

Hygiène de l'eau de boisson – L'installation est la solution

valable à partir du: 10 avril 2025



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Thématiques

Table des matières

1	Introduction	4
2	Principes de base et exigences.....	6
2.1	Microbiologie	6
2.2	Apport de nutriments par des matériaux	6
2.3	Température.....	7
2.4	Stagnation et circulation	7
2.5	Lois, normes et directives	8
2.5.1	La constitution fédérale.....	8
2.5.2	LDAl.....	8
2.5.3	ODAlOUs	8
2.5.4	OPBD.....	8
2.5.5	SIA 385/1 et 385/2.....	8
2.5.6	SVGW W3	8
2.5.7	SVGW W5	9
2.5.8	Règlements de certification SVGW	9
2.5.9	Caractère contraignant des normes et directives	9
3	Modèle à paliers de Nussbaum	11
3.1	Aperçu.....	12
3.2	Avantages	13
4	Directives générales de montage et de planification	14
4.1	Directives relatives aux matériaux.....	14
4.2	Directives relatives à la température	15
4.3	Directives relatives à la stagnation	16
4.4	Directives relatives aux opérations.....	17
4.4.1	Planification du déroulement des travaux.....	17
4.4.2	Essai de pression	17
4.4.3	Premier remplissage et rinçage	18
4.4.4	Mise en service et réception	20
4.5	Protection de l'eau de boisson	21
4.5.1	Catégories de liquides	21
4.5.2	Dispositifs de sécurité	22
5	Thématiques focalisées	23
5.1	Centrale d'eau domestique	23
5.1.1	Centrale d'eau domestique matériaux.....	23
5.1.2	Centrale d'eau domestique température	23
5.1.3	Centrale d'eau domestique stagnation.....	24

5.2	Conduite de distribution montante	26
5.2.1	Conduite de distribution montante matériaux.....	26
5.2.2	Conduite de distribution montante température.....	26
5.2.3	Conduite de distribution montante stagnation	28
5.3	L'étage dans un bâtiment de logements	29
5.3.1	Etage matériaux	29
5.3.2	Etage température.....	29
5.3.3	Etage stagnation	31
5.4	Etage dans un bâtiment de bureaux	33
5.5	Etage dans les établissements d'hébergement médicalisés	33
6	Responsabilités pour l'exploitation	35
6.1	Responsabilités de l'exploitant	35
6.2	Obligations du locataire	35
6.3	Concept d'autocontrôle W3/C4	35
6.3.1	Activités périodiques à effectuer.....	36
6.3.2	Gestion périodique des risques	43
7	Concepts et définitions.....	46
7.1	Règle des 72 heures	46
7.2	Système de point de prélèvement individuel.....	46
7.3	Rayon de 6 mètres	48
7.4	Règle des 9 mètres.....	48
7.5	Règle des 5 secondes	48
7.6	Influence thermique sur le robinet de puisage.....	49
7.7	Systèmes de rinçage.....	50
7.8	Emballage	51

1 Introduction

L'eau de boisson est pour chacun de nous une denrée alimentaire vitale. C'est pourquoi les exigences quant à sa qualité sont très élevées. Aujourd'hui, une eau de boisson parfaite est presque considérée comme une évidence.

En outre, on attache une forte valeur émotionnelle à l'eau. Comme la complexité des constructions et des installations augmente, on prend conscience des risques que cela peut induire. Parmi ceux-ci, on peut citer la contamination par des germes, l'altération du goût et de l'odeur, l'entartrage et la corrosion. Tout cela exige des adaptations quant aux mesures de prévention pour assurer la qualité de l'installation d'eau de boisson dans un bâtiment.

Qui est responsable de quoi pour la qualité de l'eau de boisson?

Jusqu'à l'endroit précis où l'eau est acheminée au bâtiment – que ce soit à l'entrée de celui-ci, au niveau du premier robinet d'arrêt ou à celui du compteur d'eau –, c'est au distributeur d'eau qu'incombe la responsabilité d'une eau de boisson parfaite et faisant l'objet d'un contrôle continu. Toutefois, à l'intérieur du bâtiment, la responsabilité se trouve transférée au propriétaire ou à l'exploitant du bâtiment.

En ce qui concerne la qualité hygiénique de l'eau potable livrée, que ce soit à titre onéreux ou gratuit, la responsabilité du distributeur s'étend jusqu'au compteur ou, à défaut, jusqu'au premier organe d'arrêt du branchement à l'intérieur du bâtiment ou selon le règlement du distributeur.

(SVGW W3:2013, 1.3.1)

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. Il peut s'ensuivre des effets nocifs induits par des légionelles, pseudomonas et substances chimiques, qui auraient pu être évités par des mesures techniques.

Le grand défi est donc de fournir à l'utilisateur une eau de boisson d'une qualité égale à celle qui entre dans le bâtiment.

Les paramètres suivants interagissent ensemble et ont une influence déterminante sur l'hygiène de l'eau de boisson:

- ☞ «Apport de nutriments par des matériaux», page 6
- ☞ «Température», page 7
- ☞ «Stagnation et circulation», page 7

A cela s'ajoute le fait que l'installation doit faire l'objet d'une exploitation conforme à sa destination à toutes les phases de l'utilisation. En effet, il ne faut pas croire que tout est réglé une fois que l'installation est opérationnelle. Ce qui intervient aussi pour conserver la qualité de l'eau de boisson dans la durée, c'est la régularité de l'utilisation ainsi que des opérations de contrôle et de maintenance.

Il faut savoir en effet que les paramètres cités plus haut pour le bâtiment représentent un défi bien plus important qu'au niveau du réseau de distribution à l'extérieur. Comme le montre le graphique suivant, les conditions pour une prolifération bactérienne sont bien plus favorables à l'intérieur d'un bâtiment.

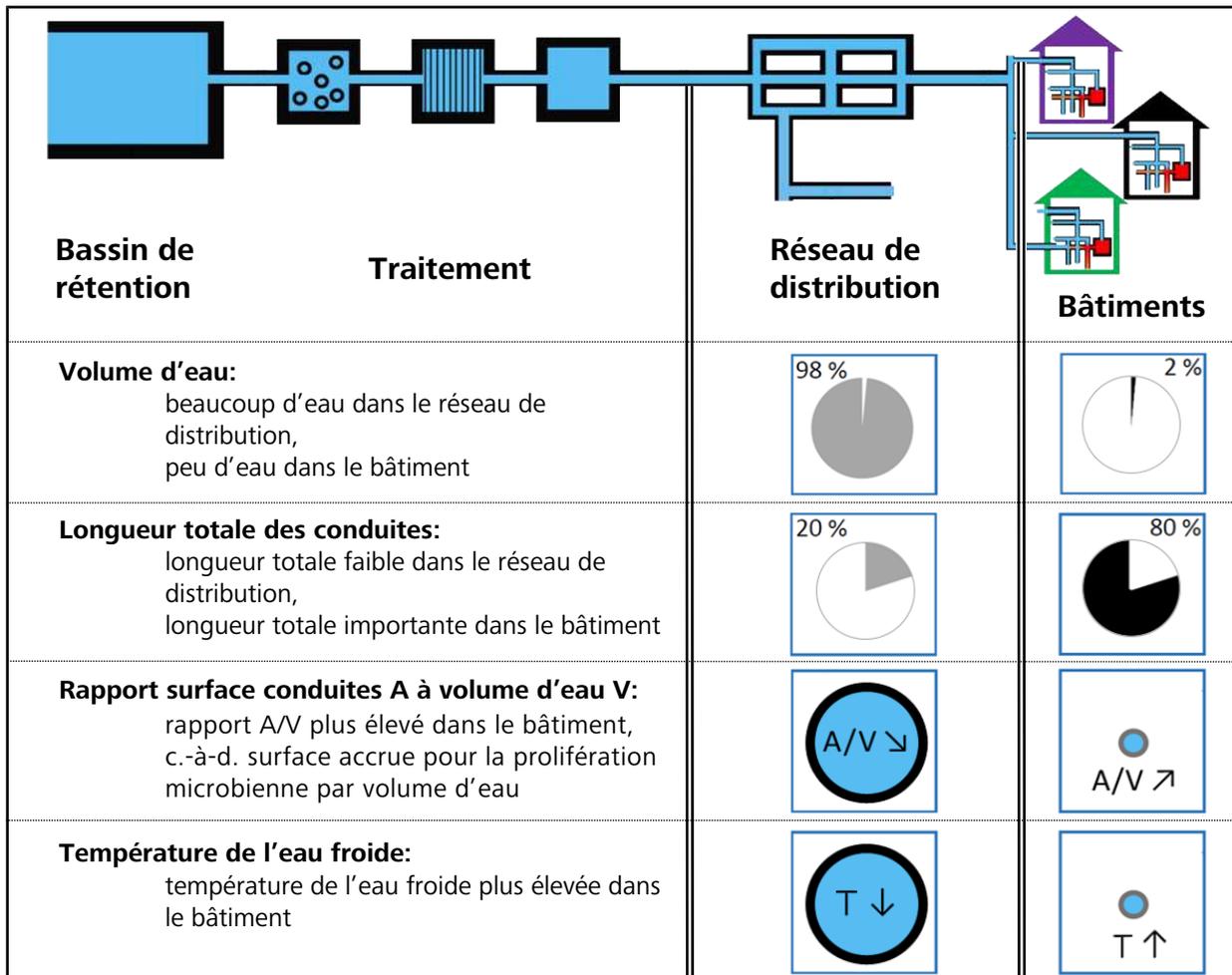


Fig. 1: Conditions qui favorisent la prolifération bactérienne dans le réseau de distribution et à l'intérieur d'un bâtiment

2 Principes de base et exigences

2.1 Microbiologie

En Suisse, l'eau de boisson est d'une excellente qualité. Cependant, même une eau d'une qualité exceptionnelle contient divers micro-organismes qui forment un biofilm. Cette pellicule est tout à fait normale et ne constitue pas un danger dans la consommation humaine dans la mesure où la composition des bactéries forme un équilibre sain.

La croissance de ces bactéries et donc la formation de biofilms dépendent de la présence de composés carbonés assimilables (AOC). Ces composés carbonés constituent littéralement de la «nourriture» pour les bactéries. Ils sont introduits dans l'eau principalement par des impuretés ainsi que par les matériaux qui composent le système.

Parmi les bactéries qui vivent dans l'eau, les plus connues sont les **légionelles**. On retrouve les légionelles dans les eaux de surface et les systèmes d'eau techniques du monde entier où, à l'intérieur de ceux-ci en particulier, elles se nourrissent d'amibes. Elles 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 favorables à la multiplication des légionelles se situent entre 25 °C et 45 °C. Les installations où la température de l'eau de boisson est inférieure à 25 °C ne permettent pas aux légionelles de se multiplier. Cela a, entre autres, été établi par une récente étude du projet de recherche DVGW «Légionelles dans l'eau froide». Bref, les légionelles peuvent se propager aussi bien dans les systèmes d'eau chaude à température inférieure à 45 °C que d'eau froide supérieure à 25 °C.

Une infection aux légionelles (légionellose) peut entraîner une fièvre dite de Pontiac ou une pneumopathie. Pour les deux pathologies, l'infection résulte de l'inhalation dans les poumons d'aérosols contaminés par des légionelles. Ces aérosols se forment p. ex. dans des unités de refroidissement, bains à remous ou douches.

2.2 Apport de nutriments par des matériaux

L'objectif principal est que les éléments en contact avec l'eau apportent un minimum de nutriments. Ce qui est décisif à ce niveau, ce sont les matériaux qui composent le système. Dans le domaine sanitaire, les matériaux usuels sont les plastiques et les métaux tels que l'acier inoxydable ou le bronze.

Lorsque l'on utilise pour une installation domestique des types d'**acier inoxydable** tels que 1.4521 ou 1.4401, on n'a pas à craindre que des composants d'alliage migrent en quantité significative de l'acier inoxydable vers l'eau de boisson. Comme les aciers inoxydables sont totalement anorganiques, les micro-organismes ne peuvent pas les utiliser comme source de nourriture. Cette propriété fait de l'acier inoxydable un matériau de contact optimal pour l'acheminement et le stockage de l'eau.

Le **bronze** peut être allié à tous les matériaux d'installation connus. Conjointement à l'alliage CC499K constitué de CuSn5Zn5Pb2, Nussbaum utilise aussi, conformément à l'ordonnance REACH, l'alliage sans plomb CC246E constitué de CuSi4Zn9MnP. Les deux alliages de bronze résistent à la corrosion au contact de l'eau de boisson. En outre, la SVGW reconnaît ces deux alliages comme contenant des métaux appropriés pour le contact avec de l'eau de boisson.

En ce qui concerne les **matières synthétiques**, certaines substances qui les composent sont susceptibles de s'en dégager sous l'effet de processus de migration. Il s'ensuit que les matières synthétiques qui composent l'installation peuvent être partiellement dégradées en nourriture pour le biofilm. La réglementation de certification de la SVGW pour les matériaux en contact avec l'eau de boisson prévoit que les matières synthétiques soient contrôlées afin d'en déterminer le potentiel de migration. Seuls sont certifiés les composants qui se trouvent en dessous de valeurs limites bien définies. Dans les conduites Optiflex, la surface de contact avec l'eau de boisson peut être en PE-Xc, PE-RT ou PB. Ces trois matériaux que propose Nussbaum sont d'une qualité certifiée par la SVGW.

2.3 Température

La température est une valeur critique du point de vue de l'hygiène de l'eau de boisson. Il convient d'éviter des températures comprises entre **25 °C et 45 °C**, car elles sont très favorables à la prolifération de micro-organismes pathogènes.

On en déduit donc que l'eau de boisson froide ne doit pas excéder 25 °C dans toute l'installation d'eau de boisson, ceci jusqu'au point de soutirage. Elle devrait toujours être aussi froide que possible.

Conformément aux règles de la technique généralement reconnues, la température de l'eau de boisson chaude qui circule dans une installation d'eau de boisson devrait être de 55 °C au minimum afin de réduire autant que possible le risque de contamination par des légionelles. A la sortie d'un chauffe-eau, l'eau devrait être à une température d'au moins 60 °C.

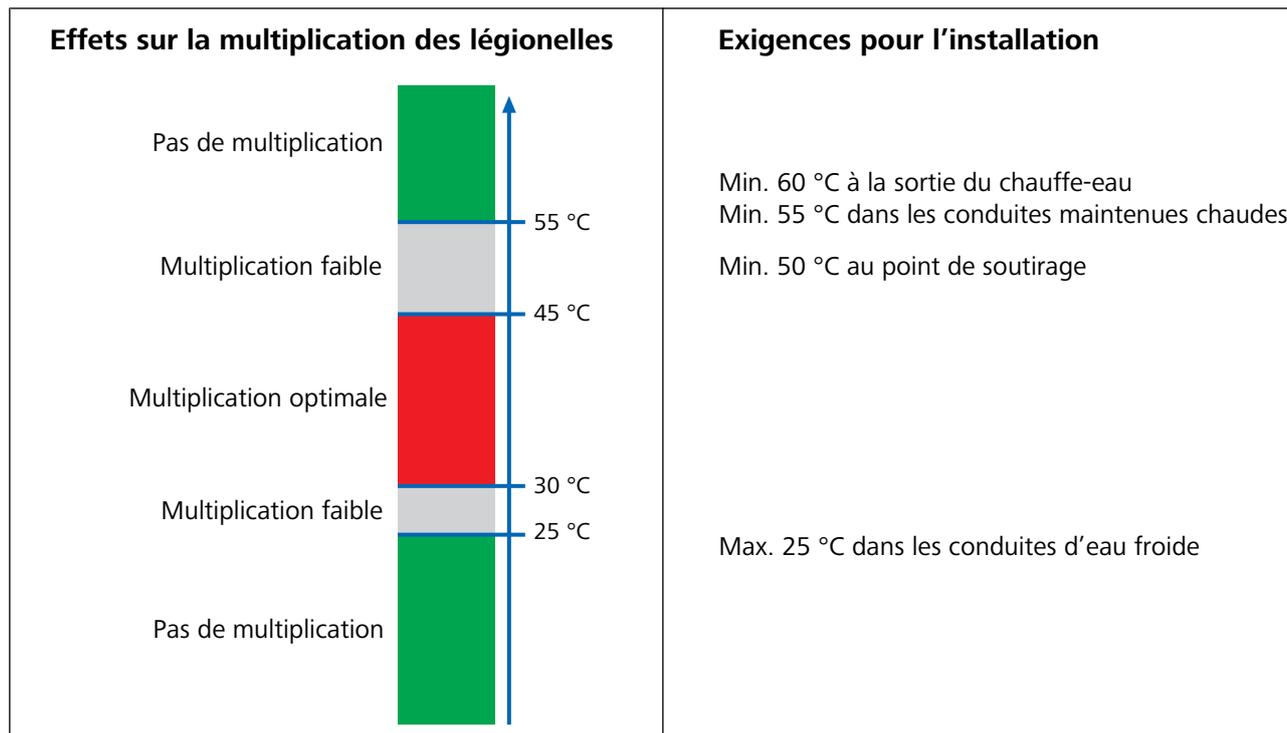


Fig. 2: A gauche: Effets de la température sur la multiplication des légionelles
A droite: Exigences relatives à l'installation conformément à W3/C3:2020, 6.1.6

2.4 Stagnation et circulation

Dans une installation sanitaire, la dynamique de l'eau joue un rôle capital quant à l'hygiène de l'eau de boisson. Cette dynamique est définie par les rapports **échange d'eau/stagnation** et **circulation/vitesse d'écoulement**. Même si les températures et les nutriments disponibles ne le permettent pas vraiment, on peut néanmoins assister à une prolifération lente de microbes sur une longue durée, lorsque l'eau stagne ou que son écoulement est restreint.

Dans un contexte idéal, tous les points de prélèvement sont utilisés fréquemment, de sorte que l'eau soit régulièrement évacuée par les conduites de soutirage.

Il est en outre impératif que les conduites soient dimensionnées de manière optimale (d'une section aussi petite que possible et aussi grande que nécessaire). En effet, lorsque celles-ci sont surdimensionnées, l'écoulement peut être strictement laminaire au cœur de la conduite, ce qui empêche un échange d'eau avec celle qui séjourne contre la paroi de la conduite.

On obtient un écoulement optimal en observant les principes de la directive SVGW W3. Ces principes sont faciles à mettre en œuvre avec les systèmes à débit optimisé que sont Optipress ou Optiflex. Leur assemblage permet en effet un dimensionnement optimal puisqu'ils utilisent une technique sans réduction significative de la section.

