

# Équipement pour systèmes de désalinisation par osmose inverse

Pompes • Dispositifs de récupération d'énergie

Vannes • Garnitures d'étanchéité



*Découvrez ce produit avec ECO-TECH spécialiste du matériel de pompage :*

**Experience In Motion**



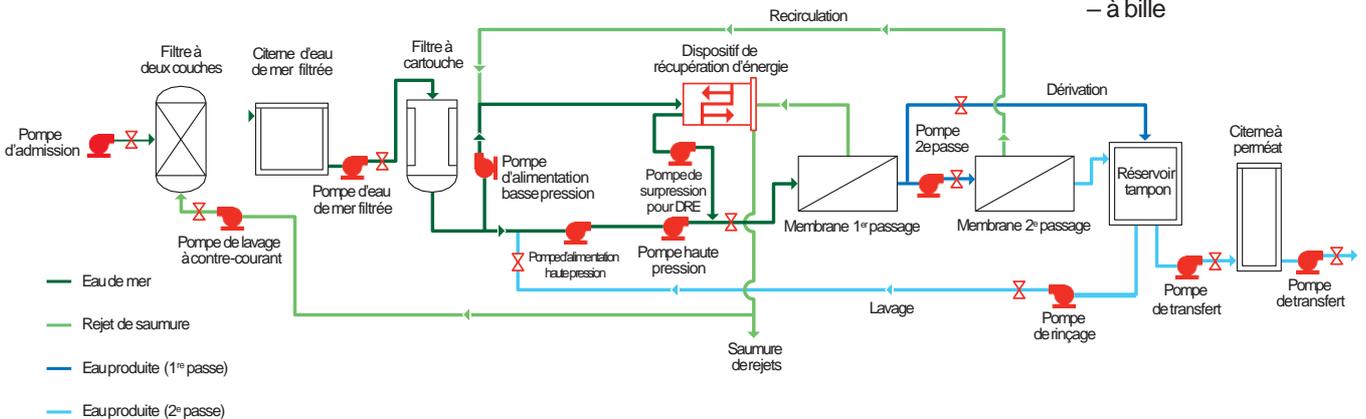
## Une seule source pour fournir l'équipement et l'assistance à l'OIEM

Alors que la demande mondiale en eau potable augmente rapidement et que les coûts en énergie continuent de grimper, les municipalités et les industries cherchent plus que jamais des solutions de désalinisation à faible consommation énergétique. La conception à faible consommation énergétique et évolutif du processus d'osmose inverse pour le traitement de l'eau de mer (OIEM) en fait le premier choix en alimentation d'eau potable municipale et commerciale. Avec l'ajout de l'expertise et des dispositifs de récupération d'énergie Calder™ à son arsenal, Flowserve est dans une position privilégiée pour répondre et satisfaire aux besoins grandissants du marché mondial de désalinisation par OIEM.

### Des solutions complètes et intégrées

Grâce à ses produits industriels de haut niveau, son expertise des matériaux inégalée et son bagage de connaissances approfondies de l'OIEM, Flowserve est fournisseur unique de solutions complètes et intégrées de contrôle de flux pour les usines d'OIEM partout dans le monde.

- Pompes
  - Prise d'eau d'alimentation
  - Alimantation de la membrane haute pression
  - Pompe de surpression haute pression
  - Alimantation du filtre
  - Dosage des produits chimiques
  - Transfert de la saumure
- Dispositifs de récupération d'énergie
  - Turbines de récupération d'énergie (TRE)
  - Échangeur bidirectionnel de récupération d'énergie (DWEER™)
- Vannes
  - à boisseau
  - à papillon
  - à bille





**Leaders en technologie de désalinisation**

Responsables de plusieurs avancées dans la technologie du traitement de l'eau, Flowserve et Calder fournissent à l'industrie de la désalinisation depuis plus d'un demi-siècle de l'équipement et des systèmes éprouvés fiables, résistants à la corrosion et à faible consommation d'énergie. Flowserve offre aux propriétaires et aux exploitants d'usines d'OIEM les avantages suivants :

- Un réseau de ventes et de services mondial avec des bureaux dans plus de 55 pays
- Un seul point de contact et la responsabilité pour tout l'équipement principal incluant les pompes, les dispositifs de récupération d'énergie, les vannes et les garnitures mécaniques d'étanchéité
- L'ingénierie et les ressources techniques pour l'assistance aux applications et services de réduction des coûts du cycle de vie évolutifs
- Une expertise et une expérience inégalées dans la conception et le fonctionnement de systèmes à haut rendement pour fluide et des dispositifs de contrôle
- Des contrats d'entretien garantissant le fonctionnement et la disponibilité de l'équipement à prix forfaitaire



**Engagé dans le cycle de vie complet du système de pompage**

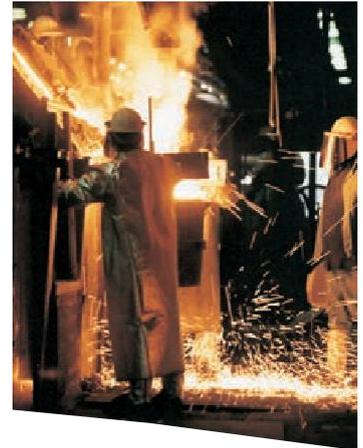
Depuis plus de deux siècles, Flowserve est au service des industries nécessitant des solutions qui ajoutent de la valeur et réduisent les coûts tout au long du cycle de vie d'un système de pompage.

