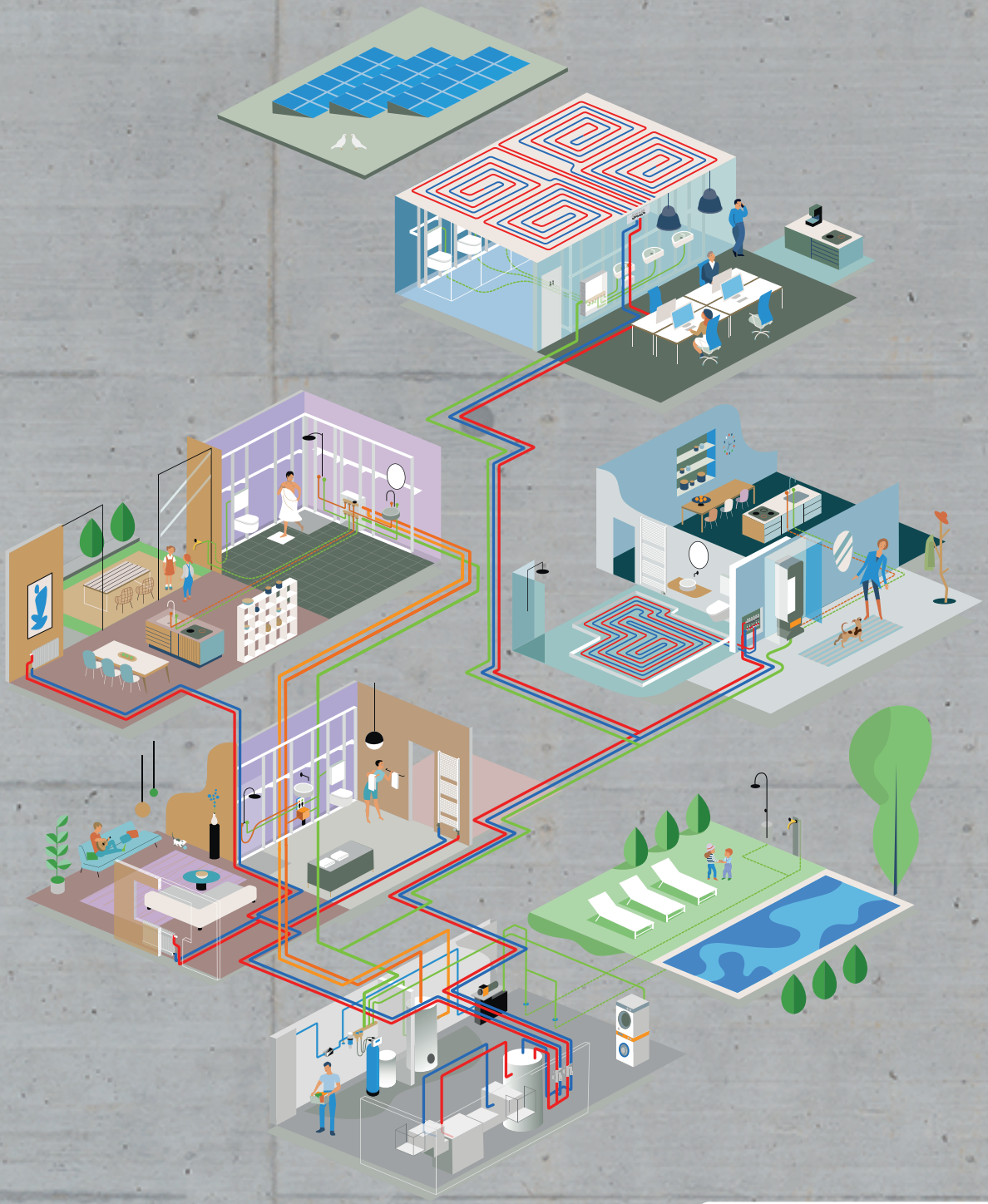
Technique

valable à partir du: 21 septembre 2026



NUSSBAUM RN

Gut installiert Bien installé Ben installato

Manuel technique et de planification de Nussbaum

Descriptifs systèmes

Optiarmatur 9
Optifitt-Serra 23
Optifitt-Press 31
Optipress-Aquaplus 55
Optipress-Therm 97
Optipress-Gaz 127
Optipress-Industry 151
Optiflex 189
Optivis 221

Applications et solutions

Eau de boisson 299
Eau chaude 317
Air comprimé 411
Industrie 425
Installations solaires thermiques 443
Distribution de chaleur et régulation 453

Thématiques

Technique d'assemblage 489
Préfabrication modélisée 515
Dimensionnement des systèmes de conduites 533
Dilatation linéaire 647
Corrosion 675
Essai de pression pour installations de conduites 733
Distribution dans les étages 757
Hygiène de l'eau de boisson – L'installation est la solution 795
Protection de l'eau de boisson 845
Exploitation et maintenance 879
Traitement de l'eau 911
Protection incendie 943
Protection contre le bruit 1007

Lexique 1057

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Descriptifs systèmes

Fort de son large éventail de systèmes, Nussbaum offre, pour chaque domaine de la technique du bâtiment, la gamme de produits adéquats.

Dans les «Descriptifs systèmes», vous pourrez consulter, pour chaque système de Nussbaum, une description détaillée des composants et domaines d'utilisation, ainsi que des indications sur la planification et l'exécution d'une installation avec le système consulté.

Pour répondre à des exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas développées dans les descriptifs systèmes, il est possible de faire une demande d'examen de qualification.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Descriptifs systèmes

Optiarmatur 9

Optifitt-Serra 23

Optifitt-Press 31

Optipress-Aquaplus 55

Optipress-Therm 97

Optipress-Gaz 127

Optipress-Industry 151

Optiflex 189

Optivis 221

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Optiarmatur



Sommaire

1 Informations générales 11
1.1 Groupes cibles 11
2 Garantie système 12
2.1 Garantie Nussbaum 12
3 Composants de système 13
3.1 Aperçu des types de robinetteries 13
3.2 Matériaux 13
3.3 Assortiment 15
4 Domaines d'utilisation 16
4.1 Domaines d’utilisation d’Optiarmatur 16
4.2 Domaines d’utilisation ne convenant pas pour Optiarmatur 17
5 Planification et exécution 18
5.1 Normes et réglementations 18
5.2 Informations complémentaires 18
5.3 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 18
5.4 Installation et exploitation des robinetteries 18
5.5 Programme de remplacement et de réparation 21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

3 Composants de système

3.1 Aperçu des types de robinetteries

Optiarmatur est une gamme complète de robinetteries pour le montage d'installations d'eau de boisson. Il existe différents types de robinetteries selon l'usage que l'on en fait:

- Robinetterie de sûreté et filtres
- Robinetterie d'arrêt
- Robinetterie d'étages
- Robinetterie de jardin

Les robinetteries ont des tailles allant de DN 15 à DN 100. Les options de raccord comprennent: filetages femelles, mâles ou à brides, et raccords directs aux systèmes Optipress et Optiflex.

Les émissions de bruits des robinetteries sont mesurées conformément à la norme ISO 3822, avec une pression d'écoulement de 300 kPa (3 bar) et 500 kPa (5 bar) et un débit volumique défini par le diamètre nominal (pour env. 2 m/s de vitesse d'écoulement). Les robinetteries sont divisées en catégories selon les émissions de bruits:

- Catégorie de bruit I: max. 20 dB(A)
- Catégorie de bruit II: max. 30 dB(A)
- La classification ne comprend pas de robinetteries au niveau de bruit >30 dB(A)

Les robinetteries Nussbaum correspondent pour la plupart à la catégorie de bruit I. Toute exception figure sur le certificat de la robinetterie en question.

Les données techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les fiches techniques qui figurent dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

3.2 Matériaux

Les matériaux suivants entrent dans la fabrication des robinetteries Nussbaum:

- Alliages de cuivre (bronze et laiton)
- Acier inoxydable
- Matières synthétiques
- Elastomères

3.2.1 Alliages de cuivre (bronze et laiton)

Le bronze en tant que matériau peut être combiné avec tous les matériaux d'installation connus. Les alliages en contact avec l'eau de boisson qu'utilise Nussbaum résistent à la corrosion, y compris aux types fréquents que sont la corrosion par dézincification et la corrosion fissurante sous tension.

Les alliages bronze de Nussbaum sont référencés par les numéros de matériau CC499K et CC246E dans la norme européenne EN 1982. Les deux alliages bronze font partie de la liste positive des 4EM, reconnue par la SVGW et relative aux matériaux métalliques appropriés pour l'hygiène de l'eau de boisson.

Composition métallurgique selon la norme EN 1982:

- CC499K, CuSn5Zn5Pb2, contenant du plomb
- CC246E: CuSi4Zn9MnP, sans plomb (REACH: plomb < 0.1 % comme impureté d'alliage est reconnu comme sans plomb)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

Le laiton est utilisé pour les applications à exigences réduites. Les numéros de matériaux CW617N et CW724R figurent dans la norme EN 1982. L'alliage de laiton CW617N et l'alliage de cuivre sans plomb CW724R font partie de la liste positive des 4EM, reconnue par la SVGW et relative aux matériaux métalliques convenant pour l'hygiène de l'eau de boisson.

Composition métallurgique selon la norme EN 1982:

- CW617N: CuZn40Pb2, au plomb
- CW724R: CuZn21Si3P, sans plomb, à teneur en nickel réduite (REACH: plomb < 0.1 % comme impureté d'alliage est reconnu comme sans plomb).

Pour le revêtement des alliages de cuivre, on emploie le chromage ou le nickelage, le nickelage des matériaux en contact avec l'eau de boisson étant cependant interdit.

La fonderie de Nussbaum fonctionne à 100 % sans plomb (www.nussbaum.ch/fr/sans-plomb.html).

3.2.2 Acier inoxydable

Sur les robinetteries Nussbaum, les composants à sollicitation élevée tels que les sièges de soupapes sont tous exécutés en acier inox. Les robinetteries des systèmes Optipress de Nussbaum sont disponibles complètement en acier inoxydable.

Comme l'acier inoxydable ne libère pas d'ions métalliques dans les fluides, il ne peut pas constituer de milieu nutritif pour les microorganismes. Les humains et l'environnement n'encourent donc pas de risques liés à des microorganismes. L'utilisation d'un acier inoxydable est le meilleur garant pour une pureté et une hygiène parfaites.

3.2.3 Matières synthétiques

Les matières synthétiques utilisées par Nussbaum ont été choisies et contrôlées pour leur usage dans les domaines correspondants. Les matières synthétiques pour les installations d'eau de boisson ont été établies comme étant aptes pour assurer une eau de boisson hygiénique.

3.2.4 Elastomères

Les élastomères utilisés ont été choisis et contrôlés pour leur usage dans les domaines correspondants. Les élastomères pour les installations d'eau de boisson ont été établis comme étant aptes pour assurer une eau de boisson hygiénique.

Les élastomères en EPDM (éthylène-propylène-diène) sont à réticulation de type peroxyde. Cela permet d'augmenter la résistance à la température. Les joints en EPDM supportent l'eau très chaude, mais pas les huiles minérales ni les graisses animales.

Les élastomères en HNBR (caoutchouc nitrile hydrogéné) sont fabriqués par hydrogénation catalytique du NBR et sont réticulés sous l'action d'un peroxyde pour en accroître la résistance à la température.

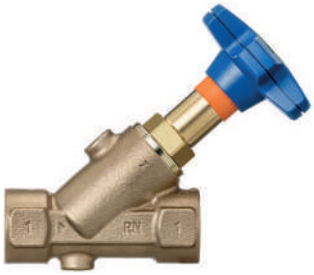
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

3.3 Assortiment

Extrait de l'assortiment de robinetteries:










4 Domaines d'utilisation

4.1 Domaines d'utilisation d'Optiarmatur

Vu sous l'aspect de la résistance, Optiarmatur est une solution économique pour de nombreux usages.

Pour l'utilisation des composants du système Optiarmatur de Nussbaum, il convient de tenir compte des remarques et restrictions relatives à chacun des domaines d'utilisation expliqués dans les chapitres suivants. De manière générale, les remarques suivantes s'appliquent:

- Lorsque sont utilisés des composants de système Nussbaum, il faut vérifier que tous les composants sont compatibles.
- En cas d'exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas développées dans les chapitres suivants, on peut demander un examen de qualification auprès de Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.
- En présence de substances dangereuses, il faut respecter les règles de sécurité en vigueur.
- Les valeurs limites relatives à la température et à la pression ainsi que les matériaux à utiliser pour les éléments de conduites sont fonction du type d'installation, du fluide et des exigences normatives.
- Les niveaux de pression et les plages de températures admissibles sont définis dans les fiches techniques relatives à chaque type de robinetterie, voir données détaillées de chaque produit sous www.nussbaum.ch. De manière générale, il convient de garder à l'esprit que des contraintes continues supérieures à 70 °C, combinées à des effets mécaniques ou chimiques, sont susceptibles de réduire la durée de vie des joints et des composants en matière synthétique.

4.1.1 Eau de boisson

Les robinetteries Optiarmatur sont généralement conçues et certifiées pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive W3 de la SVGW. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	Conformément à la fiche technique correspondante
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau de boisson selon le Manuel suisse des denrées alimentaires
Matériau		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		• Il est conseillé de monter un filtre fin après le compteur d'eau. • Une fois qu'elle est terminée, l'installation tout entière doit être rincée selon la directive SVGW W3.
Utilisations spéciales		Agrément pour les installations de la protection civile après contrôle par l'Office fédéral de la protection de la population OFPP. Pour les installations de la protection civile, tenir compte des Instructions techniques «IT Chocs» (instructions techniques concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les constructions de protection civile).

Tab. 1: Utilisation d'Optiarmatur dans les installations d'eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

4.1.2 Eau ayant fait l'objet d'un traitement ultérieur

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	Conformément à la fiche technique correspondante
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau adoucie
Matériau		• Acier inoxydable • bronze
Joint		EPDM

Tab. 2: Utilisation d'Optiarmatur avec une eau adoucie

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	Conformément à la fiche technique correspondante
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, et eau osmosée et distillée
Matériau		Acier inoxydable
Joint		EPDM

Tab. 3: Utilisation d'Optiarmatur avec de l'eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, ainsi qu'avec de l'eau osmosée et distillée

4.2 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optiarmatur

Les robinetteries ne conviennent pas pour les domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Eau de piscine	En règle générale, l'eau de piscine contient des concentrations de chlore ou de chlorure non admissibles pour les robinetteries.
Utilisations ultrapures	Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultrapures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (entre autres eau ultrapure ou gaz médicaux).
Industrie alimentaire, conduites de transport pour lait, boissons sucrées, huiles, graisses, etc.	Pour ces denrées, les exigences hygiéniques sont trop élevées pour pouvoir y répondre. Les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection sont souvent agressifs et ont de ce fait une action corrosive sur les matériaux des robinetteries.

Tab. 4: Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optiarmatur

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

5.4 Installation et exploitation des robinetteries

Les exigences relatives à l'installation et à l'exploitation d'une robinetterie varient en fonction de l'usage que l'on en fait. La directive W3 de la SVGW distingue robinet d'arrêt, robinet de puisage, ainsi que robinet de régulation et robinet de sûreté.

De manière générale, chaque robinet installé doit être accessible à tout moment pour des opérations de maintenance. Pour les robinets à exploitation automatique (p. ex. exploitation avec le set servomoteur Easy-Matic ou robinets avec commande automatique de rinçage à contre-courant), il faut prévoir la possibilité d'un arrêt manuel en vue d'un essai de fonctionnement régulier.

Les **raccords de robinetterie à visser et démontables à joint plat** doivent être accessibles et, une fois le premier remplissage ou la première charge de température réalisés, il faut que ces raccords puissent être contrôlés et resserrés.

5.4.1 Robinetterie d'arrêt

Les robinets d'arrêt servent à fermer des tronçons de conduites pour des travaux de réparation et d'entretien.

Pour éviter les coups de bélier dans une installation d'eau de boisson, il faut ouvrir et fermer lentement les robinets d'arrêt.

L'utilisation de robinets à bille est limitée aux domaines suivants:

- Vidanges avec fermeture préalable, p. ex. pour chauffe-eau et conduites de distribution
- Fermetures de circuits pour échangeurs de chaleur et pour circulations d'eau chaude
- Fermetures en amont des robinets de puisage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

5.4.1.1 Têtes de rechange pour d'anciens robinets

Nussbaum propose des têtes de rechange pour toute une série d'anciens robinets à partir de l'année 1966:

- Têtes de rechange pour robinets obliques
- Têtes de rechange pour robinets droits
- Têtes de rechange pour robinets de distribution, modèles à partir de 2017
- Têtes de rechange pour robinets de distribution, modèles de 2009 à 2017
- Têtes de rechange pour robinets de distribution, modèles jusqu'en 2009
- Têtes de rechange pour robinets à montage caché
- Têtes de rechange pour robinets d'arrêt JRG

Les têtes de rechange peuvent aussi être recherchées dans la boutique en ligne, ☞ «Programme de remplacement et de réparation», page 21.

5.4.2 Robinetterie de puisage

Lors de l'installation de robinets de puisage, il faut s'assurer que la capacité de vidange est suffisante. Sont exceptés de cette règle, les robinets servant à remplir les circuits de chauffage et à vidanger les conduites.

5.4.3 Robinetterie de régulation et robinetterie de sûreté

Les robinets de régulation servent à régler et à maintenir les paramètres d'exploitation dans les installations sanitaires. Quant aux robinets de sûreté, ils servent à empêcher des pressions, températures et débits volumiques non conformes.

Les robinets de régulation et de sûreté sont à dimensionner en fonction de la puissance nécessaire (débit volumique en l/min). Il est interdit de choisir les dimensions en se basant sur le diamètre nominal de la conduite.

5.4.3.1 Indications sur le montage de réducteurs de pression

Les réducteurs de pression limitent la pression dans les conduites de consommation à la valeur réglée et amenuisent les bruits d'écoulement. Le diamètre nominal du réducteur de pression est à choisir en fonction du débit de pointe. On peut lire la perte de charge d'un réducteur de pression sur le diagramme de charge correspondant: la perte de charge croît à mesure que le débit volumique augmente, ce qui a pour effet une diminution de la pression dans les conduites de consommation.

Montage en amont

Les réducteurs de pression sont en général montés en amont, après le compteur d'eau. Ce montage en amont assure des variations de pression simultanées dans les conduites d'eau froide et d'eau chaude, ce qui réduit d'autant les variations de température au niveau des points de soutirage. Lorsque les réducteurs de pression sont montés en aval, c.-à.-d. que l'on en a dans ce cas aussi bien sur les conduites d'eau froide que celles d'eau chaude, les températures peuvent fluctuer sur les points de soutirage, ce que l'on ressent nettement à la douche par exemple. Ce phénomène s'observe en particulier au niveau de grandes installations ou lorsque l'on soutire beaucoup d'eau à un point.

Les diagrammes suivants montrent l'évolution de la température et de la pression aux points de soutirage pour un montage en amont et en aval des réducteurs de pression. Les diagrammes reposent sur des mesures réalisées sur une installation d'eau de boisson pour 247 appartements.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

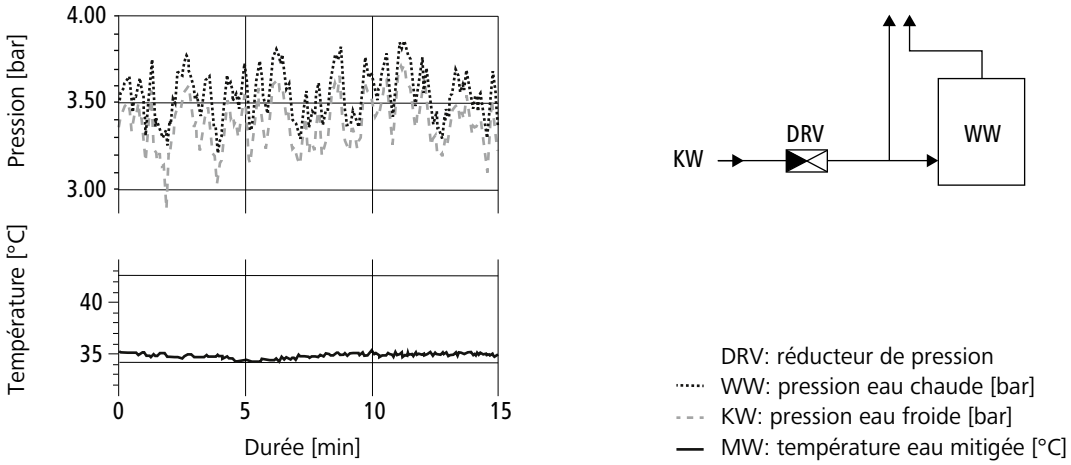


Fig. 1: Variations mineures de la température aux points de soutirage (eau mitigée) du fait d'un montage en amont du réducteur de pression

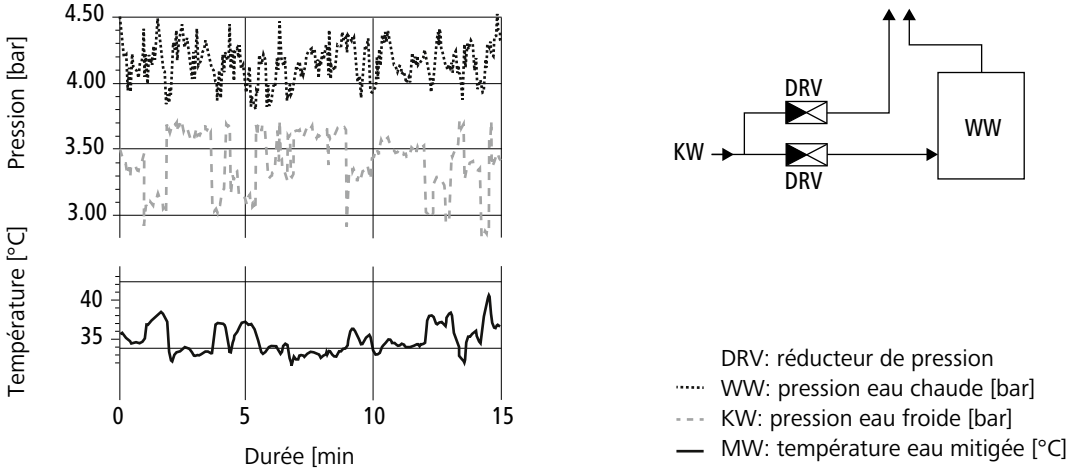


Fig. 2: Variations importantes de la température aux points de soutirage (eau mitigée) du fait d'un montage en aval du réducteur de pression

5.4.3.2 Interfaces avec d'autres catégories d'eau

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

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

Pour des informations détaillées sur la protection contre les retours d'eau, se reporter à la directive W3/C1 de la SVGW «Protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires» ainsi qu'au document «Thématique Protection de l'eau de boisson» de Nussbaum, ☞ page 845.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

5.5 Programme de remplacement et de réparation

Le programme de remplacement et de réparation de Nussbaum montre quels produits peuvent servir à en remplacer d'anciens qui ne sont plus disponibles. Le programme de remplacement et de réparation est disponible dans la boutique en ligne et comme catalogue papier. Dans la boutique en ligne, les anciens produits sont marqués en rouge.

Trouver des pièces de rechange et accessoires dans la boutique en ligne:

1. Taper le code article ou la désignation de l'ancien produit dans la barre de recherche.
2. Sélectionner le produit recherché dans la liste de résultats.
3. Dans la liste des variantes de produits, se positionner sur la variante recherchée, ouvrir le menu déroulant avec les pièces de rechange et sélectionner la pièce recherchée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.012 / V6

Optifitt-Serra



Sommaire

1 Informations générales 25
1.1 Groupes cibles 25
2 Garantie système 26
2.1 Garantie Nussbaum 26
3 Composants de système 27
3.1 Raccords filetés Optifitt-Serra 27
3.2 Types de filetage 27
3.3 Assortiment 28
4 Domaines d'utilisation 29
4.1 Domaines d’utilisation pour Optifitt-Serra 29
4.2 Remarques et restrictions 29
5 Planification et exécution 30
5.1 Normes et réglementations 30
5.2 Informations complémentaires 30
5.3 Combinaisons admissibles des matériaux 30
5.4 Essai de pression 30

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.063 / V5

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.063 / V5

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.063 / V5

3 Composants de système

3.1 Raccords filetés Optifitt-Serra

Optifitt-Serra correspond à une gamme de raccords filetés en bronze ou en acier inoxydable.

- Les raccords filetés en bronze peuvent être combinés avec des éléments de conduite de pratiquement n'importe quel matériau.
- Les raccords filetés en acier inoxydable résistent à un grand nombre de fluides chimiques et peuvent de ce fait être mis en œuvre dans de nombreux domaines.

3.1.1 Raccords filetés en bronze

Les alliages bronze de Nussbaum sont référencés par les numéros de matériau CC499K et CC246E dans la norme européenne EN 1982. Les deux alliages bronze font partie de la liste positive des 4EM, reconnue par la SVGW et relative aux matériaux métalliques appropriés pour l'hygiène de l'eau de boisson. Le bronze comme matériau dans les installations s'emploie de façon universelle et peut s'associer à tous les matériaux d'installation connus. L'alliage employé par Nussbaum est résistant à la corrosion dans l'eau de boisson et, par rapport aux types de corrosion survenant le plus fréquemment, il est résistant à la corrosion fissurante sous tension ainsi qu'à la corrosion par dézincification.

3.1.2 Raccords filetés en acier inoxydable

Il s'agit de raccords filetés fabriqués en acier nickel-chrome-molybdène hautement allié, correspondant aux qualités DIN 1.4404, DIN 1.4408 et DIN 1.4571. Cela permet de prendre en compte un large éventail de fluides chimiques.

3.2 Types de filetage

Les **assemblages filetés de tuyaux selon DIN EN 10226** sont composés d'un filetage mâle conique (R) et d'un filetage femelle cylindrique (Rp). L'étanchéité de l'assemblage est assurée par des produits d'étanchéité appropriés logés dans le filetage.

- R désigne un filetage mâle conique.
- Rp désigne un filetage femelle cylindrique.

L'étanchéité est obtenue par l'application d'un ruban d'étanchéité pour filetage ou de chanvre sur le filetage mâle avant de procéder au vissage. Le ruban d'étanchéité pour filetage en PTFE (polytétrafluoroéthylène) ou un matériau d'étanchéité comparable ne peut être utilisé que pour les raccords filetés en bronze. L'assemblage fileté peut faire l'objet d'un ajustage minimal lors du montage.

Les **assemblages filetés de tuyaux selon DIN EN ISO 228-1** (filetage G, classe de tolérance A) présentent des filetages mâles et femelles cylindriques. L'étanchéité est obtenue par un joint plat inséré entre les faces des raccords filetés vissés.

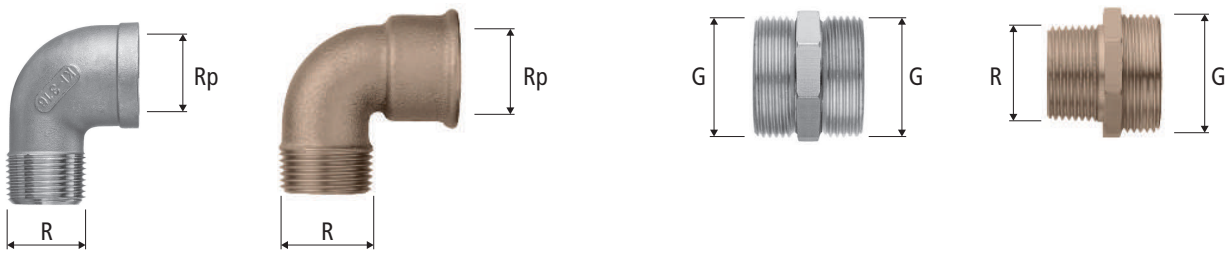


Fig. 1: Types de filetage

Les filetages sont disponibles dans les dimensions suivantes:

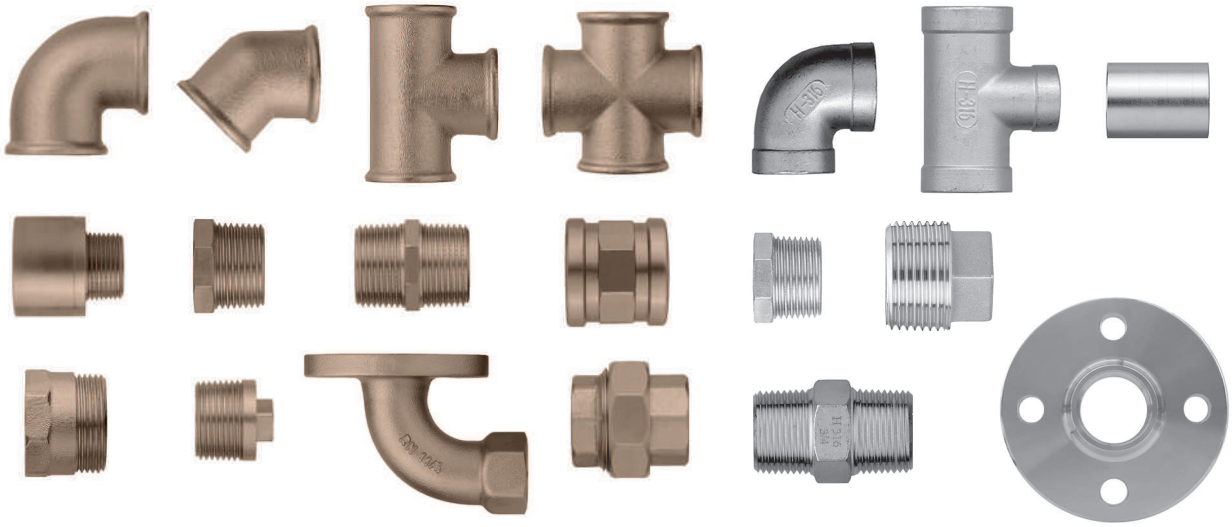
Diamètre nominal DN	6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Dimensions du filetage [pouce]	⅛	¼	⅜	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4
Filetage R/Rp: longueur de filetage moyenne [mm]	7.0	10.0	10.0	13.0	15.0	17.0	19.0	19.0	24.0	27.0	30.0	36.0

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.063 / V5

3.3 Assortiment

L'assortiment Optifitt-Serra englobe un grand nombre de différents raccords filetés tels que coudes, tés, manchons, pièces intermédiaires, réductions, brides et coudes pour compteurs d'eau.

Extrait de l'assortiment:



4 Domaines d'utilisation

4.1 Domaines d’utilisation pour Optifitt-Serra

Les raccords filetés peuvent par exemple être mis en œuvre dans les domaines suivants:

- Installations d’eau de boisson
- Installations de gaz
- Eau de process
- Air comprimé
- Vapeur d’eau
- Gaz techniques
- Glycols

En cas d’exigences concernant la résistance à l’agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas développées dans les chapitres suivants, on peut demander un examen de qualification auprès de Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

4.2 Remarques et restrictions

Des teneurs trop élevées en chlorure peuvent provoquer la corrosion de l’acier inoxydable. La valeur de référence pour l’eau de boisson est de 250 mg/l (OPBD). Les valeurs moyennes pour les chlorures en Suisse sont d’env. 20 mg par litre. Pour connaître la valeur exacte dans un cas particulier, il faut s’adresser à l’entreprise de distribution d’eau.

Pour l’étanchéité de raccords filetés en acier inoxydable, il faut utiliser uniquement des produits d’étanchéité disponibles dans le commerce et sans chlore. Les rubans d’étanchéité pour filetage en matière synthétique comme le PTFE sont à proscrire.

Les fluides avec un pH faible et contenant des acides peuvent avoir un effet corrosif sur le bronze.

En présence de raccords à bride avec boulons et écrous en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, Nussbaum recommande l’utilisation de boulons à tête hexagonale 90058 avec écrous à revêtement spécial.

Lorsque des raccords filetés en laiton entrent en contact avec de l’ammoniaque ou de l’ammonium, il peut y avoir un phénomène de corrosion fissurante sous tension.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.063 / V5

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Combinaisons admissibles des matériaux

Les raccords à visser en bronze peuvent être combinés librement avec tous les matériaux, quel que soit le sens d'écoulement. Lorsque l'acier inoxydable est assemblé avec d'autres matériaux de conduite, il faut intercaler un raccord ou de la robinetterie en bronze, afin de prévenir tout risque de corrosion par contact.

5.4 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNussbaum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.063 / V5

Optifitt-Press



Sommaire

1 Informations générales 33
1.1 Groupes cibles 33
2 Garantie système 34
2.1 Garantie Nussbaum 34
2.2 Marquage système 35
3 Composants de système 36
3.1 Raccords Optifitt-Press 36
4 Domaines d'utilisation 38
4.1 Domaines d’utilisation pour Optifitt-Press 38
4.2 Remarques et restrictions relatives au domaine d’utilisation d’Optifitt-Press 41
4.3 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés 41
4.4 Domaines d’utilisation ne convenant pas pour Optifitt-Press 42
5 Planification et exécution 43
5.1 Normes et réglementations 43
5.2 Informations complémentaires 43
5.3 Isolation technique 43
5.4 Protection contre la corrosion extérieure 44
5.5 Compensation équipotentielle 46
5.6 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 46
5.7 Outillage 46
5.8 Types de tuyaux compatibles 47
5.9 Fixation des tuyaux 49
5.10 Pose des tuyaux 49
5.11 Tronçonnage des tuyaux 51
5.12 Préparation des tuyaux 52
5.13 Réaliser un assemblage Optifitt-Press 53
5.14 Raccords filetés 53
5.15 Raccords à bride 53
5.16 Essai de pression 53

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

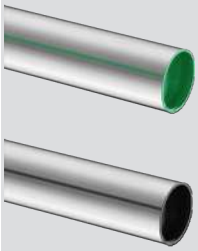
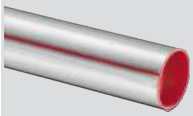
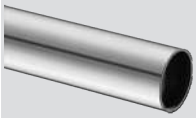
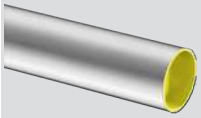
Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

2.2 Marquage système

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les systèmes Nussbaum sont en plus identifiables par leur couleur:

Système	Couleur des marquages système	Marquage tuyau et cape de protection	Marquage raccord à sertir
Optipress-Aquaplus	Vert		
Optipress-Therm	Rouge		
Optipress-Industry	Brun		
Optipress-Gaz	Jaune		
Optifitt-Press	Noir	—	

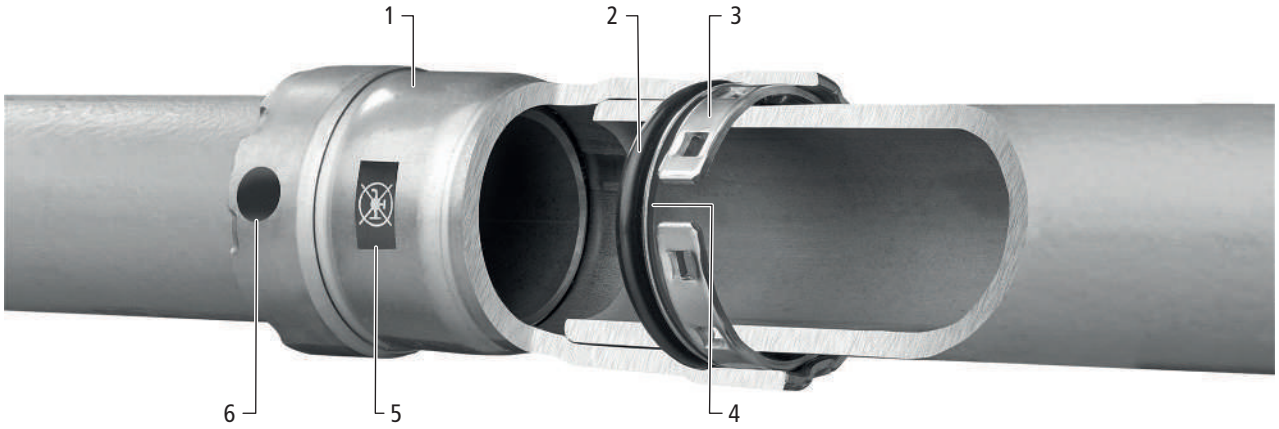
Tab. 1: Codes couleurs des marquages système

3 Composants de système

3.1 Raccords Optifitt-Press

Optifitt-Press est un système de raccords à sertir conçu pour un assemblage rationnel de tuyaux acier à paroi épaisse, réalisé à l'aide de pinces à sertir. Pour des informations sur des types de tuyaux compatibles, se reporter au chapitre «Types de tuyaux compatibles» dans le présent document, ☞ «Types de tuyaux compatibles», page 47.

3.1.1 Structure



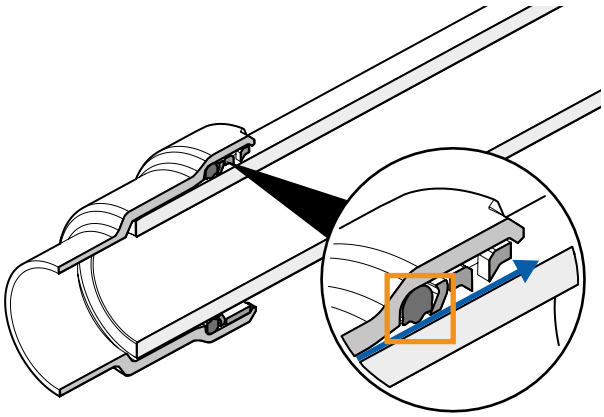
1	Raccord à sertir	Acier 1.0308
2	Joint	EPDM
3	Bague d'ancrage	
4	Bague de séparation	
5	Marquage «Pas d'eau de boisson»	
6	Marquage «SC-Contour»	

Le **raccord à sertir** est constitué d'acier au carbone revêtu de zinc-nickel. Le **joint** en EPDM est utile pour de nombreuses utilisations, son profilé à trois lèvres assurant l'étanchéité même au contact de tuyaux à surface rugueuse. L'opération de sertissage enfonce la **bague d'ancrage** dans le tuyau, assurant du même coup la solidité de l'assemblage. Lorsque le tuyau est emboîté, la **bague de séparation** protège le joint contre tout endommagement.

3.1.2 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visible les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une absence d'étanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai d'étanchéité. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pressions de l'essai d'étanchéité correspondant.



Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

3.1.3 Assortiment

L'assortiment Optifitt-Press est adapté aux installations en tuyaux acier et à leurs domaines d'utilisation. Il englobe un grand nombre de différents raccords tels que coudes, tés, manchons, pièces intermédiaires et réductions, de même que des brides dans les dimensions ⅜", ½", ¾", 1", 1¼", 1½" et 2".

Extrait de l'assortiment:



4 Domaines d'utilisation

4.1 Domaines d’utilisation pour Optifitt-Press

4.1.1 Domaines d’utilisation pour fluides

4.1.1.1 Installations sprinkler

Exécution selon les directives SVGW W5/W3, la directive technique des installations sprinkler de l’organisme SES et les prescriptions de l’AEAI. Homologation VdS pour installations sèches et humides.

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Pour les installations sprinkler conformes à VdS selon VdS CEA 4001, seuls sont admissibles des tuyaux en acier revêtus par poudre, galvanisés ou noirs, selon les prescriptions de l’attestation VdS G415007. Pour les largeurs nominales jusqu’à DN 50, l’épaisseur minimale de paroi 2.6 mm (VdS CEA 4001 tableau 15.02) et l’épaisseur maximale de paroi 3.3 mm s’appliquent.
Remarques et restrictions		Ici s’appliquent les distances et la disposition (distances de supports) pour tuyaux en acier selon VdS CEA 4001 section 15.2.2.

Tab. 2: Mise en œuvre d’Optifitt-Press pour des installations sprinkler

4.1.1.2 Installations solaires

Valeurs limites et matériaux		
Température max. (uniquement courte période)	[°C]	140
Fluide		Mélange d’éthylène glycol ou de propylène glycol et d’eau*
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		Pour les installations solaires, il est recommandé, en raison d’un risque de corrosion, d’utiliser les composants Optifitt-Press uniquement à l’intérieur des bâtiments. Optifitt-Press peut être utilisé uniquement pour des capteurs plans.

Tab. 3: Mise en œuvre d’Optifitt-Press pour des installations solaires

* Informations complémentaires, ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 41.

4.1.1.3 Circuits frigoporteurs et de refroidissement

Le circuit frigoporteur est un circuit secondaire transportant le froid de l’appareil de refroidissement (circuit de refroidissement) au consommateur du froid. Le circuit frigoporteur est utilisé dans de grandes installations frigorifiques ramifiées et, au sens large, il peut être qualifié d’installation technique domestique. Dans un circuit frigoporteur, le fluide est transporté par tuyauterie. Ce circuit évolue dans une plage de pressions de 1.5 à 4 bar. Quant aux températures, elles oscillent entre -15 et +60 °C.

Valeurs limites et matériaux		
Plage de température	[°C]	-25 … +110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau selon la directive SICC, mélange propylèneglycol ou éthylèneglycol et eau*
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		Permis uniquement pour les circuits fermés

Tab. 4: Mise en œuvre d’Optifitt-Press dans des circuits frigoporteurs et de refroidissement

*Informations complémentaires, ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 41.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

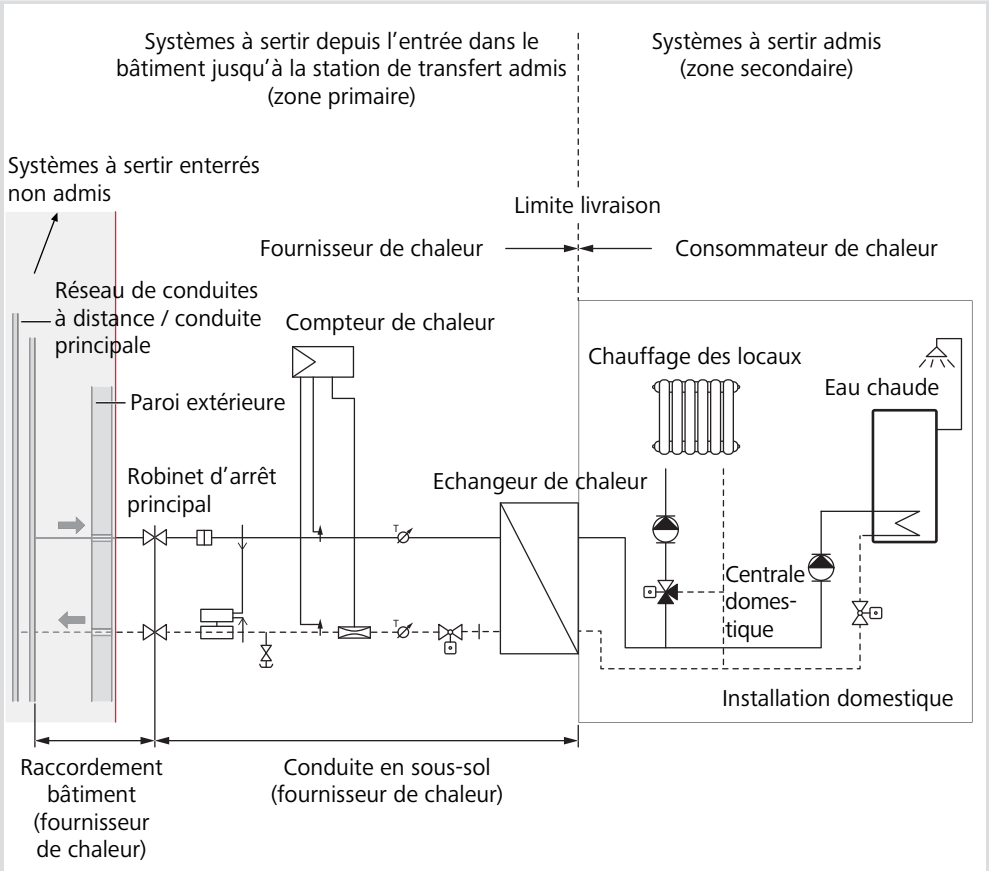
4.1.1.4 Chauffage

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Fluide		Eau selon la directive SICC
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		Permis uniquement pour les circuits fermés.

Tab. 5: Mise en œuvre de Optifitt-Press pour le chauffage

4.1.1.5 Chauffage urbain

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	130 (température de conception)
Pression max.	[kpa]	1600 (pression de conception)
	(bar)	(16)
Fluide		Eau selon la directive SICC
Matériau raccord		Acier 1.0308 galvanisé
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur
Remarques et restrictions		Domaines d'utilisation à valeurs plus élevées sur demande



4.1.2 Domaines d'utilisation pour fluides gazeux

4.1.2.1 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Air comprimé sec: Classe d'air comprimé 1 à 4 (concentration d'huile ≤ 5 mg/m³)
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		L'humidité peut être cause de corrosion.

Tab. 6: Mise en œuvre d'Optifitt-Press pour des installations d'air comprimé

4.1.2.2 Installations industrielles

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		Permis uniquement pour les circuits fermés.

Tab. 7: Mise en œuvre d'Optifitt-Press pour des installations industrielles

4.1.2.3 Azote (N_2)

Valeurs limites et matériaux		
Plage de température	[°C]	-15 … +60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Azote (N_2), gazeux
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM

Tab. 8: Mise en œuvre d'Optifitt-Press pour l'azote (N_2)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

4.2 Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optifitt-Press

Lorsque des raccords à sertir sont utilisés, il convient de tenir compte des remarques et restrictions suivantes:

- Pour le remplissage de circuits de chauffage, frigoporteurs et de refroidissement ainsi que d'installations à vapeur et solaires, il convient de respecter la directive SICC BT 102-01.
- Pour les domaines d'utilisation qui, en raison de l'environnement, nécessitent une résistance plus élevée à la corrosion, il convient de vérifier dans un premier temps si Optifitt-Press est approprié ou alors de prendre les mesures de protection correspondantes.
- Les raccords à sertir doivent être protégés contre l'eau de condensation. De l'eau de condensation se forme lorsque la température de surface d'un élément de construction tombe sous la température du point de rosée. C'est en particulier ce qui peut se produire dans des installations de refroidissement.
- Dans les zones menacées par le gel, l'installation doit être protégée contre le gel.

4.3 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Les liquides frigoporteurs et caloporteurs suivants sont autorisés pour Optifitt-Press:

Désignation (fluide de base)	Utilisation
Antifrogen® N (monoéthylèneglycol)	Fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement et de pompes à chaleur, installations de chauffage à eau chaude, liquide d'indication de fuite
Antifrogen® L (propylèneglycol)	Secteur alimentaire et des boissons, fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement, solaires et de pompe à chaleur, agent extincteur Le produit Antifrogen L portant le numéro d'attestation VdS G 4040093 est approuvé par l'association VdS comme solution antigel dans les installations sprinkler Il convient de tenir compte de la résistance des matériaux (ne pas utiliser de conduites galvanisées p. ex.)
Antifrogen® SOL HT (glycols supérieurs)	Pour installations solaires à forte charge thermique, avec protection contre le gel et la corrosion
Pekasol® L (propylèneglycol)	Systèmes de chauffage et de refroidissement, pompes à chaleur, installations sprinkler, réfrigération de denrées alimentaires
Pekasolar® L (propylèneglycol)	Capteurs plats et à tubes sous vide (vacuum) et leurs combinaisons avec des systèmes de chauffage
Glykolsol® N (monoéthylèneglycol)	Pompes à chaleur, sondes géothermiques, climatisations, systèmes de récupération de chaleur, systèmes de refroidissement et de chauffage
Tyfocor® L (propylèneglycol)	Systèmes de refroidissement et de chauffage, installations solaires et de pompe à chaleur Pour installations solaires à forte charge thermique

Tab. 9: Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Pour chaque fluide, les propriétés et domaines d'utilisation sont décrits dans les fiches techniques de produit correspondantes.

La liste n'est pas exhaustive et est indépendante de la concentration correspondante.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

4.4 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optifitt-Press

Optifitt-Press ne convient pas pour les domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Eau de boisson	Optifitt-Press n'est pas admis pour les installations d'eau de boisson. Seuls les raccords suivants sont admis pour les installations d'eau de boisson: • Optifitt-Press-Pièce intermédiaire 57040 • Optifitt-Press-Pièce intermédiaire, avec filetage femelle 57044 • Optifitt-Press-Pièce intermédiaire, avec filetage mâle 57045 • Optifitt-Press-Manchon de transformation 57042 Les valeurs limites suivantes doivent être respectées: • Température: max. 95 °C • Pression: max. 16 bar
Alimentation en gaz combustible	Les raccords à sertir ne doivent pas être utilisés pour l'alimentation en gaz combustible. Dans les installations au gaz pour bâtiments, plus précisément uniquement pour le gaz naturel et le gaz liquide à l'état de gaz, les raccords suivants peuvent être utilisés. • Optifitt-Press-Pièce intermédiaire, pour gaz, avec filetage femelle 57233 • Optifitt-Press-Pièce intermédiaire, pour gaz, avec filetage mâle 57235 • Optifitt-Press-Manchon de transformation 57222 Les valeurs limites suivantes doivent être respectées: • Température: max. 70 °C • Pression: max. 5 bar
Circuits ouverts	Optifitt-Press ne convient pas pour les circuits ouverts car ceux-ci risquent de laisser entrer trop d'oxygène.
Circuit de refroidissement	Le circuit de refroidissement est un terme générique désignant tous les composants faisant partie d'un appareil de refroidissement, tels que: compresseurs, pompes, conduites, échangeurs de chaleur et soupapes traversés par le fluide de refroidissement. Au sens strict, le circuit de refroidissement correspond à la circulation du fluide de refroidissement dans l'appareil de refroidissement. Optifitt-Press ne peut pas être mis en œuvre dans un circuit de refroidissement. Dans ce domaine d'utilisation, on met en œuvre principalement des conduites en cuivre assemblées au moyen de raccords à braser. En effet, les conditions d'utilisation (température, pression) s'écartent nettement des installations habituelles. Pour une mise en œuvre dans un circuit frigoporteur, ☞ «Circuits frigoporteurs et de refroidissement», page 38.

Tab. 10: Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optifitt-Press

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Isolation technique

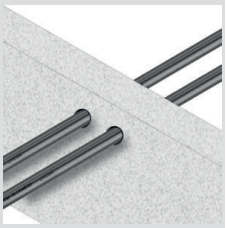
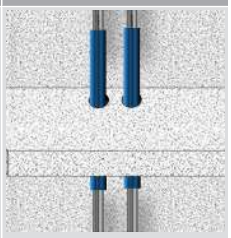
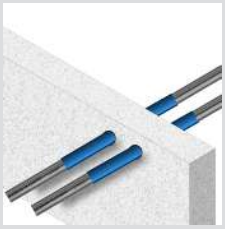
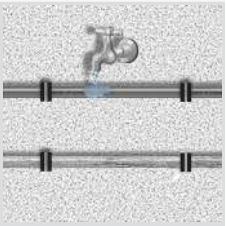
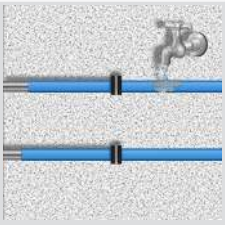
Les isolations techniques dans les installations qui relèvent de la technique du bâtiment doivent répondre à diverses exigences. En fonction de l'usage prévu, celles-ci dépendent du niveau de protection recherché. Les isolations ne permettent pas de protéger les éléments d'une installation contre la corrosion. Et lorsqu'elles sont mouillées, elles créent d'autres phénomènes de corrosion au niveau des surfaces métalliques isolées. Les isolants arrivent à conserver très longtemps leur humidité. Pendant ce temps, des substances qui favorisent la corrosion peuvent s'y accumuler, telles que les ions de chlorure et de nitrate. Les installations d'eau de boisson pour eau froide et eau chaude doivent être isolées contre la déperdition de chaleur, le chauffage de l'eau, les ondes acoustiques et l'eau de condensation en surface. Dans les installations de chauffage, l'isolation a pour fonction de s'opposer au maximum à toute déperdition lors des échanges thermiques. Dès que l'installation adopte aussi une fonction de refroidissement ≥ +4 °C, il convient de prendre en compte tout particulièrement les lois de la physique.

Pour les épaisseurs d'isolation minimales, il convient de tenir compte des lois cantonales sur l'énergie (sur la base des MoPEC) ainsi que de la norme SIA 380.3 pour les conduites sanitaires et de la norme SIA 384/1 pour les conduites de chauffage et de climatisation. En outre, ISOLSUISSE émet aussi des recommandations.

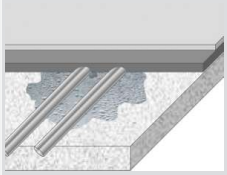
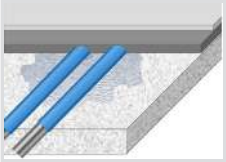
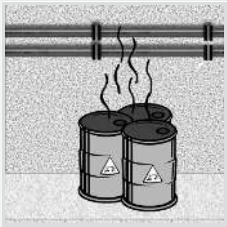
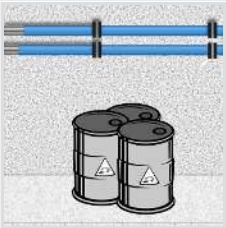
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.4 Protection contre la corrosion extérieure

Le tableau suivant montre des exemples de situations de construction possibles avec des mesures de protection adaptées:

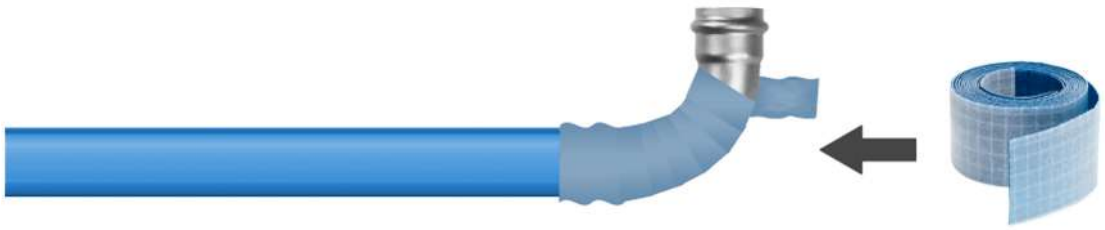
Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Traversées de murs et de sols Dans les traversées de murs ou de sols, de **l'humidité** peut se déposer sur les tuyaux au cours de la phase de construction ou de séchage des murs ou des sols. Le béton et autres matériaux peuvent contenir **des substances corrosives** susceptibles d'attaquer les tuyaux en acier simple ou en acier inoxydable.	Au niveau des traversées de plafonds et de murs, l'installation doit être dotée d'une protection adéquate, p. ex. un tuyau de protection 83200 ou un bandage d'enroulement 83204. Ce gainage doit dépasser la traversée et être isolé contre l'infiltration d'eau des deux côtés, p. ex. avec du ruban adhésif 83208.	 	 
Conduites apparentes, contact régulier avec de l'humidité Conduites apparentes exposées en permanence ou régulièrement à de l'humidité, comme de l'eau de condensation ou de l'eau qui goutte. **Eau de condensation (passage sous la température de point de rosée)** L'eau de condensation se forme lorsque la surface d'un élément de construction atteint la température du point de rosée. Ce sont surtout les circuits ou conduites de refroidissement qui peuvent être touchées. Exemple: à une température ambiante de 20 °C et une hygrométrie de 75 %, la température du point de rosée est à 15.44 °C (température de surface). Une humidité régulière se traduit par un risque accru de dommages par la corrosion.	Pour des installations exposées régulièrement à de l'humidité, prendre une des mesures suivantes: • Isoler ou imperméabiliser les installations avec un produit **sans pores**, p. ex. un tuyau de protection 83200 ou un bandage d'enroulement 83204.		

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Passages de conduites couverts, contact avec des matériaux de construction humides et contenant du chlorure Les matériaux de construction, dans les chapes p. ex., peuvent contenir des substances ayant une action corrosive sur des conduites non protégées. Durant la construction aussi, il peut y avoir des infiltrations d'eau qui endommagent les conduites.	L'installation doit être protégée par un matériau sans pores. On peut utiliser à cet effet p. ex. le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		
Passage de conduites dans des locaux où règnent des émanations de gaz ou de vapeurs corrosives Sont concernés des locaux à l'air ambiant corrosif et susceptibles d'avoir une forte teneur p. ex. en ammoniaque, acide nitrique, chlore, acides chlorhydriques ou gaz à effet de serre contenant des CFC. Ces locaux sont par exemple des étables, des sites de galvanisation, piscines, laiteries, fromageries, STEP, ou des endroits où sont stockés des produits nettoyants.	Dans la mesure du possible, prévoir une modification du passage de conduite. Si cela n'est pas réalisable, l'installation doit être équipée d'une protection adéquate. Cela peut se faire p. ex. avec une couche de peinture ou avec le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		

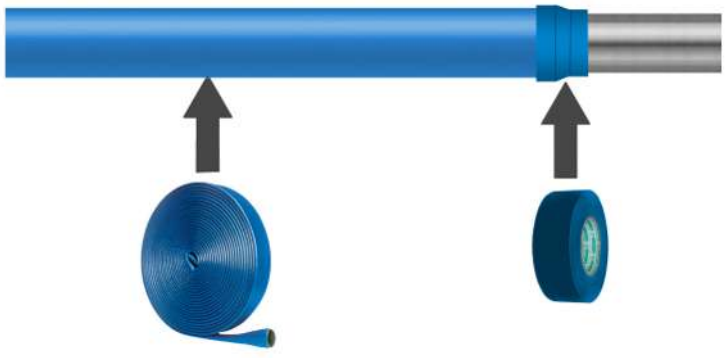
Tab. 11: Protection contre la corrosion extérieure – Situations de construction et mesures de protection

Pour toutes les situations mentionnées, l'installation (tuyaux et raccords) doit être protégée comme il se doit par des matériaux d'isolation sans chlorure. Durant la phase de construction en particulier, il existe un risque accru que de l'humidité se dépose sur les conduites non protégées, ce qui se traduit ultérieurement par des dommages de corrosion.



Tuyau de protection 83200 — Bandage d'enroulement 83204

Dans les zones menacées, il est recommandé de recourir à l'utilisation du tuyau de protection 83200.



Tuyau de protection 83200 — Ruban adhésif 83208

Les extrémités doivent être étanchéifiées contre la pénétration d'eau sous le gainage, p. ex. avec le ruban adhésif 83208.

5.5 Compensation équipotentielle

Les conduites en métal sont conductrices d'électricité. Il faut donc les inclure dans la compensation équipotentielle.

Pour éviter les dommages de corrosion causés par des courants de fuite, il faut tenir compte des remarques suivantes:

- Lorsque sont posés des systèmes de conduite ou des éléments s'y rapportant, ou lors de leur remplacement dans le cadre d'un assainissement, il faut faire contrôler la compensation équipotentielle par un électricien.
- Pour des raisons liées à la corrosion, les conduites métalliques ne doivent pas être utilisées pour la mise à terre. Consulter à ce sujet la fiche technique de suissetec intitulée «Branchements d'immeuble et mise à terre».
- Pour la séparation électrique d'installations et pour empêcher les courants vagabonds, on peut utiliser la vis de rappel isolante Optipress-Aquaplus 81042 et, en présence de raccords à bride, la douille à collerette 90056.

5.6 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

5.7 Outillage

Avec les pinces à sertir électro-hydrauliques (sur secteur ou à accus) de Nussbaum, on peut assembler les robinetteries et raccords de la gamme Optifitt-Press dans toutes les dimensions. Pour chaque dimension, il existe des mâchoires système de Nussbaum appropriées.



Fig. 1: Pinces à sertir et accessoires

1	Pince à sertir type 7 83100
2	Pince à sertir Picco IV 83110.21
3	Optifitt-Press-Mâchoire 83027
4	Optifitt-Press-Anneau de sertissage 83028
5	Coupe-tube Ridgid 81092.41
6	Optifitt-Press-Outil de marquage 57099

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.8 Types de tuyaux compatibles

Les raccords Optifitt-Press sont compatibles avec des tuyaux filetés sans soudure ou soudés longitudinalement, et avec des tuyaux bouilleurs dans les exécutions suivantes:

- noir
- galvanisé
- laqués industriellement
- à revêtement poudre

Dans les tableaux, le diamètre extérieur des tuyaux inclut l'épaisseur du revêtement.

Diamètre extérieur	Largeur nominale	Diamètre extérieur nominal	Diamètre extérieur min.	Diamètre extérieur max.	Epaisseur paroi	Poids tuyau
[pouces]	[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
⅜	10	17.2	16.7	17.5	2.9	1.0
½	15	21.3	21.0	21.8	3.2	1.4
¾	20	26.9	26.5	27.3	3.2	1.9
1	25	33.7	33.3	34.2	4.0	2.9
1¼	32	42.4	42.0	42.9	4.0	3.8
1½	40	48.3	47.9	48.8	4.0	4.4
2	50	60.3	59.7	60.8	4.5	6.2

Tab. 12: Qualité tuyaux filetés – série lourde H (EN 10255)

Diamètre extérieur	Largeur nominale	Diamètre extérieur nominal	Diamètre extérieur min.	Diamètre extérieur max.	Epaisseur paroi	Poids tuyau
[pouces]	[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
⅜	10	17.2	16.7	17.5	2.3	0.8
½	15	21.3	21.0	21.8	2.6	1.2
¾	20	26.9	26.5	27.3	2.6	1.6
1	25	33.7	33.3	34.2	3.2	2.4
1¼	32	42.4	42.0	42.9	3.2	3.1
1½	40	48.3	47.9	48.8	3.2	3.6
2	50	60.3	59.7	60.8	3.6	5.0

Tab. 13: Qualité tuyaux filetés – série moyenne H (EN 10255)

Diamètre extérieur	Largeur nominale	Diamètre extérieur nominal	Diamètre extérieur min.	Diamètre extérieur max.	Epaisseur paroi	Poids tuyau
[pouces]	[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
⅜	10	17.2	16.7	17.4	2.0	0.7
½	15	21.3	21.0	21.7	2.3	1.1
¾	20	26.9	26.4	27.1	2.3	1.4
1	25	33.7	33.2	34.0	2.9	2.2
1¼	32	42.4	41.9	42.7	2.9	2.8
1½	40	48.3	47.8	48.6	2.9	3.3
2	50	60.3	59.6	60.7	3.2	4.5

Tab. 14: Qualité tuyaux filetés – types L et L1 (EN 10255)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

Diamètre extérieur	Largeur nominale	Diamètre extérieur nominal	Diamètre extérieur min.	Diamètre extérieur max.	Epaisseur paroi	Poids tuyau
[pouces]	[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
⅜	10	17.2	16.7	17.1	1.8	0.7
½	15	21.3	21.0	21.4	2.0	1.0
¾	20	26.9	26.4	26.9	2.3	1.4
1	25	33.7	33.2	33.8	2.6	2.0
1¼	32	42.4	41.9	42.5	2.6	2.5
1½	40	48.3	47.8	48.4	2.9	3.2
2	50	60.3	59.6	60.2	2.9	4.1

Tab. 15: Qualité tuyaux filetés – type L2 (EN 10255)

Diamètre extérieur	Largeur nominale	Diamètre extérieur nominal	Diamètre extérieur min.	Diamètre extérieur max.	Epaisseur du mur	Poids tuyau
[pouces]	[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
⅜	10	17.2	16.7	17.7	1.8…4.5	0.7…1.4
½	15	21.3	20.8	21.8	2.0…5.0	0.9…2.0
¾	20	26.9	26.4	27.4	2.0…8.0	1.2…3.7
1	25	33.7	33.2	34.2	2.3…8.8	1.8…5.4
–	32	38.0	37.5	38.5	2.6…10.0	2.3…6.9
1¼	32	42.4	41.9	42.9	2.6…10.0	2.6…8.0
–	40	44.5	44.0	45.0	2.6…12.5	2.7…9.9
1½	40	48.3	47.8	48.8	2.6…12.5	2.9…11.0
–	50	57.0	56.4	57.6	2.9…14.2	3.9…15.0
2	50	60.3	59.7	60.9	2.9…16.0	4.1…17.5

Tab. 16: Qualité tuyaux bouilleurs – tuyaux acier sans soudure (EN 10220/10216-1)

Diamètre extérieur	Largeur nominale	Diamètre extérieur nominal	Diamètre extérieur min.	Diamètre extérieur max.	Epaisseur paroi	Poids tuyau
[pouces]	[DN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]
⅜	10	17.2	16.7	17.7	1.4…4.0	0.5…1.3
½	15	21.3	20.8	21.8	1.4…4.5	0.7…1.9
¾	20	26.9	26.4	27.4	1.4…5.0	0.9…2.7
1	25	33.7	33.2	34.2	1.4…8.0	1.1…5.1
–	32	38.0	37.5	38.5	1.4…8.8	1.3…6.3
1¼	32	42.4	41.9	42.9	1.4…8.8	1.4…7.3
–	40	44.5	44.0	45.0	1.4…8.8	1.5…7.8
1½	40	48.3	47.8	48.8	1.4…8.8	1.6…8.6
–	50	57.0	56.4	57.6	1.4…10.0	1.9…11.6
2	50	60.3	59.7	60.9	1.4…10.0	2.0…12.4

Tab. 17: Qualité tuyaux bouilleurs – tuyaux acier sans soudure (EN 10220/10217-1)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.9 Fixation des tuyaux

Les tuyaux peuvent être fixés par des colliers du programme de livraison de Nussbaum. Les intervalles entre les points de fixation des tuyaux figurent dans le tableau ci-dessous.