2.5 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:

2.5.1 La constitution fédérale

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

2.5.2 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).

2.5.3 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.

2.5.4 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.

2.5.5 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.

2.5.6 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 W3/C1 de la SVGW**

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 W3/C2 de la SVGW**

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 W3/C3 de la SVGW**

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 W3/C4 de la SVGW**

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 consignes détaillées relatives à l’assurance qualité par le propriétaire/exploitant.

2.5.7 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.

2.5.8 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.

2.5.9 Caractère contraignant des normes et directives

Les figures suivantes permettent de clarifier les notions et rapports entre lois et normes pour des produits et prestations de services techniques.

2.5.9.1 La pyramide réglementaire

La pyramide réglementaire décrit la hiérarchie des lois, normes et directives techniques, les niveaux grisés correspondant aux règlements de l’Etat, les niveaux bleus à ceux du marché.

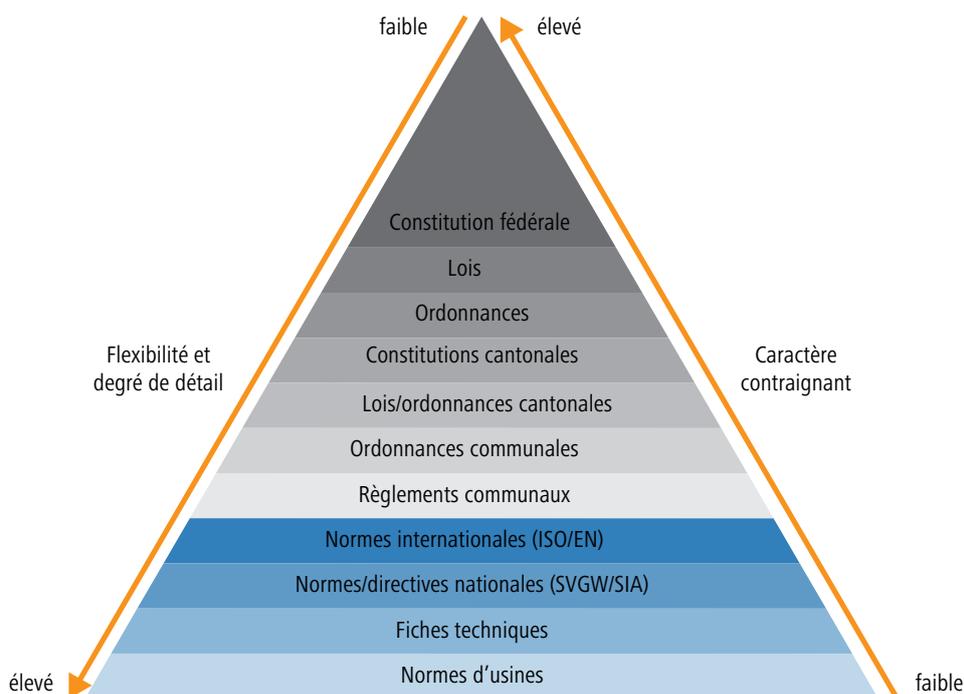


Fig. 3: La pyramide réglementaire

2.5.9.2 Statut des appareils, équipements et procédés techniques

Les termes techniques suivants se sont établis pour la désignation du statut de droit public des appareils, équipements et procédés techniques:

Terme technique	Description
Etat de la science	<ul style="list-style-type: none"> Niveau de développement technique Scientifiquement fondé Réalisable techniquement dans des installations d'essais Pas d'aptitude pratique dans de grandes entreprises
Etat de la technique	<ul style="list-style-type: none"> Réalisable techniquement dans des installations d'essais Aptitude pratique démontrée
Règles de la technique	<ul style="list-style-type: none"> Consensus de plusieurs parties prenantes Communiqué à un large public Recommandations Facultatif, convenu hors contrat
Règles reconnues de la technique	<ul style="list-style-type: none"> Opinion majoritaire venant de la pratique A fait ses preuves sur le long terme Fondements dans des procédures juridiques Effet juridique

2.5.9.3 L'hygiène de l'eau de boisson dans le droit des denrées alimentaires

La figure suivante éclaire l'application des lois et leur interaction avec les règles techniques en prenant comme exemple l'autocontrôle dans l'hygiène de l'eau de boisson.

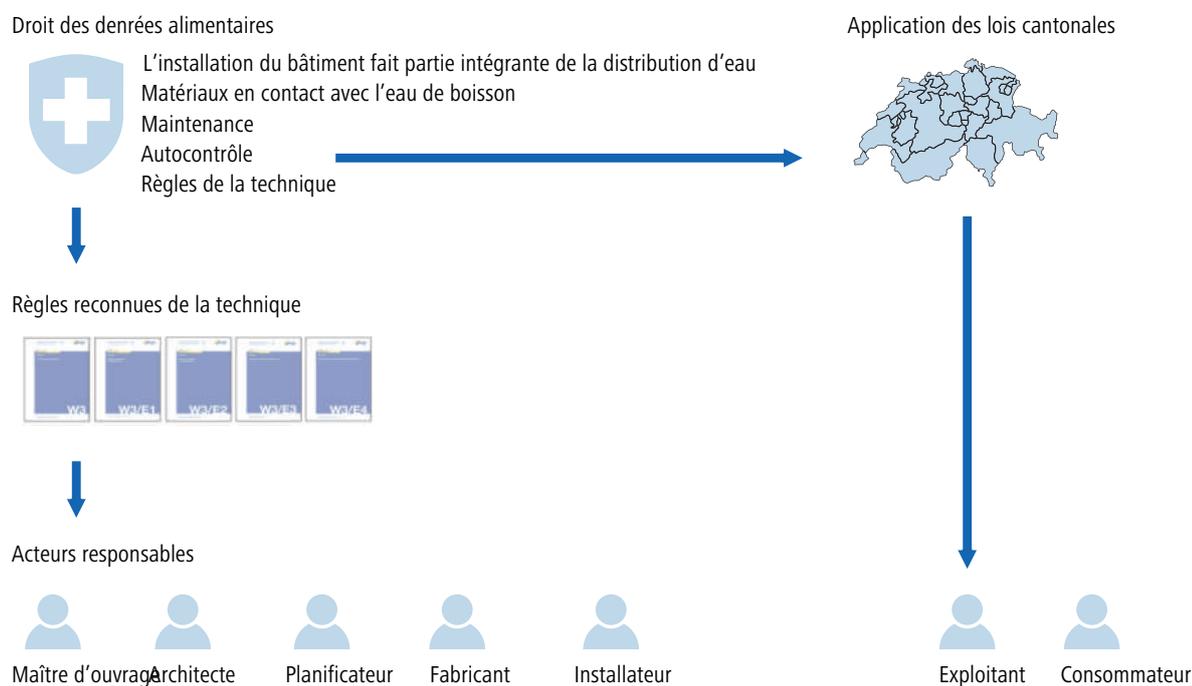


Fig. 4: L'hygiène de l'eau de boisson dans l'application du droit des denrées alimentaires

3 Modèle à paliers de Nussbaum

Le modèle à paliers de Nussbaum permet de représenter les trois 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.

- **Matériaux**

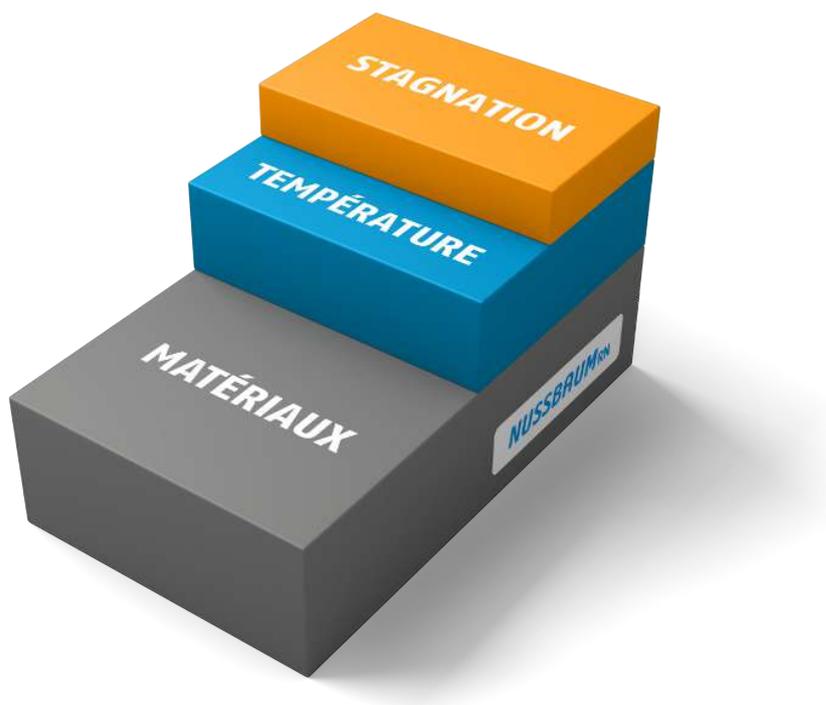
Ce qui est déterminant pour réduire au minimum l’apport de nutriments, ce sont autant les matériaux utilisés que l’exécution correcte des opérations, et ce de l’installation jusqu’à la maintenance.

- **Maintien en température**

Pour l’eau, il convient d’éviter des températures qui provoquent sa contamination par des germes. Pour ce faire, il faut s’assurer de la présence d’une séparation thermique entre les conduites de distribution d’eau froide et d’eau chaude.

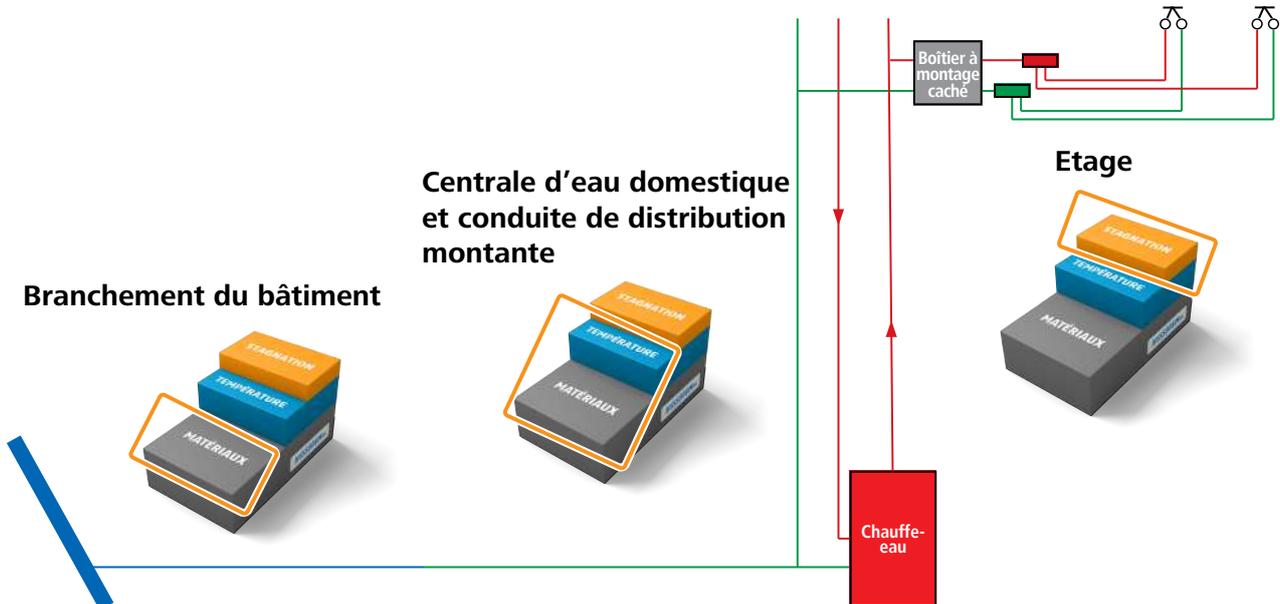
- **Stagnation**

Il n’est pas possible d’exclure totalement les stagnations dans un système de distribution d’eau de boisson. Un dimensionnement optimal et une exploitation conforme aux spécifications permettent cependant de réduire nettement le risque de stagnation.



3.1 Aperçu

Dans le cadre de la solution Nussbaum, la mise en œuvre du modèle à paliers implique de prendre en compte des points importants en divers endroits. Ceux-ci se résument comme suit:



Raccordement du bâtiment	<p><i>Focus «Matériaux»</i></p> <p>Eviter une première contamination:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un essai de pression à sec durant la phase de construction. • Pour l'eau de chantier, utiliser un couvercle de boîtier (12091) en combinaison avec un robinet de jardin. • Avant le premier remplissage, rincer la conduite de branchement via le couvercle de boîtier. • Remplir l'installation d'eau fraîche.
Centrale d'eau domestique et conduite de distribution montante	<p><i>Focus «Matériaux»</i></p> <p>Grâce à des conduites en acier inox, l'eau de boisson n'est pas altérée:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avec l'acier inoxydable, réduire au minimum l'apport de nutriments. Ceci s'applique aux conduites de distribution montantes et, dans la mesure du possible, aussi à la conduite de circulation. <p><i>Focus «Température»</i></p> <p>S'assurer du maintien en température par une séparation thermique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer les composants de l'installation de la centrale d'eau domestique dans un local frais. • Protéger l'eau froide contre le réchauffement dans les gaines d'installation. • A la transition vers l'étage, installer un boîtier à montage caché pour obtenir une séparation thermique optimale.
Etage	<p><i>Focus «Prévenir la stagnation»</i></p> <p>Le système de point de prélèvement individuel et sa règle des 9 mètres permettent de réaliser une purge en 5 s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner les conduites du système de point de prélèvement individuel de manière optimale, afin de pouvoir évacuer rapidement une eau stagnante (max. 5 s). • Lors du choix du système de point de prélèvement individuel, veiller aussi à empêcher une interaction thermique, notamment au niveau des accessoires d'extrémité (dernier mètre critique).

3.2 Avantages

L'intérêt du modèle à paliers réside dans le fait qu'il permet de tenir parfaitement compte aux endroits adéquats des facteurs centraux qui agissent sur l'hygiène de l'eau de boisson. Les bénéfices en sont les suivants:

- **Sécurité:**
Lorsqu'elle quitte le réseau de distribution pour être distribuée dans un bâtiment, l'eau de boisson n'est pas altérée, et sa qualité est parfaite lorsque le consommateur la tire du robinet.
- **Economie:**
L'installation est efficace au niveau des matériaux. On peut se passer de dispositifs de rinçage. La mise en service et l'entretien sont d'un coût modique. Dans la mesure d'une utilisation conforme à sa destination, il n'est pas nécessaire d'ajouter après coup des dispositifs pour lutter contre les germes.
- **Confort:**
L'eau de boisson est fraîche et peut être bue à même le robinet. On n'assiste pas à des variations dans la pression, le débit et la température.

4 Directives générales de montage et de planification

Pour l'installation et, par la suite, la surveillance et la maintenance du dispositif, il convient de respecter certains principes et des opérations rigoureusement définies afin de s'assurer que l'eau de boisson soit d'une qualité irréprochable.

4.1 Directives relatives aux matériaux

Le facteur prioritaire pour l'hygiène de l'eau de boisson réside dans les matériaux mis en œuvre. Il convient à ce titre de tenir compte de deux aspects.

Choisir judicieusement les matériaux:

- Pour la centrale d'eau domestique et dans la conduite de distribution montante, on utilisera des matériaux métalliques (Optiarmatur, Optipress-Aquaplus) alors qu'à l'étage, on choisira des conduites en matière synthétique (Optiflex) pour le système de point de prélèvement individuel. Le dimensionnement doit permettre un débit optimisé.
- Utiliser uniquement des robinetteries et systèmes de conduite hygiéniques qui attestent de la certification SVGW. Les robinetteries et systèmes de conduite de Nussbaum répondent tous à cette exigence.
- S'assurer en plus que tous les autres matériaux en contact avec l'eau de boisson (p. ex. flexibles de douche) sont appropriés.

Remarque: Il n'y a pas que la composition des matériaux qui joue un rôle dans l'hygiène de l'eau de boisson. C'est le cas aussi de la structure de la surface: les micro-organismes sont en effet d'autant plus susceptibles de se multiplier que la surface des conduites est rugueuse.

- Pour l'installation, mettre en œuvre des composants sans plomb répondant aux normes OPBD:2024 (☞ «Valeurs limites OPBD», page 39) et Minergie-ECO.

Stocker et mettre en œuvre les matériaux comme il se doit:

- En ce qui concerne le transport et le stockage, mettre les matériaux à l'abri de toute action environnementale (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques). Stocker séparément différents matériaux (W3/C3:2020, 7.4).
- Pour la préparation des tuyaux, raccords et robinetteries, observer les mesures d'hygiène de la fiche technique suissetec.
- Respecter les consignes du fabricant et les directives de montage.
- Déballer et enlever les capes juste avant la préparation (☞ «Emballage», page 51).
- Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.
- Réaliser les opérations telles que l'essai de pression et le premier remplissage de telle sorte que les matériaux demeurent impeccables au niveau hygiénique (☞ «Directives relatives aux opérations», page 17).

Pour en savoir plus sur l'utilisation des matériaux, se reporter à:

- ☞ «Centrale d'eau domestique | matériaux», page 23
- ☞ «Conduite de distribution montante | matériaux», page 26
- ☞ «Etage | matériaux», page 29

4.2 Directives relatives à la température

Il convient d'éviter les températures critiques qui provoquent la contamination de l'eau par des germes. Pour l'eau froide, l'aspect hygiénique est particulièrement important car sa désinfection est plus compliquée que pour l'eau chaude, qui peut faire l'objet d'une désinfection thermique.

Pour la température en maintien s'appliquent les exigences suivantes:

- Pour l'eau froide, respecter une température maximale de **25 °C** (W3/C3:2020, 6.1.6). Après la réception, il faut s'assurer que la température maximale de tous les points de soutirage soit respectée après un temps d'écoulement préliminaire de 30 s (W3/C3:2020, 10).
- Observer les températures d'eau chaude selon W3/C3:2020, 6.1.6.
 - **60 °C** à la sortie du chauffe-eau
 - **55 °C** dans les conduites maintenues chaudes (jusqu'au distributeur compris)
 - **50 °C** au point de soutirage (après un temps de soutirage mesuré 7 fois)
- Observer les temps de soutirage maximums pour eau chaude selon SIA 385/2:2015, 3.2 et 3.3. On entend par cela le temps qu'il faut pour atteindre 40 °C au point de soutirage (SIA 385/2:2015, annexe G.2). Durées prescrites:
 - **10 secondes** dans les conduites maintenues chaudes
 - **15 secondes** pour les conduites non maintenues chaudes

Les mesures suivantes contribuent à mettre en œuvre ces exigences:

- Empêcher les transferts de température par une séparation thermique dans la conduite de distribution montante et à l'étage.
- Minimiser le temps de soutirage par un cheminement et un agencement optimaux des conduites à l'étage.
- Aux endroits où s'opère un transfert entre conduites maintenues chaudes et conduites non maintenues chaudes, installer un thermosiphon en forme de tuyau descendant. La hauteur du thermosiphon doit être au moins **7 x supérieure au diamètre intérieur du tuyau (ID)** ou être au minimum de **15 cm** (SIA 385/1:2020, 5.5.4).

