

→ Préparation d'eau potable

THE LINDE GROUP

PanGas

Solutions novatrices pour
la préparation d'eau potable.

Préserver la qualité de vie.



L'eau potable. Un aliment de grande qualité.

L'eau propre fait partie des composants fondamentaux pour une bonne qualité de vie. Toutefois, la qualité et la quantité des réserves d'eau sur notre planète sont de plus en plus menacées. Le besoin mondial croissant en eau douce, l'augmentation de la pollution des eaux souterraines et de surface, mais aussi les prescriptions légales toujours plus sévères en ce qui concerne la qualité de l'eau potable, imposent de hautes exigences aux entreprises d'approvisionnement en eau.





Remplissage et transport de gaz liquéfiés à basse température



Unité de dosage de gaz

PanGas fournit la qualité de l'eau potable

L'eau potable est l'aliment le plus important et elle sert de base à des produits de l'industrie alimentaire et des boissons. Elle doit satisfaire aux plus hautes exigences de qualité qui sont fixées par la loi et strictement contrôlées. Des gaz de PanGas contribuent depuis de nombreuses années avec succès à l'optimisation de la qualité de l'eau. Parmi les applications les plus connues, on peut citer l'oxydation de matières contenues dans l'eau avec de l'oxygène et l'ajustement du pH pour améliorer la chimie de la corrosion avec du dioxyde de carbone.

Solution complète auprès d'un seul fournisseur

PanGas, l'une des premières entreprises de son secteur, dispose d'un réseau global de mise à disposition et de livraison des gaz nécessaires. Nos experts fournissent la totalité de l'ingénierie pour le stockage, le dosage et l'injection des gaz. Des procédés éprouvés sont disponibles pour une injection efficace des gaz:

SOLVOX®: Procédé pour l'injection d'oxygène
 SOLVOCARB®: Procédé pour l'injection de dioxyde de carbone

Solutions avec des gaz pour la préparation d'eau potable

Selon l'article 7 de la Loi sur les denrées alimentaires (LDAI), les produits utilisés pour la préparation de l'eau destinée à l'utilisation humaine doivent correspondre à une qualité qui est décrite entre autres dans les normes DIN EN 12876 ou DIN EN 936.

BIOGON® O: Oxygène gazeux et liquéfié à basse température
 BIOGON® C 3.0 (EIGA/ISBT): Dioxyde de carbone liquéfié à basse température

De l'eau claire grâce à l'oxygène.

Élimination de matières contenues dans l'eau avec SOLVOX®.

De nombreux processus de nettoyage faisant appel à de l'oxygène dissous se produisent dans l'eau. Les eaux souterraines à grande profondeur, notamment, sont souvent pauvres en oxygène. La teneur en oxygène diminue même dans les eaux profondes des barrages, surtout pendant les mois d'été, suite aux processus de dégradation aérobie dans les sédiments.

Préparation d'eau potable par oxydation avec de l'oxygène

Les eaux brutes contiennent souvent des concentrations élevées de fer et de manganèse dissous, ainsi que des ions ammonium et d'autres substances réduites. Les ions fer et manganèse sont indésirables, car ils nuisent au goût ou précipitent dans le réseau d'eau potable et y constituent des dépôts indésirables. C'est pourquoi les ions métalliques sont éliminés par oxydation avec la participation de microorganismes dans des installations de filtrage, dès l'usine de distribution d'eau, après augmentation de la concentration en oxygène de l'eau brute. Les besoins spécifiques en oxygène nécessaires sont faibles et la plupart du temps couverts par l'oxygène de l'air.

Si l'eau contient d'autres substances oxydables, comme l'ammonium ou le méthane, il faut disposer d'une concentration en oxygène plus importante qui peut être réglée de manière fiable et économique avec le procédé SOLVOX® de PanGas.