Pour la fixation des tuyaux, il convient de tenir compte des points suivants:

- Assurer l'isolation phonique au moyen de colliers à garniture exempts de chlorure.
- Dans une installation sprinkler selon VdS, aucune composante du support de tuyau ne doit être constituée de matériaux inflammables (VdS CEA 4001, chap. 12).
- Des distances trop importantes entre les fixations peuvent entraîner des vibrations et par conséquent provoquer des nuisances sonores.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

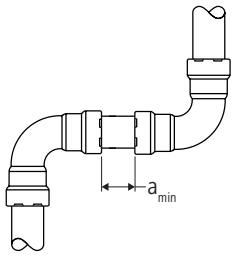
DN	R	Diamètre extérieur du tuyau	Distance entre les fixations* pour tuyaux en barres
		[mm]	[m]
10	⅜	17.2	2.25
15	½	21.3	2.75
20	¾	26.9	3.00
25	1	33.7	3.50
32	1¼	42.4	3.75
40	1½	48.3	4.00
50	2	60.3	4.00
* les distances entre les fixations répondent aux directives SES			

Tab. 18: Valeurs indicatives des distances entre les fixations

5.10 Pose des tuyaux

5.10.1 Distance minimale entre deux raccords à sertir

Si la profondeur d'emboîtement prévue pour le raccord est insuffisante lors du sertissage, l'assemblage risque de perdre son étanchéité. Pour que le sertissage assure pleinement sa fonction d'étanchéité, il faut observer les distances minimales suivantes entre deux raccords à sertir.



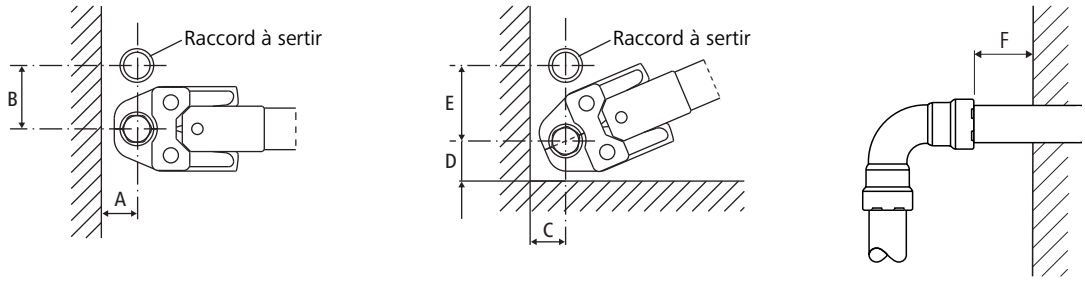
	a_{min} [mm]
Mâchoires ⅜" à 1"	5
Anneaux de sertissage ⅜" à 2"	15

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.10.2 Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

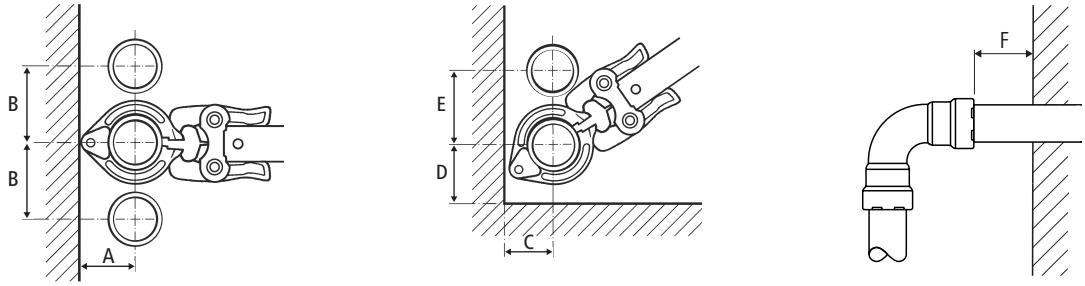
Afin d'assurer un montage sans complications, il faut, lors de l'élaboration des plans, tenir compte des distances minimales entre les conduites, ainsi qu'entre les conduites et les murs ou plafonds.

Mâchoires ⅜" à 1": Distances minimales par rapport aux conduites et murs



Mâchoire	A	B	C	D	E	F
[pouces]	[mm]					
⅜	30	70	35	50	80	20
½	30	70	35	50	80	
¾	35	80	40	55	90	
1	45	95	50	65	105	

Anneaux de sertissage ⅜" à 2": Distances minimales par rapport aux conduites et murs



Anneau de sertissage	A	B	C	D	E	F
[pouces]	[mm]					
⅜	60	75	60	80	75	50
½						
¾	75	85	65	80	85	
1¼	95	125	95	80	125	
1½	105	135	105	80	135	
2	105	140	105	80	140	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.11 Tronçonnage des tuyaux

Les tuyaux peuvent être tronçonnés à l'aide d'une scie à métaux à dents fines, d'un coupe-tube (**avec molette spéciale pour acier inoxydable**), d'une scie circulaire ou à ruban automatique (**avec lame spéciale pour acier inoxydable**).

Les découpes mal réalisées peuvent provoquer des dommages de corrosion. C'est pourquoi il convient de tenir compte des points suivants:

- Aucun lubrifiant ne doit être utilisé.
- Il est interdit de couper les tuyaux à la longueur voulue avec un chalumeau.
- Il est permis de couper les tuyaux à la longueur voulue avec des disques de coupe adaptés.
- Les décolorations dues à la chaleur (couleurs de recuit) résultant de la pression ou d'une vitesse de rotation trop élevée doivent être entièrement éliminées.
- Avant l'insertion dans les raccords à sertir, ébavurer et nettoyer soigneusement l'intérieur et l'extérieur du tuyau.
- Nussbaum recommande d'utiliser des outils de coupe conçus pour le matériau.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.12 Préparation des tuyaux

Pour réaliser des assemblages par sertissage, il faut utiliser des tuyaux intacts à surface propre et uniforme.

Les tuyaux suivants sont bons sans traitement préalable.



Tuyau noir sans revêtement



Tuyau galvanisé

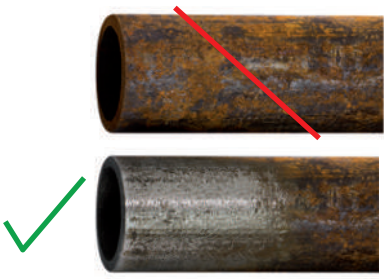


Tuyau à revêtement par poudre



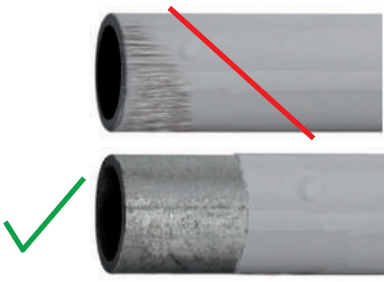
Tuyau laqué

Pour les surfaces des tuyaux suivants, il faut un traitement préalable avant le sertissage.



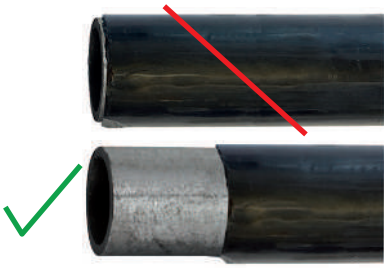
Surface corrodée

- ▶ Enlever la rouille avec une brosse métallique et du papier de verre.



Surface inégale

- ▶ Enlever les inégalités avec une brosse métallique et du papier de verre.



Surface gainée

- ▶ Enlever les gainages.

L'assemblage de tuyaux dont l'extrémité comporte un marquage incrusté risque de ne pas être étanche.



- ▶ Pour un assemblage par sertissage, ne pas utiliser des tuyaux dont l'extrémité comporte un marquage incrusté.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

5.13 Réaliser un assemblage Optifitt-Press

5.14 Raccords filetés

Dans les systèmes d'installation utilisant des raccords à sertir avec filetage, il faut d'abord réaliser les raccords avant de procéder au sertissage, afin d'éviter toute tension éventuelle durant l'opération.

En présence de raccords filetés en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, il faut appliquer une graisse appropriée sur ce type de raccord.

L'application sur les raccords filetés de produits d'étanchéité contenant des chlorures peut entraîner des dommages par la corrosion. Pour l'étanchéité des raccords filetés, il faut donc utiliser uniquement du chanvre usuel ne contenant pas de chlore et des produits d'étanchéité sans chlorure. Les rubans d'étanchéité pour filetage en matière synthétique comme p. ex. le PTFE sont à proscrire.

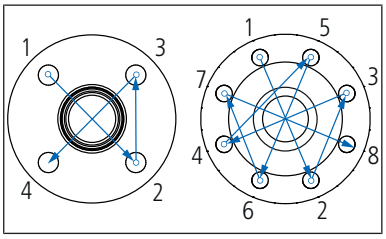
5.15 Raccords à bride

Dans les systèmes d'installation qui présentent des raccords à bride ou à visser, il faut toujours s'occuper **d'abord des assemblages à bride et des raccords** puis effectuer **ensuite les sertissages**.

En présence de raccords à bride avec boulons et écrous en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, Nussbaum recommande l'utilisation du set de boulons à tête hexagonale 90058 avec écrous à revêtement spécial.

5.15.1 Assemblage des raccords à brides

1. Avant usage, nettoyer la surface d'étanchéité et le joint.
2. S'assurer que le joint repose correctement sur la surface d'étanchéité.
3. Fixer les vis. Toujours utiliser toutes les vis, mais les serrer au fur et à mesure et de façon croisée (voir figure).



5.16 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNussbaum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.061 / V16

Optipress-Aquaplus



Sommaire

1 Informations générales 57
1.1 Groupes cibles 57
2 Garantie système 58
2.1 Garantie Nussbaum 58
2.2 Marquage système 59
3 Composants de système 60
3.1 Raccords à sertir Optipress-Aquaplus 60
3.2 Tuyaux en acier inoxydable Optipress 63
3.3 Robinetteries système Optipress 63
4 Domaines d'utilisation pour Optipress-Aquaplus 64
4.1 Domaines d'utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus 64
4.2 Domaines d'utilisation des robinetteries système Optipress 74
4.3 Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optipress-Aquaplus 75
4.4 Désinfection 77
4.5 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés 78
4.6 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Aquaplus 79
4.7 Optipress-Aquaplus pour des pressions plus élevées 80
5 Planification et exécution 81
5.1 Normes et réglementations 81
5.2 Informations complémentaires 81
5.3 Installations mixtes 81
5.4 Isolation technique 82
5.5 Protection contre la corrosion extérieure 83
5.6 Installations de surpression (stations de pompage) 84
5.7 Utilisation de câbles chauffants 84
5.8 Compensation équipotentielle 85
5.9 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 85
5.10 Outillage 86
5.11 Fixation des tuyaux 87
5.12 Pose des tuyaux 88
5.13 Tronçonnage des tuyaux 94
5.14 Cintrage des tuyaux 94
5.15 Réaliser un assemblage Optipress 94
5.16 Raccords filetés 94
5.17 Raccords à bride 94
5.18 Essai de pression 95

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

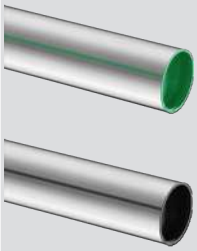
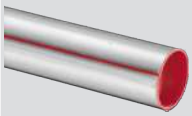
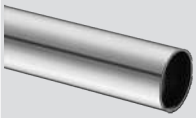
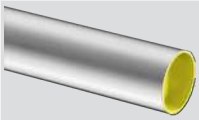
Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

2.2 Marquage système

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les systèmes Nussbaum sont en plus identifiables par leur couleur:

Système	Couleur des marquages système	Marquage tuyau et cape de protection	Marquage raccord à sertir
Optipress-Aquaplus	Vert		
Optipress-Therm	Rouge		
Optipress-Industry	Brun		
Optipress-Gaz	Jaune		
Optifitt-Press	Noir	—	

Tab. 1: Codes couleurs des marquages système

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

3 Composants de système

3.1 Raccords à sertir Optipress-Aquaplus

Pour faciliter un montage rationnel, une gamme complète de raccords à sertir est disponible (coudes, équerres, tés, réductions, pièces intermédiaires, raccords, etc.).

Les raccords à sertir en bronze et en acier inoxydable sont combinables et échangeables à volonté avec les tuyaux système en acier inoxydable 1.4521, 1.4520 (pas pour eau de boisson) et 1.4401 / 1.4404.



Raccords à sertir en bronze

Les alliages bronze de Nussbaum sont référencés par les numéros de matériau CC499K et CC246E dans la norme européenne EN 1982. Les deux alliages bronze font partie de la liste positive des 4EM, reconnue par la SVGW et relative aux matériaux métalliques adaptés pour une eau de boisson hygiénique. Le bronze comme matériau dans les installations s'emploie de façon universelle et peut s'associer à tous les matériaux d'installation connus. L'alliage employé par Nussbaum est résistant à la corrosion dans l'eau de boisson et, par rapport aux types de corrosion survenant le plus fréquemment, il est résistant à la corrosion fissurante sous tension ainsi qu'à la corrosion par dézincification.



Raccords à sertir en acier inoxydable

Les raccords à sertir en acier inoxydable sont fabriqués en acier inoxydable austénitique hautement allié Cr-Ni-Mo, numéro de matériau 1.4401.

Les embouts aux chambres nervurées des raccords à sertir sont munis d'un joint d'étanchéité de haute qualité:

- élastomère (EPDM) de haute qualité et résistant au vieillissement
- certifié et homologué selon W270
- pour une contrainte continue jusqu'à 95 °C
- homologué pour de l'eau de boisson, selon les recommandations KTW de l'Office fédéral allemand de la santé

Pour réaliser un assemblage Optipress-Aquaplus, le tuyau est introduit jusqu'à butée dans le raccord, puis serti à l'extrémité du manchon à l'aide de la pince munie de la mâchoire système Nussbaum correspondante. Une coupe longitudinale du manchon serti illustre le caractère de l'assemblage dont la résistance mécanique est assurée par la déformation simultanée du raccord et du tuyau.

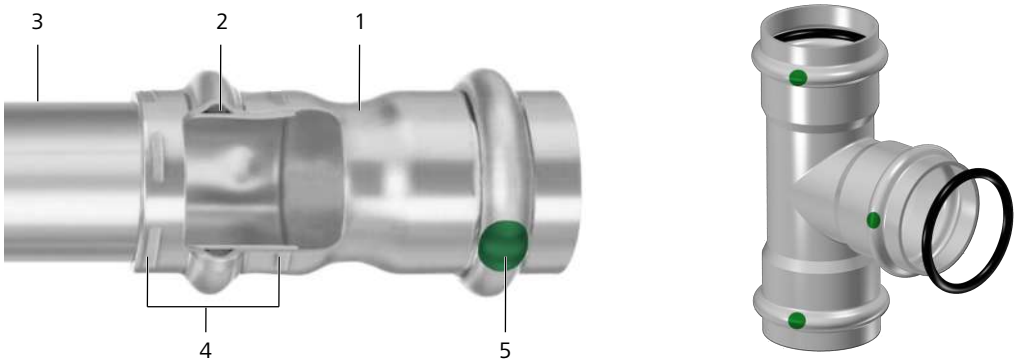


Fig. 1: Assemblage par sertissage Optipress-Aquaplus jusqu'à Ø 15 à 54 mm

1	Raccord	Acier inoxydable 1.4401
2	Joint (noir)	EPDM
3	Tuyau	Acier inoxydable 1.4521, 1.4401/1.4404, 1.4520
4	Double sertissage	
5	Marquage SC-Contour	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

La résistance mécanique de l'assemblage est obtenue par la déformation simultanée du raccord et du tuyau. L'étanchéité est assurée par la compression du joint lors du sertissage. Les propriétés mécaniques et l'étanchéité de l'assemblage serti résultent de la géométrie du sertissage des mâchoires du système Nussbaum.

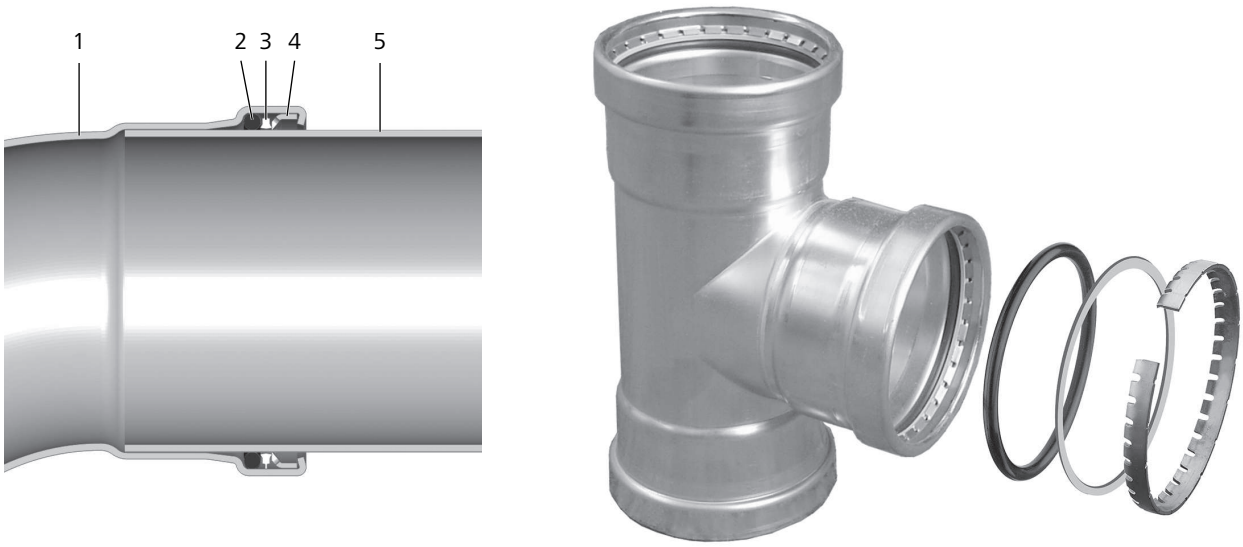


Fig. 2: Assemblage par sertissage Optipress-Aquaplus-XL Ø 64, 76.1, 88.9 et 108 mm

1	Raccord	Acier inoxydable 1.4401
2	Joint (noir)	EPDM
3	Bague de séparation	Matière synthétique
4	Bague d'ancrage	Acier inoxydable
5	Tuyau	Acier inoxydable 1.4521, 1.4401/1.4404, 1.4520

Pour les dimensions Optipress-XL, une bague coupante en acier inoxydable est calée dans le tuyau durant l'opération de sertissage, ceci afin d'assurer la solidité de l'assemblage. Lorsque le tuyau est emboîté, la bague de séparation protège le joint contre tout endommagement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

3.1.1 Matériaux et propriétés – joints

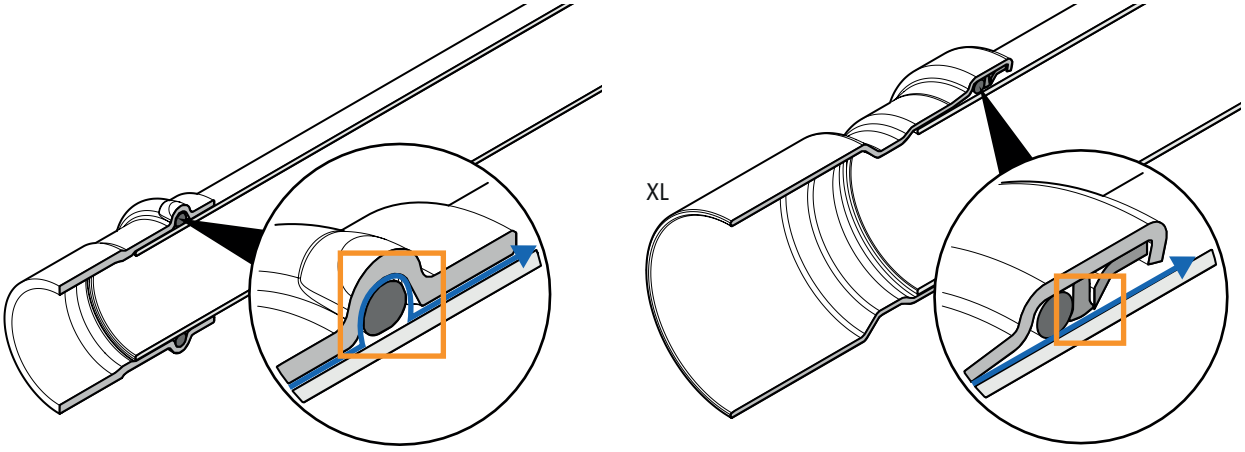
Joint	Matériau	Dimension	Documents de contrôle	Propriétés
 Joint EPDM	EPDM	Jusqu'à Ø 108	• Certificat SVGW pour installations d'eau de boisson • Attestation TÜV selon la directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression) • Homologation VdS pour installations sprinklers humides • Certificat TÜV pour utilisation d'oxygène et d'acétylène	• Résistance très élevée à des fluides tels que l'eau, les mélanges eau/glycols, etc. • Résistance très élevée à l'ozone • Contrainte continue jusqu'à 110 °C • Températures plus élevées possibles pendant un temps limité jusqu'à 180 °C (p. ex. collecteurs à tubes, solaire thermique)
 Joint HNBR (jaune)	HNBR	Jusqu'à Ø 108	• Certificat SVGW pour installations de gaz • Certificat TÜV pour utilisation d'oxygène et d'acétylène	• Convient spécialement pour les installations de gaz naturel (méthane) et de gaz liquéfié (propane, butane) • Résistance très élevée aux huiles minérales et carburants tels que huiles moteur, fioul, diesel • Convient pour l'utilisation d'hélium
 Joint FKM	FKM	Jusqu'à Ø 108	• Homologation VdS pour installations sprinklers humides et sèches	• Résistance très élevée aux huiles et produits chimiques • Convient moins bien pour eau et vapeur à températures élevées

Demandes relatives aux domaines d'utilisation et applications sous: www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

3.1.2 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visibles les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une absence d'étanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai de pression. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pression de l'essai de pression correspondant.



Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

3.2 Tuyaux en acier inoxydable Optipress

Pour les installations avec Optipress-Aquaplus, on dispose, selon l'utilisation ou le domaine d'utilisation, de trois sortes de tuyaux système en acier inoxydable en métal nu, soudés au laser sous atmosphère inerte.

Fabriqués selon DIN 17440/17455.

Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

3.2.1 Essais et contrôle qualité des tuyaux

La fabrication des tuyaux en acier inoxydable est soumise à un contrôle continu en interne par Nussbaum, et en externe par le MPA NRW (Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen = Office de contrôle des matériaux en Rhénanie du Nord-Westphalie). Ces contrôles portent sur les caractéristiques les plus importantes des tuyaux telles que composition des matériaux, qualité des joints de soudure, dimensions des tuyaux, tolérance, surface des tuyaux.

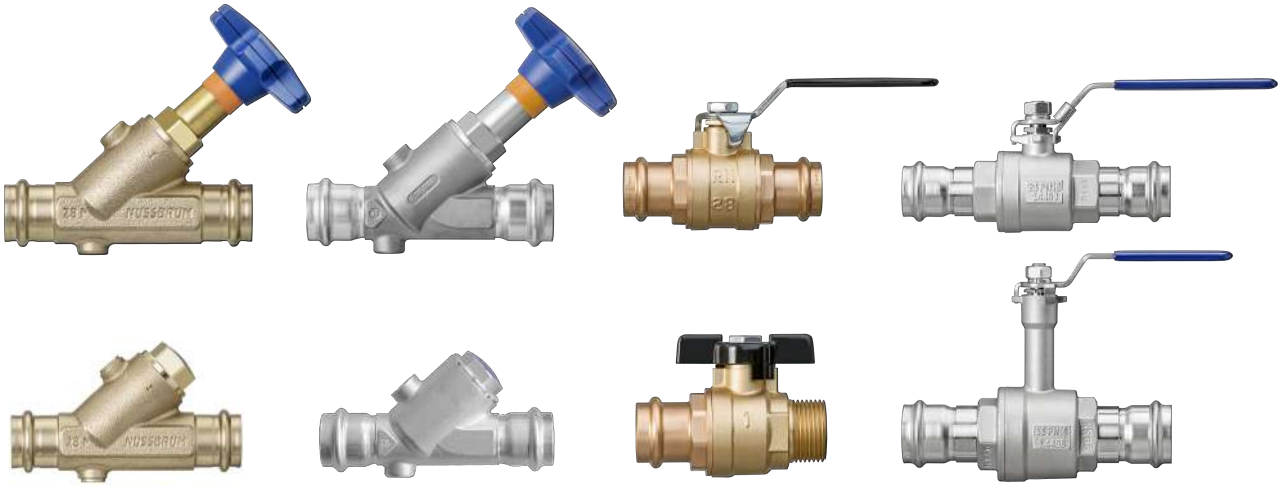
3.2.2 Conditionnement du produit à la livraison

Les tuyaux sont livrés en barres de 3 m et 6 m, les extrémités étant protégées par des capes de protection. Les capes de protection des tuyaux portent des codes couleurs, ☞ «Marquage système», page 59.

3.3 Robinetteries système Optipress

Nussbaum propose une gamme complète de robinetteries à sertir dans les dimensions DN 12 à DN 50. En plus des robinetteries à sertir, Nussbaum propose un vaste choix de robinets à autres types de raccord, également dans de grandes dimensions.

Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4 Domaines d'utilisation pour Optipress-Aquaplus

4.1 Domaines d'utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus

Avec ses nombreuses possibilités de combinaison, Optipress offre une solution économique pour de nombreuses applications, ceci dans le respect de la fiabilité.

Lorsque sont utilisés des composants de système Optipress-Aquaplus de Nussbaum, il convient de tenir compte des remarques et restrictions relatives à chacun des domaines d'utilisation expliqués dans les chapitres suivants. De manière générale, les remarques suivantes s'appliquent:

- Lorsque sont utilisés des composants de système Nussbaum, il faut vérifier que tous les composants sont compatibles.
- En cas d'exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas développées dans les chapitres suivants, on peut demander un examen de qualification auprès de Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.
- En présence de substances dangereuses, il faut respecter les règles de sécurité en vigueur.
- Les valeurs limites relatives à la température et à la pression ainsi que les matériaux à utiliser pour les raccords à sertir et les tuyaux sont en fonction du type d'installation, du fluide et des exigences normatives.

4.1.1 Domaines d'utilisation pour fluides

4.1.1.1 Eau de boisson

Le système Optipress-Aquaplus est conçu et certifié pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive SVGW W3. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies. (☞ «Eaux traitées», page 65).

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	95
Pression max. (contrainte continue)	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau de boisson selon l'ordonnance du EDI (OPBD)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques et restrictions		• Mesures à prendre pour garantir la résistance à la corrosion. • Il est conseillé de monter un filtre fin juste après le compteur d'eau. • Après le premier remplissage, l'installation tout entière doit être rincée selon la directive SVGW W3.
Utilisations spéciales		Agrément pour les installations de la protection civile après contrôle par l'Office fédéral de la protection de la population OFPP. Pour les installations de la protection civile, tenir compte de l'IT Chocs 1995 «Instructions techniques concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les constructions de protection civile».

Tab. 2: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des installations d'eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.1.2 Eaux traitées

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau adoucie
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques et restrictions		Durant l'adoucissement de l'eau, il faut mêler à l'eau totalement adoucie de l'eau non traitée issue de l'alimentation en eau afin de régler une dureté résiduelle appropriée et de s'assurer que la concentration de sodium dans l'eau de boisson fournie ne dépasse pas la valeur de 200 mg/l (directive UE 98/83).

Tab. 3: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus avec de l'eau adoucie.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, et eau osmosée et distillée
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 4: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus avec de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, ainsi qu'avec de l'eau osmosée et distillée

4.1.1.3 Installations sprinkler

Exécution selon les directives SVGW W5/W3, la directive technique des installations sprinkler de l'organisme SES et les prescriptions de l'AEAI.

Pour les installations sprinkler conformes à VdS et selon VdS CEA 4001, seuls sont admissibles des tuyaux en acier inoxydable conformément aux prescriptions de l'attestation VdS G415009.

Utilisation selon SVGW W3/W5, directive technique SES:

Valeurs limites et matériaux		
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 5: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus dans des installations sprinkler selon SVGW W3/W5, directive technique SES

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

Utilisation dans des installations humides à homologation VdS:

Valeurs limites et matériaux		
Pression max. pour DN 12 à DN 65	[kPa] (bar)	1600 (16)
Pression max. pour DN 80 à DN 100	[kPa] (bar)	1250 (12.5)
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521

Tab. 6: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus dans des installations sprinkler — installations humides à homologation VdS

Utilisation dans des installations sèches à homologation VdS:

Valeurs limites et matériaux		
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		FKM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521

Tab. 7: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus dans des installations sprinkler — installations sèches à homologation VdS

4.1.1.4 Collecteurs principaux d'incendie

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	2500 (25)
Fluide		Conduite humide/conduite sèche
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques et restrictions		Sur les conduites humides, il est impératif de monter une soupape de sûreté à chaque zone de pression pour éviter l'éclatement de la conduite lorsque le fluide est chauffé. Pour les collecteurs principaux d'incendie avec consommateurs raccordés, il faut utiliser des tuyaux et des raccords homologués pour l'eau de boisson.

Tab. 8: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour les collecteurs principaux d'incendie

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.1.5 Installations solaires

Utilisation avec capteurs plats et à tubes.

Valeurs limites et matériaux		
Température max. (uniquement courte période)	[°C]	180
Fluide		Mélange d'éthylène glycol ou de propylène glycol et d'eau*
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401/Bronze
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 9: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus dans des installations solaires

* ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 78.

4.1.1.6 Circuits frigoporteurs et de refroidissement

Le circuit frigoporteur est un circuit secondaire transportant le froid de l'appareil de refroidissement (circuit de refroidissement) au consommateur du froid. Le circuit frigoporteur est utilisé dans de grandes installations frigorifiques ramifiées et, au sens large, il peut être qualifié d'installation technique domestique. Dans un circuit frigoporteur, le fluide est transporté par tuyauterie. Ce circuit évolue dans une plage de pressions de 1.5 à 4 bar. Quant aux températures, elles oscillent entre -15 et +60 °C.

Valeurs limites et matériaux		
Plage de température	[°C]	-25 … +110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Mélange d'éthylène glycol ou de propylène glycol et d'eau*
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 10: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus dans des circuits frigoporteurs et de refroidissement

* ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 78.

4.1.1.7 Chauffage

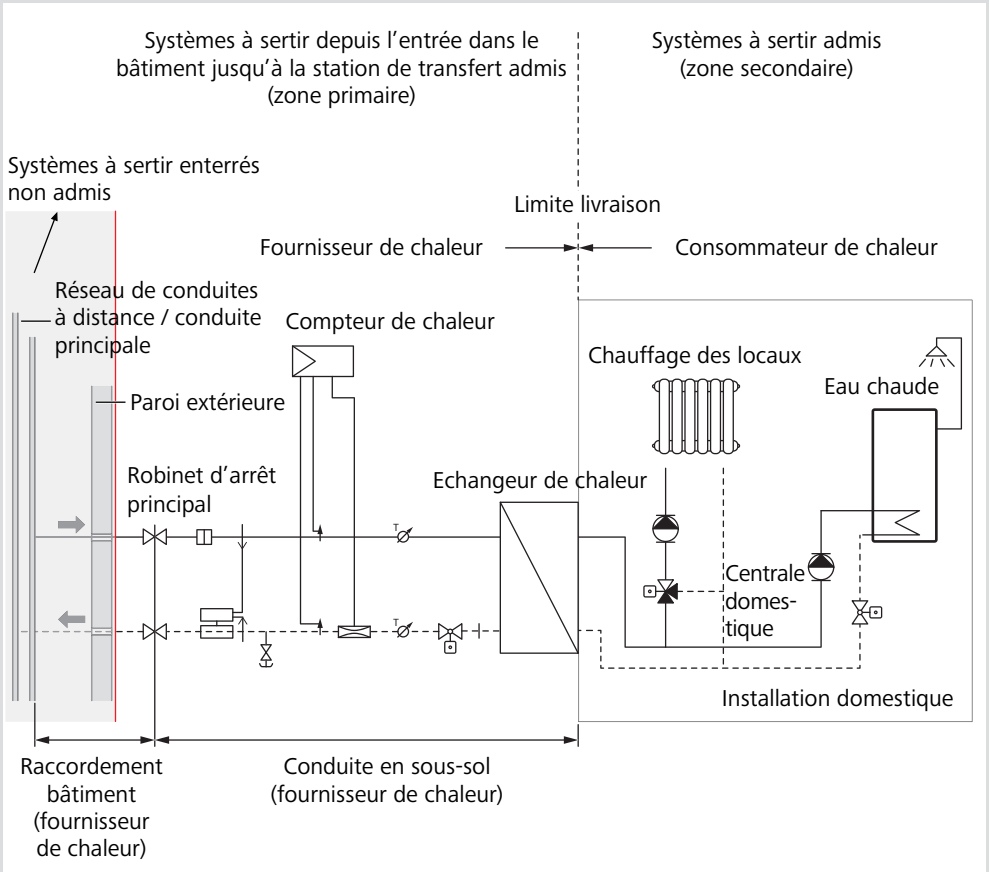
Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 11: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des chauffages

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.1.8 Chauffage urbain

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	130 (température de conception)
Pression max.	[kpa] (bar)	1600 (pression de conception) (16)
Fluide		Eau selon la directive SICC
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques et restrictions		Domaines d'utilisation à valeurs plus élevées sur demande



4.1.1.9 Eau de pluie

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 12: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour l'eau de pluie

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.1.10 Conduites d'huile

Dimensions: Ø 15 à 54 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Température max.	[°C]	40
Pression max. sans limiteur de pression	[kPa] (bar)	1600 (16)
Pression max. avec limiteur de pression	[kPa] (bar)	2000 (20)
Fluide		Huiles moteur, lubrifiants, fioul, diesel
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E jusqu'à max. 1000 kPa (10 bar)
Joint		HNBR ou FKM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 13: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des conduites d'huile Ø 15 à 54 mm

Dimensions: Ø 64 à 108 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 64 … 108
Température max.	[°C]	40
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Huiles moteur, lubrifiants, fioul, diesel
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		HNBR ou FKM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 14: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des conduites d'huile Ø 64 à 108 mm

4.1.1.11 Ethanol

Dimensions: Ø 15 à 54 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Température max.	[°C]	25
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Ethanol (alcool), méthanol
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 15: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'éthanol

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.1.12 Acétone

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Température max.	[°C]	40
Pression max.	[kPa] (bar)	500 (5)
Fluide		Acétone
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 16: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'acétone

4.1.1.13 Agriculture

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	90
Fluide		Eau
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques		Utilisation p. ex. dans un air ambiant ammoniacal

Tab. 17: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus dans le domaine agricole

4.1.2 Domaines d'utilisation pour fluides gazeux

4.1.2.1 Condensats de vapeur

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	130
Pression max.	[kPa] (bar)	300 (3)
Fluide		Vapeur d'eau
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 18: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des condensats de vapeur

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.2.2 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	☞ «Pression de service pour les composants de conduite Optipress», page 80
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		• EPDM pour air comprimé classe 1 à 4 (concentration d'huile ≤ 5 mg/m³) • HNBR pour air comprimé classes 5 et supérieures (concentration d'huile > 5 mg/m³)
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 19: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des installations d'air comprimé

4.1.2.3 Vide

Valeurs limites et matériaux		
Pression (P_{abs})	[kPa] (mbar)	0.1 … 100 (1 … 1000)
Fluide		Vide (vacuum) primaire
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 20: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour du vide (vacuum)

4.1.2.4 Azote (N_2)

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 108
Température min.	[°C]	-15
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 64 … 108 mm
Fluide		Azote (N_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 21: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'azote (N_2)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.2.5 Dioxyde de carbone (CO_2)

Valeurs limites et matériaux		
Température min.	[°C]	-15
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 64 … 108 mm
Fluide		Dioxyde de carbone (CO_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E, uniquement pour du dioxyde de carbone sec
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 22: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour du dioxyde de carbone (CO_2)

4.1.2.6 Gaz de protection (dit Formiergas)

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 64 … 108 mm
Fluide		Gaz de protection, gazeux (p. ex. Ar +CO_2)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 23: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour du gaz de protection

4.1.2.7 Gaz rares

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 64 … 108 mm
Fluide		Gaz rares, gazeux (argon, krypton, néon, xénon), degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 24: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des gaz rares

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.2.8 Hélium (He)

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	• 1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm • 1000 (10) pour Ø 64 … 108 mm
Fluide		Hélium (He), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		HNBR
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 25: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'hélium (He)

4.1.2.9 Hydrogène (H_2)

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	500 (5)
Fluide		Hydrogène (H_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 26: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'hydrogène (H_2)

4.1.2.10 Oxygène (O_2)

Le système d'installation Optipress avec tuyaux et raccords à sertir en acier inoxydable est certifié TÜV pour une utilisation avec de l'oxygène et de l'acétylène. Pour les installations avec ces fluides, seuls doivent être utilisés des articles figurant dans le certificat.

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Plage de température	[°C]	-15 … +60
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Oxygène (O_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques		Pour la mise en œuvre et l'assemblage, il ne faut utiliser ni graisse ni huile. Pour l'utilisation, il faut mettre en œuvre uniquement des unités d'emballage fermées et complètes (VE) ou des tuyaux entiers.

Tab. 27: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'oxygène

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.1.2.11 Acétylène

Le système d'installation Optipress avec tuyaux et raccords à sertir en acier inoxydable est certifié TÜV, pour une utilisation avec de l'oxygène et de l'acétylène. Pour les installations avec ces fluides, seuls doivent être utilisés des articles figurant dans le certificat.

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 28
Plage de température	[°C]	-15 … +60
Pression max.	[kPa] (bar)	150 (1.5)
Fluide		Acétylène (C_2H_2), gazeux
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques		Pour la mise en œuvre et l'assemblage, il ne faut utiliser ni graisse ni huile. Pour l'utilisation, il faut mettre en œuvre uniquement des unités d'emballage fermées et complètes (VE) ou des tuyaux entiers.

Tab. 28: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour de l'acétylène

4.2 Domaines d'utilisation des robinetteries système Optipress

Les niveaux de pression et les plages de températures admissibles sont définis dans les fiches techniques relatives à chaque type de robinetterie, voir données détaillées de chaque produit sous www.nussbaum.ch. De manière générale, il convient de garder à l'esprit que des contraintes continues supérieures à 70 °C, combinées à des effets mécaniques ou chimiques, sont susceptibles de réduire la durée de vie des joints et des composants en matière synthétique.

L'utilisation de robinetteries pour fluides spéciaux doit être étudiée séparément selon la mise en œuvre prévue.

4.2.1 Eau de boisson

Le système Optipress-Aquaplus est conçu et certifié pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive SVGW W3. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies.

4.2.2 Eaux traitées

On peut utiliser des robinetteries en acier inoxydable et en bronze pour de l'eau froide et de l'eau chaude adoucies. Pour de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et de l'eau osmosée et distillée jusqu'à 90 °C, seuls des robinets en acier inoxydable peuvent être utilisés.

4.2.3 Utilisations spéciales

En cas d'exigences de résistance à des fluides spéciaux et applications spécifiques, il est possible de déposer une demande de résistance des matériaux, voir le formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.3 Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optipress-Aquaplus

Pour toutes les utilisations spéciales du système Optipress-Aquaplus ainsi que pour l'utilisation de robinetteries de système, il convient de se mettre en relation avec Nussbaum pour clarifier la marche à suivre.

Remarques pour prévenir l'endommagement des installations:

Domaine d'utilisation	Remarques et restrictions
Teneurs en chlore et en chlorure	Des teneurs trop élevées en chlorure peuvent provoquer la corrosion de l'acier inoxydable. La valeur de référence maximum pour «l'eau de boisson» est de 250 mg/l (OPBD). Les valeurs moyennes pour les chlorures en Suisse sont d'env. 20 mg par litre. Pour connaître la valeur exacte dans un cas particulier, il faut s'adresser à l'entreprise de distribution d'eau. Les tuyaux en acier inoxydable sans molybdène (ferrite ou austénite), dont fait partie le tuyau en acier inoxydable 1.4520, peuvent être utilisés, en conformité avec la norme DIN EN 12502-4, avec de l'eau froide ayant une concentration en ions chlorure de jusqu'à 200 mg/l et de jusqu'à 50 mg/l avec de l'eau chaude. Pour les cas d'utilisation de fluides dans lesquels la teneur en chlorure dépasse la valeur seuil pour l'eau de boisson, se mettre en relation avec Nussbaum.
Contact avec matériaux de construction humides ou d'isolation contenant des chlorures	Pour contrer les effets corrosifs de matériaux de construction, les installations Optipress requièrent une protection adaptée et sans porosités. Cela s'applique en particulier pour les conduites de circulation d'eau chaude isolées avec des matériaux de construction humides, contenant des chlorures. Les matériaux isolants à cellules fermées constituent une protection adaptée. Cette protection doit être étanche ainsi que résistante à la chaleur et à la détérioration due au vieillissement. Il convient également d'éviter que des matières contribuant à la corrosion pénètrent sous le matériau isolant (étancher les embouts). Les matériaux d'isolation entrant en contact avec les tuyaux en acier inoxydable Optipress ne doivent pas contenir plus de 0.05 % d'ions chlorure solubles à l'eau. Les matériaux utilisés pour l'isolation phonique, tels que les garnitures antibruit sur les colliers de fixation, qui entrent en contact avec les tuyaux en acier inoxydable Optipress ne doivent pas contenir de chlorures et fluorures lixiviables, ☞ «Protection contre la corrosion extérieure», page 83.
Zones menacées par le gel	Dans les endroits menacés par le froid, protéger les installations contre le gel.
Matériaux isolants	Ne pas utiliser des bandes d'étanchéité en matière synthétique pour filetage, p. ex. en PTFE, qui contiennent des ions chlorure hydrosolubles.
Stations d'épuration des eaux usées (STEP)	Pour les stations d'épuration des eaux usées, il convient d'utiliser uniquement des composants en acier inoxydable 1.4401. Pour utiliser Optipress-Aquaplus dans une station d'épuration des eaux usées (STEP), il faut se mettre en relation avec Nussbaum.
Des pompes et robinetteries à fermeture rapide sont susceptibles d'occasionner des coups de bélier qui risquent d'altérer les assemblages par sertissage.	
Pour le remplissage de circuits de chauffage, frigoporteurs et de refroidissement ainsi que d'installations à vapeur et solaires, il convient de respecter la directive SICC BT 102-01. En ce qui concerne les installations conformes à VdS, la planification et l'exécution doivent répondre à la norme VdS CEA 4001.	

Tab. 29: Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optipress-Aquaplus

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.3.1 Remarques sur les installations à gaz techniques

Optipress avec des raccords en acier inoxydable convient pour des gaz techniques jusqu'à un degré de pureté de 5.0 (99.999 %).

Pour les installations conçues pour des gaz techniques, il convient de respecter les prescriptions de sécurité et les règles de la technique correspondantes.

Les points suivants sont à observer:

- Toutes les conduites doivent être marquées conformément aux règles de désignation des gaz.
- Les systèmes de conduites doivent être propres, secs et surtout sans huile ni graisse à l'intérieur.
- Les systèmes de conduites doivent être dimensionnés et réalisés uniquement par un personnel qualifié.
- Tous les composants doivent être protégés contre la pénétration d'impuretés, aussi bien avant que durant l'installation.

Optipress avec raccords en acier inoxydable n'est pas conçu pour des fluides devant répondre à des exigences très élevées en termes de propreté (p. ex. eaux ultrapures, gaz médicaux) ou de pureté (médecine, pharmacie, laboratoires, etc.).

Pour le gaz en question, les essais de pression doivent être effectués selon les prescriptions de l'association SVS, conformément aux règles de la technique.

4.3.1.1 Classes de pureté des gaz techniques

La pureté des gaz techniques exprime en quelle quantité le gaz souhaité est présent ainsi que la quantité d'impuretés qu'il peut encore contenir. C'est en général indiqué en pourcentage, le gaz étant d'autant plus pur qu'il est proche de 100 %.

La notation par points est décrite comme suit:

- Le chiffre qui précède le point indique le nombre de «Neuf» dans le pourcentage de la proportion de gaz pur.
- Le chiffre qui suit le point indique le premier chiffre décimal qui diffère du chiffre «Neuf».

Notation par points	Pourcentage
2.0	99 %
2.5	99.5 %
3.0	99.9 %
5.0	99.999 %
5.7	99.9997 %
6.0	99.9999 %

Tab. 30: Exemples de classes de pureté

On distingue les degrés de pureté suivants:

Types de gaz	Qualité du gaz	Pureté [%]
Gaz techniques	< 4.5	99.995
Gaz pur	4.5 … 5.0	99.995 … 99.999
Gaz ultra pur	> 5.0 … 6.0	99.999 … 99.9999
Gaz ultra haute pureté	> 6.0	> 99.9999

Tab. 31: Aperçu types de gaz et degrés de pureté

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.3.1.2 Exigences spéciales relatives à l'oxygène et à l'acétylène

L'installation, les contrôles et la mise en service doivent être effectués conformément aux directives en vigueur de la SVS, notamment les documents SVS RG 400 pour l'acétylène et SVS RG 402 pour l'oxygène.

Il s'agit en particulier de respecter les consignes suivantes:

- Pour la mise en œuvre et l'assemblage de tuyaux et de raccords pour l'oxygène et l'acétylène, il faut veiller à ce que tous les composants soient exempts de graisse et d'huile. Tout contact avec des substances contenant de la graisse ou de l'huile est strictement interdit. S'il est nécessaire de lubrifier, il faut utiliser uniquement soit un lubrifiant sans carbone expressément homologué, soit du ruban Téflon certifié. Tout autre produit de lubrification ou d'étanchéité est proscrit.
- Seules doivent être mises en œuvre des unités d'emballage d'origine, fermées et visiblement traçables. L'utilisation de raccords contaminés, en vrac ou dans un emballage n'étant pas d'origine est proscrite.
- En vue de leur transport, stockage ou assemblage, les tuyaux doivent avoir leur longueur d'origine de 3 m ou 6 m et être dotés de capes de fermeture.
- Ne pas utiliser de lubrifiant pour tronçonner des tuyaux. Après leur tronçonnage, les extrémités des tuyaux doivent être bouchées sans tarder avec leur cape de fermeture d'origine.
- Pour une mise en œuvre avec de l'acétylène, la pression de service maximale permise est de 1.5 bar. Il est capital d'appliquer les pressions de service et sections de conduite admissibles, selon les règles de la technique du gaz, document SVS RG 400, chapitre 10.
- Il convient en plus de prévoir des dispositifs de sécurité adéquats pour empêcher des contretemps et limiter la décomposition de l'acétylène.
- L'utilisation du cuivre et de matériaux contenant du cuivre est interdite pour les conduites destinées à faire circuler de l'acétylène. Seuls sont utilisés des tuyaux et raccords en acier inoxydable du système Optipress, conformément aux certificat TÜV. (Une demande de certificat TÜV est en cours.)

4.4 Désinfection

Dans la pratique, on distingue deux types de désinfection:

- ☞ «Désinfection ponctuelle ou désinfection par stagnation du système de distribution d'eau de boisson», page 77
- ☞ «Désinfection continue de l'eau de boisson», page 78

Quant à savoir si un procédé de désinfection convient ou non, c'est à l'intervenant de se prononcer.

Pour la désinfection d'installations Optipress avec raccords en acier inoxydable, Nussbaum recommande en priorité le péroxyde d'hydrogène (H_2O_2).

Pour les assainissements utilisant l'électrolyse, Nussbaum recommande le montage d'un filtre fin lors du passage de l'ancienne à la nouvelle installation. On évite ainsi que des particules étrangères en suspension servent de support à du chlore ou à des chlorures toxiques susceptibles d'accroître le risque de corrosion de l'acier inoxydable.

La valeur indicative pour le chlorure dans l'eau de boisson est de max. 250 mg/l en Suisse. La teneur moyenne en chlorure dans l'eau de boisson en Suisse est de 20 mg/l.

Les installations doivent toujours être rincées à fond après leur désinfection. Le degré de rinçage après désinfection des conduites d'eau de boisson dépend du procédé mis en œuvre. En effet, selon le désinfectant utilisé, les temps de rinçage et les contrôles ne sont pas les mêmes, car il convient d'éliminer un maximum de résidus. C'est pourquoi le rinçage est toujours adapté au procédé correspondant.

4.4.1 Désinfection ponctuelle ou désinfection par stagnation du système de distribution d'eau de boisson

Dans ce type de désinfection, le système de distribution d'eau de boisson et tous les composants qui en font partie sont exposés à un dosage élevé de produits de désinfection pendant une période définie. C'est au fournisseur de confirmer si ces installations conviennent pour les raccords en acier inoxydable Optipress. Les produits de désinfection tels que le chlore, le dioxyde de chlore et le péroxyde d'hydrogène sont des substances généralement corrosives et ne devraient être mis en œuvre que par des personnes qualifiées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.4.2 Désinfection continue de l'eau de boisson

En désinfection continue, l'eau de boisson est désinfectée en permanence, p. ex. par irradiation aux UV, adjonction d'ozone ou adjonction d'agents désinfectants par électrolyse. C'est au fournisseur de confirmer si ces installations conviennent pour les raccords en acier inoxydable Optipress. Les dispositifs de désinfection continue doivent être installés, réglés et entretenus par des entreprises spécialisées. Il convient dans ce cas de ne pas dépasser les valeurs limites pour les substances d'accompagnement chimiques dans l'eau de boisson, telles que définies dans les directives de l'Ordonnance sur les denrées alimentaires.

4.5 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Les liquides frigoporteurs et caloporteurs suivants sont autorisés pour Optipress-Aquaplus:

Désignation (fluide de base)	Utilisation
Antifrogen® N (monoéthylèneglycol)	Fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement et de pompes à chaleur, installations de chauffage à eau chaude, liquide d'indication de fuite
Antifrogen® L (propylèneglycol)	Secteur alimentaire et des boissons, fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement, solaires et de pompe à chaleur, agent extincteur Le produit Antifrogen L portant le numéro d'attestation VdS G 4040093 est approuvé par l'association VdS comme solution antigel dans les installations sprinkler Il convient de tenir compte de la résistance des matériaux (ne pas utiliser de conduites galvanisées p. ex.)
Antifrogen® SOL HT (glycols supérieurs)	Pour installations solaires à forte charge thermique, avec protection contre le gel et la corrosion
Pekasol® L (propylèneglycol)	Systèmes de chauffage et de refroidissement, pompes à chaleur, installations sprinkler, réfrigération de denrées alimentaires
Pekasolar® L (propylèneglycol)	Capteurs plats et à tubes sous vide (vacuum) et leurs combinaisons avec des systèmes de chauffage
Glykolsol® N (monoéthylèneglycol)	Pompes à chaleur, sondes géothermiques, climatisations, systèmes de récupération de chaleur, systèmes de refroidissement et de chauffage
Tyfocor® L (propylèneglycol)	Systèmes de refroidissement et de chauffage, installations solaires et de pompe à chaleur Pour installations solaires à forte charge thermique

Tab. 32: Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Pour chaque fluide, les propriétés et domaines d'utilisation sont décrits dans les fiches techniques de produit correspondantes.

La liste n'est pas complète et indépendante de la concentration correspondante.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.6 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Aquaplus

Optipress-Aquaplus ne convient pas pour les domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Eau de piscine	En règle générale, l'eau de piscine contient des concentrations de chlore ou de chlorure non admissibles pour Optipress-Aquaplus.
Utilisations ultrapures	Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultrapures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (entre autres eau ultrapure ou gaz médicaux).
Industrie alimentaire, conduites de transport pour lait, boissons sucrées, huiles, graisses, etc.	Pour ces denrées, les exigences hygiéniques sont trop élevées pour pouvoir y répondre. Les produits agressifs utilisés pour le nettoyage et la désinfection ont une action corrosive sur les matériaux d'Optipress-Aquaplus.
Circuit de refroidissement	Le circuit de refroidissement est un terme générique désignant tous les composants faisant partie d'un appareil de refroidissement, tels que: compresseurs, pompes, conduites, échangeurs de chaleur et soupapes traversés par le fluide de refroidissement. Au sens strict, le circuit de refroidissement correspond à la circulation du fluide de refroidissement dans l'appareil de refroidissement. Optipress-Aquaplus ne peut pas être mis en œuvre dans un circuit de refroidissement. Dans ce domaine d'utilisation, on met en œuvre principalement des conduites en cuivre assemblées au moyen de raccords à braser. En effet, les conditions d'utilisation (température, pression) s'écartent nettement des installations habituelles. Informations supplémentaires sur l'utilisation du circuit frigoporteur: ☞ «Circuits frigoporteurs et de refroidissement», page 67.

Tab. 33: Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Aquaplus

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

4.7 Optipress-Aquaplus pour des pressions plus élevées

Optipress-Aquaplus a un certificat SVGW pour des applications permanentes jusqu'à PN 16. Les valeurs effectives de résistance sont cependant nettement plus élevées selon le certificat TÜV, ☞ «Pression de service pour les composants de conduite Optipress», page 80.

Exemples de plages de pression plus élevées:

- Immeubles élevés équipés d'installations de surpression
- Collecteurs principaux d'incendie
- Installations industrielles
- Sprinklers
- Installations de lavage

4.7.1 Pression de service pour les composants de conduite Optipress

Pour les niveaux de pression maximale admissibles ou les pressions de service selon la dimension, se référer au tableau plus bas. Les valeurs de l'attestation TÜV actuellement en vigueur s'appliquent.

En présence de pressions plus élevées, il est impératif de prendre des dispositions pour éviter les coups de bélier que peuvent provoquer les robinetteries à fermeture rapide et les pompes. Les coups de bélier peuvent en effet largement dépasser les 40 bar et faire ainsi éclater les assemblages par sertissage.

Largeur nominale	Diamètre extérieur	Optipress Acier inoxydable	Optipress-Therm Acier C, acier C galvanisé
		PN	PN
DN	[mm]	[bar]	[bar]
10	12	40	—
12	15	40	40
15	18	40	40
20	22	30	30
25	28	20	20
32	35	16	16
40	42	16	16
50	54	16	16
60	64	16	16
65	76.1	16	16
80	88.9	16	12
100	108	16	12

Tab. 34: Pressions de service pour les composants de conduite Optipress

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Installations mixtes

Par installation mixte, on entend une installation où les éléments de conduites tels que tuyaux, raccords, brides, compensateurs et robinetteries sont constitués de différents matériaux métalliques. Les installations mixtes sont exposées à un risque de corrosion par contact causé par des réactions électrochimiques. Pour éviter la corrosion par contact dans les installations mixtes, les règles suivantes doivent être respectées:

- Les éléments de conduite en acier inoxydable ne doivent pas être assemblés en contact direct avec des éléments de conduite en acier au carbone ou en cuivre. Pour ces assemblages, il faut utiliser des pièces intermédiaires appropriées, en bronze p. ex.
- Les éléments de conduite en cuivre ne doivent pas être placés en amont d'éléments de conduite en acier galvanisé. Pour empêcher l'introduction d'ions de cuivre dans des éléments de conduite en acier galvanisé, il convient de tenir compte du sens d'écoulement.

On peut tout à fait réaliser des installations mixtes avec d'autres matériaux certifiés pour les conduites, ceci indépendamment du sens de l'écoulement de l'eau, sans restriction des possibilités du système Optipress-Aquaplus. Peu importe que les conduites d'une installation à rénover soient en acier galvanisé ou en cuivre, on peut mettre en œuvre Optipress-Aquaplus avec des tuyaux en acier inoxydable, raccords à sertir et en montant des robinetteries en bronze ou en acier inoxydable.

Si l'on respecte les mesures dans les paragraphes suivants, les installations d'eau de boisson réalisées avec Optipress-Aquaplus sont résistantes à la corrosion. Pour les sprinklers selon VdS CEA 4001, il n'est pas permis de mélanger les composants de divers systèmes de conduite.

Transition ancien/nouveau:

La liaison entre les tuyaux en acier inoxydable et les conduites dans d'autres matériaux doit être assurée par l'intermédiaire de raccords à sertir ou de robinetteries en bronze. On évite ainsi une éventuelle corrosion par contact avec des tuyaux en acier galvanisé et des tuyaux en cuivre.

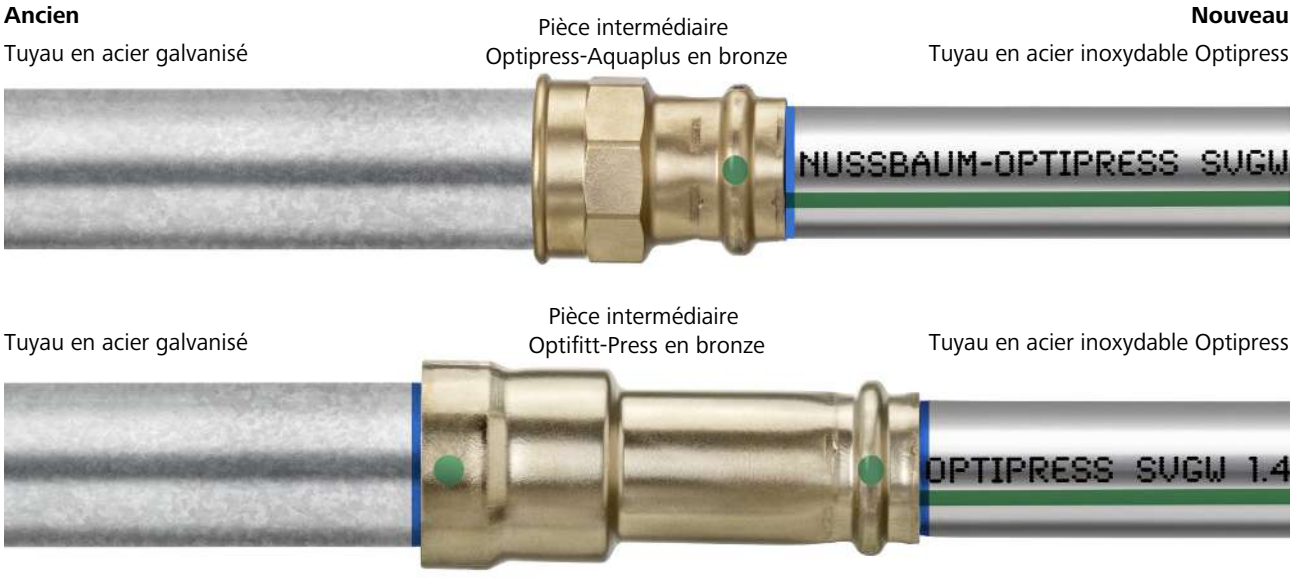


Fig. 3: Combinaisons de matériaux

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

Pour la partie rénovée et en partant du sens d'écoulement, il importe peu que les tuyaux en acier galvanisé ou en cuivre soient installés en aval ou en amont d'Optipress-Aquaplus. Les raccords, raccords à sertir et robinetteries en bronze de Nussbaum sont en outre résistants à la corrosion par dézincification et à la corrosion fissurante sous tension. Pour une installation complète résistant à la corrosion, il est recommandé de combiner Optipress-Aquaplus avec Optiflex.

5.3.1 Installations mixtes compatibles avec Optipress-Aquaplus

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes suivantes sont techniquement admissibles au niveau de la corrosion:

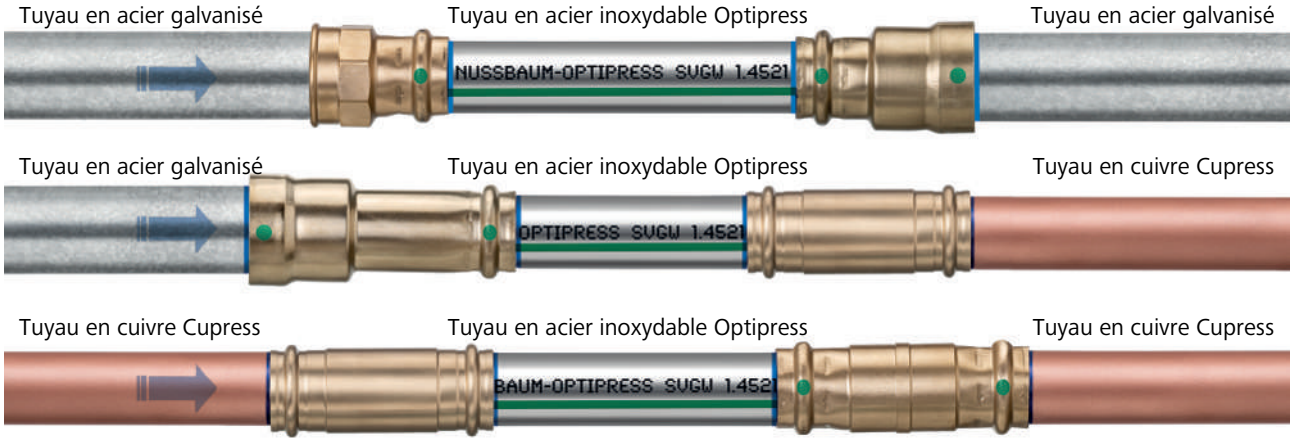


Fig. 4: Installations mixtes admissibles avec Optipress-Aquaplus

REMARQUE

Corrosion par contact en cas de montage non conforme

Quand sont utilisés des manchons de transformation, il arrive que les tuyaux se touchent à l'intérieur des manchons. Lorsque les tuyaux ne sont pas du même matériau, il peut y avoir un phénomène de corrosion par contact.

- ▶ Pour les manchons de transformation, il faut donc marquer soigneusement la profondeur d'emboîtement pour s'assurer que les tuyaux en matériaux différents ne se touchent pas à l'emboîtement.

5.4 Isolation technique

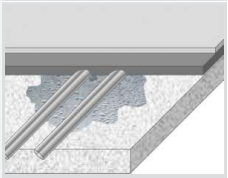
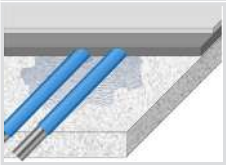
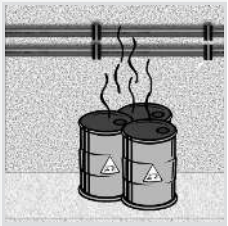
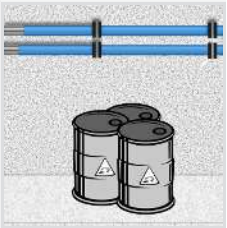
Les isolations techniques dans les installations qui relèvent de la technique du bâtiment doivent répondre à diverses exigences. En fonction de l'usage prévu, celles-ci dépendent du niveau de protection recherché. Les isolations ne permettent pas de protéger les éléments d'une installation contre la corrosion. Et lorsqu'elles sont mouillées, elles créent d'autres phénomènes de corrosion au niveau des surfaces métalliques isolées. Les isolants arrivent à conserver très longtemps leur humidité. Pendant ce temps, des substances qui favorisent la corrosion peuvent s'y accumuler, telles que les ions de chlorure et de nitrate. Les installations d'eau de boisson pour eau froide et eau chaude doivent être isolées contre la déperdition de chaleur, le chauffage de l'eau, les ondes acoustiques et l'eau de condensation en surface. Dans les installations de chauffage, l'isolation a pour fonction de s'opposer au maximum à toute déperdition lors des échanges thermiques. Dès que l'installation adopte aussi une fonction de refroidissement ≥ +4 °C, il convient de prendre en compte tout particulièrement les lois de la physique.