Les thermosiphons empêchent un refroidissement par circulation à contre-courants à l'intérieur des conduites. En raison de sa plus grande densité, l'eau froide se rassemble au fond du siphon et ne peut donc pas être refoulée vers le chauffe-eau ou la conduite maintenue chaude. De même, l'eau chaude issue du chauffe-eau ou de la conduite maintenue chaude ne peut pas descendre jusqu'au thermosiphon froid, ni se répandre et se refroidir dans le tuyau de branchement.

Remarque: Dans les calculs, les conduites de raccordement isolées d'une longueur ≤ 1 m sont rajoutées à la conduite maintenue chaude.

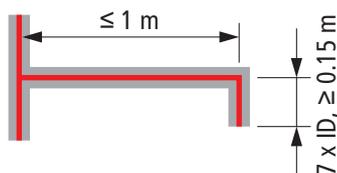


Fig. 5: Thermosiphon faisant la transition entre une conduite maintenue chaude et une autre qui ne l'est pas

Pour en savoir plus sur le maintien en température, se reporter à:

- ☞ «Centrale d'eau domestique | température», page 23
- ☞ «Conduite de distribution montante | température», page 26
- ☞ «Etage | température», page 29

4.3 Directives relatives à la stagnation

Il n'est pas possible d'exclure d'office les stagnations dans un système de distribution d'eau de boisson. Les mesures suivantes permettent cependant de réduire nettement le risque de stagnation.

- Le volume de l'eau de boisson dans l'installation doit être maintenu à un strict minimum. L'objectif est de remplacer entièrement le volume en 72 heures max. (W3/C3:2020, 6.1.2, ☞ «Règle des 72 heures», page 46).
- Nussbaum donne la recommandation suivante: Planifier des conduites de distribution au dimensionnement optimal et des conduites de soutirage de petite section pour le système de point de prélèvement individuel (☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46).

Conseil: Utiliser les différents outils de dimensionnement qui figurent sur les pages web de Nussbaum: www.nussbaum.ch/outils

Remarque: Les systèmes de rinçage automatiques peuvent être utilisés (☞ «Systèmes de rinçage», page 50), la solution Nussbaum permet cependant de s'en passer en général. A cela s'ajoute le fait qu'ils sont de toute façon inopérants aux endroits critiques tels que les flexibles de douche et les douchettes (dernier mètre critique).

- Optimiser le débit. Planifier l'installation de telle sorte que $\frac{2}{3}$ de la perte de pression se fassent dans la conduite de branchement, et $\frac{1}{3}$ seulement dans les conduites de distribution. A cette fin, utiliser des composants d'installation avec un coefficient de perte de charge minimal (valeur ζ) et des raccords de type A.
- Les installations pour le post-traitement de l'eau de boisson et le chauffe-eau doivent elles aussi être dimensionnées pour de courtes durées de stagnation.
- Les tronçons de conduite sans écoulement d'eau sont à éviter ou leur longueur doit être réduite au minimum (max. 4 x ID).
- Pour l'exploitation, respecter certaines règles de conduite, p. ex. suite à une absence, laisser brièvement s'écouler de l'eau au point de prélèvement.

Pour en savoir plus sur comment éviter les stagnations, se reporter à:

- ☞ «Centrale d'eau domestique | stagnation», page 24
- ☞ «Conduite de distribution montante | stagnation», page 28
- ☞ «Etage | stagnation», page 31

4.4 Directives relatives aux opérations

4.4.1 Planification du déroulement des travaux

Les opérations à effectuer dans le cadre de la réalisation d'une installation d'eau de boisson doivent être planifiées en amont avec le maître d'ouvrage et le responsable de la construction; ces opérations font d'ailleurs aussi partie de la soumission selon CAN. Pour la phase d'avant-projet, la directive SVGW W3/C3:2020 signale explicitement que les points suivants doivent être étudiés de près:

- Phases de construction et déroulement des travaux qui en découlent
- Nombre d'essais de pression (pour les opérations à effectuer, voir ☞ «Essai de pression», page 17)
- Concept d'arrêt et de rinçage pour les mises en service retardées. A cela s'ajoute aussi:
 - Rinçage du branchement d'immeuble
 - Nombre de premiers remplissages et de rinçages (pour les opérations à effectuer, voir ☞ «Premier remplissage et rinçage», page 18)
- Nombre de remises au propriétaire/exploitant pour l'exploitation conforme à sa destination (pour les opérations à effectuer, voir ☞ «Mise en service et réception», page 20)

4.4.2 Essai de pression

Pour contrôler l'étanchéité des conduites, il faut effectuer un essai de pression. Pour les installations de grande taille, cet essai de pression doit se faire par tronçons adaptés.

Lors de l'essai de pression, le moment où l'installation est remplie d'eau est décisif pour des raisons d'hygiène. Il s'agit en effet d'éviter d'avoir de l'eau qui stagne dans les conduites. C'est pourquoi nous recommandons un essai d'étanchéité à l'air (150 mbar ou au max. 1 bar pour la recherche de fuites) et, après le premier remplissage / la mise en service, un essai final avec de l'eau à la pression d'exploitation (méthode d'essai A). Ces opérations devraient être réalisées dans les 72 heures avant l'exploitation conforme à sa destination.

Conseils pratiques:

- Pendant le chantier, on peut monter un manomètre et maintenir dans les conduites une pression jusqu'à 1 bar. On peut ainsi constater à tout moment s'il y a eu des fuites après le premier essai d'étanchéité.
- Autrement, avant le premier remplissage et l'essai final, il est conseillé d'effectuer encore un court essai avec de l'air pour exclure la survenue de nouvelles fuites entretemps.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ Thématique 299.1.056.

4.4.3 Premier remplissage et rinçage

Au premier remplissage, la préoccupation principale est d'assurer dès le départ l'alimentation de l'installation par une eau de boisson hygiénique, impeccable et propre.

La directive SVGW W3/C3:2020 contient dans le chapitre 9 des prescriptions détaillées sur le premier remplissage et le rinçage.

Au moment où l'on passe à l'action, il faut tenir compte des points suivants: Toutes les conduites d'eau de boisson doivent être remplies au plus tôt 72 heures avant l'exploitation conforme à sa destination. Si plus de 72 heures s'écoulent entre le premier remplissage/rinçage et l'exploitation, le contenu des conduites doit être renouvelé toutes les 72 heures.

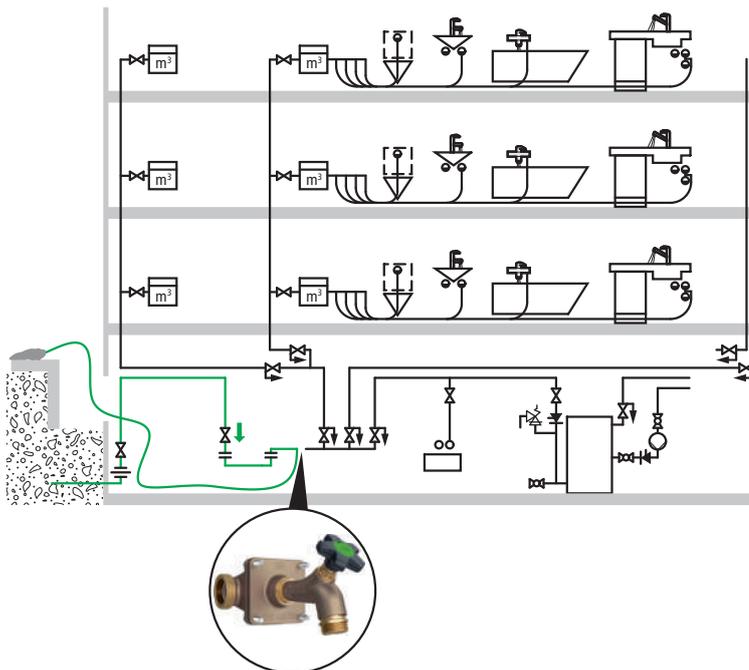
Le tableau suivant montre le déroulement exemplaire du premier remplissage et du rinçage. Les étapes montrées valent pour les conduites d'eau froide et s'appliquent selon le même principe pour les conduites d'eau chaude.

Etape 1:

Rinçage du branchement d'immeuble

- Rincer la conduite de branchement du bâtiment avant le montage du compteur d'eau principal et du filtre fin.

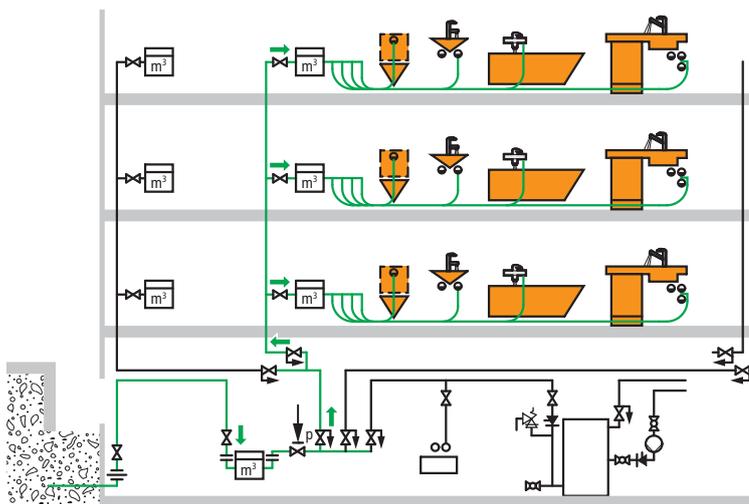
Conseil: Nussbaum recommande à cet effet le boîtier de raccordement (12085) avec couvercle de boîtier (12091). Dès la phase de construction, la conduite de branchement du bâtiment peut ainsi être rincée tout simplement en prélevant de l'eau à l'usage du chantier. Et on peut procéder tout aussi facilement au rinçage final avant le premier remplissage.



Etape 2:

Premier remplissage

- Commencer par le tronçon de conduite le plus proche.
- Fermer tous les points de soutirage.
- Ouvrir à fond tous les robinets d'arrêt sur le tronçon de conduite correspondant.
- Remplir lentement l'installation du bas vers le haut.
- Ouvrir chaque point de soutirage pour purger.



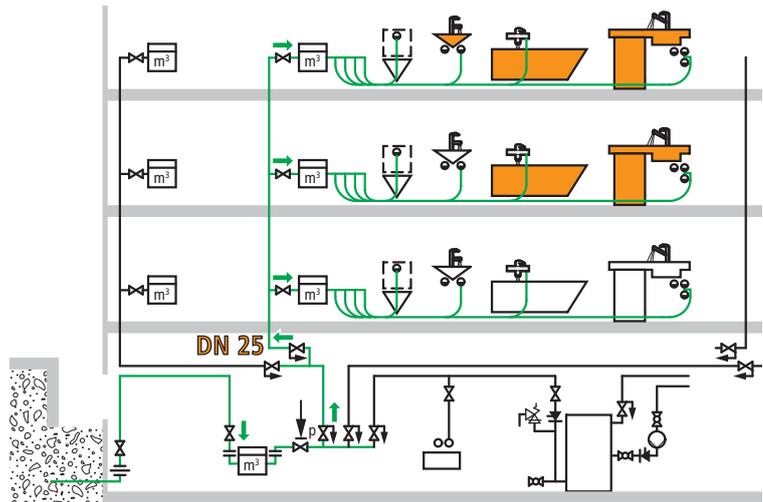
Etape 3:

Rinçage de la conduite de distribution

- Selon la taille de la conduite de distribution, ouvrir à fond et simultanément le nombre minimal prédéfini de robinets de puisage (voir W3/C3:20202, 9, tableau 1).

Exemple: Lorsque le plus grand diamètre nominal de la conduite de distribution correspond à DN 25, 5 robinets de puisage sont ouverts.

- Assurer le débit nécessaire dans la conduite de distribution durant le rinçage, jusqu'à obtenir une eau de boisson de qualité (odeur, aspect, goût).



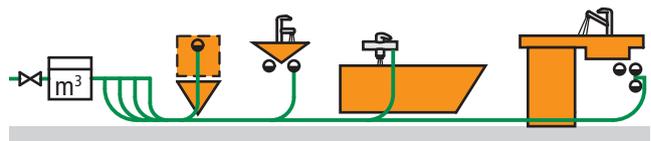
Diamètre nominal le plus grand de la conduite de distribution dans le tronçon à rincer	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
Nombre minimal de robinets de puisage DN 15 à ouvrir	3	5	7	12	18	31	46

W3/C3:2020, 9, tab. 1: Valeurs indicatives du nombre minimum des robinets de puisage à ouvrir (vitesse d'écoulement supposée env. 1.5 m/s ; débit de puisage moyen 10 l/min)

Etape 4:

Rinçage à l'étage

- Pour la distribution vers les étages ou les groupes d'appareils, ouvrir à fond et simultanément tous les robinets de puisage.
- Pour chaque point de soutirage, effectuer les opérations suivantes en commençant par le point de soutirage le plus proche de la conduite de distribution:
 - Fermer le point de soutirage.
 - Enlever le brise-jet.
 - Monter la protection contre les éclaboussures.
 - Ouvrir le point de soutirage pendant 60 s.
 - Nettoyer le brise-jet.
 - Remonter le brise-jet.



Tab. 1: Déroulement exemplaire du premier remplissage et du rinçage (images reprises de Cosimo Sandre): «NEWS SVGW», exposé, rencontre d'information suissetec, Lostorf, 18.10.2018)

4.4.4 Mise en service et réception

A la mise en service de l'installation complète ou de certains tronçons seulement, les aspects suivants doivent être contrôlés et consignés:

- Température de l'eau chaude dans le réservoir: 60 °C
- Régler le système complet de distribution d'eau chaude au min. à 55 °C sur toutes les conduites maintenues chaudes
- Température de l'eau chaude après 7 soutirages: min. 50 °C
- Température de l'eau froide après 30 secondes: max. 25 °C
- Une fois le premier remplissage et le rinçage terminés: contrôler l'odeur, le goût et l'aspect de l'eau de boisson aux points de soutirage.

C'est alors seulement que l'installation est prête pour être réceptionnée par le propriétaire/exploitant. Ces opérations doivent faire l'objet d'un procès-verbal.

A partir de cette date, le propriétaire/l'exploitant est responsable de maintenir une qualité impeccable de l'eau de boisson à partir du compteur d'eau:

- Le propriétaire/l'exploitant doit assurer une exploitation conforme à sa destination. Si une exploitation conforme à sa destination n'est pas encore possible, il importe de convenir de mesures appropriées avec le propriétaire/l'exploitant et de les mettre en œuvre. Il faut en particulier s'assurer que le contenu d'eau dans l'installation ou le tronçon concerné soit renouvelé toutes les 72 heures jusqu'à l'exploitation conforme à sa destination.
- Le propriétaire/exploitant a une obligation d'entretien (☞ «Entretien de l'installation», page 42).
- Dans la mesure où le propriétaire/l'exploitant fournit de l'eau de boisson à des consommateurs finaux, il a une obligation d'autocontrôle périodique basé sur les risques (☞ «Concept d'autocontrôle W3/C4», page 35).

Remarque: Pour faciliter les prélèvements d'échantillons obligatoires dans le cadre de l'autocontrôle, il faut que des robinets pour prise d'échantillon soient montés aux endroits appropriés dès la réalisation de l'installation d'eau de boisson (☞ «Robinetts de prélèvement», page 38).

Lors de la remise, le technicien sanitaire doit signaler au propriétaire/à l'exploitant ou à son représentant les obligations ci-dessus et lui remettre le dossier d'ouvrage avec tous les documents s'y rapportant (☞ «Dossier du bâtiment», page 44).

Pour s'assurer que la remise se fait correctement, il existe un modèle de procès-verbal de remise Nussbaum, disponible en téléchargement sur www.nussbaum.ch/hygiene-eau-boisson. Il contient aussi un bref résumé des obligations de l'exploitant.

4.5 Protection de l'eau de boisson

A l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments, se trouvent souvent des interfaces où l'eau de boisson peut entrer en contact avec des fluides d'autres catégories (☞ «Catégories de liquides», page 21). Afin que l'eau de boisson conserve les qualités qui lui sont propres, il faut faire appel à des robinetteries de sûreté pour assurer une séparation fiable des autres catégories d'eau.

4.5.1 Catégories de liquides

Selon la directive SVGW W3/C1:2013 et en fonction du type de leur charge, les divers fluides sont divisés en 5 catégories:

Catégorie 1

Eau destinée à la consommation humaine, puisée directement dans une installation d'eau de boisson et répondant aux dispositions de la loi sur les denrées alimentaires.

Catégorie 2

Fluide ne présentant pas de risque pour la santé humaine. Il s'agit en l'occurrence de fluides convenant pour la consommation humaine, y compris de l'eau issue d'une installation d'eau de boisson et susceptible de présenter une altération du goût, de l'odeur, de la couleur ou de la température (eau chaude ou refroidie).

Exemples: eau de boisson chaude, refroidie ou avec jus de fruits, soupes, café, eau de cuisson de denrées alimentaires, etc.

Catégorie 3

Fluide présentant un risque pour la santé humaine du fait de la présence d'une ou de plusieurs substances toxiques.

Exemples: eau de chauffage sans additifs, eau avec antigel, eau de rinçage de lave-vaisselle et d'autres appareils de cuisine, eau de chasse, équipement de cabinet dentaire, etc.

La limite entre la catégorie 3 et la catégorie 4 correspond à LD50 = 200 mg/kg de masse corporelle en référence à la Directive européenne 93/21/CEE du 27 avril 1993. LD50 désigne la dose orale de la substance toxique qui a un effet létal sur 50 % des rats de laboratoire.

Catégorie 4

Fluide présentant un risque pour la santé humaine du fait de la présence d'une ou de plusieurs substances toxiques, voire de substances particulièrement toxiques, ou encore de plusieurs substances radioactives, mutagènes ou cancérogènes.

