

Eau de boisson

valable à partir du: 06 août 2025



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Applications et solutions

Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Description de l'application | 3 |
| 1.1 | Introduction | 3 |
| 1.2 | L'eau, une molécule sans nulle autre pareille | 3 |
| 1.3 | Propriétés de l'eau | 4 |
| 1.4 | Le cycle de l'eau | 5 |
| 1.5 | Besoins et offre d'eau | 6 |
| 1.6 | Eau et eau de boisson, ce n'est pas la même chose | 6 |
| 1.6.1 | Comment on différencie l'eau de boisson des autres types d'eau | 7 |
| 1.6.2 | Besoins de traitement des diverses eaux brutes | 8 |
| 2 | Paramètres d'exploitation | 9 |
| 2.1 | Les principaux paramètres pour l'eau brute et l'eau de boisson | 9 |
| 2.1.1 | Paramètres physiques et chimiques | 9 |
| 2.1.2 | Paramètres microbiologiques | 10 |
| 2.1.3 | Paramètres organoleptiques | 10 |
| 2.2 | Paramètres de l'installation d'eau de boisson | 11 |
| 2.2.1 | Sécurité d'exploitation | 11 |
| 2.2.2 | Grandeurs liées à l'exploitation de l'installation d'eau de boisson | 12 |
| 2.2.3 | Conditions de pression | 12 |
| 2.2.4 | Vitesses d'écoulement | 12 |
| 2.2.5 | Traitement ultérieur de l'eau de boisson | 12 |
| 3 | Homologations et certifications | 14 |
| 3.1 | Lois, normes et directives | 14 |
| 3.1.1 | La constitution fédérale | 14 |
| 3.1.2 | LDAl | 14 |
| 3.1.3 | ODAIUOs | 14 |
| 3.1.4 | OPBD | 14 |
| 3.1.5 | SIA 385/1 et 385/2 | 14 |
| 3.1.6 | SVGW W3 | 14 |
| 3.1.7 | SVGW W5 | 15 |
| 3.1.8 | Règlements de certification SVGW | 15 |
| 3.2 | Marque de conformité | 16 |
| 3.3 | Rôle du fournisseur local d'eau de boisson | 16 |
| 4 | Solutions Nussbaum | 17 |
| 4.1 | Optiarmatur | 17 |
| 4.2 | Optipress-Aquaplus | 17 |
| 4.3 | Optiflex | 17 |
| 5 | Informations complémentaires | 18 |

1 Description de l'application

1.1 Introduction

L'eau de boisson est pour chacun de nous une denrée alimentaire vitale. Pour assurer la distribution d'une eau de boisson en quantité suffisante et d'une qualité optimale, il convient d'apporter une attention toute particulière à cette ressource qu'est l'eau, de même qu'à son traitement dans les installations d'eau de boisson et aux matériaux utilisés.

Le présent document donne un aperçu des propriétés spéciales de l'eau, des bases légales de la distribution d'eau de boisson et des solutions que R. Nussbaum AG propose dans ce domaine.

1.2 L'eau, une molécule sans nulle autre pareille

Dans des conditions normales, l'eau est un fluide, comme le montre le diagramme de phase. Il s'agit de la seule substance connue qui, sur la surface de la Terre, est présente en quantités importantes dans tous les trois états physiques classiques, à savoir liquide, solide et gazeux.

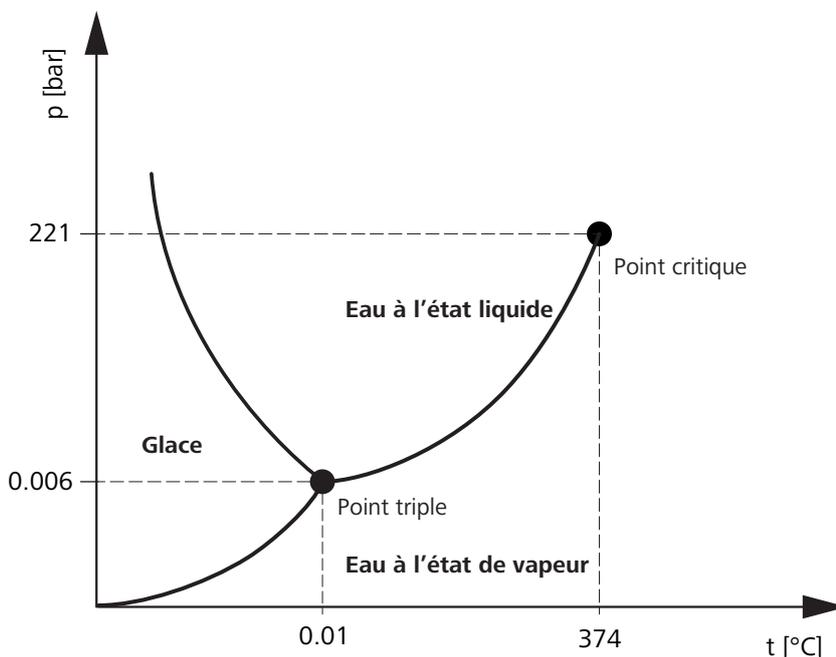


Fig. 1: Diagramme de phase de l'eau

Point triple = Point où toutes les 3 phases sont en équilibre

Point critique = Point où les différences entre les deux états physiques liquide et gazeux cessent d'exister. Dans le diagramme de phase, le point correspond à l'extrémité supérieure de la courbe de la pression de vapeur.

L'eau héberge de nombreux organismes et contient en outre des solvants dans un grand nombre de liaisons telles que acides, bases ou sels. C'est pourquoi l'eau tient lieu de moyen de transport dans la nature, tout en étant en plus une substance de départ pour le déclenchement de nombreuses réactions chimiques, p. ex. la photosynthèse. L'eau est une substance qui possède de nombreuses propriétés spéciales lesquelles, prises ensemble, constituent une raison importante pour la présence de la vie sur Terre.

En raison des rapports de ses liaisons chimiques, l'eau présente quelques propriétés physiques exceptionnelles. En effet, contrairement à pratiquement toutes les autres substances, l'eau liquide a une densité supérieure à celle qu'elle possède à l'état solide. En outre, l'eau ne possède pas sa densité maximale à son point de fusion qui est de 0 °C, mais à 4 °C. Dans la nature, cela se traduit, entre autres, par le fait que dans les eaux de surface, les couches de glace surnagent toujours, alors que l'eau gèle en tout dernier au fond, ce qui permet aux poissons de survivre au niveau du sol. Ce fait que la densité maximale se situe à 4 °C est considéré comme étant une anomalie de l'eau.

