- la nouvelle ingénierie des membranes ;
- les sources d'énergies alternatives ;
- les procédés alternatifs du traitement du bore ;
- la diminution des pertes en eau des prétraitements ;
- etc.

Primée aux Global Water Awards 2013 pour sa prouesse technique et son intégration environnementale, la *Victorian Desalination Plant* conçue et construite par SUEZ est une des grandes références de l'industrie mondiale du dessalement.



1,5

millions de mètre cubes d'eau dessalée produits par une usine exploitée par SUEZ

3,5

millions de m³ d'eau dessalée produits par jour en 2015 par une usine degremont®

10

millions d'habitants desservis

une offre dédiée au dessalement

des technologies innovantes pour optimiser les procédés, réduire les coûts d'exploitation et les impacts environnementaux

Un pilote de dessalement d'eau de mer entièrement alimenté par énergie renouvelable (Masdar, Émirats Arabes Unis)

Pour contribuer à la croissance durable de la ville Masdar, SUEZ a conçu, construit et maintenant exploite et étudie les résultats d'un pilote de dessalement (104 m³/j) à la pointe de l'efficacité énergétique. Ce pilote sera plus économe en énergie que les systèmes de dessalement actuels, et pourra être alimenté par des énergies renouvelables.

Le but principal du projet est de démontrer qu'une usine de dessalement d'eau de mer équipée de nouvelles membranes à la pointe de la technologie peut atteindre à l'échelle industrielle une consommation d'énergie électrique spécifique inférieure à 3,6 kWh/m³, une valeur en deça des références actuelles.

Pour ce faire, 3 solutions d'optimisation énergétique sont testées :

- Optimisation du fonctionnement des technologies actuelles ;
- Mise en œuvre d'un nouveau traitement de la saumure par osmose inverse ;
- Évaluation de l'impact de l'utilisation de l'énergie solaire sur le dessalement par osmose inverse et mise au point de conditions de fonctionnement appropriées.

une large gamme de produits, services et outils pour apporter des solutions techniques et économiques adaptées aux besoins et enjeux des collectivités et des industriels

Seadaf™

Cette solution compacte de clarification par flottation rapide des eaux salines remplace le premier étage de filtration. Elle est adaptée aux eaux pouvant présenter des pointes occasionnelles de matières en suspension et de bloom algal.

Seaclean™

Cette technologie de filtration bicouche (anthracite + sable) est adaptée aux usines de dessalement de toutes tailles. Elle améliore les performances de l'osmose inverse, augmente la durée de vie des membranes d'osmose inverse, diminue les équipements de lavage et réduit les pertes en eau.

Ultramarine™ Smartrack™

Ce châssis métallique peut recevoir des modules de membranes d'ultrafiltration de marques différentes. C'est un système standardisé et industrialisé qui permet de réduire le délai de mise en œuvre et de maîtriser les coûts de renouvellement des membranes.

Seapro™

Cette gamme degremont® d'éléments standards d'usine de dessalement par osmose inverse est développée sur la base des retours d'expérience de ses réalisations. Ses avantages : réduction des délais de construction pour une réalisation globale rapide (15 mois), limitation des risques techniques et de construction et optimisation de l'ensemble des coûts (génie civil, construction, équipements, montage). La dernière usine de ce type est la Seapro™ 50K, usine de 50 000 m³/jour, comprenant :

- la prise d'eau ;
- le prétraitement par flottation rapide Seadaf™ et ultrafiltration ;
- une passe d'osmose inverse ;
- une phase de reminéralisation.

La conception de cette usine reste flexible en fonction des conditions locales et des spécificités des besoins de chaque client.

une membrane d'osmose inverse

permet uniquement le passage de l'eau et retient tous les éléments solubles qu'elle contient, à l'exception de quelques molécules organiques très voisines de l'eau.



Oil and Gas Offshore

Grâce à son expertise dessalement et à sa connaissance de l'ingénierie spécifique à l'exploration et à la production pétrolière offshore, SUEZ conçoit et fournit des unités de dessalement et d'élimination des sulfates en vue d'équiper des unités flottantes de production, de stockage et de déchargement (*Floating, Production, Storage and Offloading-FPSO*).