Pour les épaisseurs d'isolation minimales, il convient de tenir compte des lois cantonales sur l'énergie (sur la base des MoPEC) ainsi que de la norme SIA 380.3 pour les conduites sanitaires et de la norme SIA 384/1 pour les conduites de chauffage et de climatisation. En outre, ISOLSUISSE émet aussi des recommandations.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.5 Protection contre la corrosion extérieure

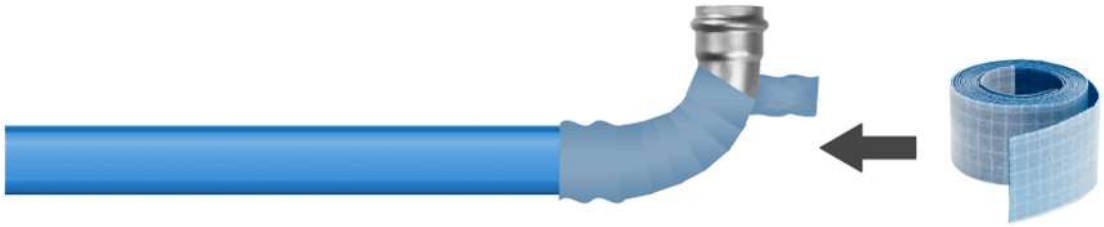
Le tableau suivant montre des exemples de situations de construction possibles avec des mesures de protection adaptées:

Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Traversées de murs et de sols Dans les traversées de murs ou de sols, de **l'humidité** peut se déposer sur les tuyaux au cours de la phase de construction ou de séchage des murs ou des sols. Le béton et autres matériaux peuvent contenir **des substances corrosives** susceptibles d'attaquer les tuyaux en acier simple ou en acier inoxydable.	Au niveau des traversées de plafonds et de murs, l'installation doit être dotée d'une protection adéquate, p. ex. un tuyau de protection 83200 ou un bandage d'enroulement 83204. Ce gainage doit dépasser la traversée et être isolé contre l'infiltration d'eau des deux côtés, p. ex. avec du ruban adhésif 83208.		
Passages de conduites couverts, contact avec des matériaux de construction humides et contenant du chlorure Les matériaux de construction, dans les chapes p. ex., peuvent contenir des substances ayant une action corrosive sur des conduites non protégées. Durant la construction aussi, il peut y avoir des infiltrations d'eau qui endommagent les conduites.	L'installation doit être protégée par un matériau sans pores. On peut utiliser à cet effet p. ex. le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		
Passage de conduites dans des locaux où règnent des émanations de gaz ou de vapeurs corrosives Sont concernés des locaux à l'air ambiant corrosif et susceptibles d'avoir une forte teneur p. ex. en ammoniaque, acide nitrique, chlore, acides chlorhydriques ou gaz à effet de serre contenant des CFC. Ces locaux sont par exemple des étables, des sites de galvanisation, piscines, laiteries, fromageries, STEP, ou des endroits où sont stockés des produits nettoyants.	Dans la mesure du possible, prévoir une modification du passage de conduite. Si cela n'est pas réalisable, l'installation doit être équipée d'une protection adéquate. Cela peut se faire p. ex. avec une couche de peinture ou avec le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		

Tab. 35: Protection contre la corrosion extérieure – Situations de construction et mesures de protection

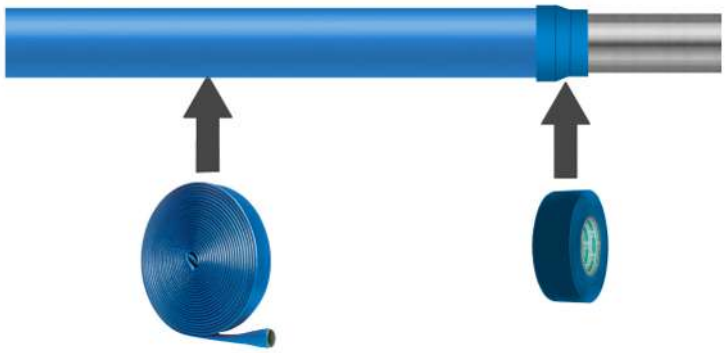
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

Pour toutes les situations mentionnées, l'installation (tuyaux et raccords) doit être protégée comme il se doit par des matériaux d'isolation sans chlorure. Durant la phase de construction en particulier, il existe un risque accru que de l'humidité se dépose sur les conduites non protégées, ce qui se traduit ultérieurement par des dommages de corrosion.



Tuyau de protection 83200 Bandage d'enroulement 83204

Dans les zones menacées, il est recommandé de recourir à l'utilisation du tuyau de protection 83200.



Tuyau de protection 83200 Ruban adhésif 83208

Les extrémités doivent être étanchéifiées contre la pénétration d'eau sous le gainage, p. ex. avec le ruban adhésif 83208.

5.6 Installations de surpression (stations de pompage)

Les installations de surpression ne doivent pas générer de coups de bélier non admissibles. Les oscillations ou les vibrations pouvant porter préjudice aux installations Optipress doivent être amorties par des mesures appropriées, ou alors il faut empêcher qu'elles se répercutent sur les conduites. Sur de telles installations, il est recommandé de monter des amortisseurs coups de bélier.

5.7 Utilisation de câbles chauffants

L'utilisation de câbles chauffants électriques sur les tuyaux Optipress est autorisée. Il convient cependant de tenir compte des points suivants:

- Les conduites fermées ne doivent pas être chauffées, car une augmentation de la température dans un système fermé entraîne une surcharge de pression non admissible.
- La température d'exploitation de l'eau chaude ne doit pas être supérieure à 60 °C (un dépassement de courte durée jusqu'à 70 °C est admissible pour assurer la désinfection thermique).
- A proximité immédiate des câbles chauffants électriques, il peut y avoir une concentration d'ions chlorure. Lorsque les températures de consigne sont supérieures à 45 °C, la teneur en ions de chlorure de l'eau de boisson ne doit donc pas dépasser les 250 mg/l.
- Observer les instructions d'utilisation et de pose du fabricant du câble chauffant.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.8 Compensation équipotentielle

Les conduites en métal sont conductrices d'électricité. Il faut donc les inclure dans la compensation équipotentielle.

Pour éviter les dommages de corrosion causés par des courants de fuite, il faut tenir compte des remarques suivantes:

- Lorsque sont posés des systèmes de conduite ou des éléments s'y rapportant, ou lors de leur remplacement dans le cadre d'un assainissement, il faut faire contrôler la compensation équipotentielle par un électricien.
- Pour des raisons liées à la corrosion, les conduites métalliques ne doivent pas être utilisées pour la mise à terre. Consulter à ce sujet la fiche technique de suissetec intitulée «Branchements d'immeuble et mise à terre».
- Pour la séparation électrique d'installations et pour empêcher les courants vagabonds, on peut utiliser la vis de rappel isolante Optipress-Aquaplus 81042 et, en présence de raccords à bride, la douille à collerette 90056.

5.9 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.10 Outillage

Avec les pinces à sertir électro-hydrauliques de Nussbaum, on peut assembler, pour tous les diamètres, les robinetteries et raccords de la gamme Optipress. Pour chaque dimension, il existe des mâchoires système de Nussbaum appropriées.

La pince à sertir type 7 (32 kN) s'utilise aussi bien sur secteur qu'accumulateur; elle est conçue pour les dimensions de 15 à 108. D'un poids de 1.82 kg, la pince à sertir Picco IV à accumulateur (24 kN) est particulièrement légère et compacte. Elle est utilisée pour les dimensions de 15 à 35.



1	Pince à sertir type 7 83100
2	Pince à sertir Picco IV 83110.21
3	Optipress-Mâchoire 83021
4	Optipress-Anneau de sertissage 83025
5	Coupe-tube Ridgid 81092.41
6	Ébavureur 81096.21
7	Optipress-Outil de marquage 81099.21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.11 Fixation des tuyaux

Les tuyaux peuvent être fixés par des colliers du programme de livraison de Nussbaum. Les intervalles entre les points de fixation des tuyaux figurent dans le tableau ci-dessous.

Pour la fixation des tuyaux, il convient de tenir compte des points suivants:

- Dans une installation sprinkler selon VdS, aucune composante du support de tuyau ne doit être constituée de matériaux inflammables (VdS CEA 4001, chap. 12).
- Assurer l'isolation phonique au moyen de colliers à garniture exempts de chlorure.
- Des distances trop importantes entre les fixations peuvent entraîner des vibrations et par conséquent provoquer des nuisances sonores.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Intervalle entre fixations pour tuyaux en barres
	[mm]	[m]
12	15	1.25
15	18	1.50
20	22	2.00
25	28	2.25
32	35	2.75
40	42	3.00
50	54	3.50
60	64	4.00
65	76.1	4.25
80	88.9	4.75
100	108	5.00

Tab. 36: Valeurs indicatives des intervalles entre les points de fixation de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier galvanisé

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.12 Pose des tuyaux

5.12.1 Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

Pour que le sertissage assure sa fonction d'étanchéité, il faut observer un espace minimal entre deux sertissages. Celui-ci est fonction du diamètre du tuyau.

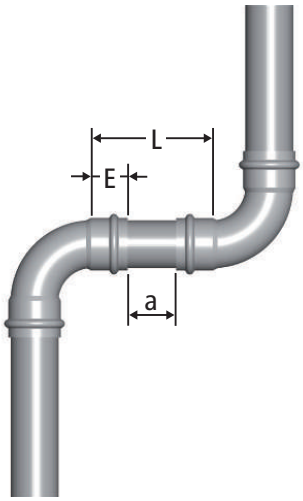


Fig. 5: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

L	Longueur minimale du tuyau
a	Distance minimale
E	Profondeur d'emboîtement

Diamètre extérieur du tuyau	Profondeur d'emboîtement	L	a
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	22	44	0
18	22	44	0
22	23	46	0
28	24	48	0
35	26	62	10
42	36	87	15
54	40	105	25
64	43	101	15
76.1	50	115	15
88.9	50	115	15
108	60	135	15

Tab. 37: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

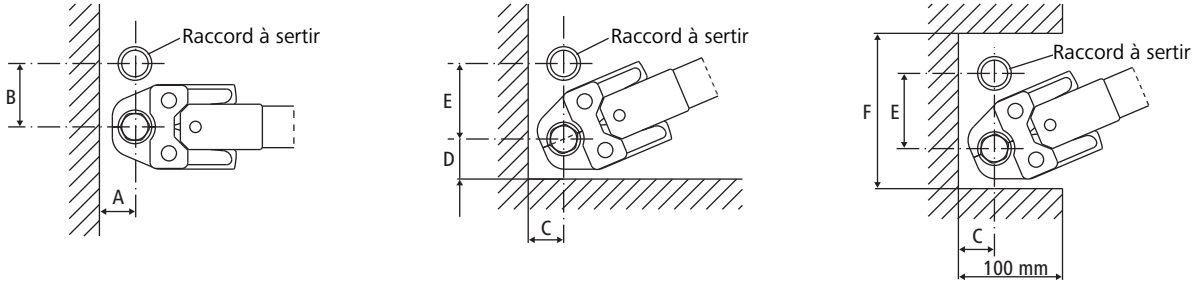
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.12.2 Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

Afin d'assurer un montage sans complications, il faut tenir compte, lors de l'élaboration des plans, des distances minimales à observer entre les conduites, ainsi qu'entre les conduites et les murs ou plafonds.

Distances minimales, voir tableau ci-dessous.

Optipress jusqu'à Ø 54 mm



Optipress Ø 64 à 108 mm



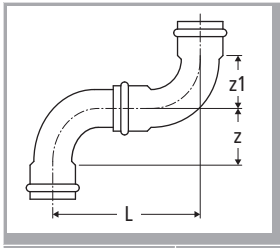
Distances minimales

Diamètre extérieur du tuyau	A	B	C	D	E	F
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	20	55	35	40	65	130
18	20	60	35	40	75	130
22	25	60	35	40	80	165
28	25	70	35	50	85	165
35	30	85	50	50	95	185
42	45	100	50	70	115	255
54	50	115	55	80	140	300
64	105	180	—	125	180	—
76.1	110	185	—	130	185	—
88.9	120	200	—	145	200	—
108	135	215	—	155	215	—

Tab. 38: Distances minimales

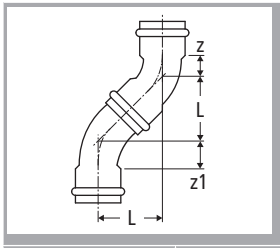
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.12.3 Cotes d'assemblages-combinaisons raccords à sertir Optipress-Aquaplus



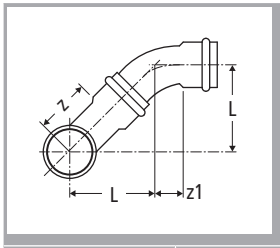
Combinaison Optipress-Aquaplus 80000 / 80001

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
56	16	16	59	18	18	76	26	26	93	34	34	95	33	33	138	50	50	172	65	65	211	84	84	246	99	99	277	115	115	333	138	138



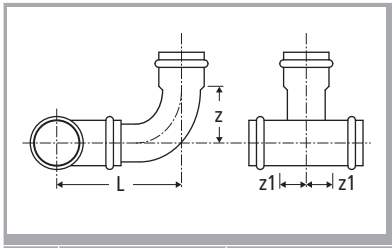
Combinaison Optipress-Aquaplus 80003 / 80004

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
26	7	7	28	7	7	33	11	11	37	14	14	40	15	15	57	21	21	68	27	27	86	39	39	98	46	46	107	52	52	127	61	61



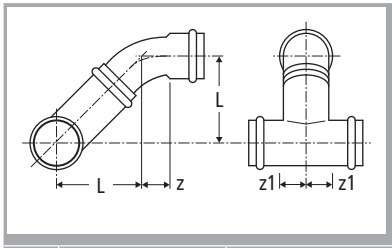
Combinaison Optipress-Aquaplus 80000 / 80004

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
33	16	7	35	18	7	43	26	11	52	34	14	53	33	15	77	50	21	95	65	27	117	84	39	136	99	46	151	115	52	182	138	61



Combinaison Optipress-Aquaplus 80010 / 80001

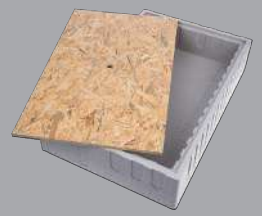
	15			**18**			**22**			**28**			**35**			**42**			**54**			**64**			**76.1**			**88.9**			**108**		
	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	**L**	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**
15	62	**16**	**19**	62	**16**	**21**	65	**16**	**22**	69	**16**	**21**	73	**16**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	64	**18**	**21**	66	**18**	**22**	70	**18**	**21**	74	**18**	**19**	77	**18**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	77	**26**	**24**	81	**26**	**23**	84	**26**	**21**	88	**26**	**19**	94	**26**	**18**	91	**26**	**25**	97	**26**	**24**	104	**26**	**24**	113	**26**	**24**
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	**34**	**28**	92	**34**	**27**	96	**34**	**25**	102	**34**	**21**	100	**34**	**27**	106	**34**	**27**	113	**34**	**27**	122	**34**	**27**
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	**33**	**27**	92	**33**	**25**	98	**33**	**25**	104	**33**	**32**	110	**33**	**30**	116	**33**	**30**	126	**33**	**30**
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	**50**	**32**	126	**50**	**29**	132	**50**	**35**	138	**50**	**34**	144	**50**	**34**	154	**50**	**34**
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	**65**	**39**	151	**65**	**41**	158	**65**	**40**	164	**65**	**40**	174	**65**	**40**
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175	**84**	**46**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	**99**	**51**	207	**99**	**51**	218	**99**	**51**
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223	**115**	**57**	231	**115**	**57**
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265	**138**	**67**



Combinaison Optipress-Aquaplus 80010 / 80004

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
15	37	**7**	**19**	37	**7**	**21**	39	**7**	**22**	42	**7**	**21**	45	**7**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	38	**7**	**21**	40	**7**	**22**	42	**7**	**21**	45	**7**	**19**	47	**7**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	44	**11**	**24**	47	**11**	**23**	49	**11**	**21**	52	**11**	**19**	56	**11**	**18**	54	**11**	**25**	58	**11**	**24**	63	**11**	**24**	69	**11**	**24**
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	**14**	**28**	51	**14**	**27**	54	**14**	**25**	58	**14**	**21**	57	**14**	**27**	61	**14**	**27**	66	**14**	**27**	72	**14**	**27**
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	**15**	**27**	51	**15**	**25**	55	**15**	**25**	59	**15**	**32**	64	**15**	**30**	68	**15**	**30**	75	**15**	**30**
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	**21**	**32**	69	**21**	**29**	73	**21**	**35**	77	**21**	**34**	81	**21**	**34**	88	**21**	**34**
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	**27**	**39**	80	**27**	**41**	85	**27**	**40**	89	**27**	**40**	96	**27**	**40**
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	**39**	**46**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	**46**	**51**	108	**46**	**51**	116	**46**	**51**
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	**52**	**57**	119	**52**	**57**
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134	**61**	**67**

5.12.4 Dimensionnement de la taille des distributeurs et coffrets de socle

			Coffret à encastrer							Coffret à encastrer, télescopique						Coffret de socle			
																			
			N° art.: 86043/86044							N° art.: 86050						N° art.: 86055			
	Dimensions		400	500	600	750	900	100	1200	500	600	750	900	1000	1200	570	770	970	1170
Sani-taire		N	3	4	6	8	11	13	16	4	6	8	11	13	16	5	8	12	15
		N	1	2	4	7	9	11	14	2	4	7	9	11	14	3	6	10	13
		N	2	3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15	4	8	11	14
		N	2	3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15	4	8	11	14
Chauf-fage		N	2	4	6	9	12	14	18	2	6	9	12	14	18	4	8	12	14
		N	—	—	3	6	9	11	15	—	3	6	9	11	15	2	6	10	14
		N	—	3	5	8	11	13	17	3	5	8	11	13	17	3	7	11	13
		N	—	3	5	8	11	13	17	3	5	8	11	13	17	3	7	11	13

Tab. 39: Déterminer la taille des coffrets à encastrer

N = nombre de sorties

Convient pour PWH et PWC

5.13 Tronçonnage des tuyaux

Les tuyaux peuvent être tronçonnés à l'aide d'une scie à métaux à dents fines, d'un coupe-tube (**avec molette spéciale pour acier inoxydable**), d'une scie circulaire ou à ruban automatique (**avec lame spéciale pour acier inoxydable**).

Les découpes mal réalisées peuvent provoquer des dommages de corrosion. C'est pourquoi il convient de tenir compte des points suivants:

- Aucun lubrifiant ne doit être utilisé.
- Il est interdit de couper les tuyaux à la longueur voulue avec un chalumeau.
- Il est permis de couper les tuyaux à la longueur voulue avec des disques de coupe adaptés.
- Les décolorations dues à la chaleur (couleurs de recuit) résultant de la pression ou d'une vitesse de rotation trop élevée doivent être entièrement éliminées.
- Avant l'insertion dans les raccords à sertir, ébavurer et nettoyer soigneusement l'intérieur et l'extérieur du tuyau.
- Nussbaum recommande d'utiliser des outils de coupe conçus pour le matériau.

5.14 Cintrage des tuyaux

Le cintrage à chaud de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier est interdit. Les tuyaux système peuvent être cintrés à froid avec une machine à cintrer appropriée.

Le rayon minimum de cintrage ne doit pas être inférieur à **r = 3.5 × diamètre extérieur du tuyau (D)**.

En outre, si un raccord à sertir doit être placé près d'un cintrage, il faut veiller à maintenir une longueur rectiligne de tuyau cylindrique suffisante (valeur indicative 50 mm) pour assurer l'emboîtement.

5.15 Réaliser un assemblage Optipress

5.16 Raccords filetés

Dans les systèmes d'installation utilisant des raccords à sertir avec filetage, il faut d'abord réaliser les raccords avant de procéder au sertissage, afin d'éviter toute tension éventuelle durant l'opération.

En présence de raccords filetés en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, il faut appliquer une graisse appropriée sur ce type de raccord. Pour la mise en œuvre et l'assemblage de tuyaux et de raccords pour l'oxygène (O_2) et l'acétylène, il faut veiller à ce que tous les composants soient exempts de graisse et d'huile.

L'application sur les raccords filetés de produits d'étanchéité contenant des chlorures peut entraîner des dommages par la corrosion. Pour l'étanchéité des raccords filetés, il faut donc utiliser uniquement du chanvre usuel ne contenant pas de chlore et des produits d'étanchéité sans chlorure. Les rubans d'étanchéité pour filetage en matière synthétique comme p. ex. le PTFE sont à proscrire.

5.17 Raccords à bride

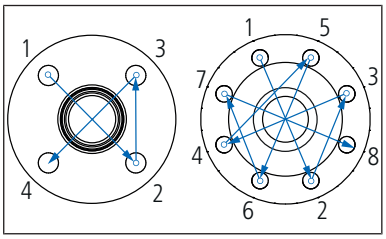
Dans les systèmes d'installation qui présentent des raccords à bride ou à visser, il faut toujours s'occuper **d'abord des assemblages à bride et des raccords** puis effectuer **ensuite les sertissages**.

En présence de raccords à bride avec boulons et écrous en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, Nussbaum recommande l'utilisation du set de boulons à tête hexagonale 90058 avec écrous à revêtement spécial.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

5.17.1 Assemblage des raccords à brides

1. Avant usage, nettoyer la surface d'étanchéité et le joint.
2. S'assurer que le joint repose correctement sur la surface d'étanchéité.
3. Fixer les vis. Toujours utiliser toutes les vis, mais les serrer au fur et à mesure et de façon croisée (voir figure).



5.18 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNuss-baum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.022 / V21

Optipress-Therm



Sommaire

1 Informations générales 99
1.1 Groupes cibles 99
2 Garantie système 100
2.1 Garantie Nussbaum 100
2.2 Marquage système 101
3 Composants de système 102
3.1 Raccords à sertir Optipress-Therm 102
3.2 Tuyaux 104
3.3 Robinetteries système Optipress-Therm 104
4 Domaines d'utilisation 105
4.1 Domaines d'utilisation pour Optipress-Therm 105
4.2 Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Therm 109
4.3 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés 110
4.4 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Therm 110
4.5 Pression de service pour les composants de conduite Optipress 111
5 Planification et exécution 112
5.1 Normes et réglementations 112
5.2 Informations complémentaires 112
5.3 Installations mixtes 112
5.4 Isolation technique 113
5.5 Protection contre la corrosion extérieure 114
5.6 Compensation équipotentielle 115
5.7 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 115
5.8 Outillage 116
5.9 Fixation des tuyaux 117
5.10 Pose des tuyaux 118
5.11 Tronçonnage des tuyaux 124
5.12 Cintrage des tuyaux 124
5.13 Réaliser un assemblage Optipress 124
5.14 Raccords filetés 124
5.15 Raccords à bride 124
5.16 Essai de pression 125

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

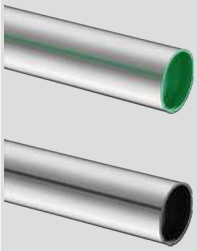
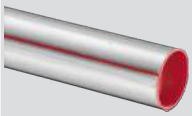
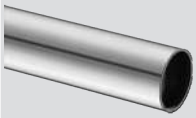
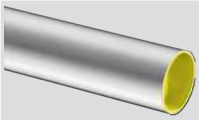
Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

2.2 Marquage système

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les systèmes Nussbaum sont en plus identifiables par leur couleur:

Système	Couleur des marquages système	Marquage tuyau et cape de protection	Marquage raccord à sertir
Optipress-Aquaplus	Vert		
Optipress-Therm	Rouge		
Optipress-Industry	Brun		
Optipress-Gaz	Jaune		
Optifitt-Press	Noir	—	

Tab. 1: Codes couleurs des marquages système

3 Composants de système

3.1 Raccords à sertir Optipress-Therm

Pour faciliter un montage rationnel, une gamme complète de raccords à sertir est disponible (coudes, équerres, tés, réductions, pièces intermédiaires, raccords, etc.).



Les raccords à sertir sont fabriqués en acier non allié galvanisé, numéro de matériau 1.0308 (E235). Ils sont galvanisés et zingués à l'intérieur et à l'extérieur, et portent comme identification le marquage «eau non potable»:



Pour les installations Optipress-Therm, on peut utiliser aussi tous les raccords en bronze de l'assortiment Optipress-Aquaplus.

Les embouts des raccords à sertir sont munis d'un joint de haute qualité:

- élastomère (EPDM) de haute qualité et résistant au vieillissement
- pour une contrainte continue jusqu'à 110 °C

Pour réaliser un assemblage Optipress-Therm, le tuyau est introduit jusqu'à butée dans le raccord, puis serti à l'extrémité du manchon à l'aide de la pince Nussbaum munie de la mâchoire système correspondante. Une coupe longitudinale du manchon serti illustre le caractère de l'assemblage dont la résistance mécanique est assurée par la déformation simultanée du raccord et du tuyau.

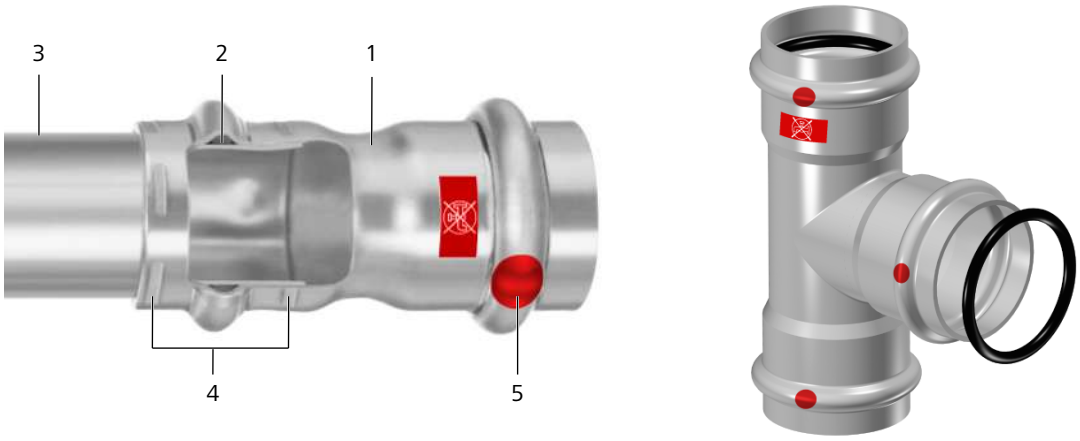


Fig. 1: Assemblage par sertissage Optipress-Therm jusqu'à Ø 15 à 54

1	Raccord	Acier galvanisé 1.0308
2	Joint (noir)	EPDM
3	Tuyau	Acier galvanisé 1.0034
4	Double sertissage	
5	Marquage SC-Contour	

La résistance mécanique de l'assemblage est obtenue par la déformation simultanée du raccord et du tuyau. L'étanchéité est assurée par la compression du joint lors du sertissage. Les propriétés mécaniques et l'étanchéité de l'assemblage serti sont la résultante de la géométrie de sertissage des mâchoires Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

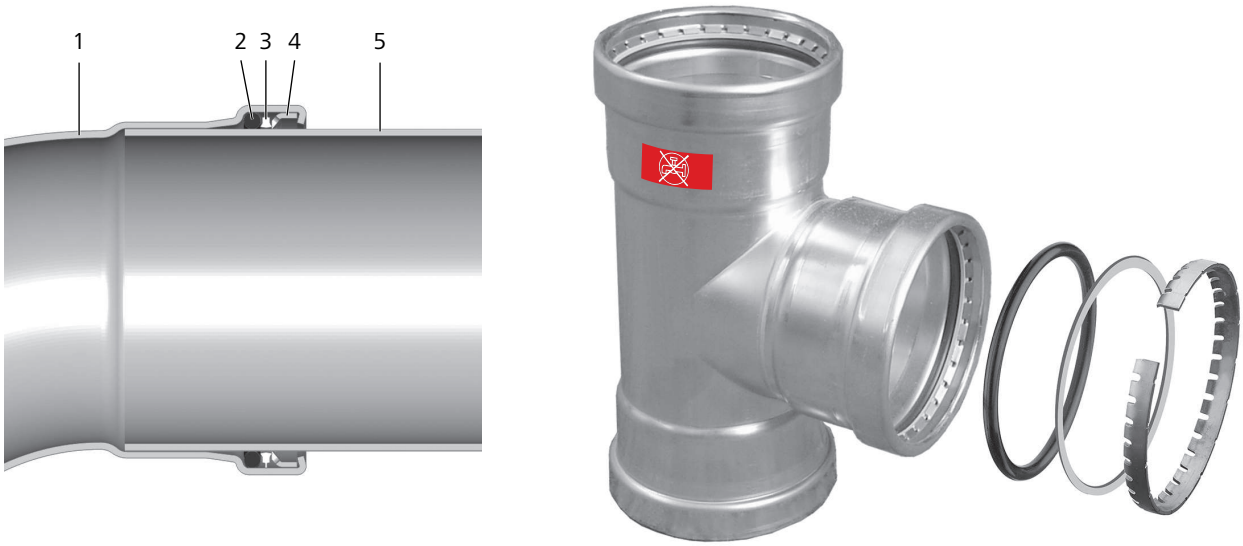


Fig. 2: Assemblage par sertissage Optipress-Therm-XL Ø 64, 76.1, 88.9 et 108 mm

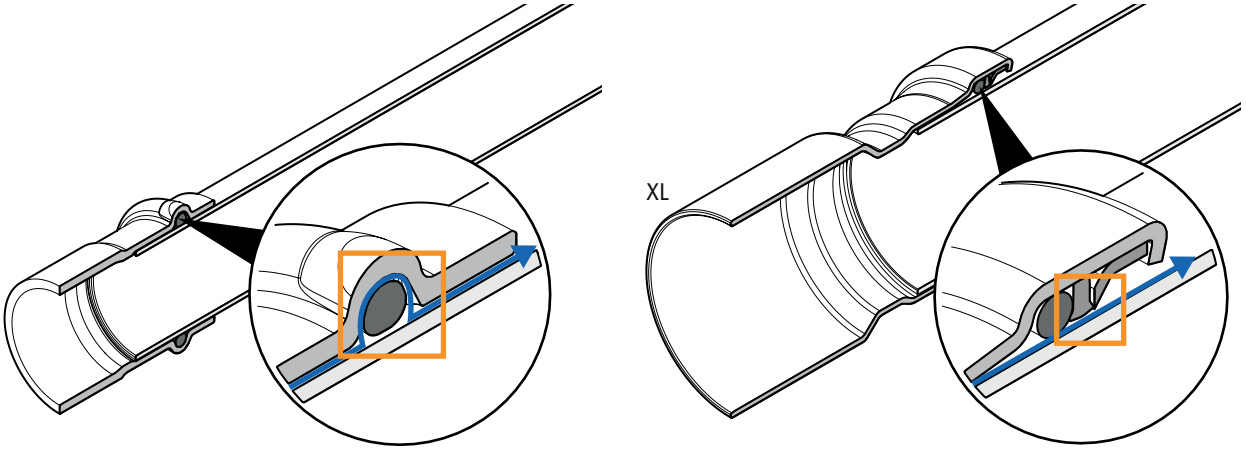
1	Raccord	Acier galvanisé 1.0308
2	Joint (noir)	EPDM
3	Bague de séparation	Matière synthétique
4	Bague d'ancrage	Acier inoxydable
5	Tuyau	Acier galvanisé 1.0034

Pour les dimensions Optipress-XL, une bague coupante en acier inoxydable est calée dans le tuyau durant l'opération de sertissage, ceci afin d'assurer la solidité de l'assemblage. Lorsque le tuyau est emboîté, la bague de séparation protège le joint contre tout endommagement.

3.1.1 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visibles les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une absence d'étanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai de pression. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pression de l'essai de pression correspondant.



Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

3.2 Tuyaux

Pour les installations avec Optipress-Therm, on dispose d'un tuyau système à paroi mince, soudé sous atmosphère inerte selon DIN 2394, en acier non allié.

Les fiches techniques pour les produits sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

3.2.1 Essais et contrôle qualité des tuyaux

La fabrication des tuyaux fait l'objet d'un contrôle continu. Tous les tuyaux sont contrôlés au niveau de l'étanchéité.

3.2.2 Conditionnement du produit à la livraison

Les tuyaux sont livrés en barres de 3 m et 6 m, les extrémités étant protégées par des capes de protection. Les capes de protection des tuyaux portent des codes couleurs, ☞ «Marquage système», page 101.

3.3 Robinetteries système Optipress-Therm

Pour des applications hors eau de boisson, un vaste programme de robinets à bille Optipress avec embouts à sertir est proposé.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

4 Domaines d'utilisation

4.1 Domaines d'utilisation pour Optipress-Therm

Avec ses nombreuses possibilités de combinaison, Optipress-Therm offre une solution économique pour de nombreuses applications, ceci dans le respect de la fiabilité.

Lorsque sont utilisés des composants de système Optipress-Therm de Nussbaum, il convient de tenir compte des remarques et restrictions traitées dans chapitres suivants. De manière générale, les remarques suivantes s'appliquent:

- Lorsque sont utilisés des composants de système Nussbaum, il faut vérifier que tous les composants sont compatibles.
- En présence de substances dangereuses, il faut respecter les règles de sécurité en vigueur.
- Pour les domaines d'utilisation qui, en raison de l'environnement, nécessitent une **résistance plus élevée à la corrosion**, il convient de vérifier dans un premier temps si Optipress-Therm est approprié ou alors de prendre les mesures de protection correspondantes.
- En cas d'exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas traitées, on peut demander un examen de qualification auprès de Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

4.1.1 Domaines d'utilisation pour fluides

4.1.1.1 Eaux traitées

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Fluide		Eau adoucie et partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et eau osmosée et distillée
Matériau raccord		Acier galvanisé 1.0308
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur
Remarques et restrictions		Les composants système Optipress-Therm ne peuvent être utilisés que dans des circuits fermés.

Tab. 2: Utilisation de composants système Optipress-Therm pour de l'eau soumise à un post-traitement

4.1.1.2 Installations solaires

Valeurs limites et matériaux		
Pendant une courte période, température jusqu'à max.	[°C]	180
Fluide		Mélange propylèneglycol ou éthylèneglycol et eau*
Matériau raccord		Acier galvanisé 1.0308
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur
Remarques et restrictions		Pour les installations solaires il est recommandé, pour des raisons techniques relatives à la corrosion, d'utiliser les composants Optipress-Therm uniquement à l'intérieur des bâtiments.

Tab. 3: Utilisation de composants système Optipress-Therm pour les installations solaires

* ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 110.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

4.1.1.3 Circuits frigoporteurs et de refroidissement

Le circuit frigoporteur est un circuit secondaire transportant le froid de l'appareil de refroidissement (circuit de refroidissement) au consommateur du froid. Le circuit frigoporteur est utilisé dans de grandes installations frigorifiques ramifiées et, au sens large, il peut être qualifié d'installation technique domestique. Le circuit frigoporteur sert à transporter le fluide de refroidissement secondaire (fluide frigoporteur). Ce circuit évolue dans une plage de pressions de 1.5 à 4 bar. Quant aux températures, elles oscillent entre -15 et +60 °C.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	-25 … +110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Mélange d'éthylène glycol ou de propylène glycol et d'eau*
Matériau raccord		Acier 1.0308 galvanisé
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur
Remarques et restrictions		En présence d'acier non allié, les applications autour du point de rosée peuvent subir une corrosion plus élevée. Optipress-Industry convient pour cet usage.

Tab. 4: Utilisation de composants système Optipress-Therm dans des circuits frigoporteurs et de refroidissement

* ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 110.

4.1.1.4 Chauffage

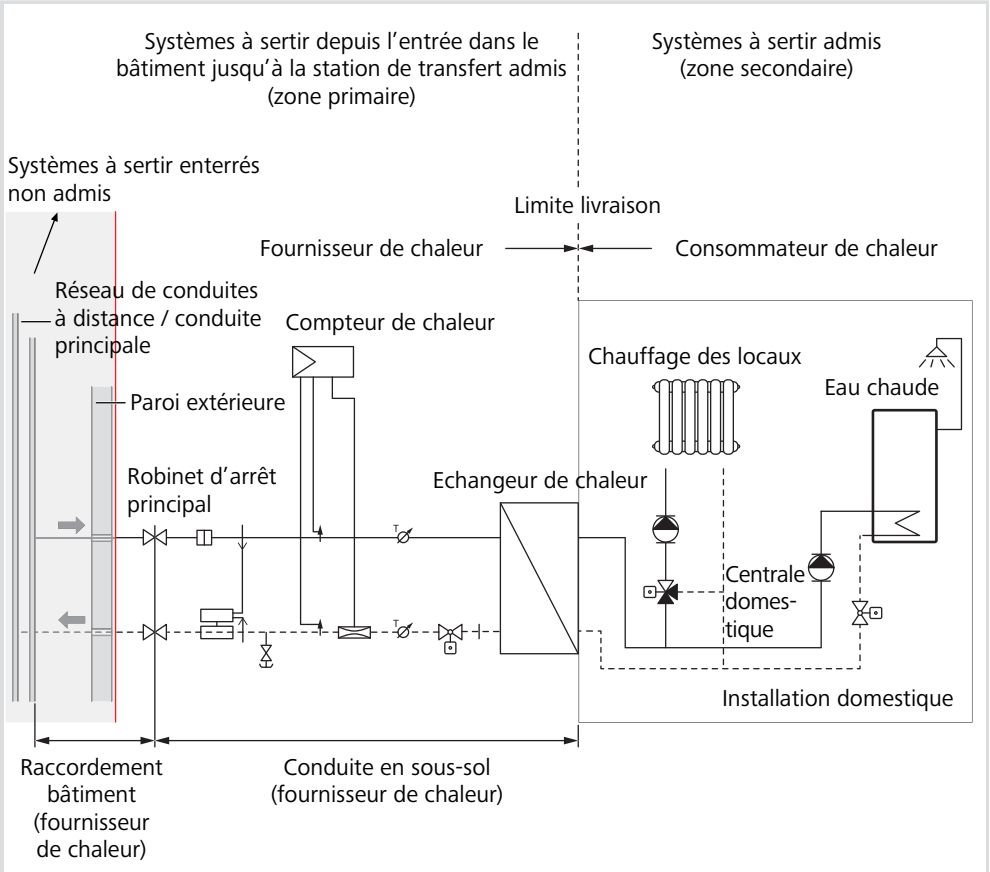
Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Matériau raccord		Acier galvanisé 1.0308
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur
Remarques et restrictions		Les composants système Optipress-Therm ne peuvent être utilisés que dans des circuits fermés.

Tab. 5: Utilisation de composants système Optipress-Therm pour le chauffage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

4.1.1.5 Chauffage urbain

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	130 (température de conception)
Pression max.	[kpa]	1600 (pression de conception)
	(bar)	(16)
Fluide		Eau selon la directive SICC
Matériau raccord		Acier 1.0308 galvanisé
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur
Remarques et restrictions		Domaines d'utilisation à valeurs plus élevées sur demande



4.1.2 Domaines d'utilisation pour fluides gazeux

4.1.2.1 Installations d'air comprimé

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Pression max.	[kPa] (bar)	☞ «Pression de service pour les composants de conduite Optipress», page 111
Fluide		Air comprimé sec (l'humidité condensée dans l'installation peut entraîner une corrosion)
Matériau raccord		Acier 1.0308 galvanisé
Joint		• EPDM pour air comprimé classe 1 à 4 (concentration d'huile ≤5 mg/m³) • HNBR pour air comprimé classes 5 et supérieures (concentration d'huile >5 mg/m³)
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur

Tab. 6: Utilisation de composants système Optipress-Therm dans des installations d'air comprimé de Ø 15 à 54 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 64 … 108
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Air comprimé sec (l'humidité condensée dans l'installation peut entraîner une corrosion)
Matériau raccord		Acier 1.0308 galvanisé
Joint		• EPDM pour air comprimé classe 1 à 4 (concentration d'huile ≤5 mg/m³) • HNBR pour air comprimé classes 5 et supérieures (concentration d'huile >5 mg/m³)
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur

Tab. 7: Utilisation de composants système Optipress-Therm dans des installations d'air comprimé Ø 64 à 108 mm

4.1.2.2 Vide

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.(P_{abs})	[kPa] (mbar)	20 (200)
Fluide		Vide (vacuum) primaire
Matériau raccord		Acier galvanisé 1.0308
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur

Tab. 8: Utilisation de composants système Optipress-Therm pour le vide (vacuum)

4.1.2.3 Azote (N_2)

Valeurs limites et matériaux		
Température min.	[°C]	-15
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Azote (N_2), gazeux
Matériau raccord		Acier 1.0308 galvanisé
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur

Tab. 9: Utilisation de composants système Optipress-Therm pour l'azote (N_2)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

4.2 Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Therm

Pour toutes les utilisations spéciales d'Optipress-Therm ainsi que pour l'utilisation de robinetteries système, il convient de se mettre en relation avec Nussbaum pour clarifier la marche à suivre.

Remarques pour prévenir l'endommagement des installations:

Domaine d'utilisation	Remarques et restrictions
Installations de chauffage	L'apport d'oxygène lors du remplissage de l'installation ne cause pas de dommages par la corrosion. Une teneur en oxygène > 0.1 g/m³ augmente la probabilité de corrosion. Lors du remplissage et de la réalimentation, il convient de placer en amont un filtre fin empêchant l'introduction de corps étrangers (rouille, sable, etc.) dans les conduites. Aucun tuyau ni flexible en matière synthétique, perméable à l'oxygène, ne peut être utilisé.
Mélange eau/éthylène ou propylène	Les raccords à galvanisation intérieure ne posent généralement pas problème pour les fluides porteurs à base de mélange éthylène ou propylène. Selon le cas, il est recommandé de monter un séparateur de boues.
Tuyaux galvanisés à l'intérieur	Dans les circuits fermés, l'utilisation de tuyaux galvanisés à l'intérieur doit être évitée.
Contact avec des matériaux de construction et d'isolation humides Utilisation dans un environnement humide	En général, les surfaces externes d'une installation de conduites dans un bâtiment n'entrent pas en contact avec des fluides corrosifs. Pour les composants système Optipress-Therm, la corrosion extérieure ne peut donc se manifester que lors d'une exposition lente et non intentionnelle à des fluides corrosifs. Parmi les fluides corrosifs pouvant se manifester non intentionnellement, on peut citer par exemple: • Infiltration de précipitations • Humidité dans les maçonneries et ou les chapes • Eau de condensation • Eaux de projection, de fuite et eaux souillées Les composants système Optipress-Therm ne doivent pas être posés dans des locaux ou environnements exposées à une humidité durable. ☞ «Protection contre la corrosion extérieure», page 114
Eau de condensation (passage à la température de point de rosée)	Les installations Optipress-Therm doivent être protégées contre l'eau de condensation. L'eau de condensation se forme lorsque la surface d'un élément de construction atteint la température du point de rosée. Ce sont surtout les circuits ou conduites de refroidissement qui peuvent être touchées. Lorsque les aciers ne sont pas alliés, le risque de corrosion est plus élevé. Exemple: à une température ambiante de 20 °C et une hygrométrie de 75 %, la température du point de rosée est à 15.44 °C (température de surface).
Zones menacées par le gel	Dans les endroits menacés par le froid, protéger les installations contre le gel.
Pour le remplissage de circuits de chauffage, frigoporteurs et de refroidissement ainsi que d'installations à vapeur et solaires, il convient de respecter la **directive SICC BT 102-01**.	

Tab. 10: Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Therm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

4.3 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Les liquides frigoporteurs et caloporteurs suivants sont autorisés pour Optipress-Therm:

Désignation (fluide de base)	Utilisation
Antifrogen® N (monoéthylèneglycol)	Fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement et de pompes à chaleur, installations de chauffage à eau chaude, liquide d'indication de fuite
Antifrogen® L (propylèneglycol)	Secteur alimentaire et des boissons, fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement, solaires et de pompe à chaleur, agent extincteur
Antifrogen® SOL HT (glycols supérieurs)	Pour installations solaires à forte charge thermique, avec protection contre le gel et la corrosion
Pekasol® L (propylèneglycol)	Systèmes de chauffage et de refroidissement, pompes à chaleur, installations sprinkler, réfrigération de denrées alimentaires
Pekasolar® L (propylèneglycol)	Capteurs plats et à tubes sous vide (vacuum) et leurs combinaisons avec des systèmes de chauffage
Glykolsol® N (monoéthylèneglycol)	Pompes à chaleur, sondes géothermiques, climatisations, systèmes de récupération de chaleur, systèmes de refroidissement et de chauffage
Tyfocor® L (propylèneglycol)	Systèmes de refroidissement et de chauffage, installations solaires et de pompe à chaleur Pour installations solaires à forte charge thermique

Tab. 11: Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Pour chaque fluide, les propriétés et domaines d'utilisation sont décrits dans les fiches techniques de produit correspondantes.

La liste n'est pas complète et indépendante de la concentration correspondante.

4.4 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Therm

Optipress-Therm ne convient pas pour les domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Eau de boisson	Optipress-Therm n'est pas autorisé pour les installations d'eau de boisson.
Circuits ouverts	Optipress-Therm ne convient pas pour les circuits ouverts car ceux-ci risquent de laisser entrer trop d'oxygène.
Installations non entièrement remplies (corrosion intérieure dans la zone de limite des trois phases)	Les matériaux métalliques peuvent être le siège de corrosion dans la zone de limite des trois phases (eau-matériau-air). Pour prévenir cette corrosion, une fois remplie puis purgée, l'installation doit être entièrement remplie d'eau. Si l'installation n'est pas mise en service directement après sa mise en place, il est recommandé d'effectuer un essai de pression et d'étanchéité à l'air ou avec des gaz inertes.
Circuit de refroidissement	Le circuit de refroidissement est un terme générique désignant tous les composants faisant partie d'un appareil de refroidissement, tels que: compresseurs, pompes, conduites, échangeurs de chaleur et soupapes traversés par le fluide de refroidissement. Au sens strict, le circuit de refroidissement correspond à la circulation du fluide de refroidissement dans l'appareil de refroidissement. Optipress-Therm ne peut pas être mis en œuvre pour un circuit de refroidissement. Dans ce domaine d'utilisation, on met en œuvre principalement des conduites en cuivre assemblées au moyen de raccords à braser. En effet, les conditions d'utilisation (température, pression) s'écartent nettement des installations habituelles. Informations supplémentaires sur l'utilisation du circuit frigoporteur: ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 110.

Tab. 12: Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Therm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

4.5 Pression de service pour les composants de conduite Optipress

Pour les niveaux de pression maximale admissibles ou les pressions de service selon la dimension, se référer au tableau plus bas. Les valeurs de l'attestation TÜV actuellement en vigueur s'appliquent.

En présence de pressions plus élevées, il est impératif de prendre des dispositions pour éviter les coups de bélier que peuvent provoquer les robinetteries à fermeture rapide et les pompes. Les coups de bélier peuvent en effet largement dépasser les 40 bar et faire ainsi éclater les assemblages par sertissage.

Largeur nominale	Diamètre extérieur	Optipress Acier inoxydable	Optipress-Therm Acier C, acier C galvanisé
		PN	PN
DN	[mm]	[bar]	[bar]
10	12	40	—
12	15	40	40
15	18	40	40
20	22	30	30
25	28	20	20
32	35	16	16
40	42	16	16
50	54	16	16
60	64	16	16
65	76.1	16	16
80	88.9	16	12
100	108	16	12

Tab. 13: Pressions de service pour les composants de conduite Optipress

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Installations mixtes

Par installation mixte, on entend une installation où les éléments de conduites tels que tuyaux, raccords, brides, compensateurs et robinetteries sont constitués de différents matériaux métalliques. Les installations mixtes sont exposées à un risque de corrosion par contact causé par des réactions électrochimiques. Pour éviter la corrosion par contact dans les installations mixtes, les règles suivantes doivent être respectées:

- Les éléments de conduite en acier inoxydable ne doivent pas être assemblés en contact direct avec des éléments de conduite en acier au carbone ou en cuivre. Pour ces assemblages, il faut utiliser des pièces intermédiaires appropriées, en bronze p. ex.

On peut tout à fait réaliser des installations mixtes Optipress avec d'autres matériaux certifiés pour les conduites, ceci indépendamment du sens de l'écoulement de l'eau, sans restriction des possibilités.

Les raccords, raccords à sertir et robinetteries en bronze de Nussbaum sont résistants à la corrosion par dézincification et à la corrosion fissurante sous tension.

5.3.1 Installations mixtes admissibles avec Optipress-Therm

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes et résistantes à la corrosion suivantes sont autorisées:

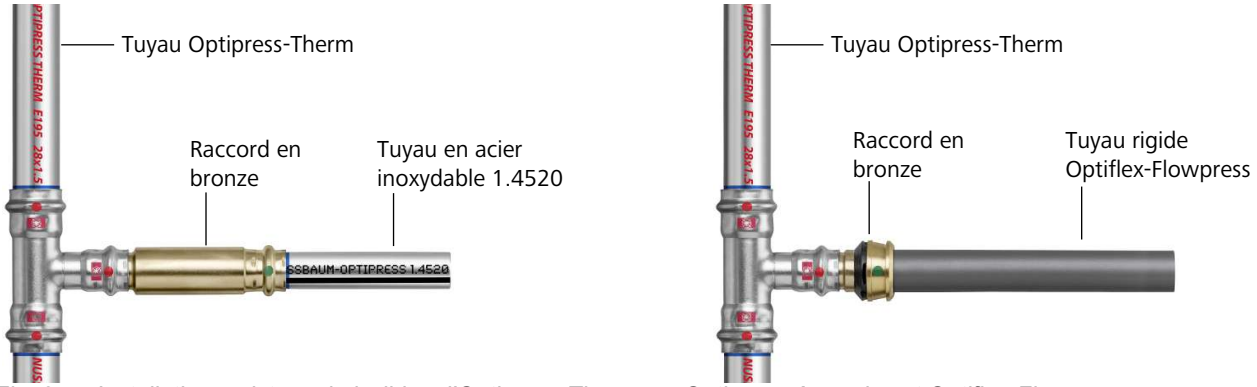


Fig. 3: Installations mixtes admissibles d'Optipress-Therm sur Optipress-Aquaplus et Optiflex-Flowpress

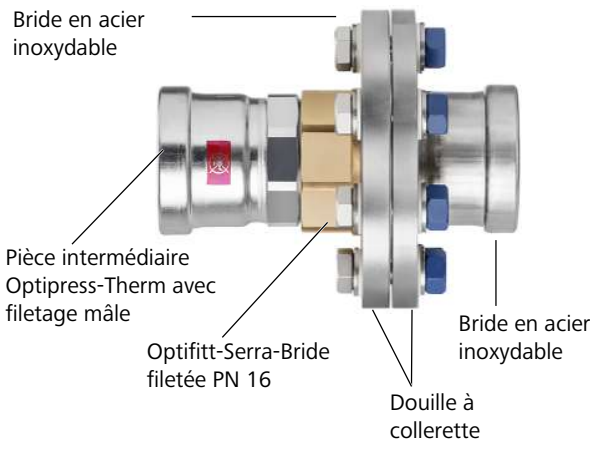


Fig. 4: Installations mixtes admissibles avec Optipress- Therm-XL

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.4 Isolation technique

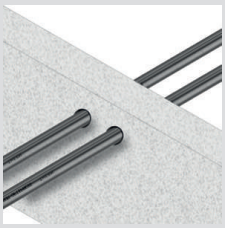
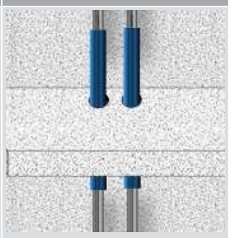
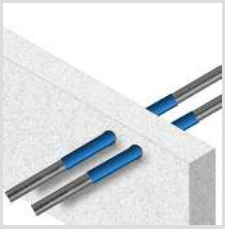
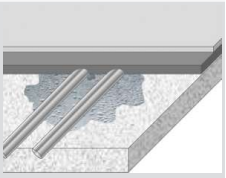
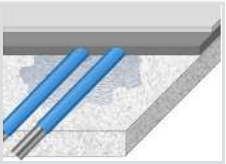
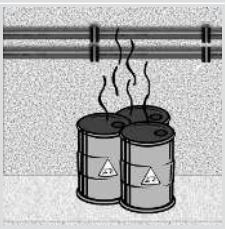
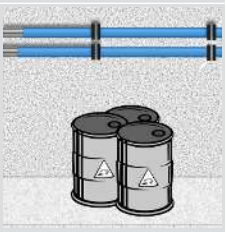
Les isolations techniques dans les installations qui relèvent de la technique du bâtiment doivent répondre à diverses exigences. En fonction de l'usage prévu, celles-ci dépendent du niveau de protection recherché. Les isolations ne permettent pas de protéger les éléments d'une installation contre la corrosion. Et lorsqu'elles sont mouillées, elles créent d'autres phénomènes de corrosion au niveau des surfaces métalliques isolées. Les isolants arrivent à conserver très longtemps leur humidité. Pendant ce temps, des substances qui favorisent la corrosion peuvent s'y accumuler, telles que les ions de chlorure et de nitrate. Les installations d'eau de boisson pour eau froide et eau chaude doivent être isolées contre la déperdition de chaleur, le chauffage de l'eau, les ondes acoustiques et l'eau de condensation en surface. Dans les installations de chauffage, l'isolation a pour fonction de s'opposer au maximum à toute déperdition lors des échanges thermiques. Dès que l'installation adopte aussi une fonction de refroidissement ≥ +4 °C, il convient de prendre en compte tout particulièrement les lois de la physique.

Pour les épaisseurs d'isolation minimales, il convient de tenir compte des lois cantonales sur l'énergie (sur la base des MoPEC) ainsi que de la norme SIA 380.3 pour les conduites sanitaires et de la norme SIA 384/1 pour les conduites de chauffage et de climatisation. En outre, ISOLSUISSE émet aussi des recommandations.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.5 Protection contre la corrosion extérieure

Le tableau suivant montre des exemples de situations de construction possibles avec des mesures de protection adaptées:

Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Traversées de murs et de sols Dans les traversées de murs ou de sols, de **l'humidité** peut se déposer sur les tuyaux au cours de la phase de construction ou de séchage des murs ou des sols. Le béton et autres matériaux peuvent contenir **des substances corrosives** susceptibles d'attaquer les tuyaux en acier simple ou en acier inoxydable.	Au niveau des traversées de plafonds et de murs, l'installation doit être dotée d'une protection adéquate, p. ex. un tuyau de protection 83200 ou un bandage d'enroulement 83204. Ce gainage doit dépasser la traversée et être isolé contre l'infiltration d'eau des deux côtés, p. ex. avec du ruban adhésif 83208.	 	 
Passages de conduites couverts, contact avec des matériaux de construction humides et contenant du chlorure Les matériaux de construction, dans les chapes p. ex., peuvent contenir des substances ayant une action corrosive sur des conduites non protégées. Durant la construction aussi, il peut y avoir des infiltrations d'eau qui endommagent les conduites.	L'installation doit être protégée par un matériau sans pores. On peut utiliser à cet effet p. ex. le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204. En plus des mesures de protection, Nussbaum recommande dans cette situation de préférer aux tuyaux en acier des tuyaux en acier inoxydable 1.4520 associés à des raccords en acier inoxydable ou à des tuyaux Optiflex-Flowpress rigides, ☞ «Installations mixtes admissibles avec Optipress-Therm», page 112.		
Passage de conduites dans des locaux où règnent des émanations de gaz ou de vapeurs corrosives Sont concernés des locaux à l'air ambiant corrosif et susceptibles d'avoir une forte teneur p. ex. en ammoniaque, acide nitrique, chlore, acides chlorhydriques ou gaz à effet de serre contenant des CFC. Ces locaux sont par exemple des étables, des sites de galvanisation, piscines, laiteries, fromageries, STEP, ou des endroits où sont stockés des produits nettoyants.	Dans la mesure du possible, prévoir une modification du passage de conduite. Si cela n'est pas réalisable, l'installation doit être équipée d'une protection adéquate. Cela peut se faire p. ex. avec une couche de peinture ou avec le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		

Tab. 14: Protection contre la corrosion extérieure – Situations de construction et mesures de protection

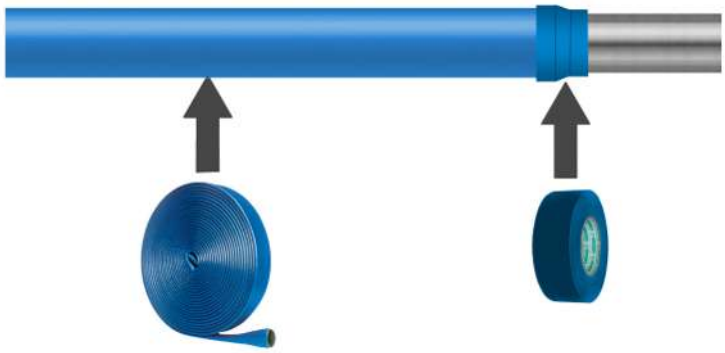
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

Pour toutes les situations mentionnées, l'installation (tuyaux et raccords) doit être protégée comme il se doit par des matériaux d'isolation sans chlorure. Durant la phase de construction en particulier, il existe un risque accru que de l'humidité se dépose sur les conduites non protégées, ce qui se traduit ultérieurement par des dommages de corrosion.



Tuyau de protection 83200 Bandage d'enroulement 83204

Dans les zones menacées, il est recommandé de recourir à l'utilisation du tuyau de protection 83200.



Tuyau de protection 83200 Ruban adhésif 83208

Les extrémités doivent être étanchéifiées contre la pénétration d'eau sous le gainage, p. ex. avec le ruban adhésif 83208.

5.6 Compensation équipotentielle

Les conduites en métal sont conductrices d'électricité. Il faut donc les inclure dans la compensation équipotentielle.

Pour éviter les dommages de corrosion causés par des courants de fuite, il faut tenir compte des remarques suivantes:

- Lorsque sont posés des systèmes de conduite ou des éléments s'y rapportant, ou lors de leur remplacement dans le cadre d'un assainissement, il faut faire contrôler la compensation équipotentielle par un électricien.
- Pour des raisons liées à la corrosion, les conduites métalliques ne doivent pas être utilisées pour la mise à terre. Consulter à ce sujet la fiche technique de suissetec intitulée «Branchements d'immeuble et mise à terre».
- Pour la séparation électrique d'installations et pour empêcher les courants vagabonds, on peut utiliser la vis de rappel isolante Optipress-Aquaplus 81042 et, en présence de raccords à bride, la douille à collerette 90056.

5.7 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.8 Outillage

Avec les pinces à sertir électro-hydrauliques de Nussbaum, on peut assembler, pour tous les diamètres, les robinetteries et raccords de la gamme Optipress. Pour chaque dimension, il existe des mâchoires système de Nussbaum appropriées.

La pince à sertir type 7 (32 kN) s'utilise aussi bien sur secteur qu'accumulateur; elle est conçue pour les dimensions de 15 à 108. D'un poids de 1.82 kg, la pince à sertir Picco IV à accumulateur (24 kN) est particulièrement légère et compacte. Elle est utilisée pour les dimensions de 15 à 35.



1	Pince à sertir type 7 83100
2	Pince à sertir Picco IV 83110.21
3	Optipress-Mâchoire 83021
4	Optipress-Anneau de sertissage 83025
5	Coupe-tube Ridgid 81092.41
6	Ébavureur 81096.21
7	Optipress-Outil de marquage 81099.21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.9 Fixation des tuyaux

Les tuyaux peuvent être fixés par des colliers du programme de livraison de Nussbaum. Les intervalles entre les points de fixation des tuyaux figurent dans le tableau ci-dessous.

Pour la fixation des tuyaux, il convient de tenir compte des points suivants:

- Assurer l'isolation phonique au moyen de colliers à garniture exempts de chlorure.
- Des distances trop importantes entre les fixations peuvent entraîner des vibrations et par conséquent provoquer des nuisances sonores.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Intervalle entre fixations pour tuyaux en barres
	[mm]	[m]
12	15	1.25
15	18	1.50
20	22	2.00
25	28	2.25
32	35	2.75
40	42	3.00
50	54	3.50
60	64	4.00
65	76.1	4.25
80	88.9	4.75
100	108	5.00

Tab. 15: Valeurs indicatives des intervalles entre les points de fixation de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier galvanisé

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.10 Pose des tuyaux

5.10.1 Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

Pour que le sertissage assure sa fonction d'étanchéité, il faut observer un espace minimal entre deux sertissages. Celui-ci est fonction du diamètre du tuyau.

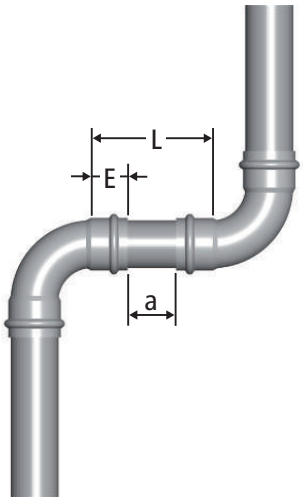


Fig. 5: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

L	Longueur minimale du tuyau
a	Distance minimale
E	Profondeur d'emboîtement

Diamètre extérieur du tuyau	Profondeur d'emboîtement	L	a
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	22	44	0
18	22	44	0
22	23	46	0
28	24	48	0
35	26	62	10
42	36	87	15
54	40	105	25
64	43	101	15
76.1	50	115	15
88.9	50	115	15
108	60	135	15

Tab. 16: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

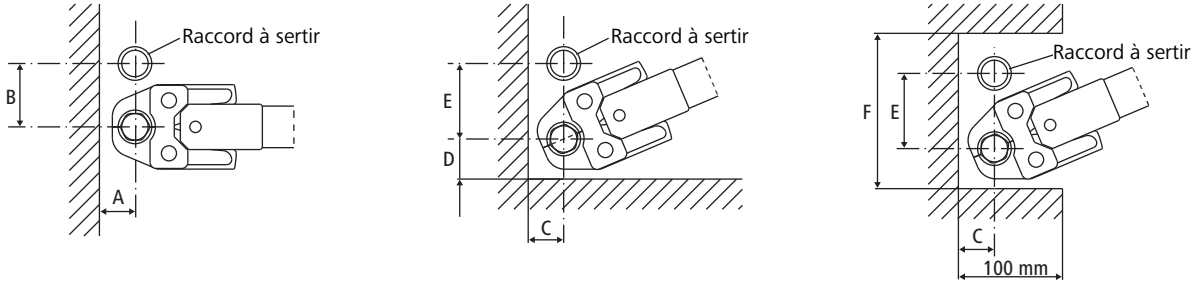
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.10.2 Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

Afin d'assurer un montage sans complications, il faut tenir compte, lors de l'élaboration des plans, des distances minimales à observer entre les conduites, ainsi qu'entre les conduites et les murs ou plafonds.

Distances minimales, voir tableau ci-dessous.

