

# traitement

**des** répondre à un double défi  
sanitaire et environnemental

# eaux résiduaires urbaines & réutilisation

prêts pour la révolution de la ressource



**suez**

# épurer les eaux usées

pour réduire l'impact des villes sur l'environnement...

# ... une offre de SUEZ au service des collectivités

9,1

milliards d'habitants.

C'est la valeur que pourrait atteindre la population mondiale en 2050 (Nations Unies - WWDR4)

2,6

milliards de personnes

n'ont pas accès à des services d'assainissement améliorés (Nations Unies - WWDR4)

90 %

des eaux usées

des pays en développement s'écoulent sans avoir été traitées dans les rivières, les lacs et les zones côtières à forte activité (Nations Unies - WWDR4)

50 %

des réserves d'eau douce dans le monde sont polluées



**L'accroissement de la population mondiale, l'urbanisation et les nouveaux modes de production et de consommation engendrent pour les pays émergents et les pays développés un double défi de santé publique et de protection de l'environnement.**

**À l'échelle mondiale, le traitement des eaux usées est l'un des aspects essentiels de la préservation des ressources en eau.**

- 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 du métier « Infrastructures de traitement » seront identifiés par le label degremont®.



Sa maîtrise globale du cycle de l'eau et son savoir-faire font de SUEZ un acteur majeur de la protection de la ressource en eau. Ses spécialistes du traitement de l'eau proposent aux collectivités des stations d'épuration de dernière génération, adaptées aux enjeux locaux, performantes, innovantes et respectueuses de l'environnement.

## ► L'offre de SUEZ : quatre métiers complémentaires

- **Une conception-construction sur mesure** pour de nouvelles usines, des extensions ou des réhabilitations. À la fois gestionnaires de projets et experts en traitement de l'eau, les équipes spécialisées dédiées de SUEZ prennent en charge l'ensemble des étapes de conception et de réalisation : choix du process et des implantations, pilotage des achats, supervision du chantier, montage des équipements et mise en route.
- **Une exploitation et des solutions de services** pour le pilotage quotidien, l'optimisation des installations, la préservation du patrimoine et pour des services « à la carte » tels que assistance technique, fourniture de pièces détachées, réhabilitation, formation, etc.
- **Des équipements et technologies "packagés"** pour accroître ou diversifier les performances du traitement 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

- 75 ans de retour d'expérience de constructeur-exploitant et de nombreuses références municipales et industrielles ont permis à SUEZ de conforter sa position de leader mondial dans le domaine des traitements des eaux usées, et notamment grâce à :
- sa maîtrise de la gestion de la grande variabilité des effluents collectés ;
  - son savoir-faire pour la conception et la gestion de la compacité de certaines installations ;
  - son savoir-faire dans la gestion des odeurs ;
  - sa maîtrise de la valorisation des boues et de la production d'énergies alternatives ;
  - son souci de la sécurité placée au cœur de ses processus métiers ;
  - ses retours d'expérience nombreux qui permettent d'optimiser la conduite quotidienne des installations ;
  - ses plans de maintenance préventive pour la longévité des stations et la préservation du patrimoine.
  - sa maîtrise des technologies du traitement des eaux usées qui lui a permis d'être un des pionniers de la réutilisation des eaux résiduaires.

## ► Une R&D active

Le réseau mondial de chercheurs et d'experts de SUEZ développent les innovations clés pour anticiper les réglementations et les futurs défis de l'assainissement, et dessiner la station d'épuration de demain :

- optimisation des traitements classiques ;
- développement des traitements tertiaires tels que filtration, microfiltration, ultrafiltration... ;
- développement des traitements d'affinage tels que ozonation ou désinfection UV... ;
- optimisation de l'efficacité énergétique.

Les spécialistes du traitement de l'eau élaborent les meilleures combinaisons techniques qui permettent de donner une seconde vie aux eaux usées en réutilisation agricole ou industrielle.

**2500** usines de traitement des eaux usées conçues et construites dans le monde par SUEZ

**26** millions de personnes bénéficient du traitement de leurs eaux usées par les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ

# des solutions de traitement qui ont fait leurs preuves

Forts de leur expérience, les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ se sont adaptés aux enjeux locaux avec comme objectif de préserver les ressources en eau et la biodiversité partout sur la planète. Si besoin, ils conçoivent leurs stations d'épuration pour permettre la réutilisation de l'eau épurée tout en respectant les contraintes réglementaires environnementales et de sécurité sanitaire.