OMOBILE / MobilePro

Ces unités de dessalement mobiles (en camion), garantissent la qualité et la quantité d'eau demandées, sans aucun investissement, partout dans le monde et pour tous types d'industrie. Ces camions en location sont équipés d'unités d'osmose inverse ou d'échange d'ions pour produire de l'eau industrielle. Ils garantissent la continuité d'une production d'eau industrielle en cas d'urgence, ou encore l'anticipation des besoins en eau purifiée lors d'interventions planifiées.

Robustesse dessalement *

Cet outil de modélisation, développé conjointement avec ENGIE (Laborelec), présente trois atouts :

- l'identification, en fonction des zones géographiques du globe, des six compositions d'eau de mer type et leur profil annuel ;
- la détermination, en fonction du profil, des meilleurs dosages de produits chimiques pour prévoir au plus juste la qualité de l'eau prétraitée, optimisant ainsi la robustesse d'une usine de dessalement et ses coûts d'exploitation ;
- le choix de la meilleure ligne de prétraitement pour optimiser les coûts d'investissement et d'exploitation.

L'outil s'appuie sur une méthode statistique alimentée par une base de données de plus de 10 ans (essais pilotes et usines).

"ControlBuild"

Cet outil de simulation de fonctionnement d'une usine de dessalement virtualisée permet de tester puis de paramétrer en amont les automatismes, avant de les valider sur l'installation. L'outil facilite la mise en exploitation, dès la réception de l'usine, et réduit la phase de mise en route [réduction de deux mois sur l'usine de Melbourne-Australie – 450 000 m³/jour]. Son utilisation en exploitation permet de simuler les pistes d'optimisation et ainsi d'améliorer en continu sa performance.

* La robustesse des installations d'osmose inverse est définie comme étant la capacité à fournir un débit approprié et une qualité d'eau potable, en accord avec les capacités de la station et les garanties du fournisseur de membrane.

des réalisations phares pour les collectivités locales

pionnier du dessalement par osmose inverse, SUEZ a construit 255 usines degremont® aux quatre coins du monde.



AL DUR, Barheïn

Un prétraitement complet et sécuritaire

Avec une capacité de 218 000 m³ d'eau potable par jour, Al Dur a la plus grande usine de dessalement du golfe Persique. Elle fait partie d'un projet plus large de type BOO (*Build Own Operate*).

Afin de maintenir un faible indice de colmatage et préserver les membranes d'osmose inverse, le prétraitement a été conçu pour gérer les fortes concentrations en matières organiques et le développement algal important des eaux du golfe Persique.

Clé de la fiabilité de l'usine, le prétraitement complet et sécuritaire est constitué de deux étages de traitement :

- une flottation par Seadaf™ (14 unités de 66 m²) ;
- une filtration bicouche sous pression réalisée par 44 filtres métalliques de 52 m².

Pour une plus grande souplesse, et pour renforcer la fiabilité d'exploitation, le prétraitement est composé de deux lignes recevant chacune 50 % du débit entrant. Enfin, pour réduire les coûts énergétiques de l'usine, les racks de la première passe d'osmose inverse sont équipés de turbines Pelton.

MELBOURNE, Australie

Une des plus grandes usines de dessalement par osmose inverse en fonctionnement

Elle peut produire et livrer 450 000 m³ (extensible à 600 000 m³) par jour d'eau potable à la ville de Melbourne.

Respect de l'environnement...

Les machines ont été choisies pour leur consommation électrique minimale. En parallèle de l'énergie hydraulique récupérée et réutilisée pour le fonctionnement de l'osmose inverse elle-même, l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'usine est entièrement compensée par de l'électricité verte produite par deux parcs éoliens. L'usine est dotée de la plus grande toiture végétale d'Australie. Elle est entourée d'une réserve écologique de 225 hectares qui constitue une réserve de biodiversité d'espèces végétales locales.

... et défi humain

Le projet relève aussi un défi en matière de ressources humaines avec un pic de 4 200 ouvriers de 20 nationalités différentes par jour sur le site de construction.