- Eau
- Énergie
- Pétrole et gaz
- Chimie
- Industrie générale

Flowserve s'associe avec ses clients pour répondre aux conditions commerciales dynamiques auxquelles ils font face. Flowserve collabore avec ses clients pour améliorer le rendement, optimiser le taux de conversion et contrôler au mieux le processus de la qualité. Que le client ait besoin d'une assistance technique sur place, de mises à niveau des équipements ou d'une planification générale de projet avec responsabilité complète clé en main, Flowserve offre des résultats fiables d'un professionnalisme inégalé.



*Les ingénieurs Flowserve détiennent les connaissances en applications et systèmes leur permettant d'aider les clients à résoudre les problèmes les plus difficiles du processus OIEM.*



## Une expérience qui ajoute de la valeur

Le rendement énergétique, la résistance à la corrosion, l'efficacité et le soutien de maintenance éprouvés sont d'une importance capitale dans la sélection de l'équipement et des systèmes pour toute usine d'OIEM. Parce que Flowserve fournit des équipements aux usines de désalinisation partout dans le monde depuis plus d'un demi-siècle, elle est dans une position privilégiée pour relever ces défis.

### Rendement énergétique

Obtenir un rendement élevé est un objectif majeur dans la conception d'usines de désalinisation de l'eau. Il ne s'agit pas que du rendement élevé en termes de consommation d'énergie, mais aussi en récupération d'énergie. Afin de compléter son portfolio de pompes pour le processus d'osmose inverse, Flowserve a acquis Calder, une société suisse, en 2010. Calder développe l'équipement de récupération d'énergie le plus efficace au monde pour la désalinisation par osmose inverse. La technologie d'échangeur bidirectionnel de récupération d'énergie (DVEER™) et les turbines de récupération d'énergie (TRE) Calder permettent à Flowserve d'offrir une solution complète et intégrée de contrôle du flux de désalinisation.



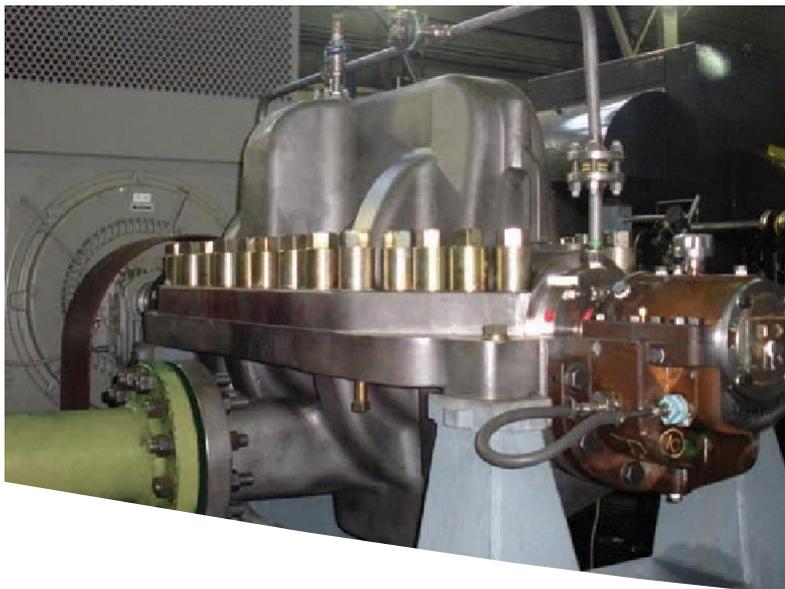
### Expertise des matériaux

Flowserve propose à ses clients une vaste gamme de matériaux résistants à la corrosion (métalliques et non métalliques) qui va de pair avec une expertise de l'utilisation des matériaux afin de fournir les solutions les plus sûres et les moins coûteuses pour les difficiles services que l'on retrouve dans les usines de désalinisation.

La liquation, la corrosion cavemuseuse et la fissuration par corrosion sous contrainte sont des préoccupations importantes dans le traitement de l'eau de mer et de l'eau saumâtre. Flowserve résout ces problèmes grâce à sa vaste gamme de matériaux, incluant des aciers inoxydables austénitiques, des aciers inoxydables duplex, super duplex, des alliages de bronze, de nickel et des métaux Ni-Résista en plus de sa gamme complète de polymères techniques. Afin de garantir la qualité, Flowserve exploite ses propres fonderies d'acier, de nickel et d'alliages réactifs légers.