Optipress jusqu'à Ø 54 mm



Optipress Ø 64 à 108 mm



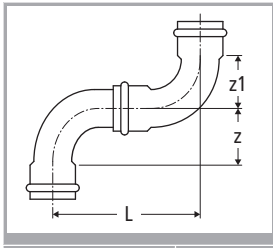
Distances minimales

Diamètre extérieur du tuyau	A	B	C	D	E	F
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	20	55	35	40	65	130
18	20	60	35	40	75	130
22	25	60	35	40	80	165
28	25	70	35	50	85	165
35	30	85	50	50	95	185
42	45	100	50	70	115	255
54	50	115	55	80	140	300
64	105	180	—	125	180	—
76.1	110	185	—	130	185	—
88.9	120	200	—	145	200	—
108	135	215	—	155	215	—

Tab. 17: Distances minimales

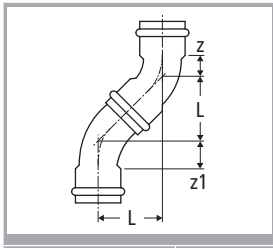
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.10.3 Cotes pour combinaisons de raccords à sertir Optipress-Therm



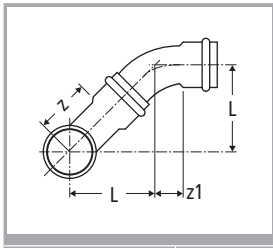
Combinaison Optipress-Therm 55000 / 55001

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
56	16	16	59	18	18	76	26	26	93	34	34	95	33	33	138	50	50	172	65	65	211	84	84	246	99	99	277	115	115	333	138	138



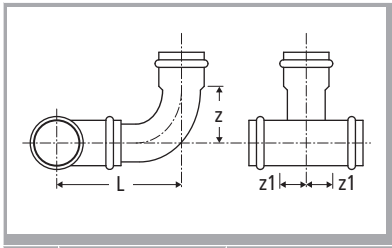
Combinaison Optipress-Therm 55003 / 55004

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
26	7	7	28	7	7	33	11	11	37	14	14	40	15	15	57	21	21	68	27	27	86	39	39	98	46	46	107	52	52	127	61	61



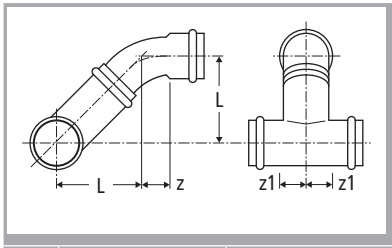
Combinaison Optipress-Therm 55000 / 55004

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
33	16	7	35	18	7	43	26	11	52	34	14	53	33	15	77	50	21	95	65	27	117	84	39	136	99	46	151	115	52	182	138	61



Combinaison Optipress-Therm 55010 / 55001

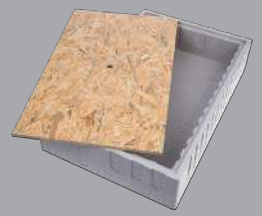
	15			**18**			**22**			**28**			**35**			**42**			**54**			**64**			**76.1**			**88.9**			**108**		
	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**	L	**z**	**z1**
15	62	**16**	**19**	62	**16**	**21**	65	**16**	**22**	69	**16**	**21**	73	**16**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	64	**18**	**21**	66	**18**	**22**	70	**18**	**21**	74	**18**	**19**	77	**18**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	77	**26**	**24**	81	**26**	**23**	84	**26**	**21**	88	**26**	**19**	94	**26**	**18**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	**34**	**28**	92	**34**	**27**	96	**34**	**25**	102	**34**	**21**	100	**34**	**27**	106	**34**	**27**	113	**34**	**27**	122	**34**	**27**
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	**33**	**27**	92	**33**	**25**	98	**33**	**25**	104	**33**	**32**	110	**33**	**30**	116	**33**	**30**	126	**33**	**30**
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	**50**	**32**	126	**50**	**29**	132	**50**	**35**	138	**50**	**34**	144	**50**	**34**	154	**50**	**34**
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	**65**	**39**	151	**65**	**41**	158	**65**	**40**	164	**65**	**40**	174	**65**	**40**
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175	**84**	**46**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	**99**	**51**	207	**99**	**51**	218	**99**	**51**
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223	**115**	**57**	231	**115**	**57**
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265	**138**	**67**



Combinaison Optipress-Therm 55010 / 55004

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
15	37	**7**	**19**	37	**7**	**21**	39	**7**	**22**	42	**7**	**21**	45	**7**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	38	**7**	**21**	40	**7**	**22**	42	**7**	**21**	45	**7**	**19**	47	**7**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	44	**11**	**24**	47	**11**	**23**	49	**11**	**21**	52	**11**	**19**	56	**11**	**18**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	**14**	**28**	51	**14**	**27**	54	**14**	**25**	58	**14**	**21**	57	**14**	**27**	61	**14**	**27**	66	**14**	**27**	72	**14**	**27**
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	**15**	**27**	51	**15**	**25**	55	**15**	**25**	59	**15**	**32**	64	**15**	**30**	68	**15**	**30**	75	**15**	**30**
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	**21**	**32**	69	**21**	**29**	73	**21**	**35**	77	**21**	**34**	81	**21**	**34**	88	**21**	**34**
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	**27**	**39**	80	**27**	**41**	85	**27**	**40**	89	**27**	**40**	96	**27**	**40**
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	**39**	**46**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	**46**	**51**	108	**46**	**51**	116	**46**	**51**
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	**52**	**57**	119	**52**	**57**
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134	**61**	**67**

5.10.4 Dimensionnement de la taille des distributeurs et coffrets de socle

			Coffret à encastrer							Coffret à encastrer, télescopique						Coffret de socle			
																			
			N° art.: 86043/86044							N° art.: 86050						N° art.: 86055			
	Dimensions		400	500	600	750	900	100	1200	500	600	750	900	1000	1200	570	770	970	1170
Sani-taire		N	3	4	6	8	11	13	16	4	6	8	11	13	16	5	8	12	15
		N	1	2	4	7	9	11	14	2	4	7	9	11	14	3	6	10	13
		N	2	3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15	4	8	11	14
		N	2	3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15	4	8	11	14
Chauf-fage		N	2	4	6	9	12	14	18	2	6	9	12	14	18	4	8	12	14
		N	—	—	3	6	9	11	15	—	3	6	9	11	15	2	6	10	14
		N	—	3	5	8	11	13	17	3	5	8	11	13	17	3	7	11	13
		N	—	3	5	8	11	13	17	3	5	8	11	13	17	3	7	11	13

Tab. 18: Déterminer la taille des coffrets à encastrer

N = nombre de sorties

Convient pour PWH et PWC

5.11 Tronçonnage des tuyaux

Les tuyaux peuvent être tronçonnés à l'aide d'une scie à métaux à dents fines, d'un coupe-tube (**avec molette spéciale pour acier inoxydable**), d'une scie circulaire ou à ruban automatique (**avec lame spéciale pour acier inoxydable**).

Les découpes mal réalisées peuvent provoquer des dommages de corrosion. C'est pourquoi il convient de tenir compte des points suivants:

- Aucun lubrifiant ne doit être utilisé.
- Il est interdit de couper les tuyaux à la longueur voulue avec un chalumeau.
- Il est permis de couper les tuyaux à la longueur voulue avec des disques de coupe adaptés.
- Les décolorations dues à la chaleur (couleurs de recuit) résultant de la pression ou d'une vitesse de rotation trop élevée doivent être entièrement éliminées.
- Avant l'insertion dans les raccords à sertir, ébavurer et nettoyer soigneusement l'intérieur et l'extérieur du tuyau.
- Nussbaum recommande d'utiliser des outils de coupe conçus pour le matériau.

5.12 Cintrage des tuyaux

Le cintrage à chaud de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier est interdit. Les tuyaux système peuvent être cintrés à froid avec une machine à cintrer appropriée.

Le rayon minimum de cintrage ne doit pas être inférieur à **r = 3.5 × diamètre extérieur du tuyau (D)**.

En outre, si un raccord à sertir doit être placé près d'un cintrage, il faut veiller à maintenir une longueur rectiligne de tuyau cylindrique suffisante (valeur indicative 50 mm) pour assurer l'emboîtement.

5.13 Réaliser un assemblage Optipress

5.14 Raccords filetés

Dans les systèmes d'installation utilisant des raccords à sertir avec filetage, il faut d'abord réaliser les raccords avant de procéder au sertissage, afin d'éviter toute tension éventuelle durant l'opération.

En présence de raccords filetés en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, il faut appliquer une graisse appropriée sur ce type de raccord.

L'application sur les raccords filetés de produits d'étanchéité contenant des chlorures peut entraîner des dommages par la corrosion. Pour l'étanchéité des raccords filetés, il faut donc utiliser uniquement du chanvre usuel ne contenant pas de chlore et des produits d'étanchéité sans chlorure. Les rubans d'étanchéité pour filetage en matière synthétique comme p. ex. le PTFE sont à proscrire.

5.15 Raccords à bride

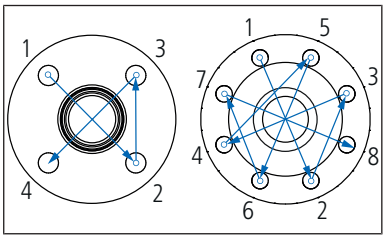
Dans les systèmes d'installation qui présentent des raccords à bride ou à visser, il faut toujours s'occuper **d'abord des assemblages à bride et des raccords** puis effectuer **ensuite les sertissages**.

En présence de raccords à bride avec boulons et écrous en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, Nussbaum recommande l'utilisation du set de boulons à tête hexagonale 90058 avec écrous à revêtement spécial.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

5.15.1 Assemblage des raccords à brides

1. Avant usage, nettoyer la surface d'étanchéité et le joint.
2. S'assurer que le joint repose correctement sur la surface d'étanchéité.
3. Fixer les vis. Toujours utiliser toutes les vis, mais les serrer au fur et à mesure et de façon croisée (voir figure).



5.16 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNuss-baum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.026 / V14

Optipress-Gaz



Sommaire

1 Informations générales 129
1.1 Groupes cibles 129
2 Garantie système 130
2.1 Garantie Nussbaum 130
2.2 Marquage système 131
3 Composants de système 132
3.1 Raccords à sertir Optipress-Gaz 132
3.2 Tube Optipress en acier inoxydable 1.4401/1.4404 134
3.3 Robinetterie système Optipress-Gaz 134
4 Domaines d'utilisation pour Optipress-Gaz 135
4.1 Domaines d'utilisation autorisés pour Optipress-Gaz 135
4.2 Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optipress-Gaz 136
4.3 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Gaz 136
5 Planification et exécution 137
5.1 Normes et réglementations 137
5.2 Informations complémentaires 137
5.3 Obligation de déclaration des installations de gaz 137
5.4 Essais de pression des installations de gaz 137
5.5 Installations mixtes 137
5.6 Isolation technique 139
5.7 Protection contre la corrosion extérieure 140
5.8 Compensation équipotentielle 141
5.9 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 141
5.10 Outillage 142
5.11 Fixation des tuyaux 143
5.12 Pose des tuyaux 144
5.13 Tronçonnage des tuyaux 149
5.14 Cintrage des tuyaux 149
5.15 Réaliser un assemblage Optipress 149
5.16 Raccords filetés 149
5.17 Raccords à bride 149
5.18 Essai de pression 150

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

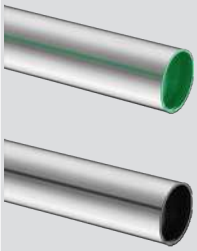
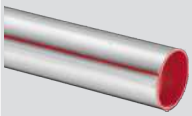
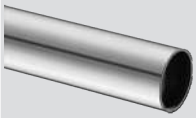
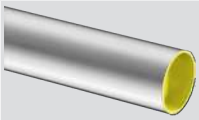
Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

2.2 Marquage système

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les systèmes Nussbaum sont en plus identifiables par leur couleur:

Système	Couleur des marquages système	Marquage tuyau et cape de protection	Marquage raccord à sertir
Optipress-Aquaplus	Vert		
Optipress-Therm	Rouge		
Optipress-Industry	Brun		
Optipress-Gaz	Jaune		
Optifitt-Press	Noir	—	

Tab. 1: Codes couleurs des marquages système

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

3 Composants de système

3.1 Raccords à sertir Optipress-Gaz

Pour faciliter un montage rationnel, une gamme complète de raccords à sertir est disponible (coudes, équerres, tés, réductions, pièces intermédiaires, raccords, etc.).



Les raccords à sertir en acier inoxydable sont fabriqués en acier inoxydable austénitique hautement allié Cr-Ni-Mo, numéro de matériau 1.4401.

Joint

Les embouts des raccords à sertir sont munis d'un joint d'étanchéité HNBR de haute qualité, résistant au vieillissement. Les joints d'étanchéité HNBR (jaunes) sont adaptés spécialement aux installations de gaz.

Tous les raccords à sertir Optipress-Gaz sont identifiés par un marquage:

Gas MOP5 / GT / 1 = Identification des raccords à sertir en acier inoxydable Optipress-Gaz

Explication du marquage:

GT = stabilité thermique gaz/pression

GT/1 = température de 650 °C pendant 30 minutes avec PN 1

MOP = surpression de service admissible (Maximum Operating Pressure)

HTB = résistance à la température élevée

Pour réaliser un assemblage Optipress-Gaz, le tuyau est introduit jusqu'à butée dans le raccord, puis serti à l'extrémité du manchon à l'aide de la pince munie de la mâchoire système Nussbaum correspondante. Une coupe longitudinale du manchon serti illustre le caractère de l'assemblage dont la résistance mécanique est assurée par la déformation simultanée du raccord et du tuyau.

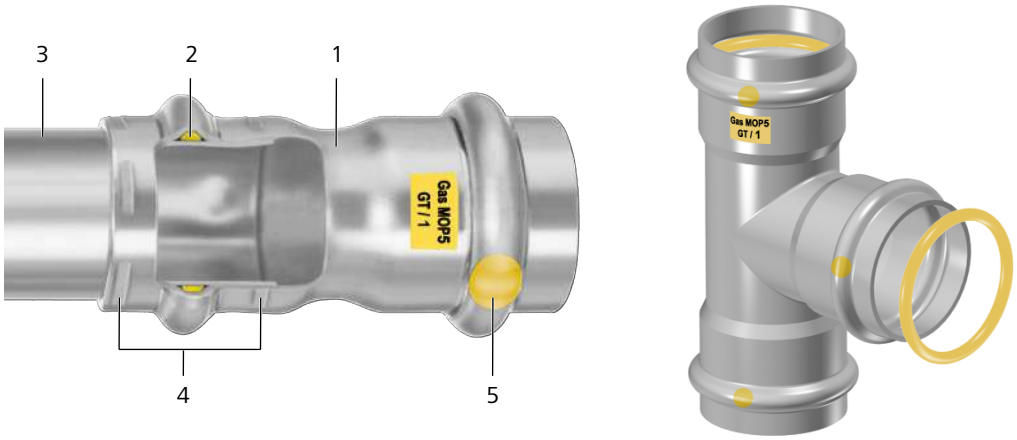


Fig. 1: Assemblage par sertissage Optipress-Gaz jusqu'à Ø 15 à 54 mm

1	Raccord	Acier inoxydable 1.4401
2	Joint (jaune)	HNBR
3	Tuyau	Acier inoxydable 1.4401/1.4404
4	Double sertissage	
5	Marquage SC-Contour	

La résistance mécanique de l'assemblage est obtenue par la déformation simultanée du raccord et du tuyau. L'étanchéité est assurée par la compression du joint lors du sertissage. Les propriétés mécaniques et l'étanchéité de l'assemblage serti résultent de la géométrie du sertissage des mâchoires du système Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

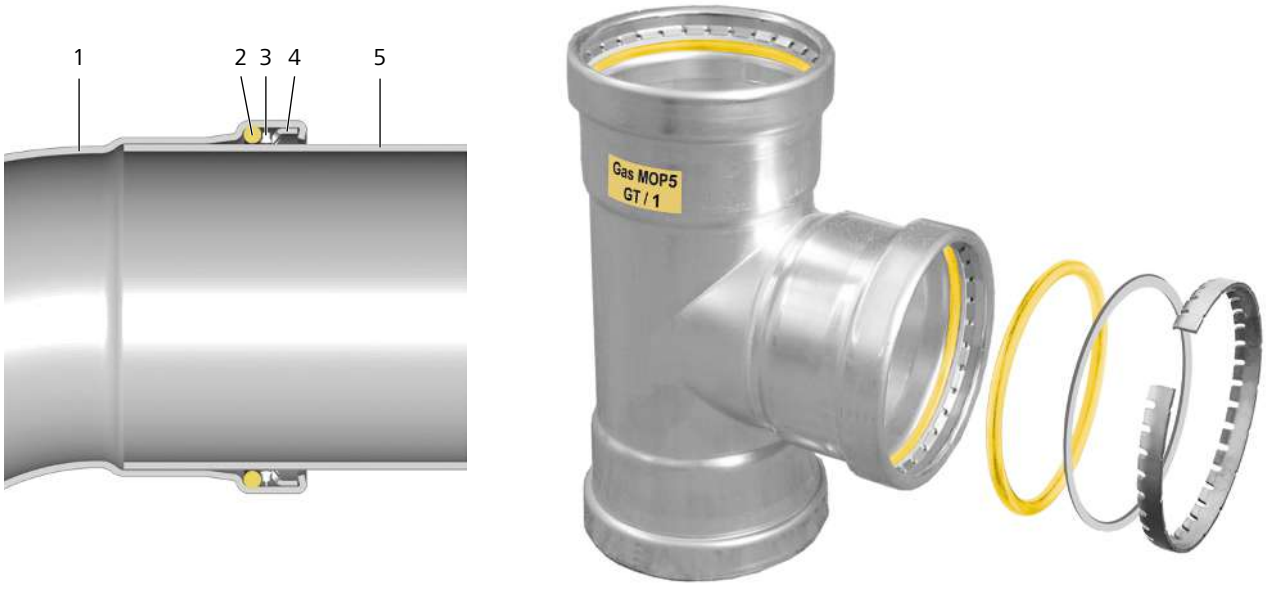


Fig. 2: Assemblage par sertissage Optipress-Gaz-XL Ø 64, 76.1, 88.9 et 108 mm

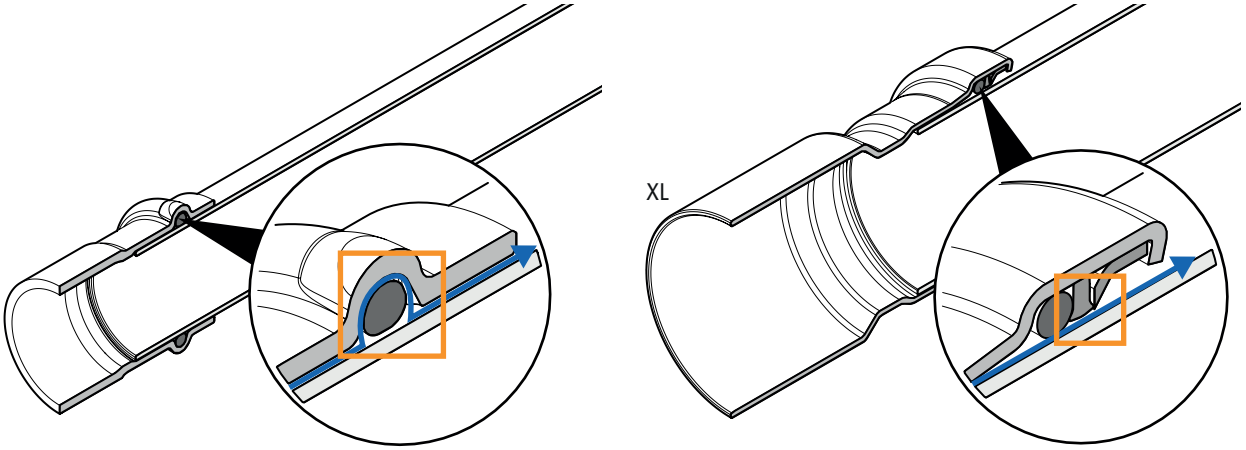
1	Raccord	Acier inoxydable 1.4401
2	Joint (jaune)	HNBR
3	Bague de séparation	Matière synthétique
4	Bague d'ancrage	Acier inoxydable
5	Tuyau	Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Pour les dimensions Optipress-XL, une bague coupante en acier inoxydable est calée dans le tuyau durant l'opération de sertissage, ceci afin d'assurer la solidité de l'assemblage. Lorsque le tuyau est emboîté, la bague de séparation protège le joint contre tout endommagement.

3.1.1 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visibles les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une absence d'étanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai de pression. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pression de l'essai de pression correspondant.



Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

3.2 Tube Optipress en acier inoxydable 1.4401/1.4404

Des tuyaux système en métal 1.4401/1.4404 nu, soudés au laser sous protection gazeuse, sont disponibles pour les installations Optipress-Gaz.

Fabriqués selon DIN 17440/17455.

Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

3.2.1 Essais et contrôle qualité des tuyaux

La fabrication des tuyaux en acier inoxydable est soumise à un contrôle continu en interne par Nussbaum, et en externe par le MPA NRW (Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen = Office de contrôle des matériaux en Rhénanie du Nord-Westphalie). Ces contrôles portent sur les caractéristiques les plus importantes des tuyaux telles que composition des matériaux, qualité des joints de soudure, dimensions des tuyaux, tolérance, surface des tuyaux.

3.2.2 Conditionnement du produit à la livraison

Les tuyaux sont livrés en barres de 6 m, les extrémités étant protégées par des capes de protection. Les capes de protection des tuyaux portent des codes couleurs, ☞ «Marquage système», page 131.

3.3 Robinetterie système Optipress-Gaz

La gamme de robinetterie gaz convient pour un montage rationnel d'installations complètes.

Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

Extrait de l'assortiment:







261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

4 Domaines d'utilisation pour Optipress-Gaz

4.1 Domaines d'utilisation autorisés pour Optipress-Gaz

Lorsque sont utilisés des composants système Optipress-Gaz de Nussbaum, il convient de tenir compte des remarques et restrictions relatives à chacun des domaines d'utilisation expliqués dans les chapitres suivants. De manière générale, les remarques suivantes s'appliquent:

- Pour les installations Optipress-Gaz, seuls les composants système figurant dans le certificat sont autorisés. De même, tous les autres composants doivent avoir un certificat SVGW gaz.
- En présence de substances dangereuses, il convient de respecter les règles de sécurité en vigueur.
- Les valeurs limites relatives à la température et à la pression ainsi que les matériaux à utiliser pour les raccords à sertir et les tuyaux sont dépendantes du type d'installation, du fluide et des exigences normatives.
- Pour les installations Optipress-Gaz, la température ambiante devrait être située entre –20 °C et +70 °C.

4.1.1 Gaz naturel (H)

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 108
Pression max.	[kPa] (bar)	100 (1) pour l'acier inoxydable
Fluide		Gaz naturel (H)
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		HNBR
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 2: Utilisation de composants système Optipress-Gaz dans des installations de gaz naturel.

4.1.2 Gaz liquéfié (butane/propane) à l'état gazeux

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 108
Pression max.	[kPa] (bar)	100 (1) pour l'acier inoxydable
Fluide		Gaz liquéfié (butane/propane) à l'état gazeux
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		HNBR
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 3: Utilisation de composants système Optipress-Gaz dans des installations avec gaz liquéfié (butane/propane) à l'état gazeux



Optipress-Gaz peut être utilisé pour des conduites posées librement à l'intérieur comme à l'extérieur d'un bâtiment, dans la mesure où les consignes de Nussbaum pour la planification et l'exécution ainsi que les réglementations et dispositions de sécurité pour l'installation sont respectées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

4.2 Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optipress-Gaz

Pour les installations Optipress-Gaz, seuls des composants système Optipress-Gaz sont autorisés.

Remarques pour prévenir l'endommagement des installations:

Domaine d'utilisation	Remarques et restrictions
Contact avec matériaux de construction et d'isolation humides et contenant des chlorures	Pour contrer les effets corrosifs de matériaux de construction, les installations Optipress requièrent une protection adaptée et sans porosités. Cela s'applique en particulier pour les conduites de circulation d'eau chaude isolées avec des matériaux de construction contenant des chlorures. Les matériaux isolants à cellules fermées constituent une protection adaptée. Cette protection doit être étanche ainsi que résistante à la chaleur et à la détérioration due au vieillissement. Il convient également d'éviter que des matières contribuant à la corrosion pénètrent sous le matériau isolant (étancher les embouts). Les matériaux d'isolation entrant en contact avec les tuyaux en acier inoxydable Optipress ne doivent pas contenir plus de 0.05 % d'ions chlorure solubles à l'eau. Les matériaux utilisés pour l'isolation phonique, tels que les garnitures antibruit sur les colliers de fixation, qui entrent en contact avec les tuyaux en acier inoxydable Optipress ne doivent pas contenir de chlorures et fluorures lixiviables, ☞ «Protection contre la corrosion extérieure», page 140.
Matériaux isolants	Ne pas utiliser des bandes d'étanchéité en matière synthétique pour filetage, p. ex. en PTFE, qui contiennent des ions chlorure hydrosolubles.

Tab. 4: Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optipress-Gaz

4.3 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Gaz

Optipress-Gaz ne convient pas pour les domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Eau de boisson	Optipress-Gaz n'est pas autorisé pour les installations d'eau de boisson.
Installations souterraines	Optipress-Gaz n'est pas autorisé pour une installation souterraine.

Tab. 5: Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Gaz

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Obligation de déclaration des installations de gaz

Avant le début des travaux, toute installation Optipress-Gaz, qu'il s'agisse d'une installation nouvelle, d'une extension ou d'une modification, doit être déclarée par écrit au distributeur de gaz et aux autres services compétents (directive G1 de la SVGW). Pour les installations de gaz liquéfié, c'est le fournisseur de l'installation qui, en qualité d'entreprise d'alimentation, est compétent. **Les travaux ne peuvent commencer qu'une fois que l'autorisation a été accordée.**

5.4 Essais de pression des installations de gaz

Une installation Optipress-Gaz ne peut être mise en service que lorsque le distributeur de gaz ou le service de contrôle mandaté par celui-ci est convaincu que l'installation correspond aux exigences des directives G1 et que les essais ont été réalisés avec succès.

5.5 Installations mixtes

Par installation mixte, on entend une installation où les éléments de conduites tels que tuyaux, raccords, brides, compensateurs et robinetteries sont constitués de différents matériaux métalliques. Les installations mixtes sont exposées à un risque de corrosion par contact causé par des réactions électrochimiques. Pour éviter la corrosion par contact dans les installations mixtes, les règles suivantes doivent être respectées:

- Les éléments de conduite en acier inoxydable ne doivent pas être assemblés en contact direct avec des éléments de conduite en acier au carbone ou en cuivre. Pour ces assemblages, il faut utiliser des pièces intermédiaires appropriées, en bronze p. ex.

Pour la partie rénovée et en partant du sens d'écoulement, il est sans importance que les tuyaux en acier galvanisé ou en cuivre soient installés en aval ou en amont d'Optipress-Gaz.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.5.1 Installations mixtes admissibles avec Optipress-Gaz

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes suivantes sont techniquement admissibles au niveau de la corrosion:

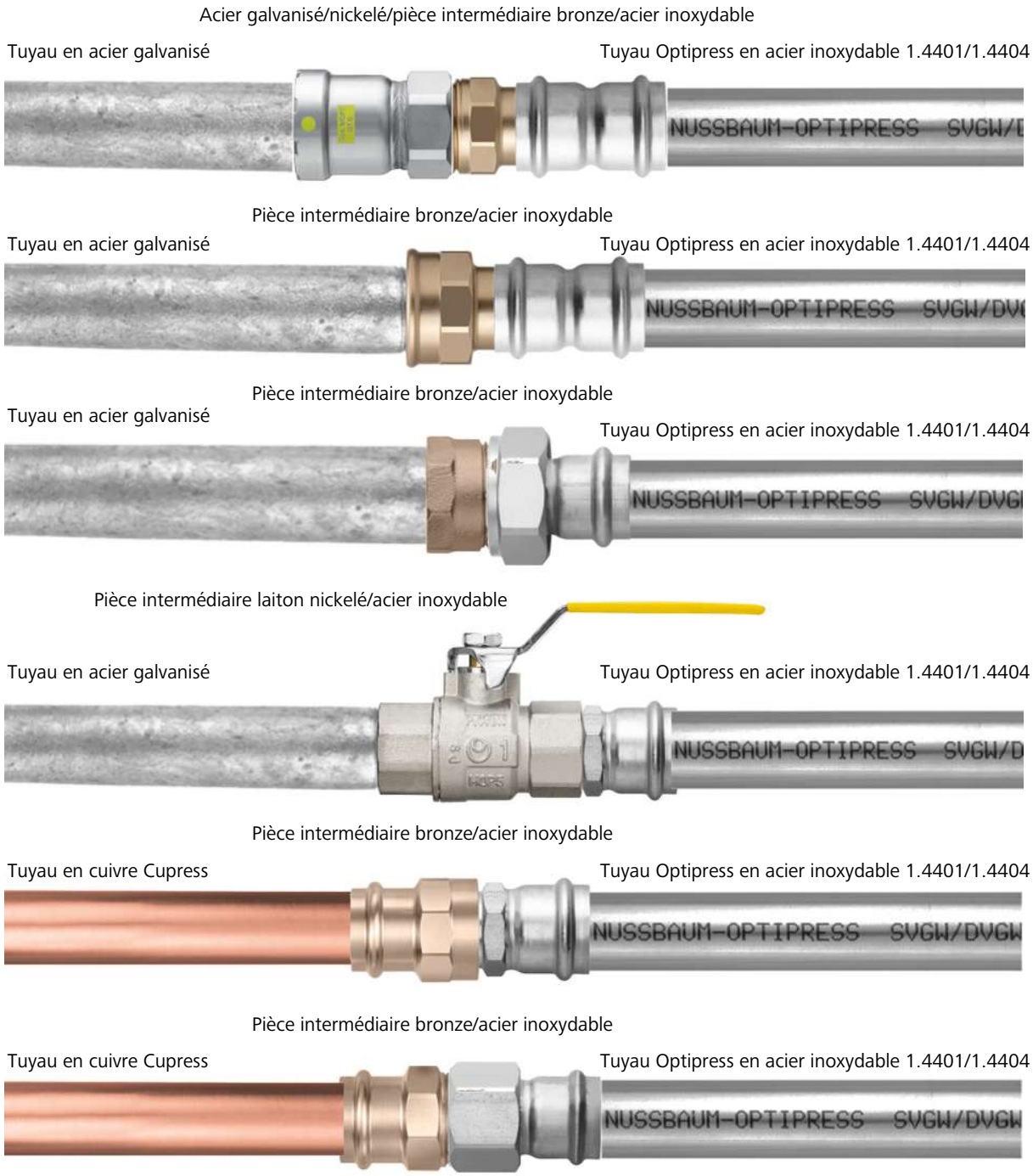


Fig. 3: Installations mixtes admissibles avec Optipress-Gaz

REMARQUE

Corrosion par contact en cas de montage non conforme

Quand sont utilisés des manchons de transformation, il arrive que les tuyaux se touchent à l'intérieur des manchons. Lorsque les tuyaux ne sont pas du même matériau, il peut y avoir un phénomène de corrosion par contact.

- ▶ Pour les manchons de transformation, il faut donc marquer soigneusement la profondeur d'emboîtement pour s'assurer que les tuyaux en matériaux différents ne se touchent pas à l'emboîtement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.6 Isolation technique

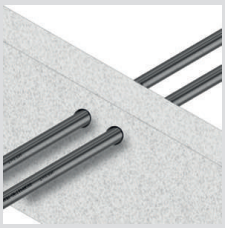
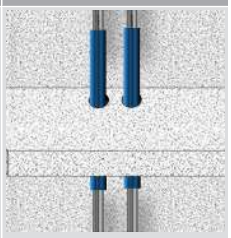
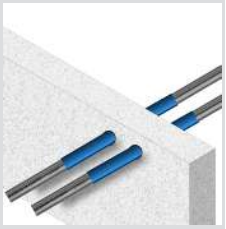
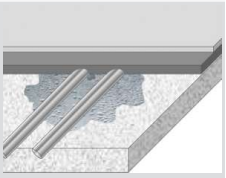
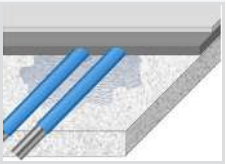
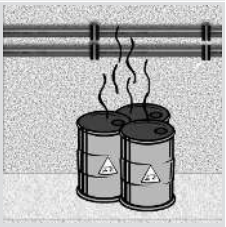
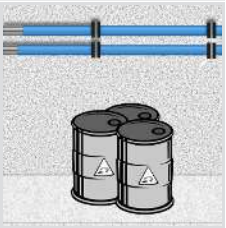
Les isolations techniques dans les installations qui relèvent de la technique du bâtiment doivent répondre à diverses exigences. En fonction de l'usage prévu, celles-ci dépendent du niveau de protection recherché. Les isolations ne permettent pas de protéger les éléments d'une installation contre la corrosion. Et lorsqu'elles sont mouillées, elles créent d'autres phénomènes de corrosion au niveau des surfaces métalliques isolées. Les isolants arrivent à conserver très longtemps leur humidité. Pendant ce temps, des substances qui favorisent la corrosion peuvent s'y accumuler, telles que les ions de chlorure et de nitrate. Les installations d'eau de boisson pour eau froide et eau chaude doivent être isolées contre la déperdition de chaleur, le chauffage de l'eau, les ondes acoustiques et l'eau de condensation en surface. Dans les installations de chauffage, l'isolation a pour fonction de s'opposer au maximum à toute déperdition lors des échanges thermiques. Dès que l'installation adopte aussi une fonction de refroidissement ≥ +4 °C, il convient de prendre en compte tout particulièrement les lois de la physique.

Pour les épaisseurs d'isolation minimales, il convient de tenir compte des lois cantonales sur l'énergie (sur la base des MoPEC) ainsi que de la norme SIA 380.3 pour les conduites sanitaires et de la norme SIA 384/1 pour les conduites de chauffage et de climatisation. En outre, ISOLSUISSE émet aussi des recommandations.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.7 Protection contre la corrosion extérieure

Le tableau suivant montre des exemples de situations de construction possibles avec des mesures de protection adaptées:

Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Traversées de murs et de sols Dans les traversées de murs ou de sols, de **l'humidité** peut se déposer sur les tuyaux au cours de la phase de construction ou de séchage des murs ou des sols. Le béton et autres matériaux peuvent contenir **des substances corrosives** susceptibles d'attaquer les tuyaux en acier simple ou en acier inoxydable.	Au niveau des traversées de plafonds et de murs, l'installation doit être dotée d'une protection adéquate, p. ex. un tuyau de protection 83200 ou un bandage d'enroulement 83204. Ce gainage doit dépasser la traversée et être isolé contre l'infiltration d'eau des deux côtés, p. ex. avec du ruban adhésif 83208.	 	 
Passages de conduites couverts, contact avec des matériaux de construction humides et contenant du chlorure Les matériaux de construction, dans les chapes p. ex., peuvent contenir des substances ayant une action corrosive sur des conduites non protégées. Durant la construction aussi, il peut y avoir des infiltrations d'eau qui endommagent les conduites.	L'installation doit être protégée par un matériau sans pores. On peut utiliser à cet effet p. ex. le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		
Passage de conduites dans des locaux où règnent des émanations de gaz ou de vapeurs corrosives Sont concernés des locaux à l'air ambiant corrosif et susceptibles d'avoir une forte teneur p. ex. en ammoniaque, acide nitrique, chlore, acides chlorhydriques ou gaz à effet de serre contenant des CFC. Ces locaux sont par exemple des étables, des sites de galvanisation, piscines, laiteries, fromageries, STEP, ou des endroits où sont stockés des produits nettoyants.	Dans la mesure du possible, prévoir une modification du passage de conduite. Si cela n'est pas réalisable, l'installation doit être équipée d'une protection adéquate. Cela peut se faire p. ex. avec une couche de peinture ou avec le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		

Tab. 6: Protection contre la corrosion extérieure – Situations de construction et mesures de protection

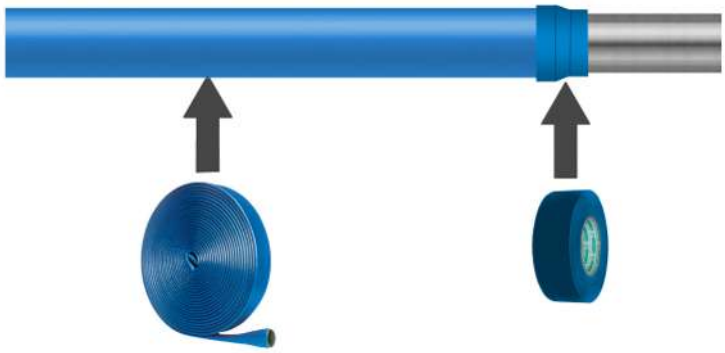
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

Pour toutes les situations mentionnées, l'installation (tuyaux et raccords) doit être protégée comme il se doit par des matériaux d'isolation sans chlorure. Durant la phase de construction en particulier, il existe un risque accru que de l'humidité se dépose sur les conduites non protégées, ce qui se traduit ultérieurement par des dommages de corrosion.



Tuyau de protection 83200 Bandage d'enroulement 83204

Dans les zones menacées, il est recommandé de recourir à l'utilisation du tuyau de protection 83200.



Tuyau de protection 83200 Ruban adhésif 83208

Les extrémités doivent être étanchéifiées contre la pénétration d'eau sous le gainage, p. ex. avec le ruban adhésif 83208.

5.8 Compensation équipotentielle

Les conduites en métal sont conductrices d'électricité. Il faut donc les inclure dans la compensation équipotentielle.

Lorsque sont posés des systèmes de conduite ou des éléments s'y rapportant, ou lors de leur remplacement dans le cadre d'un assainissement, il faut faire contrôler la compensation équipotentielle par un électricien.

5.9 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.10 Outillage

Avec les pinces à sertir électro-hydrauliques de Nussbaum, on peut assembler, pour tous les diamètres, les robinetteries et raccords de la gamme Optipress. Pour chaque dimension, il existe des mâchoires système de Nussbaum appropriées.

La pince à sertir type 7 (32 kN) s'utilise aussi bien sur secteur qu'accumulateur; elle est conçue pour les dimensions de 15 à 108. D'un poids de 1.82 kg, la pince à sertir Picco IV à accumulateur (24 kN) est particulièrement légère et compacte. Elle est utilisée pour les dimensions de 15 à 35.



1	Pince à sertir type 7 83100
2	Pince à sertir Picco IV 83110.21
3	Optipress-Mâchoire 83021
4	Optipress-Anneau de sertissage 83025
5	Coupe-tube Ridgid 81092.41
6	Ébavureur 81096.21
7	Optipress-Outil de marquage 81099.21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.11 Fixation des tuyaux

Les tuyaux peuvent être fixés par des colliers du programme de livraison de Nussbaum. Les intervalles entre les points de fixation des tuyaux figurent dans le tableau ci-dessous.

Pour la fixation des tuyaux, il convient de tenir compte des points suivants:

- Assurer l'isolation phonique au moyen de colliers à garniture exempts de chlorure.
- Des distances trop importantes entre les fixations peuvent entraîner des vibrations et par conséquent provoquer des nuisances sonores.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Intervalle entre fixations pour tuyaux en barres
	[mm]	[m]
12	15	1.25
15	18	1.50
20	22	2.00
25	28	2.25
32	35	2.75
40	42	3.00
50	54	3.50
60	64	4.00
65	76.1	4.25
80	88.9	4.75
100	108	5.00

Tab. 7: Valeurs indicatives des intervalles entre les points de fixation de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier galvanisé

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.12 Pose des tuyaux

5.12.1 Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

Pour que le sertissage assure sa fonction d'étanchéité, il faut observer un espace minimal entre deux sertissages. Celui-ci est fonction du diamètre du tuyau.

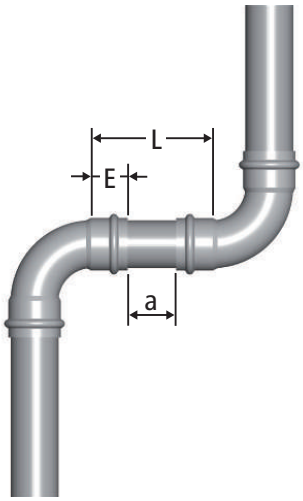


Fig. 4: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

L	Longueur minimale du tuyau
a	Distance minimale
E	Profondeur d'emboîtement

Diamètre extérieur du tuyau	Profondeur d'emboîtement	L	a
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	22	44	0
18	22	44	0
22	23	46	0
28	24	48	0
35	26	62	10
42	36	87	15
54	40	105	25
64	43	101	15
76.1	50	115	15
88.9	50	115	15
108	60	135	15

Tab. 8: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

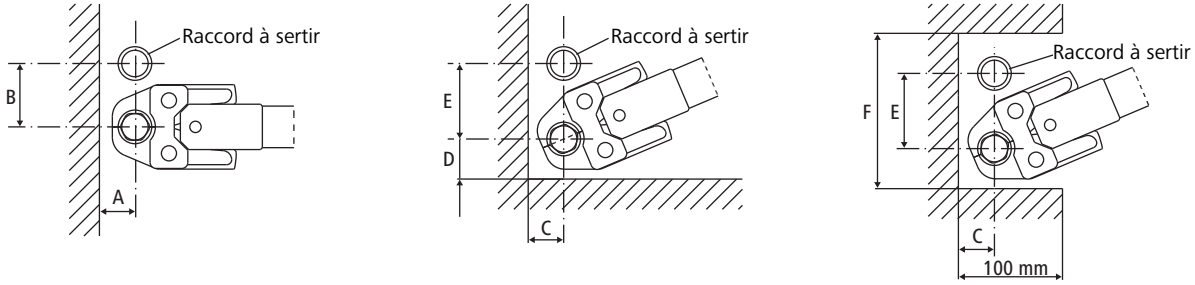
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.12.2 Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

Afin d'assurer un montage sans complications, il faut tenir compte, lors de l'élaboration des plans, des distances minimales à observer entre les conduites, ainsi qu'entre les conduites et les murs ou plafonds.

Distances minimales, voir tableau ci-dessous.

Optipress jusqu'à Ø 54 mm



Optipress Ø 64 à 108 mm



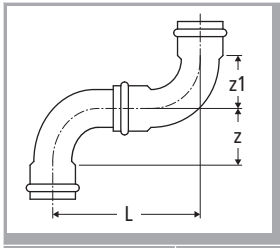
Distances minimales

Diamètre extérieur du tuyau	A	B	C	D	E	F
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	20	55	35	40	65	130
18	20	60	35	40	75	130
22	25	60	35	40	80	165
28	25	70	35	50	85	165
35	30	85	50	50	95	185
42	45	100	50	70	115	255
54	50	115	55	80	140	300
64	105	180	—	125	180	—
76.1	110	185	—	130	185	—
88.9	120	200	—	145	200	—
108	135	215	—	155	215	—

Tab. 9: Distances minimales

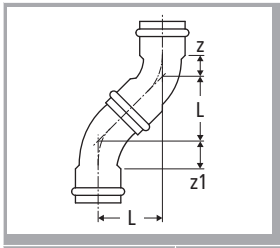
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.12.3 Cotes pour combinaisons de raccords à sertir Optipress-Gaz



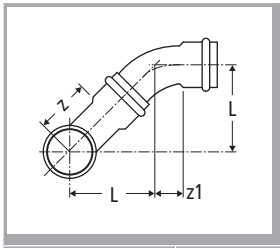
Combinaison Optipress-Gaz 88000 / 88001

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
56	16	16	59	18	18	76	26	26	93	34	34	95	33	33	138	50	50	172	65	65	211	84	84	246	99	99	277	115	115	333	138	138



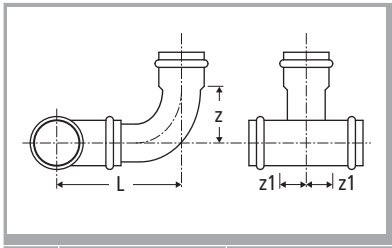
Combinaison Optipress-Gaz 88003 / 88004

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
26	7	7	28	7	7	33	11	11	37	14	14	40	15	15	57	21	21	68	27	27	86	39	39	98	46	46	107	52	52	127	61	61



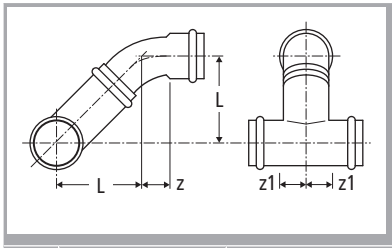
Combinaison Optipress-Gaz 88000 / 88004

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
33	16	7	35	18	7	43	26	11	52	34	14	53	33	15	77	50	21	95	65	27	117	84	39	136	99	46	151	115	52	182	138	61



Combinaison Optipress-Gaz 88010 / 88001

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
15	62	**16**	**19**	—	—	—	65	**16**	**22**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	64	**18**	**21**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	77	**26**	**24**	81	**26**	**23**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	**34**	**28**	92	**34**	**27**	96	**34**	**25**	102	**34**	**21**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	**33**	**27**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	**50**	**32**	126	**50**	**29**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	**65**	**39**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175	**84**	**46**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	**99**	**51**	—	—	—	—	—	—
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223	**115**	**57**	—	—	—
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265	**138**	**67**



Combinaison Optipress-Gaz 88010 / 88004

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
15	37	**7**	**19**	—	—	—	39	**7**	**22**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	38	**7**	**21**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	44	**11**	**24**	47	**11**	**23**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	**14**	**28**	51	**14**	**27**	54	**14**	**25**	58	**14**	**21**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	**15**	**27**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	**21**	**32**	69	**21**	**29**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	**27**	**39**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	**39**	**46**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	**46**	**51**	—	—	—	—	—	—
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	**52**	**57**	—	—	—
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134	**61**	**67**

5.13 Tronçonnage des tuyaux

Les tuyaux peuvent être tronçonnés à l'aide d'une scie à métaux à dents fines, d'un coupe-tube (**avec molette spéciale pour acier inoxydable**), d'une scie circulaire ou à ruban automatique (**avec lame spéciale pour acier inoxydable**).

Les découpes mal réalisées peuvent provoquer des dommages de corrosion. C'est pourquoi il convient de tenir compte des points suivants:

- Aucun lubrifiant ne doit être utilisé.
- Il est interdit de couper les tuyaux à la longueur voulue avec un chalumeau.
- Il est permis de couper les tuyaux à la longueur voulue avec des disques de coupe adaptés.
- Les décolorations dues à la chaleur (couleurs de recuit) résultant de la pression ou d'une vitesse de rotation trop élevée doivent être entièrement éliminées.
- Avant l'insertion dans les raccords à sertir, ébavurer et nettoyer soigneusement l'intérieur et l'extérieur du tuyau.
- Nussbaum recommande d'utiliser des outils de coupe conçus pour le matériau.

5.14 Cintrage des tuyaux

Le cintrage à chaud de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier est interdit. Les tuyaux système peuvent être cintrés à froid avec une machine à cintrer appropriée.

Le rayon minimum de cintrage ne doit pas être inférieur à **r = 3.5 × diamètre extérieur du tuyau (D)**.

En outre, si un raccord à sertir doit être placé près d'un cintrage, il faut veiller à maintenir une longueur rectiligne de tuyau cylindrique suffisante (valeur indicative 50 mm) pour assurer l'emboîtement.

5.15 Réaliser un assemblage Optipress

5.16 Raccords filetés

Dans les systèmes d'installation utilisant des raccords à sertir avec filetage, il faut d'abord réaliser les raccords avant de procéder au sertissage, afin d'éviter toute tension éventuelle durant l'opération.

En présence de raccords filetés en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, il faut appliquer une graisse appropriée sur ce type de raccord.

L'application sur les raccords filetés de produits d'étanchéité contenant des chlorures peut entraîner des dommages par la corrosion. Pour l'étanchéité des raccords filetés, il faut donc utiliser uniquement du chanvre usuel ne contenant pas de chlore et des produits d'étanchéité sans chlorure. Les rubans d'étanchéité pour filetage en matière synthétique comme p. ex. le PTFE sont à proscrire.

5.17 Raccords à bride

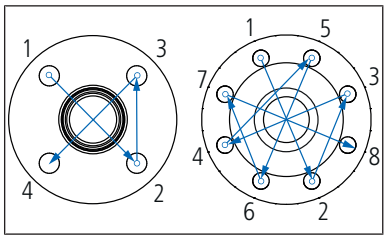
Dans les systèmes d'installation qui présentent des raccords à bride ou à visser, il faut toujours s'occuper **d'abord des assemblages à bride et des raccords** puis effectuer **ensuite les sertissages**.

En présence de raccords à bride avec boulons et écrous en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, Nussbaum recommande l'utilisation du set de boulons à tête hexagonale 90058 avec écrous à revêtement spécial.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

5.17.1 Assemblage des raccords à brides

1. Avant usage, nettoyer la surface d'étanchéité et le joint.
2. S'assurer que le joint repose correctement sur la surface d'étanchéité.
3. Fixer les vis. Toujours utiliser toutes les vis, mais les serrer au fur et à mesure et de façon croisée (voir figure).



5.18 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNussbaum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.071 / V13

Optipress-Industry



Sommaire

1 Informations générales 153
1.1 Groupes cibles 153
2 Garantie système 154
2.1 Garantie Nussbaum 154
2.2 Marquage système 155
3 Composants de système 156
3.1 Raccords à sertir Optipress-Industry 156
3.2 Tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4520 159
3.3 Robinetteries système Optipress 159
4 Domaines d'utilisation pour Optipress-Industry 160
4.1 Domaines d'utilisation pour les raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry 160
4.2 Domaines d'utilisation des robinetteries système Optipress 168
4.3 Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Industry 169
4.4 Désinfection 171
4.5 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés 172
4.6 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Industry 173
4.7 Pression de service pour les composants de conduite Optipress 173
5 Planification et exécution 174
5.1 Normes et réglementations 174
5.2 Informations complémentaires 174
5.3 Installations mixtes 174
5.4 Isolation technique 175
5.5 Protection contre la corrosion extérieure 176
5.6 Installations de surpression (stations de pompage) 177
5.7 Utilisation de câbles chauffants 177
5.8 Compensation équipotentielle 178
5.9 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 178
5.10 Outillage 179
5.11 Fixation des tuyaux 180
5.12 Pose des tuyaux 181
5.13 Tronçonnage des tuyaux 186
5.14 Cintrage des tuyaux 186
5.15 Réaliser un assemblage Optipress 186
5.16 Raccords filetés 186
5.17 Raccords à bride 186
5.18 Essai de pression 187

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

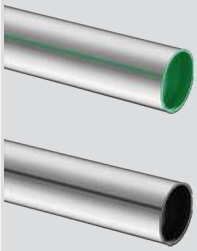
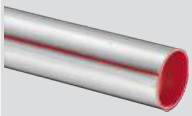
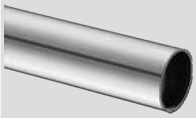
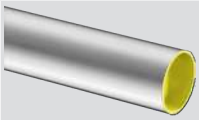
Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

2.2 Marquage système

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les systèmes Nussbaum sont en plus identifiables par leur couleur:

Système	Couleur des marquages système	Marquage tuyau et cape de protection	Marquage raccord à sertir
Optipress-Aquaplus	Vert		
Optipress-Therm	Rouge		
Optipress-Industry	Brun		
Optipress-Gaz	Jaune		
Optifitt-Press	Noir	—	

Tab. 1: Codes couleurs des marquages système

3 Composants de système

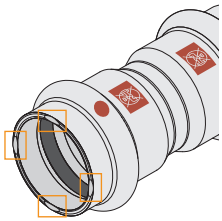
3.1 Raccords à sertir Optipress-Industry

Nous proposons une gamme complète de raccords à sertir (coudes, équerres, tés, réductions, pièces intermédiaires, raccords, etc.) pour un montage rationnel. Associés au tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4520, les raccords à sertir Optipress-Industry permettent de réaliser des installations qui résistent à la corrosion, et ce à des coûts d'investissement faibles.



Les raccords à sertir Optipress-Industry en acier inoxydable sont fabriqués en acier austénitique Cr-Ni hautement allié et résistant à la corrosion, numéro de matériau 1.4301. Ils portent comme identification le marquage «eau non potable»:





Les raccords à sertir Optipress-Industry aux Ø de 15 à 54 mm présentent 4 encoches à l'endroit où s'opère le sertissage, pour empêcher toute confusion avec les raccords à sertir d'autres systèmes.

Pour les installations Optipress-Industry, on peut utiliser aussi tous les raccords en bronze et en acier inoxydable de l'assortiment Optipress-Aquaplus.

Les embouts aux chambres nervurées des raccords à sertir sont munis d'un joint d'étanchéité de haute qualité:

- élastomère (EPDM) de haute qualité et résistant au vieillissement
- pour une contrainte continue jusqu'à 95 °C

Pour réaliser un assemblage Optipress-Industry, le tuyau est introduit jusqu'à la butée dans le raccord à sertir, puis est serti à l'extrémité du manchon à l'aide de la pince à sertir et de la mâchoire système Nussbaum correspondante. Une coupe longitudinale du manchon serti illustre le caractère de l'assemblage dont la résistance mécanique est assurée par la déformation simultanée du raccord et du tuyau.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

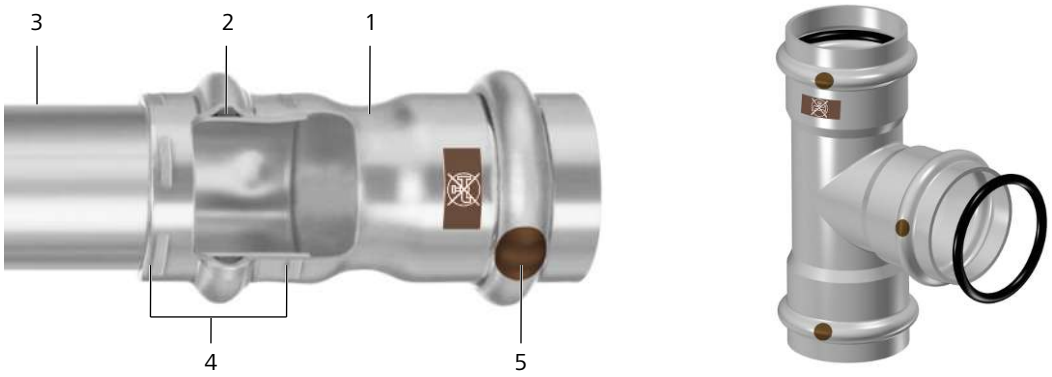


Fig. 1: Assemblage par sertissage de tuyaux Optipress-Industry aux Ø de 15 à 54 mm

1	Raccord	Acier inoxydable 1.4301
2	Joint (noir)	EPDM, en option HNBR ou FKM
3	Tuyau	Acier inoxydable 1.4520
4	Double sertissage	
5	Marquage SC-Contour	

La résistance mécanique de l'assemblage est obtenue par la déformation simultanée du raccord et du tuyau. L'étanchéité est assurée par la compression du joint lors du sertissage. Les propriétés mécaniques et l'étanchéité de l'assemblage serti résultent de la géométrie du sertissage des mâchoires du système Nussbaum.

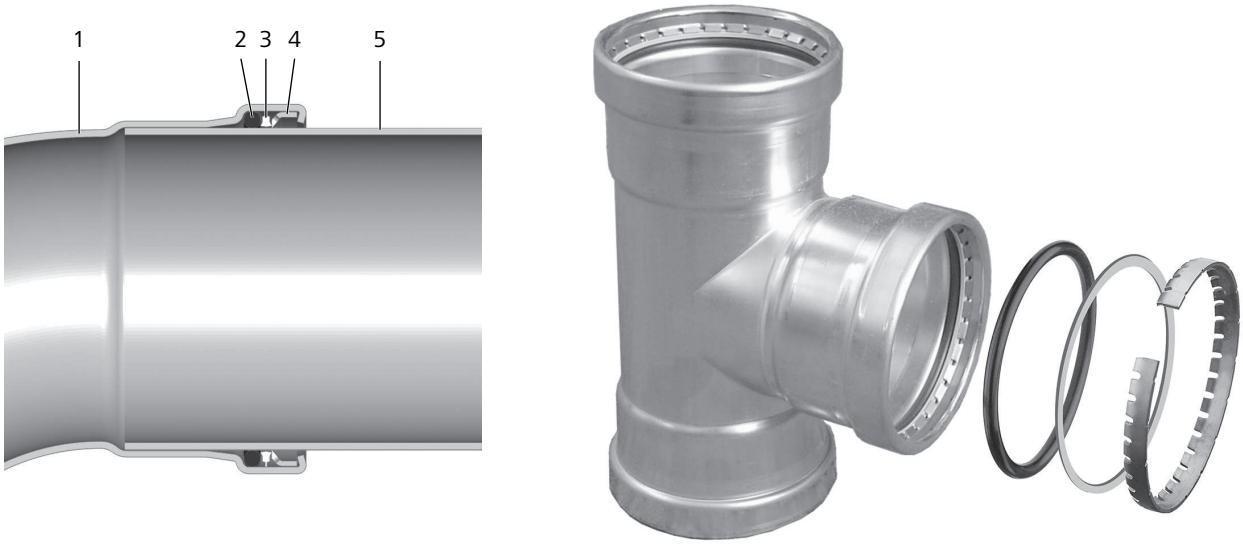


Fig. 2: Assemblage par sertissage XL Optipress-Industry Ø 76.1, 88.9 et 108 mm

1	Raccord	Acier inoxydable 1.4301
2	Joint (noir)	EPDM, en option HNBR ou FKM
3	Bague de séparation	Matière synthétique
4	Bague d'ancrage	Acier inoxydable
5	Tuyau	Acier inoxydable 1.4520

Pour les dimensions Optipress-XL, une bague coupante en acier inoxydable est calée dans le tuyau durant l'opération de sertissage, ceci afin d'assurer la solidité de l'assemblage. Lorsque le tuyau est emboîté, la bague de séparation protège le joint contre tout endommagement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

3.1.1 Matériaux et propriétés – joints

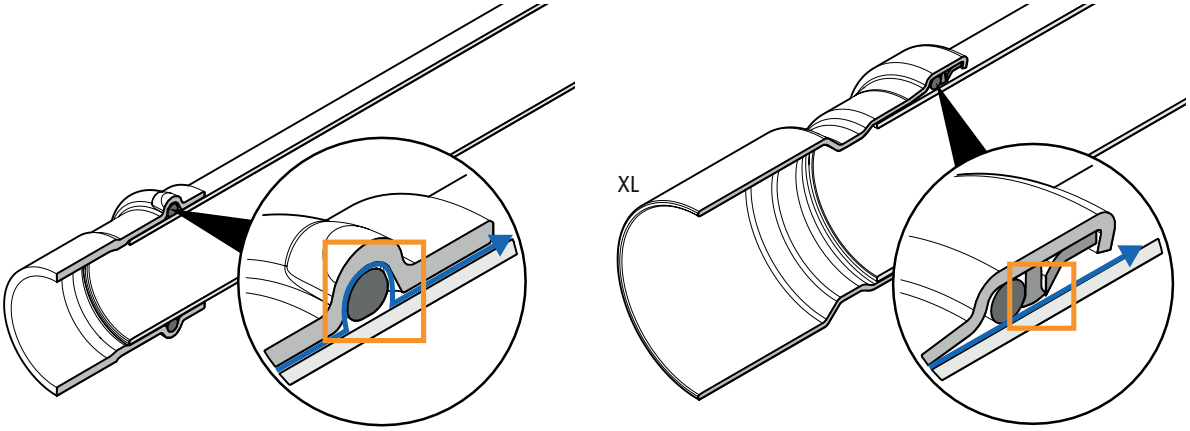
Joint	Matériau	Dimension	Documents de contrôle	Propriétés
 Joint EPDM	EPDM	Jusqu'à Ø 108	• Certificat SVGW pour installations d'eau de boisson • Attestation TÜV selon la directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression) • Homologation VdS pour installations sprinklers humides • Certificat TÜV pour utilisation d'oxygène et d'acétylène	• Résistance très élevée à des fluides tels que l'eau, les mélanges eau/glycols, etc. • Résistance très élevée à l'ozone • Contrainte continue jusqu'à 110 °C • Températures plus élevées possibles pendant un temps limité jusqu'à 180 °C (p. ex. collecteurs à tubes, solaire thermique)
 Joint HNBR (jaune)	HNBR	Jusqu'à Ø 108	• Certificat SVGW pour installations de gaz • Certificat TÜV pour utilisation d'oxygène et d'acétylène	• Convient spécialement pour les installations de gaz naturel (méthane) et de gaz liquéfié (propane, butane) • Résistance très élevée aux huiles minérales et carburants tels que huiles moteur, fioul, diesel • Convient pour l'utilisation d'hélium
 Joint FKM	FKM	Jusqu'à Ø 108	• Homologation VdS pour installations sprinklers humides et sèches	• Résistance très élevée aux huiles et produits chimiques • Convient moins bien pour eau et vapeur à températures élevées

Demandes relatives aux domaines d'utilisation et applications sous: www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

3.1.2 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visibles les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une absence d'étanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai de pression. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pression de l'essai de pression correspondant.



Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

3.2 Tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4520

Des tuyaux système en métal 1.4520 nu, soudés au laser sous protection gazeuse, sont disponibles pour les installations Optipress-Industry.

Fabriqués selon DIN 17440/17455.

Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

3.2.1 Essais et contrôle qualité des tuyaux

La fabrication des tuyaux en acier inoxydable est soumise à un contrôle continu en interne par Nussbaum, et en externe par le MPA NRW (Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen = Office de contrôle des matériaux en Rhénanie du Nord-Westphalie). Ces contrôles portent sur les caractéristiques les plus importantes des tuyaux telles que composition des matériaux, qualité des joints de soudure, dimensions des tuyaux, tolérance, surface des tuyaux.

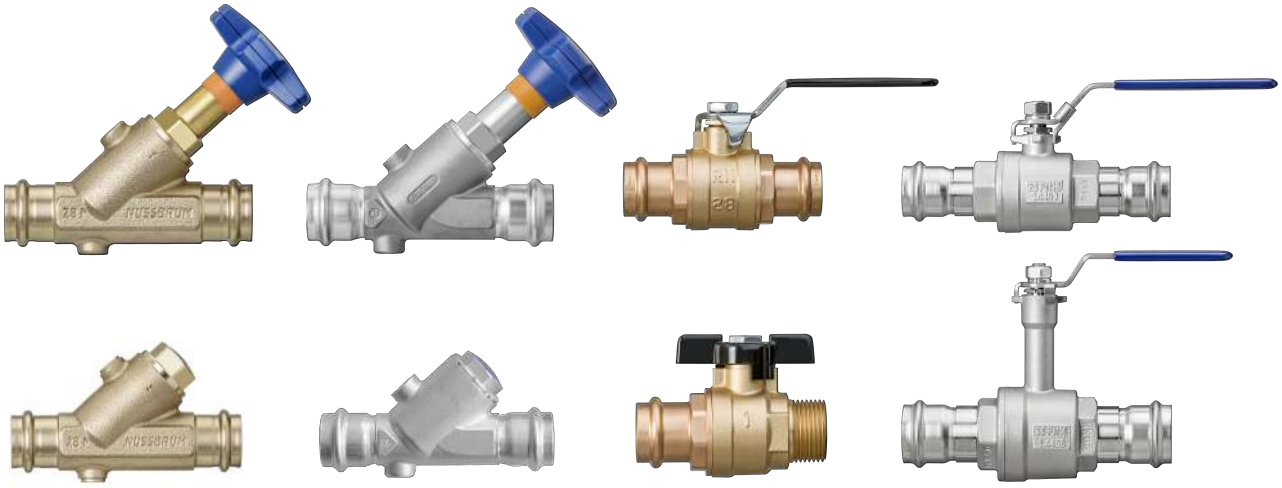
3.2.2 Conditionnement du produit à la livraison

Les tuyaux sont livrés en barres de 3 m et 6 m, les extrémités étant protégées par des capes de protection. Les capes de protection des tuyaux portent des codes couleurs, ☞ «Marquage système», page 155.

3.3 Robinetteries système Optipress

Nussbaum propose une gamme complète de robinetteries à sertir dans les dimensions DN 12 à DN 50. En plus des robinetteries à sertir, Nussbaum propose un vaste choix de robinets à autres types de raccord, également dans de grandes dimensions.

Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4 Domaines d'utilisation pour Optipress-Industry

4.1 Domaines d'utilisation pour les raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry

Avec ses nombreuses possibilités de combinaison, Optipress-Industry offre une solution économique pour une multitude d'applications, dans le respect de la fiabilité.