Caractéristiques de ce contrat BOT

- 2 tunnels sous-marins d'une longueur totale de 2,7 km
- 84 km de canalisation d'eau traitée, soit 7 000 tuyaux
- 87 km de câblage souterrain à 220 kV, ce qui constitue un record
- 29 bâtiments
- 51 racks d'osmose inverse
- 55 000 membranes
- 72 pompes pour les filtres bicouches
- 486 systèmes de récupération d'énergie ERI® PX 260
- 37 mois : temps record de construction
- 27 ans : durée d'exploitation de l'usine par SUEZ

Caractéristiques

Traitement innovant des saumures par :

- le mélange des saumures aux eaux traitées par la station de traitement des eaux usées de Baix Llobregat
- le traitement de la totalité des saumures avant leur dispersion à plus de 3 km du pompage à une profondeur de 50 m

Optimisation de l'empreinte environnementale de l'usine par :

- la récupération d'énergie sur la première passe d'osmose inverse réalisée par un jeu de 23 PX220 ERI® par rack
- l'énergie éolienne
- les panneaux photovoltaïques installés sur les toits de tous les bâtiments et réservoirs

L'économie annuelle de CO₂ ainsi réalisée est de plus de 850 tonnes.

BARCELONE, Espagne

Un traitement innovant des saumures et une empreinte environnementale optimisée

Élément clé dans l'approvisionnement en eau potable de la région de Barcelone, l'usine peut produire jusqu'à 200 000 m³/jour, ce qui fait d'elle la plus grande usine de dessalement en Europe.

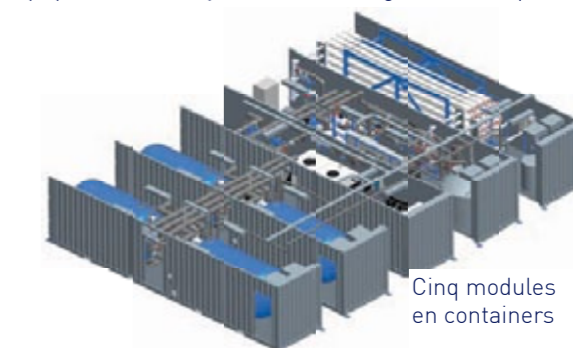
Construite en seulement deux ans, l'usine fournit une eau de grande qualité. Toutes les études pilotes et les analyses de laboratoire ont été profitables à la fois à l'optimisation de la conception et aux coûts d'exploitation, et à la minimisation de l'impact maritime des saumures.



RIYADH, Arabie Saoudite

Des unités modulaires en containers

33 usines de dessalement d'eau saumâtre ont été installées en seulement cinq mois, sur 14 sites, pour traiter les 165 000 m³/jour qui alimentent la population de Riyadh et de sa région en eau potable.



Cinq modules en containers

Caractéristiques

La collaborations entre les experts de la division internationale de SUEZ au Moyen-Orient et ceux de l'activité solutions industrielles aux États-Unis spécialisés dans les unités modulaires en containers, a permis de réaliser ce projet qui répond à la volonté des autorités locales de soutenir la croissance démographique forte dans un pays où les ressources en eau douce sont rares.

- Modules en containers d'une capacité individuelle de 5 000 m³/jour ;
- Chaque module est constitué de cinq containers : deux pour le prétraitement sur filtres bicouches, deux pour le traitement par membranes d'osmose inverse et un pour le traitement final et les pompes d'alimentation ;
- 26 containers répartis en 13 sites, dont le plus important est celui de Salboukh avec une production d'eau potable de 30 000 m³/jour ;
- 7 containers alimentent le site d'Al Buwaib avec 35 000 m³/jour d'eau potable.

des réalisations phares pour les industriels

MINERA ESCONDIDA, Chili

L'usine de dessalement d'eau de mer par osmose inverse de Minera Escondida (deuxième producteur/exportateur de cuivre du Chili) produit chaque jour 45000 m³ d'eau de process destinée à sa mine située dans la zone d'Antofagasta à 2800 m d'altitude. La solution dessalement permet, d'une part d'augmenter la capacité de production de la mine pour faire face au développement ultérieure de ce secteur, et d'autre part d'économiser les eaux de surface de cette zone désertique. Le prétraitement est réalisé selon différentes étapes intégrant le procédé de flottation rapide Seadaf™ capable de faire face au phénomène de « marée rouge » (prolifération de microalgues rouges).