### Performance éprouvée

Le transport de l'eau salée depuis sa source dans des installations de désalinisation et de distribution requiert d'équipements de grand volume et de systèmes fiables à rendement éprouvé. Les pompes, vannes, dispositifs de récupération d'énergie et garnitures mécaniques Flowserve ont tous un historique de performance exemplaire. En outre, les ingénieurs Flowserve détiennent les connaissances en applications et systèmes leur permettant d'aider les clients à résoudre les défis les plus difficiles du processus OIEM.



## Pompes pour l'OIEM

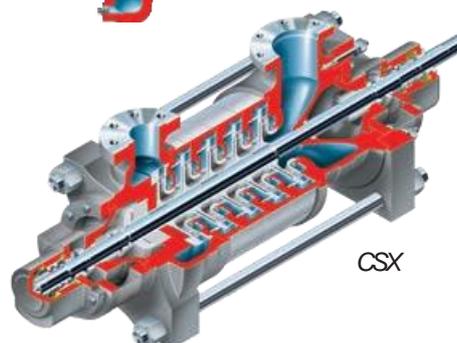
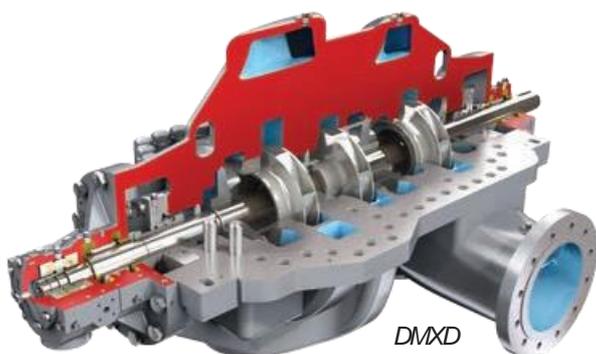
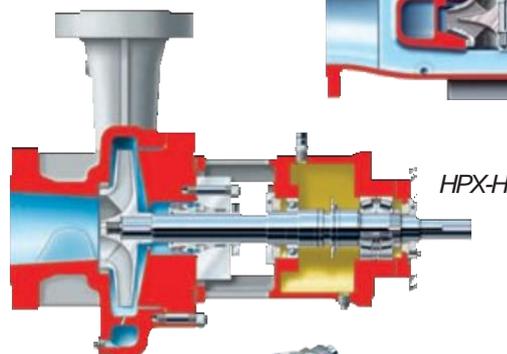
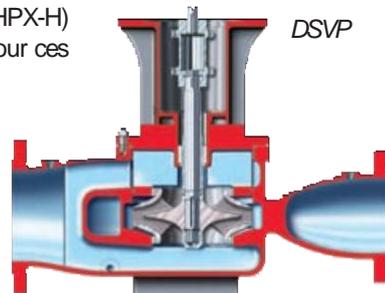
Flowserve, le chef de file incontesté du marché mondial des pompes industrielles, offre la plus vaste sélection de types de pompes dans l'industrie, avec une gamme complète d'hydrauliques permettant de maximiser le rendement. Il est aussi impératif de sélectionner des matériaux à faible taux de corrosion et offrant de bonnes propriétés thermiques. Flowserve est unique en ce sens car il fournit cette combinaison d'expertise hydraulique et de matériaux.

### Pompes haute pression d'alimentation des membranes

Le cœur du système OIEM est la pompe haute pression d'alimentation des membranes. Flowserve propose des pompes d'alimentation à haute pression, utilisant la plus récente technologie, incluant les calculs de l'écoulement dynamique des fluides, pour obtenir le meilleur rendement du système. Ces pompes cruciales sont en matériaux résistants à la corrosion assurant une longue durée de service sans dégradation. Que la pompe soit à plan de joint axial (DMX) ou multicellulaire (CSX ou WDX), Flowserve dispose de celle qui vous convient.

### Pompes de surpression

Les pompes de surpression haute pression Flowserve sont conçues pour fonctionner de manière efficace dans les systèmes sous pression OIEM où les conditions d'aspiration peuvent dépasser 60 bars (870 psi). Flowserve offre un modèle horizontal (HPX-H) et vertical en ligne (DSVP) pour ces exigeantes applications.





### Prise d'eau d'alimentation

L'apport d'eau d'alimentation OIEM à besoin de pompes qui résistent à la corrosion et suffisamment polyvalentes pour être compatibles avec les diverses méthodes d'alimentation des pompes. Flowserve offre plusieurs modèles de pompes verticales et horizontales à haut rendement et dont la performance est reconnue pour satisfaire les besoins des applications.