1.3 Propriétés de l'eau

Les propriétés spéciales de l'eau ont des conséquences sur la vie sur Terre, l'écologie et le climat, et il convient d'en tenir compte pour son traitement et son transport.

| Propriété | Grandeur | Particularité | Signification écologique |
|---------------------------------|--|---|---|
| Densité | Densité _{eau max} = 1 g/ml | Densité maximale de l'eau à 4 °C La glace est moins dense que l'eau. Densité _{glace} = 0.92 g/ml | <ul style="list-style-type: none"> • Les lacs gèlent du haut vers le bas • Inversion au printemps et en automne • Erosion par l'éclatement par le gel que provoque le volume plus important de glace |
| Capacité calorifique spécifique | c = 4.18 kJ/(kg·K) | L'eau a la capacité calorifique spécifique la plus élevée parmi les fluides. | <ul style="list-style-type: none"> • Océans comme réservoirs thermiques • Effet équilibrant sur le climat |
| Chaleur de fusion | Q _{fusion} = 335 kJ/kg | La chaleur de fusion de l'eau est bien plus élevée que celle d'autres fluides. | Effet compensatoire lors du gel et du dégel des eaux |
| Chaleur d'évaporation | Q _v = 2282 kJ/kg | L'eau a la chaleur d'évaporation la plus élevée parmi les fluides. | Effet refroidissant lors d'une transpiration |
| Conduction thermique | λ _{eau} = 0.6 W/(m·K) | Conductivité thermique la plus élevée pour les liquides, mais par contre très faible par rapport aux métaux. Exemples pour d'autres substances: λ _{verre} = 1 W/(m·K) λ _{cuivre} = 380 W/(m·K) | <ul style="list-style-type: none"> • Important pour l'équilibre énergétique des êtres vivants • Couches thermiques dans les lacs en été, avec différentes formes de vie selon la couche |
| Tension en surface | σ _{eau} = 0.072 N/m | L'eau a la tension en surface la plus élevée parmi les fluides. | Transport de l'eau grâce aux forces capillaires dans les plantes |
| Dilatation au réchauffement | env. 4.37 % De 4 °C à 100 °C | Le phénomène de l'anomalie de l'eau a pour effet qu'elle se dilate à son réchauffement à plus de 4 °C, et à son refroidissement à moins de 4 °C. | A son réchauffement de 10 °C à 60 °C, l'eau se dilate de quelque 2 %, ce qui, pour un chauffe-eau de 300 l, se traduit par le fait qu'env. 4 l s'échappent par la soupape de sûreté. |
| Dilatation au gel | env. 9 % De l'état liquide à l'état solide (glace) (0 °C) | | |
| Compressibilité | env. 1/2000 | L'eau est pratiquement incompressible | |

Tab. 1: Exemples des propriétés physiques de l'eau

1.4 Le cycle de l'eau

Le terme de cycle de l'eau désigne le transport et le stockage de l'eau à une échelle globale et régionale.

Dans son **cycle naturel**, l'eau change plusieurs fois d'état physique: par son évaporation, des précipitations sous la forme de pluie et de neige, son stockage dans les eaux de surface et dans les couches d'eau souterraine, ainsi que dans les plantes et d'autres organismes. Ces phénomènes n'entraînent aucune perte d'eau, l'eau ne fait que changer d'état.

Le cycle de l'eau est un phénomène naturel qui se déroule indépendamment des actions humaines ou technologiques.

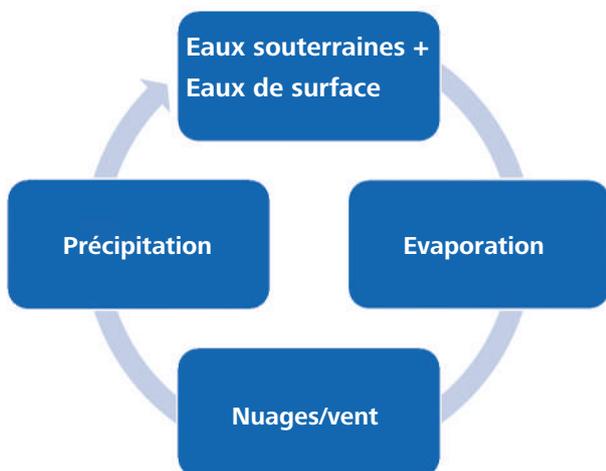


Fig. 2: Cycle naturel de l'eau

Le terme **cycle artificiel de l'eau** désigne le transport et le stockage de l'eau suite à des activités humaines consommatrices d'énergie. Ce cycle a pour fonction d'assurer et de contrôler la distribution d'eau. Les quantités d'eau transportées dans ce cycle sont calculées en fonction des besoins. Que ce soit pour traiter l'eau de boisson ou les eaux usées, il faut des connaissances techniques et de l'énergie pour être en mesure de maintenir un cycle en fonctionnement. Des eaux souterraines polluées par des produits chimiques ou des eaux de surface contenant des germes pathogènes ne peuvent que difficilement, ou plus du tout, être traitées pour en faire une eau de boisson. Le cycle est alors perturbé. Il est d'une importance capitale que l'eau en tant que ressource soit traitée avec circonspection.

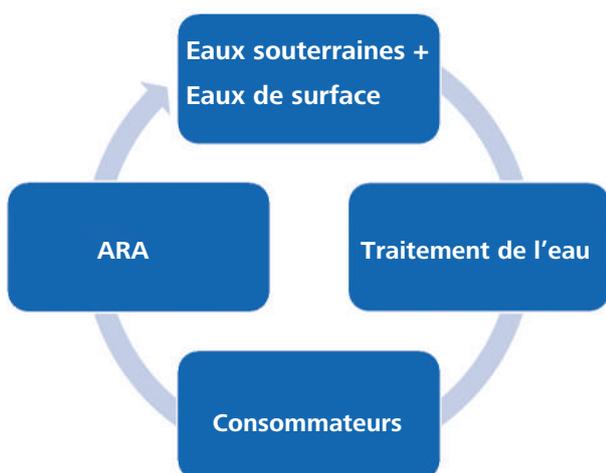


Fig. 3: Cycle artificiel de l'eau

ARA = Installation d'épuration des eaux usées

1.5 Besoins et offre d'eau

Les usages de l'eau sont multiples. Une fraction seulement est utilisée en rapport avec l'alimentation et l'hygiène. Sa plus grande partie (70 %) est à l'usage de l'agriculture. Quelque 22 % servent à l'industrie.