Exemples: eau avec tensioactifs, eau avec produits de désinfection, eau avec algicides, eau de chauffage avec additifs, additifs d'extinction, etc.

Catégorie 5

Fluide présentant une menace pour la santé humaine par la présence d'agents infectieux microbiens ou viraux, de maladies transmissibles.

Exemples: eau de pluie, eau de piscine, eau de lave-linge, eau de WC, eau d'abreuvoirs, etc.

4.5.2 Dispositifs de sécurité

Selon le cas de figure, on peut utiliser divers dispositifs de sécurité pour empêcher le retour d'une eau non destinée à la consommation humaine (catégories 2 à 5) dans le réseau de distribution d'eau de boisson. Le tableau suivant donne un aperçu des types de dispositifs de sécurité les plus répandus.

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.

L'inspection et l'entretien des dispositifs de sécurité sont réglés dans les chapitres 11 et 12 de la directive W3/C2 «Exploitation et maintenance des installations sanitaires» (☞ «Entretien de l'installation», page 42).

Dispositif de sécurité	Sécurité	Exemple de produit Nussbaum	Exemple d'utilisation
Clapet anti-retour EA contrôlable	Jusqu'à cat. 2	15101	Chauffe-eau, adoucisseur d'eau
Disconnecteur CA à zones de pression différentes, non contrôlables	Jusqu'à cat. 3	15090, 15092	Réapprovisionnement direct du chauffage sans additifs
Disconnecteur BA à zone de pression moyenne contrôlable	Jusqu'à cat. 4	15073, 15087	Station de lavage automobile
Station de séparation et de sécurité AB à écoulement libre ≥ 2 cm	Jusqu'à cat. 5	15068	Réalimentation d'une piscine

Tab. 2: Exemples de dispositifs de sécurité

5 Thématiques focalisées

5.1 Centrale d'eau domestique

A partir du compteur d'eau ou du premier robinet d'arrêt, la responsabilité pour la qualité de l'eau de boisson passe du fournisseur au maître d'œuvre. Il convient alors pour ce dernier de faire en sorte que les installations soient normales afin que l'eau puisse y circuler sans que sa qualité n'en soit altérée.

Au branchement du bâtiment et dans la centrale d'eau domestique, les matériaux utilisés et les premières opérations réalisées jouent donc un rôle décisif car ils sont déterminants pour l'hygiène de l'eau de boisson dans le bâtiment. Il convient aussi de garder à l'esprit le maintien en température pour éviter dès le départ une multiplication des germes. Et comme à tout autre endroit, il convient de tenir compte des risques liés à une eau stagnante.

5.1.1 Centrale d'eau domestique | matériaux

Nussbaum recommande les matériaux suivants pour la centrale d'eau domestique. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre ☞ «Directives relatives aux matériaux», page 14.

- Utiliser de l'acier inoxydable et du bronze pour réduire l'apport de nutriments (Optipress-Aquaplus, Optiarmatur).
- Utiliser un filtre à rinçage à contre-courant automatique pour empêcher l'intrusion de particules étrangères dans l'installation (p. ex. 12110, 18110 ou 18053 avec 12108). Pour une exploitation hygiénique, protéger le filtre contre la lumière UV.
- Réaliser l'entretien du filtre selon W3/C2.
- Si la dureté de l'eau est ≥ 32 °fH, utiliser un adoucisseur d'eau (19051/19053) (voir fiche SVGW W10027, juin 2015).
 - Pour dimensionner l'installation de façon optimale, utiliser l'outil de dimensionnement en ligne Nussbaum (www.nussbaum.ch/dimensionnement_aquapro-vita), période de régénération 2 à 4 jours +/- 1 jour
 - Pour un entretien optimal, utiliser les options de service Nussbaum (www.nussbaum.ch/services)
- En vue d'optimiser les points de raccord et le dimensionnement, utiliser une nourrice de distribution en acier inoxydable réalisée sur mesure par Nussbaum (www.nussbaum.ch/prestations)
- Monter des dispositifs de sécurité pour la protection de l'eau de boisson (☞ «Protection de l'eau de boisson», page 21).
- Monter des robinets pour prise d'échantillon (☞ «Robinetts de prélèvement», page 38).
- S'assurer que les robinets d'arrêt, soupapes de régulation et robinets pour prise d'échantillon demeurent accessibles.

5.1.2 Centrale d'eau domestique | température

Pour le maintien en température dans la centrale d'eau domestique, les mesures suivantes doivent être prises. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre ☞ «Directives relatives à la température», page 15.

Afin que l'eau froide demeure froide:

- Protéger les conduites contre l'action de la chaleur.
- Les compteurs d'eau, nourrices de distribution, appareils tels que réducteurs de pression, filtres, adoucisseurs d'eau, installations d'osmose inverse, dispositifs de surpression, etc. seront installés dans des locaux frais (à l'abri du gel), de sorte que l'eau de boisson froide ne puisse pas se réchauffer. Les appareils rayonnant de la chaleur tels que les chauffages ne doivent pas être placés dans le même local.

Afin que l'eau chaude atteigne les températures selon SIA 385/1:2020, 3.2.3 et 3.2.4:

- Utiliser un échangeur thermique placé à l'extérieur, son avantage étant qu'il présente un meilleur transfert de la chaleur avec des zones mixtes plus petites dans le réservoir de stockage d'eau chaude.
- A l'aide d'un thermosiphon, empêcher le refroidissement dans les conduites.
 - Pour les conduites n'étant pas maintenues chaudes:
Monter les thermosiphons directement près du chauffe-eau.
 - Pour les conduites maintenues chaudes (conduite de circulation ou conduite de raccordement ≤ 1 m):
Installer les thermosiphons avant les conduites de soutirage
(☞ «Conduite de distribution montante | température», page 26, ☞ «Etage | température», page 29).

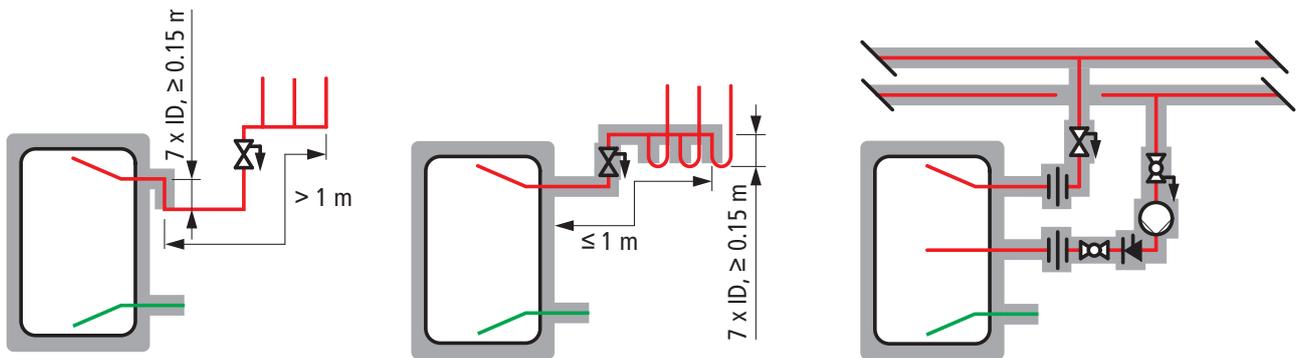


Fig. 6: Position du thermosiphon

A gauche: Thermosiphon après le chauffe-eau pour une conduite n'étant pas maintenue chaude.

Au milieu: Thermosiphons avant les conduites de soutirage pour une conduite maintenue chaude (conduite de raccordement ≤ 1 m).

A droite: Conduite maintenue chaude (conduite de circulation) dans une maison plurifamiliale: Les thermosiphons se trouvent d'abord en haut à l'étage (se reporter à W3/C3:2020, ann. 9, fig. 23, 24 et 25).

5.1.3 Centrale d'eau domestique | stagnation

Dans la centrale d'eau domestique aussi, il peut y avoir des risques de stagnation. Pour les prévenir, il convient de tenir compte des recommandations et consignes suivantes. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre « Directives relatives à la stagnation », page 16.

- Utiliser un boîtier de raccordement (12085) à couvercle de boîtier (12091) et un robinet de jardin (p. ex. 41130) comme mesure provisoire de chantier. La nourrice de distribution demeure ainsi sèche pendant que la conduite d'amenée est déjà rincée par des prélèvements d'eau pour le chantier.

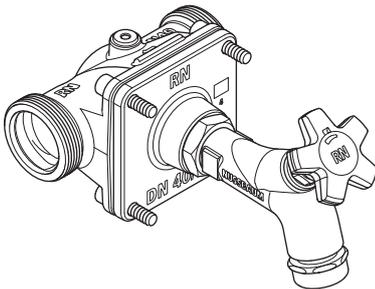


Fig. 7: Mesure provisoire de chantier recommandée par Nussbaum

- Utiliser de la robinetterie d'arrêt à technologie de vanne optimale (passage libre).
- Eviter les dérivations au niveau de la distribution principale, p. ex. pour les cartouches filtrantes. En sont exclues les installations pour le post-traitement de l'eau de boisson.
- S'il n'est pas possible d'éviter les dérivations ou les conduites sans écoulement d'eau, p. ex. pour un compteur d'eau avec dérivation, observer les points suivants:
 - Limiter les tronçons de conduite sans écoulement à une longueur maximale de 4 x le diamètre intérieur (ID) du tuyau.
 - Ne pas monter de dérivations de filtre $> 4 \times \text{ID}$.
 - Ne pas utiliser de raccords de réserve pour éviter la présence de tronçons de conduite morts.
 - Sur l'installation, retirer comme il se doit les tronçons de conduite qui ne sont plus utilisés.

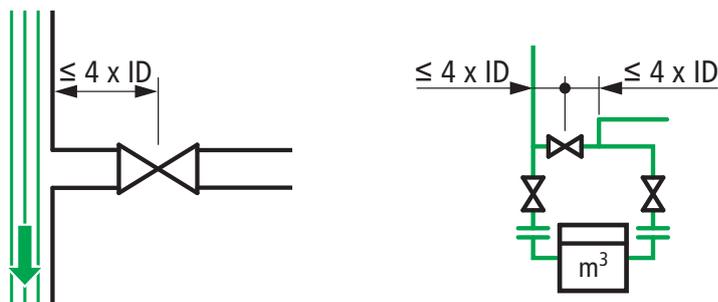


Fig. 8: Stagnation dans les conduites
 A gauche: Portion de conduite sans écoulement (pour une petite longueur, il existe encore un certain échange de volume).
 A droite: Compteur d'eau avec conduite de dérivation (se reporter à W3/C3:2020, ann. 4, fig. 2 et 4).

- Dimensionner correctement les installations de post-traitement de l'eau de boisson (p. ex. adoucisseur d'eau) pour éviter la stagnation.
- Pour le chauffe-eau, prévoir une capacité correspondant au maximum à une journée de consommation.
- Ne pas raccorder plusieurs chauffe-eau selon le système Tichelmann, car il n'est pas possible d'assurer une circulation constante dans tous les chauffe-eau. Au lieu de cela, les raccorder les uns à la suite des autres.
- Pour les conduites peu utilisées (p. ex. robinets de jardin), faire un bouclage avec un robinet de puisage fréquemment utilisé.

Remarque 1: Les robinets de jardin et de balcon peuvent, eux aussi, être raccordés à une pression réduite afin de réduire au minimum la longueur de conduite.

Remarque 2: Pour les robinets de jardin et de balcon hors gel, on utilisera un dispositif de sécurité de type HD (prise d'air pour tuyaux souples, en combinaison avec un clapet anti-retour).

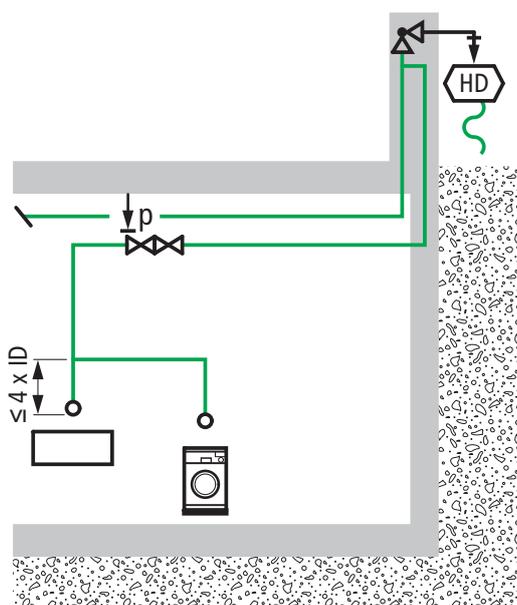


Fig. 9: Conduite peu utilisée (ici robinet de jardin) avec un bouclage sur un robinet de puisage utilisé fréquemment (ici lave-linge)

5.2 Conduite de distribution montante

Voilà que sont franchis les premiers mètres dans le bâtiment. Il faut à présent y distribuer de l'eau froide et de l'eau chaude.

Pour la mise en œuvre des conduites de distribution montantes, les trois facteurs agissant sur l'hygiène de l'eau de boisson sont d'une importance égale. Il faut savoir premièrement que dans la conduite de distribution montante aussi, l'apport de nutriments peut être fortement réduit en choisissant les matériaux adéquats. Deuxièmement, il convient de maintenir constantes aussi bien les températures de l'eau froide que celles de l'eau chaude durant leur distribution. Troisièmement, il faut prévenir autant que possible les risques de stagnation.

5.2.1 Conduite de distribution montante | matériaux

Pour la conduite de distribution montante, Nussbaum donne des recommandations claires concernant les matériaux. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre «Directives relatives aux matériaux», page 14.

- Utiliser de l'acier inoxydable et du bronze pour maintenir l'apport de nutriments à un niveau faible (Nussbaum Optiarmatur et Optipress-Aquaplus)
- Dans la mesure du possible, renoncer aux conduites de circulation en matière synthétique dans le système tuyau contre tuyau. Au lieu de cela, poser la conduite de circulation séparément avec Optipress-Aquaplus (acier inoxydable).

Remarque: Même la meilleure matière synthétique se caractérise par un apport en nutriments plus élevé qu'un matériau métallique. A cela s'ajoute le fait que, pour les conduites de circulation surtout, le rapport surface/volume est très défavorable car l'écoulement y est continu, ce qui signifie que la migration en provenance de matériaux organiques est constamment soutenue. L'acier inoxydable est par contre totalement inorganique, ce qui en fait un matériau de contact optimal.

5.2.2 Conduite de distribution montante | température

Dans la conduite de distribution montante, on doit avoir une température constante pour l'eau chaude (> 55 °C) et l'eau froide (< 25 °C). Il existe à ce sujet quelques consignes spéciales et des recommandations. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre «Directives relatives à la température», page 15.

Cheminement des conduites et isolation:

- Si les conduites d'eau de boisson chaude et d'eau de boisson froide se superposent à l'horizontale, poser la conduite d'eau chaude **au-dessus** de la conduite d'eau froide (W3:2013, 4.1; W3/C3:2020, 6.10.2).
- S'il est impérativement nécessaire de poser des conduites dans le sol, les placer dans des entailles au-dessus de l'armature. Poser les tuyaux d'eau froide et d'eau chaude dans des entailles séparées d'au moins 0.1 m (W3/C3:2020, 6.9).

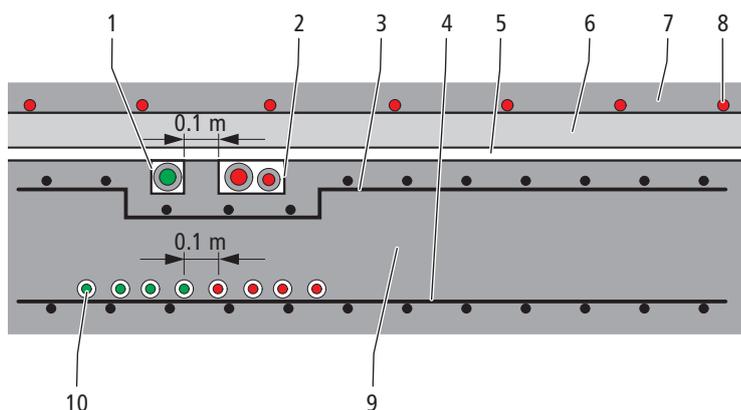


Fig. 10: Section de sol (se reporter à W3/C3:2020, ann. 7, fig. 20)

1	Pose horizontale d'une conduite d'eau froide dans une saignée au sol	6	Isolation du sol
2	Pose horizontale d'une conduite d'eau chaude et de circulation dans une saignée au sol	7	Chape
3	Armature supérieure	8	Chauffage au sol
4	Armature inférieure	9	Sol en béton
5	Isolation aux bruits d'impacts	10	Pose dans le sol de conduites de soutirage d'eau froide et d'eau chaude (idéalement en les séparant)

Prévoir de placer le distributeur d'eau chaude le plus près possible de la conduite de distribution montante. Une fois que la dernière sortie du distributeur distant de ≤ 1 m de la conduite de distribution montante maintenue chaude a été retirée et que tous les composants ont été entièrement isolés, ce tronçon de conduite ne doit pas être inclus dans le calcul du temps de soutirage (SIA 385/2:2015, 4.1.4). Pour d'autres distances, Nussbaum recommande d'installer un bouclage avec la conduite d'eau chaude maintenue chaude jusqu'au niveau du boîtier robinetterie à montage caché.

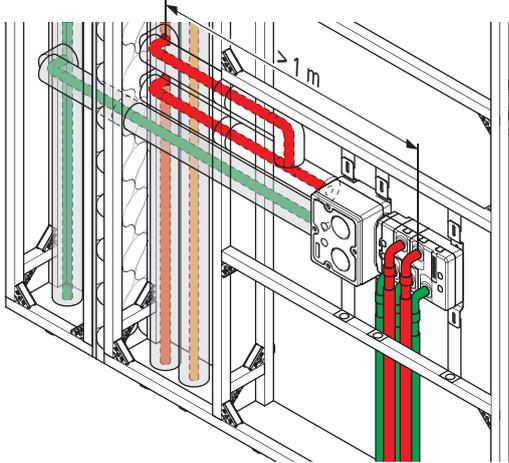


Fig. 11: Conduite d'eau chaude avec un bouclage jusqu'au niveau du boîtier robinetterie à montage caché

- Dans la gaine montante, réaliser une séparation thermique entre eau chaude et eau froide:
 - Variante 1: Pour la construction de nouveaux appartements, les conduites de distribution montante pour eau froide dotées d'une épaisseur isolante de min. PIR 50 mm sont une alternative équivalente aux gaines à séparation thermique. Pour l'isolation, il convient de respecter une faible conductivité thermique (PIR avant le caoutchouc cellulaire). Dans une gaine floquée, on peut tout à fait continuer à isoler une conduite d'eau froide avec du PIR 30 mm. Selon la situation, il faut cependant respecter une distance minimale d'env. 70 cm entre la conduite d'eau froide et la conduite d'eau chaude. En présence de plusieurs fluides d'une température > 40 °C, il faut préférer les gaines d'isolation à séparation thermique (variante 2 ou 3).
 - Variante 2: Gains séparées pour eau froide et eau chaude.
 - Variante 3: Dans une gaine commune, l'isolation de séparation doit avoir une valeur d'isolation supérieure à celle de l'intérieur du bâtiment. Ainsi, la chaleur de la conduite d'eau chaude est rayonnée dans l'espace adjacent et n'affecte pas la conduite d'eau froide.