Les pompes d'entrée d'eau d'alimentation comprennent des pompes avec arbre à transmission traditionnel ou des moteurs submersibles, tous deux offrant une vaste gamme de capacités pour optimiser le rendement du système tout en minimisant le coût initial. Flowserve dispose aussi de pompes horizontales pour les installations en fosse sèche ou des configurations verticales, permettant de gagner de l'espace. Ces pompes fournissent le même rendement élevé avec un encombrement réduit.

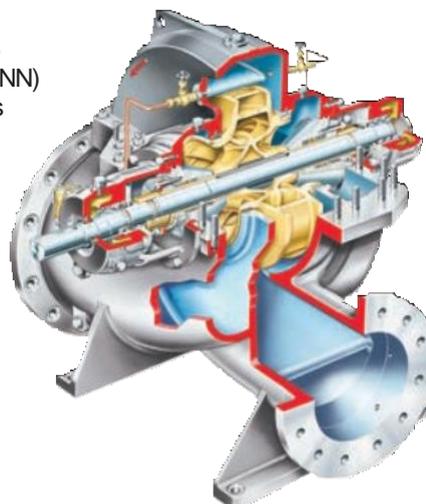
#### Pompes verticales, immergées

- Pompes submersibles avec moteur rempli d'huile ou d'eau (Pleuger® SUBM)
- Pompes monocellulaires et multicellulaires semiaxiales pullout et non-pullout (VCT)

#### Pompes horizontales en fosse sèche

- Pompes entre paliers, à plan de joint, à double volute, double aspiration (LNN)
- Configurations verticales disponibles lorsque l'espace est limité (LNNV)

LNN



Pleuger  
SUBM



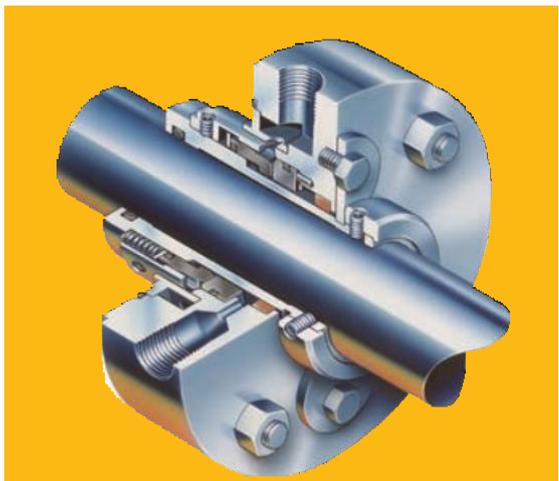
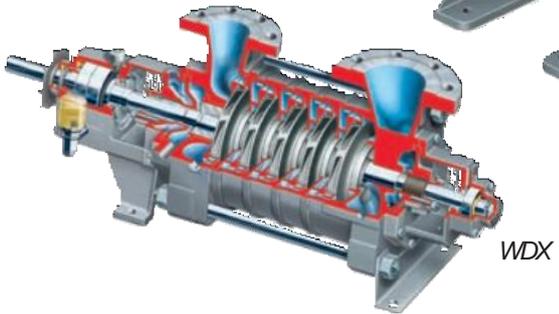
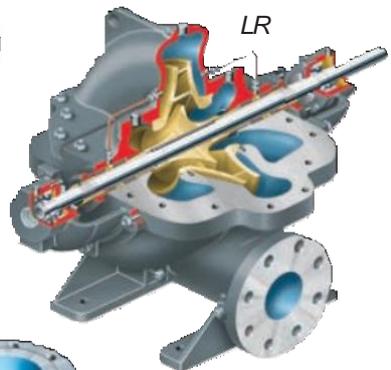
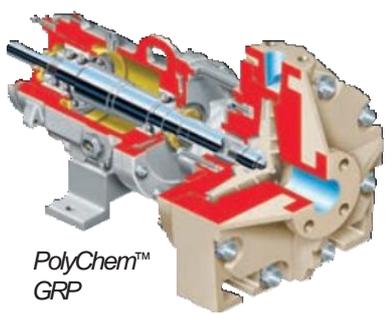
VCT



**Services de pompes auxiliaires**

Flowserve peut fournir des solutions de pompage pour pratiquement tous les services d'assistance aux usines de désalinisation. Les pompes sont disponibles en plusieurs configurations et matériaux de construction différents afin de répondre aux besoins des applications.

- Alimentation du filtre
- Lavage de filtre à contre-courant
- Dosage des produits chimiques
- Rejet de la saumure
- Transfert de la saumure
- Transfert du produit



**Technologie avancée de garnitures mécaniques QB**

La série de garnitures mécaniques équilibrées QB de Flowserve est offerte en configuration simple et double. La série de garnitures d'étanchéité QB est conforme aux exigences de la norme ISO 21049/API 682 Type A.