Les besoins en eau du corps humain sont de 2 à 6 litres par jour. Pour assurer l'hygiène quotidienne, il faut prévoir une consommation minimale d'eau de boisson de 20 litres par personne et par jour. Or, aujourd'hui quelque 450 millions de personnes vivent sous cette limite dans au moins 26 pays.

50 litres d'eau de boisson par personne et par jour sont considérés comme étant un **besoin de base** pour la lessive, la prise d'une douche et la préparation des aliments. 1 milliard de personnes en plus dans 28 pays vivent sous cette limite de besoin de base.

En Suisse, ce sont, par personne et par jour, 142 litres d'eau de boisson qui sont consommés, soit le triple du besoin de base. La part la plus importante (soit 30 %) passe par la chasse d'eau des toilettes.

Alors qu'en Suisse, l'eau propre est présente en abondance, elle est une ressource rare dans de nombreuses régions de la Terre. Une exploitation durable et sur le long terme doit reposer uniquement sur la source d'eau douce renouvelable qu'est la pluie.

Le volume d'eau douce renouvelable et disponible en Suisse s'élève à 6520 m³ par personne et par mois.

1.6 Eau et eau de boisson, ce n'est pas la même chose

L'eau recouvre une grande partie du globe terrestre. La surface des océans représente 71 % de la surface totale de la Terre, ce qui correspond à 361 millions de km².

La part de l'eau douce dans le régime hydrique de la Terre est cependant très faible puisqu'elle se limite à 3 % environ. En outre, la majeure partie, soit 96 % de la quantité totale d'eau douce, n'est pas directement exploitable étant donné qu'elle est inaccessible:

- 66 % de l'eau douce est enfermée dans les glaciers de l'Arctique et du Groenland.
- 30 % de l'eau douce est stockée dans des couches géologiques inaccessibles.

Dans le même temps, nos besoins quotidiens en eau sont en croissance.

Et il est long, le chemin que l'eau douce doit parcourir jusqu'à nos conduites d'eau de boisson. En plus, avant d'être de l'eau de boisson, elle est brute.

Les eaux suivantes sont considérées comme eaux brutes:

- Eau de pluie
- Eau de surface
- Eau souterraine
- Eau de source
- Filtrat de rive

Dans la majorité des cas, l'eau est polluée par des impuretés naturelles. Parmi celles-ci, on compte, entre autres, des composés de fer et de manganèse, des sels, des matières solides, voire de la silice. Ces impuretés naturelles se retrouvent surtout dans l'eau souterraine. Cette eau est alimentée par la pluie, la fonte des neiges et des glaciers, ainsi que par l'eau d'infiltration. Lorsque l'eau s'infiltré dans le sol, il y a un intense échange de substances. Selon la nature et la composition du sol, l'eau dissout les substances les plus diverses et les absorbe, les saines comme les nocives.

En Suisse, l'eau est obtenue à partir de trois sources différentes:

- env. 40 % est issue de l'eau souterraine
- env. 40 % de sources
- env. 20 % d'eau de surface, puisée en majorité dans des lacs et des rivières

1.6.1 Comment on différencie l'eau de boisson des autres types d'eau

1.6.1.1 Eau chimiquement pure

L'eau n'existe pas en tant que corps pure dans la nature. Comme elle agit comme excellent solvant et qu'elle abrite de nombreuses espèces vivantes, elle contient toujours des impuretés sous forme de substances dissoutes, de matières organiques et de microorganismes.

Lorsque l'on débarrasse l'eau des sels qui s'y trouvent dissous, à savoir des cations et des anions, on obtient une eau entièrement déminéralisée. Et si on en enlève les sels de calcium et de magnésium, elle est en plus complètement adoucie. Elle recèle cependant encore des matières organiques et des microorganismes.

Enfin, pour que l'eau se présente sous sa forme pratiquement pure de H₂O, elle doit encore être distillée.

1.6.1.2 Eau de boisson

L'eau de boisson est une eau douce qui, lorsqu'elle est conforme aux bases juridiques, convient pour nos besoins, en particulier comme eau de boisson ou pour la préparation des aliments, ou encore pour les soins du corps et l'hygiène. Les matières contenues dans l'eau de boisson doivent obéir à des limites et fourchettes bien définies. Il ne doit pas y avoir p. ex. des microorganismes pathogènes. Toutefois, les substances minérales doivent obéir à des concentrations minimales.

Eaux de source et eaux souterraines

Durant son cheminement à travers diverses couches du sol, l'eau est entièrement nettoyée, ce qui la rend idéale pour une utilisation comme eau de boisson.

Propriétés:

- Peu d'impuretés grossières du fait d'une filtration naturelle lors de son infiltration dans le sol
- Il s'agit en général d'une bonne eau de boisson que l'on peut en principe utiliser sans traitement préalable
- Différences dans la teneur en minéraux
- Température uniforme

Eaux des lacs et des rivières (eaux de surface)

L'exploitation de l'eau de surface des barrages, des rivières et des lacs est également très répandue dans les régions où les eaux souterraines sont insuffisantes.

Propriétés:

- Eau majoritairement douce (de 10 à 20 °fH)
- Doit subir, avant son utilisation, un traitement mécanique, chimique et bactériologique
- L'eau des rivières n'est pas traitée directement mais sert à enrichir artificiellement les eaux souterraines

Eau mixte

On désigne par eau mixte un mélange d'eaux brutes d'origine différente (p. ex. eau de source, souterraine et de lacs) qui circule dans le réseau de conduites de distribution d'eau.

Eau de mer

Dans l'eau de mer, il y a une forte prédominance de sel de sodium. La part de substances minérales est très élevée. Elle est en moyenne de 3.5 % (30 à 33 % pour la Mer morte). La part de chlorure de sodium (NaCl) représente env. 77 % de la part totale de substances minérales.

Dans les régions où l'eau douce est une ressource rare, l'eau de mer, qui est abondante, est traitée pour devenir de l'eau de boisson ou sanitaire. Les quantités d'énergie nécessaires à ce processus sont toutefois tellement élevées que l'on recourt rarement à cette solution pour produire de l'eau de boisson.

Eau minérale

L'eau minérale est en général une eau de source. Pour être reconnue propre à la consommation humaine, elle doit répondre aux exigences de l'«Ordonnance sur l'eau potable, l'eau de source et l'eau minérale». La part de substances minérales peut être d'une teneur très basse à élevée en sels minéraux:

- Teneur en sels minéraux très faible: < 50 mg/l
- Teneur en sels minéraux élevée: > 1500 mg/l

Seule l'adjonction de gaz carbonique est autorisée. Une eau minérale à laquelle a été ajouté du jus ou sirop de fruit et du sucre ou un édulcorant artificiel doit être désignée comme boisson de table. Les valeurs limites obligatoires de l'ordonnance sur l'eau potable s'appliquent uniquement à l'eau de boisson. Pour l'eau minérale, ce sont les valeurs limites de la législation alimentaire qui sont applicables.