Remarque: Quelle que soit la façon dont les conduites d'eau chaude sont maintenues chaudes, il faut obligatoirement mettre en œuvre l'une des variantes. Les conduites de distribution montante pour eau chaude et eau froide doivent être systématiquement isolées sur toute la longueur et en toute conformité.

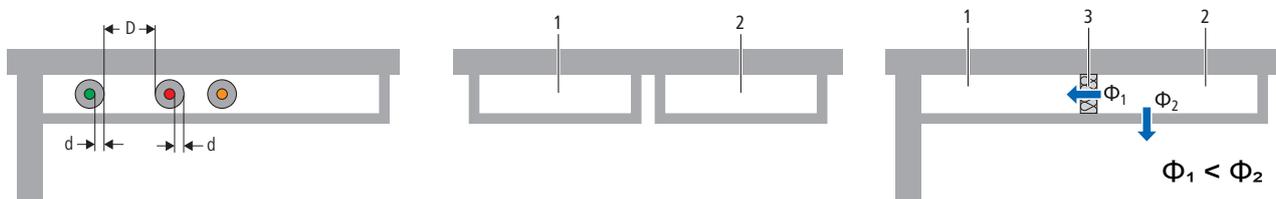


Fig. 12: Variantes pour une séparation thermique. A gauche: conduite de distribution montante eau froide isolée. Milieu: gaines séparées pour eau froide et eau chaude. A droite: gaine avec isolation de séparation (se reporter à W3/C3:2020, ann. 6, fig. 18 et 19)

d	Épaisseur isolante	3	Séparation thermique
D	Distance de montage conduites d'eau chaude et d'eau froide Pour une épaisseur isolante de PIR 50 mm, il n'est pas nécessaire de respecter de distance minimale	Φ_1	Flux thermique à travers la paroi de séparation de gaine
1	Gaine ou partie de la gaine froide (température médium ≤ 25 °C)	Φ_2	Flux thermique à travers la paroi de cadre de gaine
2	Gaine ou partie de la gaine chaude		

Pour toute information complémentaire, se reporter au chapitre «Retardement du chauffage de l'eau froide dans les colonnes montantes» dans le document Nussbaum intitulé «Applications et solutions pour eau chaude», ☞ Applications et solutions 261.0.051.

Thermosiphons:

- Pour les conduites maintenues chaudes:
 - Cas de figure où le distributeur est maintenu chaud (comme recommandé), c.-à-d. qu'il est distant de ≤ 1 m de la conduite de distribution montante maintenue chaude et que tous les composants, distributeur compris, sont isolés: dans ce cas, installer les thermosiphons tout d'abord avant les conduites de soutirage.
 - Cas de figure où le distributeur (ceci n'étant pas recommandé) n'est pas maintenu chaud: installer le thermosiphon déjà avant le distributeur (W3/C3:2020, 6.16).

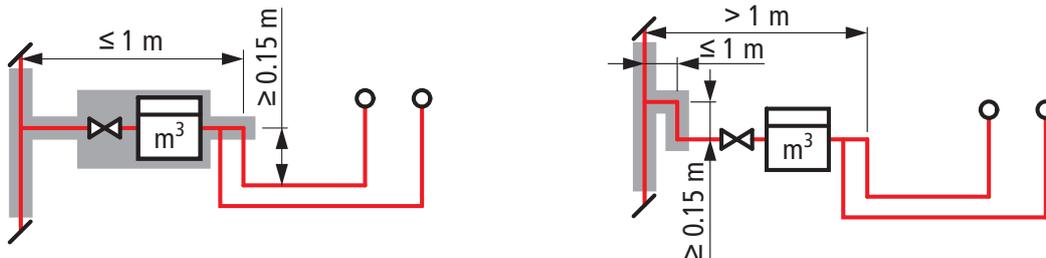


Fig. 13: Position du thermosiphon. A gauche: Thermosiphon avant les conduites de soutirage pour distributeur maintenu chaud. A droite: Thermosiphon avant le distributeur, celui-ci n'étant pas maintenu chaud.

- Pour les conduites n'étant pas maintenues chaudes: Installer les thermosiphons directement près du chauffe-eau, ☞ «Centrale d'eau domestique | température», page 23.

Système de circulation:

- Pour empêcher le refroidissement des conduites d'eau chaude, prévoir un système de circulation.
- Celui-ci est à planifier et à dimensionner comme il se doit.
- Observer les règles ci-dessus concernant le cheminement des conduites et l'isolation.
- Monter un régulateur de circulation thermique pour un réglage optimal de la température.
- Alternative: Monter un régulateur de circulation électronique pour permettre la surveillance et la régulation de la température, ainsi que la commande d'autres composants.
- Bien choisir et exploiter la pompe de circulation: pompe à régulation de vitesse pour vitesses d'écoulement adaptables; utilisation en régime permanent et à pression constante.

5.2.3 Conduite de distribution montante | stagnation

Les recommandations suivantes permettent de réduire autant que possible les risques de stagnation dans la conduite de distribution montante. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre ☞ «Directives relatives à la stagnation», page 16.

- Utiliser de la robinetterie d'arrêt à technologie de vanne optimale (passage libre).
- Pour les tuyaux et les conduites, réaliser un dimensionnement optimal. Si des réserves sont prévues, elles devraient se situer dans la conduite de distribution montante et non pas sur les derniers mètres.

Conseil: Utiliser les différents outils de dimensionnement qui figurent sur les pages web de Nussbaum: www.nussbaum.ch/outils

- Planifier les conduites de distribution montantes à proximité des groupes d'appareils, afin d'avoir des conduites de soutirage courtes (☞ «Etage | stagnation», page 31). L'idéal est qu'aucun appareil ne soit éloigné de plus de 6 m de la conduite de distribution montante et du distributeur à proximité immédiate (☞ «Rayon de 6 mètres», page 48). Disposer les cuisines et blocs sanitaires au centre afin d'éviter la présence de conduites de distribution montantes inutiles dans le bâtiment.
- Utiliser une pompe de circulation pour faire tourner en permanence l'installation de circulation. Ceci est impératif pour les systèmes tuyau contre tuyau avec une conduite de circulation en matière synthétique.

5.3 L'étage dans un bâtiment de logements

La dernière étape consiste à acheminer l'eau vers les appareils. Contrairement aux tronçons de système traités plus haut, ici l'accent n'est pas mis sur les matériaux car en général, ce sont des tuyaux souples en matière synthétique qui sont mis en œuvre. Le maintien en température y joue un certain rôle car la séparation thermique doit être assurée également aux derniers mètres avant le soutirage. Sur ces derniers mètres avant le soutirage, il est cependant capital d'éviter tout risque de stagnation. En effet, dimensionner et poser les conduites de manière optimale permet de minimiser les volumes circulant dans les conduites et donc la stagnation de l'eau.

5.3.1 Etage | matériaux

Les matériaux utilisés à l'étage se distinguent de ceux des tronçons qui précèdent. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre ☞ «Directives relatives aux matériaux», page 14.

- Pour les conduites de soutirage, utiliser des tuyaux en matière synthétique au niveau du système de point de prélèvement individuel (p. ex. Nussbaum Optiflex avec Optiflex-Profix ou Optiflex-Flowpress). Alors que dans la centrale d'eau domestique et dans la conduite de distribution montante, il convient d'utiliser uniquement des matériaux métalliques, l'utilisation de matière synthétique à l'étage est légitime puisque le volume est faible du moment que le cheminement et le dimensionnement des conduites sont corrects et que l'évacuation se fait en 5 s max. (☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46, ☞ «Règle des 5 secondes», page 48).
- Dimensionner les conduites pour permettre un débit optimisé.

5.3.2 Etage | température

Pour le maintien en température à l'étage, Nussbaum recommande les mesures suivantes. Observez aussi les principes généraux énoncés dans le chapitre ☞ «Directives relatives à la température», page 15.

Robinetteries:

- Utiliser un boîtier robinetterie à montage caché pour assurer la séparation thermique de l'eau chaude et de l'eau froide.
- Utiliser un boîtier distributeur à montage caché. Celui-ci offre divers raccords optimisés et répond aux exigences de la directive W3/C3, 6.10.2, qui précise qu'il faut assurer une séparation thermique également au niveau du distributeur.
- Dans la mesure du possible, installer une boîte au lieu d'une équerre de raccordement nue, afin d'éviter un transfert de chaleur par le robinet d'écoulement (p. ex. boîte Optiflex 84206 ou 85106).

Conduites de soutirage:

- Poser séparément les conduites de soutirage dans le système de point de prélèvement individuel jusqu'aux appareils (☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46).
 - Contrairement à ce qui se passe pour une installation en bouclage ou une installation avec té, on arrive ainsi à éviter un réchauffement de la conduite d'eau froide via le mitigeur (☞ «Influence thermique sur le robinet de puisage», page 49).
 - En outre, il est ainsi possible de minimiser le volume des conduites et de respecter les temps de soutirage maximums pour l'eau chaude selon SIA 385/2:2015, 3.2 et 3.3 – la condition étant que le tronçon de la conduite de distribution montante à la fin du distributeur soit maintenu chaud, c.-à-d. isolé et d'une longueur inférieure à 1 m (☞ «Conduite de distribution montante | température», page 26).
- Ne pas isoler les conduites de soutirage d'eau chaude (SIA 385/1:2020, 5.4.1, W3/C3:2020, 6.15). Elles se refroidissent ainsi rapidement et ne demeurent que peu de temps à des températures critiques.
- Ne pas isoler les conduites de soutirage d'eau froide (W3/C3:2020, 6.15).
- Poser les conduites de soutirage dans le sol ou utiliser un système d'installation avec cadres de montage. La pose dans le sol permet souvent de réaliser le chemin le plus court du distributeur aux appareils. Le système d'installation avec cadres de montage et une préparation optimale des travaux permettent d'être flexible dans la disposition des appareils et d'accélérer le chantier.

- Pour les conduites posées dans le sol, il convient de respecter l'espacement minimal de 10 cm entre les conduites d'eau froide et d'eau chaude.

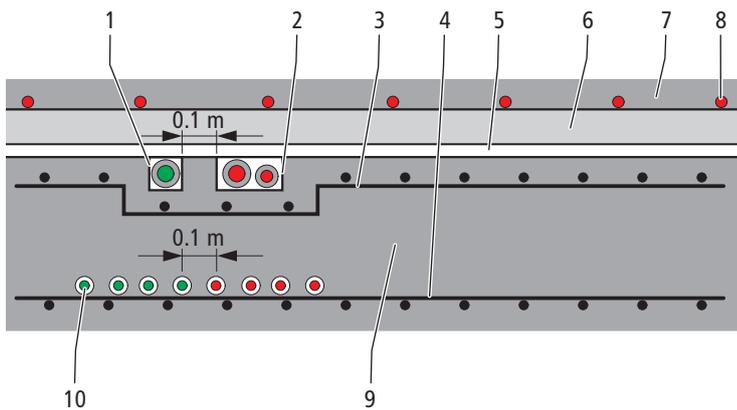


Fig. 14: Section de sol (se reporter à W3/C3:2020, ann. 7, fig. 20)

1	Pose horizontale d'une conduite d'eau froide dans une saignée au sol	6	Isolation du sol
2	Pose horizontale d'une conduite d'eau chaude et de circulation dans une saignée au sol	7	Chape
3	Armature supérieure	8	Chauffage au sol
4	Armature inférieure	9	Sol en béton
5	Isolation aux bruits d'impacts	10	Pose dans le sol de conduites de soutirage d'eau froide et d'eau chaude (idéalement en les séparant)

Thermosiphons:

- Pour les conduites maintenues chaudes:
 - Cas de figure où le distributeur est maintenu chaud (comme recommandé), c.-à-d. qu'il est distant de ≤ 1 m de la conduite de distribution montante maintenue chaude et que tous les composants, distributeur compris, sont isolés: Installer les thermosiphons avec les conduites de soutirage. A cette fin, il suffit que les conduites de soutirage soient montées en partant du distributeur et avec un coude suffisamment grand vers le bas.
 - Cas de figure où le distributeur (ceci n'étant pas recommandé) n'est pas maintenu chaud: Installer le thermosiphon déjà avant le distributeur (W3/C3:2020, 6.16), ☞ «Conduite de distribution montante | température», page 26.
- Pour les conduites n'étant pas maintenues chaudes: Installer les thermosiphons directement près du chauffe-eau dans la cave ☞ «Centrale d'eau domestique | température», page 23.

5.3.3 Etage | stagnation

A l'étage, la stagnation revêt une importance particulière. C'est pourquoi il existe à ce sujet toute une série de recommandations spécifiques de Nussbaum et de prescriptions issues de directives. Observez en plus les principes généraux énoncés au chapitre «Directives relatives à la stagnation», page 16.

Volume des conduites:

- Nussbaum recommande de poser des conduites de soutirage courtes dans le système de point de prélèvement individuel (☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46, ☞ «Règle des 9 mètres», page 48). Du fait du faible volume de chaque conduite de soutirage, l'eau stagnante est rejetée en 5 s maximum.

Appareils peu utilisés:

- Planifier idéalement les appareils pour une utilisation quotidienne. Autrement, contrôler s'ils sont vraiment indispensables.
- Pour les appareils spéciaux peu utilisés (steamers, food center, lave-linge installés dans l'appartement ou robinets de jardin ou de balcon hors gel), faire une installation en bouclage via un appareil supplémentaire afin d'avoir une bonne circulation dans la conduite.
- Installer aussi éventuellement un bouclage pour la conduite d'eau froide de la douche jusqu'au WC. Cela permet de renouveler plus souvent encore le volume de la conduite de raccordement aux appareils vers la douche.

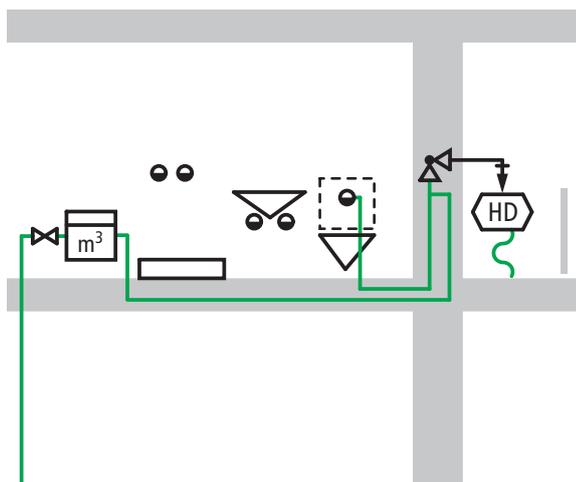


Fig. 15: Pour le robinet de balcon, faire un bouclage via un appareil utilisé quotidiennement (se reporter à W3/C3:2020, ann. 5, fig. 15)

Exploitation et maintenance:

- Durant l'exploitation, adopter un comportement qui se traduit par un soutirage régulier de l'eau stagnante.
Remarque: Si le système est d'une conception optimale, il n'est en général pas nécessaire de faire appel à un rinçage automatique (☞ «Systèmes de rinçage», page 50).
- Détartrer régulièrement les douchettes et les brise-jets, et remplacer périodiquement les flexibles de douche.
- En cas d'absence, prendre des mesures selon W3/C3:2020, 12.3 (☞ Tab. 3, page 32). Lorsque l'on laisse s'écouler de l'eau froide ou chaude qui a stagné, on évite la formation d'aérosols.
Remarque: Les mesures présupposent l'existence d'un système de distribution d'eau de boisson microbiologiquement stable et exploité de manière conforme à sa destination depuis des mois.

Durée de l'absence	Mesures avant l'absence	Mesures après l'absence
De 4 heures à 3 jours	Aucune	Laisser s'écouler l'eau de boisson pendant 5 s
Jusqu'à 7 jours	Aucune	Laisser s'écouler l'eau de boisson jusqu'à obtention d'une température constante
Jusqu'à 4 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • Fermer l'étage ou les groupes d'appareils. <li style="text-align: center;">ou • Fermer tous les robinets d'arrêt de la nourrice de distribution. <li style="text-align: center;">ou • Assurer le renouvellement périodique de l'eau de boisson. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eau froide: sur tous les robinets de puisage ouverts à fond en position eau froide, laisser s'écouler de l'eau de boisson au moins jusqu'à obtention d'une température constante. Ouvrir idéalement plusieurs robinets à la fois. • Eau chaude: sur tous les robinets de puisage en position eau chaude, laisser s'écouler un filet d'eau chaude au moins jusqu'à obtention d'une température constante.
Absence prolongée / utilisation saisonnière	<ul style="list-style-type: none"> • Fermer l'étage ou les groupes d'appareils. <li style="text-align: center;">ou • Fermer tous les robinets d'arrêt de la nourrice de distribution. <li style="text-align: center;">ou • Assurer le renouvellement périodique de l'eau de boisson. <li style="text-align: center;">ou • Charger le distributeur d'eau de couper l'eau sur la conduite de branchement du bâtiment. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eau froide: sur tous les robinets de puisage ouverts à fond en position eau froide, laisser s'écouler de l'eau de boisson au moins jusqu'à obtention d'une température constante. Ouvrir idéalement plusieurs robinets à la fois. • Eau chaude: sur tous les robinets de puisage en position eau chaude, laisser s'écouler un filet d'eau chaude au moins jusqu'à obtention d'une température constante. <li style="text-align: center;">ou • Charger le distributeur d'eau de rétablir l'eau et effectuer un rinçage comme décrit plus haut.
Installations n'étant plus utilisées	Déconnecter les conduites non utilisées directement au niveau de la dérivation de la conduite de distribution et les fermer par un bouchon ou une cape. Tout autre type de fermeture n'est pas autorisé.	

Tab. 3: Mesures pour des stagnations courtes et prolongées selon W3/C3:2020, 12.3, tabl. 2

5.4 Etage dans un bâtiment de bureaux

Pour les bâtiments de bureaux, on peut se fonder sur le modèle à paliers de Nussbaum. Il faut cependant tenir compte des spécificités au cas par cas.