- Son modèle à conception cartouche résistante est des plus fiables et très simple à installer.
- Les faces très résistantes des garnitures mécaniques demeurent planes pendant le fonctionnement afin de minimiser les fuites.
- Son système de lavage multipoint améliore la dissipation de la chaleur pour un refroidissement uniforme de la face.
- Son support de ressort avec système à anneau de pompage permet de rincer la surface du ressort.
- Le métal de la bride de la garniture sélectionnée est le même que celui du boîtier de la pompe et offre la même résistance à la corrosion.

Flowserve est leader mondial dans la fabrication et la livraison des plus efficaces dispositifs de récupération d'énergie pour le processus de désalinisation OIEM.



## Flowserve Calder™ Energy Recovery Devices pour OIEM

L'énergie est souvent le facteur le plus important du coût de toute installation de désalinisation OIEM, ce qui confère une importance vitale à l'équipement de récupération d'énergie pour ce processus. Flowserve est leader dans la fabrication et la livraison des dispositifs de récupération d'énergie les plus efficaces pour le processus de désalinisation OIEM.

### DWEER

Le DWEER Calder est le dispositif de récupération d'énergie le plus efficace mis au point à ce jour. Il peut récupérer jusqu'à 98% de l'énergie du flux de la saumure de rejet, laquelle est ensuite utilisée pour pressuriser l'eau brute et permettre une réduction allant jusqu'à 60% de la consommation d'énergie des pompes d'alimentation haute pression.

Avec le DWEER, il n'est pas nécessaire de brancher la pompe haute pression sur le dispositif de récupération d'énergie. Cela permet d'utiliser des pompes moins nombreuses mais plus grandes et plus efficaces.

### Le principe de fonctionnement du DWEER

La récupération d'énergie étant indépendante du débit de la pompe haute pression, il n'y a pas de point de rendement maximum critique avec le DWEER. En raison de sa courbe de rendement plate, le DWEER peut fonctionner de manière efficace sans ajustement, sous les plages de débit et de pression utilisées dans une usine OIEM.

Dans un DWEER, le débit de la pompe haute pression est égal au débit du produit plus les pertes du système. La saumure sous haute pression provenant des membranes est dirigée vers un vaisseau échangeur de travail DWEER rempli d'eau de mer qui pressurise l'eau de mer à la même pression que la saumure.

Une petite pompe de recirculation est utilisée pour égaliser la pression de l'eau de mer sortant de l'échangeur de travail avec celle de la pompe haute pression, ce qui permet de récupérer les pertes de la membrane et du système. L'eau de mer rejoint ensuite le débit de la pompe haute pression pour former le débit d'alimentation de la membrane.

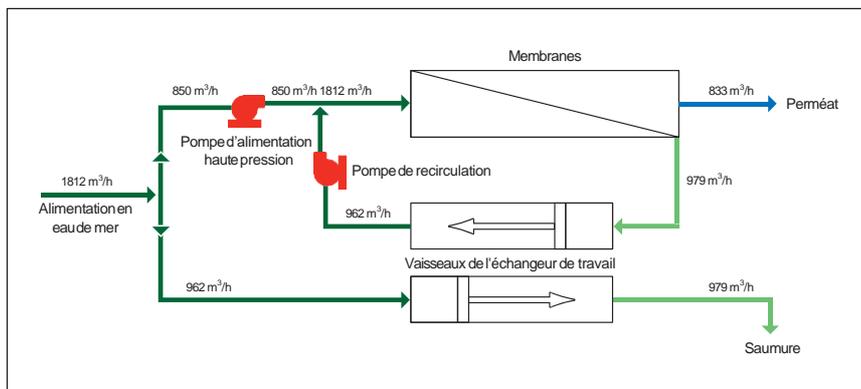


Diagramme de circulation typique d'un DWEER

Lorsque la fin du demi-cycle approche, la vanne LinX™ fait dériver la saumure à haute pression vers le vaisseau de l'échangeur de travail opposé. L'eau de mer à faible pression (provenant de la source alimentant la pompe haute pression) remplit ensuite le vaisseau de l'échangeur de travail ce qui cause le rejet de la saumure, puis le cycle est répété.