1.6.1.3 Eau industrielle/eau grise

Une eau traitée pour des usages spéciaux et ne possédant pas la qualité d'une eau de boisson est dite eau sanitaire ou eau grise (p. ex. eau de pluie, eau pour station de lavage automobile). Lorsqu'elle est utilisée dans une entreprise, on parle d'eau industrielle. On l'utilise p. ex. là où il faut une eau particulièrement douce qui ne réduit pas le diamètre des conduites par des dépôts de calcaire; elle sert aussi comme eau de refroidissement, p. ex. dans les centrales nucléaires.

Son utilisation a en général pour effet de la polluer et, avec l'eau de pluie qui s'y ajoute souvent, le tout forme les eaux usées.

1.6.2 Besoins de traitement des diverses eaux brutes

En raison des écarts dans les impuretés que contiennent les eaux de source, souterraines et de lacs, leur degré de traitement peut être plus ou moins important. C'est l'eau de mer qui nécessite le plus d'énergie et un traitement en plusieurs étapes.

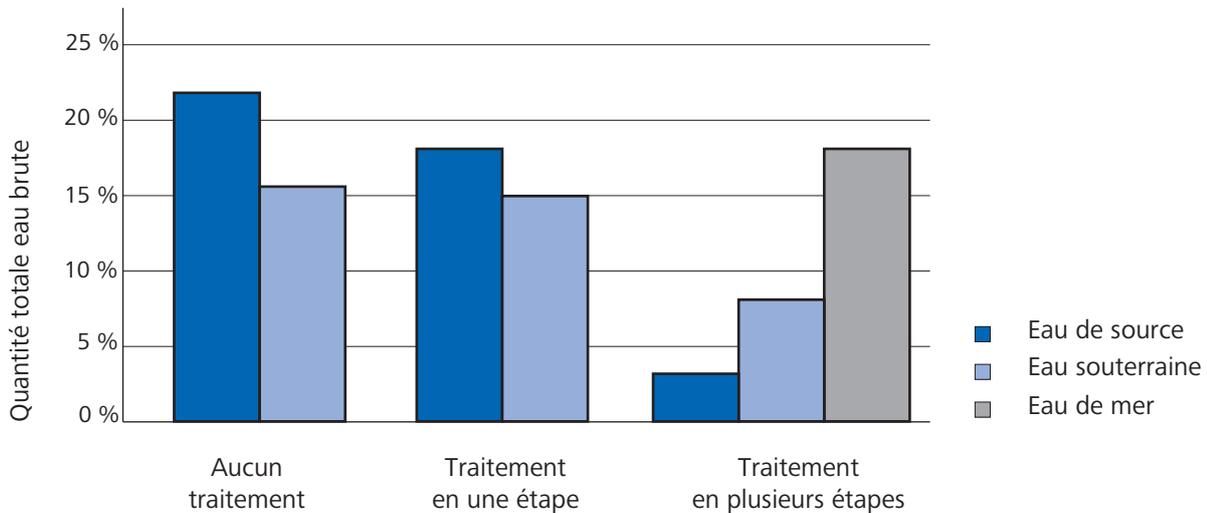


Fig. 4: Comparaison de l'énergie nécessaire au traitement des eaux brutes

2 Paramètres d'exploitation

2.1 Les principaux paramètres pour l'eau brute et l'eau de boisson

L'eau possède plusieurs paramètres variables aux niveaux physique, chimique, microbiologique et organoleptique, ceux-ci devant se trouver à l'intérieur de fourchettes selon le type et l'utilisation de l'eau. C'est de ces paramètres qu'il convient de tenir compte pour le traitement de l'eau.

On distingue à ce niveau deux procédés:

- Transformation de l'eau brute et en eau de boisson
- Traitement ultérieur de l'eau de boisson

Par rapport aux paramètres cités plus haut, l'eau de boisson doit obéir à certaines prescriptions, ce qui implique que l'eau brute doit être traitée pour être transformée en eau de boisson. L'eau de boisson est une denrée alimentaire strictement réglementée par un grand nombre de normes et de directives, que ce soit pour l'approvisionnement public ou les installations d'eau de boisson dans les bâtiments.

Ici sont présentées des informations très fournies sur les bases et exigences relatives à l'hygiène de l'eau de boisson et sur le modèle à paliers de Nussbaum, ainsi que sur les directives générales de montage et de planification dans le document Nussbaum intitulé «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ Thématique 299.1.006.

En Suisse, étant donné que l'eau brute destinée au traitement de l'eau de boisson est issue de nappes phréatiques, elle présente des compositions et propriétés très variées. Selon la qualité de l'eau brute, son traitement peut aller d'une simple désinfection à des traitements en plusieurs étapes. Lorsqu'elle est de qualité supérieure, l'eau d'une nappe phréatique peut, à la rigueur, se passer de tout traitement.

Pour certaines applications, les paramètres cités plus haut doivent être adaptés. L'eau de boisson issue du réseau public de distribution publique doit dans ce cas faire l'objet d'un traitement ultérieur. C'est ainsi que pour de nombreuses applications par exemple, il faut une eau adoucie dont la dureté carbonatée doit être inférieure à celle du réseau public de distribution.

2.1.1 Paramètres physiques et chimiques

| Paramètres | Valeur normalisée | Unité de mesure | Explications/prescriptions |
|--|-------------------|-----------------|--|
| Température | 8 ... 15 | [°C] | <ul style="list-style-type: none"> • Température de l'eau froide dans une installation d'eau de boisson max. 25 °C • Température de l'eau chaude dans une installation d'eau de boisson min. 55 °C |
| Valeur pH | 6.5 ... 8 | – | <ul style="list-style-type: none"> • pH < 7: acide (excès en ions hydrogène H⁺) • pH > 7: alcalin (excès en ions hydroxyle H⁻) • pH = 7: neutre (les ions hydrogène et hydroxyde s'équilibrent) |
| Conductivité électrique | 200 ... 800 | [µS/cm] | Renseigne sur la concentration des substances dissoutes dans l'eau. 400 µS/cm correspondent à environ 200 mg de substances dissoutes par litre. |
| Teneur en calcium Ca²⁺ | 40 ... 125 | [mg/l] | Nos besoins en calcium s'élèvent à 200 ... 800 mg par jour. Le corps rejette le calcium excédentaire. |
| Teneur en magnésium Mg²⁺ | 5 ... 30 | [mg/l] | Nos besoins en magnésium s'élèvent à 350 ... 400 mg par jour. Le corps rejette le magnésium excédentaire. |
| Teneur en sodium Na⁺ | 1 ... 50 | [mg/l] | Nos besoins en sodium s'élèvent à 1000 ... 2000 mg par jour. Le corps rejette le sodium excédentaire. |
| Teneur en substances nocives telles que plomb, sulfates et nitrates | – | – | Les valeurs maximales pour l'eau de boisson dans le privé et le public sont fixées dans l'annexe 2 de l'OPBD. |

Tab. 2: Valeurs empiriques des paramètres physiques et chimiques pour l'eau de boisson

2.1.2 Paramètres microbiologiques

L'eau brute et l'eau de boisson peuvent contenir divers microorganismes qui, selon leur type et leur quantité, peuvent présenter un risque pour la santé.