Lorsque sont utilisés des composants système Optipress-Industry de Nussbaum, il convient de tenir compte des remarques et restrictions relatives à chacun des domaines d'utilisation, expliquées dans les chapitres suivants. De manière générale, les remarques suivantes s'appliquent:

- En cas d'utilisation de composants système de Nussbaum, il faut vérifier que tous les composants soient compatibles.
- En cas d'exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas développées dans les chapitres suivants, on peut demander un examen de qualification auprès de Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.
- En présence de substances dangereuses, il convient de respecter les règles de sécurité en vigueur.
- Les valeurs limites relatives à la température et à la pression ainsi que les matériaux à utiliser pour les raccords à sertir et les tuyaux dépendent du type d'installation, du fluide et des exigences normatives.

4.1.1 Domaines d'utilisation pour fluides

4.1.1.1 Eaux traitées

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau adoucie
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520
Remarques et restrictions		Durant l'adoucissement de l'eau, il faut mêler à l'eau totalement adoucie de l'eau non traitée issue de l'alimentation en eau afin de régler une dureté résiduelle appropriée et de s'assurer que la concentration de sodium dans l'eau de boisson fournie ne dépasse pas la valeur de 200 mg/l (directive UE 98/83).

Tab. 2: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry avec de l'eau adoucie.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, et eau osmosée et distillée
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 3: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry avec de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, ainsi qu'avec de l'eau osmosée et distillée

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.1.1.2 Installations sprinkler

En Suisse s'appliquent les directives de l'AEAI ainsi que les directives techniques de la SES. Les travaux doivent être réalisés conformément aux règles reconnues de la technique, tout en tenant compte des exigences cantonales. Pour le raccordement à l'alimentation en eau d'extinction, il faut en plus respecter les directives SVGW W5/W3. Une homologation VdS est nécessaire uniquement lorsque le maître d'ouvrage ou des prescriptions spécifiques à un projet l'exigent.

Pour les installations sprinklers conformes à la norme VdS CEA 4001, seuls les tuyaux en acier inoxydable répondant aux spécifications de l'homologation VdS G415009 sont autorisés.

Utilisation selon SVGW W3/W5, directive technique SES:

Valeurs limites et matériaux		
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 4: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry dans les installations sprinkler selon SVGW W3/W5, directive technique SES

4.1.1.3 Collecteurs principaux d'incendie

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	2500 (25)
Fluide		Conduite humide/conduite sèche
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520
Remarques et restrictions		Sur les conduites humides, il est impératif de monter une soupape de sûreté à chaque zone de pression pour éviter l'éclatement de la conduite lorsque le fluide est chauffé. Pour les collecteurs principaux d'incendie avec consommateurs raccordés, il faut utiliser des tuyaux et des raccords homologués pour l'eau de boisson.

Tab. 5: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour les collecteurs principaux d'incendie

4.1.1.4 Installations solaires

Utilisation avec capteurs plats et à tubes.

Valeurs limites et matériaux		
Température max. (uniquement courte période)	[°C]	180
Fluide		Mélange d'éthylène glycol ou de propylène glycol et d'eau*
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 6: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour les installations solaires

* ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 172.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.1.1.5 Circuits frigoporteurs et de refroidissement

Le circuit frigoporteur est un circuit secondaire transportant le froid de l'appareil de refroidissement (circuit de refroidissement) au consommateur du froid. Le circuit frigoporteur est utilisé dans de grandes installations frigorifiques ramifiées et, au sens large, il peut être qualifié d'installation technique domestique. Dans un circuit frigoporteur, le fluide est transporté par tuyauterie. Ce circuit évolue dans une plage de pressions de 1.5 à 4 bar. Quant aux températures, elles oscillent entre -15 et +60 °C.

Valeurs limites et matériaux		
Plage de température	[°C]	-25 … +110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Mélange d'éthylène glycol ou de propylène glycol et d'eau*
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 7: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry dans les circuits frigoporteurs et de refroidissement

* ☞ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 172.

4.1.1.6 Chauffage

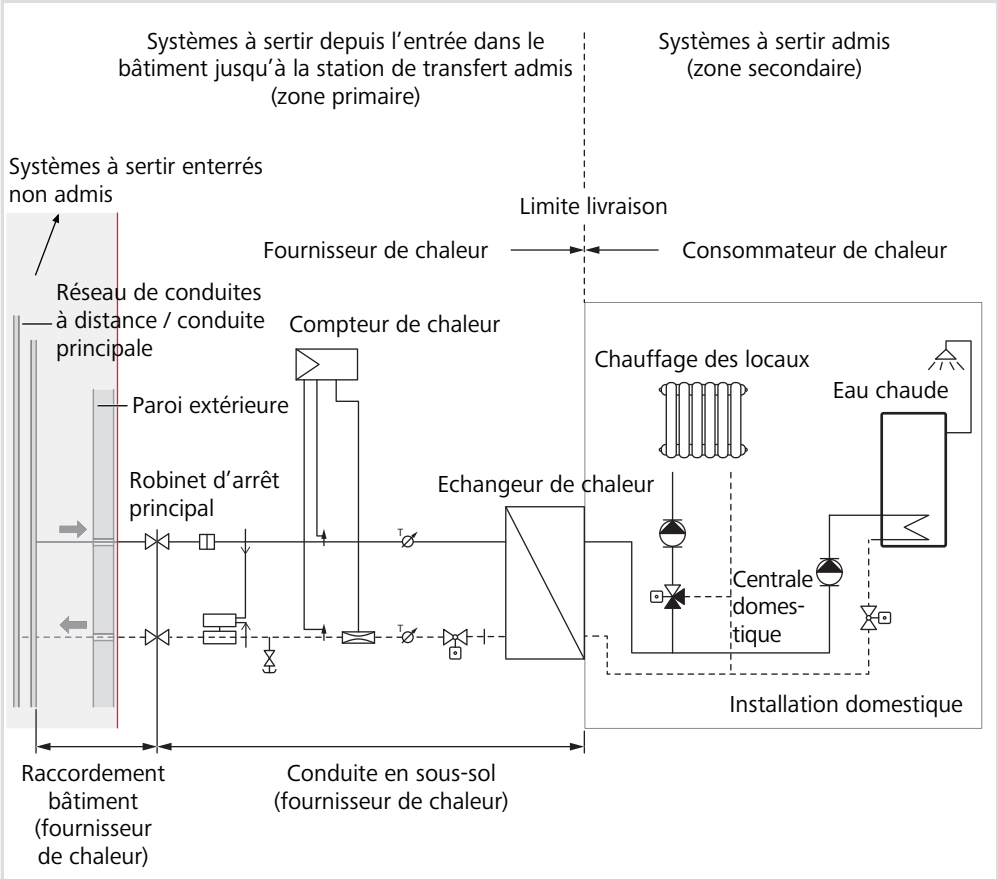
Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 8: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour les chauffages

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.1.1.7 Chauffage urbain

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	130 (température de conception)
Pression max.	[kpa] (bar)	1600 (pression de conception) (16)
Fluide		Eau selon la directive SICC
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520
Remarques et restrictions		Domaines d'utilisation à valeurs plus élevées sur demande



4.1.1.8 Eau de pluie

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 9: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'eau de pluie

4.1.1.9 Conduites d'huile

Dimensions: Ø 15 à 54 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Température max.	[°C]	40
Pression max. sans limiteur de pression	[kPa] (bar)	1600 (16)
Pression max. avec limiteur de pression	[kPa] (bar)	2000 (20)
Fluide		Huiles moteur, lubrifiants, fioul, diesel
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E jusqu'à max. 1000 kPa (10 bar)
Joint		HNBR ou FKM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 10: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour des conduites d'huile Ø 15 à 54 mm

Dimensions: Ø 76.1 à 108 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 76.1 … 108
Température max.	[°C]	40
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Huiles moteur, lubrifiants, fioul, diesel
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		HNBR ou FKM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 11: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour des conduites d'huile Ø 76.1 à 108 mm

4.1.1.10 Ethanol

Dimensions: Ø 15 à 54 mm

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Température max.	[°C]	25
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 12: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'éthanol

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.1.1.11 Acétone

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Température max.	[°C]	40
Pression max.	[kPa] (bar)	500 (5)
Fluide		Acétone
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 13: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'acétone

4.1.1.12 Agriculture

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	90
Fluide		Eau
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520
Remarques		Utilisation p. ex. dans un air ambiant ammoniacal

Tab. 14: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry dans l'agriculture

4.1.2 Domaines d'utilisation pour fluides gazeux

4.1.2.1 Condensats de vapeur

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	130
Pression max.	[kPa] (bar)	300 (3)
Fluide		Vapeur d'eau
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 15: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour condensats de vapeur

4.1.2.2 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.		☞ «Pression de service pour les composants de conduite Optipress», page 173
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		• EPDM pour air comprimé classe 1 à 4 (concentration d'huile ≤5 mg/m³) • HNBR pour air comprimé classes 5 et supérieures (concentration d'huile >5 mg/m³)
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 16: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour des installations d'air comprimé

4.1.2.3 Vide

Valeurs limites et matériaux		
Pression (P_{abs})	[kPa] (mbar)	0.1 … 100 (1 … 1000)
Fluide		Vide (vacuum) primaire
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 17: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour le vide

4.1.2.4 Azote (N_2)

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 108
Température min.	[°C]	-15
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 76.1 … 108 mm
Fluide		Azote (N_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 18: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'azote (N_2)

4.1.2.5 Dioxyde de carbone (CO_2)

Valeurs limites et matériaux		
Température min.	[°C]	-15
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 76.1 … 108 mm
Fluide		Dioxyde de carbone (CO_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E, uniquement pour du dioxyde de carbone sec
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 19: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour le dioxyde de carbone (CO_2)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.1.2.6 Gaz de protection (dit Formiergas)

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 76.1 … 108 mm
Fluide		Gaz de protection, gazeux (p. ex. Ar +CO_2)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 20: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour le gaz de protection

4.1.2.7 Gaz rares

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm 1000 (10) pour Ø 76.1 … 108 mm
Fluide		Gaz rares, gazeux (argon, krypton, néon, xénon), degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 21: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour les gaz nobles

4.1.2.8 Hélium (He)

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	• 1600 (16) pour Ø 15 … 54 mm • 1000 (10) pour Ø 76.1 … 108 mm
Fluide		Hélium (He), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		HNBR
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 22: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'hélium (He)

4.1.2.9 Hydrogène (H_2)

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	500 (5)
Fluide		Hydrogène (H_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 23: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'hydrogène (H_2)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.1.2.10 Oxygène (O_2)

Une demande de certificat TÜV est en cours.

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 54
Plage de température	[°C]	-15 … +60
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Oxygène (O_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520
Remarques		Pour la mise en œuvre et l'assemblage, il ne faut utiliser ni graisse ni huile. Pour l'utilisation, il faut mettre en œuvre uniquement des unités d'emballage fermées et complètes (VE) ou des tuyaux entiers.

Tab. 24: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'oxygène (O_2)

4.1.2.11 Acétylène

Une demande de certificat TÜV est en cours.

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	Ø 15 … 28
Plage de température	[°C]	-15 … +60
Pression max.	[kPa] (bar)	150 (1.5)
Fluide		Acétylène (C_2H_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520
Remarques		Pour la mise en œuvre et l'assemblage, il ne faut utiliser ni graisse ni huile. Pour l'utilisation, il faut mettre en œuvre uniquement des unités d'emballage fermées et complètes (VE) ou des tuyaux entiers.

Tab. 25: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'acétylène

4.2 Domaines d'utilisation des robinetteries système Optipress

Les niveaux de pression et les plages de températures admissibles sont définis dans les fiches techniques relatives à chaque type de robinetterie, voir données détaillées de chaque produit sous www.nussbaum.ch. De manière générale, il convient de garder à l'esprit que des contraintes continues supérieures à 70 °C, combinées à des effets mécaniques ou chimiques, sont susceptibles de réduire la durée de vie des joints et des composants en matière synthétique.

L'utilisation de robinetteries pour fluides spéciaux doit être étudiée séparément selon la mise en œuvre prévue.

4.2.1 Eaux traitées

On peut utiliser des robinetteries en acier inoxydable et en bronze pour de l'eau froide et de l'eau chaude adoucies. Pour de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et de l'eau osmosée et distillée jusqu'à 90 °C, seuls des robinets en acier inoxydable peuvent être utilisés.

4.2.2 Utilisations spéciales

En cas d'exigences de résistance à des fluides spéciaux et applications spécifiques, il est possible de déposer une demande de résistance des matériaux, voir le formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.3 Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Industry

Pour toutes les utilisations spéciales d'Optipress-Industry ainsi que pour l'utilisation de robinetteries système, il convient de se mettre en relation avec Nussbaum pour clarifier la marche à suivre.

Remarques pour prévenir l'endommagement des installations:

Domaine d'utilisation	Remarques et restrictions
Teneurs en chlore et en chlorure	Des teneurs trop élevées en chlorure peuvent provoquer la corrosion de l'acier inoxydable. La valeur de référence maximum pour «l'eau de boisson» est de 250 mg/l (OPBD). Les valeurs moyennes pour les chlorures en Suisse sont d'env. 20 mg par litre. Pour connaître la valeur exacte dans un cas particulier, il faut s'adresser à l'entreprise de distribution d'eau. Les tuyaux en acier inoxydable sans molybdène (ferrite ou austénite), dont fait partie le tuyau en acier inoxydable 1.4520, peuvent être utilisés, en conformité avec la norme DIN EN 12502-4, avec de l'eau froide ayant une concentration en ions chlorure de jusqu'à 200 mg/l et de jusqu'à 50 mg/l avec de l'eau chaude. Pour les cas d'utilisation de fluides dans lesquels la teneur en chlorure dépasse la valeur seuil pour l'eau de boisson, se mettre en relation avec Nussbaum.
Contact avec matériaux de construction humides ou d'isolation contenant des chlorures	Pour contrer les effets corrosifs de matériaux de construction, les installations Optipress requièrent une protection adaptée et sans porosités. Cela s'applique en particulier pour les conduites de circulation d'eau chaude isolées avec des matériaux de construction humides, contenant des chlorures. Les matériaux isolants à cellules fermées constituent une protection adaptée. Cette protection doit être étanche ainsi que résistante à la chaleur et à la détérioration due au vieillissement. Il convient également d'éviter que des matières contribuant à la corrosion pénètrent sous le matériau isolant (étancher les embouts). Les matériaux d'isolation entrant en contact avec les tuyaux en acier inoxydable Optipress ne doivent pas contenir plus de 0.05 % d'ions chlorure solubles à l'eau. Les matériaux utilisés pour l'isolation phonique, tels que les garnitures antibruit sur les colliers de fixation, qui entrent en contact avec les tuyaux en acier inoxydable Optipress ne doivent pas contenir de chlorures et fluorures lixiviables, ☞ «Protection contre la corrosion extérieure», page 176.
Zones menacées par le gel	Dans les endroits menacés par le froid, protéger les installations contre le gel.
Matériaux isolants	Ne pas utiliser des bandes d'étanchéité en matière synthétique pour filetage, p. ex. en PTFE, qui contiennent des ions chlorure hydrosolubles.
Stations d'épuration des eaux usées (STEP)	Pour les stations d'épuration des eaux usées, il convient d'utiliser uniquement des composants en acier inoxydable 1.4401. Pour utiliser Optipress-Industry dans une station d'épuration des eaux usées (STEP), il faut se mettre en relation avec Nussbaum.
Des pompes et robinetteries à fermeture rapide sont susceptibles d'occasionner des coups de bélier qui risquent d'altérer les assemblages par sertissage.	
Pour le remplissage de circuits de chauffage, frigoporteurs et de refroidissement ainsi que d'installations à vapeur et solaires, il convient de respecter la directive SICC BT 102-01. En ce qui concerne les installations conformes à VdS, la planification et l'exécution doivent répondre à la norme VdS CEA 4001.	

Tab. 26: Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Industry

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.3.1 Remarques sur les installations à gaz techniques

Optipress avec des raccords en acier inoxydable convient pour des gaz techniques jusqu'à un degré de pureté de 5.0 (99.999 %).

Pour les installations conçues pour des gaz techniques, il convient de respecter les prescriptions de sécurité et les règles de la technique correspondantes.

Les points suivants sont à observer:

- Toutes les conduites doivent être marquées conformément aux règles de désignation des gaz.
- Les systèmes de conduites doivent être propres, secs et surtout sans huile ni graisse à l'intérieur.
- Les systèmes de conduites doivent être dimensionnés et réalisés uniquement par un personnel qualifié.
- Tous les composants doivent être protégés contre la pénétration d'impuretés, aussi bien avant que durant l'installation.

Optipress avec raccords en acier inoxydable n'est pas conçu pour des fluides devant répondre à des exigences très élevées en termes de propreté (p. ex. eaux ultrapures, gaz médicaux) ou de pureté (médecine, pharmacie, laboratoires, etc.).

Pour le gaz en question, les essais de pression doivent être effectués selon les prescriptions de l'association SVS, conformément aux règles de la technique.

4.3.1.1 Classes de pureté des gaz techniques

La pureté des gaz techniques exprime en quelle quantité le gaz souhaité est présent ainsi que la quantité d'impuretés qu'il peut encore contenir. C'est en général indiqué en pourcentage, le gaz étant d'autant plus pur qu'il est proche de 100 %.

La notation par points est décrite comme suit:

- Le chiffre qui précède le point indique le nombre de «Neuf» dans le pourcentage de la proportion de gaz pur.
- Le chiffre qui suit le point indique le premier chiffre décimal qui diffère du chiffre «Neuf».

Notation par points	Pourcentage
2.0	99 %
2.5	99.5 %
3.0	99.9 %
5.0	99.999 %
5.7	99.9997 %
6.0	99.9999 %

Tab. 27: Exemples de classes de pureté

On distingue les degrés de pureté suivants:

Types de gaz	Qualité du gaz	Pureté [%]
Gaz techniques	< 4.5	99.995
Gaz pur	4.5 … 5.0	99.995 … 99.999
Gaz ultra pur	> 5.0 … 6.0	99.999 … 99.9999
Gaz ultra haute pureté	> 6.0	> 99.9999

Tab. 28: Aperçu types de gaz et degrés de pureté

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.3.1.2 Exigences spéciales relatives à l'oxygène et à l'acétylène

L'installation, les contrôles et la mise en service doivent être effectués conformément aux directives en vigueur de la SVS, notamment les documents SVS RG 400 pour l'acétylène et SVS RG 402 pour l'oxygène.

Il s'agit en particulier de respecter les consignes suivantes:

- Pour la mise en œuvre et l'assemblage de tuyaux et de raccords pour l'oxygène et l'acétylène, il faut veiller à ce que tous les composants soient exempts de graisse et d'huile. Tout contact avec des substances contenant de la graisse ou de l'huile est strictement interdit. S'il est nécessaire de lubrifier, il faut utiliser uniquement soit un lubrifiant sans carbone expressément homologué, soit du ruban Téflon certifié. Tout autre produit de lubrification ou d'étanchéité est proscrit.
- Seules doivent être mises en œuvre des unités d'emballage d'origine, fermées et visiblement traçables. L'utilisation de raccords contaminés, en vrac ou dans un emballage n'étant pas d'origine est proscrite.
- En vue de leur transport, stockage ou assemblage, les tuyaux doivent avoir leur longueur d'origine de 3 m ou 6 m et être dotés de capes de fermeture.
- Ne pas utiliser de lubrifiant pour tronçonner des tuyaux. Après leur tronçonnage, les extrémités des tuyaux doivent être bouchées sans tarder avec leur cape de fermeture d'origine.
- Pour une mise en œuvre avec de l'acétylène, la pression de service maximale permise est de 1.5 bar. Il est capital d'appliquer les pressions de service et sections de conduite admissibles, selon les règles de la technique du gaz, document SVS RG 400, chapitre 10.
- Il convient en plus de prévoir des dispositifs de sécurité adéquats pour empêcher des contretemps et limiter la décomposition de l'acétylène.
- L'utilisation du cuivre et de matériaux contenant du cuivre est interdite pour les conduites destinées à faire circuler de l'acétylène. Seuls sont utilisés des tuyaux et raccords en acier inoxydable du système Optipress, conformément aux certificat TÜV. (Une demande de certificat TÜV est en cours.)

4.4 Désinfection

Dans la pratique, on distingue deux types de désinfection:

- Désinfection ponctuelle ou désinfection par stagnation du système de distribution d'eau de boisson
- Désinfection continue de l'eau de boisson

Quant à savoir si un procédé de désinfection convient ou non, c'est à l'intervenant de se prononcer.

Pour la désinfection d'installations Optipress avec raccords en acier inoxydable, Nussbaum recommande en priorité le péroxyde d'hydrogène (H_2O_2).

Les installations doivent toujours être rincées à fond après leur désinfection. La durée dépend du procédé.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.5 Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Les liquides frigoporteurs et caloporteurs suivants sont autorisés pour Optipress-Industry:

Désignation (fluide de base)	Utilisation
Antifrogen® N (monoéthylèneglycol)	Fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement et de pompes à chaleur, installations de chauffage à eau chaude, liquide d'indication de fuite
Antifrogen® L (propylèneglycol)	Secteur alimentaire et des boissons, fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement, solaires et de pompe à chaleur, agent extincteur Le produit Antifrogen L portant le numéro d'attestation VdS G 4040093 est approuvé par l'association VdS comme solution antigel dans les installations sprinkler Il convient de tenir compte de la résistance des matériaux (ne pas utiliser de conduites galvanisées p. ex.)
Antifrogen® SOL HT (glycols supérieurs)	Pour installations solaires à forte charge thermique, avec protection contre le gel et la corrosion
Pekasol® L (propylèneglycol)	Systèmes de chauffage et de refroidissement, pompes à chaleur, installations sprinkler, réfrigération de denrées alimentaires
Pekasolar® L (propylèneglycol)	Capteurs plats et à tubes sous vide (vacuum) et leurs combinaisons avec des systèmes de chauffage
Glykolsol® N (monoéthylèneglycol)	Pompes à chaleur, sondes géothermiques, climatisations, systèmes de récupération de chaleur, systèmes de refroidissement et de chauffage
Tyfocor® L (propylèneglycol)	Systèmes de refroidissement et de chauffage, installations solaires et de pompe à chaleur Pour installations solaires à forte charge thermique

Tab. 29: Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Pour chaque fluide, les propriétés et domaines d'utilisation sont décrits dans les fiches techniques de produit correspondantes.

La liste n'est pas complète et indépendante de la concentration correspondante.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

4.6 Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Industry

Optipress-Industry ne convient pas pour les domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Eau de boisson	Optipress-Industry n'est pas autorisé pour les installations d'eau de boisson.
Eau de piscine	En règle générale, l'eau de piscine contient des concentrations de chlore ou de chlorure non admissibles pour Optipress-Industry.
Utilisations ultra pures	Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultra pures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (entre autres eau ultra pure ou gaz médicaux).
Industrie alimentaire, conduites de transport pour lait, boissons sucrées, huiles, graisses, etc.	Pour ces denrées, les exigences hygiéniques sont trop élevées pour pouvoir y répondre. Les produits agressifs utilisés pour le nettoyage et la désinfection ont une action corrosive sur les matériaux d'Optipress.
Circuit de refroidissement	Le circuit de refroidissement est un terme générique désignant tous les composants faisant partie d'un appareil de refroidissement, tels que: compresseurs, pompes, conduites, échangeurs de chaleur et soupapes traversés par le fluide de refroidissement. Au sens strict, le circuit de refroidissement correspond à la circulation du fluide de refroidissement dans l'appareil de refroidissement. Optipress ne peut pas être mis en œuvre pour un circuit de refroidissement. Dans ce domaine d'utilisation, on met en œuvre principalement des conduites en cuivre assemblées au moyen de raccords à braser. En effet, les conditions d'utilisation (température, pression) s'écartent nettement des installations habituelles. Informations supplémentaires sur l'utilisation du circuit frigoporteur: ☞ «Circuits frigoporteurs et de refroidissement», page 162.

Tab. 30: Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Industry

4.7 Pression de service pour les composants de conduite Optipress

Pour les niveaux de pression maximale admissibles ou les pressions de service selon la dimension, se référer au tableau plus bas. Les valeurs de l'attestation TÜV actuellement en vigueur s'appliquent.

En présence de pressions plus élevées, il est impératif de prendre des dispositions pour éviter les coups de bélier que peuvent provoquer les robinetteries à fermeture rapide et les pompes. Les coups de bélier peuvent en effet largement dépasser les 40 bar et faire ainsi éclater les assemblages par sertissage.

Largeur nominale	Diamètre extérieur	Optipress Acier inoxydable	Optipress-Therm Acier C, acier C galvanisé
		PN	PN
DN	[mm]	[bar]	[bar]
10	12	40	—
12	15	40	40
15	18	40	40
20	22	30	30
25	28	20	20
32	35	16	16
40	42	16	16
50	54	16	16
60	64	16	16
65	76.1	16	16
80	88.9	16	12
100	108	16	12

Tab. 31: Pressions de service pour les composants de conduite Optipress

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Installations mixtes

Par installation mixte, on entend une installation où les éléments de conduites tels que tuyaux, raccords, brides, compensateurs et robinetteries sont constitués de différents matériaux métalliques. Les installations mixtes sont exposées à un risque de corrosion par contact causé par des réactions électrochimiques. Pour éviter la corrosion par contact dans les installations mixtes, les règles suivantes doivent être respectées:

- Les éléments de conduite en acier inoxydable ne doivent pas être assemblés en contact direct avec des éléments de conduite en acier au carbone ou en cuivre. Pour ces assemblages, il faut utiliser des pièces intermédiaires appropriées, en bronze p. ex.
- Les éléments de conduite en cuivre ne doivent pas être placés en amont d'éléments de conduite en acier galvanisé. Pour empêcher l'introduction d'ions de cuivre dans des éléments de conduite en acier galvanisé, il convient de tenir compte du sens d'écoulement.

On peut tout à fait réaliser des installations mixtes avec d'autres matériaux certifiés pour les conduites, ceci indépendamment du sens de l'écoulement de l'eau, sans restriction des possibilités du système Optipress-Industry. Peu importe que les conduites d'une installation à rénover soient en acier galvanisé ou en cuivre, on peut mettre en œuvre Optipress-Industry avec des tuyaux en acier inoxydable, raccords à sertir et en montant des robinetteries en bronze ou en acier inoxydable.

Pour les sprinklers et collecteurs principaux d'incendie selon VdS CEA 4001, il n'est pas permis de mélanger les composantes de divers systèmes de conduite.

Transition ancien / nouveau:

La liaison entre les tuyaux en acier inoxydable et les conduites dans d'autres matériaux doit être assurée par l'intermédiaire de raccords à sertir ou de robinetteries en bronze. On évite ainsi une éventuelle corrosion par contact avec des tuyaux en acier galvanisé et des tuyaux en cuivre.

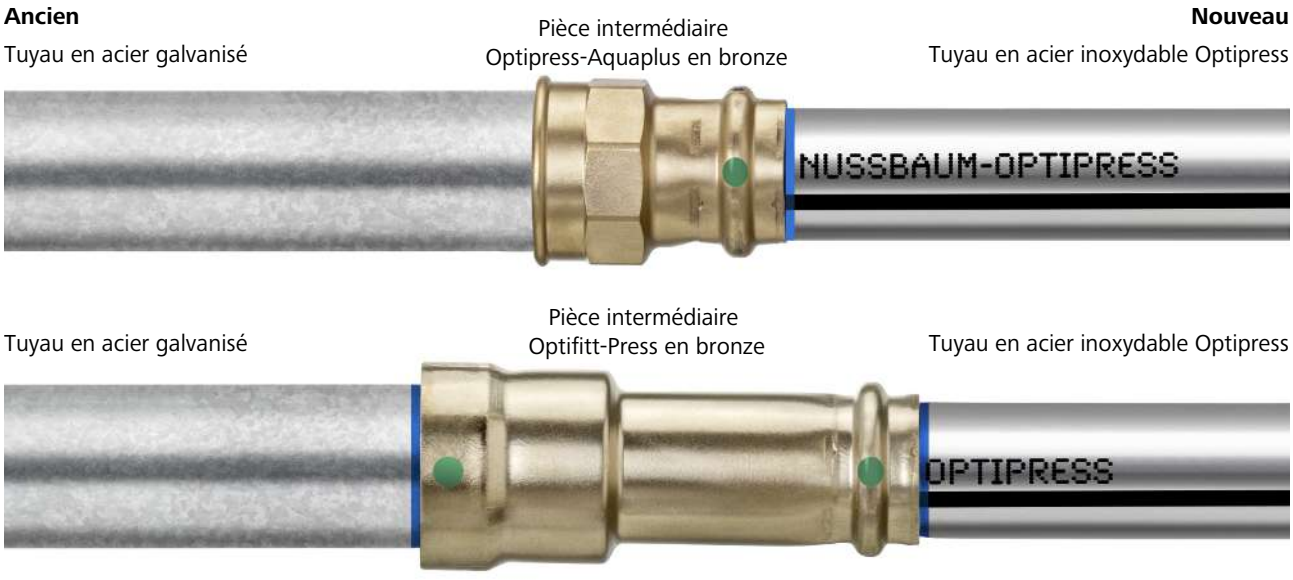


Fig. 3: Combinaisons de matériaux

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

Pour la partie rénovée et en partant du sens d'écoulement, il est sans importance que les tuyaux en acier galvanisé ou en cuivre soient installés en aval ou en amont d'Optipress-Industry. Les raccords, raccords à sertir et robinetteries en bronze de Nussbaum sont en outre résistants à la corrosion par dézincification et à la corrosion fissurante sous tension.

5.3.1 Installations mixtes admissibles avec Optipress-Industry

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes suivantes sont techniquement admissibles au niveau de la corrosion:

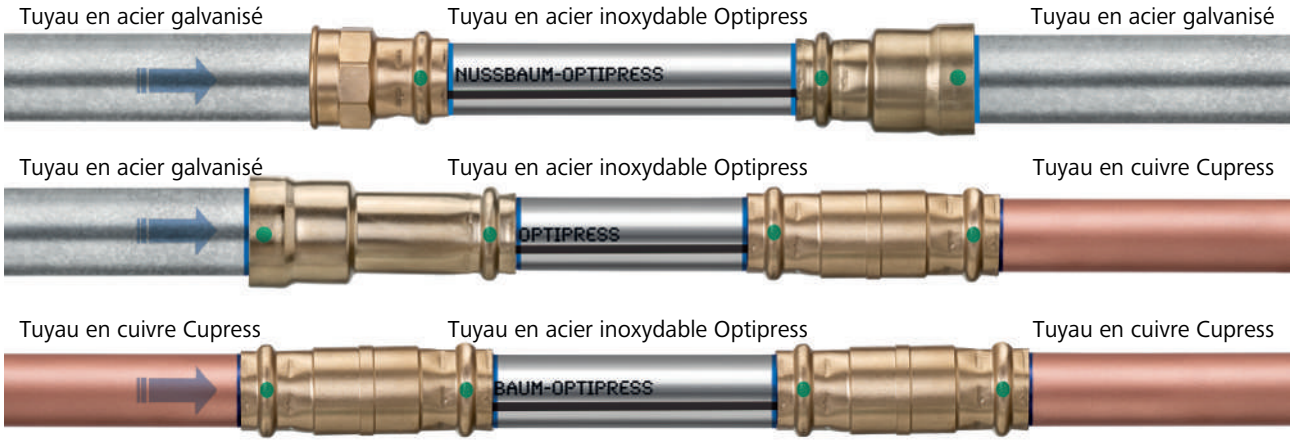


Fig. 4: Installations mixtes admissibles avec Optipress-Industry

REMARQUE

Corrosion par contact en cas de montage non conforme

Quand sont utilisés des manchons de transformation, il arrive que les tuyaux se touchent à l'intérieur des manchons. Lorsque les tuyaux ne sont pas du même matériau, il peut y avoir un phénomène de corrosion par contact.

- ▶ Pour les manchons de transformation, il faut donc marquer soigneusement la profondeur d'emboîtement pour s'assurer que les tuyaux en matériaux différents ne se touchent pas à l'emboîtement.

5.4 Isolation technique

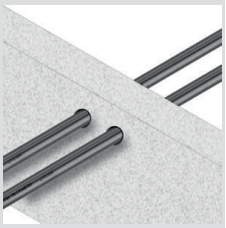
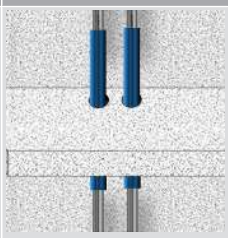
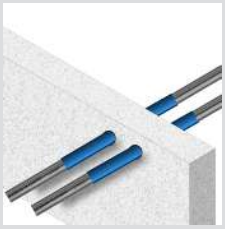
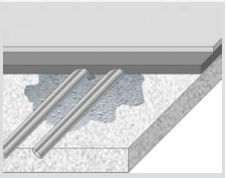
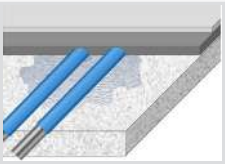
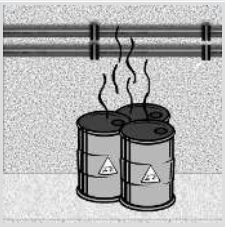
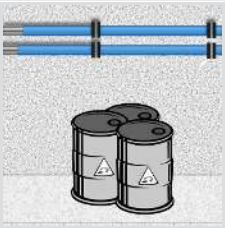
Les isolations techniques dans les installations qui relèvent de la technique du bâtiment doivent répondre à diverses exigences. En fonction de l'usage prévu, celles-ci dépendent du niveau de protection recherché. Les isolations ne permettent pas de protéger les éléments d'une installation contre la corrosion. Et lorsqu'elles sont mouillées, elles créent d'autres phénomènes de corrosion au niveau des surfaces métalliques isolées. Les isolants arrivent à conserver très longtemps leur humidité. Pendant ce temps, des substances qui favorisent la corrosion peuvent s'y accumuler, telles que les ions de chlorure et de nitrate. Les installations d'eau de boisson pour eau froide et eau chaude doivent être isolées contre la déperdition de chaleur, le chauffage de l'eau, les ondes acoustiques et l'eau de condensation en surface. Dans les installations de chauffage, l'isolation a pour fonction de s'opposer au maximum à toute déperdition lors des échanges thermiques. Dès que l'installation adopte aussi une fonction de refroidissement ≥ +4 °C, il convient de prendre en compte tout particulièrement les lois de la physique.

Pour les épaisseurs d'isolation minimales, il convient de tenir compte des lois cantonales sur l'énergie (sur la base des MoPEC) ainsi que de la norme SIA 380.3 pour les conduites sanitaires et de la norme SIA 384/1 pour les conduites de chauffage et de climatisation. En outre, ISOLSUISSE émet aussi des recommandations.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.5 Protection contre la corrosion extérieure

Le tableau suivant montre des exemples de situations de construction possibles avec des mesures de protection adaptées:

Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Traversées de murs et de sols Dans les traversées de murs ou de sols, de **l'humidité** peut se déposer sur les tuyaux au cours de la phase de construction ou de séchage des murs ou des sols. Le béton et autres matériaux peuvent contenir **des substances corrosives** susceptibles d'attaquer les tuyaux en acier simple ou en acier inoxydable.	Au niveau des traversées de plafonds et de murs, l'installation doit être dotée d'une protection adéquate, p. ex. un tuyau de protection 83200 ou un bandage d'enroulement 83204. Ce gainage doit dépasser la traversée et être isolé contre l'infiltration d'eau des deux côtés, p. ex. avec du ruban adhésif 83208.	 	 
Passages de conduites couverts, contact avec des matériaux de construction humides et contenant du chlorure Les matériaux de construction, dans les chapes p. ex., peuvent contenir des substances ayant une action corrosive sur des conduites non protégées. Durant la construction aussi, il peut y avoir des infiltrations d'eau qui endommagent les conduites.	L'installation doit être protégée par un matériau sans pores. On peut utiliser à cet effet p. ex. le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		
Passage de conduites dans des locaux où règnent des émanations de gaz ou de vapeurs corrosives Sont concernés des locaux à l'air ambiant corrosif et susceptibles d'avoir une forte teneur p. ex. en ammoniaque, acide nitrique, chlore, acides chlorhydriques ou gaz à effet de serre contenant des CFC. Ces locaux sont par exemple des étables, des sites de galvanisation, piscines, laiteries, fromageries, STEP, ou des endroits où sont stockés des produits nettoyants.	Dans la mesure du possible, prévoir une modification du passage de conduite. Si cela n'est pas réalisable, l'installation doit être équipée d'une protection adéquate. Cela peut se faire p. ex. avec une couche de peinture ou avec le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		

Tab. 32: Protection contre la corrosion extérieure – Situations de construction et mesures de protection

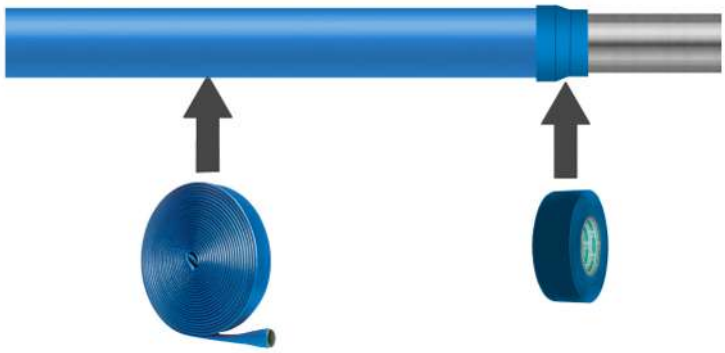
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

Pour toutes les situations mentionnées, l'installation (tuyaux et raccords) doit être protégée comme il se doit par des matériaux d'isolation sans chlorure. Durant la phase de construction en particulier, il existe un risque accru que de l'humidité se dépose sur les conduites non protégées, ce qui se traduit ultérieurement par des dommages de corrosion.



Tuyau de protection 83200 Bandage d'enroulement 83204

Dans les zones menacées, il est recommandé de recourir à l'utilisation du tuyau de protection 83200.



Tuyau de protection 83200 Ruban adhésif 83208

Les extrémités doivent être étanchéifiées contre la pénétration d'eau sous le gainage, p. ex. avec le ruban adhésif 83208.

5.6 Installations de surpression (stations de pompage)

Les installations de surpression ne doivent pas générer de coups de bélier non admissibles. Les oscillations ou les vibrations pouvant porter préjudice aux installations Optipress doivent être amorties par des mesures appropriées, ou alors il faut empêcher qu'elles se répercutent sur les conduites. Sur de telles installations, il est recommandé de monter des amortisseurs coups de bélier.

5.7 Utilisation de câbles chauffants

L'utilisation de câbles chauffants électriques sur les tuyaux Optipress est autorisée. Il convient cependant de tenir compte des points suivants:

- Les conduites fermées ne doivent pas être chauffées, car une augmentation de la température dans un système fermé entraîne une surcharge de pression non admissible.
- La température d'exploitation de l'eau chaude ne doit pas être supérieure à 60 °C (un dépassement de courte durée jusqu'à 70 °C est admissible pour assurer la désinfection thermique).
- A proximité immédiate des câbles chauffants électriques, il peut y avoir une concentration d'ions chlorure. Lorsque les températures de consigne sont supérieures à 45 °C, la teneur en ions de chlorure de l'eau de boisson ne doit donc pas dépasser les 250 mg/l.
- Observer les instructions d'utilisation et de pose du fabricant du câble chauffant.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.8 Compensation équipotentielle

Les conduites en métal sont conductrices d'électricité. Il faut donc les inclure dans la compensation équipotentielle.

Pour éviter les dommages de corrosion causés par des courants de fuite, il faut tenir compte des remarques suivantes:

- Lorsque sont posés des systèmes de conduite ou des éléments s'y rapportant, ou lors de leur remplacement dans le cadre d'un assainissement, il faut faire contrôler la compensation équipotentielle par un électricien.
- Pour des raisons liées à la corrosion, les conduites métalliques ne doivent pas être utilisées pour la mise à terre. Consulter à ce sujet la fiche technique de suissetec intitulée «Branchements d'immeuble et mise à terre».
- Pour la séparation électrique d'installations et pour empêcher les courants vagabonds, on peut utiliser la vis de rappel isolante Optipress-Aquaplus 81042 et, en présence de raccords à bride, la douille à collerette 90056.

5.9 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.10 Outillage

Avec les pinces à sertir électro-hydrauliques de Nussbaum, on peut assembler, pour tous les diamètres, les robinetteries et raccords de la gamme Optipress. Pour chaque dimension, il existe des mâchoires système de Nussbaum appropriées.

La pince à sertir type 7 (32 kN) s'utilise aussi bien sur secteur qu'accumulateur; elle est conçue pour les dimensions de 15 à 108. D'un poids de 1.82 kg, la pince à sertir Picco IV à accumulateur (24 kN) est particulièrement légère et compacte. Elle est utilisée pour les dimensions de 15 à 35.



1	Pince à sertir type 7 83100
2	Pince à sertir Picco IV 83110.21
3	Optipress-Mâchoire 83021
4	Optipress-Anneau de sertissage 83025
5	Coupe-tube Ridgid 81092.41
6	Ébavureur 81096.21
7	Optipress-Outil de marquage 81099.21

5.11 Fixation des tuyaux

Les tuyaux peuvent être fixés par des colliers du programme de livraison de Nussbaum. Les intervalles entre les points de fixation des tuyaux figurent dans le tableau ci-dessous.

Pour la fixation des tuyaux, il convient de tenir compte des points suivants:

- Dans une installation sprinkler selon VdS, aucune composante du support de tuyau ne doit être constituée de matériaux inflammables (VdS CEA 4001, chap. 12).
- Assurer l'isolation phonique au moyen de colliers à garniture exempts de chlorure.
- Des distances trop importantes entre les fixations peuvent entraîner des vibrations et par conséquent provoquer des nuisances sonores.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Intervalle entre fixations pour tuyaux en barres
	[mm]	[m]
12	15	1.25
15	18	1.50
20	22	2.00
25	28	2.25
32	35	2.75
40	42	3.00
50	54	3.50
60	64	4.00
65	76.1	4.25
80	88.9	4.75
100	108	5.00

Tab. 33: Valeurs indicatives des intervalles entre les points de fixation de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier galvanisé

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.12 Pose des tuyaux

5.12.1 Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

Pour que le sertissage assure sa fonction d'étanchéité, il faut observer un espace minimal entre deux sertissages. Celui-ci est fonction du diamètre du tuyau.

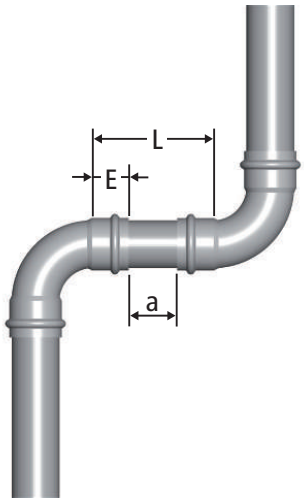


Fig. 5: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

L	Longueur minimale du tuyau
a	Distance minimale
E	Profondeur d'emboîtement

Diamètre extérieur du tuyau	Profondeur d'emboîtement	L	a
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	22	44	0
18	22	44	0
22	23	46	0
28	24	48	0
35	26	62	10
42	36	87	15
54	40	105	25
64	43	101	15
76.1	50	115	15
88.9	50	115	15
108	60	135	15

Tab. 34: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

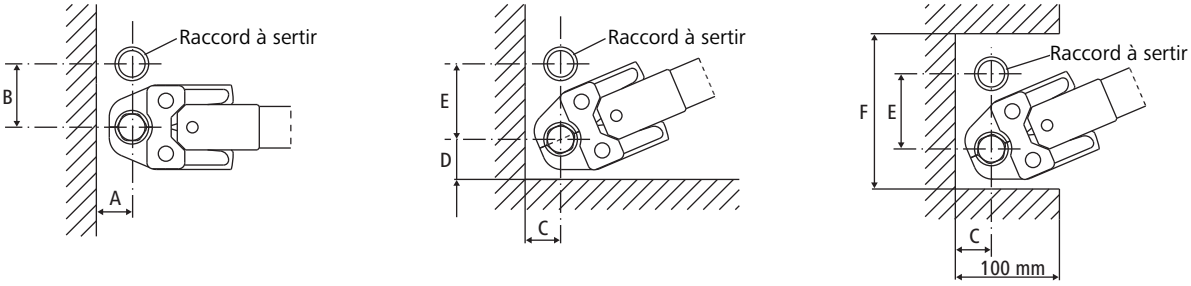
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.12.2 Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

Afin d'assurer un montage sans complications, il faut tenir compte, lors de l'élaboration des plans, des distances minimales à observer entre les conduites, ainsi qu'entre les conduites et les murs ou plafonds.

Distances minimales, voir tableau ci-dessous.

Optipress jusqu'à Ø 54 mm



Optipress Ø 64 à 108 mm



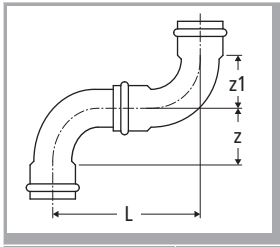
Distances minimales

Diamètre extérieur du tuyau	A	B	C	D	E	F
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	20	55	35	40	65	130
18	20	60	35	40	75	130
22	25	60	35	40	80	165
28	25	70	35	50	85	165
35	30	85	50	50	95	185
42	45	100	50	70	115	255
54	50	115	55	80	140	300
64	105	180	—	125	180	—
76.1	110	185	—	130	185	—
88.9	120	200	—	145	200	—
108	135	215	—	155	215	—

Tab. 35: Distances minimales

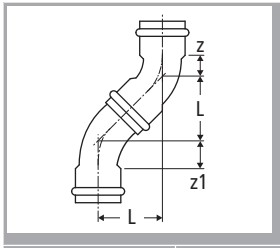
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.12.3 Cotes pour combinaisons de raccords à sertir Optipress-Industry



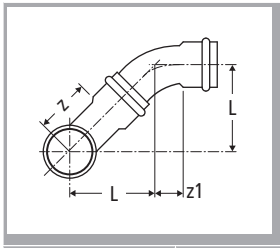
Combinaison Optipress-Industry 80300 / 80301

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
56	16	16	59	18	18	76	26	26	93	34	34	95	33	33	138	50	50	172	65	65	—	—	—	246	99	99	277	115	115	333	138	138



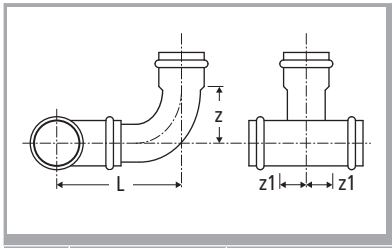
Combinaison Optipress-Industry 80303 / 80304

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
26	7	7	28	7	7	33	11	11	37	14	14	40	15	15	57	21	21	68	27	27	—	—	—	98	46	46	107	52	52	127	61	61



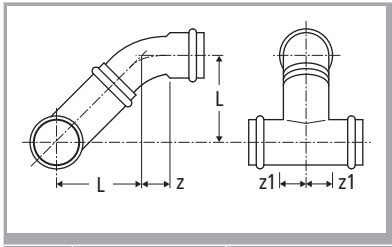
Combinaison Optipress-Industry 80300 / 80304

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
33	16	7	35	18	7	43	26	11	52	34	14	53	33	15	77	50	21	95	65	27	—	—	—	136	99	46	151	115	52	182	138	61



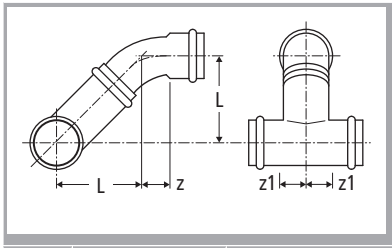
Combinaison Optipress-Industry 80310 / 80301

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
15	62	**16**	**19**	62	**16**	**21**	65	**16**	**22**	69	**16**	**21**	73	**16**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	64	**18**	**21**	66	**18**	**22**	70	**18**	**21**	74	**18**	**19**	77	**18**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	77	**26**	**24**	81	**26**	**23**	84	**26**	**21**	88	**26**	**19**	94	**26**	**18**	—	—	—	97	**26**	**24**	104	**26**	**24**	113	**26**	**24**
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	**34**	**28**	92	**34**	**27**	96	**34**	**25**	102	**34**	**21**	—	—	—	106	**34**	**27**	113	**34**	**27**	122	**34**	**27**
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	**33**	**27**	92	**33**	**25**	98	**33**	**25**	—	—	—	110	**33**	**30**	116	**33**	**30**	126	**33**	**30**
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	**50**	**32**	126	**50**	**29**	—	—	—	138	**50**	**34**	144	**50**	**34**	154	**50**	**34**
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	**65**	**39**	—	—	—	158	**65**	**40**	164	**65**	**40**	174	**65**	**40**
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	**99**	**51**	207	**99**	**51**	218	**99**	**51**
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223	**115**	**57**	231	**115**	**57**
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265	**138**	**67**



Combinaison Optipress-Industry 80310 / 80304

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
15	37	**7**	**19**	37	**7**	**21**	39	**7**	**22**	42	**7**	**21**	45	**7**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	38	**7**	**21**	40	**7**	**22**	42	**7**	**21**	45	**7**	**19**	47	**7**	**19**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	44	**11**	**24**	47	**11**	**23**	49	**11**	**21**	52	**11**	**19**	56	**11**	**18**	—	—	—	58	**11**	**24**	63	**11**	**24**	69	**11**	**24**
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	**14**	**28**	51	**14**	**27**	54	**14**	**25**	58	**14**	**21**	—	—	—	61	**14**	**27**	66	**14**	**27**	72	**14**	**27**
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	**15**	**27**	51	**15**	**25**	55	**15**	**25**	—	—	—	64	**15**	**30**	68	**15**	**30**	75	**15**	**30**



Combinaison Optipress-Industry 80310 / 80304

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	**21**	**32**	69	**21**	**29**	—	—	—	77	**21**	**34**	81	**21**	**34**	88	**21**	**34**
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	**27**	**39**	—	—	—	85	**27**	**40**	89	**27**	**40**	96	**27**	**40**
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	**46**	**51**	108	**46**	**51**	116	**46**	**51**
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	**52**	**57**	119	**52**	**57**
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134	**61**	**67**

5.13 Tronçonnage des tuyaux

Les tuyaux peuvent être tronçonnés à l'aide d'une scie à métaux à dents fines, d'un coupe-tube (**avec molette spéciale pour acier inoxydable**), d'une scie circulaire ou à ruban automatique (**avec lame spéciale pour acier inoxydable**).

Les découpes mal réalisées peuvent provoquer des dommages de corrosion. C'est pourquoi il convient de tenir compte des points suivants:

- Aucun lubrifiant ne doit être utilisé.
- Il est interdit de couper les tuyaux à la longueur voulue avec un chalumeau.
- Il est permis de couper les tuyaux à la longueur voulue avec des disques de coupe adaptés.
- Les décolorations dues à la chaleur (couleurs de recuit) résultant de la pression ou d'une vitesse de rotation trop élevée doivent être entièrement éliminées.
- Avant l'insertion dans les raccords à sertir, ébavurer et nettoyer soigneusement l'intérieur et l'extérieur du tuyau.
- Nussbaum recommande d'utiliser des outils de coupe conçus pour le matériau.

5.14 Cintrage des tuyaux

Le cintrage à chaud de tuyaux en acier inoxydable et de tuyaux en acier est interdit. Les tuyaux système peuvent être cintrés à froid avec une machine à cintrer appropriée.

Le rayon minimum de cintrage ne doit pas être inférieur à **r = 3.5 × diamètre extérieur du tuyau (D)**.

En outre, si un raccord à sertir doit être placé près d'un cintrage, il faut veiller à maintenir une longueur rectiligne de tuyau cylindrique suffisante (valeur indicative 50 mm) pour assurer l'emboîtement.

5.15 Réaliser un assemblage Optipress

5.16 Raccords filetés

Dans les systèmes d'installation utilisant des raccords à sertir avec filetage, il faut d'abord réaliser les raccords avant de procéder au sertissage, afin d'éviter toute tension éventuelle durant l'opération.

En présence de raccords filetés en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, il faut appliquer une graisse appropriée sur ce type de raccord. Pour la mise en œuvre et l'assemblage de tuyaux et de raccords pour l'oxygène (O_2) et l'acétylène, il faut veiller à ce que tous les composants soient exempts de graisse et d'huile.

L'application sur les raccords filetés de produits d'étanchéité contenant des chlorures peut entraîner des dommages par la corrosion. Pour l'étanchéité des raccords filetés, il faut donc utiliser uniquement du chanvre usuel ne contenant pas de chlore et des produits d'étanchéité sans chlorure. Les rubans d'étanchéité pour filetage en matière synthétique comme p. ex. le PTFE sont à proscrire.

5.17 Raccords à bride

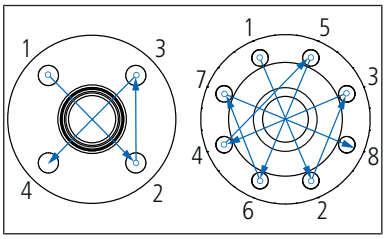
Dans les systèmes d'installation qui présentent des raccords à bride ou à visser, il faut toujours s'occuper **d'abord des assemblages à bride et des raccords** puis effectuer **ensuite les sertissages**.

En présence de raccords à bride avec boulons et écrous en aciers inoxydables, il existe un risque de soudage à froid ou de grippage lorsque deux matériaux identiques tels que 1.4401 sont utilisés. Pour éviter ce phénomène, Nussbaum recommande l'utilisation du set de boulons à tête hexagonale 90058 avec écrous à revêtement spécial.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

5.17.1 Assemblage des raccords à brides

1. Avant usage, nettoyer la surface d'étanchéité et le joint.
2. S'assurer que le joint repose correctement sur la surface d'étanchéité.
3. Fixer les vis. Toujours utiliser toutes les vis, mais les serrer au fur et à mesure et de façon croisée (voir figure).



5.18 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNussbaum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.073 / V4

Optiflex



Sommaire

1 Informations générales 191
1.1 Groupes cibles 191
2 Garantie système 192
2.1 Garantie Nussbaum 192
2.2 Identification système Optiflex 192
3 Composants de système 193
3.1 Types de connecteur Optiflex 193
3.2 Raccords Optifix 196
3.3 Tuyaux Optiflex 198
3.4 Robinetteries système Optiflex 201
4 Domaines d'utilisation 202
4.1 Domaines d’utilisation d’Optiflex 202
4.2 Remarques et restrictions relatives au domaine d’utilisation d’Optiflex 205
4.3 Domaines d’utilisation d’Optiflex non appropriés 206
5 Planification et exécution 207
5.1 Normes et réglementations 207
5.2 Informations complémentaires 207
5.3 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries 207
5.4 Rubans chauffants électriques 207
5.5 Isolation technique 207
5.6 Protection contre la corrosion extérieure 208
5.7 Outillage 209
5.8 Fixation des tuyaux 210
5.9 Pose des tuyaux 211
5.10 Aperçu des types de tuyaux Optiflex 218
5.11 Essai de pression 220

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Exploitantes et exploitants
- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Installatrices et installateurs chauffage ou spécialistes instruits
- Electrotechniciennes et electrotechniciens
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes
- Monteuses et monteurs de service
- Agents d'exploitation

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

2 Garantie système

2.1 Garantie Nussbaum

Pour bénéficier de notre garantie système complète régie par notre convention de garantie avec l'Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment (suissetec) et profiter aussi de la sécurité système, il faut satisfaire à la condition que seuls soient utilisés des composants de système Nussbaum. Ceux-ci sont reconnaissables au nom du système correspondant, à savoir «RN» ou «NUSSBAUM». Lorsque sont utilisés des produits d'autres fabricants (installations mixtes), la garantie système ne s'applique plus, conformément à notre convention de garantie.

Pour profiter de notre garantie système à tous les niveaux sur les assemblages par sertissage, il faut donc impérativement utiliser des mâchoires ou anneaux de sertissage Nussbaum.

Les assemblages par sertissage Nussbaum sont certifiés par nous uniquement lorsqu'ils sont réalisés avec des pinces à sertir et mâchoires/anneaux de sertissage Nussbaum. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser des pinces à sertir d'autres fabricants; c'est toutefois possible sous certaines conditions techniques:

- Le logement de mâchoire doit être adapté pour recevoir des mâchoires Nussbaum.
- La pince à sertir doit avoir une force suffisante pour effectuer un sertissage complet (24 kN jusqu'à Ø 35 ou 32 kN jusqu'à Ø 108).
- La force de sertissage ne doit pas être trop élevée, car autrement, les mâchoires risquent d'être abîmées, voire de se casser.

C'est au fabricant correspondant qu'il incombe de confirmer que ses pinces à sertir remplissent les conditions nécessaires. R. Nussbaum AG ne garantit dans aucun cas le fonctionnement correct de pinces à sertir d'autres fabricants utilisées en rapport avec des produits Nussbaum.

Lors des essais d'étanchéité des raccordements Nussbaum, la localisation des fuites doit être effectuée exclusivement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum.

2.2 Identification système Optiflex

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les raccords Optiflex-Flowpress affichent le marquage pour le SC-Contour.

Système	Couleur	Marquage du tuyau*	Marquage raccord
Optiflex	vert**		
*Le marquage complet du tuyau est indiqué sur les fiches techniques des tuyaux. Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.			
** uniquement avec raccords Optiflex-Flowpress			

Tab. 1: Identification système

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

3 Composants de système

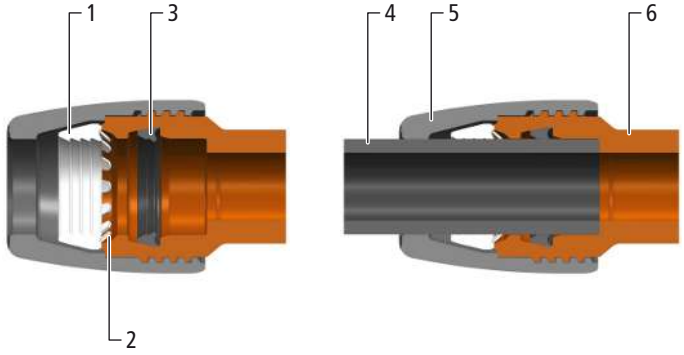
3.1 Types de connecteur Optiflex

Le système de conduite Optiflex propose divers types de connecteurs en fonction de l'utilisation prévue:

- Optiflex-Profix
- Optiflex-Flowpress
- Accouplement rapide
- Pièces intermédiaires enfichables

3.1.1 Connecteur Optiflex-Profix

Optiflex-Profix est la technique d'assemblage sans outillage pour l'installation de distribution d'eau de boisson sur les étages avec les tuyaux synthétiques flexibles Optiflex Ø 16 à 25 mm. Le raccord emboîtable Optiflex-Profix est de type A avec passage libre, il est en outre amovible.



1	Bague de serrage	Matière synthétique
2	Anneau à griffes	Acier inoxydable
3	Joint	EPDM
4	Tuyau Optiflex	Tuyau synthétique flexible PE-Xc/PE-RT/PB
5	Douille filetée	Matière synthétique
6	Corps de base	Bronze CC499K/CC246E

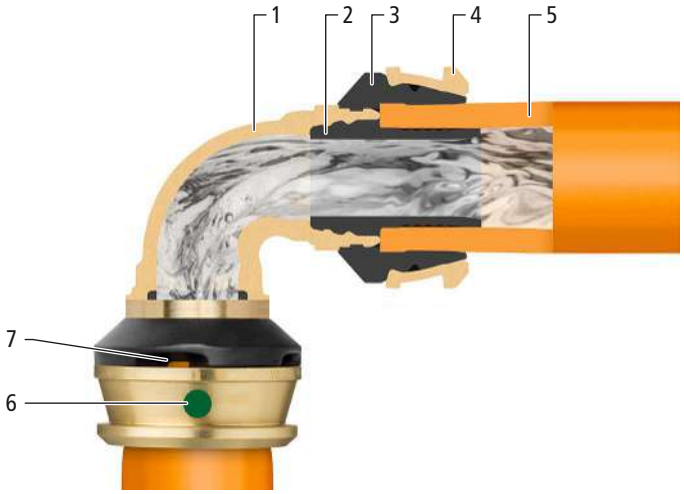
Réutilisation

Un assemblage dont le raccord Profix est desserré peut être réutilisé avec le kit de réparation Optiflex-Profix 85190.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

3.1.2 Raccord Optiflex-Flowpress

Optiflex-Flowpress, c'est la technique de sertissage raxiale avec SC-Contour pour l'installation de distribution de l'eau de boisson par les tuyaux synthétiques flexibles Optiflex Ø 16 à 40 mm et par les tuyaux Optiflex-Flowpress Ø 16 à 63 mm. Le raccord Optiflex-Flowpress est de type B avec perte de charge réduite. Le raccord Optiflex-Flowpress est assemblé avec une sertisseuse et n'est pas démontable.



1	Corps de base	Bronze CC246E
2	Support	Matière synthétique PPSU
3	Bague de butée	Matière synthétique
4	Douille de sertissage	Laiton
5	Tuyau Optiflex	Tuyaux synthétiques flexibles PE-Xc, PE-RT ou PB Tuyau composite de forme stable PE-Xc/Al/PE-Xc ou PE-RT/Al/PE-RT
6	Marquage SC-Contour	
7	Fenêtre de contrôle de la profondeur d'insertion	

3.1.2.1 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visibles les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

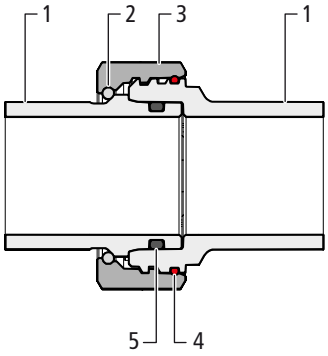
Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une inétanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai d'étanchéité. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pression de l'essai d'étanchéité correspondant.

Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

3.1.3 Accouplement rapide

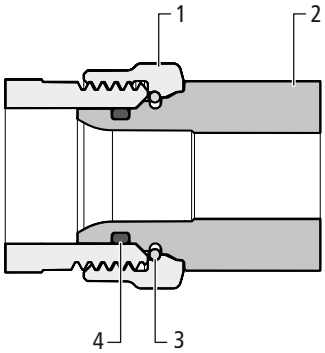
L'accouplement rapide est utilisé pour le raccordement des boîtes de distribution et de pièces intermédiaires aux boîtiers encastrés. Les produits d'étanchéité tel que le chanvre ou le ruban d'étanchéité ne sont pas nécessaires. Un outil est nécessaire pour ouvrir et fermer l'accouplement rapide.



1	Corps de base	Bronze CC246E
2	Bague de retenue	Acier à ressort
3	Ecrou mobile	Alliage de cuivre sans plomb CW724R
4	Joint torique	Matière synthétique VMQ
5	Joint	EPDM

3.1.4 Raccord à emboîter

Le raccord à emboîter s'utilise pour raccorder les conduites d'éjection au boîtier de distribution. Les produits d'étanchéité tel que le chanvre ou le ruban d'étanchéité ne sont pas nécessaires. Le raccordement s'effectue sans outillage. La pièce intermédiaire enfichable se détache au moyen d'un outillage spécial.



1	Ecrou mobile	Alliage de cuivre sans plomb CW724R
2	Raccord à emboîter	Bronze CC246E
3	Bague de retenue	Acier à ressort
4	Joint	EPDM

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

3.2 Raccords Optifix

Pour assurer un montage rationnel, il existe un programme complet de raccords assortis d'accessoires de montage.

Les raccords sont adaptés aux tuyaux Optiflex et à leurs domaines d'utilisation. Les assemblages avec raccord Optiflex-Profix sont disponibles en diamètres 16, 20 et 25 mm, les raccords Optiflex-Flowpress en diamètres 16, 20, 25, 32, 40, 50 et 63 mm.