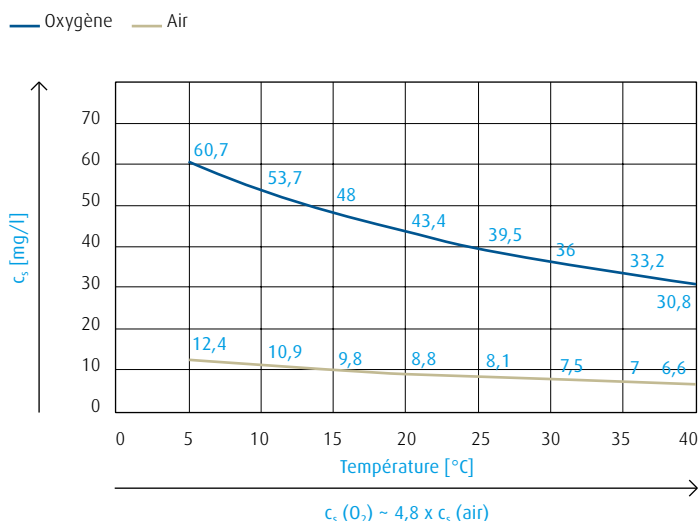
Besoins spécifiques en oxygène pour l'oxydation de:

1 g de fer (II)	0,149 g
1 g de manganèse (II)	0,299 g
1 g d'ammonium	3,569 g
1 g de méthane	4,000 g

Efficience élevée avec faibles coûts d'exploitation

L'oxygène pur possède une concentration de saturation en oxygène dans l'eau 4,8 fois plus élevée que celle de l'air. Cela permet d'augmenter sans problème la teneur en oxygène dans l'eau brute sans grande dépense d'énergie. Le volume d'apport en gaz est réduit par rapport à l'air et donc aussi les pertes de dioxyde de carbone par stripping dans l'eau brute. Étant donné que le fonctionnement du filtre n'est pas perturbé par le dégagement d'azote gazeux, la durée de vie du filtre est prolongée et les coûts d'exploitation pour les rétrolavages sont moindres.

Concentration de saturation c_s en O_2 de l'air et de l'oxygène dans l'eau pure à 1 bar



L'oxygène assure la qualité de l'eau potable

L'oxygène est nécessaire non seulement pour l'élimination de matières contenues dans l'eau, mais aussi pour la constitution et le maintien d'une couche superficielle anticorrosion dans les conduites métalliques d'eau potable. Une augmentation de la concentration en oxygène de l'eau pure à 6 mg/l contribue à assurer une qualité impeccable de l'eau potable dans le réseau d'approvisionnement et améliore son goût pour le consommateur.

Avantages de l'emploi d'oxygène:

- Augmentation de la qualité de l'eau pure
- Amélioration du goût
- Augmentation des performances de l'installation de filtrage
- Réduction des coûts d'exploitation
- Évite la perte de dioxyde de carbone par stripping
- Protection anticorrosion



Visiblement plus pure. L'ozone dégrade les charges organiques.

L'élimination des matières organiques contenues dans l'eau est réalisée après un prétraitement de l'eau brute à l'ozone. Les substances résistantes, comme les complexes humiques, sont modifiées par l'ozone jusqu'à ce qu'elles soient réceptives à un post-traitement biologique. L'influence de l'ozonation se montre dans l'amélioration perceptible des propriétés organoleptiques de l'eau telles que l'odeur, le goût, la clarté et la couleur.

L'ozone est produit sur place à partir d'air sec ou d'oxygène et il réagit rapidement avec les matières contenues dans l'eau. La décomposition de l'ozone produit de l'oxygène moléculaire, ce qui ne constitue pas une charge supplémentaire pour l'eau.

Avantages de la production d'ozone avec de l'oxygène:

- Plus grand rendement en ozone avec un apport d'énergie moindre
- Taille d'installation plus petite
- Préséchage de l'air non nécessaire

Autres domaines d'utilisation de l'ozone:

- Oxydation de substances anthropogènes comme les résidus médicamenteux et les pesticides
- Déferrisation, démanganisation
- Désinfection et inactivation de virus