Des prescriptions microbiologiques strictes (annexe 1 de l'OPBD) s'appliquent à la distribution publique d'eau de boisson. En Suisse, l'eau que le fournisseur public apporte jusqu'au point de connexion d'un bâtiment possède une qualité irréprochable qui est assurée par des procédés de traitement et des contrôles correspondants.

A l'intérieur du bâtiment toutefois, la responsabilité est du côté du propriétaire ou de l'exploitant du bâtiment. Dans la mesure où c'est lui qui fournit l'eau de boisson à des consommateurs finaux (locataires, employés, clients, etc.), il est tenu, lui aussi, de respecter les prescriptions microbiologiques. Il n'y a toutefois pas de prescriptions contraignantes pour les propriétaires privés de maisons.

| Ch. | Produit | Paramètre | Valeur maximale UFC* | Méthode d'analyse de référence** | Remarques |
|----------|--|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | Eau potable | | | | |
| 1.1 | au captage, non traitée | Germes aérobies mésophiles | 100/ml | EN ISO 6222 | Température d'incubation: 30 °C Durée d'incubation: 72 heures |
| | | <i>Escherichia coli</i> | nd ²⁰ /100 ml | EN ISO 9308-1 | |
| | | Entérocoques | nd/100 ml | EN ISO 7899-2 | |
| 1.2 | après traitement | <i>Escherichia coli</i> | nd/100 ml | EN ISO 9308-1 | |
| | | Entérocoques | nd/100 ml | EN ISO 7899-2 | |
| 1.3 | dans le réseau de distribution, traitée ou non traitée | Germes aérobies mésophiles | 300/ml | EN ISO 6222 | Température d'incubation: 30 °C Durée d'incubation: 72 heures |
| | | <i>Escherichia coli</i> | nd/100 ml | EN ISO 9308-1 | |
| | | Entérocoques | nd/100 ml | EN ISO 7899-2 | |
| 1.4 | dans les installations domestiques | <i>Escherichia coli</i> | nd/100 ml | EN ISO 9308-1 | |
| | | Entérocoques | nd/100 ml | EN ISO 7899-2 | |

Fig. 5: Extrait de l'OPBD:2024, annexe 1

Dans les installations d'eau de boisson d'un bâtiment, une importance particulière est à accorder aux légionelles, qui peuvent entraîner diverses affections, en particulier par l'inhalation d'aérosols. Les légionelles font partie intégrante des communautés microbiennes naturelles et ne peuvent pas être éradiquées complètement par des traitements ou des procédés de désinfection normaux. Les températures où les légionelles peuvent se multiplier vont de 25 °C à 45 °C. A l'effet température s'ajoute que les matériaux d'installation et la stagnation jouent un rôle décisif dans leur prolifération.

Selon la directive W3/C4 de la SVGW, les exploitants sont tenus d'effectuer régulièrement des contrôles de légionelles dans le cadre du concept d'autocontrôle. Pour l'évaluation de la situation hygiénique, la directive W3/C4 de la SVGW renvoie aux degrés de contamination traités dans la recommandation OFSP/OSAV sur les légionelles:

| Concentration de <i>Legionella</i> spp. [UFC/L] | Degré de contamination |
|--|--|
| < 100 | Exigences pour les hôpitaux avec soins intensifs |
| < 1000 | Contamination inexistante ou faible |
| 1000 – 10 000 | Contamination modérée |
| > 10 000 | Contamination importante à massive |

Tab. 3: Degrés de contamination selon la directive SVGW W3/C4:2021, 10, et recommandation OFSP/OSAV «Légionelles et légionellose», août 2018

2.1.3 Paramètres organoleptiques

Les paramètres organoleptiques sont perceptibles par les organes des sens. Ils sont en rapport avec les autres paramètres ou en découlent.

| Paramètres | Prescription |
|----------------|--|
| Odeur | L'eau de boisson devrait être inodore |
| Goût | L'eau de boisson devrait être insipide |
| Couleur | L'eau de boisson devrait être incolore et sans turbidité |

Tab. 4: Paramètres organoleptiques de l'eau de boisson

2.2 Paramètres de l'installation d'eau de boisson

2.2.1 Sécurité d'exploitation

Toute erreur dans la planification, l'exécution, l'exploitation et la maintenance peut avoir pour conséquence que la nature de l'eau de boisson dans les installations ne réponde plus aux exigences définies pour cette eau.

Pour les réseaux de tuyaux d'eau de boisson, robinetteries et appareils raccordés, il convient de tenir compte en particulier des facteurs suivants pour garantir la sécurité de service et les exigences relatives à la qualité de l'eau de boisson:

- Microbiologie de l'eau
- Apport de nutriments par des matériaux
- Température
- Stagnation et circulation dans les conduites d'eau de boisson
- Fluctuations de pression dans le réseau de distribution
- Débit de soutirage
- Eau faisant éventuellement défaut
- Retour d'eau
- Lois, normes et directives

Le modèle à paliers de Nussbaum permet de représenter les facteurs dont il faut tenir compte pour la planification, la mise en œuvre et la maintenance d'installations d'eau de boisson. Ces facteurs se superposent et sont à mettre en relation dans le cadre d'un concept global.

Ici sont présentées des informations très fournies sur les bases et exigences relatives à l'hygiène de l'eau de boisson et sur le modèle à paliers de Nussbaum, ainsi que sur les directives générales de montage et de planification dans le document Nussbaum intitulé «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ Thématique 299.1.006.

2.2.1.1 Interfaces avec d'autres catégories d'eau

Toutes connexions de conduites d'eau de boisson avec des conduites transportant de l'eau non potable comme les eaux industrielles non traitées, les eaux usées ou autres fluides, est interdite. C'est pourquoi il importe d'accorder la plus grande attention à la protection contre les retours d'eau dans les installations d'eau de boisson.