## Biomaster (prétraitement)



Ce procédé de dégradation biologique aérobie est spécifique aux résidus gras issus des dégraisseurs de la station, boîtes à graisses de restaurants, de cantine... C'est un système compact, autonome et facilement automatisable qui permet de s'affranchir des frais de transport des déchets gras vers les décharges ou les usines d'incinération.

## Sedipac™ 3D (décantation primaire)

Ce procédé de traitement combiné intègre 3 fonctions dans un seul et même ouvrage : prétraitement, dessablage, dégraisage et décantation. Le système fonctionne sans réactifs à de grandes vitesses de traitement. L'eau est clarifiée de façon optimale grâce aux modules lamellaires. Il est adapté à tous types d'installations à partir de 15 000 EH.

## Densadeg® (décantation primaire et traitement tertiaire)

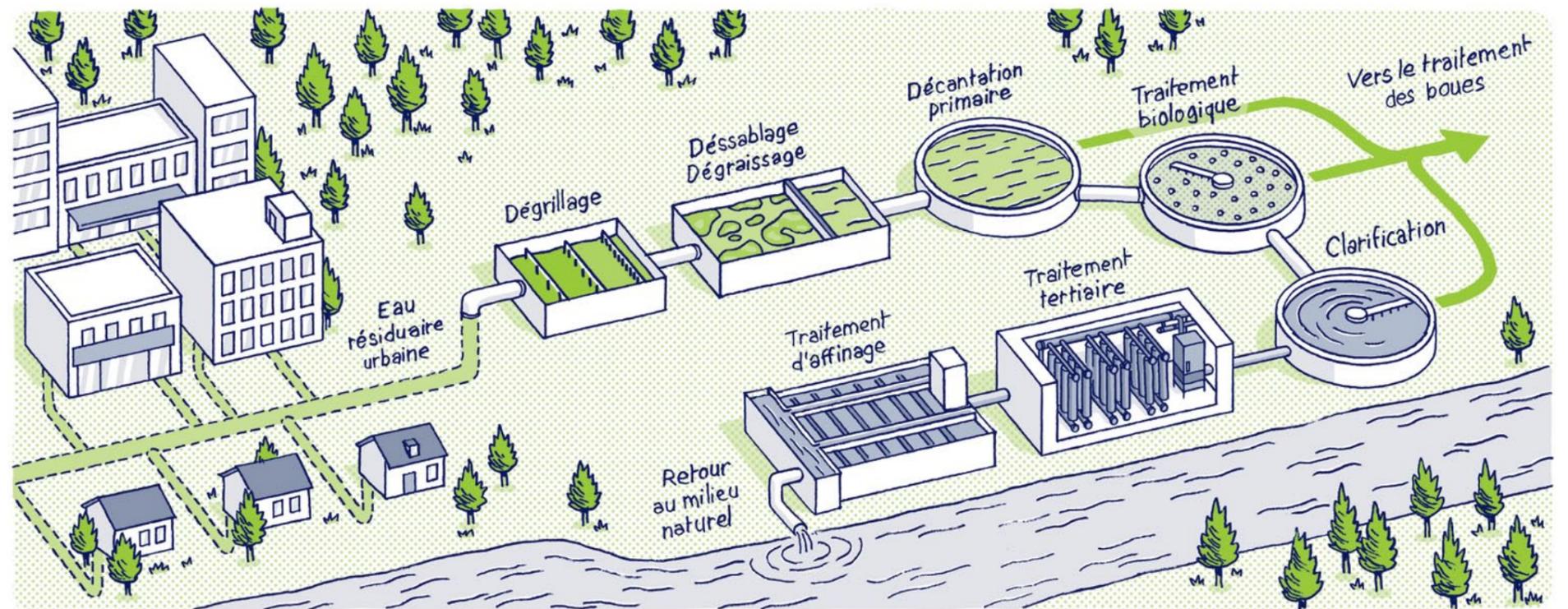


Ce décanteur à recirculation externe associée dans un seul ouvrage rapide (floculation + clarification lamellaire) et un pré-traitement des boues par épaissement. En décantation primaire, il est utilisé pour l'élimination des MES<sup>1</sup> et des colloïdes et un abattement de la DBO<sup>2</sup> et de la DCO<sup>3</sup>. En traitement tertiaire, il traite le phosphore et les MES résiduelles. Sa conception modulaire et lamellaire en fait un appareil compact qui s'adapte à toutes les tailles de station.