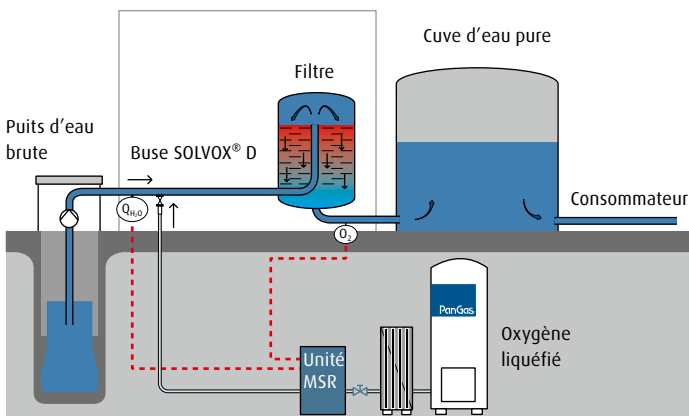
Des conditions optimales. Procédés SOLVOX® pour un apport ciblé en oxygène.

Les procédés SOLVOX® ont été développés pour l'apport économique d'oxygène dans l'eau. Ils assurent une utilisation optimale de l'oxygène dans les conditions d'exploitation existantes.

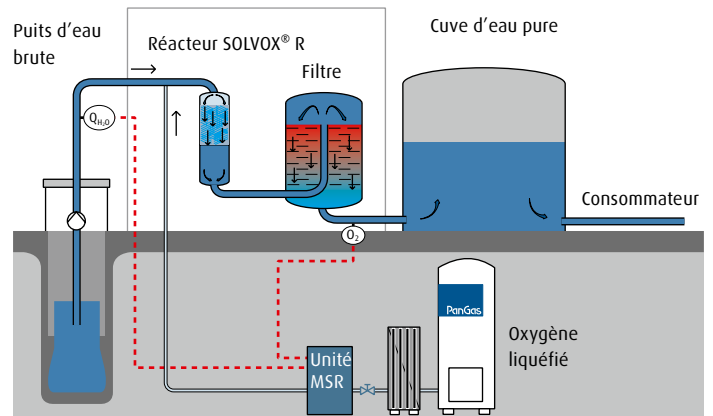
Selon le cas d'application, l'apport d'oxygène est réalisé à l'aide de buses (SOLVOX® D) ou de réacteurs (SOLVOX® R) directement dans l'amenée en eau brute de l'installation de filtrage ou bien effectué séparément avant l'injection de l'eau potable dans le système de distribution.

Le dosage de l'oxygène est réalisé dans une unité de réglage automatique en fonction de la quantité et de la concentration en oxygène de l'eau brute.

Procédé SOLVOX® D, fonctionnement en ligne



Procédé SOLVOX® R, fonctionnement en ligne





Dispositif d'injection SOLVOX® D



Réacteur SOLVOX® R dans une usine de distribution d'eau

SOLVOX® D

Le procédé SOLVOX® D a été spécialement conçu pour l'apport d'oxygène dans des conduites sous pression. L'oxygène est alors injecté directement dans le flux d'eau brute avec une buse en acier inoxydable. Le rendement de l'apport peut être encore augmenté par ajout d'un mélangeur statique en aval.

La buse peut être facilement démontée et nettoyée pour des travaux de maintenance sans interruption de l'exploitation.

Autres avantages du procédé SOLVOX® D:

- Apport d'énergie extérieure non nécessaire
- Faibles coûts d'investissement
- Montage simple et rapide
- Peu d'entretien

SOLVOX® R

Pour le procédé SOLVOX® R, l'oxygène est dissous dans un réservoir sous pression en acier inoxydable.

L'augmentation de la concentration en oxygène peut ici être effectuée en ligne ou en dérivation.