UNITÉS FPSO*

Dans le domaine de l'exploration et de la production de pétrole offshore, SUEZ propose d'équiper par des systèmes innovants les navires de production, de stockage et de déchargement : procédés de nanofiltration pour extraire les sulfates de l'eau de mer injectée dans les puits servant à remonter le fuel en surface et d'osmose inverse pour l'affinage. En 2013 et 2014, SUEZ a équipé six bateaux.



* FPSO (Floating, production, storage and offloading)
= Unités flottantes de production, stockage et déchargement

KONIAMBO NICKEL SAS, Nouvelle-Calédonie

Une usine de dessalement d'eau de mer fournit en eau douce le complexe de Koniambo Nickel SAS, site industriel basé près de Koné en Nouvelle-Calédonie, et destiné à devenir l'un des plus importants producteurs de nickel au monde. Produisant 129 m³/heure d'eau potable et 53 m³/heure d'eau de process déminéralisée pour les chaudières et les circuits de refroidissement, cette usine assure la croissance de l'activité minière de Koniambo.

Intégralement automatisée, cette usine est composée de 30 unités assemblées, câblées et équipées de commandes entrée/sortie distantes, de l'instrumentation requise et d'armoires électriques. Les technologies les plus récentes dans le domaine des échangeurs de pression (ERI) et de l'électrodéionisation sont intégrées dans des unités autonomes conformes aux normes de l'industrie du pétrole et du gaz.

Des unités Omobile ont été commandées pour garantir la surproduction nécessaire pendant la mise en route de l'usine et de la centrale électrique.



CHENGDU, Chine

L'industrie de raffinage du pétrole fait face, en Chine, à des défis majeurs : forte croissance du marché, ressources en eau de plus en plus limitées et législation sur les rejets de plus en plus rigoureuse.

Le défi principal pour la raffinerie Petrochina de Chengdu était d'avoir une usine de traitement des eaux usées permettant la réutilisation de ses eaux traitées dans son process industriel. Cette usine intègre une ligne de traitement tertiaire complexe d'une capacité totale de 67000 m³/jour. La performance de ce traitement a permis la mise en œuvre d'une étape d'osmose inverse sur la ligne d'eau principale.

Par ailleurs, une ligne de traitement spécifique d'une capacité de 10300 m³/jour, également par osmose inverse, est dédiée au traitement des saumures.

La qualité de l'eau traitée autorise la réutilisation de 23300 m³/jour pour le process de l'usine, préservant ainsi les ressources en eau de la région, et un rejet conforme aux législations en vigueur.

► Global Water Awards* recognition from our peers

2007

Usine de dessalement de l'année
Perth (Kwinana), Australie
Usine de dessalement de l'année
(fortement recommandé)
Wadi Zarqa Ma'in, Jordanie

2012

Entreprise de l'eau de l'année
(distinction)
Usine de dessalement de l'année
(fortement recommandé)
Al Dur, Bahreïn

2014

Affaire dessalement de l'année
Refinancement du projet dessalement de l'État de Victoria, Australie
Projet eau de l'année
Renforcement du programme d'amélioration en eau de Riyadh, Arabie Saoudite

2010

Entreprise de dessalement de l'année
Usine de dessalement de l'année
Barcelone-Llobregat, Espagne
Projet dessalement de l'année
Melbourne, Australie
Énergie et Eau, usine de l'année
Barka II, Oman

2013

Entreprise de dessalement de l'année
(distinction)
Usine de dessalement de l'année
Victorian Desalination Plant,
Melbourne-Australie

2015

Entreprise dessalement de l'année
(distinction)

* Organisés chaque année par la revue *Global Water Intelligence*, les *Global Water Awards* sont décernés chaque année par les acteurs du secteur de l'eau. Ils récompensent l'excellence des affaires, les projets, les technologies ou les équipes qui ont fait la différence dans l'industrie mondiale du traitement de l'eau.

une stratégie partenariale et un engagement de proximité

pour renforcer et compléter la valeur ajoutée de ses offres, SUEZ s'engage dans de véritables partenariats et reste constamment à l'écoute de ses clients

Des coopérations technologiques créatrices de valeur et de différenciation

Fort de son expertise en dessalement et grâce à son expérience acquise sur ses nombreuses installations, SUEZ s'associe à des fabricants d'équipements appropriés pour développer et optimiser de nouvelles solutions de traitement, de nouvelles membranes d'osmose inverse, de nouveaux systèmes de récupération d'énergie, ou encore de nouvelles énergies alternatives.