## Combigreen™ (traitement biologique)



Ce procédé biologique combine un chenal d'aération annulaire et un clarificateur central. Le profil hydraulique de la combinaison chenal d'aération/clarificateur assure jusqu'à un gain de 15% sur l'énergie de recirculation des boues et du pompage des eaux brutes. Le regroupement de ces deux phases de traitement en un seul ouvrage réduit jusqu'à 25% l'emprise au sol de la station.

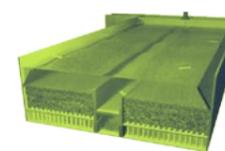


## Biofor® (traitement biologique)



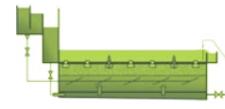
**Culture fixée**  
Cette solution de biofiltration combine une filtration et un traitement biologique intensif. Le support minéral naturel filtrant retient les matières en suspension. L'élimination de la pollution carbonée et/ou azotée se fait grâce au développement de bactéries naturelles sous forme d'un biofilm (biomasse épuratrice) qui se fixent sur le support filtrant. La performance du traitement permet de répondre aux normes pour tous types d'effluents (basse température, forte variation de débits et/ou de charge, dilué, etc...). Cette solution compacte et modulaire s'adapte aux contraintes d'espace et d'intégration architecturale.

## Aquazur™ V (traitement tertiaire)



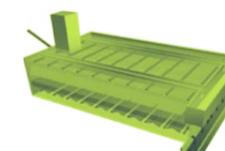
Ce filtre ouvert à sable à courant descendant retient les MES et les polluants qui leur sont liés. Il fonctionne à de grandes vitesses de filtration. Placé ou non à la suite d'un décanteur, il participe à la rétention des micropolluants liés aux MES et contribue à l'obtention d'une eau filtrée de grande qualité.

## Filtrazur™ (traitement tertiaire)



Ce filtre ouvert à matériau flottant Mediaflo opère en flux ascendant. Le Mediaflo assure une bonne fixation des particules polluantes résiduelles. Il facilite la fixation de bactéries nitrifiantes et assure ainsi une élimination complémentaire de l'ammonium dans la limite de l'oxygène dissous présent dans l'eau à traiter.

## Pulsagreen™ (traitement tertiaire)



Ce décanteur lamellaire à lit de charbon actif en poudre (CAP) pulsé permet l'abattement de la majorité des micropolluants. Son efficacité est encore plus grande sur des composés adsorbables tels que les pesticides et les alkylphénols. Les pulsations optimisent la mise en contact des matières organiques dissoutes et des micropolluants avec le charbon actif, favorisant leur adsorption, puis leur élimination lors de la décantation lamellaire.

## Ultrablue™ (traitement tertiaire)



Ces membranes d'ultrafiltration laissent passer les petites molécules (eau et sels) et arrêtent les molécules de masse molaire élevée (polymères, protéines, colloïdes). Ces systèmes

de traitement sont choisis pour leur efficacité en termes d'abattement des MES, de désinfection et d'élimination des micropolluants liés à la matière particulaire retenue.

## Ozoneur (traitement tertiaire)



L'ozone (O<sub>3</sub>) possède une capacité oxydante très importante. En oxydant les substances organiques, l'ozone détruit un certain nombre de micropolluants (ou les rend plus facilement biodégradables) et les organismes pathogènes (virus et bactéries). Il parvient à dégrader un large spectre de micropolluants organiques persistants dans les effluents. Il agit également sur la couleur et la macropollution organique.