Principaux avantages du procédé SOLVOX® R:

- Utilisation maximale de l'oxygène
- Possibilité d'obtenir une concentration en oxygène élevée
- Faible perte de pression du système d'injection
- Peu d'entretien

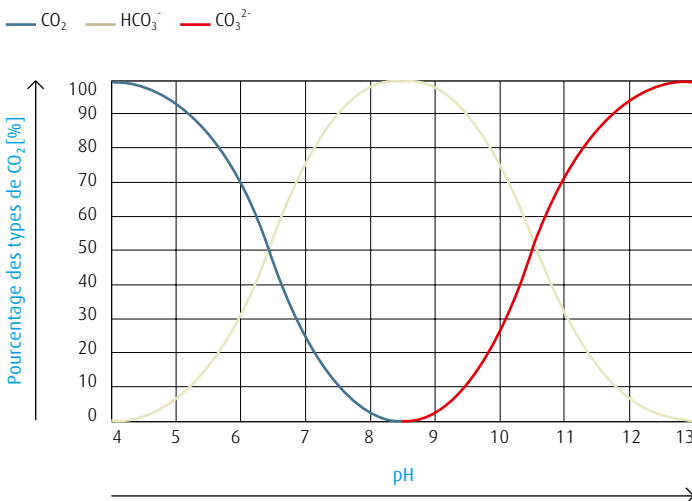
Efficace contre la corrosion.

SOLVOCARB[®] et le dioxyde de carbone.

Le dioxyde de carbone est présent en grande quantité dans les eaux naturelles; mais toutefois pas seulement sous forme de gaz dissous. Il s'établit plutôt un équilibre entre le dioxyde de carbone lié et dissous.

Dans l'eau, le dioxyde de carbone se trouve sous forme de molécules CO₂ dissoutes, d'hydrogénocarbonate (HCO₃⁻) et de carbonate (CO₃²⁻). Les proportions sont influencées principalement par le pH.

Répartitions des types de CO₂ dans l'eau en fonction du pH; T H₂O = 10 °C

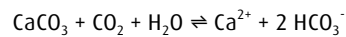


À un pH 8,2, le dioxyde de carbone est présent presque entièrement sous forme de bicarbonate. Le pouvoir tampon et la corrosivité d'une eau dépendent de l'interaction des types de CO₂ avec l'ion de dureté calcium qui précipite dans l'eau sous forme de carbonate de calcium peu soluble (calcite, CaCO₃).

Si la teneur en acide et la concentration en ions calciums d'une eau sont en équilibre réciproque (équilibre calco-carbonique), la calcite n'est ni dissoute, ni précipitée. L'état de la saturation en calcite est caractérisé par le pH d'équilibre.

Dans l'idéal, lorsque l'eau potable est distribuée, elle se trouve dans le domaine de sa saturation en calcite. Toutefois, si la quantité de dioxyde de carbone dissous dans l'eau est supérieure à celle d'équilibre, le dioxyde de carbone en excédent attaque la couche protectrice du réseau de tuyaux et cause des dommages de corrosion sur les tuyaux en béton et métalliques. Si, par contre, une eau ne contient pas assez de dioxyde de carbone dissous, le pH dépasse la valeur d'équilibre et il y a précipitation de calcaire dans les conduites et dans la robinetterie.

Équilibre calco-carbonique, équation bilan:



- Ajout de CO₂: dissolution de la calcite (durcissement)
- Retrait de CO₂: précipitation de calcite (décarbonisation)

SOLVOCARB[®]. Rétablit l'équilibre de l'eau.

Pendant la préparation d'eau potable, une eau peut gagner des capacités de précipitation de la calcite, par exemple par une ventilation ouverte ou après une décarbonisation rapide au lait de chaux. Il en résulte que les parties de l'installation en aval, comme les conduites et les vannes, s'entartrent fortement et que la durée de vie des filtres est considérablement réduite.

Un apport externe de dioxyde de carbone évite ici, en baissant le pH, une précipitation de la calcite ou peut redissoudre celle-ci.

L'équilibre calco-carbonique peut aussi être rétabli avec précision par une régulation du pH avec du dioxyde de carbone, même dans des eaux brutes entartrantes.

Durcissement optimal grâce au dioxyde de carbone

La teneur en ions calcium et magnésium dissous détermine la dureté d'une eau. Des durcisseurs sont nécessaires pour la constitution d'une couche protectrice de tartre/rouille dans le réseau d'eau potable, mais ils doivent pour cela être présents dans l'eau avec une concentration suffisante.