Le programme comprend les types de raccords suivants:

- Coudes, équerres, tés, réductions et pièces intermédiaires
- Boîtes et équerres de raccordement
- Distributeurs et raccords à emboîter

Extrait de l'assortiment:

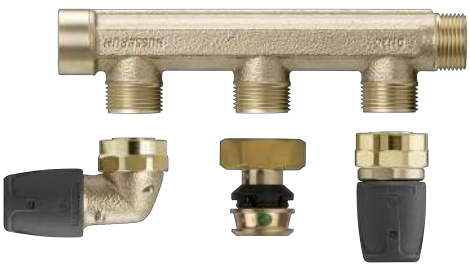












261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

3.2.1 Accessoires de montage

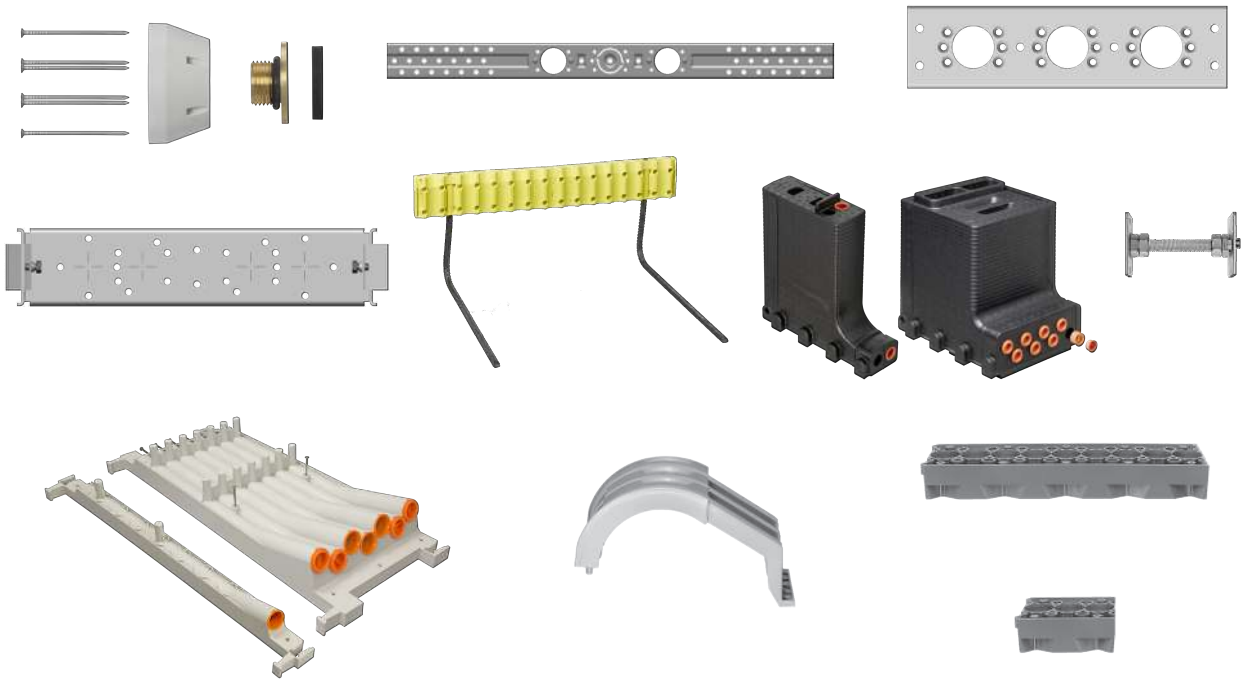
Les accessoires de montage suivants sont disponibles pour l'assemblage des raccords et robinetteries:

- Rails pour l'installation de systèmes de cadres de montage
- Gabarits et supports de montage pour le montage dans structure massive
- Supports pour robinetterie
- Supports de fixation / colliers de tuyaux
- Coffrets de distribution / cadres de révision

Accessoires pour la pose de tuyaux:

- Coffrets de montage
- Ponts de tuyau
- Supports de tuyau
- Barres de support

Extrait de l'assortiment:



3.3 Tuyaux Optiflex

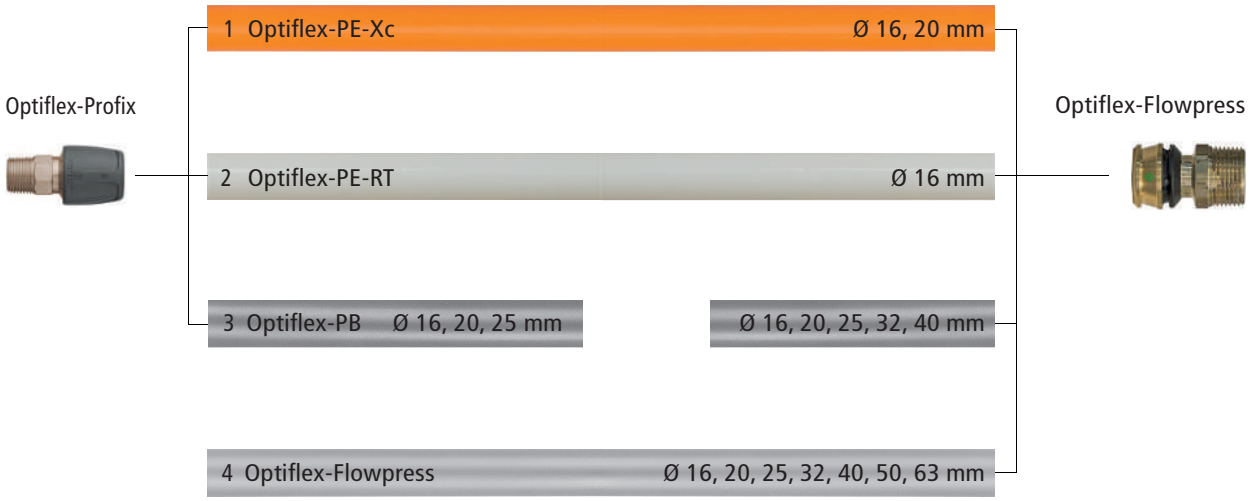
Pour les installations avec Optiflex, divers tuyaux synthétiques et le tuyau rigide Optiflex-Flowpress sont disponibles, en fonction de la technique de raccordement et du domaine d'utilisation. Le tuyau rigide Optiflex-Flowpress est un tuyau composite qui s'utilise uniquement avec les connecteurs Optiflex-Flowpress.

Tuyaux pour connecteurs Optiflex-Profix:

- Tuyau Optiflex PE-Xc souple, Ø 16 et 20 mm
- Tuyau Optiflex PE-RT souple, Ø 16 mm (1 tuyau LU)
- Tuyau Optiflex PB souple, Ø 16, 20 et 25 mm

Tuyaux pour connecteurs Optiflex-Flowpress:

- Tuyau Optiflex PE-Xc souple, Ø 16 et 20 mm
- Tuyau Optiflex PE-RT souple, Ø 16 mm (tuyau 1-LU)
- Tuyau Optiflex PB souple, Ø 16, 20, 25, 32 et 40 mm
- Tuyau Optiflex-Flowpress, Ø 16, 20, 25, 32, 40, 50 et 63 mm



1	Tuyau flexible Optiflex- PE-Xc
2	Tuyau Optiflex PE-RT souple (tuyau 1-LU)
3	Tuyau flexible Optiflex- PB
4	Tuyau Optiflex-Flowpress rigide

Le raccord Optiflex-Profix **n'est pas compatible** avec les tuyaux Optiflex rigides.

Informations sur les **anciens types de tuyaux Optiflex**, ☞ «Aperçu des types de tuyaux Optiflex», page 218.

Les fiches techniques des produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

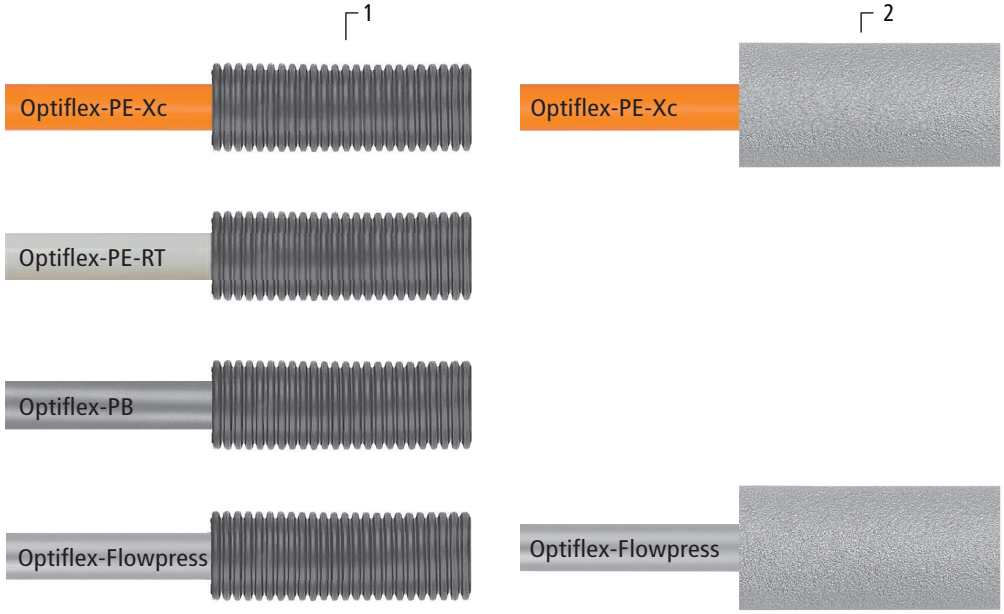
3.3.1 Gaines de protection et pré-isolations

Les tuyaux Optiflex sont commercialisés avec et sans gaine de protection. Le tuyau Optiflex PE-Xc flexible et le tuyau Optiflex-Flowpress rigide sont disponibles avec pré-isolation pour protection thermique. Les gaines de protection répondent aux conditions d'utilisation de matériaux de construction inflammables dans les bâtiments.

Fonctions de la gaine de protection:

- Elle protège le tuyau des dommages
- Elle permet le remplacement de la conduite
- Les ondulations permettent un assemblage par complémentarité de forme avec le matériau de construction
- Absorption de la dilatation longitudinale du tuyau par l'espace creux entre le tuyau et la gaine
- Isolation thermique réalisée par la couche d'air isolante entre le tuyau et la gaine
- Visualisation de l'inétanchéité du tuyau (uniquement en cas de pose de conduite correspondante)

Combinaisons disponibles de tuyaux Optiflex avec gaine de protection ou avec pré-isolation:



1	Tuyaux Optiflex avec gaine de protection (PE)
2	Tuyaux Optiflex avec pré-isolation

3.3.2 Conditionnement du produit à la livraison

Les tuyaux Optiflex sont commercialisés en rouleaux et en barres.

Tuyau Optiflex EP-Xc flexible:

Diamètre nominal DN		**12**	**15**
Diamètre extérieur du tuyau	[mm]	16	20
Rouleau, avec gaine de protection	[m]	50	50
Rouleau, sans gaine de protection		100	50
Rouleau, avec pré-isolation		50	50

Tab. 2: Conditionnement à la livraison du tuyau Optiflex PE-Xc souple

Tuyau Optiflex PE-RT souple:

Diamètre nominal DN		**10**
Diamètre extérieur du tuyau	[mm]	16
Rouleau, avec gaine de protection	[m]	50
Rouleau, sans gaine de protection		100

Tab. 3: Conditionnement à la livraison du tuyau Optiflex PE-RT souple

Tuyau Optiflex PB souple:

Diamètre nominal DN		**12**	**15**	**20**	**25**	**32**
Diamètre extérieur du tuyau	[mm]	16	20	25	32	40
Barres	[m]	—	—	—	—	5
Rouleau, avec gaine de protection		50	50	25	—	—
Rouleau, sans gaine de protection		100	50	25	25	—

Tab. 4: Conditionnement à la livraison du tuyau Optiflex PB flexible

Tuyau Optiflex-Flowpress rigide:

Diamètre nominal DN		**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**
Diamètre extérieur du tuyau	[mm]	16	20	25	32	40	50	63
Barres	[m]	5	5	5	5	5	5	5
Rouleau, avec gaine de protection		50	50	25	25	—	—	—
Rouleau, sans gaine de protection		100	50	50	50	—	—	—
Rouleau, avec pré-isolation		50	50	25	25	—	—	—

Tab. 5: Conditionnement à la livraison du tuyau Optiflex-Flowpress rigide

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

3.4 Robinetteries système Optiflex

Optiflex comprend un programme de robinetteries en bronze avec raccords Profix, Flowpress et filetés pour le raccordement aux tuyaux Optiflex. Toutes les vannes d'arrêt sont pourvues de parties supérieures Easy-Top. Comme le filetage de la tige de ces têtes n'est pas en contact avec le fluide, elles ne nécessitent pas d'entretien.

Extrait de l'assortiment:



Les fiches techniques pour les produits Nussbaum sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

4 Domaines d'utilisation

4.1 Domaines d’utilisation d’Optiflex

Avec ses nombreuses combinaisons possibles, Optipress offre une solution économique pour de nombreuses applications, tenant compte de leur résistance.

En cas d’utilisation de Nussbaum composants de système Optiflex, il convient de tenir compte des remarques et restrictions relatives à chacun des domaines d’utilisation mentionnés dans les chapitres suivants. De manière générale, les remarques suivantes s’appliquent:

- En cas d’utilisation de composants de système Nussbaum, il faut vérifier que tous les composants sont compatibles.
- En cas d’exigences concernant la résistance à l’agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures qui ne sont pas développées dans les chapitres suivants, on peut demander un examen de qualification auprès de Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.
- En présence de substances dangereuses, il convient de respecter les règles de sécurité en vigueur.
- Les valeurs limites relatives à la température et à la pression ainsi que les matériaux à utiliser pour les raccords à sertir et les tuyaux sont dépendantes du type d’installation, du fluide et des exigences normatives.

4.1.1 Domaines d’utilisation pour fluides

4.1.1.1 Eau de boisson

Optiflex est conçu et homologué pour la réalisation d’installations d’eau de boisson conformément à la directive SVGW W3.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	70
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Eau de boisson selon le Manuel suisse des denrées alimentaires
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Synthétique souple PE-Xc/PB/PE-RT • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT

Tab. 6: Utilisation de composants de système Optiflex dans les installations d’eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

4.1.1.2 Eaux traitées

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	70
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Eau adoucie
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Matériau tuyau		• Synthétique souple PE-Xc/PB/PE-RT • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT

Tab. 7: Utilisation des composants de système Optiflex pour eaux traitées

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

Si on utilise uniquement la pièce intermédiaire Optiflex-Profix 85135 en acier inoxydable, les installations Optiflex sont **autorisées** aussi pour une eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et une eau osmosée et distillée.

4.1.1.3 Chauffage

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	70
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Eau selon la directive SICC
Type de raccord		Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Matériau tuyau		Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT
Restrictions et remarques		• Les tuyaux synthétiques Optiflex-Profix (PE-Xc, PB et PE-RT) et les raccords Optiflex-Profix ne sont pas autorisés pour ces fluides. • Des températures atteignant brièvement 95 °C sont autorisées durant 100 heures par an au maximum.

Tab. 8: Utilisation des composants système Optiflex pour le chauffage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

4.1.1.4 Eau de pluie

Installations pour robinets de vidange de jardin, installations WC et raccordement à lave-linge.

Valeurs limites et matériaux		
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Qualité tuyau		• Synthétique souple PE-Xc/PB/PE-RT • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT
Restrictions		L'eau de pluie doit présenter une valeur pH supérieure à 6.

Tab. 9: Utilisation de composants de système Optiflex pour eau de pluie

4.1.1.5 Circuits fermés

Valeurs limites et matériaux		
Plage de température	[°C]	-10 … +40
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Mélange de glycols éthylénique et propylénique et d'eau
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Matériau tuyau		• Synthétique souple PE-Xc/PB/PE-RT • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT

Tab. 10: Utilisation de composants système Optiflex dans des circuits fermés.

4.1.2 Domaines d'utilisation pour fluides gazeux

4.1.2.1 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Classe d'air comprimé (concentration d'huile ≤ 0.01 mg/m^3)
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Synthétique souple PE-Xc • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT
Restrictions et remarques		Les tuyaux Optiflex suivants ne sont pas autorisés pour les installations d'air comprimé: • Tuyau Optiflex PB souple • Tuyau Optiflex PE-RT souple • Tuyaux Optiflex rigides des tailles Ø50 × 4.0 et Ø63 × 4.5 [mm]

Tab. 11: Utilisation de composants système Optiflex dans les installations d'air comprimé

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

4.2 Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optiflex

Le domaine d'utilisation du tuyau Optiflex répond aux conditions d'exploitation conformes à EN ISO 15875-1, classe d'application 2 (approvisionnement en eau chaude 70 °C):

- 70 °C durant max. 49 ans
- 80 °C durant max. 1 an
- 95 °C durant max. 100 heures (pannes)

Domaine d'utilisation	Remarques et restrictions
Eau contenant des produits de désinfection	Installations de distribution d'eau contenant des produits de désinfection sont possibles. L'adéquation des composants système Optiflex doit être vérifiée.
Mise à la terre	Il n'est pas permis d'utiliser les tuyaux Optiflex comme conduites de mise à terre d'installations électriques et de protection contre la foudre.
Produits chimiques agressifs	Les produits chimiques agressifs et contenant des solvants (fluides, gaz et vapeurs) peuvent provoquer des dommages au matériel ainsi que des fuites. Des dégâts d'eau peuvent en résulter. Pour le nettoyage d'installations Optiflex, utiliser uniquement de l'eau.
Traceurs de fuites non autorisés	• Les traceurs de fuites non autorisés peuvent provoquer des dommages au matériel et des fuites dans les raccordements Optiflex-Flowpress. Des dégâts d'eau peuvent en résulter. • Pour toute information sur la localisation des fuites, veuillez consulter le document Nussbaum intitulé «Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

Tab. 12: Remarques et restrictions relatives au domaine d'utilisation d'Optiflex

4.2.1 Remarques et restrictions pour une pose à l'extérieur de bâtiments

Lorsque l'on met en œuvre des composants Optiflex de Nussbaum à l'extérieur de bâtiments, il convient de prendre en compte les remarques et restrictions suivantes:

- A l'extérieur, les installations Optiflex sont autorisées uniquement pour le raccordement de conduites de distribution de particuliers. Elles sont interdites pour le réseau de distribution publique.
- En cas de risque de gel ou dans des zones menacées par le gel, les installations sont à protéger contre le gel ou doivent être purgées.
- Les conduites doivent être enrobées d'une couche de sable fin sur au moins 10 cm ou de sable tout-venant de granulométrie 16.
- Les raccords dans la terre doivent être protégés contre l'humidité ou d'autres influences, p. ex. par une bande bitumée.
- Comme protection contre les effets de cisaillement, les éléments posés qui traversent un bâtiment dans la terre doivent être réalisés avec un tubage perdu.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

4.3 Domaines d'utilisation d'Optiflex non appropriés

Optiflex ne convient pas aux domaines d'utilisation suivants:

Domaine d'utilisation	Remarques
Utilisations ultra pures	Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultra pures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (entre autres eau ultra pure ou gaz médicaux).
Gaz inflammables, ozone	Optiflex ne convient pas aux installations de distribution d'ozone ni de gaz inflammables tels que le gaz naturel ou le gaz liquide.
Halogènes, hydrocarbures	Optiflex n'est pas approprié pour les installations de distribution des substances suivantes: • Halogènes, p.ex. brome, fluor, chlore concentré • Hydrocarbures chlorés et aromatisés, tels que diluants nitriques et benzine
Eaux traitées	Les raccords, bagues d'étanchéité et tuyaux Optiflex ne sont pas appropriés pour une utilisation avec de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, de l'eau osmosée et distillée
Installations d'extinction	Optiflex ne convient pas à la construction de conduites d'extinction et de sprinklers

Tab. 13: Domaines d'utilisation d'Optiflex non appropriés

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5 Planification et exécution

5.1 Normes et réglementations

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter les règles généralement reconnues de la technique, en particulier les normes, directives et fiches techniques des organismes SIA, SVGW et suissetec.

5.2 Informations complémentaires

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

5.3 Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries

Pour le stockage et le transport des composants de système, il faut tenir compte des remarques suivantes:

1. Mettre les matériaux à l'abri de toutes influences environnementales (poussières, humidité, chaleur, gel, rayonnement UV, agents chimiques).
2. Stocker séparément les matériaux différents (W3/C2:2020, 7.4).
3. Attendre de déballer et d'enlever les capes de protection jusqu'au moment de leur utilisation.
4. Protéger les parties non terminées de l'installation contre la pénétration de poussières en les obturant avec des capes et bouchons de fermeture.
5. Munir les tuyaux, raccords et robinetteries de bouchons d'obturation ou de dispositifs similaires pour les protéger contre la pénétration de saletés.

5.4 Rubans chauffants électriques

Nussbaum recommande de ne pas monter de rubans chauffants électriques sur les tuyaux Optiflex directement.

En cas d'utilisation de rubans chauffants en dépit de cette recommandation, il est important de respecter les points suivants:

- Les conduites fermées ne doivent pas être chauffées, car une augmentation de la température dans un système fermé entraîne une surcharge de pression non admissible.
- Les rubans chauffants autorégulants ne doivent pas dépasser une température de 70 °C.
- Il est important de respecter les notices d'utilisation et instructions de montage du fabricant.

5.5 Isolation technique

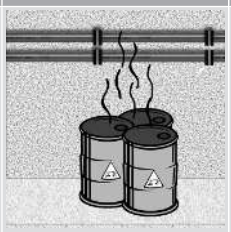
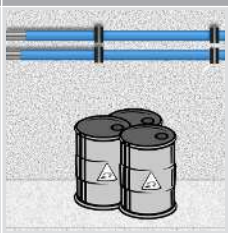
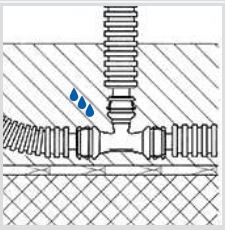
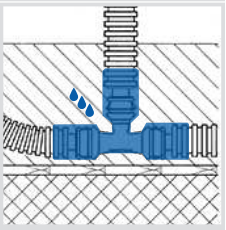
Les isolations techniques dans les installations qui relèvent de la technique du bâtiment doivent répondre à diverses exigences. En fonction de l'usage prévu, celles-ci dépendent du niveau de protection recherché. Les isolations ne permettent pas de protéger les éléments d'une installation contre la corrosion. Et lorsqu'elles sont mouillées, elles créent d'autres phénomènes de corrosion au niveau des surfaces métalliques isolées. Les isolants arrivent à conserver très longtemps leur humidité. Pendant ce temps, des substances qui favorisent la corrosion peuvent s'y accumuler, telles que les ions de chlorure et de nitrate. Les installations d'eau de boisson pour eau froide et eau chaude doivent être isolées contre la déperdition de chaleur, le chauffage de l'eau, les ondes acoustiques et l'eau de condensation en surface. Dans les installations de chauffage, l'isolation a pour fonction de s'opposer au maximum à toute déperdition lors des échanges thermiques. Dès que l'installation adopte aussi une fonction de refroidissement ≥ +4 °C, il convient de prendre en compte tout particulièrement les lois de la physique.

Pour les épaisseurs d'isolation minimales, il convient de tenir compte des lois cantonales sur l'énergie (sur la base des MoPEC) ainsi que de la norme SIA 380.3 pour les conduites sanitaires et de la norme SIA 384/1 pour les conduites de chauffage et de climatisation. En outre, ISOLSUISSE émet aussi des recommandations.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.6 Protection contre la corrosion extérieure

Les tableaux suivants présentent des exemples de situations de construction et les mesures de protection adéquates:

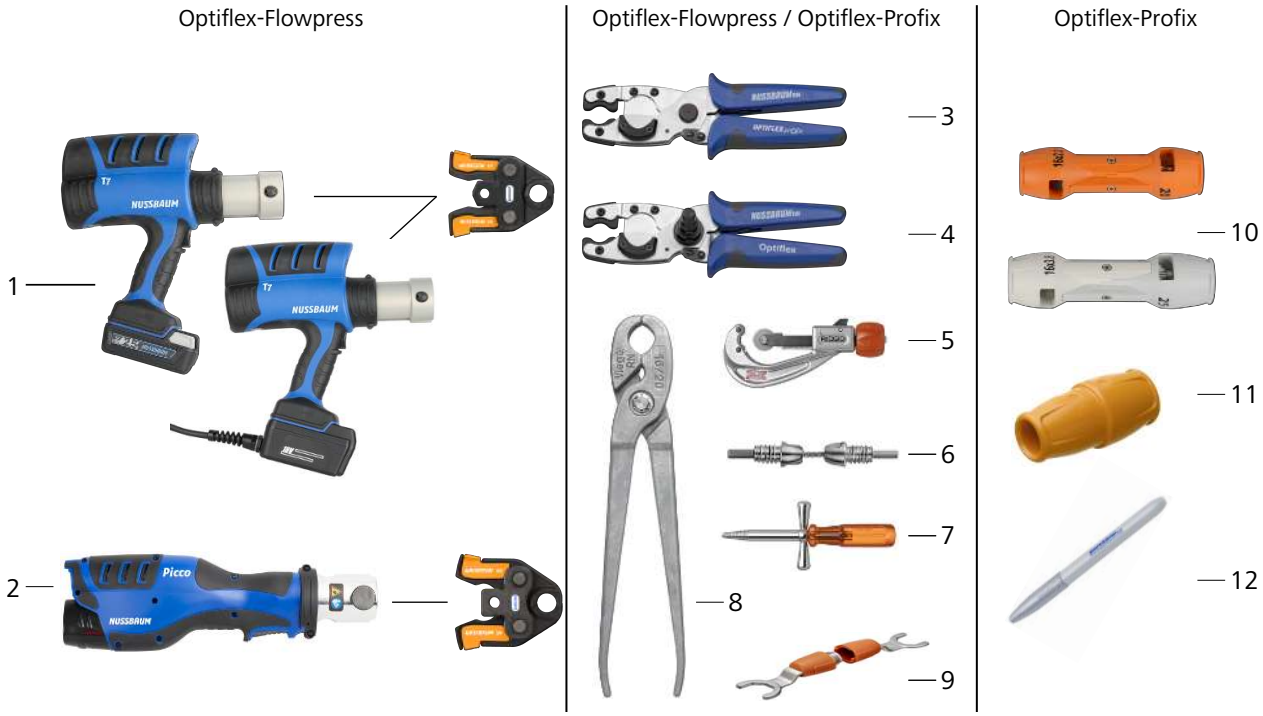
Situation de construction	Mesures de protection	Situation de construction sans mesures de protection	Situation de construction avec mesures de protection
Passage de conduites dans des locaux où règnent des émanations de gaz ou de vapeurs corrosives Sont concernés des locaux à l'air ambiant corrosif et susceptibles d'avoir une forte teneur p. ex. en ammoniaque, acide nitrique, chlore, acides chlorhydriques ou gaz à effet de serre contenant des CFC. Ces locaux sont par exemple des étables, des sites de galvanisation, piscines, laiteries, fromageries, STEP, ou des endroits où sont stockés des produits nettoyants.	Dans la mesure du possible, prévoir une modification du passage de conduite. Si cela n'est pas réalisable, l'installation doit être équipée d'une protection adéquate. Cela peut se faire p. ex. avec une couche de peinture ou avec le tuyau de protection 83200 en combinaison avec le ruban adhésif 83208 et le bandage d'enroulement 83204.		
Humidité sur les conduites encastrées Il est possible d'isoler les installations sur cadre de montage en les comblant avec du matériau isolant tel que la laine minérale. Si, durant le fonctionnement, de l'humidité se forme sur l'installation, p.ex. de la condensation, cela peut provoquer de la corrosion sur les parties métalliques des conduites. Avec les conduites encastrées dans des murs massifs, la combinaison humidité - matériau de construction peut induire de la corrosion sur les parties métalliques des conduites.	Il est indispensable de pourvoir les parties métalliques des conduites (raccords) d'une protection anticorrosion, p.ex. d'un bandage enveloppant 83204. Le bandage enveloppant doit être appliqué sur des surfaces sèches et avec un chevauchement sur la gaine de protection.		

Tab. 14: Protection contre la corrosion extérieure – Situations de construction et mesures de protection

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.7 Outillage

Les outillages et aides suivants sont nécessaires au montage des composants système Optiflex:



1	Pince à sertir type 7 83100 avec Optiflex-Flowpress-Mâchoire 83031 Pour le sertissage de raccords Optiflex-Flowpress Ø 16 à 63 mm.
2	Pince à sertir Picco IV 83110 avec Optiflex-Flowpress-Mâchoire Picco 83032 Pour le sertissage de raccords Optiflex-Flowpress Ø 16 à 40 mm.
3	Cisaille spéciale 87192 Pour la découpe des tuyaux Optiflex Ø 16, 20 et 25 mm ainsi que des gaines de protection.
4	Cisaille spéciale avec outil de calibrage 87194.31 Pour la découpe des tuyaux Optiflex Ø 16, 20 et 25 mm et des gaines de protection et pour le calibrage des extrémités de tuyau Optiflex-Flowpress déformés.
5	Coupe-tube 87089.21/87089.31 Pour la découpe des tuyaux Optiflex Ø 32, 40, 50 et 63 mm.
6	Optiflex-Dispositif d'accouplement pour traction du tuyau 87087 Pour raccorder deux tuyaux synthétiques Optiflex avant leur insertion dans la gaine de protection
7	Optiflex-Tire-tuyau 87084 Pour retirer les tuyaux synthétiques Optiflex Ø 16 et 20 mm de la gaine de protection.
8	Optiflex-Pince à saisir 87083 Pour un maniement ménageant les tuyaux Optiflex. Ne pas utiliser de pinces à arêtes vives comme les pinces multiprises car elles peuvent endommager les tuyaux Optiflex.
9	Clé polygonale ouverte 85198 Pour serrer et défaire les accouplements rapides et les raccords à emboîter.
10	Optiflex-Profix-Ébavureur et outil de marquage 85193 Pour chanfreiner les extrémités de tuyau et marquer la profondeur d'insertion des raccords Optiflex-Profix.
11	Optiflex-Profix-Outil de marquage 85196 Pour marquer la profondeur d'insertion des raccords Optiflex-Profix; pour les tuyaux Ø 16 et 20 mm.
12	Feutre de marquage 85197 Pour marquer la profondeur d'insertion des raccords Optiflex-Profix.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.8 Fixation des tuyaux

Les tuyaux peuvent être fixés par des colliers 83070/83071 du programme de livraison Nussbaum. Les distances entre les points de fixation figurent dans les tableaux suivants:

Les distances entre les points de fixation sont choisies de sorte à ne provoquer aucune vibration ni bruit résultant de coups de bélier des robinetteries à fermeture rapide (p.ex. mitigeur à levier unique).

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

5.8.1 Distances entre fixations de tuyaux Optiflex-Flowpress

En cas de pose du tuyau sans recours à une structure portante.

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Distance entre fixations en cas de montage horizontal	Distance entre fixations en cas de montage vertical
	[mm]	[m]	[m]
12	16	1.0	1.3
15	20	1.0	1.3
20	25	1.0	1.95
25	32	2.0	2.6
32	40	2.0	2.6
40	50	2.5	03:25
50	63	2.5	03:25

Tab. 15: Distances entre fixations (valeurs indicatives) des tuyaux Optiflex-Flowpress.

5.8.2 Distances entre fixations pour installations dans cadres de montage

Le système de cadre de montage Optivis-Tec offre des possibilités de fixation de tuyaux avec attaches de tuyaux 87075, colliers 83070/83071 ou avec des agrafes de fixation disponibles dans le commerce.

Afin de réduire les bruits provoqués par les coups de bélier, il est nécessaire d'utiliser des dispositifs adéquats pour la pose des tuyaux, p.ex. isolation ou distances plus courtes entre points de fixation pour les conduites d'éjection.

Tuyaux rigides Optiflex-Flowpress

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Distance entre points de fixation (valeur indicative)
	[mm]	[m]
12	16	≤ 1.0
15	20	≤ 1.0
20	25	≤ 1.0

Tab. 16: Distances entre fixations des tuyaux rigides Optiflex-Flowpress

Tuyaux synthétiques Optiflex souples

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Distance entre points de fixation (valeur indicative)
	[mm]	[m]
10	16 × 3.8*	≤ 0.55
12	16	≤ 0.55
15	20	≤ 0.60
20	25	≤ 0.70
25	32	≤ 0.85
32	40	≤ 0.90
*épaisseur de la paroi du tuyau		

Tab. 17: Distances entre fixations des tuyaux synthétiques Optiflex souples

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.8.3 Distances entre points de fixation en cas de montage au sol

Pour fixer les tuyaux Optiflex au sol, il existe les brides de tuyaux 87072 et les attaches de tuyaux 87073.

DN	Diamètre extérieur du tuyau	Distances entre points de fixation
	[mm]	[m]
10	16 × 3.8*	0.5 … 1.0
12	16	0.5 … 1.0
15	20	0.5 … 1.0
20	25	0.5 … 1.5
*épaisseur de la paroi du tuyau		

Tab. 18: Distances entre fixations des tuyaux rigides Optiflex-Flowpress et tuyaux synthétiques souples Optiflex

5.9 Pose des tuyaux

5.9.1 Pose de conduites avec Optiflex

Optiflex est un système de conduites destinées à la distribution d'eau de boisson et fluides autorisés à l'intérieur des bâtiments à l'abri du gel.

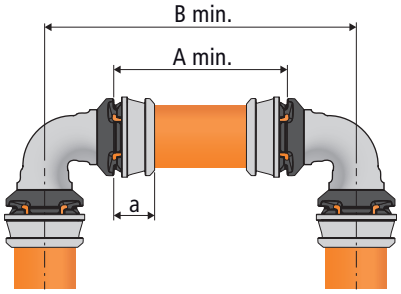
Pour la pose des systèmes de conduites Optiflex, il est nécessaire de respecter les spécifications suivantes:

- Le raccord Optiflex-Profix n'est compatible qu'avec les tuyaux synthétiques Optiflex.
- Le raccord Optiflex-Flowpress est compatible avec les tuyaux synthétiques Optiflex et les tuyaux Optiflex-Flowpress.
- La pose de tuyaux synthétiques et de raccords Optiflex dans des parois massives doit être effectuée en conformité avec la directive SVGW W3. Les tuyaux synthétiques sont posés de manière à pouvoir être remplacés en un laps de temps raisonnable en cas de défaillance.
- En cas d'utilisation de gaines de protection, il est nécessaire de s'assurer qu'aucune particule de saleté, tels que petits cailloux, poussières ou restes de ciment, ne soit présente dans l'espace vide entre le tuyau et la gaine.

Fluides autorisés et conditions d'utilisation: ☞ «Domaines d'utilisation d'Optiflex», page 202.

5.9.2 Distances minimales entre deux raccordements Optiflex-Flowpress

Pour assurer un montage parfait des raccordements Optiflex-Flowpress, il est nécessaire de respecter les distances minimales entre deux raccordements Optiflex-Flowpress. Les distances minimales dépendent de la grandeur du tuyau et de la sertisseuse utilisée.

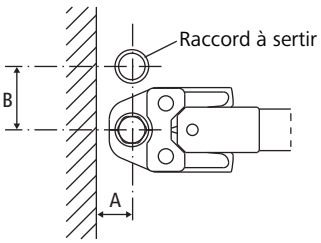


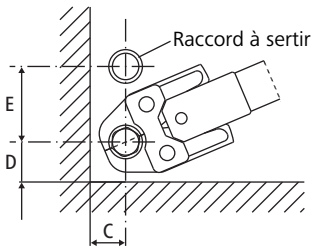
		Pince à sertir T7		Pince à sertir Picco IV	
Diamètre extérieur du tuyau	Profondeur d'insertion a	Distance A min.	Distance B min.	Distance A min.	Distance B min.
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
16	14	36	46	36	46
20	14	36	50	36	50
25	20	46	62	46	62
32	20	46	74	46	74
40	26	57	94	57	94
50	26	57	112		
63	28	60	124		

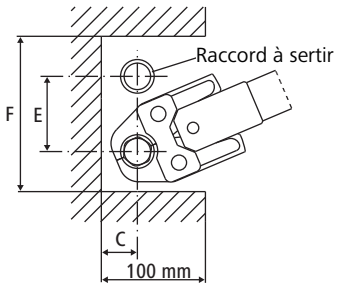
Tab. 19: Distances minimales entre deux raccordements Optiflex-Flowpress

5.9.3 Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

Pour assurer un montage parfait des raccords Optiflex-Flowpress, il est impératif de respecter la distance minimale entre les conduites de tuyau et la distance minimale entre la conduite de tuyau et la construction mur-plafond.





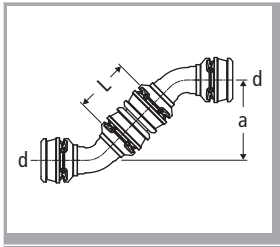


Diamètre extérieur du tuyau	A	B	C	D	E	F
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
16	14	45	19	40	65	139
20	18	40	22	40	70	146
25	23	58	27	40	73	149
32	28	75	34	50	86	186
40	34	88	39	55	97	209
50	38	94	44	58	103	219
63	45	108	52	67	118	252

Tab. 20: Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

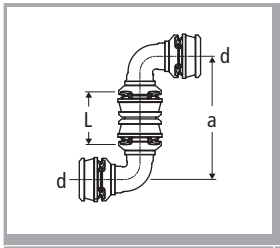
5.9.4 Dimension minimale des combinaisons de sertissages Optiflex-Flowpress



Coude 45° Optiflex-Flowpress 84241

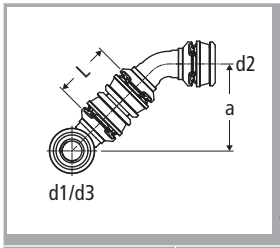
25		32		40		50		63	
a	L	a	L	a	L	a	L	a	L
68	46	68	46	84	57	97	57	106	60

Tab. 21: Dimension minimale des combinaisons de sertissages Optiflex-Flowpress



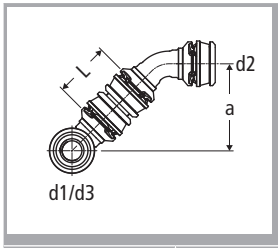
Coude 90° Optiflex-Flowpress 84240

16		20		25		32		40		50		63	
a	L	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L
82	36	86	36	106	46	116	46	151	57	167	57	184	60



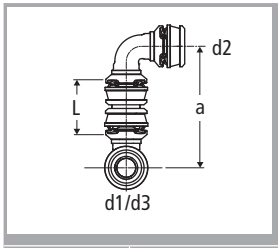
Té Optiflex-Flowpress avec coude 45° Optiflex-Flowpress 84242/84241

d1 / d3 Droit	d2 dérivation									
	25		32		40		50		63	
	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L
25	73	46	—	—	—	—	—	—	—	—
32	75	46	75	46	—	—	—	—	—	—



Té Optiflex-Flowpress avec coude 45° Optiflex-Flowpress 84242/84241

d1 / d3 Droit	d2 dérivation									
	25		32		40		50		63	
	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L
40	78	46	77	46	94	57	—	—	—	—
50	78	46	80	46	95	57	105	57	—	—
63	86	46	88	46	99	57	109	57	118	60



Té Optiflex-Flowpress avec coude 90° Optiflex-Flowpress 84242/84240

	16		20		25		32		40		50		63	
	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L	a	L
16	84	36	84	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	86	36	87	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	88	36	90	36	108	46	—	—	—	—	—	—	—	—
32	93	36	92	36	111	46	117	46	—	—	—	—	—	—
40	—	—	100	36	118	46	120	46	149	57	—	—	—	—
50	—	—	—	—	116	46	125	46	150	57	163	57	—	—
63	—	—	—	—	126	46	136	46	156	57	169	57	184	60

5.9.5 Découpe des tuyaux Optiflex

Les tuyaux Optiflex doivent être coupés avec les outils adéquats Nussbaum:

- Les tuyaux de Ø 16, 20 et 25 mm et les gaines de protection avec les cisailles spéciales 87192.31
- Les tuyaux de Ø 32, 40, 50 et 63 mm avec le coupe-tuyau 87089.21 ou 87089.31
- Si l'extrémité du tuyau Optiflex-Flowpress se déforme lors de la coupe, il est possible de calibrer l'extrémité déformée avec le mandrin de calibrage de la cisaille spéciale 87194.31.

En cas d'erreurs lors de la coupe des tuyaux, il est possible que ces derniers ne soient plus étanches.

- Pour éviter tout dommage au tuyau, ne pas utiliser de couteau pour couper ce dernier.
- Il n'est pas permis de couper les tuyaux avec une scie ou un disque de coupe.

5.9.6 Cintrage des tuyaux Optiflex

Les tuyaux Optiflex sont cintrables à la main ou avec un outil de pliage dans le respect des rayons de cintrage minimaux suivants: Il n'est pas permis de cintrer les tuyaux à hauteur des raccords sous peine d'endommager les tuyaux.

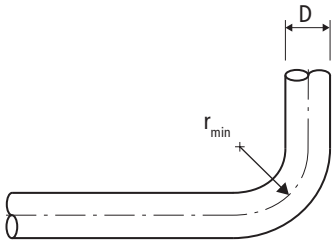
Largeur nominale	**DN**	**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**
Diamètre extérieur du tuyau D	[mm]	16	16	20	25	32	40
Rayon de courbure min. en cas de cintrage à la main		80 (5 × D)	80 (5 × D)	100 (5 × D)	125 (5 × D)	160 (5 × D)	320 (8 × D)

Tab. 22: Tuyaux synthétiques Optiflex flexibles: Rayon de cintrage minimal

Largeur nominale	**DN**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**
Diamètre extérieur du tuyau D	[mm]	16	20	25	32	40	50	63
Rayon de courbure min. en cas de cintrage à la main		80 (5 × D)	100 (5 × D)	125 (5 × D)	160 (5 × D)	320 (8 × D)	400 (8 × D)	500 (8 × D)
Rayon de courbure min. en cas de cintrage avec un outil de cintrage		32 (2 × D)	46 (2.3 × D)	75 (3 × D)	112 (3.5 × D)	160 (4 × D)	225 (4.5 × D)	284 (4.5 × D)

Tab. 23: Tuyau Optiflex-Flowpress rigide: Rayon de cintrage minimal

Les données des rayons de courbure minimaux se réfèrent à la fibre neutre:



r_{min}	Rayon de courbure minimal [mm]
D	Diamètre extérieur du tuyau [mm]

5.9.7 Réaliser des raccordements Optiflex

5.9.8 Raccords filetés

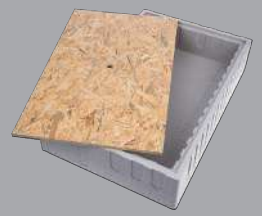
Afin d'éviter les contraintes de torsion dans les conduites, il est indispensable de commencer par réaliser les raccords filetés puis de passer aux raccords sertis.

Ne pas utiliser de colle à filetage contenant des solvants:

La colle à filetage contenant des solvants est susceptible d'endommager les matériaux et de provoquer une inétanchéité des parties synthétiques du tuyau. Par la suite, des dégâts des eaux peuvent survenir. Afin de rendre étanche les raccords filetés, il convient d'utiliser uniquement du chanvre disponible dans le commerce en combinaison avec de la pâte d'étanchéité pour filetage ou du ruban d'étanchéité pour filetage certifié pour eau de boisson.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.9.9 Dimensionnement de la taille des distributeurs et coffrets de socle

			Coffret à encastrer							Coffret à encastrer, télescopique						Coffret de socle			
																			
			N° art.: 86043/86044							N° art.: 86050						N° art.: 86055			
	Dimensions		400	500	600	750	900	100	1200	500	600	750	900	1000	1200	570	770	970	1170
Sani-taire		N	3	4	6	8	11	13	16	4	6	8	11	13	16	5	8	12	15
		N	1	2	4	7	9	11	14	2	4	7	9	11	14	3	6	10	13
		N	2	3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15	4	8	11	14
		N	2	3	5	8	10	12	15	3	5	8	10	12	15	4	8	11	14
Chauf-fage		N	2	4	6	9	12	14	18	2	6	9	12	14	18	4	8	12	14
		N	—	—	3	6	9	11	15	—	3	6	9	11	15	2	6	10	14
		N	—	3	5	8	11	13	17	3	5	8	11	13	17	3	7	11	13
		N	—	3	5	8	11	13	17	3	5	8	11	13	17	3	7	11	13

Tab. 24: Déterminer la taille des coffrets à encastrer

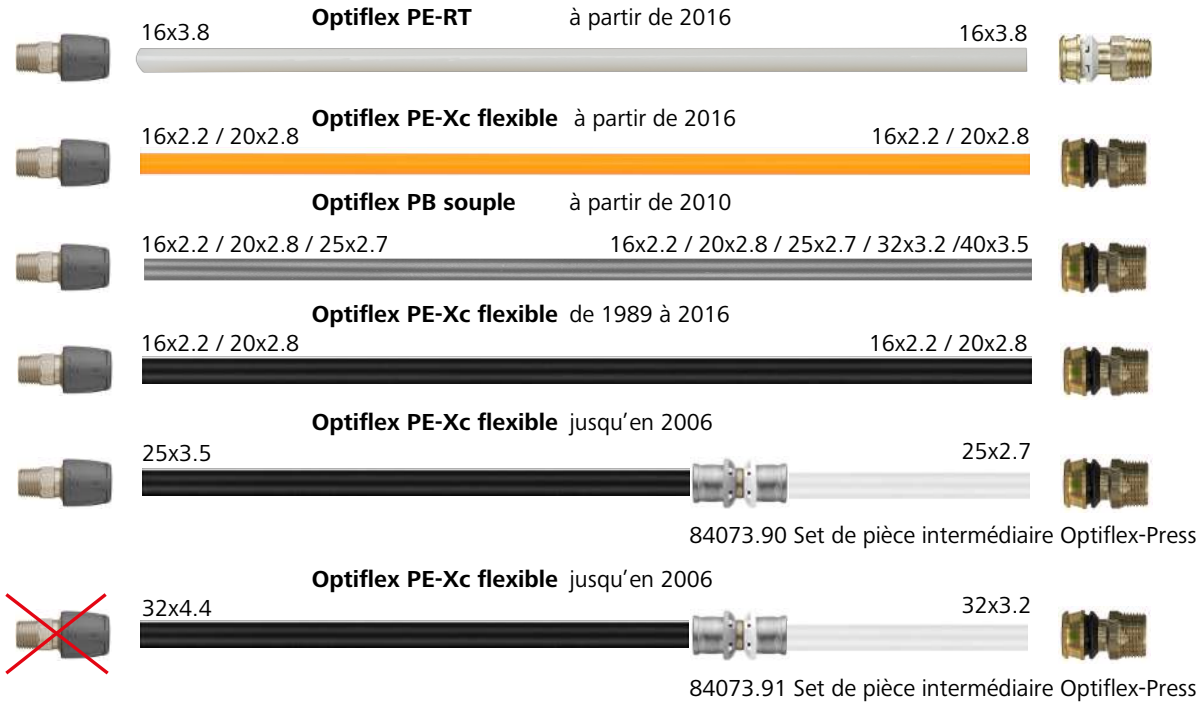
N = nombre de sorties

Convient pour PWH et PWC

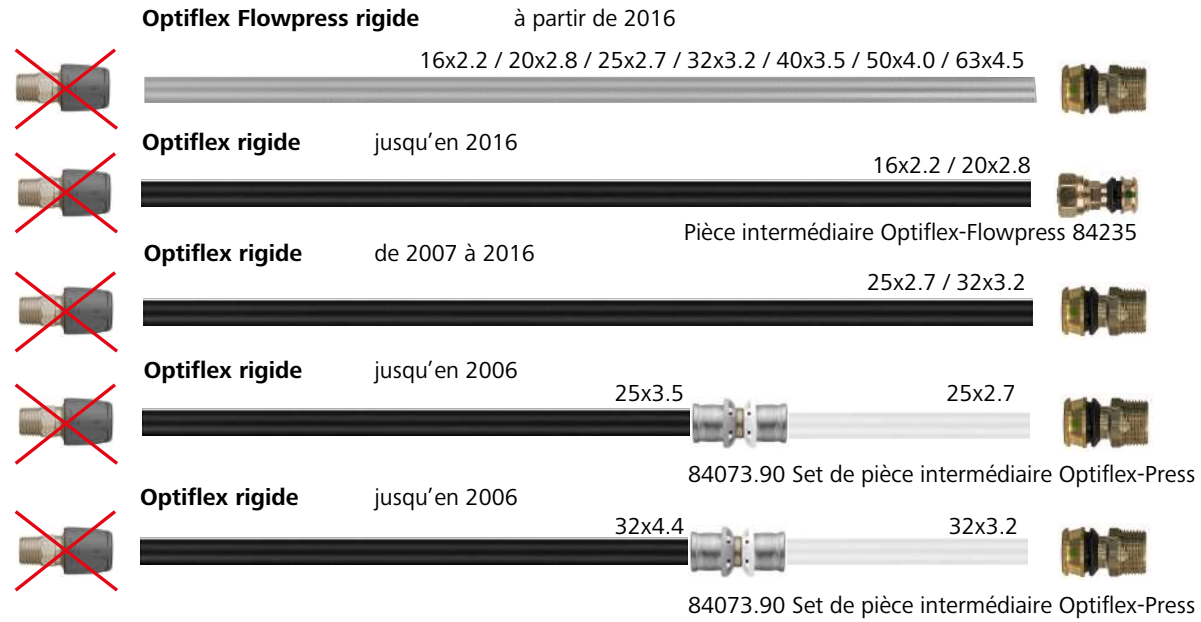
5.10 Aperçu des types de tuyaux Optiflex

Les types de tuyaux Optiflex des années de fabrication précédentes sont parfaitement raccordables aux composants système Optiflex. Pour l'assemblage de certains types de tuyaux, une pièce intermédiaire est nécessaire.

Types de tuyau Optiflex flexibles:



Types tuyaux Optiflex rigides:



Les inscriptions sur les tuyaux noirs étaient en rouge sur les modèles fabriqués jusqu'en 2000; elles sont en blanc sur les modèles fabriqués depuis 2001.

Pour l'assemblage de tuyaux Optiflex-Press, on utilise l'ancienne mâchoire Optiflex-Press 83022.

L'assemblage Optiflex-Profix **n'est pas** compatible avec les tuyaux Optiflex rigides.

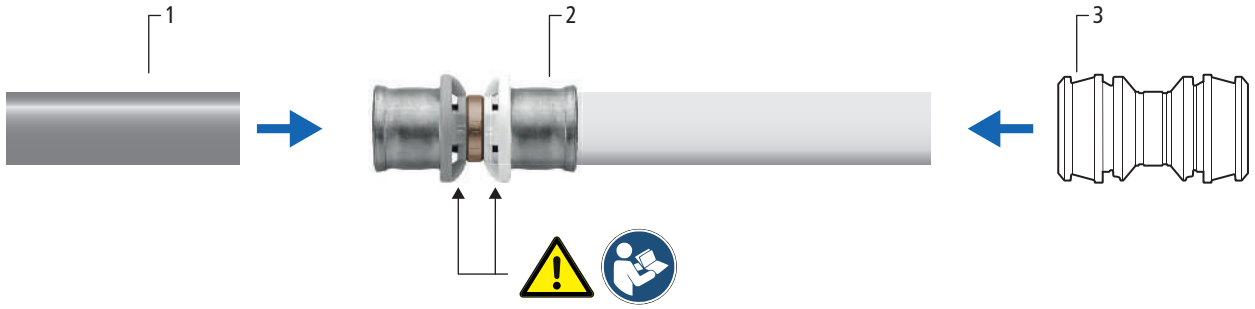
Informations complémentaires sur les pièces intermédiaires:

- ☞ «Pièce intermédiaire Optiflex-Flowpress», page 220
- ☞ «Set intermédiaire Optiflex à sertir», page 219

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.10.1 Set intermédiaire Optiflex à sertir

Le set intermédiaire Optiflex à sertir s'utilise pour raccorder les tuyaux Optiflex PE-Xc rigides à paroi épaisse Ø 25 × 3.5 mm et Ø 32 × 4.4 mm de fabrication ancienne avec les tuyaux Optiflex-Flowpress de même diamètre.



1	Tuyaux Optiflex PE-Xc flexibles ou rigides, **avec date de livraison jusqu'au 31 décembre 2006**, Ø 25 × 3.5 mm et Ø 32 × 4.4 mm. Numéros d'article: • 8740.23 • 8743.23 • 8743.24 • 8744.23 • 8747.23 • 8747.24
2	Set de pièce intermédiaire Optiflex-Press (pièce intermédiaire et segment de tuyau) Numéros d'article: • 84073.90: Ø 25 mm • 84073.91: Ø 32 mm
3	Raccord Optiflex-Flowpress, p.ex. 84236

Instructions de montage:

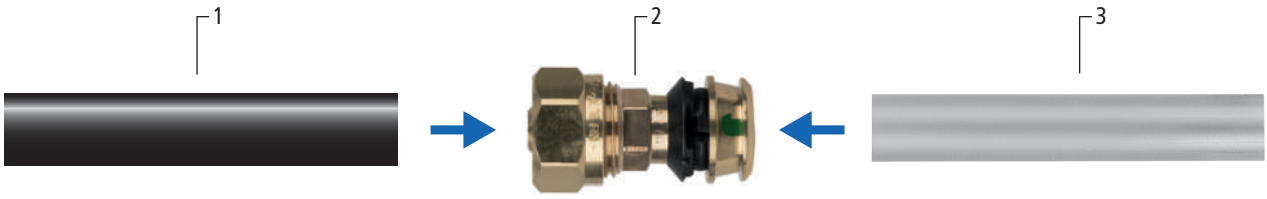
- Pour le montage, il est impératif de noter le code couleur sur la pièce intermédiaire Optiflex à sertir. La pièce de raccordement grise est raccordée avec les anciens types de tuyaux, la pièce de raccordement blanche est raccordée avec le tuyau blanc du set intermédiaire Optiflex à sertir. Il est ensuite possible de monter un raccord Optiflex-Flowpress assorti sur le tuyau du set de pièce intermédiaire Optiflex-Press.
- Un montage incorrect peut entraîner des fuites au niveau des raccords.

Pour l'assemblage de tuyaux Optiflex-Press, on utilise l'ancienne mâchoire Optiflex-Press 83022.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

5.10.2 Pièce intermédiaire Optiflex-Flowpress

La pièce intermédiaire Optiflex-Flowpress 84235 s'utilise pour raccorder le tuyau Optiflex PE-Xc rigide de Ø 16 ou 20 mm avec le tuyau Optiflex-Flowpress de même diamètre.



1	Tuyau Optiflex PE-Xc rigide **avec date de livraison jusqu'à juin 2016** et les diamètres de tuyau Ø 16 × 2.2 mm/Ø 20 × 2.8 mm Numéros d'article: • 87041 • 87044 • 87046 • 87047
2	Pièce intermédiaire Optiflex-Flowpress Numéros d'article: • 84235.21 pour tuyaux de diamètre Ø 16 mm • 84235.22 pour tuyaux de diamètre Ø 20 mm
3	Tuyau Optiflex-Flowpress rigide **avec date de livraison à partir du 31 mars 2016** et diamètres de tuyaux Ø 16 × 2.2 mm/Ø 20 × 2.8 mm Numéros d'article: • 87150 • 87153 • 87155 • 87157

Instructions de montage:

- Les tuyaux Optiflex PE-Xc rigides doivent être emboîtés dans le raccord vissé à sertir de la pièce intermédiaire. Les tuyaux Optiflex-Flowpress rigides doivent être raccordés avec le raccord Optiflex-Flowpress. Un montage incorrect peut entraîner des fuites au niveau des raccords.

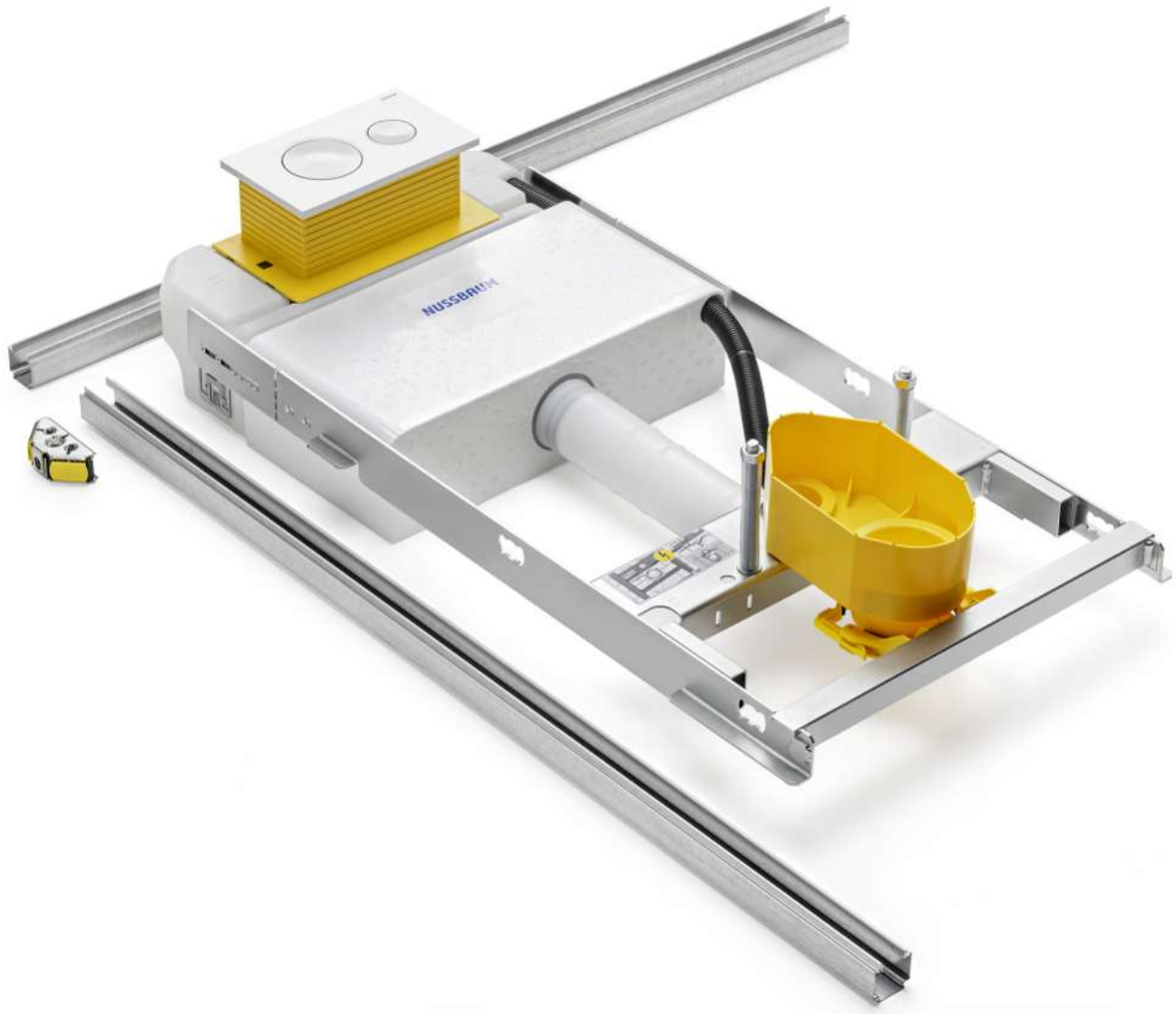
5.11 Essai de pression

Il faut effectuer un essai de pression avant la mise en service. Lors des essais d'étanchéité des raccords deNussbaum, les fuites doivent être localisées uniquement avec le spray de détection des fuites de Nussbaum 83186.

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.082 / V13

Optivis



Sommaire

1 Informations générales 223
1.1 Groupes cibles 223
1.2 Explication des symboles 223
2 Sécurité 224
2.1 Observer les instructions de montage et les consignes de sécurité 224
3 Description du produit 225
3.1 Caractéristiques techniques 225
3.2 Composants de système 226
3.3 Domaines d'utilisation 228
3.4 Variantes de montage 229
4 Planification et exécution 232
4.1 Informations complémentaires 232
4.2 Dimensions de montage 232
4.3 Détermination des besoins en matériaux 240
4.4 Exigences relatives au sol 241
4.5 Outillage et accessoires 242
5 Montage 243
5.1 Dimensions du montage 243
5.2 Découpe de profilés sur mesure 260
5.3 Mettre en place les profilés de mur et de sol 261
5.4 Monter les pièces d'assemblage 265
5.5 Fixation des profilés pour des constructions isolées 272
5.6 Monter les modules 273
5.7 Monter le panneau en bois stratifié Optivis-Tec 278
5.8 Montage sans entraves à la mobilité 281
5.9 Parement 282
5.10 Solutions de montage flexibles 287
6 Assemblage à la construction 293
7 Elimination 294

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

Les informations figurant dans le présent document s'adressent aux catégories de personnes suivantes:

- Installatrices et installateurs sanitaire ou spécialistes instruits
- Planificatrices et planificateurs
- Plaquistes

Les produits Nussbaum doivent être utilisés en respectant les règles de la technique généralement reconnues et les instructions de Nussbaum.

1.2 Explication des symboles

Les textes d'avertissement et d'information sont séparés des autres textes et se distinguent par les pictogrammes correspondants.

Symbole	Explications
⚠ DANGER	Indique une situation immédiatement dangereuse, conduisant à la mort ou à de graves blessures si elle n'est pas évitée.
⚠ AVERTISSEMENT	Indique une situation possiblement dangereuse, pouvant conduire à la mort ou à de graves blessures si elle n'est pas évitée.
⚠ ATTENTION	Indique une situation possiblement dangereuse, pouvant conduire à des blessures mineures ou légères si elle n'est pas évitée.
REMARQUE	Indique une situation pouvant conduire à des dommages matériels si elle n'est pas évitée.
	Désigne des conseils et informations utiles.
✓	Désigne une condition nécessaire à la bonne exécution d'une action.
⇨	Désigne un résultat à partir duquel on peut vérifier la bonne exécution d'une opération.
☞	Désigne une référence à des informations complémentaires dans une autre partie du texte.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

2 Sécurité

2.1 Observer les instructions de montage et les consignes de sécurité

Avant le montage, lire l'ensemble des consignes de sécurité, instructions, légendes d'images et caractéristiques techniques se rapportant à Optivis.

Toutes les instructions et consignes de sécurité doivent être observées à tout moment, consultables et conservées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

3 Description du produit

3.1 Caractéristiques techniques

3.1.1 Statique

Le système Optivis est stable et sûr. Sa sécurité statique est maximale, quelle que soit la situation de montage et la hauteur du local.

Le système Optivis ne doit pas faire office de mur porteur.

Les sollicitations auxquelles le système est soumis sont plus ou moins fortes selon l'appareil sanitaire monté.

Après le parement, le système Optivis résiste aux sollicitations suivantes:

Appareil (fixé au mur)	Sollicitation*
WC	4 kN (400 kg)
Bidet	
Lavabo	1.5 kN (150 kg)
Urinoir	1.5 kN (150 kg)

* S'applique au poids à l'usage et au poids propre de l'appareil

3.1.2 Protection incendie

Le système Optivis répond aux exigences de protection incendie actuelles selon l'AEAI.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection incendie» de Nussbaum, ☞ page 943.

3.1.3 Protection acoustique

Le système Optivis système répond aux exigences d'isolation phonique selon SIA 181 - 01.11.2020.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques protection acoustique» de Nussbaum, ☞ page 1007.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

3.2 Composants de système

Optivis-Tec est une solution système de construction légère et flexible, conçue pour réaliser des cadres de montage ou cloisons de séparation à hauteur partielle ou à hauteur du local, ou des panneaux de séparation et des constructions isolées.