La réalimentation de réservoirs d'eau de pluie, p. ex. avec de l'eau de boisson, doit se faire par une surverse (type AA, AB, AD) ou un rupteur de tuyau de type A1 (type DC).

Pour des informations détaillées sur la protection contre les retours d'eau, se reporter à la directive W3/C1 de la SVGW «Protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires» ainsi qu'au document «Thématique Protection de l'eau de boisson» de Nussbaum, ☞ Thématique 299.1.085.

2.2.2 Grandeurs liées à l'exploitation de l'installation d'eau de boisson

| | | |
|---|-----------------|--|
| Niveau de pression | | jusqu'à PN16 (à partir de la réduction de pression PN10) |
| Classe sonore (uniquement jusqu'à DN 32) | I | < 20 dB(A) |
| | II | < 30 dB(A) |
| Température | Eau froide | max. 25 °C |
| | Eau chaude | max. 65 °C |
| | Eau très chaude | max. 95 °C |

Tab. 5: Grandeurs liées à l'exploitation de l'installation d'eau de boisson

2.2.3 Conditions de pression

| | |
|---|------------------------|
| Pression statique au point de soutirage | max. 500 kPa (5.0 bar) |
| Pression statique aux points de soutirage de jardins ou garages et installations d'arrosage | max. 1000 kPa (10 bar) |
| Pression d'écoulement minimale au point de soutirage | min. 100 kPa (1.0 bar) |

Tab. 6: Conditions de pression dans les installations d'eau de boisson selon SVGW W3:2013 2.1.4

Il faut en général prévoir une installation de surpression pour le bâtiment si la pression d'écoulement minimale de 100 kPa (1 bar) ne peut pas être assurée à chaque point de soutirage.

2.2.4 Vitesses d'écoulement

| Conduite | Vitesse d'écoulement |
|---|----------------------|
| Conduites de soutirage (système de point de prélèvement individuel) | max. 4.0 m/s |
| Groupe d'appareils/distribution vers les étages (à partir du robinet d'arrêt à l'étage, installation avec tés) | max. 3.0 m/s |
| Conduites de distribution (distribution en sous-sol/colonne montante) | max. 2.0 m/s |
| Branchement d'immeuble | max. 2.0 m/s |
| Branchement d'immeuble avec équipements de protection incendie | max. 2.0 m/s |

Tab. 7: Vitesses d'écoulement (calculées) admissibles dans les tuyaux selon la directive SVGW W3:2013 2.1.3

2.2.5 Traitement ultérieur de l'eau de boisson

L'eau dans les applications techniques provient en général du réseau public d'eau de boisson, où elle a déjà été soumise à un traitement ultérieur complet. Elle fait l'objet de contrôles stricts et arrive comme liquide clair et incolore, exempt d'odeurs gênantes et de bactéries ou substances nocives, mais contenant toutefois des minéraux et sels essentiels. Cette eau est de qualité alimentaire puisqu'elle répond aux exigences de la Loi sur les denrées alimentaires (LDA); elle peut cependant dans certains cas être impropre à des usages techniques.

L'eau de boisson fournie par l'exploitant du réseau peut, selon l'usage qu'il en est fait, faire l'objet d'un traitement ultérieur.

Pour le traitement ultérieur de l'eau de boisson, il convient de tenir compte des critères suivants:

- Définition de l'usage auquel est destinée l'eau
- Exigences chimiques et microbiologiques
- Conditions d'exploitation
- Température de l'eau
- Matériaux pour les conduites et appareils
- Lois, normes et directives

Pour les divers procédés de traitement de l'eau de boisson, il convient de tenir compte des facteurs suivants:

- L'eau de boisson de la zone de distribution peut être soumise à des variations dans sa dureté et composition.
- Pour l'adjonction de produits chimiques, il faut respecter les dispositions légales.

Selon l'usage qu'il est fait de l'eau de boisson, il existe pour elle différents types de traitement ultérieur. Le traitement va de l'adoucissement à la production d'eaux ultrapures pour l'industrie pharmaceutique et les laboratoires, en passant par une déminéralisation partielle et complète.

Le plus souvent, c'est l'eau de boisson qui est adoucie, donc débarrassée des agents de dureté Ca^{2+} et Mg^{2+} .

Pour les installations d'adoucissement, c'est la teneur en sodium de l'eau de boisson avant l'adoucissement qui joue un rôle. Un dispositif mélangeur permet d'assurer que la dureté résiduelle de l'eau adoucie puisse être réglée de telle sorte que la concentration de sodium dans l'eau de boisson ne dépasse pas les 200 mg/l (directive EU 98/83), ceci afin que les matériaux utilisés pour les conduites soient protégés en conséquence.

Pour le traitement ultérieur de l'eau de boisson, il faut tenir compte impérativement des exigences relatives aux matériaux utilisés et aux conditions d'exploitation. Si la composition de l'eau de boisson fournie par l'exploitant du réseau change, le propriétaire de l'installation doit en tenir compte pour le traitement ultérieur de l'eau.

Pour tout traitement ultérieur de l'eau de boisson, il faut respecter les réglementations légales, les directives et les normes. Par exemple:

- Le montage d'installations de traitement ultérieur de l'eau de boisson nécessite une autorisation de l'exploitant du réseau.
- Pour le traitement ultérieur de l'eau de boisson, il faut respecter les dispositions de l'Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels ainsi que de l'Ordonnance sur les substances étrangères et les composants.
- Le propriétaire de l'installation est tenu de contrôler et d'entretenir régulièrement l'installation de traitement ultérieur de l'eau de boisson selon l'Ordonnance sur l'eau potable, l'eau de source et l'eau minérale.

Les connaissances techniques, solutions envisageables ou résumés des exigences sont disponibles dans les notices techniques correspondantes de la SVGW. Par exemple:

- Notice technique SVGW [W10 027] «Adoucisseurs d'eau – Echangeurs d'ions»
- Notice technique SVGW [W10 008] «Appareils physiques de traitement ultérieur de l'eau potable»
- Notice technique SVGW [W10 005] «Traitement ultérieur de l'eau potable par les consommateurs»

Pour un aperçu des différentes méthodes du traitement ultérieur de l'eau de boisson et des informations sur les domaines d'utilisation, le principe de fonctionnement et les matériaux mis en œuvre, se reporter au document Nussbaum «Thématiques traitement de l'eau» (☞ Thématique 299.1.084).