Les eaux brutes de régions pauvres en calcaire, ainsi que les eaux de barrage, ne contiennent que de faibles quantités d'ions de dureté. Sans préparation, elles ont un effet corrosif et ne peuvent pas constituer de couche protectrice. De même, lors de la production d'eau potable à partir d'eau de mer, les eaux obtenues après la désalinisation ont un faible pouvoir tampon et doivent être durcies avant leur distribution.

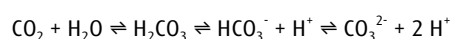
Le dosage de dioxyde de carbone et d'une quantité équivalente de lait de chaux permet alors de régler avec précision la dureté optimale de l'eau sur la base d'un pH de consigne prédéfini.

Avec le procédé SOLVOCARB®, PanGas propose, outre l'approvisionnement en gaz, également le savoir-faire et le matériel nécessaire pour un apport efficace de dioxyde de carbone dans l'eau.

Avantages de l'emploi de dioxyde de carbone:

- Réglage précis de la dureté optimale de l'eau
- Augmentation du pouvoir tampon
- Amélioration du goût
- Évite les incrustations de tartre
- Minimise la corrosion

Régulation douce du pH avec du dioxyde de carbone. Efficace et sûre. L'injection de dioxyde de carbone dans l'eau produit de l'acide carbonique:



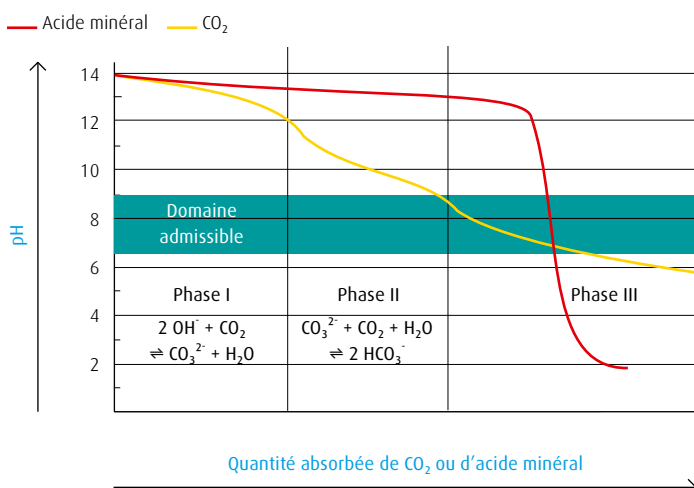
L'utilisation de dioxyde de carbone, ou d'acide carbonique, pour la régulation du pH dans des eaux faiblement tamponnées, comme l'eau potable, constitue l'alternative idéale au dosage d'acide minéral. Un avantage essentiel de l'acide carbonique est sa courbe de neutralisation plate, notamment dans le domaine des pH admissibles de l'eau potable.

Le pH souhaité peut ainsi être réglé de manière simple et précise sans risque d'hyperacidité, même en cas de variation des paramètres de l'eau brute.

Autres avantages par rapport à l'acide minéral:

- Pas de salinisation
- Pas de détérioration du goût
- Pas de dommages par corrosion sur les pièces de l'installation
- Dosage facile
- Manipulation sûre
- Stockage simple et sûr
- Économique

Courbes de neutralisation de l'hydroxyde de sodium avec du CO₂ et avec un acide minéral

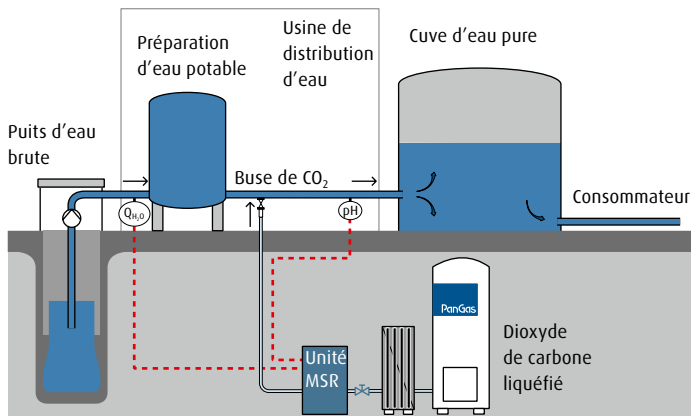


Réponse rentable aux exigences individuelles. Apport précis de dioxyde de carbone avec SOLVOCARB®.