MES<sup>1</sup> = matières en suspension  
DBO<sup>2</sup> = demande biologique en oxygène  
DCO<sup>3</sup> = demande chimique en oxygène

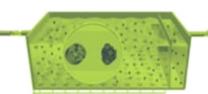
# des solutions de pointe pour assurer l'avenir de nos ressources

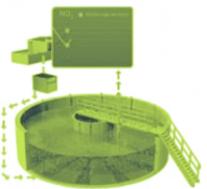
Leur bonne connaissance des problématiques locales partout dans le monde et leur expertise permettent aux spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ de devancer les évolutions du métier en mettant au point leurs propres technologies et en créant leurs propres combinaisons de traitement.

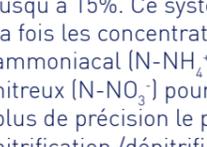
Pour accompagner les collectivités locales dans leur développement, en fonction de la qualité des effluents à dépolluer et de la sensibilité du milieu récepteur, ils conçoivent des filières de traitement plus ou moins complexes avec le meilleur équilibre entre qualité, prix, coût de fonctionnement, efficacité énergétique et empreinte environnementale.

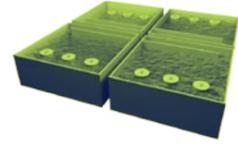
**Meteor®**  
(traitement biologique)  
Cette gamme de réacteurs biologiques est dédiée à l'élimination du carbone et/ou de l'azote, dans lesquels les bactéries sont fixées sous forme de biofilm sur des supports mobiles. Ils sont adaptés aux éventuelles variations de charge, de débit ou de température. La gamme est déclinée en 2 produits :

• **Meteor® MBBR**  
(Moving Bed Biofilm Reactor)  
 Ce réacteur à culture fixée fluidisée est utilisé préférentiellement pour le traitement du carbone seul ou un traitement partiel de l'azote ;

• **Meteor® IFAS**  
(Integrated Fixed film Activated)  
 Ce réacteur à culture hybride (culture fixée fluidisée et culture libre) est utilisé préférentiellement pour l'abattement de l'azote global et le traitement biologique du phosphore.

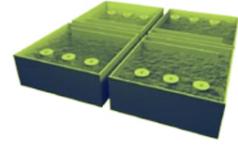
**Greenbass™**  
(traitement biologique)  
 Cette solution de régulation séquencée de l'aération des boues activées réduit les consommations énergétiques jusqu'à 15%. Ce système utilise à la fois les concentrations en azote ammoniacal ( $N-NH_4^+$ ) et en azote nitreux ( $N-NO_3^-$ ) pour contrôler avec plus de précision le processus de nitrification/dénitrification et ainsi supprimer toute suraération en ajustant l'aération aux besoins exacts en air des bactéries dans les bassins d'aération.

**Cleargreen™**  
(traitement biologique et clarification)  
 Ce réacteur biologique séquencé est constitué de cellules qui opèrent toutes les phases de traitement (aération, décantation, vidange). Ce type de réacteur optimise les réactions de dénitrification et de déphosphatation biologique et amélioration de la décantabilité des boues.

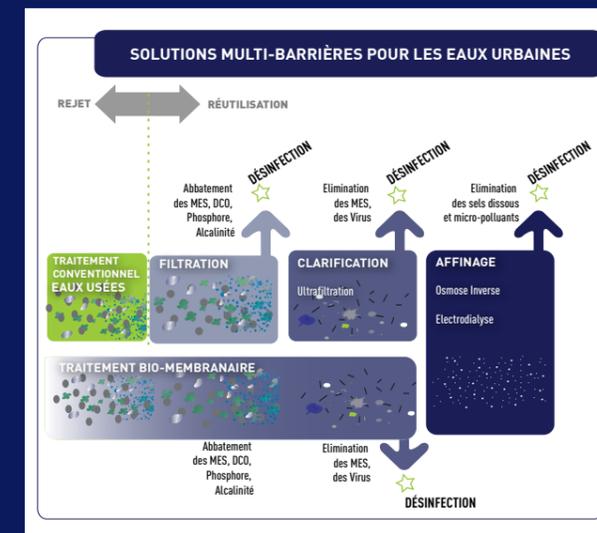
**Cyclor™**  
(traitement biologique et clarification)  
 Ce réacteur biologique séquencé est constitué de cellules qui opèrent toutes les phases de traitement (aération, décantation, vidange). Ce type de réacteur optimise les réactions de dénitrification et de déphosphatation biologique et amélioration de la décantabilité des boues.