Composants	Matériau	Utilisation et application
 Optivis-Tec-Profilé 71040	Acier galvanisé	Pour cadres de montage ou cloisons de séparation à hauteur partielle ou à hauteur du local. 5 m ou 3 m de long, ouvert d'un côté et avec perforations tous les 30 cm pour fixation au mur et au sol. Le profilé Optivis-Tec fait 4 × 4 cm.
 Optivis-Tec-Pièce d'assemblage 71041	Acier galvanisé	Pour l'assemblage à 45° ou 90° des profilés Optivis-Tec. Equipé d'un filetage permettant la pose de colliers ou l'ajustement en profondeur de la construction murale, le tout avec tiges filetées courantes M10.
 Optivis-Tec-Pièce d'assemblage de protection contre le bruit 71042	Acier galvanisé	Pour l'assemblage de profilés Optivis-Tec utilisés pour des cloisons de séparation devant répondre à des exigences d'isolation acoustique. Pour obtenir une protection acoustique optimale assurée par un découplage des bruits solidiens.
 Optivis-Tec-Pièce d'assemblage parallèle 71043.21	Acier galvanisé	Pour l'assemblage de profilés Optivis-Tec. Profondeur de montage 8 à 14.5 cm.
 Optivis-Tec-Équerre de fixation 71045	Acier galvanisé	Pour la fixation au sol d'éléments Optivis-Tec préfabriqués afin de compenser des irrégularités du sol d'une épaisseur jusqu'à 3 cm, y c. matériel de fixation. Raccord au profilé Optivis-Tec au moyen du set d'ancrage Optivis 72004.
 Optivis-Tec-Fixation murale 71047	Acier galvanisé	Pour la fixation au mur d'éléments Optivis-Tec préfabriqués.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

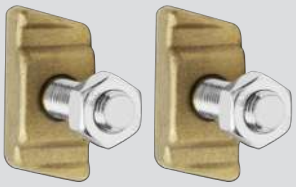
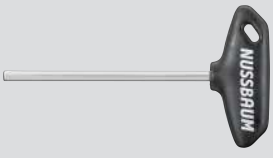
Composants	Matériau	Utilisation et application
 Optivis-Tec-Amortisseur de bruit 71050	Matériau isolant en PET	Pour l'isolation phonique dans les cadres de montage et cloisons de séparation Optivis-Tec.
 Optivis-Tec-Élément insonorisant 71049	Elastomère	Pour profilés et équerres de fixation afin d'assurer une protection acoustique optimale.

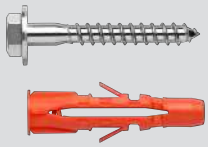
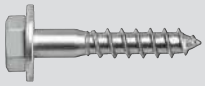
Tab. 1: Composants du système Optivis-Tec

A la base du montage de cadres de montage ou cloisons de séparation, il y a les profilés Optivis-Tec et les pièces d'assemblage Optivis-Tec.

3.2.1 Accessoires

Pour les montages spéciaux, on dispose des accessoires suivants:

Accessoires	Matériau	Utilisation et application
 Optivis-Tec-Articulation 71044	Acier galvanisé	Pour un assemblage angulaire de 0° à 180° en continu. Convient pour le montage de profilés dans des pièces mansardées ou comme pièce de liaison entre deux pièces d'assemblage Optivis-Tec pour la fixation de gabarits de montage. Filetage: M10
 Optivis-Set de fixation 72000	Laiton	Pour le montage de colliers, utilisable avec gabarit de montage Optivis-Tec et rail de fixation Optivis-Tec, comprenant 2 écrous d'ancrage, tige filetée M8 x 35 et écrou.
Matériel de fixation		
 Optivis-Tec-Clé Inbus 72025	Acier galvanisé Matière synthétique	Pour la fixation de profilés Optivis-Tec et d'équerres de fixation. Taille 5

Accessoires	Matériau	Utilisation et application
 Optivis-Vis avec tampon 71057	Acier galvanisé Matière synthétique	Pour la fixation de profilés Optivis-Tec et d'équerres de fixation. 8 × 60
 Optivis-Vis à béton 71058	Acier	Avec rondelle pour la fixation de profilés Optivis et d'équerres de montage dans le béton, cheville inutile, perçage de 6 mm. 6 × 40
 Optivis-Vis de construction en bois 71059	Acier	Avec rondelle pour fixation de profilés Optivis et d'équerres de montage dans des assemblages de bois. 8 × 40

Tab. 2: Accessoires pour système Optivis

Pour répondre à diverses spécifications, des modules Optivis spéciaux sont disponibles. Ils peuvent être complétés par d'autres modules, supports pour robinetterie et accessoires:

- Boîtiers lavabo à montage caché pour Optivis
- Boîtiers robinetterie à montage caché
- Modules lavabos
- Modules WC
- Modules urinoirs
- Accessoires pour montage sans entraves à la mobilité
- Eléments de protection acoustique
- Plaques de recouvrement
- Matériel de fixation pour applications spéciales

Pour toute information complémentaire sur les accessoires, consulter le catalogue Nussbaum.

3.3 Domaines d'utilisation

Le système Optivis convient pour des solutions standard et pour l'aménagement personnalisé de locaux sanitaires. Il s'utilise tant pour le neuf que pour l'ancien, pour la réalisation de cadres de montage et de cloisons de séparation ainsi que pour le montage dans des pièces mansardées, quelle qu'en soit l'inclinaison.

Les murs de soutien suivants conviennent pour les constructions avec cadres de montage associés au système Optivis:

- Murs en maçonnerie
- Murs en béton
- Cloisons à ossature métallique ou en bois

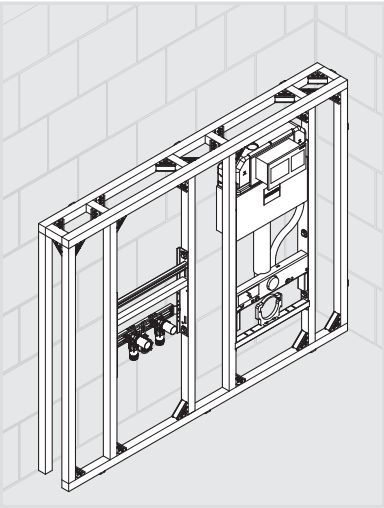
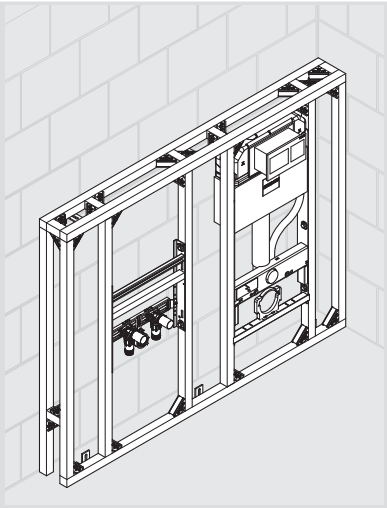
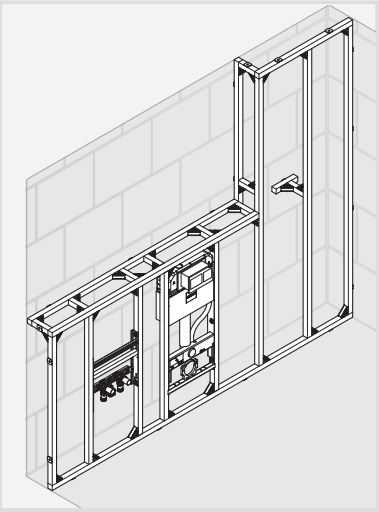
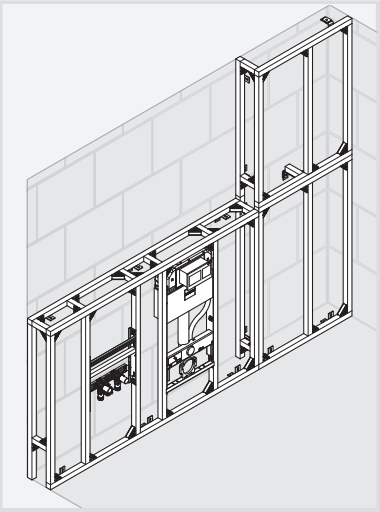
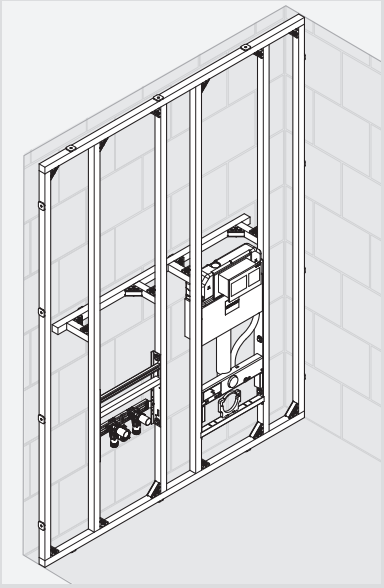
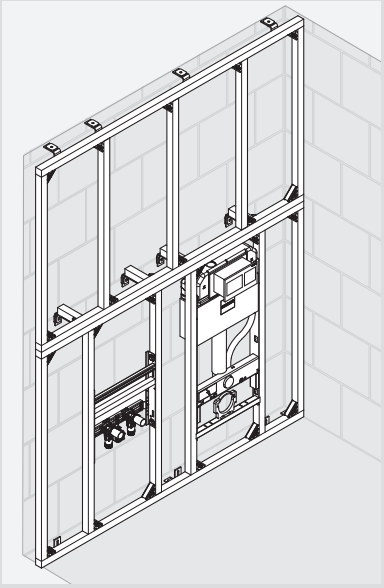
Le système Optivis est autoporteur et, dans le cadre d'un système, il peut s'utiliser aussi comme cloison de séparation ou cloison de séparation isolée.

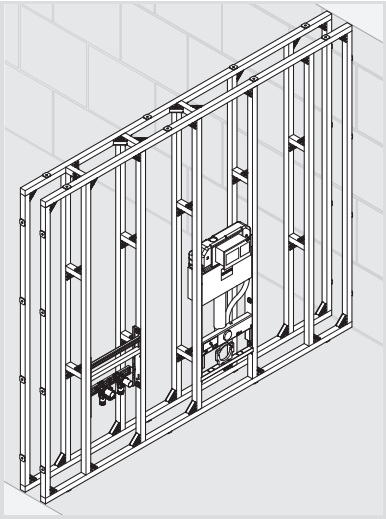
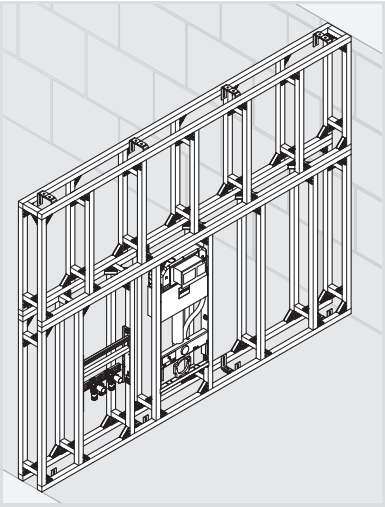
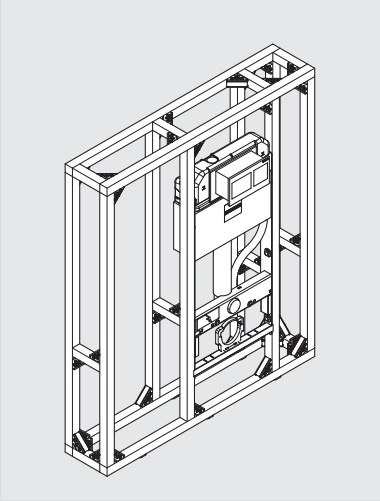
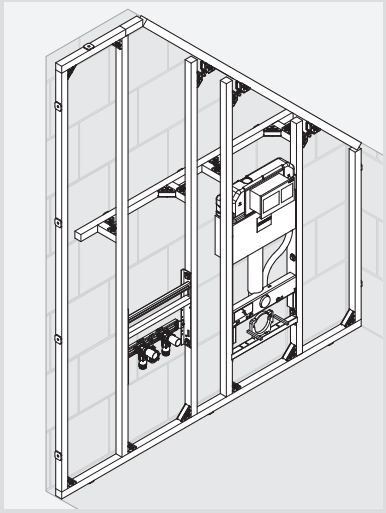
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

3.4 Variantes de montage

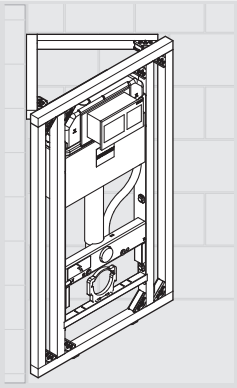
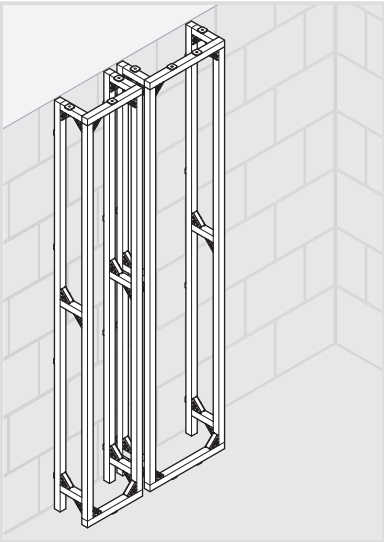
La construction avec cadres de montage associée au système Optivis peut être réalisée comme suit:

- **Montage sur place (montage sur chantier):** Les profilés sont montés aux endroits prédéfinis, à même le mur ou le sol.
- **Préfabrication:** La majeure partie du système porteur est préfabriquée à l'extérieur de l'emplacement prévu. Il suffira alors de fixations au mur et au sol pour visser le système au mur.

Variantes de montage	Montage sur chantier	Préfabrication
Cadre de montage à hauteur partielle		
Cadre de montage à hauteur de pièce et à hauteur partielle avec surface de rangement		
Cadre de montage à hauteur de pièce		

Variantes de montage	Montage sur chantier	Préfabrication
Cloison de séparation à hauteur de pièce		
Cloison isolée		
Local mansardé		–

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

Variantes de montage	Montage sur chantier	Préfabrication
Montage en angle		–
Gaines montantes à séparation thermique		–

Tab. 3: Structures avec le système Optivis lors du montage sur chantier et pour la préfabrication

4 Planification et exécution

4.1 Informations complémentaires

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

4.2 Dimensions de montage

S'applique à toutes les dimensions:

- Les cotes se rapportent aux valeurs de profondeur de l'installation sans le parement ni le carrelage.
- Pour la hauteur de construction **(H)**, il faut respecter la hauteur indiquée à partir du bord supérieur du sol fini.
- Les cotes sont indiquées en **cm**.

S'applique à la profondeur de montage maximale **Tmax**:

- Pour les cloisons d'installation à fixation au sol ou au plafond, la profondeur de montage est illimitée.
- Pour les cloisons isolées, la profondeur de montage est de **Tmax** ≤ 60 cm.

Sur internet, Nussbaum met à disposition un outil pour déterminer les dimensions minimales à partir des paramètres dont on a besoin pour les installations Optivis.

www.nussbaum.ch/outils

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

4.2.1 Cadre de montage

Avec le système Optivis, il n'y a pas de limite de hauteur pour les cadres de montage.

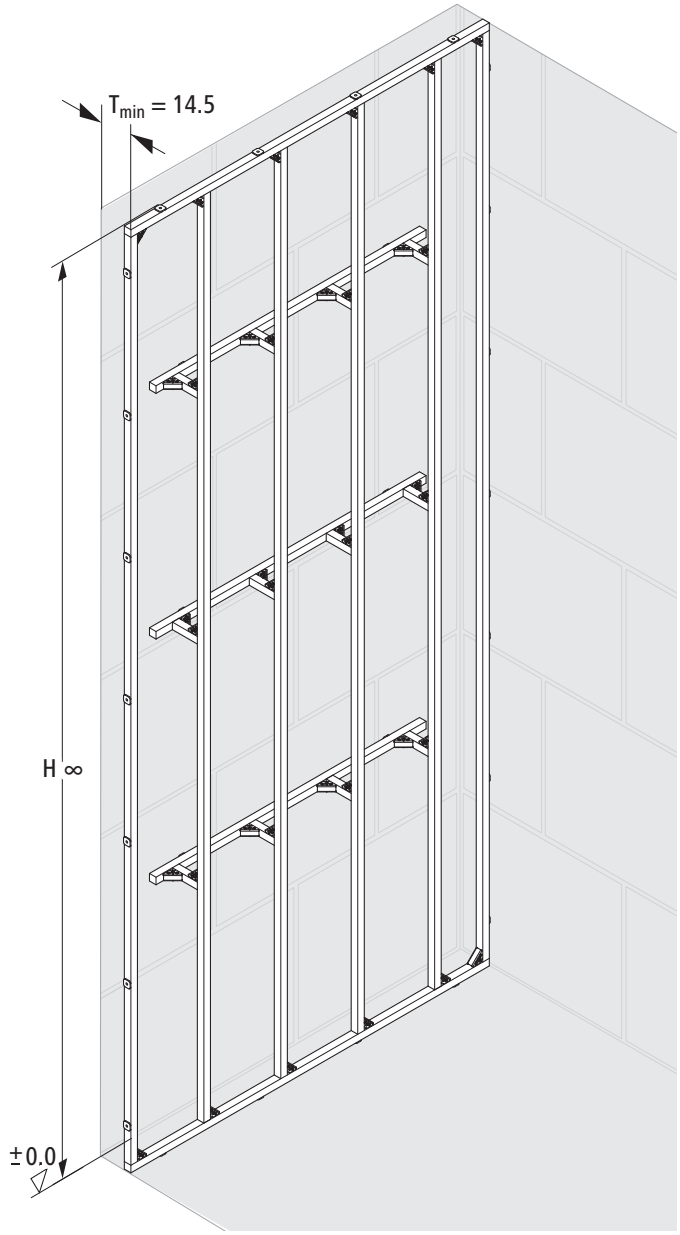


Fig. 1: Cadre de montage Optivis, à la hauteur voulue

4.2.2 Cloison de séparation

Avec le système Optivis, les cloisons de séparation peuvent être montées jusqu'à une hauteur de 500 cm.

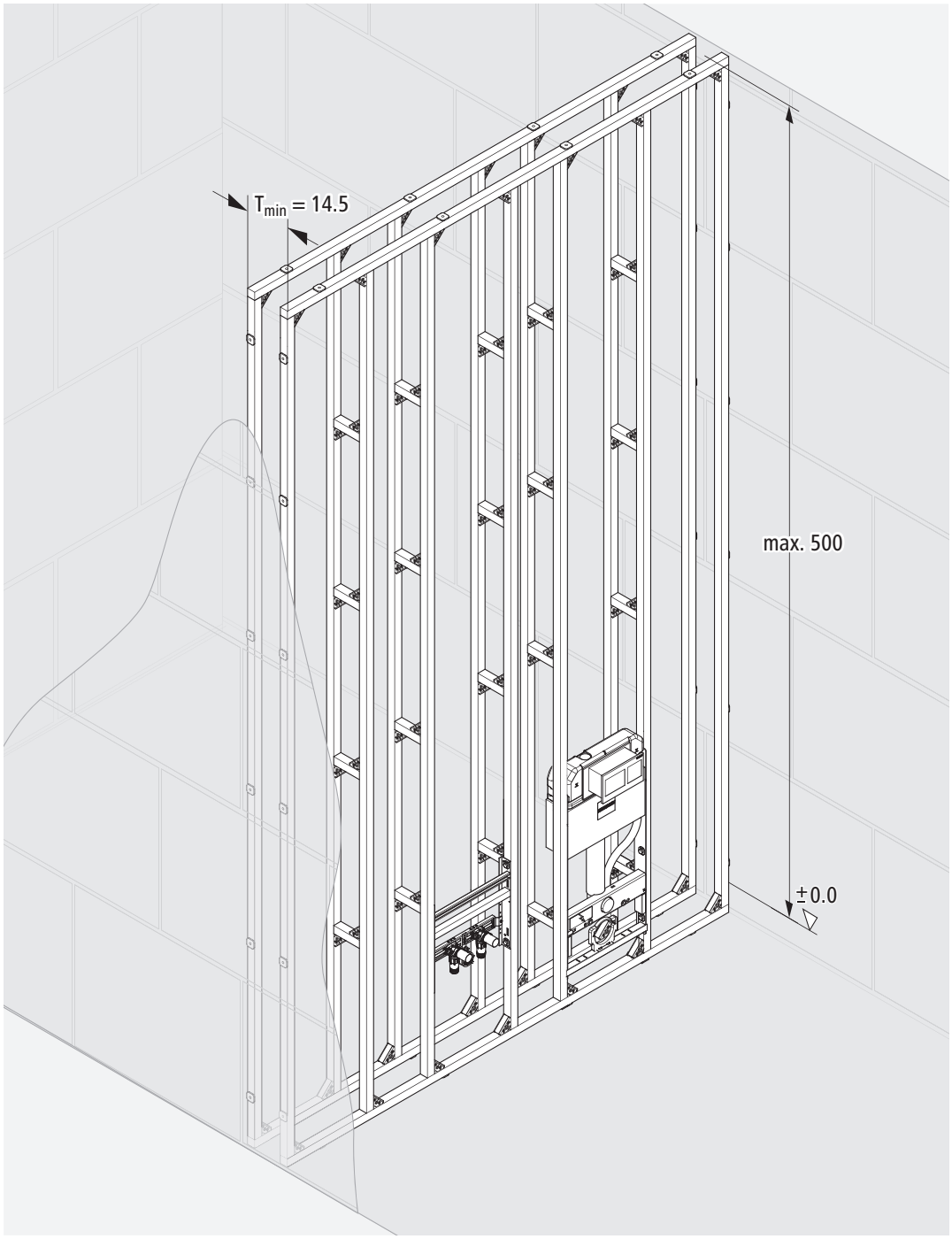


Fig. 2: Cloison de séparation Optivis, hauteur jusqu'à 500 cm

4.2.3 Cloison de séparation à hauteur partielle, raccordement sur un côté (demi-paroi)

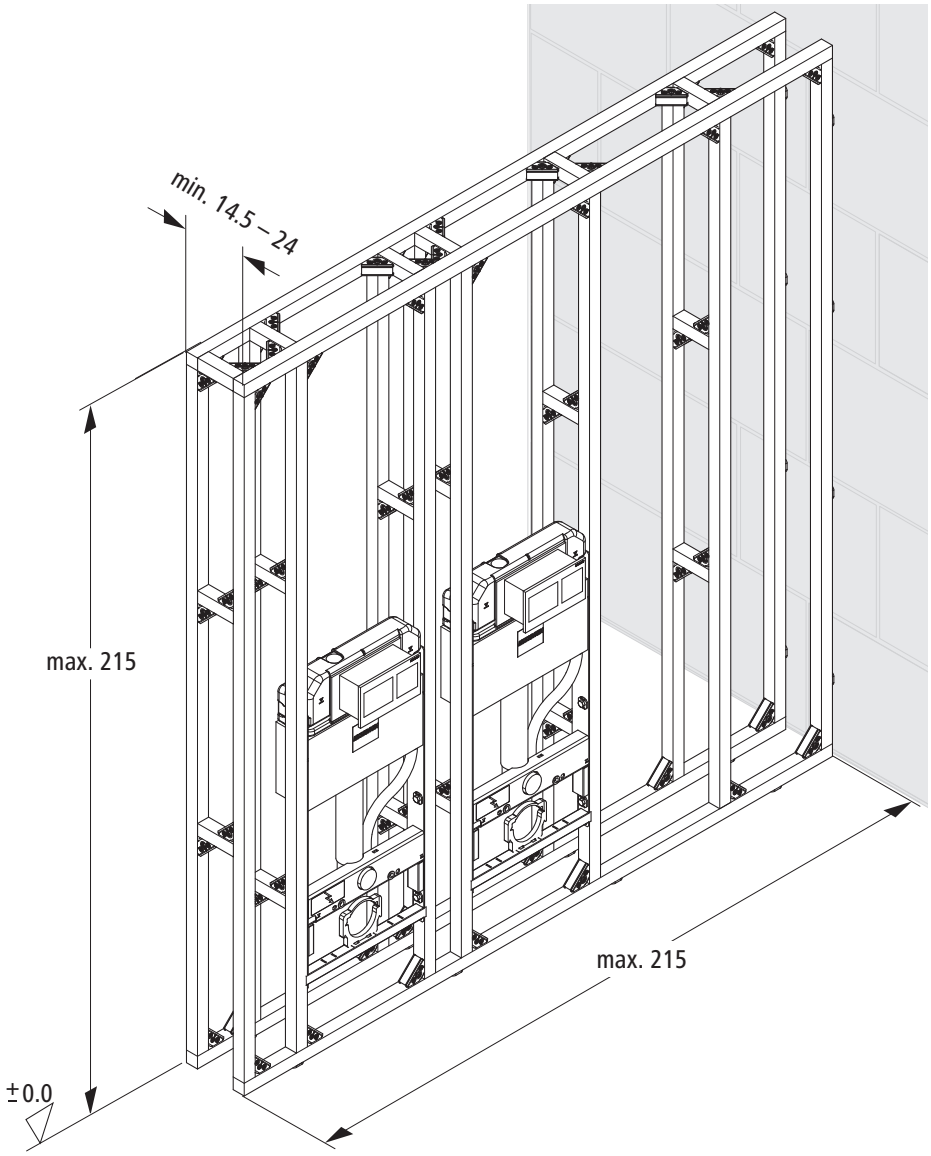


Fig. 3: Dimensions de montage demi-paroi 24 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement

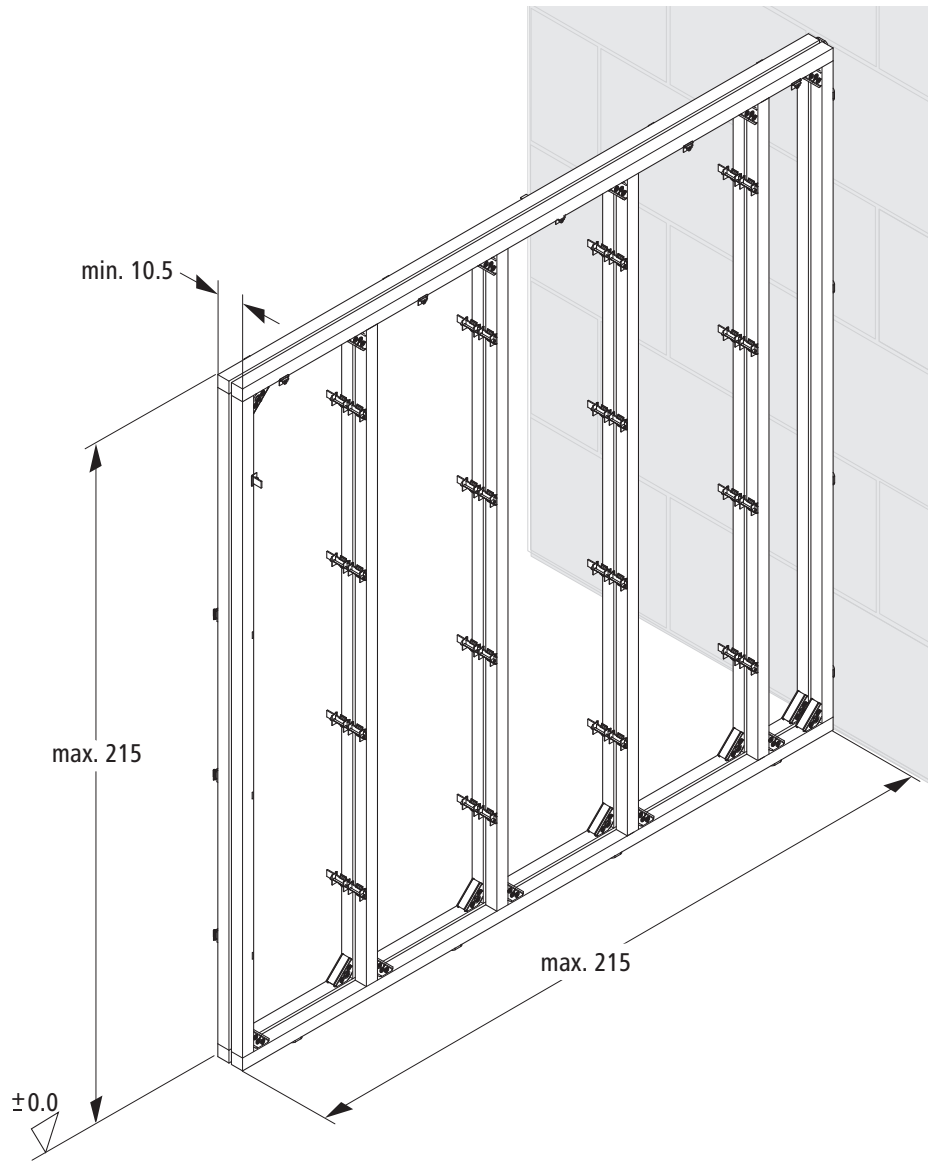


Fig. 4: Dimensions de montage demi-paroi 10.5 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement, avec pièces d'assemblage parallèle

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

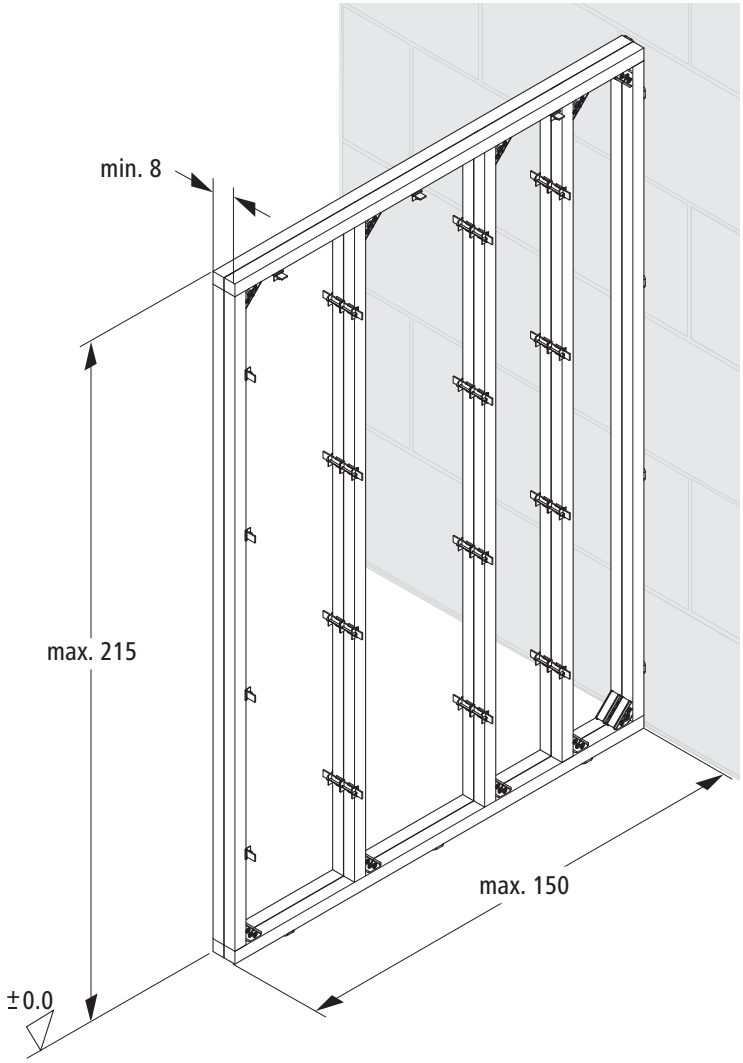


Fig. 5: Dimensions de montage demi-paroi 8 cm × 150 cm × 215 cm, avec parement, avec pièces d'assemblage parallèle

4.2.4 Cloison isolée

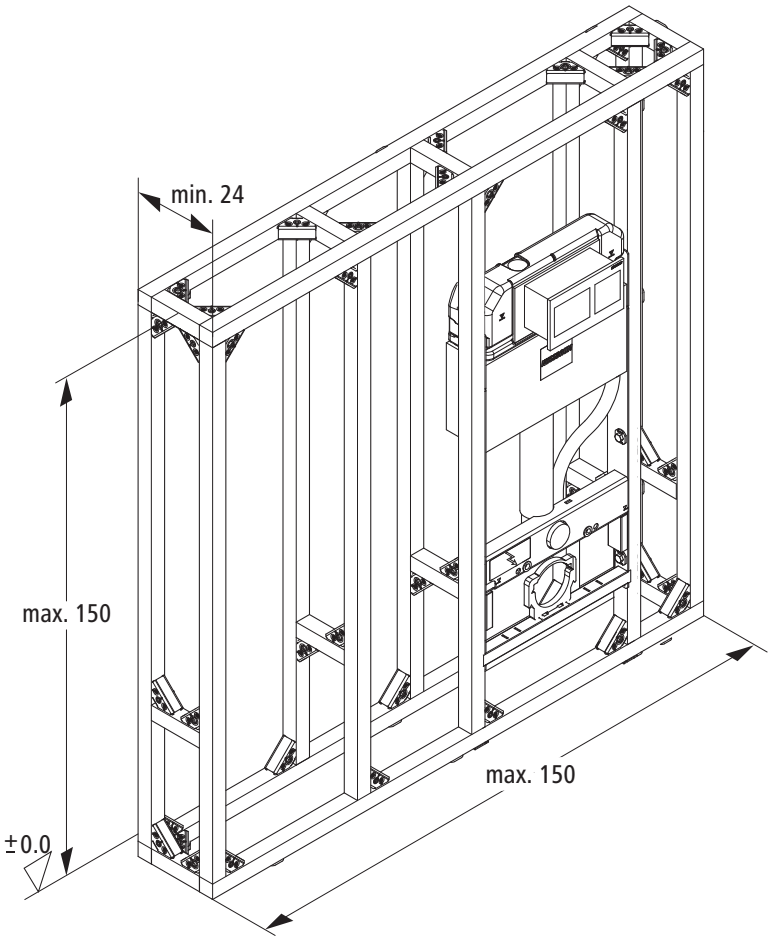
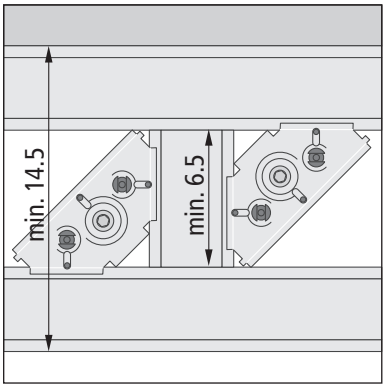


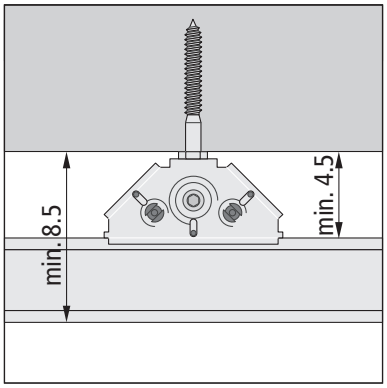
Fig. 6: Dimensions de montage cloison isolée 24 cm × 150 cm × 150 cm

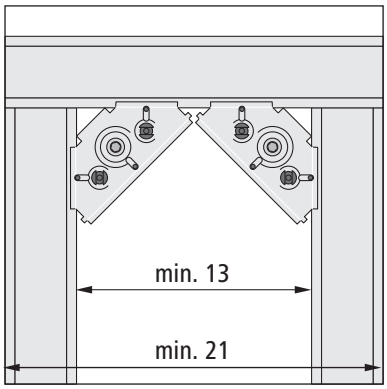
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

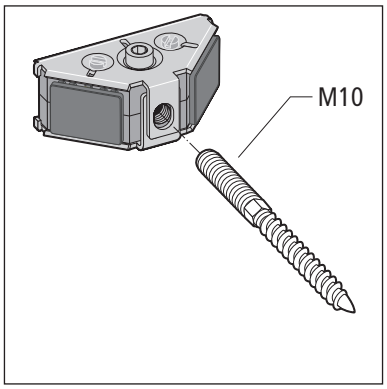
4.2.5 Dimensions de montage des pièces d'assemblage Optivis-Tec

Pour les pièces d'assemblage Optivis-Tec 71041 s'appliquent les dimensions suivantes pour le montage et les vis:

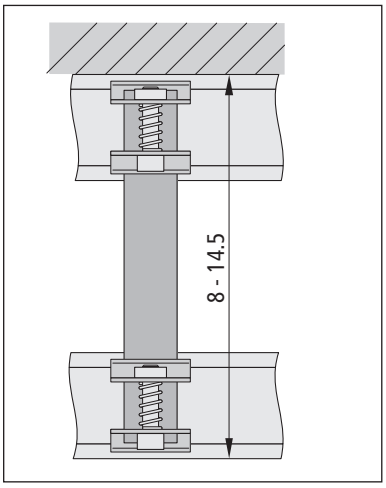


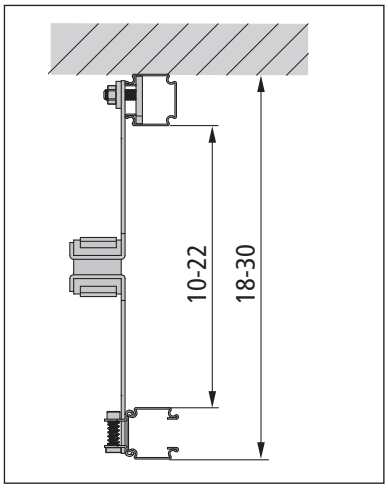






Pour la pièce d'assemblage parallèle Optivis-Tec 71043.21 et la pièce d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec 71042, s'appliquent les dimensions de montage suivantes:





Pour toute information complémentaire sur la pièce d'assemblage parallèle Optivis-Tec, consulter les instructions de montage 299.0.702.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

4.3 Détermination des besoins en matériaux

Le nombre des pièces d'assemblage ainsi que le nombre et la longueur des profilés sont déterminés à partir de la surface des cadres de montage (en m^2).

Le service de planification Plantec Nussbaum offre son soutien pour la planification et la détermination des besoins en matériaux.

Pour toute information à ce sujet, s'adresser à Nussbaum sous plantec@nussbaum.ch.

4.3.1 Nombre et longueur totale des profilés

La longueur totale de profilés nécessaire s'obtient à partir de la surface des cadres de montage (en m^2) multipliée par le facteur de profilé fixe **5.5**.

Les profilés sont disponibles dans 2 longueurs.

Profilé Optivis-Tec 71040.21	Longueur: 5 m
Profilé Optivis-Tec 71040.22	Longueur: 3 m

Exemple:

Surface du cadre de montage = 2.66 m^2

Calcul de la longueur total des profilés: 2.66 × 5.5 = 15 (m)

Exigences: 3 profilés de 5 m de longueur ou 5 profilés de 3 m de longueur

4.3.2 Longueur des profilés selon la hauteur du local

La longueur optimale des profilés est calculée en tenant compte de la hauteur du local (y c. chape). A cette fin, il faut tenir compte aussi des dimensions du profilé (4 cm). En outre, que ce soit pour le plafond ou le plancher, on peut prévoir une tolérance de 1 cm de part et d'autre.

Longueur des profilés selon la hauteur du local:

hauteur du local (y c. sous-plancher)	Dimensions des profilés selon la hauteur du local	Profilé nécessaire
≤ 2.60 m	2.50	5 m
2.61 … 3.10 m	2.51 … 3.00 m	3 m
3.11 … 5.10 m	3.01 … 5.00 m	5 m

4.3.3 Pièces d'assemblage et fixation

Le nombre de pièces d'assemblage et d'éléments de fixation dépend du type d'installation et des besoins. Pour chaque m^2 de surface murale, on peut compter en gros env. 10 pièces d'assemblage 71041. Pour connaître le nombre précis des pièces d'assemblage, on utilisera avec profit le logiciel de planification Optivis-Project.

Sur Internet, Nussbaum met à disposition de chacun le logiciel de planification Optivis-Project pour la planification et le calcul des cadres de montage et cloisons de séparation Optivis.

https://www.nussbaum.ch/de/planungssoftware-optivis-project.html

Tous les points de fixation sur le corps mural doivent être équipés d'un élément insonorisant Optivis-Tec 71049.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

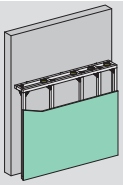
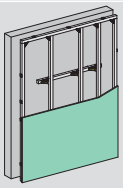
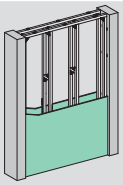
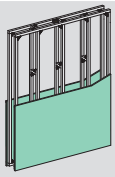
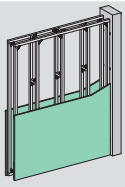
4.4 Exigences relatives au sol

Les parois système Optivis peuvent être montées sur sols finis (isolés ou non) ou sols bruts (dalle en béton ou plancher en bois).

Les **sols finis** doivent être dimensionnés selon SIA 251:2008 «Chapes flottantes à l'intérieur des bâtiments» et les catégories de sollicitation définies pour A à D (min. 5 N/mm^2 pour la catégorie D).

Les parois système Optivis doivent être dimensionnées au minimum selon la catégorie A (surfaces habitables selon SIA251:2008).

Pour un montage sur **sol en bois**, il faut placer les fixations du système porteur à la structure directement sur les poutres (vis à bois 71059 sans préperçage).

Paroi système Optivis	Sol brut	Sol fini	Sol fini isolé	Poutre en bois
 **Cadre de montage à hauteur partielle**	✓	✓	✓	✓
 **Cadre de montage à hauteur de pièce**	✓	✓	✓	✓
 **Cloison de séparation à hauteur de pièce**	✓	✓	✓ 1)	✓
 **Cloison isolée**	✓ 2)	✗	✗	✗
 **Demi-paroi**	✓ 2)	✗	✗	✓

1) La chape doit avoir une épaisseur d'au moins 10 cm. Si la chape du sol n'est pas suffisamment stable, la sécurité statique des parois système n'est pas assurée.

Il faut tenir compte aussi de la présence ou non d'un chauffage au sol.

2) Réaliser la fixation au sol à l'aide de vis à béton Optivis 71058.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

4.5 Outillage et accessoires

Pour l'assemblage et le montage du système Optivis, les outils suivants sont nécessaires:

Coupe-profilé Optivis-Tec 72020	Pour raccourcir et percer les profilés Optivis-Tec sans faire de bavures.
Optivis-Niveau à bulle magnétique 71003 ou laser multilignes disponible dans le commerce	Pour ajuster les profilés à la verticale et à l'horizontale.
Clé inbus Optivis-Tec 72025, taille 5	Pour la fixation des pièces d'assemblage Optivis-Tec.
Pompe soufflante de forages Optivis 72026	Pour la fixation de profilés Optivis-Tec et d'équerres.
Pince disponible dans le commerce	Pour déplier les ergots prépercés.
Clé disponible dans le commerce (taille M17, M13)	Pour fixer les modules sur le système de profilés.
Visseuse sans fil disponible dans le commerce	Pour serrer les vis pendant le montage et le parement.
Perceuse disponible dans le commerce	Pour percer des trous dans le sol et les murs en vue d'immobiliser la construction.

Accessoires pour l'assemblage du système Optivis:

Optivis-Vis avec tampon 71057	Pour la fixation de profilés Optivis-Tec et d'équerres de fixation.
Optivis-Vis à béton 71058 (avec rondelle)	Pour la fixation de profilés Optivis-Tec et d'équerres de montage dans du béton.
Optivis-Vis de construction en bois 71059	Pour la fixation de profilés Optivis-Tec et d'équerres de montage dans des constructions en bois.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5 Montage

5.1 Dimensions du montage

5.1.1 Distances entre les profilés

En règle générale, la distance entre deux profilés se mesure entre les lignes médianes des deux profilés (MM). Pour les profilés verticaux qui délimitent un module WC, la distance se mesure entre côté intérieur de profilé et côté intérieur de profilé.

La hauteur est déterminée à partir du bord supérieur du sol fini.

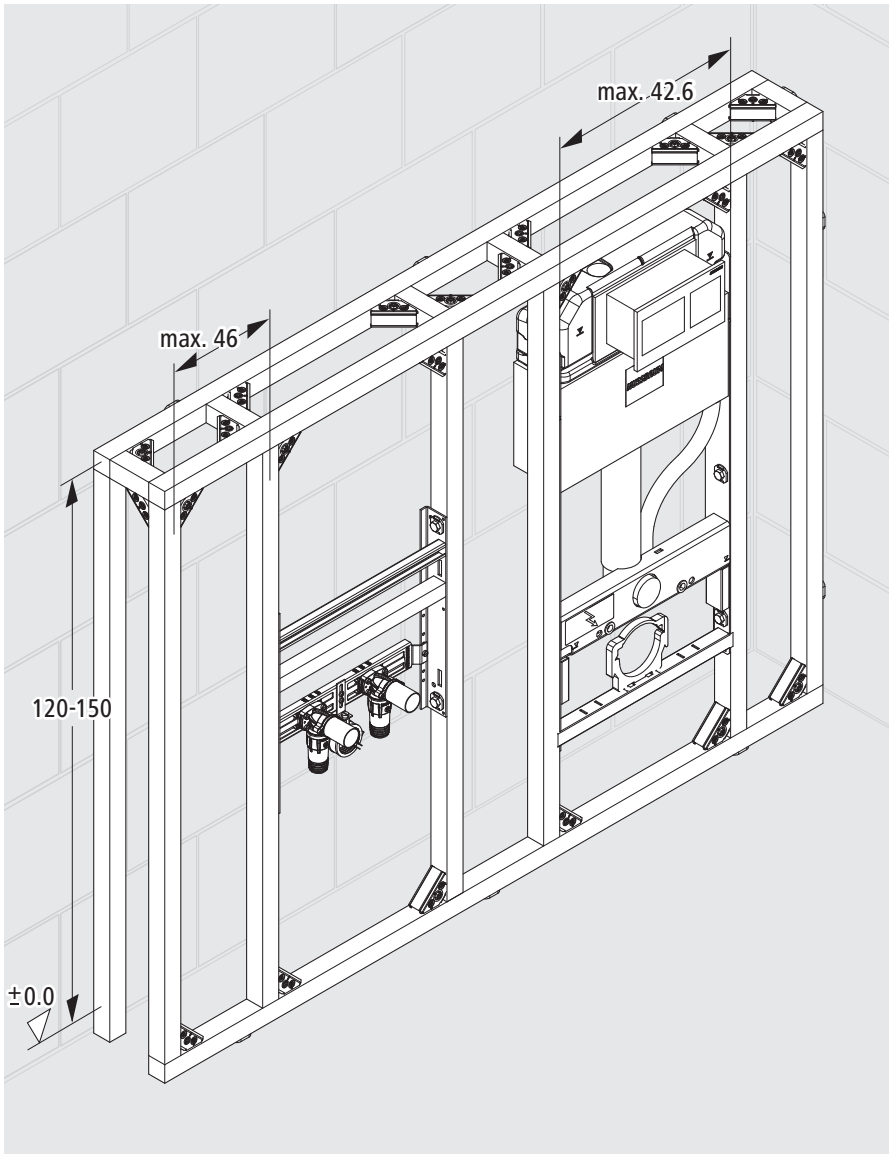


Fig. 7: Distances entre profilés pour le système Optivis

Profilés horizontaux (MM)	max. 150 cm
Profilés horizontaux qui délimitent un module WC (MM)	max. 120 cm
Profilés verticaux (MM)	max. 46 cm
Profilés verticaux qui délimitent un module WC (entre côté intérieur de profilé et côté intérieur de profilé)	42.6 cm

Pour ce qui est des modules de fournisseurs tiers (p. ex. Geberit, Grohe, TECE), la distance entre deux profilés verticaux dépend du réservoir de chasse d'eau et des robinetteries installés par la suite.

- ▶ Respecter les instructions de montage du fabricant du produit sanitaire.

5.1.2 Montage sur place

5.1.2.1 Cadre de montage

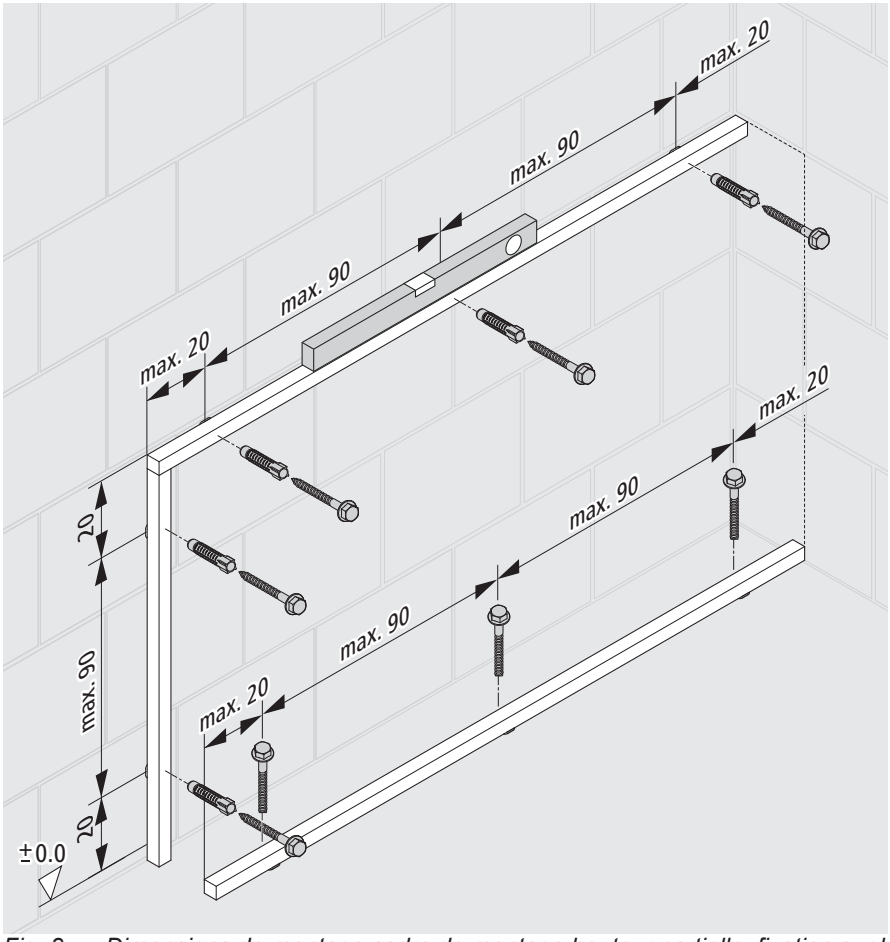


Fig. 8: Dimensions de montage cadre de montage hauteur partielle, fixation sur le mur de soutien (paroi massive)

Distances à respecter entre les vis:

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 20 cm
Distance entre deux fixations:	max. 90 cm

Les points de fixation sont définis sans le module WC. Lorsqu'un module WC est monté, il faut prévoir à gauche et à droite du module un point de fixation en haut et en bas.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

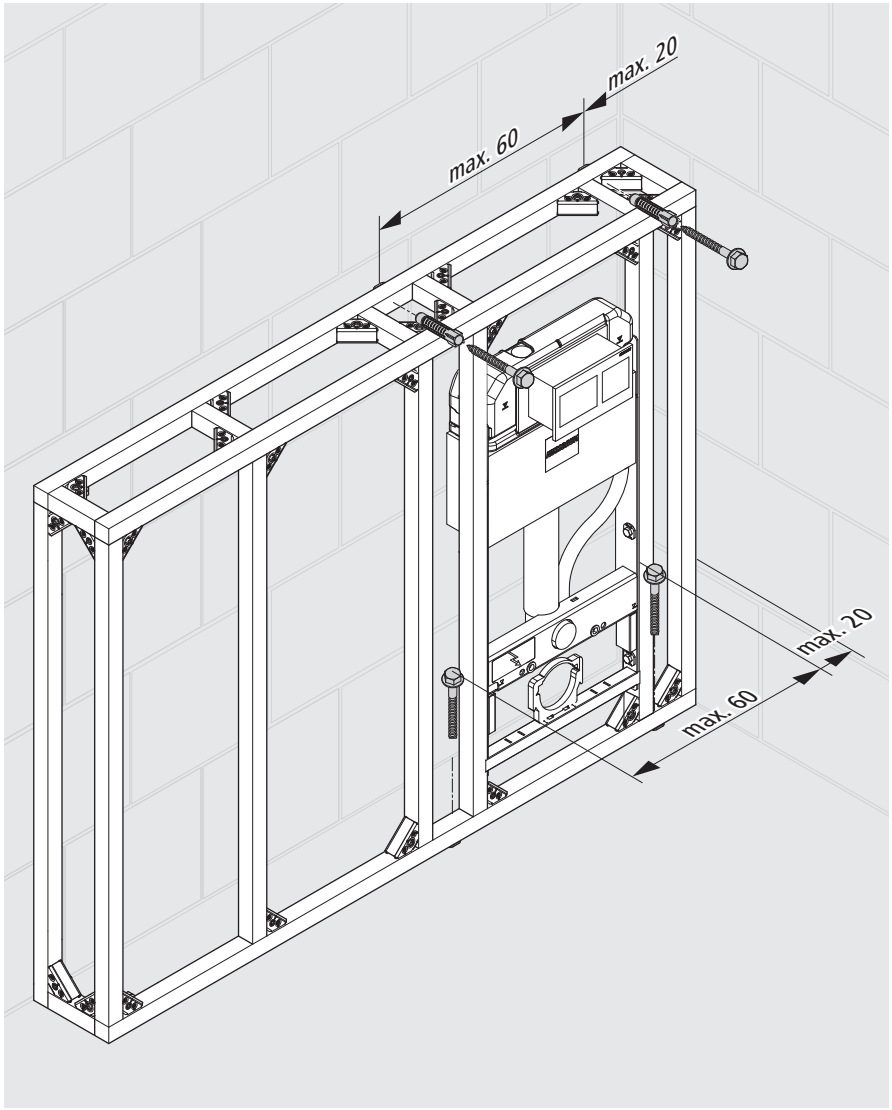


Fig. 9: Points de fixation pour le module WC d'un cadre de montage à hauteur partielle

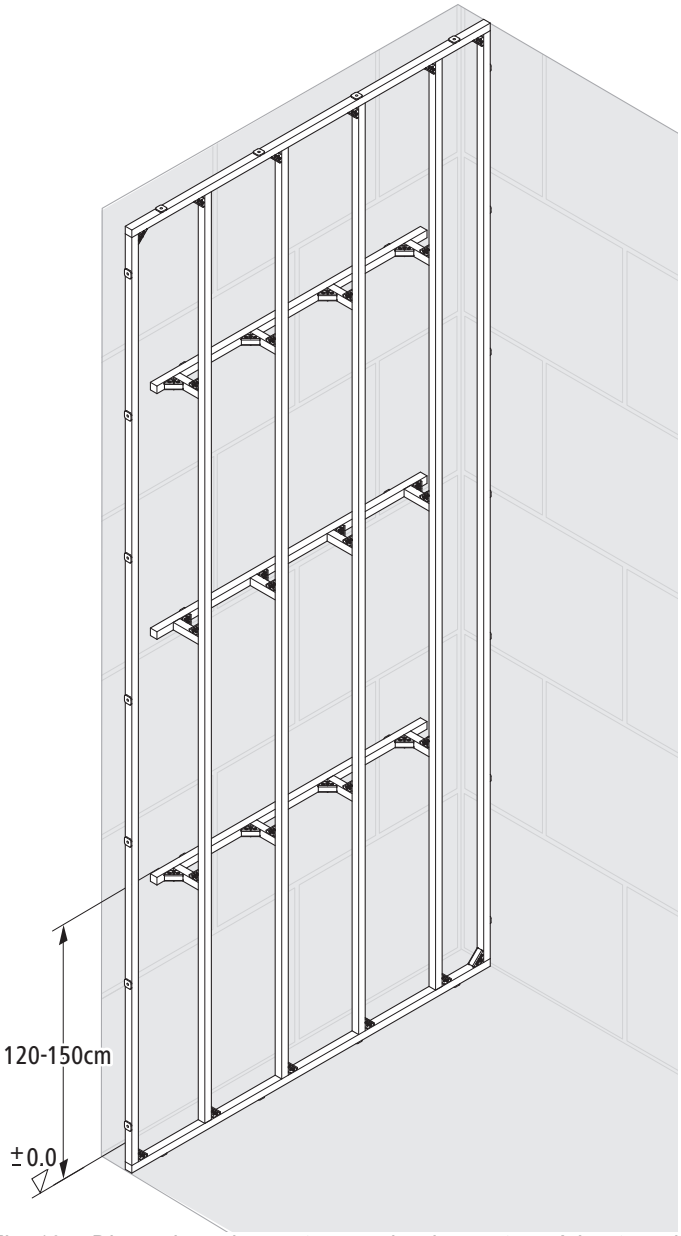


Fig. 10: Dimensions de montage cadre de montage à hauteur du local, fixation sur le mur de soutien

Exigences: Supports montés sur le mur de soutien tous les 120 à 150 cm.

Installation sans WC:	distance entre les supports = 150 cm
Installation avec WC:	distance entre les supports = 120 cm

Exemple d'une installation sans WC:

Hauteur 300 cm	Nombre de supports = 1
Hauteur 400 cm	Nombre de supports = 2
Hauteur 500 cm	Nombre de supports = 3

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

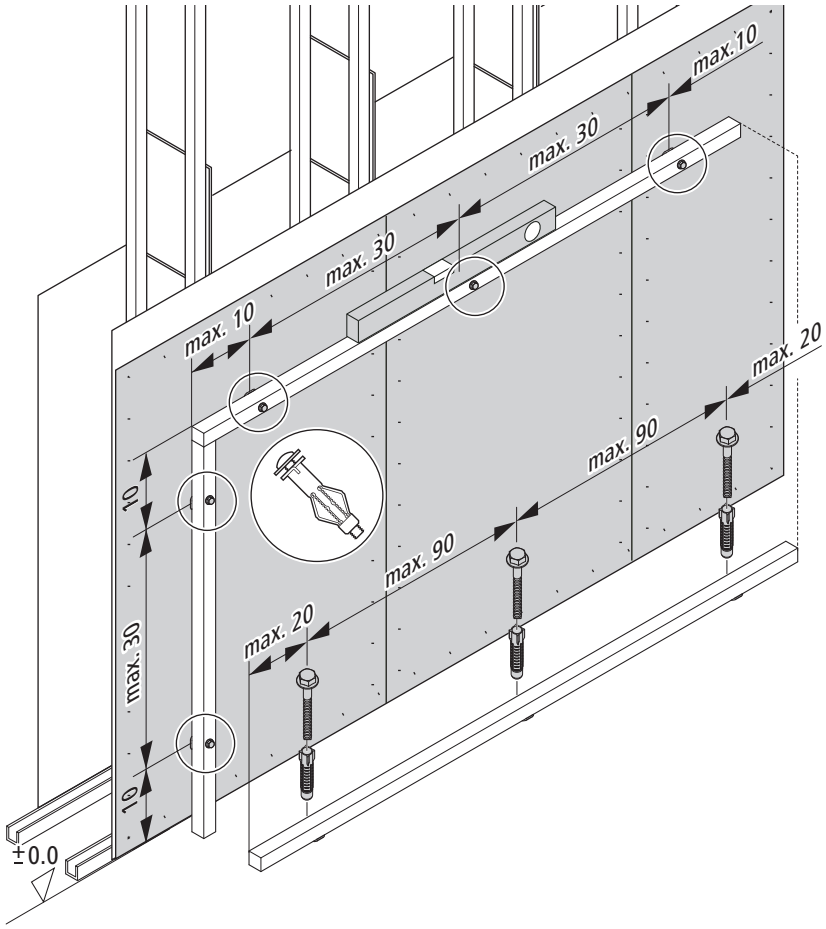


Fig. 11: Dimensions de montage cadre de montage hauteur partielle sur paroi de construction à sec à ossature métallique (W111/W116 structure double paroi à double parement 2 × 12.5 ou 1 × 18 mm)

Pour le profilé mural, respecter les distances suivantes entre les vis:

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 10 cm
Distance entre deux fixations:	max. 30 cm

Pour le montage de l'ossature métallique, il faut utiliser des chevilles métalliques pour matériaux creux avec les vis correspondantes.

5.1.2.2 Cloison de séparation

Avec le système Optivis, les cloisons de séparation peuvent être montées jusqu'à une hauteur de 500 cm.

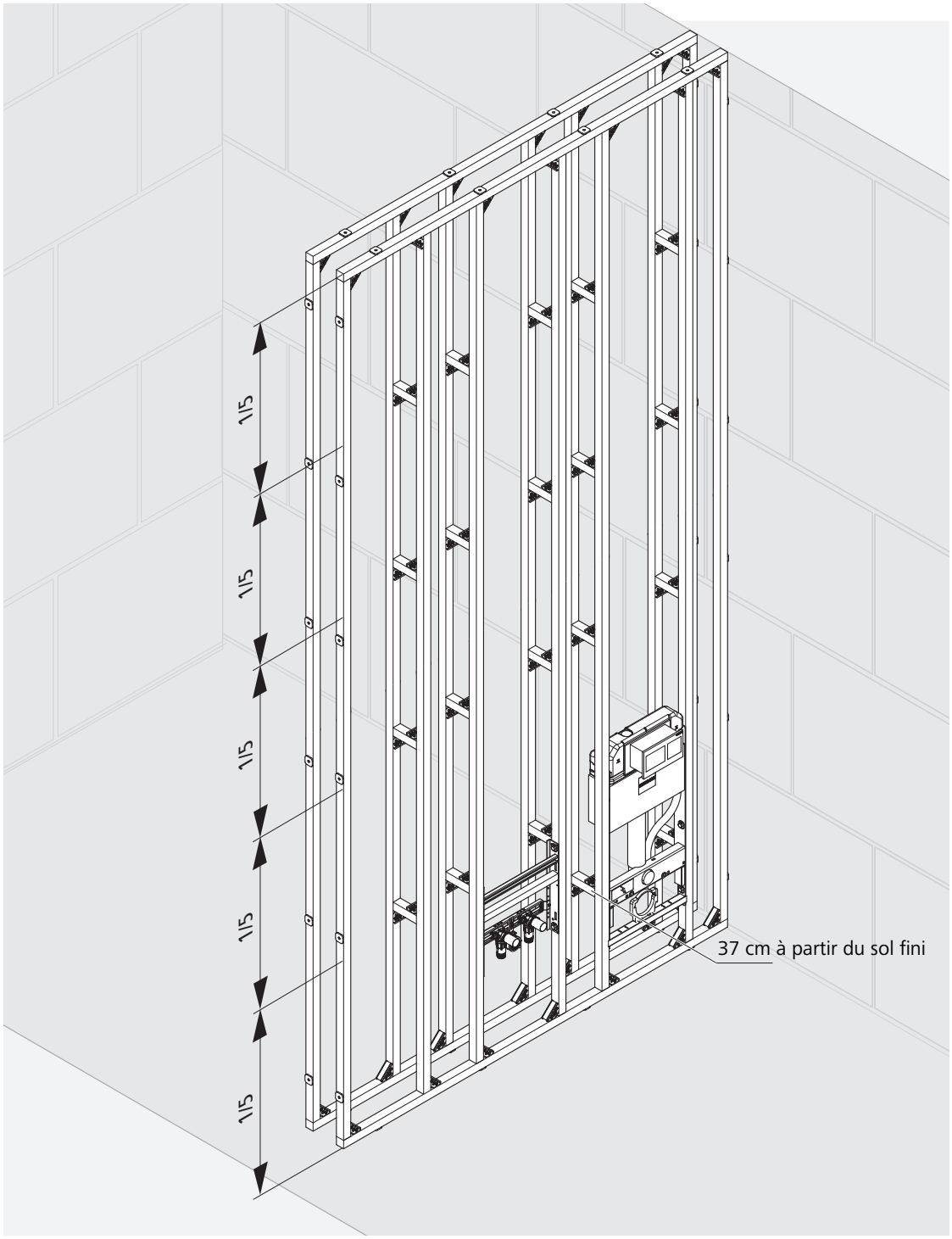


Fig. 12: Cloison de séparation Optivis, hauteur jusqu'à 500 cm

Exigences: Supports pour les deux côtés avec des distances définies.