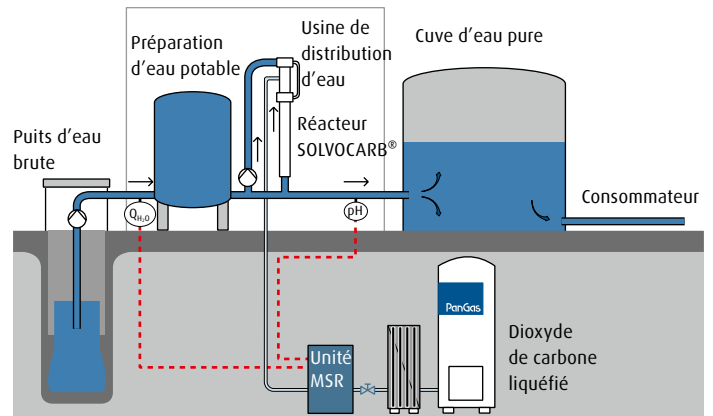
Le procédé SOLVOCARB® de PanGas met à disposition des systèmes éprouvés et économiques de dosage et d'injection de dioxyde de carbone.

Les buses et les réacteurs de la famille SOLVOCARB® sont utilisables de manière flexible soit en ligne, soit en dérivation. Ils apportent ainsi des solutions variées aux exigences spécifiques du client.

Procédé SOLVOCARB® D, fonctionnement en ligne



Procédé SOLVOCARB® R, fonctionnement en dérivation





Dispositif d'injection SOLVOCARB® D

SOLVOCARB® D

Le procédé SOLVOCARB® D a été spécialement développé pour l'injection de dioxyde de carbone dans des conduites sous pression. Le dioxyde de carbone est alors injecté directement dans un flux d'eau brute avec une buse en acier inoxydable. Un parcours de réaction dans lequel le dioxyde de carbone se dissout est nécessaire en aval du point d'injection. Le recours à un mélangeur statique permet de réduire considérablement ce parcours de réaction.

Avantages du procédé SOLVOCARB® D:

- Apport d'énergie extérieure non nécessaire
- Faibles coûts d'investissement
- Montage simple et rapide
- Entretien sans interruption de l'exploitation
- Peu d'entretien

Réacteur SOLVOCARB® R avec unité de dosage de CO₂

SOLVOCARB® R

Pour le procédé SOLVOCARB® R, le dioxyde de carbone est dissous dans un réacteur. Des réacteurs de formes et de matériaux différents sont disponibles pour les diverses conditions d'exploitation.

Principaux avantages du procédé SOLVOCARB® R:

- Rendement élevé du gaz
- Peu d'entretien

A la pointe de l'innovation, partout dans le monde.

Filiale du Linde Group, l'un des chefs de file mondiaux du secteur gaz, PanGas joue un rôle de pionnier sur le marché grâce à ses concepts innovants de production et d'approvisionnement. Leadership technologique oblige, nous nous devons de placer la barre toujours plus haut. C'est donc dans un esprit d'entreprise et de progrès que nous œuvrons sans cesse à développer des produits de pointe et des procédés résolument novateurs.

Au-delà, PanGas apporte à sa clientèle une réelle valeur ajoutée, des avantages concurrentiels significatifs et une optimisation de la rentabilité. Chaque solution constitue une réponse aux exigences spécifiques d'un client. Elle est unique et personnalisée. Cette approche individualisée s'applique à toutes les entreprises, grandes ou petites, et à tous les secteurs d'activité.

Pour faire face à la concurrence de demain, vous avez besoin d'un partenaire averti qui maîtrise parfaitement les enjeux du futur en termes de qualité, d'efficacité et de productivité. A nos yeux, un partenariat ne signifie pas simplement présence ou assistance, mais une véritable collaboration avec vous. La réussite commerciale n'est-elle pas le fruit d'une activité conjointe?

PanGas – ideas become solutions.