**Cleargreen™**  
(traitement biologique)  
 Cette solution de traitement biologique est dédiée aux effluents concentrés en ammonium. La mise en oeuvre de la déammonification dans un réacteur séquencé type Cyclor™ permet de traiter les retours en tête

de station des effluents issus de la digestion anaérobie des boues. Elle limite l'impact de la digestion sur la ligne d'eau. Cleargreen™ consomme moins d'énergie qu'un traitement conventionnel.

**Cyclor™**  
(traitement biologique et clarification)  
 Ce réacteur biologique séquencé est constitué de cellules qui opèrent toutes les phases de traitement (aération, décantation, vidange). Ce type de réacteur optimise les réactions de dénitrification et de déphosphatation biologique et amélioration de la décantabilité des boues.

## RE-USE... des solutions spécifiques pour aller plus loin

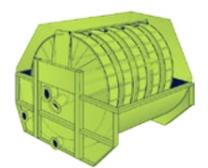


Pour accompagner les collectivités dans leur politique de gestion de la ressource, les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ proposent de multiples solutions techniques en vue de la réutilisation des eaux usées purifiées. Eviter les rejets tout en augmentant la ressource disponible à un moindre coût est un des avantages majeurs de la réutilisation des eaux usées. Par ailleurs, la mise à disposition d'une ressource alternative d'une qualité et d'une quantité suffisantes et constantes contribue au développement durable des régions touchées par les pénuries d'eau et la sécheresse. La préservation des ressources en eau est bien comprise aujourd'hui comme relevant d'une triple exigence : humaine, environnementale et économique. SUEZ conçoit des solutions avantageuses pour les besoins agricoles, urbains ou industriels et pour reconstituer les réserves naturelles en eau.

**Ultrafor™ / Ultragreen™**  
(traitement biologique, clarification et traitement tertiaire)  
 Ces deux bioréacteurs à membranes (BRM) combinent la dégradation biologique de la pollution et une clarification poussée par membranes d'ultrafiltration (membranes fibres creuses pour le premier et membranes plaques pour le second). Les effluents obtenus répondent aux normes de rejet en milieu même très sensible et sont adaptés à la réutilisation des eaux usées traitées. Ces BRM sont plus efficaces pour 20% (résultats projet AMPERES) des micropolluants qui sont partiellement éliminés par les systèmes de boues activées classiques ou ayant un caractère adsorbable.

**Greendaf™**  
(clarification et traitement tertiaire)  
 Cette gamme de flottateurs à air dissous tire parti de l'aptitude qu'ont certaines particules solides ou liquides à s'unir à des bulles d'air pour former des ensembles moins denses que l'eau. Ces ensembles sont recueillis sous forme d'écumes (boues flottées) à la surface de l'appareil. La gamme est déclinée en 3 produits :

- **Greendaf™ MW**  
(Meteor Water) pour la séparation des boues biologiques issues des procédés à cultures fixées sur supports libres de type Meteor™ MBBR ;
- **Greendaf™ BWW**  
(Biofilter WashWater) pour l'allègement ou la suppression des retours en tête des eaux de lavage des biofiltres afin d'éviter le surdimensionnement de la ligne de traitement amont ;
- **Greendaf™ TW**  
(Tertiary Treatment) pour la déphosphatation des eaux épurées.

**Compakblue™**  
(traitement tertiaire)  
 Ce type de filtre à disques immergés est préconisé pour l'abattement des matières en suspension et des polluants associés comme les micropolluants. Cette solution, alternative à la filtration classique sur média granulaire est particulièrement adaptée au rejet en zone sensible et offre des performances identiques pour une surface au sol quatre fois moindre.

# des réalisations phares

## CONSTRUCTION / EXPLOITATION



**CANNES (France)**  
300 000 EH  
La station Aquaviva de Cannes est la première station d'épuration carboneutre au monde.



**LE CAIRE (Égypte)**  
2 300 000 EH  
Avec ses 3 tranches, Gabal El Asfar est la plus importante station de traitement des eaux usées de la rive Est du Nil.



**PANAMA City (Panama)**  
1 000 000 EH  
La plus grande station d'épuration du pays, une référence régionale tant en assainissement qu'en protection de l'environnement.