Par ailleurs, en faisant appel à des partenaires sur des savoir-faire qui ne sont pas les siens, SUEZ élargit de fait son champ de compétences et de compétitivité.

Être compétitif, ce n'est pas seulement une question de prix, c'est aussi agir sur un ensemble de paramètres comme les délais, la qualité ou encore la différenciation technologique.

Des programmes avec les collectivités et les industriels

SUEZ développe des partenariats avec certains de ses grands clients, notamment au travers de programmes de recherche ou dans le domaine de la responsabilité sociale et environnementale. Cette approche lui permet d'être au plus près de leurs enjeux.



Des associations sur mesure

SUEZ s'engage sur des contrats d'Alliance avec certains de ses clients, notamment pour une gestion commune des services d'eau et d'assainissement, avec pour objectif l'optimisation des coûts et des performances environnementales.

Une écoute clients permanente

Comprendre leurs enjeux, anticiper leurs attentes, innover et maîtriser les coûts... en étant constamment à l'écoute de ses clients, les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ proposent des solutions qui répondent précisément à leurs attentes et relèvent les défis que l'eau représente pour eux. Ainsi :

- les collectivités peuvent fournir à leurs administrés une eau dessalée potable, à la qualité sanitaire garantie, dans le respect des normes locales de sécurité sanitaire et environnementale ;
- les industriels peuvent augmenter leur compétitivité grâce à une eau de process fiable, à une épuration efficace de leurs effluents, tout en réduisant l'impact environnemental et en respectant, en continu, les normes réglementaires toujours plus exigeantes.

une culture d'innovation et d'excellence industrielle



Une anticipation et une innovation dont les clients sont à la source

La dimension mondiale de SUEZ lui permet de détecter les signes précurseurs des grandes mutations qui toucheront l'ensemble des acteurs du dessalement. Pour les spécialistes du traitement de l'eau, innover c'est mettre leurs clients et leurs besoins au cœur du processus. Les équipes peuvent ainsi analyser parfaitement l'évolution des besoins, préparer les solutions de demain et les adapter aux conditions locales. Cette démarche conduit à des solutions originales non seulement technologiques, mais aussi financières, contractuelles, ou encore logistiques, qui répondent au mieux aux besoins globaux ou locaux.

Des équipes spécialisées dédiées

Fort de ses experts dessalement en conception, construction, équipement et exploitation, SUEZ mobilise sur chaque projet les compétences de ses collaborateurs pour élaborer une réponse en adéquation avec les besoins spécifiques de ses clients. L'engagement et la motivation de ses équipes lui permettent de délivrer à ses clients, dans des délais réduits, des usines ou des unités de dessalement performantes et fiables, aux coûts d'investissement et d'exploitation optimisés, et de leur garantir la qualité d'eau exigée pour consommer, fabriquer ou cultiver.

Les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ créent les meilleures solutions technologiques, commerciales, logistiques, financières ou contractuelles pour répondre aux besoins de leurs clients.

Une présence responsable à toutes les étapes du projet

Par exemple, par la signature d'un contrat BOT (*Build, Operate, Transfer*), SUEZ s'engage :

- à long terme, de la conception au transfert de l'installation en passant par l'exploitation de l'usine ;
- à intégrer la prise en charge de la mobilisation des fonds nécessaires ;
- à réaliser le montage juridique du projet ;
- à sécuriser la réalisation du projet en s'associant à des partenaires sélectionnés pour leur valeur ajoutée technique ou financière, leur savoir-faire spécifique et leur connaissance du pays.

Un contrat BOT implique service et engagement à long terme pour SUEZ, garant vis-à-vis de son client de la performance de l'usine en volume et qualité de l'eau traitée.

contacts

www.degremont.com

SUEZ
Treatment solutions
183 Avenue du 18 juin 1944
92508 Rueil-Malmaison
France

prêts pour la révolution de la ressource