### Turbines de récupération d'énergie

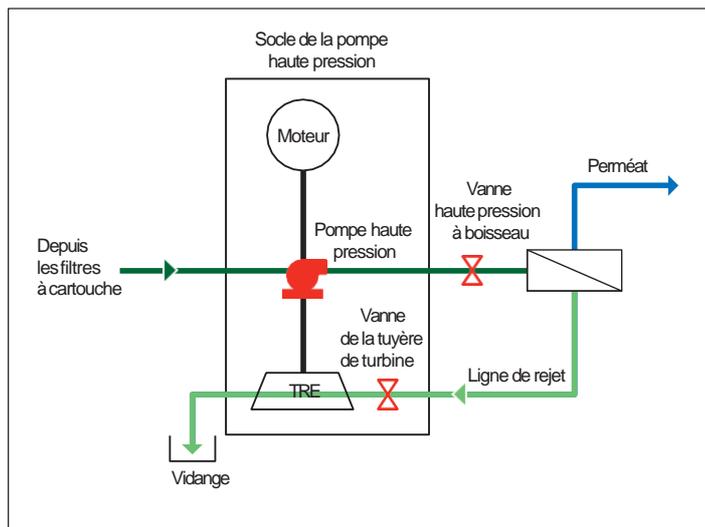
Les turbines de récupération d'énergie (TRE) Calder sont conçues et fabriquées spécialement pour la désalinisation par osmose inverse. Elles peuvent récupérer jusqu'à 90% de l'énergie hydraulique restante dans la vapeur de saumure et la convertir en puissance rotative pour les pompes haute pression. Très efficaces et fiables, les TRE Calder ont été installées dans presque 1000 usines d'osmose inverse d'eau de mer et d'eau saumâtre, pour une capacité totale installée dépassant les 350 MW.

#### Flexibilité

Les TRE Calder sont conçues pour fonctionner avec des pompes centrifuges ou des pompes volumétriques et peuvent être accouplées directement sur les moteurs ou les pompes à des vitesses allant jusqu'à 3600 tr/mn. Nous offrons une gamme complète de turbines standard avec un potentiel de récupération d'énergie allant jusqu'à 1,5 MW. De plus grandes turbines sont disponibles et fabriquées sur mesure pour les applications d'eau de mer et d'eau saumâtre.

#### Le principe de fonctionnement TRE

Les TRE Calder capturent l'énergie haute pression restante dans le concentré (saumure) du processus d'osmose inverse. Le concentré à haute pression entraîne le rotor de la TRE qui génère ensuite une puissance rotative utilisée pour aider le moteur électrique principal à entraîner la pompe haute pression. Le rotor et la tuyère de la TRE Calder sont optimisés pour convertir l'énergie cinétique du jet en énergie mécanique rotative, permettant à la turbine de fonctionner à rendement maximum. Ainsi, des moteurs plus petits et moins chers peuvent être utilisés pour entraîner la pompe d'alimentation haute pression. Il est possible de dimensionner le moteur électrique pour qu'il n'ait à fournir que 60% de la puissance totale requise pour entraîner la pompe haute pression.



Flowserve offre une gamme complète de vannes pour répondre aux diverses applications des usines de désalinisation OIEM.



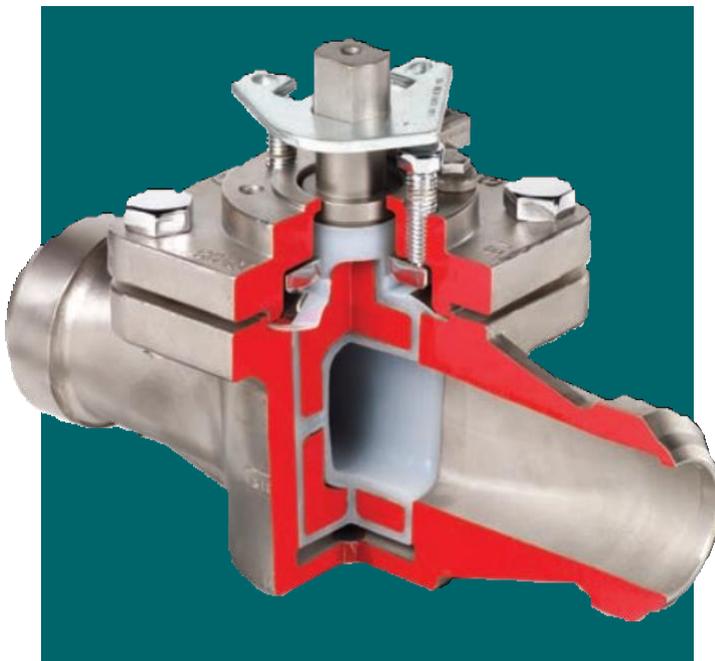
La vanne PlugSeal Durco peut être facilement démontée alors que la vanne est en ligne.

## Vannes pour l'OIEM

Les systèmes d'osmose inverse requièrent de nombreuses vannes capables de traiter de grands volumes d'eau à de hautes pressions. Ces vannes doivent aussi être en matériaux pouvant résister à la corrosion par l'eau à haute teneur en chlorure et par les produits chimiques utilisés communément. Flowserve offre une gamme complète de vannes pour répondre aux diverses applications des usines de désalinisation OIEM.