Nous vous soutenons volontiers pour des cas de figure spécifiques. Pour obtenir des renseignements supplémentaires, envoyez-nous un courriel à info@nussbaum.ch. Vous pouvez lire ci-dessous plusieurs recommandations utiles.

Matériaux:

- Pour les grands immeubles, utiliser un réducteur de pression d'étage pour résoudre les problèmes liés aux différentes zones de pression. On peut ainsi se passer de conduites de distribution montantes supplémentaires et économiser des conduites.

Conseil: Utiliser les boîtiers à montage caché, qui peuvent être équipés directement d'une cartouche réductrice 11050.

Stagnation:

- En présence d'un système conçu de manière optimale et de matériaux adéquats selon les recommandations de Nussbaum, il n'est en principe pas nécessaire de faire appel à des systèmes de rinçage. Lorsque les conduites sont plus grandes, il peut cependant être nécessaire d'assurer le rinçage régulier des conduites de distribution et colonnes montantes (☞ «Systèmes de rinçage», page 50).
- Selon l'utilisation faite des appareils correspondants, étudier si des raccordements d'eau chaude sont effectivement nécessaires.
- Pour des robinetteries décentralisées dans des bâtiments sans appartements tels que bâtiments d'école et de bureaux, etc., prévoir seulement de l'eau froide. Là où il faut de l'eau chaude, monter un petit chauffe-eau instantané pour lavabo (67200.21, 67201.21) au niveau du robinet d'écoulement pour une eau chaude sur place.

5.5 Etage dans les établissements d'hébergement médicalisés

Pour les installations sanitaires dans les établissements d'hébergement médicalisés tels que les homes médicalisés et les hôpitaux (à l'exception des blocs opératoires, unités de soins intensifs, laboratoires, etc.), ce sont les principes du modèle à paliers Nussbaum qui s'appliquent. Il arrive cependant souvent qu'il faille recourir à des solutions spéciales pour répondre à des exigences hygiéniques particulières.

Nous vous soutenons volontiers pour des cas de figure spécifiques. Pour obtenir des renseignements supplémentaires, envoyez-nous un courriel à info@nussbaum.ch. Vous pouvez lire ci-dessous plusieurs recommandations utiles.

Matériaux:

- Définir les exigences et principes qui régissent l'installation et les formuler par écrit dans un document destiné à l'intendance. Pour les mesures de construction, lier contractuellement les entreprises participantes afin qu'elles respectent les standards définis.

Remarque: En l'absence de standards suisses (ou internationaux) généralement reconnus pour les hôpitaux, chaque établissement médical doit définir les siens propres.

- Dans les immeubles critiques au niveau de l'hygiène tels que les hôpitaux, hôtels ou homes médicalisés, utiliser uniquement des matériaux qui présentent un faible apport de nutriments. A cette fin, une approche possible consiste à recourir uniquement à l'acier inoxydable pour l'installation entière, de la porte d'entrée jusqu'au point de prélèvement (y compris conduites de soutirage), les robinetteries étant quant à elles en bronze sans plomb.
- Eviter toute pose dans le sol.
- Utiliser des tuyaux flexibles et pommeaux de douches certifiés. Pour réduire la charge microbienne, utiliser des pommeaux de douches équipées d'un filtre de stérilisation et de flexibles auto-vidangeurs. Alternative: Ne pas utiliser de flexibles de douche et raccorder les pommeaux de douches directement à la conduite en acier inoxydable. Pour les lavabos, faire appel à des modèles sans trop-plein.
- Pour les grands immeubles, utiliser un réducteur de pression d'étage pour résoudre les problèmes liés aux différentes zones de pression. On peut ainsi se passer de conduites de distribution montantes supplémentaires et économiser des conduites.

Conseil: Utiliser les boîtiers à montage caché, qui peuvent être équipés directement d'une cartouche réductrice 11050.

Mode opératoire/entretien:

- Pour le premier remplissage, respecter scrupuleusement les standards prescrits par Nussbaum et la directive W3/C3. Pour les immeubles critiques au niveau de l'hygiène, cette opération est d'une grande importance.
- S'assurer de la réalisation d'un autocontrôle adéquat et d'un entretien régulier. Dans l'idéal, le fonctionnement correct de l'installation doit être contrôlé quotidiennement, ce qui nécessite de prévoir suffisamment de temps pour le personnel qui s'en occupe. Pour être optimal, le concept d'hygiène doit être bien assimilé par le personnel disponible. La planification doit se faire en consultation étroite avec les services techniques.

Remarque: Les aspects hygiéniques des installations sanitaires ne peuvent être contrôlés que dans une mesure très limitée par l'automatisation du bâtiments. On peut mettre en œuvre utilement cette technologie pour la mesure des températures.

- Pour les derniers mètres critiques, veiller au renouvellement périodique des appareils (douchettes, flexibles). La périodicité des remplacements doit être nettement plus élevée que pour les bâtiments résidentiels.

Au niveau de la température:

- Il convient d'accorder une attention toute particulière aux indications de température selon SIA 385/1:2020, 3.2.1.4, 3.2.3, 3.2.4 et W3/C3:2020, 6.1.6. Pour assurer des conditions hygiéniques optimales, il faut, par rapport aux limites maximales et minimales, prévoir une certaine marge.

Remarque: Au niveau de la température surtout, les conditions préalables doivent être remplies dès le départ. Les désinfections thermiques périodiques ne résoudront pas les problèmes de fond. Dans le pire des cas, cela se traduit par la formation de germes thermorésistants (voir SIA 385/1:2020, annexe B.2).

- S'assurer de la séparation thermique de l'eau froide et de l'eau chaude, ce aussi pour les modules préfabriqués pour salle de bain. Si nécessaire, renouveler la pose et les raccordements des conduites selon les exigences de la directive W3/C3.
- Pour surveiller les températures définies, faire appel éventuellement à l'automatisme du bâtiment.

Stagnation:

- Une fois les travaux terminés et les conduites remplies, s'assurer que la circulation à l'intérieur soit continue.
- Réaliser des bouclages de conduites sur des appareils fréquemment utilisés. Pour les bâtiments résidentiels, on recommande en général de boucler la conduite d'eau froide de la douche au WC, car l'eau dans la douche se pulvérise et les légionelles risquent de s'introduire dans les voies respiratoires. Dans un hôpital, il peut même être avantageux de boucler les conduites d'eau froide et d'eau chaude de toutes les robinetteries au lavabo, dans la mesure où le personnel de l'intendance l'utilise quotidiennement dans son travail, ce qui implique aussi un rinçage. Comme cela se traduit par une interaction thermique défavorable, le personnel doit impérativement assurer le renouvellement de l'eau de boisson.
- En présence d'un système conçu de manière optimale et de matériaux adéquats selon les recommandations de Nussbaum, il n'est en principe pas nécessaire de faire appel à des systèmes de rinçage. Pour des immeubles devant répondre à des exigences hygiéniques particulières, il se peut cependant qu'il soit nécessaire d'assurer un rinçage régulier, ce d'autant plus dans des pièces non utilisées.
 - Pour s'assurer que ces tâches soient entièrement assurées, il convient de les confier à une personne qui s'en occupe personnellement. Or, le personnel de l'intendance est tout indiqué pour ce travail.
 - Dans ce contexte, l'efficacité des stations de rinçage est limitée (voir ☞ «Systèmes de rinçage», page 50).
 - On peut raccorder si nécessaire un robinet de puisage électronique pour s'assurer que la conduite complète soit rincée régulièrement, douchette comprise.

6 Responsabilités pour l'exploitation

6.1 Responsabilités de l'exploitant

Dans un bâtiment, une installation d'eau de boisson destinée au seul **usage personnel** et dont l'eau ne sert qu'à une utilisation domestique n'est pas régie par les dispositions de la loi sur les denrées alimentaires. Cela relève de la responsabilité du propriétaire/de l'exploitant. Le propriétaire/l'exploitant doit cependant s'assurer «que l'installation d'eau potable du bâtiment est planifiée, construite, exploitée et entretenue conformément aux règles reconnues de la technique et qu'elle ne présente aucun risque pour le réseau de distribution d'eau communal.» (W3/C4: 5.1). Même si un autocontrôle n'est pas obligatoire, celui-ci est toutefois vivement recommandé afin de ne pas exposer sa propre santé ni celle de ses proches à un risque.

Le caractère obligatoire s'applique cependant aux propriétaires/exploitants d'installations d'eau de boisson d'un bâtiment lorsqu'ils sont fournisseurs d'**eau de boisson à des consommateurs finaux** (locataires d'appartements, employés, clients, etc.). Ils sont alors considérés comme étant des «distributeurs d'eau» (art. 2, al. c OPBD). Cela comprend également les exploitations commerciales telles que les restaurants, les cabinets médicaux, etc. qui sont loués dans un bâtiment et qui, à leur tour, fournissent de l'eau de boisson aux utilisateurs finaux. Ces propriétaires/exploitants sont soumis à l'obligation d'autocontrôle en vertu de la loi sur les denrées alimentaires (LDAI) et sont responsables aussi de la qualité de l'eau de boisson fournie (art. 26 LDAI). Ils sont tenus de réaliser des contrôles réguliers, d'assurer l'entretien de l'installation d'eau de boisson selon la directive W3/C2 et de confier les réparations à des techniciens sanitaires qualifiés. Des détails supplémentaires sont fournis dans l'Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIUOs), en particulier sur l'obligation de désigner, aux fins d'un autocontrôle, une personne responsable (art. 73 ODAIUOs) et de tenir une documentation appropriée (art. 85 ODAIUOs).

L'**eau de douche dans des installations accessibles au public** est, elle aussi, réglementée comme objet usuel dans la Loi sur les denrées alimentaires (art. 5 al. i LDAI). Les installations accessibles au public sont situées p. ex. dans les hôpitaux, homes médicalisés, hôtels, entreprises disposant de douches pour le personnel. Les douches des appartements loués pour un usage domestique privé du locataire ou de ses proches et de son cercle d'amis ne sont pas considérées comme des installations de douche accessibles au public. Les propriétaires/exploitants d'installations de douche accessibles au public sont également tenus d'assurer un autocontrôle opérationnel pour garantir la qualité irréprochable de l'eau de douche. Selon l'ODAIUOs, ils doivent, eux aussi, désigner une personne responsable et documenter l'autocontrôle.

6.2 Obligations du locataire

Dans leur comportement en tant que consommateurs, les locataires sont tenus, eux aussi, d'apporter leur contribution à la qualité de l'eau de boisson. Cela implique, entre autres, de soutirer régulièrement de l'eau de tous les robinets (une à deux fois par semaine) et aussi de rincer régulièrement et suffisamment les conduites d'eau froide et d'eau chaude sur tous les points de puisage. Après une période d'absence, les locataires devraient tenir compte des mesures de la directive W3/C3:2020, 12.3, tab. 2 (☞ Tab. 3, page 32). En tant qu'utilisateurs, ils sont tenus en outre de détartrer régulièrement les pommeaux de douche ainsi que les brise-jets, et de remplacer périodiquement les flexibles de douche. En cas de problème, ils doivent le signaler sans tarder au propriétaire/exploitant.

S'ils habitent la maison dont ils sont l'exploitant/propriétaire, ils devraient également tenir compte des règles d'utilisation mentionnées plus haut.

6.3 Concept d'autocontrôle W3/C4

Le 1er mars 2021 est entrée en vigueur la directive SVGW W3/C4 «Autocontrôle dans les installations d'eau potable des bâtiments». La directive s'adresse aux propriétaires/exploitants d'installations d'eau de boisson de bâtiments qui fournissent de l'eau à des tiers; elle a pour but de les aider à assurer un autocontrôle.

Le concept d'autocontrôle régit les aspects suivants:

- Responsabilités telles que la personne responsable et les tâches
- ☞ «Activités périodiques à effectuer», page 36
- ☞ «Gestion périodique des risques», page 43, selon les listes de contrôle de la gestion des risques

Il convient à cette fin de tenir compte des points suivants:

- Etat de consigne comme valeurs de consigne et températures de consigne qui doivent être maintenues aux points de contrôle
- Fréquence des contrôles
- Mesures à prendre en cas de dépassement des valeurs de consigne et contrôle de l'efficacité de ces mesures
- Réaction en cas d'incidents d'exploitation et de réclamations quant à la qualité de l'eau
- Adaptation des mesures d'autocontrôle en cas d'évolution des conditions d'exploitation ou des situations de risque

6.3.1 Activités périodiques à effectuer

Pour les diverses catégories de bâtiments, la directive W3/C4 prévoit certains intervalles minimums où doivent être réalisées des activités périodiques.

Catégorie des bâtiments	Contrôles opérationnels de routine	Contrôles de routine de la température	Prélèvement de légionelles ²⁾	Listes pour le contrôle de gestion des risques	Maintenance des installations et appareils
Hôpitaux avec soins intensifs	1 semaine	1 mois	6 mois	1 an	Au moins une fois par an ou selon W3/C2 ou selon les spécifications du fabricant ou selon l'application Web suisse-tec
Hôpitaux	1–2 semaines	1 mois	1 an	1 an	
Centres de soins et pour personnes âgées	2–4 semaines	2 mois	1 an	1 an	
Casernes, installations de protection civile, prisons	1 mois	3 mois	3 ans	1–2 ans	
Hôtels	1 mois	3 mois	1–2 ans	1–2 ans	
Autres établissements d'hébergement ¹⁾	1 mois	3 mois	3 ans	1–2 ans	
Installations scolaires et sportives avec douches	1 mois	3 mois	3 ans	1–2 ans	
Douches dans gares, aéroports est stations-service	1 mois	3 mois	3 ans	1–2 ans	
Douches dans les installations de baignade	1 mois	3 mois	3 ans	1–2 ans	
Douches pour le personnel	1 mois	3 mois	3 ans	1–2 ans	
Logement loué	1 mois	3 mois	³⁾	1–2 ans	
¹⁾	Les établissements d'hébergement tels que les pensions, les maisons d'hôtes, les motels, les campings, les chambres d'hôtes, les auberges de jeunesse, les refuges de montagne, les appartements à location de courte durée, etc.				
²⁾	Selon une propre évaluation des risques, d'autres contrôles et paramètres d'examen peuvent être indiqués.				
³⁾	En cas de soupçon fondé, en particulier en cas de maladie ou de non-respect des règles généralement reconnues de la technique, il est recommandé de réaliser des prélèvements.				

Tab. 4: Intervalles minimums pour les activités périodiques selon SVGW W3/C4, 7.2, tab. 1 (liste non exhaustive)

6.3.1.1 Contrôles opérationnels de routine



Lors de contrôles opérationnels de routine, l'installation d'eau de boisson est contrôlée en faisant appel aux sens de la vue, du toucher, de l'ouïe et de l'odorat. Les températures et la fonctionnalité des composants de l'installation n'ont pas à être documentées par écrit, sauf en cas d'anomalies. Celles-ci sont documentées et servent de base à la gestion des risques.

Selon la directive W3/C4, 7.2.1, le contrôle opérationnel de routine comprend au minimum les opérations suivantes:

- Contrôle de la température directement à la sortie du chauffe-eau
- Contrôle de la température à l'entrée de la circulation dans le chauffe-eau
- Vérification du fonctionnement de tous les composants des conduites maintenues en température, tels que la pompe de circulation, les régulateurs de circulation, les rubans chauffants, les régulateurs de puissance pour les rubans chauffants, etc.

6.3.1.2 Contrôles de routine de la température



Lors des contrôles de température de routine, on utilise des instruments de mesure pour documenter par écrit certaines températures. Pour s'assurer de la fiabilité des mesures, il importe de vérifier leur plausibilité en contrôlant tout d'abord le bon fonctionnement des instruments de mesure (en guise d'essai, mesurer la température ambiante et la température du corps et réaliser des mesures comparables sur l'eau de boisson avec d'autres instruments de mesure).

Les résultats des contrôles de température de routine constituent l'une des bases de la gestion des risques.

Selon la directive W3/C4, 7.2.2, le contrôle de température de routine comprennent au minimum les opérations suivantes:

- Contrôle de la température directement à la sortie du chauffe-eau
- Contrôle de la température de tous les retours de circulation dans les conduites maintenues en température
- Vérification du fonctionnement de tous les composants des conduites maintenues en température, tels que la pompe de circulation, les régulateurs de circulation, les rubans chauffants, les régulateurs de puissance pour les rubans chauffants, etc.

6.3.1.3 Prélèvements d'échantillons

Prélèvement de légionelles dans le cadre de l'autocontrôle



Dans l'autocontrôle selon la SVGW W3/C4 figure le prélèvement régulier d'échantillons pour la recherche de légionelles dans l'eau de boisson. Selon la catégorie de bâtiment, ce prélèvement doit être réalisé tous les 6 mois à 3 ans. Dans les logements loués, il faut effectuer un prélèvement d'échantillon au moins lorsqu'il existe un soupçon de contamination.

Les échantillons doivent être prélevés de manière appropriée. Le prélèvement des échantillons et leur analyse doivent donc être confiés à un laboratoire accrédité qui utilise des procédés de contrôle homologués.

L'OPBD définit les exigences microbiologiques relatives à l'eau du réseau de distribution en tant qu'objet usuel dans les installations de baignade et de douche accessibles au public (☞ «Valeurs limites OPBD», page 39). Pour le domaine privé, l'OPBD ne contient pas de valeurs limites microbiologiques.

Pour l'évaluation de la situation hygiénique, la directive SVGW W3/C4 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. 5: Degrés de contamination selon la directive SVGW W3/C4:2021, 10, et recommandation OFSP/OSAV «Légionelles et légionellose», août 2018

Si le prélèvement d'échantillons a établi une contamination aux légionelles ou toute autre altération de la qualité, un examen global doit être réalisé par des personnes qualifiées dans divers domaines. Il convient d'évaluer la présence ou non de légionelles ainsi que l'amplitude d'une contamination périphérique ou systémique.

Remarque: La directive SVGW W3/C4 prescrit le prélèvement régulier et systématique de l'eau de boisson uniquement pour détecter des légionelles tout en spécifiant que dans le cadre d'une collecte de routine, on peut étudier aussi d'«autres paramètres d'examen dans le cadre de l'évaluation des risques opérationnels» (SVGW W3/C4, 9.3). C'est ainsi par exemple qu'il peut être justifié de réaliser des analyses chimiques. A un niveau chimique, l'OPBD définit des valeurs limites qui s'appliquent aux domaines public et privé.