**PARIS Seine amont (France)**  
3 500 000 EH  
La première station d'épuration en France de plus de 100 000 équivalents habitant à recevoir la certification ISO 50001.



**LA FEYSINE (France)**  
300 000 EH  
Cette station consomme peu d'énergie exogène, elle puise dans ses propres ressources énergétiques.



**MAPOCHO (Chili)**  
4 000 000 EH  
La réhabilitation de l'usine ont permis de doubler sa capacité pour passer à 760 000 m<sup>3</sup>/j. La cogénération à partir du biogaz produit par la digestion des boues couvre 60% des besoins en électricité de la station et les besoins en chaleur de la digestion.

## REUSE



**MEDIOUNA (Maroc)**  
40 000 EH (extensible à 80 000 EH)  
À la périphérie de Casablanca, c'est la première station d'épuration au Maroc et en Afrique du Nord, à utiliser le procédé d'ultrafiltration membranaire. Les eaux traitées peuvent être réutilisées pour l'irrigation agricole.



**DOHA WEST (Qatar)**  
1 040 000 EH  
La station recycle près de 85% de son eau traitée pour irriguer des espaces verts ou des jardins maraîchers, ou encore pour alimenter les nappes phréatiques. Le surplus est stocké en lagon où se développent faune et flore.



**MILAN San Rocco (Italie)**  
1 050 000 EH  
La désinfection par ultraviolets en fin de traitement permet une réutilisation pour l'irrigation agricole à un débit de 14 400 m<sup>3</sup>/h par temps sec.

## BOT



**MARIBOR (Slovénie)**  
195 000 EH  
Le partenariat sous ce contrat BOT de 20 ans a permis une première baisse des tarifs de 15%, et une amélioration de la performance opérationnelle dégageant de nouvelles ressources financières.



**AS SAMRA (Jordanie)**  
3 300 000 EH  
Ce contrat BOT de 25 ans pour l'extension de la station (de 2 270 000 à 3 300 000 EH) a créé une valeur économique, environnementale et sociale additionnelle avec un tarif accessible pour la communauté. C'est le premier projet de financement de cette ampleur dans lequel MCC\* s'est engagé.



**CIUDAD JUÁREZ (Mexique)**  
310 000 m<sup>3</sup>/j  
Ce contrat BOT de 15 ans pour le financement et la construction de l'extension (225 000 à 310 000 m<sup>3</sup>/j) de deux usines de traitement d'eau résiduaire urbaine existantes puis de leur exploitation a permis à la ville de réutiliser l'eau traitée pour l'irrigation des zones agricoles adjacentes, libérant ainsi un volume important d'eau potable destiné à assurer l'autosuffisance de la ville en eau pour les 30 prochaines années.

\* Millenium Challenge Corporation, a US Government development institution

# 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 leur expertise de traiteur d'eau et grâce à leur expérience acquise sur de nombreuses installations, les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ s'associent à des fabricants d'équipements pour développer et optimiser de nouvelles solutions de traitement des eaux, 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 leurs, ils élargissent leur champ de compétences et de compétitivité (prix de vente, délais, qualité, différenciation technologique...).



## Des programmes avec les collectivités

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 et notamment énergétiques.

## Une écoute clients permanente

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

Ainsi, les collectivités locales :

- peuvent traiter les effluents de leurs administrés dans le respect des normes locales de sécurité sanitaire et environnementale ;
- peuvent préserver leurs ressources en eau en prolongeant les usages de l'eau grâce à la réutilisation des eaux usées dépolluées, à des fins agricoles, de nettoyage de voirie, ou encore de réalimentation des nappes phréatiques.

# 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 traitement de l'eau. Pour les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ, 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 traitement 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 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 à la consommation énergétique maîtrisée, performantes et fiables, aux coûts d'investissement et d'exploitation optimisés, et de leur garantir la qualité exigée par le milieu naturel récepteur ou les usages de réutilisation.

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

## Une présence responsable à toutes les étapes du projet

Par exemple, par la signature d'un contrat BOT (*Build, Operate and Transfer*), les spécialistes du traitement de l'eau de SUEZ s'engagent :

- 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 pour eux, service et engagement à long terme, garantie vis-à-vis de leur client de la performance de l'usine en volume et qualité d'eau traitée.

**contacts**

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

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

prêts pour la révolution de la ressource