### Vannes haute pression à boisseau de la membrane

Pour les vannes, l'application la plus exigeante du processus d'OIEM est la surface de la membrane haute pression où la pression et la teneur en chlorure de l'eau sont élevées. Proposée dans des tailles allant jusqu'à 400 mm (16 po), la vanne PlugSeal Durco a été spécialement conçue pour la membrane haute pression utilisée dans l'OIEM.



Fabriquée en acier inoxydable super duplex afin de résister à la piqûration et à la corrosion cavernieuse, la vanne PlugSeal Durco est une vanne à boisseau suivant les normes ASME Classe 600. Plutôt qu'être dotée d'un siège discret, difficile à remplacer lorsqu'il est endommagé, la vanne PlugSeal comporte un boisseau revêtu de PFA placé directement sur le corps usiné. Cette conception facilite grandement la maintenance, puisque la vanne peut être facilement démontée et remontée alors qu'elle est en ligne. En outre, cela rend l'installation plus facile. Le client a le choix de souder la vanne complètement assemblée sur la conduite ou de retirer les parties internes thermosensibles avant d'effectuer la soudure afin d'éviter de les endommager.



**Vannes à papillon de prétraitement**

Le prétraitement consiste à faire passer l'eau de mer par une série de filtres à sable et à cartouches afin de retirer les solides tels que le limon, le sable et la matière organique. Ce processus requiert une grande quantité de vannes à papillon de tailles allant de 75 mm (3 po) à 2600 mm (104 po). Flowserve offre des vannes à papillon dans une vaste gamme de configurations avec le siège et le disque dans plusieurs matériaux, incluant Viton®, Halar®, Hypalon® et PTFE. Les vannes sont disponibles dans des matériaux résistants à l'eau de mer, tels que le cupro-aluminium, l'acier inoxydable duplex et l'acier inoxydable super duplex.

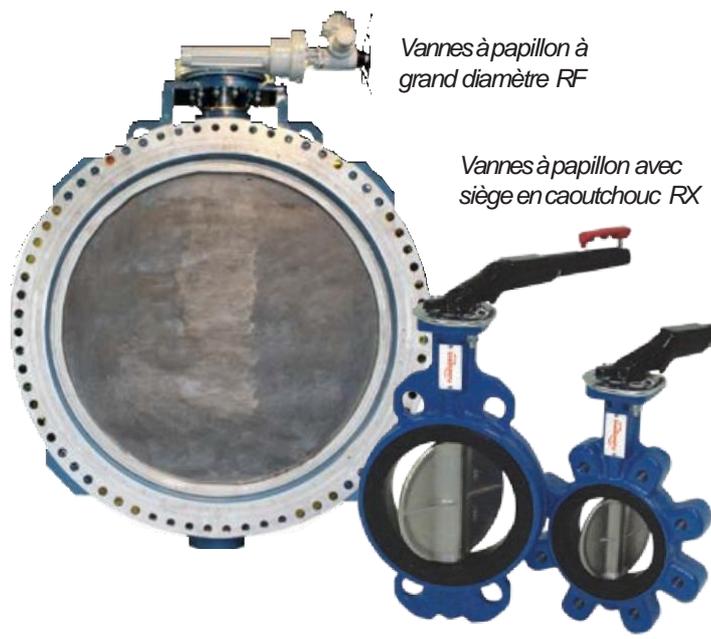
**Systèmes de vannes automatisées**

Flowserve offre une gamme complète d'actionneurs à pignon et crémaillère électriques pour usage intensif, ainsi que des instruments électriques et pneumatiques, incluant des dispositifs de commande de vanne intelligents. Flowserve offre aussi une gamme complète de trousse de montage spéciales pour les circuits de commande, les électrovannes, les interrupteurs de fin de course, les positionneurs et les actuateurs. Cela permet à Flowserve de fournir des groupes complets marche-arrêt ou de modulation automatisés complets pour répondre aux rigoureuses exigences du processus OIEM.

**Services de vannes auxiliaires**

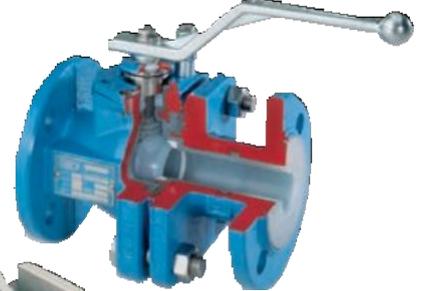
Flowserve peut fournir des vannes pour pratiquement tous les besoins en services d'usage général et chimiques de l'OIEM. Les vannes sont disponibles en plusieurs configurations et matériaux de construction différents afin de répondre aux besoins des applications.