Robinets de prélèvement

Pour optimiser le prélèvement des échantillons d'eau, il est recommandé de monter des robinets de prélèvement. La disposition de ces robinets dépend du réseau de conduites. Quelle que soit la taille d'un bâtiment, il faut prévoir des robinets de prélèvement aux trois endroits suivants:

- Au point d'entrée de l'eau dans le bâtiment (après le compteur d'eau)
- A la sortie du chauffe-eau
- Dans la circulation d'eau chaude (si disponible), avant son entrée pour un retour à l'accumulateur

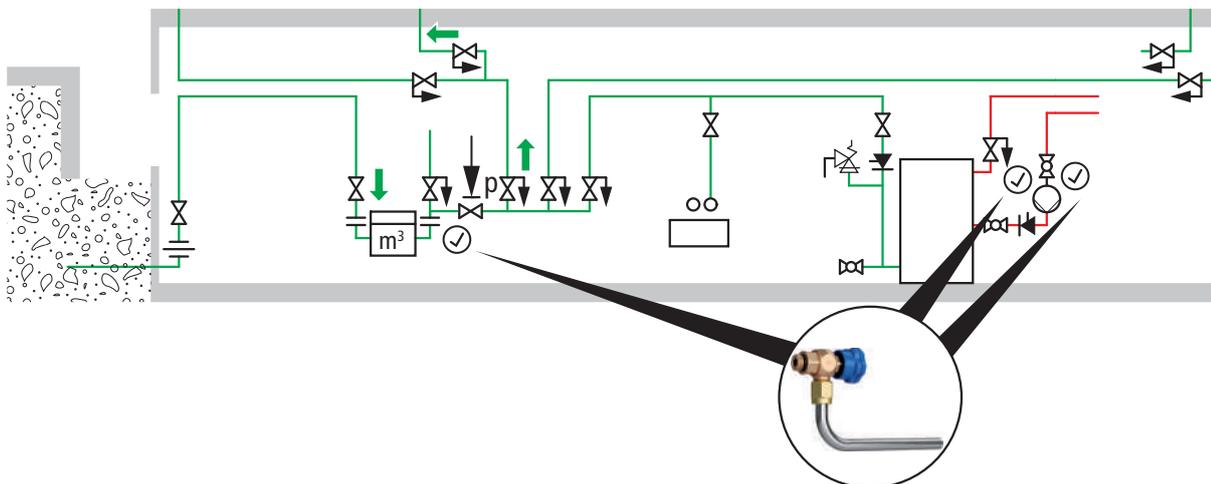


Fig. 16: Robinets de prélèvement

Selon la nature et la taille de l'installation, il faut prévoir en certains endroits des possibilités de raccordement pour des robinets de prélèvement supplémentaires (W3/C3:2020, 6.14). Il s'agit p. ex. des endroits suivants:

- Au début de chaque colonne montante d'eau froide
- Au début de chaque colonne montante d'eau chaude
- A chaque section de circulation
- En amont du chauffe-eau

Les robinets de prélèvement doivent toujours être accessibles.

Procédure pour réaliser un prélèvement d'échantillons

Tout prélèvement d'échantillons doit être réalisé par une personne qualifiée.

La SVGW met à disposition une information complète sur l'analyse d'eau de boisson sur sa plate-forme des méthodes www.svgw.ch/fr/eau/plate-forme-des-méthodes-eau/. Ainsi se retrouve fermée la brèche qui s'était ouverte dans ce domaine avec la suppression du Manuel suisse des denrées alimentaires (MSDA) en 2017. Les méthodes SVGW reposent en partie sur les anciennes prescriptions du MSDA, les autres étant des méthodes normalisées et internationalement reconnues ainsi que des interprétations et compléments nouveaux issus de la pratique.

Il est question tout d'abord du document des méthodes MW 101 «Examen d'installations d'eau potable dans les bâtiments pour déterminer la présence de légionelles – Stratégie de recherches et prélèvement d'échantillons». Pour la recherche de légionelles, ce document très complet prend la forme d'aides à la décision, d'organigrammes et d'instructions pas à pas. Il contient en outre des modèles pour la documentation et l'enregistrement des opérations.

L'exactitude avec laquelle doivent se faire les prélèvements dépend de plusieurs facteurs différents:

- Objectif de l'examen:
 - Prélèvement de routine pour autocontrôle, prélèvement complémentaire pour investigations plus poussées, prélèvement ultérieur pour contrôler la réussite de l'assainissement ou rechercher les causes en cas d'infection aiguë.
- Circonstances de l'installation:
 - Technique, exploitation, points à risques
- Parties/tronçons de l'installation devant faire l'objet de prélèvements:
 - Analyse systémique de parties centrales de l'installation ou analyse périphérique des derniers mètres avant le soutirage

Valeurs limites OPBD

L'eau de boisson doit répondre à des exigences microbiologiques et chimiques qu'il faut respecter. Pour ce qui est des valeurs limites fixées dans l'OPBD, il faut tenir compte des points suivants:

1. L'OPBD définit les exigences microbiologiques relatives à l'eau de boisson dans le réseau de distribution, c.-à-d. jusqu'au compteur d'eau (☞ Fig. 17, page 39).
2. L'OPBD définit les exigences microbiologiques relatives à l'eau en tant qu'objet usuel dans les installations de baignade et de douche accessibles au public (☞ Fig. 18, page 40).
3. L'OPBD définit les exigences chimiques relatives à l'eau de boisson dans les réseaux public et privé (☞ Fig. 19, page 41).

Exigences microbiologiques relatives à l'eau de boisson (OPBD:2024, annexe 1)

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. 17: Extrait de l'OPBD:2024, annexe 1

Exigences microbiologiques relatives à l'eau dans les installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD:2024, annexe 5)

Ch.	Catégorie	Critères d'examen	Valeurs maximales UFC*	Méthode d'analyse de référence**
1	Eau des bains	Germes aérobies mésophiles	1000/ml	EN ISO 6222 Température d'incubation: 30 °C Durée d'incubation: 72 heures
		<i>Escherichia coli</i>	nd ²⁸ /100 ml	EN ISO 9308-1
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nd/100 ml	EN ISO 16266
2	Eau des installations de baignade avec régénération biologique des eaux	Entérocoques	50/100 ml	EN ISO 7899-2
		<i>Escherichia coli</i>	100/100 ml	EN ISO 9308-1
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10/100 ml	EN ISO 16266
3	Eau des bassins à eau bouillonnante ou remplis d'eau à plus de 23 °C, avec des circuits favorisant la formation d'aérosols	Germes aérobies mésophiles	1000/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
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nd/100 ml	EN ISO 16266
		<i>Legionella</i> spp.	100/l	EN ISO 11731
4	Bain de vapeur humide: production d'eau avec formation d'aérosols	Germes aérobies mésophiles	1000/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
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nd/100 ml	EN ISO 16266
		<i>Legionella</i> spp.	100/l	EN ISO 11731
5	Eau des installations de douche	<i>Escherichia coli</i>	nd/100 ml	EN ISO 9308-1
		Entérocoques	nd/100 ml	EN ISO 7899-2
		<i>Legionella</i> spp.	1000/l	EN ISO 11731

* UFC: unités formant colonie

** Méthode d'analyse de référence: d'autres méthodes d'analyse sont admises pour autant qu'elles aient été validées par rapport à la méthode de référence, conformément aux protocoles reconnus au plan international, et qu'elles aboutissent aux mêmes évaluations que les méthodes de référence.

Fig. 18: Extrait de l'OPBD:2024, annexe 5

Exigences chimiques relatives à l'eau de boisson (OPBD:2024, annexe 2)

Paramètres	Valeurs maximales	Unités	Remarques
Acide éthylènediamine-tétraacétique (EDTA)	0,2	mg/l	
Acide nitrilotriacétique (NTA)	0,2	mg/l	
Acrylamide	0,1	µg/l	La valeur paramétrique se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.
Aluminium	0,2	mg/l	
Ammonium	0,5	mg/l	Eau potable de type réduit; calculé en NH ₄ ⁺ .
Ammonium	0,1	mg/l	Eau potable de type oxydé; calculé en NH ₄ ⁺ .
Antimoine	5	µg/l	
Argent	0,1	mg/l	
Arsenic	10	µg/l	
Benzène	1	µg/l	V. aussi BTEX
Benzo(a)pyrène	0,01	µg/l	
Bisphénol A	2,5	µg/l	
[...]			
Plomb	10	µg/l	Pour les analyses effectuées au niveau des installations domestiques, des échantillons d'un litre sont prélevés sans faire couler l'eau au préalable.

Fig. 19: Extrait de l'OPBD:2024, annexe 2

6.3.1.4 Entretien de l'installation



Après la mise en service, le propriétaire/l'exploitant se doit de maintenir une qualité impeccable de l'eau de boisson à partir du compteur d'eau. Le propriétaire/exploitant est en outre tenu «de faire contrôler et entretenir régulièrement l'installation par des personnes formées à cet effet» (art. 4 al. 3 OPBD). Ces mesures de maintenance doivent être réalisées selon un calendrier précis et consignées de telle sorte qu'elles soient «retraçables à tout moment» (SVGW W3/C2, 3).

Les planificateurs et installateurs sont tenus de signaler au propriétaire/exploitant son obligation d'entretien de l'installation. Dans l'idéal, le planificateur tient compte des travaux de maintenance dès l'appel d'offres.

La fréquence recommandée pour les inspections et l'entretien périodiques peut être adaptée en tenant compte des facteurs suivants:

- Taille et complexité de l'installation sanitaire
- Nature de l'utilisation de l'eau (boisson, cuisson, douches, usages médicaux, etc.)
- Consommateur (sensibilité)
- Fréquence de l'utilisation de l'installation sanitaire (quotidienne, périodique, saisonnière, etc.)

La directive SVGW W3/C2:2013 prévoit, entre autres, les périodicités suivantes pour la maintenance:

Composant de l'installation et unité	Inspection	Maintenance de routine
Filtre avec rinçage à contre-courant Finesse du filtrage de 80 µm à 150 µm	Tous les 2 mois	
Filtre sans rinçage à contre-courant Finesse du filtrage de 80 µm à 150 µm	Au minimum tous les 6 mois	
Filtre Finesse du filtrage < 80 µm	Tous les 2 mois	
Prise d'air HB pour tuyaux souples	Une fois par an	Une fois par an
Inverseur à retour automatique HC	Une fois par an	
Surverse AB (station de séparation et de sécurité)	Une fois par an	
Clapet anti-retour EA contrôlable	Une fois par an	Une fois par an
Clapet anti-retour EB non contrôlable	Une fois par an	Remplacement tous les 10 ans
Disconnecteur CA à zones de pression différentes non contrôlables	Une fois par an	
Disconnecteur BA à zone de pression moyenne contrôlable	Une fois par an, selon le contrat de maintenance	
Réducteur de pression	Une fois par an	Une fois par an
Pompe de surpression	Une fois par an	
Adoucisseur	Tous les 2 mois	Une fois par an
Groupe de sûreté pour eau d'expansion	Tous les 6 mois	Une fois par an
Soupape de sûreté pour eau d'expansion	Tous les 6 mois	Une fois par an
Chauffe-eau	Tous les 6 mois	Une fois par an
Conduites	Une fois par an	
Compteur d'eau maison	Une fois par an	Selon l'exploitant du réseau
Compteur d'eau appartement	Une fois par an	Tous les 5 ans

Tab. 6: Extrait de la directive SVGW W3/C2:2013, 11, tableau 1

Pour que la maintenance puisse être réalisée dans de bonnes conditions, il faut faire en sorte que tous les robinets (robinets d'arrêt, soupapes de régulation, robinets de prélèvement, etc.) soient toujours accessibles.

La maintenance des installations de post-traitement de l'eau de boisson comprend l'ensemble des tronçons de conduite, robinetteries et appareils visibles (p. ex. adoucisseur d'eau).

Pour les adoucisseurs d'eau et disconnecteurs BA, Nussbaum propose un service de maintenance.

6.3.2 Gestion périodique des risques

L'autocontrôle selon ODAIOUs prévoit une analyse des risques selon le concept HACCP (art. 78 s. ODAIOUs). HA correspond à «hazard analysis», à savoir l'identification et l'évaluation des risques qu'il faut prévenir, neutraliser ou réduire à un niveau acceptable. CCP correspond à «critical control point(s)», à savoir la détermination de points de contrôle critiques sur les étapes de processus où un contrôle s'impose en vue de prévenir, neutraliser ou réduire un risque à un niveau acceptable.

L'évaluation des risques selon la directive SVGW W3/C4 s'opère selon les mêmes principes, d'après cependant un procédé simplifié qui suit les règles de bonnes pratiques (BP) en s'appuyant sur des listes de contrôle de la gestion des risques.

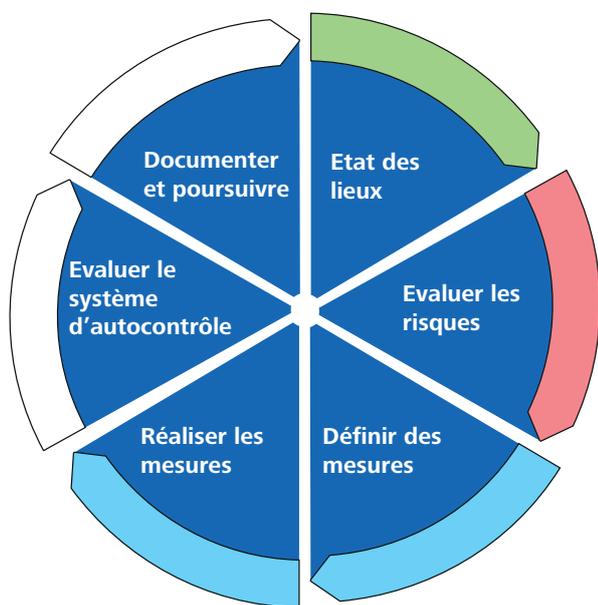


Fig. 20: Processus continu de l'autocontrôle périodique basé sur les risques selon la directive W3/C4

6.3.2.1 Conditions préalables

Afin que puisse être réalisée la gestion périodique des risques selon les listes de contrôle, les conditions suivantes doivent être remplies:

- ☞ «Dossier d'ouvrage», page 44, complètement documenté
- Respect de l'exploitation conforme à sa destination
- Entretien régulier de chacune des parties de l'installation selon la directive SVGW W3/C2

Dossier du bâtiment

Le dossier d'ouvrage doit être mis à la disposition du propriétaire/de l'exploitant lors de la remise de l'installation. Il comprend les documents suivants (SVGW W3/C4:2021, 7.3.1):

- Description du bâtiment
- Fiche des locaux
- Concept d'hygiène*
- Conventions d'utilisation
- Plans révisés*
- Schémas révisés
- Spécifications des produits et des matériaux*
- Instructions techniques d'exploitation et d'entretien de tous les appareils pertinents, des appareils de conditionnement de l'eau potable, de la robinetterie de conduite et de puisage*
- Instructions de montage et d'utilisation du fabricant*
- Instructions d'exploitation d'une installation d'eau potable
- Instructions de maintenance d'une installation d'eau potable
- Livret de service pour la saisie des contrôles et travaux d'entretien
- Procès-verbal de réception et de transfert*

* Nussbaum peut proposer son soutien aux planificateurs et installateurs pour bon nombre de ces points. Pour le concept d'hygiène, la page www.nussbaum.ch/hygiene-eau-boisson vous permet de consulter des informations très fournies sur l'hygiène de l'eau de boisson et le modèle à paliers de Nussbaum. Toutes les données utiles pour les produits Nussbaum sont simplement et rapidement disponibles dans la boutique en ligne, entre autres les données BIM pour les plans de construction, les fiches techniques avec les spécifications, les documents auxiliaires pour les essais de pression ainsi que les instructions de montage et d'utilisation. Nussbaum propose un service de maintenance pour les adoucisseurs d'eau et disconnecteurs BA. En guise de procès-verbal de remise, le site www.nussbaum.ch/hygiene-eau-boisson propose un formulaire téléchargeable qui reprend tous les points pertinents et qu'il suffit de remplir pour la remise.

6.3.2.2 Inventaire BP

L'inventaire des «bonnes pratiques» (BP) permet d'enregistrer la situation réelle à l'aide de listes de contrôle. La directive SVGW W3/C4 contient un recueil de 111 points de contrôle. Le nombre de points de contrôle à prendre en compte dépend du bâtiment concerné. Les points traités se rapportent à des aspects techniques, à l'exploitation et à l'organisation et, entre autres, aux thématiques suivantes:

- Exhaustivité des plans, schémas et autres documents
- Comportement des consommateurs
- Matériaux intégrés
- Qualité de l'eau (eau froide et eau chaude)
- Températures de l'eau et temps de soutirage
- Etat et maintenance comme il se doit des diverses parties de l'installation

6.3.2.3 Evaluation des risques, définition et mise en œuvre de mesures

A l'étape suivante, les points de l'inventaire des BP sont évalués en vue de répondre aux prescriptions.

S'il est répondu par «oui» à la question «Objectif rempli?», il n'est pas nécessaire de prendre des mesures. Si la réponse est «non» ou «partiellement», alors des mesures s'imposent.

Les mesures sont en outre priorisées:

- 1 = mise en œuvre immédiate
- 2= dans les 6 mois
- 3 = planification à moyen terme du budget

Les mesures sont consignées par écrit et réalisées par une personne qualifiée. La mise en œuvre est documentée. S'il y a lieu, il est fait appel à des personnes qualifiées pour élaborer les mesures appropriées.

Pos.	Inventaire BP	Evaluation des risques					Planification des mesures			
		Objectif rempli?			Priorité	Commentaire	Mesures	Délai	Respons.	Régulé
Oui	Non	Partiel.								
Données générales										
Documents et plans										
1	Présence de documents tels que procès-verbaux, rapports d'essai pour l'archivage (traçabilité) des autocontrôles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/> Procès-verbaux absents <input type="checkbox"/> Rapports d'essai absents <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Archiver les procès-verbaux pour les contrôles de routine. <input type="checkbox"/> Archiver les rapports d'essai pour le prélèvement de routine d'échantillons. <input type="checkbox"/>			

Fig. 21: Extrait des listes de contrôle pour la gestion des risques, W3/C4, annexe 2

6.3.2.4 Evaluer le système d'autocontrôle

Dans le cadre de la gestion des risques, il est nécessaire aussi d'étudier le concept d'autocontrôle pour en contrôler l'efficacité et la validité dans le temps. Suite à des changements dans les conditions d'exploitation ou à des connaissances nouvelles, le concept d'autocontrôle devra, au besoin, être adapté.

Dans ce cas de figure aussi, l'exploitant utilisera avec profit les listes de contrôle de la directive W3/C4.