3 Homologations et certifications

3.1 Lois, normes et directives

En Suisse, la qualité de l'eau est réglementée au niveau national. Ce sont les cantons qui sont responsables de la distribution d'eau de boisson et qui se chargent d'assurer que la qualité de l'eau corresponde aux dispositions nationales.

L'hygiène de l'eau de boisson est régie par les lois, normes et directives suivantes:

3.1.1 La constitution fédérale

Les articles 97 et 118 de la constitution fédérale fixent la protection du consommateur et la protection de la santé.

3.1.2 LDAI

La «Loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (Loi sur les denrées alimentaires, LDAI) a été votée au Parlement en 2014 et est entrée en vigueur le 1er mai 2017. Selon l'usage qui en est fait, l'eau de boisson dans un bâtiment y est classée comme denrée alimentaire ou objet usuel. L'eau qui est destinée à être bue est classée comme eau de boisson (eau potable) et rangée dans la catégorie «denrée alimentaire». Il en est de même pour l'eau de boisson réchauffée.

Plusieurs ordonnances basées sur la loi LDAI ont été édictées: elles contiennent des règles détaillées pour divers domaines. Pour l'eau de boisson, s'appliquent en particulier l'«Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (ODAI0Us) et l'«Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public» (OPBD).

3.1.3 ODAI0Us

L'«Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (ODAI0Us) contient des textes fondamentaux sur divers domaines qui sont repris en partie dans plusieurs ordonnances apparues par la suite. Elle règle divers aspects qu'il convient de respecter dans la fabrication et la vente d'objets usuels tels que l'eau de boisson, et pour celle-ci, plus précisément l'hygiène, le prélèvement d'échantillons et l'autocontrôle.

3.1.4 OPBD

L'«ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public» (OPBD) règle le traitement, la mise à disposition et la qualité de l'eau de boisson comme denrée alimentaire et de l'eau comme objet usuel. Elle énonce en particulier les exigences pour l'eau de boisson, l'eau de douche dans les installations accessibles au public et l'eau des piscines accessibles au public.

3.1.5 SIA 385/1 et 385/2

Ces deux normes couvrent les installations pour l'eau de boisson chaude dans les bâtiments. SIA 385/1 contient les principes de base et exigences. Une version révisée de la norme est entrée en vigueur en novembre 2020. SIA 385/2 décrit les méthodes de calcul pour la planification d'installations d'eau chaude. La planification s'appuie sur ces normes pour répondre aux exigences en termes de rendement énergétique, d'hygiène et de qualité impeccable dans le chauffage de l'eau, le stockage de l'eau chaude et sa distribution.

3.1.6 SVGW W3

La directive W3 de la SVGW décrit les exigences auxquelles doivent répondre les installations d'eau de boisson, depuis la conduite de branchement à l'intérieur du bâtiment (à partir du bord intérieur de l'entrée du bâtiment, ou du compteur d'eau) jusqu'aux points de soutirage et aux appareils branchés.

Il en existe en plus 4 compléments:

- **Directive SVGW W3/C1**

Le complément 1 «Protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires» décrit les mesures de protection pour empêcher les retours d'une eau non potable des installations domestiques dans le réseau de distribution d'eau potable, afin de répondre à tout moment aux impératifs de qualité de l'eau.

- **Directive SVGW W3/C2**

Le complément 2 «Exploitation et maintenance des installations sanitaires» définit les exigences relatives au fonctionnement et à l'entretien des installations sanitaires dans les bâtiments.

- **Directive SVGW W3/C3**

Le complément 3 «Hygiène dans les installations d’eau potable» décrit ce qu’il convient de faire pour observer les règles de bonne pratique prescrites par la loi, en particulier en ce qui concerne les bonnes pratiques relatives à l’hygiène et à la fabrication. Il s’agit en l’occurrence de faire en sorte que l’eau potable d’une installation sanitaire – qu’elle soit froide ou chaude – reste d’une qualité irréprochable. Le 1er septembre 2020, l’édition initiale de 2018 a été remplacée par une nouvelle version dans laquelle figurent des mesures et exigences encore plus détaillées sur toutes les phases du cycle de vie d’une installation d’eau de boisson, de la planification à son exploitation. Toute construction dont le permis de construire a été établi à partir de cette date doit répondre à la nouvelle directive. Les rénovations à venir devront elles aussi être planifiées selon cette directive. Les prescriptions sur l’essai de pression et le premier remplissage et rinçage restent inchangées dans la nouvelle version de la directive.

- **Directive SVGW W3/C4**

Le complément 4 «Autocontrôle basé sur les risques dans les installations d’eau potable des bâtiments» est entré en vigueur le 1er mars 2021. Il contient des spécifications détaillées relatives à l’assurance qualité par le propriétaire / l’exploitant.

3.1.7 SVGW W5

La directive SVGW W5 s’applique à des aspects relevant de l’étude et de la planification, de même que de la construction, de l’exploitation et de la maintenance d’installations d’extinction, dans la mesure où celles-ci sont raccordées directement ou indirectement au réseau de distribution d’eau de boisson.

3.1.8 Règlements de certification SVGW

Les règlements de certification SVGW décrivent les exigences relatives aux essais de produits et servent de base à la certification SVGW. Les essais de type apportent la preuve de la sécurité hygiénique des matériaux en contact avec de l’eau de boisson.

3.2 Marque de conformité

La SVGW délivre pour chaque produit une marque de conformité qui atteste qu'il est approprié à l'utilisation dans le secteur de l'eau de boisson.

Marque de conformité «Eau» de la SVGW



Un produit qui porte la marque de conformité «Eau» de la SVGW a fait l'objet d'essais exhaustifs et est approprié à l'utilisation dans le secteur de l'eau de boisson. La marque apporte ainsi la preuve de la satisfaction aux exigences suivantes, conformément aux normes internationales et aux bases de certification de la SVGW énoncées dans les règlements ZW:

- Sécurité hygiénique (odeur, goût, prolifération des microorganismes et migration des substances toxiques) des matériaux utilisés en contact avec l'eau de boisson
- Protection de l'eau de boisson contre les retours d'eau et les contre-pressions
- Propriétés de construction
- Etanchéité
- Résistance mécanique
- Propriétés hydrauliques et acoustiques
- Résistance sur le long terme et, si nécessaire, résistance aux coups de bélier
- Déperditions thermiques des accumulateurs d'eau chaude

Marque de conformité «Sécurité hygiénique» de la SVGW



Quand un produit ou composant porte la marque de conformité «Sécurité hygiénique» de la SVGW, cela signifie que les aspects hygiéniques suivants ont été contrôlés:

- Odeur
- Goût
- Prolifération des microorganismes
- Migration des substances toxiques

D'un point de vue hygiénique, ce produit est approprié pour une utilisation dans le secteur de l'eau de boisson. La marque de conformité de la SVGW n'énonce cependant rien en termes d'étanchéité, de résistance mécanique, de comportement sur le long terme, etc.