- Dérivation au démarrage
- Vanne de dérivation pour la purge du concentré
- Sortie de l'eau purifiée
- Rejet de la saumure
- Services de produits chimiques



*Vannes à papillon à grand diamètre RF*

*Vannes à papillon avec siège en caoutchouc RX*

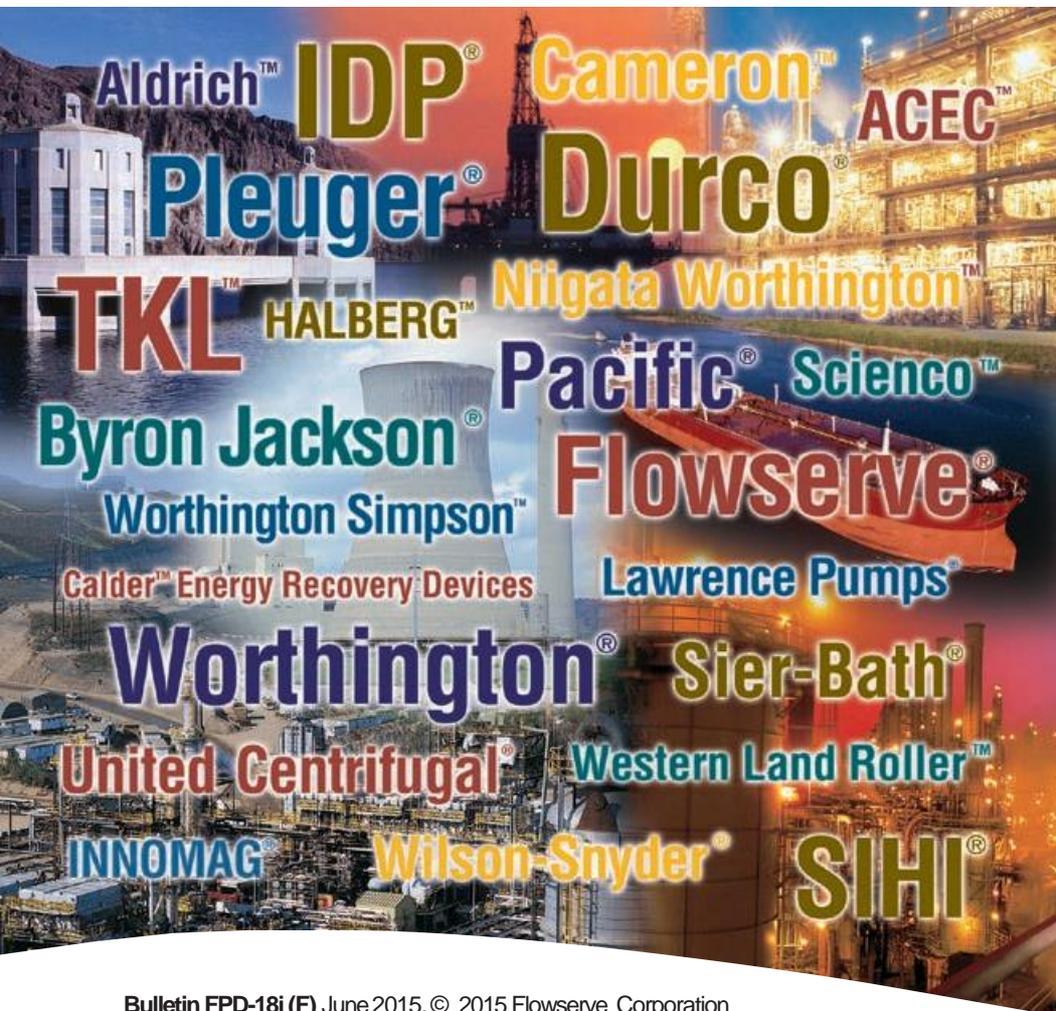


*Vannes à bille enduites Atomac*



*Vannes à boisseau Durco*

© Viton et Hypalon sont des marques déposées de E.I. du Pont de Nemours and Company.  
© Halar est une marque déposée de Solvay Solexis.



**États-Unis et Canada**

Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421  
États-Unis  
Téléphone : +1 937 890 5839

**Europe, Moyen-Orient, Afrique**

Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
Pays-Bas  
Téléphone : +31 76 502 8100

**Amérique latine**

Flowserve Corporation  
Martín Rodríguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentine  
Téléphone : +54 11 4006 8700  
Télocopieur : +54 11 4714 1610

**Asie-Pacifique**

Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapour 637345  
Téléphone : +65 6771 0600  
Télocopieur : +65 6862 2329

Bulletin FPD-18i (F) June 2015. © 2015 Flowserve Corporation



**Distributeur  
Agréé**



Pompes  
Pièces de rechanges  
Garnitures mécaniques  
Entretien - Réparation



**www.eco-tech.fr**

ECO TECH - Rue Marie Louise et Raymond Boucher - 76410 Cléon—France

☎ 02.35.74.48.98    ✉ info@eco-tech.pro

**Atelier certifié réparation**



Systeme d'Assurance Qualité Réparateur  
Atmosphères Explosibles - INERIS