Evaluation du système d'autocontrôle	Date	Commentaires	Personne responsable
«Liste de contrôle gestion des risques – Protection contre les retours d'eau», dernière mise à jour et actualisée.			

Evaluation	Non	Oui	Commentaires
L'évaluation périodique révèle la nécessité d'agir pour corriger le système d'autocontrôle			

Fig. 22: Extrait de l'évaluation du système d'autocontrôle, W3/C4, annexe 2

7 Concepts et définitions

7.1 Règle des 72 heures

Lorsque l'exploitation est conforme à sa destination, le volume d'eau de boisson dans les conduites devrait être renouvelé idéalement chaque jour, toutefois au plus tard toutes les 72 heures.

La règle des 72 heures est importante en particulier pour les installations d'eau de boisson nouvellement mises en œuvre: jusqu'à ce l'installation soit opérationnelle, le renouvellement de l'eau de boisson est déterminante pour la formation du biofilm. Si plus de 72 heures s'écoulent entre le premier remplissage et l'exploitation de l'installation conforme à sa destination, il importe que des mesures appropriées soient prises afin que l'eau contenue dans le tronçon concerné soit renouvelée toutes les 72 heures jusqu'à l'exploitation conforme à sa destination. Un technicien sanitaire ou un représentant du maître d'ouvrage peut se charger de cette opération en puisant de l'eau sur la conduite. On peut aussi envisager des puisages automatiques sur les conduites de distribution et les conduites de distribution vers les étages.

La stagnation a un impact moindre sur les systèmes opérationnels. Si un système de distribution d'eau de boisson stable au niveau microbiologique est exploité conformément à sa destination depuis quelques mois et que, par la suite, le bâtiment n'est pas habité durant une période prolongée, il faut respecter les mesures décrites dans la directive W3/C3:2020, 12.3 (☞ Tab. 3, page 32).

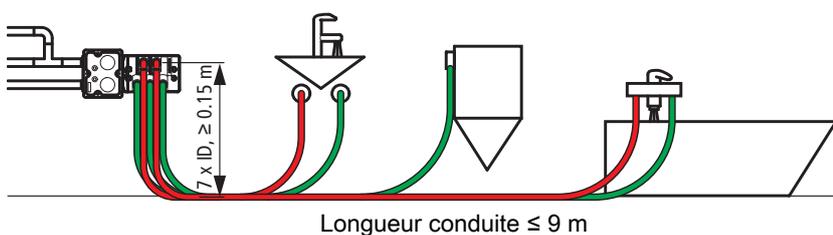
Le renouvellement régulier du volume selon la règle des 72 heures ne constitue pas un «rinçage» dans l'esprit de la directive W3/C3. Le rinçage s'opère par exemple juste après le premier remplissage; il désigne l'ouverture à fond et simultanée de plusieurs robinets de puisage et l'obtention d'une vitesse d'écoulement > 1.5 m/s (débit de soutirage moyen de 10 l/min). Informations complémentaires: ☞ «Premier remplissage et rinçage», page 18.

Remarque: Il est vrai que les systèmes dits de rinçage ont aussi pour vocation de renouveler le volume selon la règle des 72 heures, mais ils ont aussi leurs limites (☞ «Systèmes de rinçage», page 50).

7.2 Système de point de prélèvement individuel

Pour les derniers mètres avant le soutirage, Nussbaum recommande le système de point de prélèvement individuel doté de conduites de soutirage avec un dimensionnement optimal:

- Chaque appareil est raccordé au distributeur avec sa propre conduite de soutirage munie d'une gaine de protection.
- C'est pourquoi un système de point de prélèvement individuel permet d'avoir des tuyaux d'un diamètre minimal.
- Pour la conduite, il importe cependant de ne pas dépasser la longueur de 9 m (☞ «Règle des 9 mètres», page 48).



A première vue, le système de point de prélèvement individuel présente les désavantages suivants:

- Par rapport à une installation avec bouclage ou à une installation avec tés, le volume total de la conduite pour tous les appareils est plus grand.
- Lorsqu'un appareil n'est pas utilisé durant une période prolongée, l'eau stagne dans la conduite de soutirage.

Mais à y regarder de plus près, on constate que ce supposé inconvénient constitue en réalité un avantage:

- Du fait de conduites individuelles d'un diamètre minimal et d'une longueur maximale de 9 m, le volume de conduite est en effet faible pour chaque appareil pris séparément. Cela permet pour chaque appareil un écoulement rapide du contenu de la conduite. **Ainsi, il faut tout au plus 5 secondes pour obtenir une eau chaude ou froide** (☞ Tab. 7, page 47). Il est facile aussi de respecter les temps de soutirage prescrits par les directives W3/C3:2020 et SIA 385/2:2015 pour l'eau chaude, à savoir $\geq 40\text{ °C}$ ou 50 °C , et pour l'eau froide $\leq 25\text{ °C}$.
- Cela permet de rincer les robinets de puisage (p. ex. douchette, flexible de douche, brise-jet) avec de l'eau fraîche pour en évacuer l'eau stagnante. Pour ce dernier mètre critique, aucun autre type d'installation ne saurait empêcher une stagnation. Même lorsqu'une station de rinçage est en place, l'eau stagne dans les robinets de puisage.

Longueur de conduite max.	Taille de tuyau (diamètre extérieur x épaisseur paroi)	Volume de conduite max.	Unité de raccordement de l'appareil	Durée max. pour l'écoulement du contenu de conduite
[m]	[mm]	[l]	[LU]	[s]
9	16 x 3.8	0.5	1	5
	16 x 2.2	0.9	2	
	20 x 2.8	1.4	3	

Tab. 7: Volume de la conduite dans le système de point de prélèvement individuel et durée pour l'écoulement du contenu de conduite

Remarque: Cette procédure est conforme aux principes du calcul des valeurs limites. Lorsque l'on mesure les valeurs limites chimiques fixées dans l'OPBD, il faut ignorer les premiers 500 ml. Pour les mesures microbiologiques, il faut même laisser s'écouler au moins un litre.

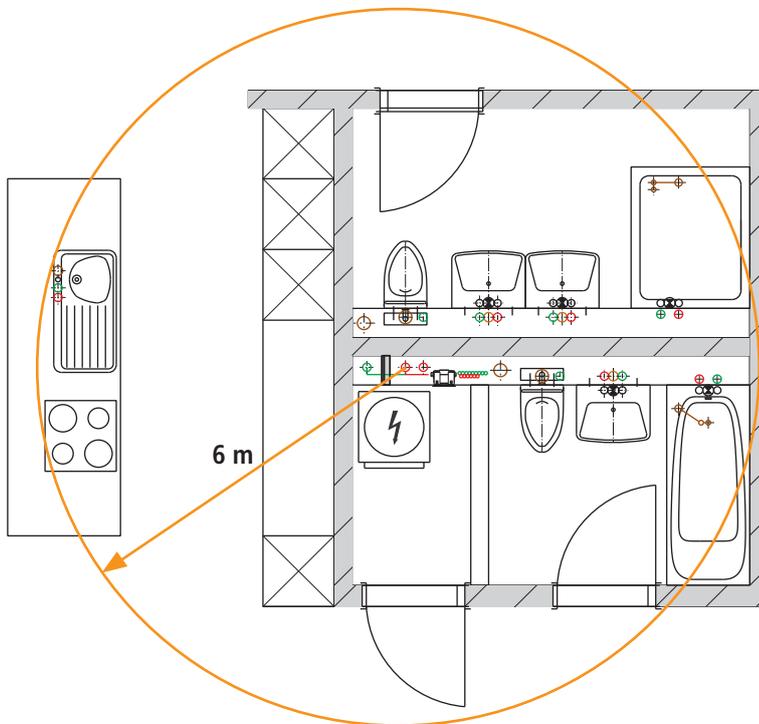
Autres avantages du système de point de prélèvement individuel:

- Aucune influence thermique sur le robinet de puisage:
Contrairement à ce qui se passe pour une installation avec bouclage ou à une installation avec tés, on arrive à éviter un réchauffement de la conduite d'eau froide via le mitigeur. Autres détails: ☞ «Influence thermique sur le robinet de puisage», page 49.
- Sens d'écoulement évident (W3/C3: 2020, A10.1):
Contrairement à ce qui se passe pour une installation en circuit fermé, le sens de l'écoulement est évident dans les conduites de soutirage.
- Détermination simple du diamètre de conduites (W3/C3: 2020, A10.1):
Comme chaque appareil est alimenté séparément, le diamètre des conduites est facile à déterminer. Vous trouverez des auxiliaires techniques pour le dimensionnement sur le site Internet de Nussbaum: www.nussbaum.ch/outils.
- Fermeture individuelle de conduites (W3/C3: 2020, A10.1):
Lorsque les distributeurs sont montés à l'intérieur d'armoires, chaque conduite de soutirage peut être fermée séparément et être déconnectée du distributeur lorsqu'un appareil n'est plus utilisé.

7.3 Rayon de 6 mètres

Les appareils devraient être disposés de telle sorte que tous ceux faisant circuler de l'eau soient situés dans un rayon de 6 m autour de la conduite de distribution montante et à proximité immédiate des distributeurs.

Pour les appareils avec un raccordement d'eau chaude plus éloignés, il est difficile de respecter la règle des 9 mètres (☞ «Règle des 9 mètres», page 48). Dans ce cas, il faut prévoir des conduites de distribution montantes supplémentaires.



7.4 Règle des 9 mètres

La règle des 9 mètres décrit la longueur maximale des conduites de soutirage dans un système de point de prélèvement individuel, du départ des distributeurs jusqu'aux appareils raccordés.

Dans la mesure où les conduites sont correctement dimensionnées (p. ex. 16 x 2.2 ou 20 x 2.8 selon le débit volumique de l'appareil), cela rend possibles des volumes de conduite très faibles. Pour un distributeur maintenu chaud, on a donc l'assurance que les temps de soutirage sont respectés. Dans ces conditions, la perte de pression aussi est raisonnable. Informations complémentaires: ☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46.

La condition préalable pour observer la règle des 9 mètres est de respecter le rayon de 6 mètres. (☞ «Rayon de 6 mètres», page 48).

7.5 Règle des 5 secondes

Pour mettre en œuvre l'installation d'eau de boisson selon la solution Nussbaum (☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46, et ☞ «Règle des 9 mètres», page 48), la règle de conduite suivante s'applique à l'exploitation:

Sur le robinet de puisage, laisser s'écouler l'eau avant usage pendant 5 s. On s'assure ainsi que le contenu des conduites de soutirage est évacué pour laisser place à l'eau fraîche conservée dans la conduite de distribution montante. Dans la plupart des cas, cela se fait automatiquement à l'usage, p. ex. lors d'une douche.

7.6 Influence thermique sur le robinet de puisage

L'un des arguments en faveur de la pose des conduites de soutirage dans le système de point de prélèvement individuel (☞ «Système de point de prélèvement individuel», page 46) porte sur l'influence thermique sur le robinet de puisage.

Alors que le système de point de prélèvement individuel permet une séparation thermique fiable, on assiste, sur les autres systèmes, à des transferts thermiques qui favorisent la prolifération des légionelles, ce qui altère l'hygiène de l'eau de boisson.

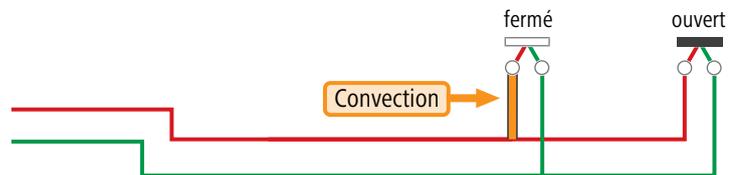
Système de point de prélèvement individuel (installation avec conduites de soutirage selon W3/C3, A10.1)

- La consommation sur B est sans influence sur A
- Pas d'influence thermique réciproque



Installation avec tés (selon W3/C3, A10.2)

- La consommation sur B influence A
- Convection à la sortie de A, multiplication des légionelles au niveau des tés
- Pont thermique possible sur le mitigeur A



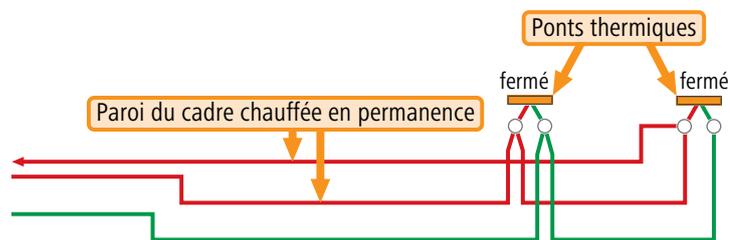
Installation en série (selon W3/C3, A10.3)

- La consommation sur B influence A
- Pont thermique sur le mitigeur A



Circulation de l'eau sur les étages (selon W3/C3, A10.4)

- Tous les robinets de puisage sont influencés au niveau thermique à tout moment par la circulation
- Ponts thermiques sur tous les mitigeurs
- Dans une installation avec cadres de montage: gaine chauffée en permanence



Installation en circuit fermé (selon W3/C3, A10.5)

- La consommation sur B influence A et/ou d'autres robinets de puisage. Comme le sens d'écoulement n'est pas évident, on ne peut pas prévoir quels robinets de puisage sont influencés thermiquement.
- Pont thermique sur le mitigeur A et/ou d'autres mitigeurs



Tab. 8: Interaction thermique au niveau des divers groupes d'appareils et des distributions vers les étages

7.7 Systèmes de rinçage

En présence d'un système conçu de manière optimale et de matériaux adéquats selon les recommandations de Nussbaum, il n'est en principe pas nécessaire de faire appel à des systèmes de rinçage. Pour des conduites ou im-
meubles de dimensions importantes et occupés uniquement à certaines saisons ou devant répondre à des exi-
gences d'hygiène particulières, il peut toutefois être nécessaire de renouveler régulièrement le volume. Il existe
pour cela différentes possibilités:

- Option 1: Elaborer un plan de rinçage manuel pour le personnel de maintenance et d'exploitation.
- Option 2: Mettre en œuvre un dispositif de rinçage automatique.

Pour le rinçage de la conduite de distribution montante, on peut p. ex. mettre en œuvre le set servomoteur Easy-
Matic temporisé (23300). Au set Easy-Matic, on peut aussi coupler un régulateur de circulation numérique qui
contrôle la température de l'eau froide dans les conduites et qui déclenche un rinçage lorsqu'une valeur limite est
dépassée.

Si des stations de rinçage sont installées à l'étage, il faut veiller à ce que celles-ci restent sans effet aux endroits né-
vralgiques tels que les flexibles de douche et les douchettes. Cela ne peut se faire qu'en installant un robinet de
puisage électronique. Il faut savoir que si Nussbaum recommande une installation en acier inoxydable dans la
conduite de distribution montante et pour le système de point de prélèvement individuel, d'autres raisons aussi ex-
pliquent pourquoi la solution Nussbaum est meilleure que d'autres systèmes de conduite équipés d'un dispositif de
rinçage automatique:

Il y a tout d'abord de nombreux avantages pratiques:

Caractéristiques	Système de point de prélèvement indi- viduel selon la solution Nussbaum	Installation avec té ou installation en série avec dispositif de rinçage
Rinçage du dernier mètre (flexible de douche, dou- chette, etc.)	A l'usage, le dernier mètre est rincé après 5 s avec de l'eau fraîche	Le dernier mètre n'est pas rincé par un dis- positif de rinçage
Interaction thermique sur le robinet de puisage	Pas d'interaction thermique	Transferts thermiques via ponts thermiques sur le mitigeur ou par convection
Consommation	Consommation selon besoin (après 5 s eau fraîche)	Rinçage indépendant de la consommation
Sécurité en termes de pla- nification	Pour le système de point de prélèvement individuel, la planification est simple: conduites faciles à dimensionner, respect de la règle des 9 mètres	La planification du dispositif de rinçage est compliquée et nécessite un branchement électrique supplémentaire
Sécurité d'exploitation	Le système fonctionne toujours	Si l'appareil tombe en panne, les consom- mateurs sont déstabilisés
Coût de l'investissement	Il faut certes quelques mètres de conduite en plus que pour une installation avec té, mais on peut se passer d'une station de rinçage qui reviendrait chère	L'acquisition d'une station de rinçage gé- nère des coûts, de même que son installa- tion par un technicien
Frais d'exploitation	Comme la durée de vie du système est éle- vée, il n'y a pas de frais d'exploitation et de remplacement	Frais d'électricité, d'eau et de remplace- ment, car l'appareil électrique n'a pas une durée de vie élevée
Durabilité	Pas d'appareils inutiles, pas de gaspillage d'eau	Forte empreinte écologique du fait de la fabrication et de l'élimination des appareils électriques; gaspillage d'eau, consomma- tion d'électricité
Nuisances sonores	Bruits uniquement à l'usage	Bruits de rinçage gênants, p. ex. la nuit

Tab. 9: solution Nussbaum comparée à d'autres formes d'installation avec dispositif de rinçage

En outre, il existe des indices qu'un rinçage fréquent est susceptible de favoriser la multiplication des légionelles.
Une étude de la DVGW a en effet révélé que lorsque le remplacement de l'eau s'opère en mode «plusieurs fois par
jour», la vitesse de prolifération des légionelles et des amibes est à considérer comme plus rapide qu'en mode «plu-
sieurs jours», où les temps de stagnation sont plus longs. En tenant compte du nombre de légionelles qui en résulte,

on observe la formation d'un équilibre semblable pour les deux modes (Dr A. Korth et al.: rapport final «Protection de l'eau de boisson: exigences à l'exploitation conforme à leur destination d'installations d'eau potable froides sous l'aspect de la prolifération des légionelles», DVGW, juillet 2019).

7.8 Emballage

Pour éviter une première contamination dès le montage, il faut utiliser un conditionnement hygiénique pour les emballages. Ce faisant, il convient cependant aussi de garder à l'esprit les aspects écologiques:

les emballages individuels ne sont pas toujours nécessaires. Une boîte en carton ou un sachet de 5 unités peuvent aussi être une solution judicieuse comme conditionnement, surtout pour des petits composants dont on a besoin en grosses quantités et qui sont directement utilisés sur le chantier. Ecologiquement parlant, il n'est pas non plus judicieux de fabriquer des capuchons en plastique inutiles, qui doivent être enlevés lors du montage des conduites.

L'important, c'est de refermer correctement l'unité d'emballage après en avoir retiré un produit (refermer le couvercle de la boîte en carton, rabattre l'ouverture d'un sachet). Les produits ne devraient pas être complètement déballés pour ensuite être stockés tels quels sur le chantier.

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