Marque de conformité «Sécurité anti-retour» de la SVGW



Les équipements situés à l'extrémité d'une installation sont contrôlés uniquement pour établir qu'aucun danger de pollution de l'eau de boisson n'émane d'eux par retour d'eau ou contre-pression. La marque SVGW «Sécurité anti-retour» certifie que l'équipement est autorisé pour un raccordement à l'installation d'eau de boisson. Le certificat peut éventuellement porter une mention indiquant à l'installateur sanitaire qu'un dispositif de sécurité supplémentaire doit être installé avant l'équipement.

3.3 Rôle du fournisseur local d'eau de boisson

Le fournisseur d'eau de la commune fournit sur demande des informations sur la qualité de l'eau de boisson distribuée. En outre, les fournisseurs d'eau ont l'obligation légale d'informer en détail les consommateurs – au moins une fois par an – sur la qualité de l'eau de boisson. C'est à chaque commune qu'il revient de choisir la forme appropriée pour la publication des informations. La SVGW propose aux communes ses services pour la publication des données.

4 Solutions Nussbaum

4.1 Optiarmatur

Les robinetteries Optiarmatur sont conçues et homologuées pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive W3 de la SVGW, avec une contrainte continue d'un maximum admissible de 16 bar. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies. La température maximale admissible varie selon la robinetterie et figure dans la fiche technique correspondante. On peut utiliser des robinetteries en acier inoxydable et en bronze pour de l'eau froide et de l'eau chaude adoucies. Pour de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et de l'eau osmosée et distillée, seuls des robinets en acier inoxydable peuvent être utilisés.

Pour des informations complémentaires sur la mise en œuvre d'Optiarmatur, se reporter au document «Descriptif système Optiarmatur» (☞ Descriptif système 261.0.012).

4.2 Optipress-Aquaplus

Optipress-Aquaplus avec des tuyaux en acier inoxydable et des raccords à sertir en bronze sans plomb ou en acier inoxydable est conçu et homologué pour la réalisation d'installations d'eau de boisson conformément à la directive W3 de la SVGW, avec une contrainte continue d'un maximum admissible de 95 °C et 16 bar. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies. On peut utiliser des robinetteries en acier inoxydable et en bronze pour de l'eau froide et de l'eau chaude adoucies. Pour de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et de l'eau osmosée et distillée jusqu'à 95 °C, seuls des robinets en acier inoxydable peuvent être utilisés.

La condition préliminaire pour une homologation sont des essais réalisés conformément aux prescriptions de construction et d'essais de la SVGW, comme:

- Essai de résistance aux coups de bélier: 10 000 fois 30 coups de bélier par minute, la pression passant de 1 à 25 bar
- Essai de vibration: 1 000 000 vibrations avec une fréquence de 20 Hz et une pression d'eau de 15 bar
- Essai d'alternance de températures: 5 000 fois 15 minutes à 20 °C et 15 minutes à 95 °C en alternant, avec une pression de 10 bar et une précontrainte du tuyau de 2 N/mm²
- Matériaux de joint élastomères selon DIN 681-1

Pour des informations complémentaires sur l'utilisation de raccords, joints et tuyaux Optiflex dans des installations d'eau de boisson, se reporter au chapitre «Domaines d'utilisation Optipress-Aquaplus» dans le document «Descriptif système Optiflex» (☞ Descriptif système 299.1.022).

4.3 Optiflex

Les systèmes de conduites Optiflex sont conçus et homologués pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive W3 de la SVGW, avec une contrainte continue d'un maximum admissible de 70 °C et 10 bar. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies.



Les raccords, joints et tuyaux Optiflex **ne sont pas autorisés** pour une utilisation avec une eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et pas non plus pour une eau osmosée et distillée.

Pour des informations complémentaires sur l'utilisation de raccords, joints et tuyaux Optiflex dans des installations d'eau de boisson, se reporter au chapitre «Domaines d'utilisation d'Optiflex» dans le document «Descriptif système Optiflex», ☞ Descriptif système 299.1.082.

5 Informations complémentaires

Pour la planification et l'exécution d'installations Nussbaum, il convient de prendre en compte la documentation technique de Nussbaum.

Pour des informations sur les thématiques de base, se reporter aux documents Nussbaum «Thématiques» et, pour des informations détaillées sur les systèmes Nussbaum, se reporter aux «Descriptifs système» correspondants.

Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 500 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen, Verteilsystemen und individuellen Gesamtlösungen im Bereich Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installierende in der ganzen Schweiz.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur resp. Nussbaum. Dort erhalten Sie kompetente Auskunft über sämtliche Nussbaum Produkte.

Nous distribuons de l'eau

R. Nussbaum SA, entreprise familiale suisse indépendante fondée en 1903, emploie près de 500 collaborateurs et compte parmi les fabricants leaders de robinetteries, de systèmes de distribution et de solutions globales individuelles dans le domaine de la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège d'Olten, nous proposons un large assortiment de produits au travers de notre réseau de succursales et installateurs/trices dans toute la Suisse.

Pour plus d'informations, veuillez vous adresser à votre installateur resp. Nussbaum. Vous y recevrez des informations compétentes sur l'ensemble des produits Nussbaum.

Distribuiamo acqua

La società R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega ben 500 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria, sistemi di distribuzione e soluzioni integrali personalizzate nel settore della tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Dalla nostra sede sociale di Olten commercializziamo, attraverso la rete di succursali Nussbaum, la nostra ampia gamma di prodotti rifornendo installatrici e installatori in tutta la Svizzera.

Per ulteriori informazioni non esitate a rivolgervi al vostro installatore resp. Nussbaum. Qui riceverete informazioni competenti su tutti i prodotti della Nussbaum.



NUSSBAUM^{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Hersteller Armaturen und Systeme Sanitär- und Heiztechnik
Fabricant de robinetterie et systèmes de technique sanitaire et chauffage
Produttore di rubinetteria e sistemi di tecnica idrosanitaria e di riscaldamento
ISO 9001 / 14001 / 45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,
Kriens, Sion, Steinhausen/Zug, St. Gallen, Trimbach, Winterthur, Zürich

R. Nussbaum AG | SA
Hauptsitz | Siège social | Sede sociale

Martin-Disteli-Strasse 26
Postfach, CH-4601 Olten

062 286 81 11
info@nussbaum.ch

nussbaum.ch