Exemple:

Hauteur 300 cm	Distance entre les supports = 1/3 de la hauteur totale
Hauteur 400 cm	Distance entre les supports = 1/4 de la hauteur totale
Hauteur 500 cm	Distance entre les supports = 1/5 de la hauteur totale

Pour un module de WC, il faut mettre en place à gauche et à droite une liaison horizontale sur une hauteur d'env. 37 cm. La liaison suivante peut être au max. 120 cm plus élevée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.1.2.3 Cloison isolée

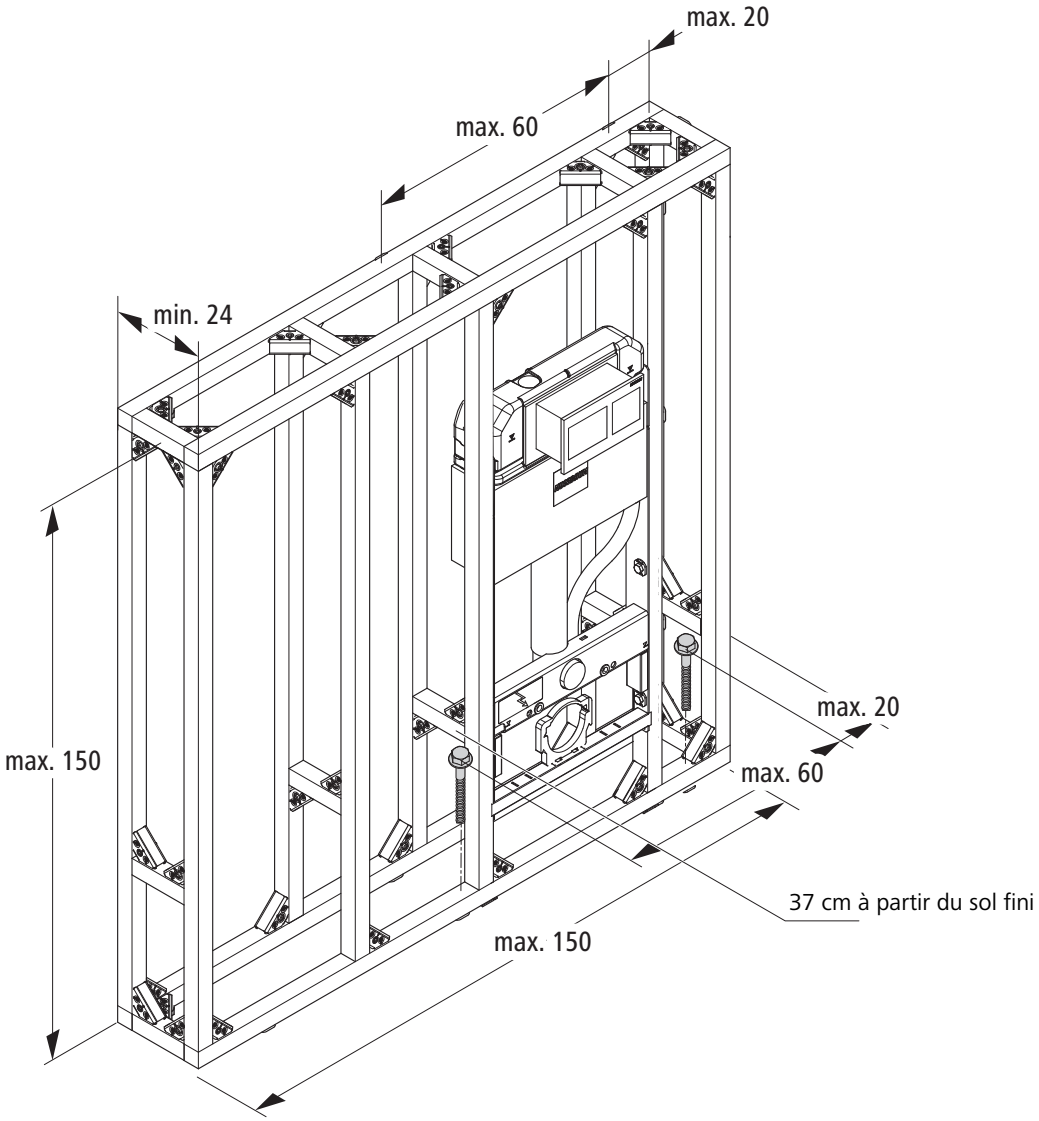


Fig. 13: Dimensions du montage cloison isolée

Distances à respecter entre les vis:

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 20 cm
Distance entre deux fixations:	max. 60 cm

5.1.2.4 Cloison de séparation à hauteur partielle, raccordement sur un côté (demi-paroi)

Les variantes de montage suivantes sont possibles en fonction des divers cadres de montage:

- 24 cm × 215 cm × 215 cm avec parement, les appareils peuvent être disposés librement
- 14.5 cm × 215 cm × 215 cm avec parement, les appareils peuvent être disposés librement
- 10.5 cm × 215 cm × 215 cm avec parement, avec pièces d'assemblage parallèle
- 8 cm × 150 cm × 215 cm avec parement, avec pièces d'assemblage parallèle

Ces variantes de montage conviennent comme parois pare-vue ou parois d'installation, mais pas comme éléments de construction porteurs.

Pour toutes les demis-parois autorisées s'appliquent les distances suivantes entre les vis:

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 20 cm
Distance entre deux fixations:	max. 60 cm

Demi-paroi 24 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement

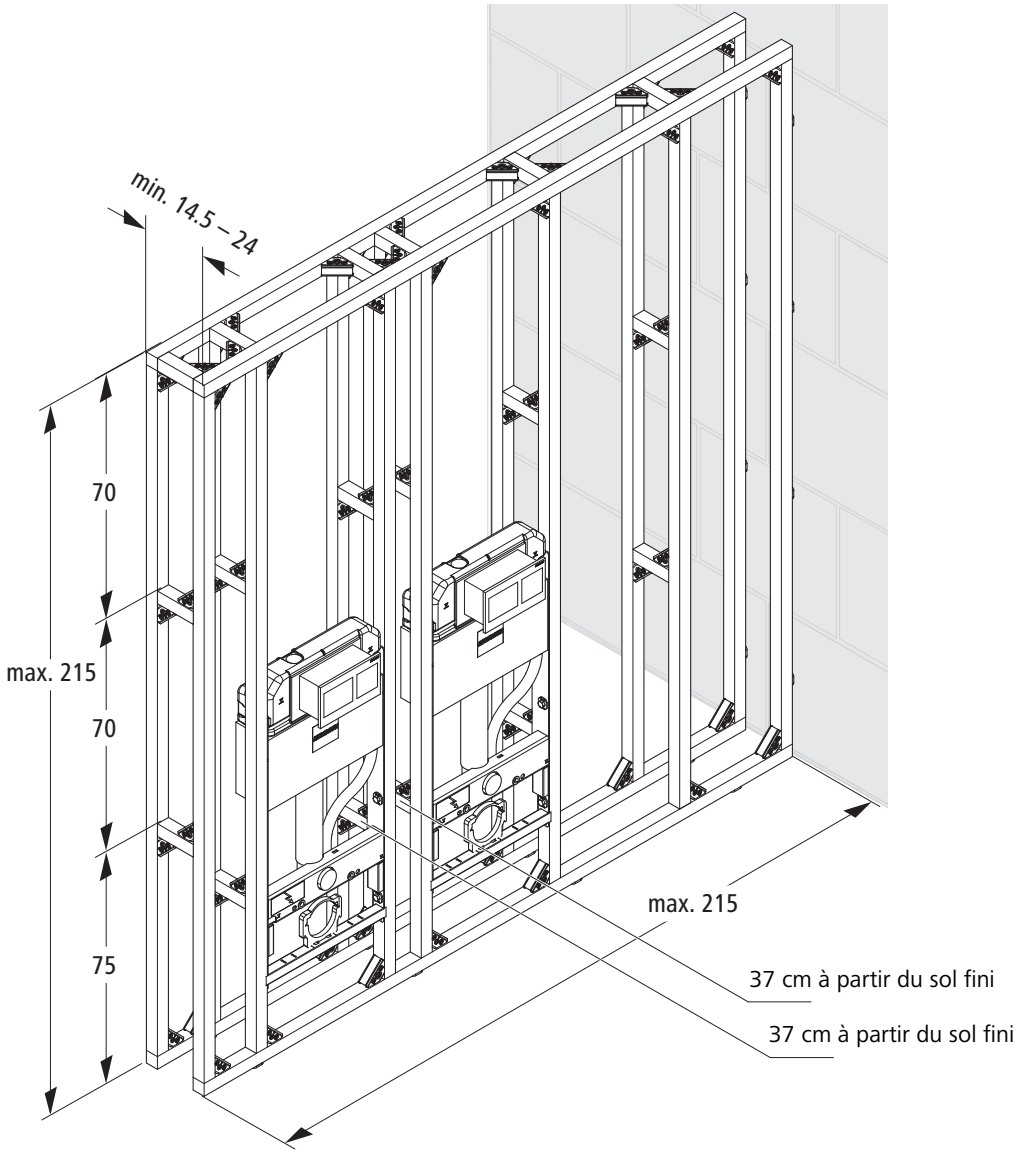


Fig. 14: Dimensions de montage demi-paroi 24 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation: max. 20 cm
Distance entre deux fixations: max. 60 cm

Les modules peuvent être disposés librement.

Demi-paroi 14.5 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement

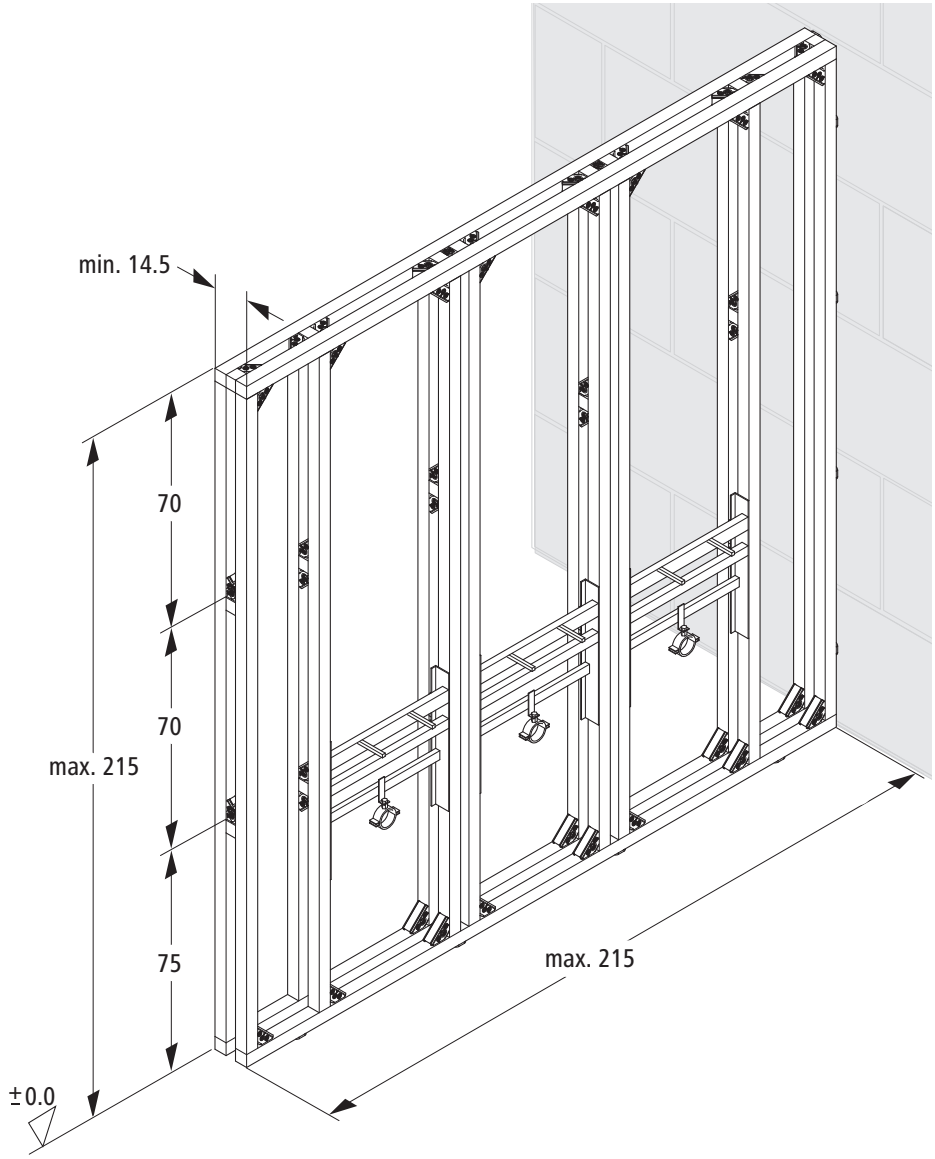


Fig. 15: Dimensions du montage demi-paroi 14.5 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation: max. 20 cm
Distance entre deux fixations: max. 60 cm

Les modules peuvent être disposés librement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

Demi-paroi 10.5 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement

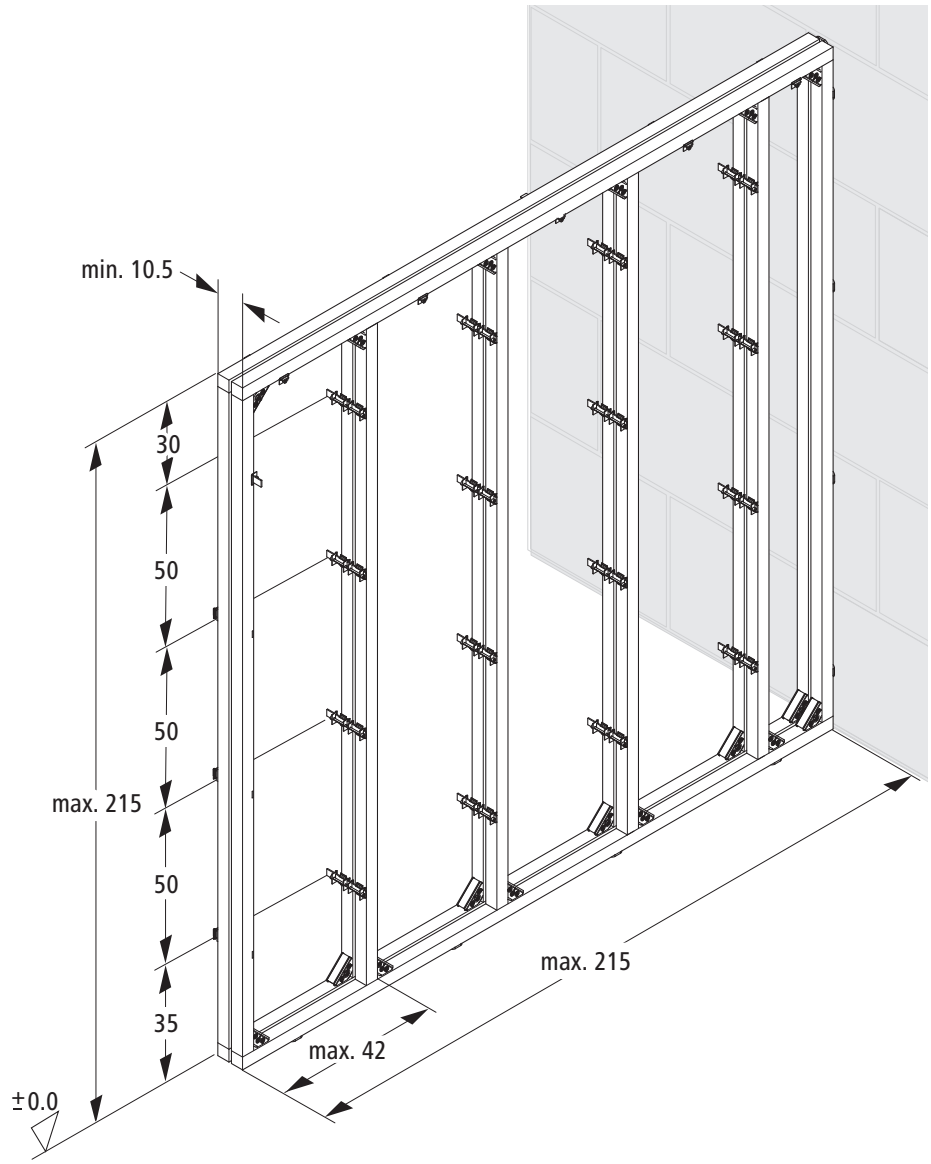


Fig. 16: Dimensions du montage demi-paroi 10.5 cm × 215 cm × 215 cm, avec parement, avec pièces d'assemblage parallèle

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 20 cm
Distance entre deux fixations:	max. 60 cm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

Demi-paroi 8 cm × 150 cm × 215 cm, avec parement

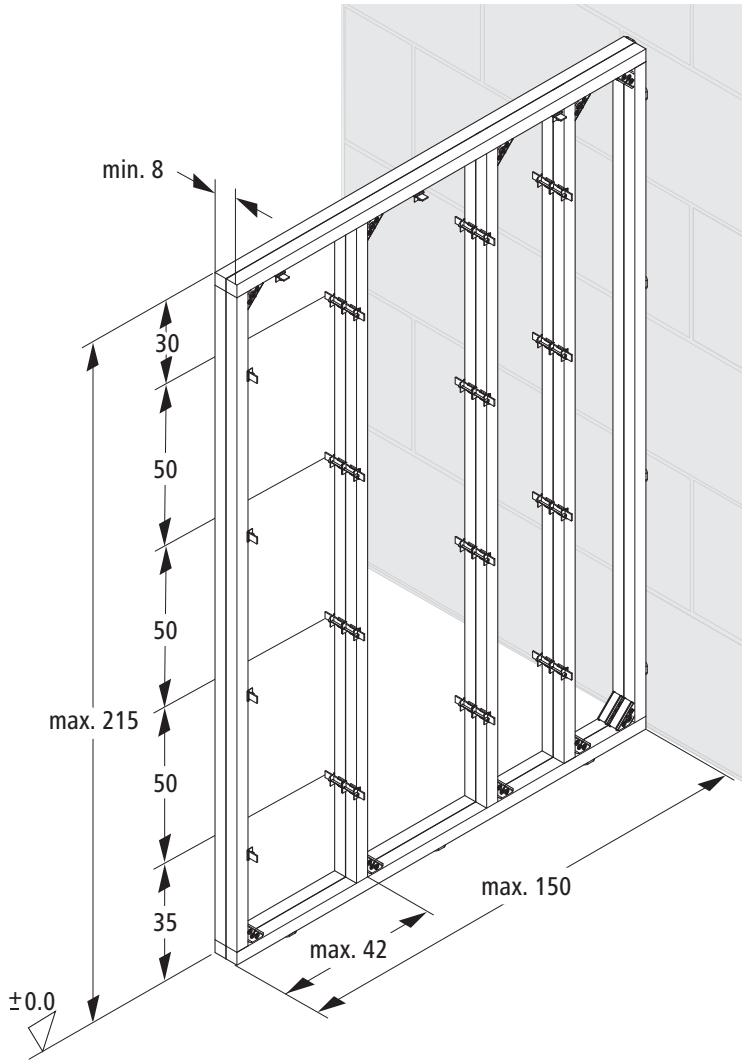


Fig. 17: Dimensions de montage demi-paroi 8 cm × 150 cm × 215 cm, avec parement, avec pièces d'assemblage parallèle

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 20 cm
Distance entre deux fixations:	max. 60 cm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.1.2.5 Cloison T

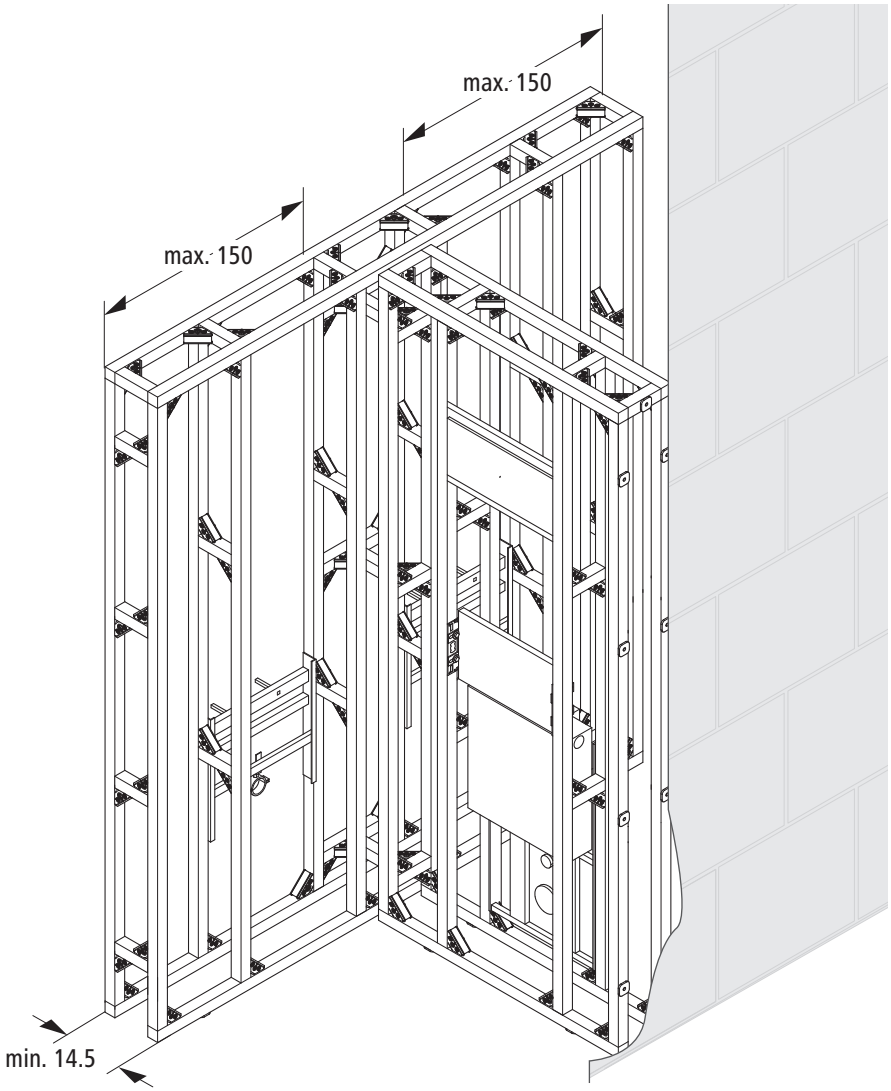


Fig. 18: Structure cloison T

Pour le raccordement d'une cloison T à une demi-paroi, il convient de respecter les mesures suivantes:

Portée à gauche ou à droite de la demi-paroi:	max. 150 cm
Profondeur de la cloison T:	min. 14.5 cm

Les deux cloisons doivent a priori être raccordées entre elles à 3 endroits:

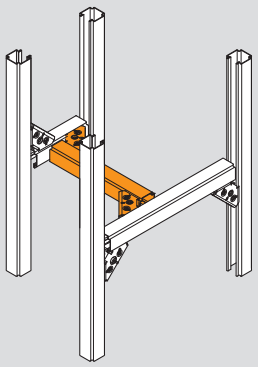
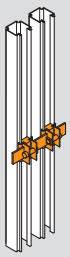
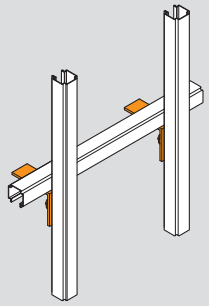
- Au sol
- Au milieu
- En haut

Pour la fixation, il y a 4 possibilités au choix:

1. Fixation par pièces d'assemblage Optivis-Tec 71041 et profilé supplémentaire
2. Fixation par pièces d'assemblage parallèle Optivis-Tec 71043.21
3. Fixation par fixation murale Optivis-Tec 71047
4. Fixation par vis à tôle autoperforante Optivis 72009

On préférera les possibilités d'assemblage selon l'ordre d'énumération, ☞ Tab. 4, page 255.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

1	2	3	4
			
Pièces d'assemblage Optivis-Tec et profilé supplémentaire	Pièces d'assemblage parallèle Optivis-Tec	Fixation murale Optivis-Tec	Vis à tôle autoperforante Optivis

Tab. 4: Possibilités d'assemblage cloison T

5.1.2.6 Local mansardé

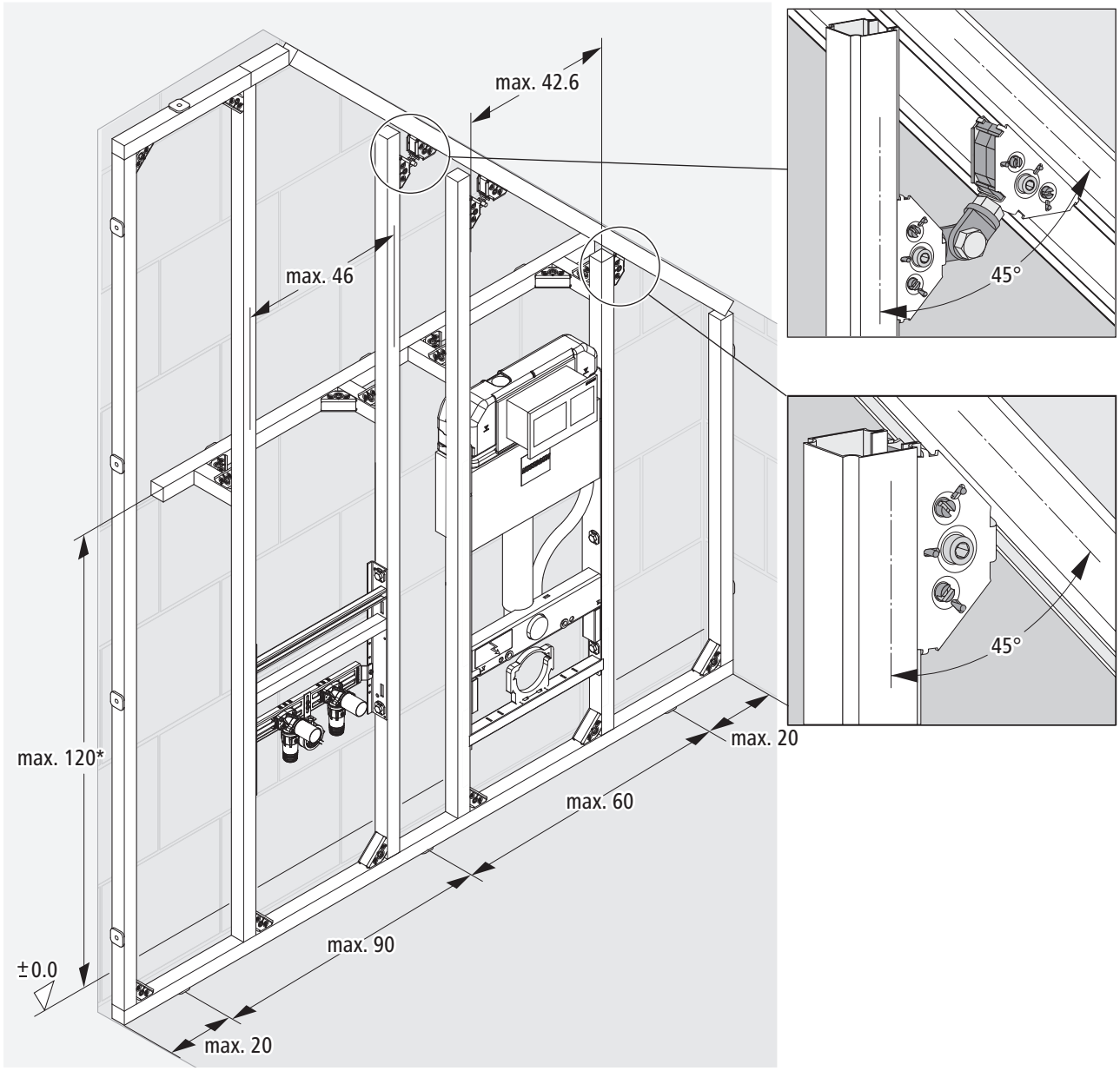


Fig. 19: Dimensions de montage local mansardé, fixation avec pièce d'assemblage et articulation

* Max. 150 cm à partir du bord supérieur du sol fini lorsqu'aucun module WC n'est monté.

Distances à respecter entre les vis:

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 20 cm
Distance entre deux fixations:	max. 90 cm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.1.2.7 Montage en angle

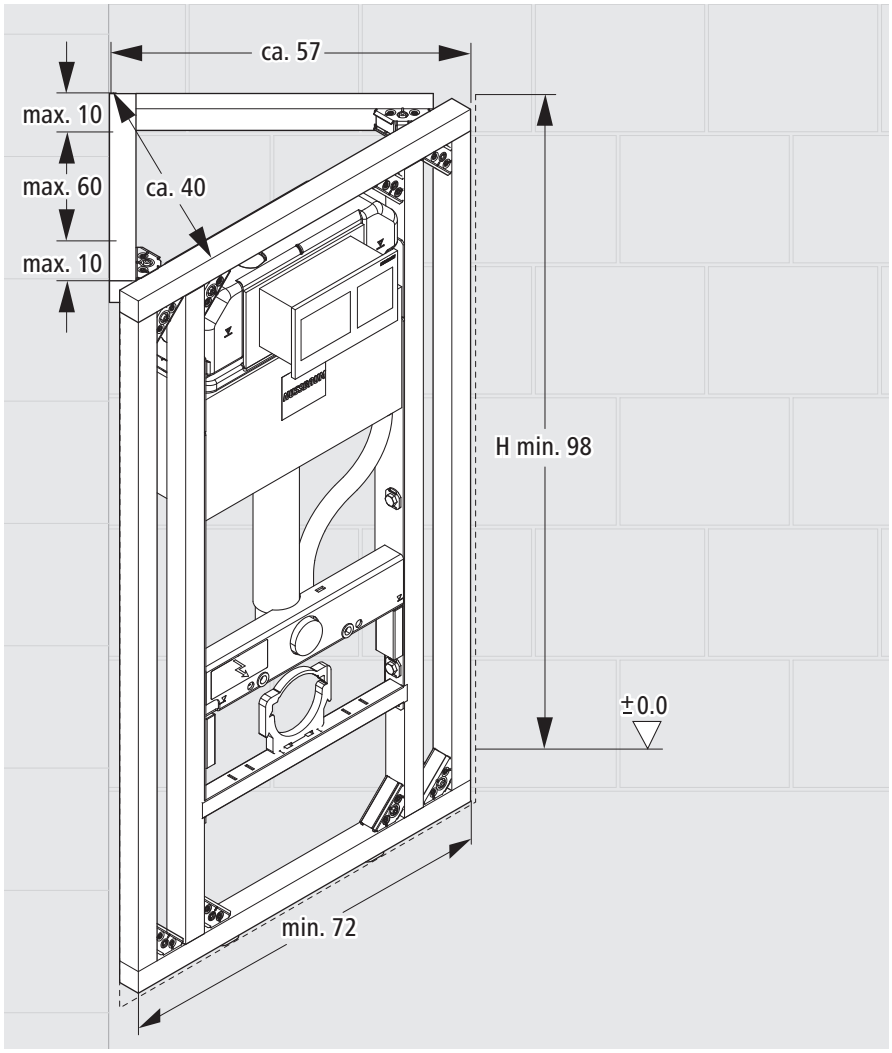


Fig. 20: Dimensions de montage pour montage en angle

Distances à respecter entre les vis:

Distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation:	max. 10 cm
Distance entre deux fixations:	max. 60 cm

Le montage en angle ne peut être réalisé qu'avec le Optivis-Tec-Module WC 71200. Les modules WC d'autres fabricants ne conviennent pas.

5.1.3 Préfabrication

5.1.3.1 Cadre de montage

Pour le transport des structures préfabriquées, on veillera à ce qu'elles soient correctement arrimées et protégées contre les intempéries.

Tous les points de fixation sur le corps mural doivent être équipés d'un élément insonorisant Optivis-Tec 71049.

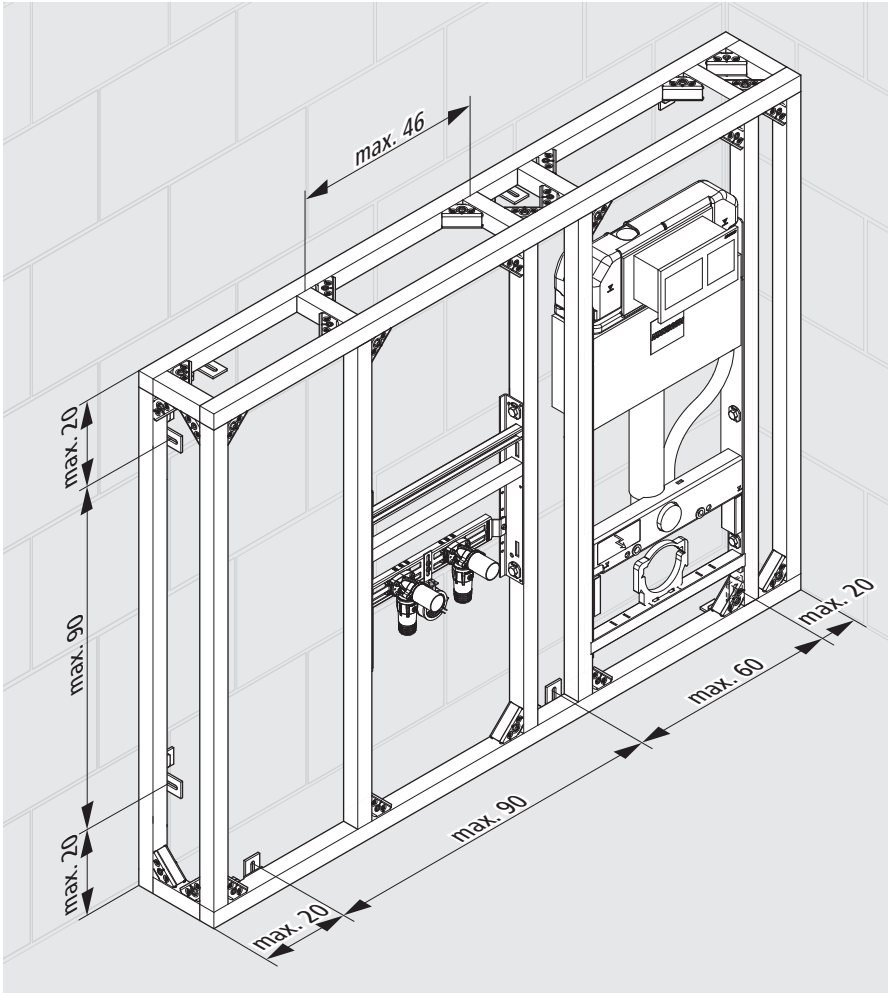


Fig. 21: Dimensions de montage cadre de montage hauteur partielle

A gauche et à droite du module WC, il faut un point de fixation sur le haut et le bas.

5.1.3.2 Cadre de montage à hauteur du local avec surface de rangement

Pour le transport et l'accès à l'intérieur du bâtiment, il arrive souvent que les structures doivent être démontées en deux ou trois parties. Pour pouvoir fabriquer des cloisons Optivis, il faut prévoir des coupes horizontales et verticales.

Pour le transport des structures préfabriquées, on veillera à ce qu'elles soient correctement arrimées et protégées contre les intempéries.

Tous les points de fixation sur le corps mural doivent être équipés d'un élément insonorisant Optivis-Tec 71049.

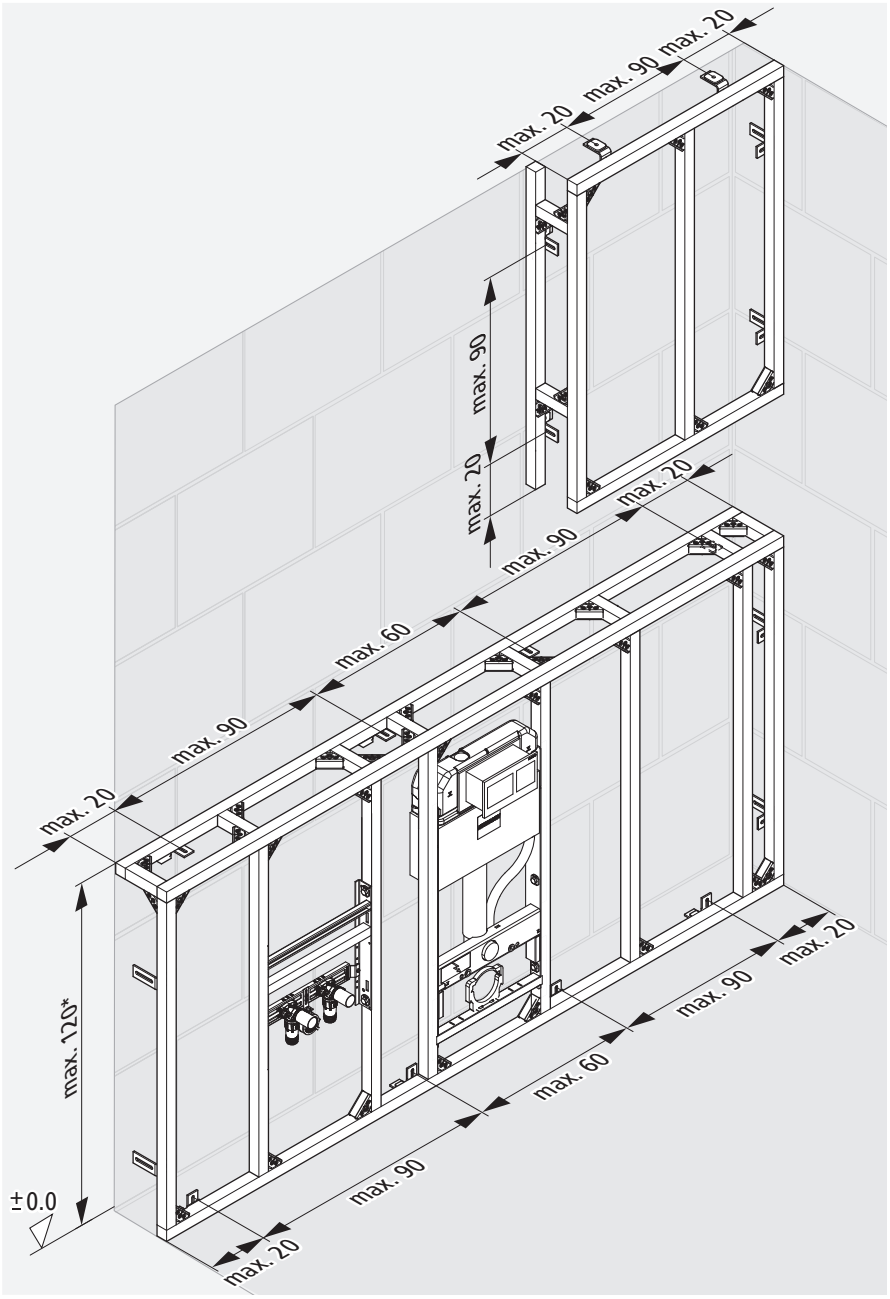


Fig. 22: Dimensions de montage cadre de montage à hauteur du local avec surface de rangement

* Max. 150 cm à partir du bord supérieur du sol fini lorsqu'aucun module WC n'est monté.

A gauche et à droite du module WC, il faut un point de fixation sur le haut et le bas.

5.2 Découpe de profilés sur mesure

Le coupe-profilé Optivis-Tec sert à couper des profilés sur mesure et à les percer.

Pour la découpe avec le coupe-profilé, utiliser en plus l'aide de mesure. La distance entre le marquage et le point de coupe est de 10 cm.

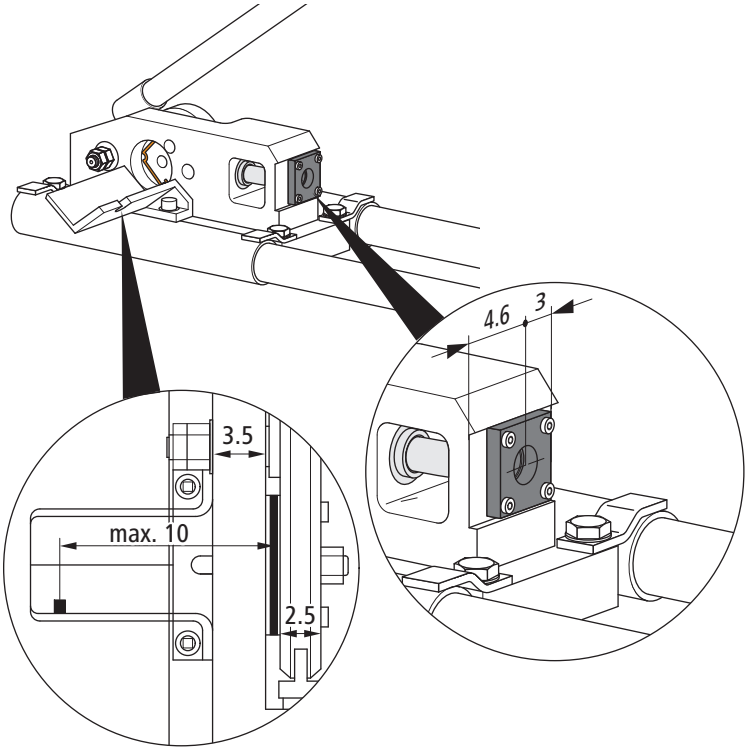


Fig. 23: Coupe-profilé Optivis-Tec avec aides de mesure

1. Prendre les dimensions pour les profilés de sol et de mur.
2. Couper le profilé Optivis-Tec sur mesure.

Pour la longueur de profilé, la tolérance est de 1 cm. La stabilité de la construction n'en est pas altérée.

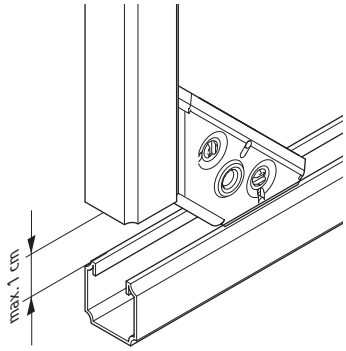


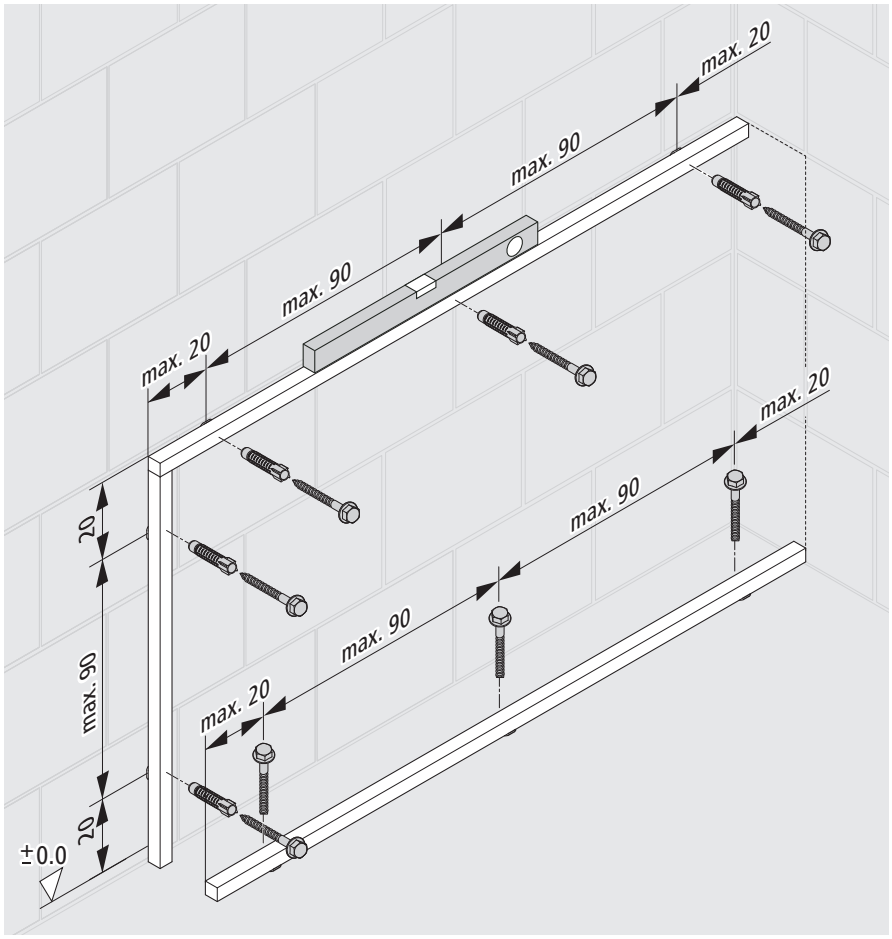
Fig. 24: Tolérances pour la coupe sur mesure des profilés Optivis-Tec

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.3 Mettre en place les profilés de mur et de sol

5.3.1 Montage sur place

5.3.1.1 Fixer les profilés sur le corps mural



Tous les points de fixation sur le corps mural doivent être équipés d'un élément insonorisant Optivis-Tec 71049.

REMARQUE

Endommagement de l'élément insonorisant pour avoir trop serré les vis.

Lors du serrage des vis, veiller à ne pas abîmer l'élément insonorisant élastique et à ne pas le comprimer excessivement.

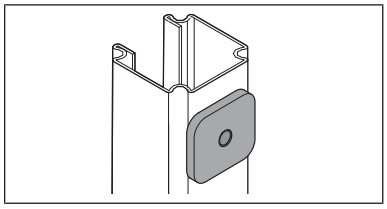
Conditions:

- ✓ Le sol doit être plat et propre.
- ✓ La distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation est au maximum de 20 cm.
- ✓ La distance entre deux fixations est de 90 cm au maximum.
- ✓ A gauche et à droite du module WC, un point de fixation est prévu sur le haut et le bas.

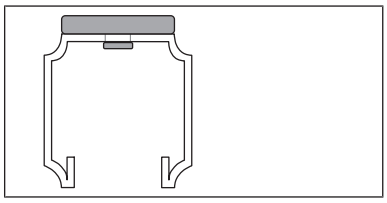
1. Marquer les emplacements à percer sur le corps mural.
2. Pour les vis avec tampon Optivis: 71057 Percer les trous pour les équerres de fixation et enfoncer les tampons.
3. Pour les vis à béton Optivis 71058: Percer les trous pour les équerres de fixation et utiliser la pompe soufflante de forages Optivis 72026 pour nettoyer les trous percés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

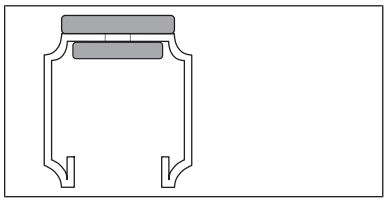
4. Ajuster le côté ouvert du profilé de telle sorte qu'il soit dans la direction opposée du corps mural.
5. Glisser les cales de compensation Optivis sous le point de fixation. Utiliser le nombre de cales de compensation nécessaires pour compenser les inégalités.
6. Respecter les distances de fixation de 90 cm ou moins.
7. Se servir du coupe-profilé pour perforer le profilé à d'autres endroits si les trous préperforés tous les 30 cm sont insuffisants.
8. Fixer l'élément insonorisant sur le dos du profilé.



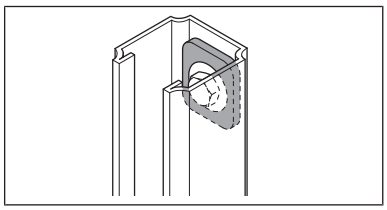
9. A cette fin, introduire la collerette de l'élément insonorisant sur le dos du profilé dans le trou prépercé.



10. Placer l'élément insonorisant sur la face intérieure du profilé.



11. Fixer l'élément insonorisant avec une vis sur le profilé.



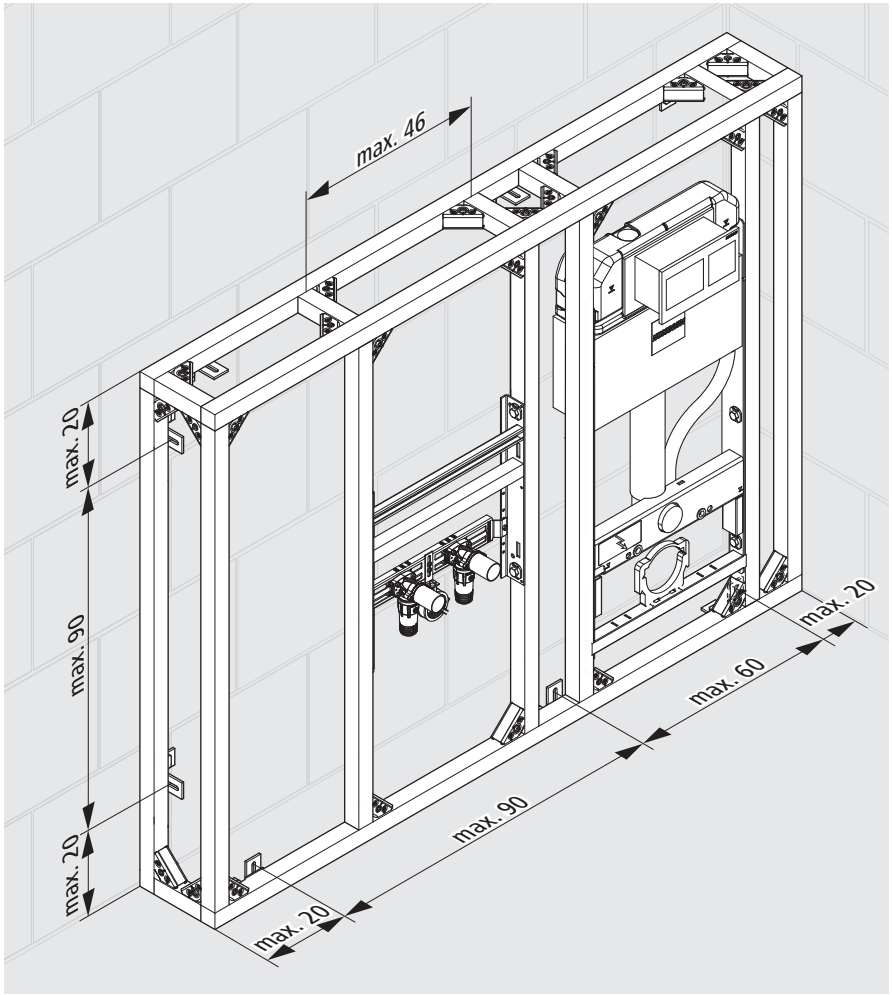
12. En utilisant le matériel de fixation faisant partie de la livraison, fixer les profilés à même le mur ou le sol.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.3.2 Préfabrication

5.3.2.1 Fixer les profilés avec des équerres de fixation sur le corps mural

Les éléments Optivis préfabriqués sont montés avec les fixations murales Optivis 71047.



Tous les points de fixation sur le corps mural doivent être équipés d'un élément insonorisant Optivis-Tec 71049.

REMARQUE

Endommagement de l'élément insonorisant pour avoir trop serré les vis.

Lors du serrage des vis, veiller à ne pas abîmer l'élément insonorisant élastique et à ne pas le comprimer excessivement.

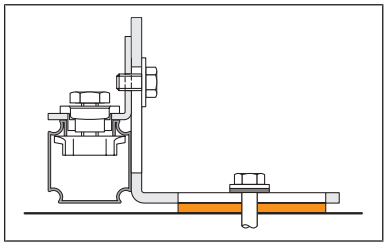
Conditions:

- ✓ Le sol doit être plat et propre.
- ✓ La distance entre l'extrémité du profilé et la première fixation est au maximum de 20 cm.
- ✓ La distance entre deux fixations est de 90 cm au maximum.
- ✓ A gauche et à droite du module WC, un point de fixation est prévu sur le haut et le bas.

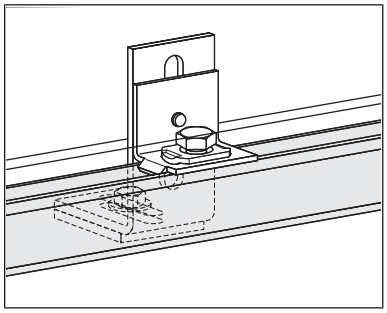
1. Marquer les emplacements à percer sur le corps mural.
2. Pour les vis avec tampon Optivis: 71057 Percer les trous pour les équerres de fixation et enfoncer les tampons.
3. Pour les vis à béton Optivis 71058: Percer les trous pour les équerres de fixation et utiliser la pompe soufflante de forages Optivis 72026 pour nettoyer les trous percés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

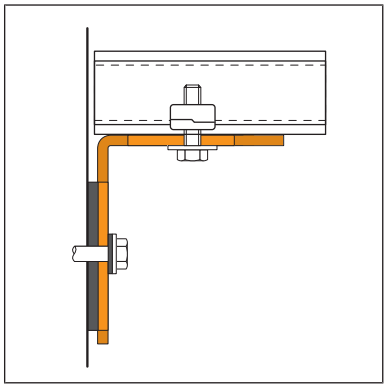
4. Positionner le cadre de montage.
5. Placer des éléments insonorisants sous les vis et sous les équerres de fixation.



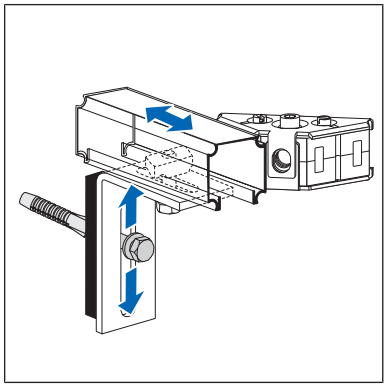
6. Fixer les profilés au sol à l'aide d'équerres de fixation.



7. Positionner le profilé de sol.
8. Fixer les profilés au mur à l'aide d'équerres de fixation.



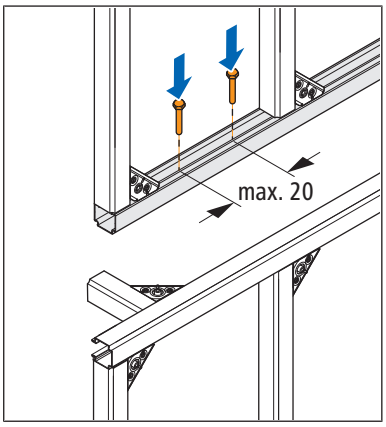
9. Positionner les profilés.



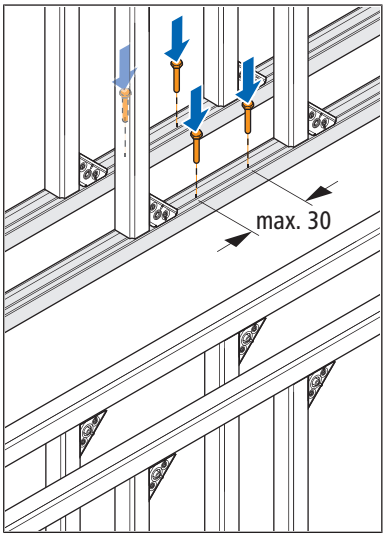
10. Pour les petites inégalités aux murs ou sur les revêtements de sol, utiliser des cales de compensation et les glisser sous le point de fixation. Utiliser le nombre de cales de compensation nécessaires pour compenser les inégalités.
11. Respecter les distances de fixation de 90 cm ou moins.
12. Se servir du coupe-profilé pour perforer le profilé à d'autres endroits si les trous préperforés tous les 30 cm sont insuffisants.
13. En utilisant le matériel de fixation faisant partie de la livraison, fixer les profilés à même le mur ou le sol.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

14. Raccorder les deux profilés horizontaux des cadres de montage préfabriqués avec des vis autoperforantes tous les 20 cm.



15. Raccorder les profilés horizontaux des cloisons de séparation préfabriquées avec des vis autoperforantes tous les 30 cm.



5.4 Monter les pièces d'assemblage

Les éléments de blocage jaunes sont prémontés en usine sur les côtés courts des pièces d'assemblage. Les éléments de blocage empêchent l'écrasement et la déformation du profilé sur le point de fixation lorsque la vis est serrée.

Avant et pendant le montage, notez les points suivants:

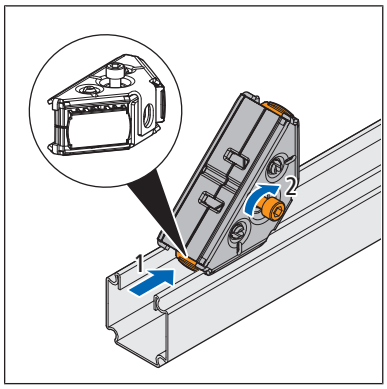
- Pour le serrage des vis de fixation des pièces d'assemblage, ne pas dépasser le couple de serrage maximal de 10 Nm.
- Vérifier le positionnement correct des profilés avant.
- Les profilés entre lesquels sera monté plus tard un module doivent se faire face par leur côté ouvert lorsqu'ils sont positionnés.
- Utiliser les éléments de blocage uniquement sur les côtés ouverts des profilés.
- Le côté long de la pièce d'assemblage est à monter uniquement pour l'assemblage de deux profilés dans un angle différent de 90°.
- Respecter le nombre minimal de pièces d'assemblage selon les variantes de montage mises en œuvre.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.4.1 Monter une pièce d'assemblage sur le côté ouvert du profilé

Variante de montage 1: Monter la pièce d'assemblage au côté court sur le côté ouvert du profilé.

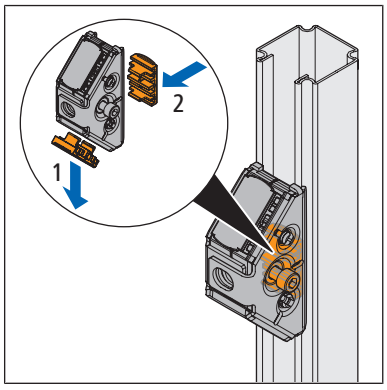
1. Placer la pièce d'assemblage avec son élément de blocage sur le côté ouvert du profilé. A l'encastrement, on entend un clic audible.
2. La pièce d'assemblage sur le profilé est à glisser à l'endroit désiré.



3. Serrer la vis de fixation avec une clé pour vis à six pans creux.

Variante de montage 2: Monter la pièce d'assemblage au côté long sur le côté ouvert du profilé.

1. Oter l'élément de blocage d'un côté court pour le clipser sur le côté long.
2. Encastrer sur le côté ouvert du profilé la pièce d'assemblage avec son élément de blocage sur le côté long. A l'encastrement, on entend un clic audible.



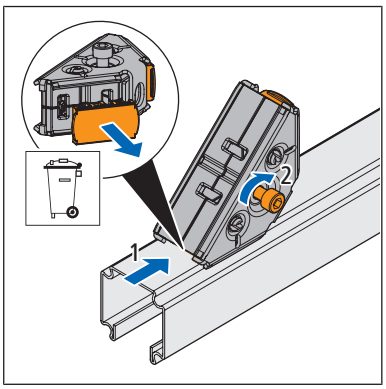
3. La pièce d'assemblage sur le profilé est à glisser à l'endroit désiré.
4. Serrer la vis de fixation avec une clé pour vis à six pans creux.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.4.2 Monter une pièce d'assemblage sur le côté fermé du profilé

Variante de montage 1: Monter la pièce d'assemblage au côté court sur le côté fermé du profilé.

1. Enlever l'élément de blocage et l'éliminer.
2. Placer la pièce d'assemblage avec son élément de blocage sur le côté fermé du profilé. A l'encastrement, on entend un clic audible.



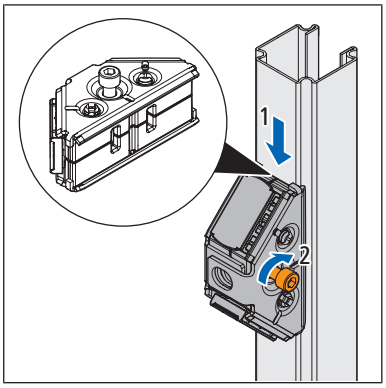
3. La pièce d'assemblage sur le profilé est à glisser à l'endroit désiré.
4. Serrer la vis de fixation avec une clé pour vis à six pans creux.

Variante de montage 2: Monter la pièce d'assemblage au côté long sur le côté fermé du profilé.

Conditions:

✓ Il n'y a pas d'élément de blocage sur le côté long de la pièce d'assemblage.

1. Placer la pièce d'assemblage avec son élément de blocage sur le côté fermé du profilé. A l'encastrement, on entend un clic audible.



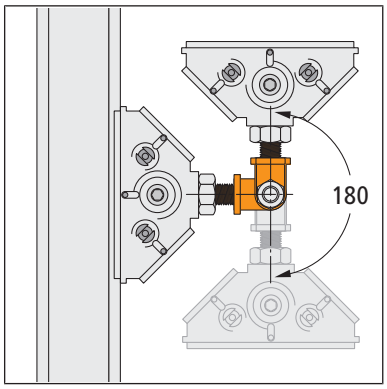
2. La pièce d'assemblage sur le profilé est à glisser à l'endroit désiré.
3. Serrer la vis de fixation avec une clé pour vis à six pans creux.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.4.3 Connecter une pièce d'assemblage avec une articulation Optivis-Tec

L'articulation permet de réaliser des connexions dans un angle différent de 90°.

1. Visser les filetages de l'articulation sur une pièce d'assemblage à la fois.
2. Placer une pièce d'assemblage avec son côté long sur le profilé.

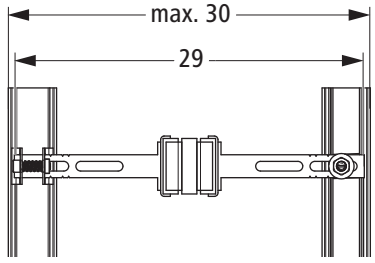


3. Placer la deuxième pièce d'assemblage sur l'autre profilé. Le profilé peut déjà être attaché ou non.
4. Les pièces d'assemblage sur les profilés sont à glisser à l'endroit désiré.
5. Serrer les vis de fixation sur les pièces d'assemblage avec une clé pour vis à six pans creux.

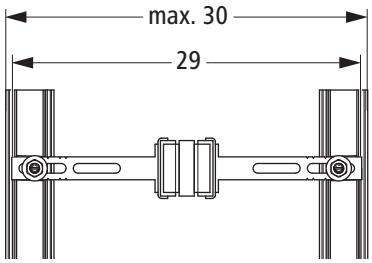
5.4.4 Monter les pièces d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec (cloison de séparation habitation)

Pour les cloisons de séparation devant répondre à des exigences de protection contre le bruit, Nussbaum recommande les profilés Optivis-Tec associés aux pièces d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec 71042.

5.4.4.1 Dimensions du montage

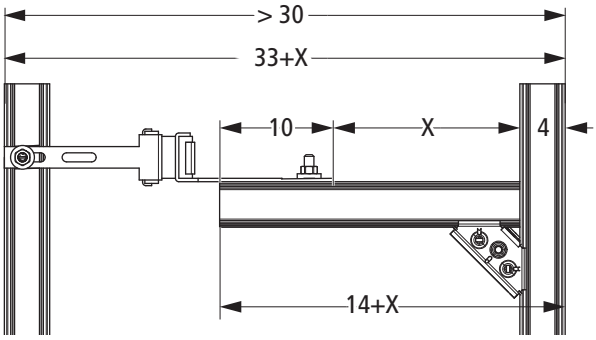


Montage sur:
- le côté fermé du profilé à gauche
- le côté ouvert du profilé à droite

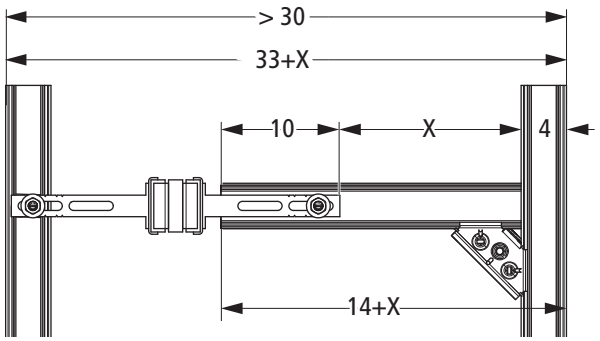


Montage sur le côté ouvert du profilé (de

Fig. 25: Dimensions de montage pour une distance entre profilés < 30 cm



Profilé de raccordement ouvert vers le bas



Profilé de raccordement ouvert vers l'avant

Fig. 26: Dimensions de montage pour une distance entre profilés > 30 cm

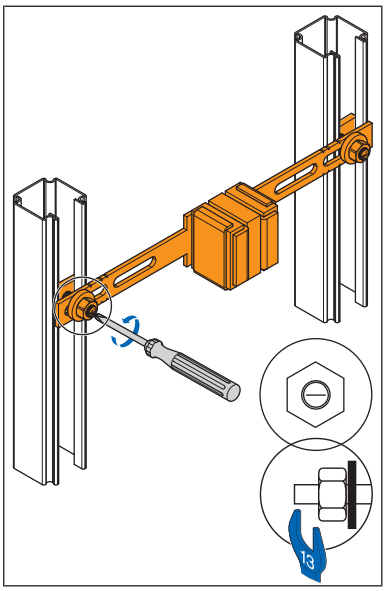
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.4.4.2 Monter la pièce d'assemblage contre le bruit Optivis-Tec sur le côté ouvert du profilé

Accessoires nécessaires:

- Optivis-Set d'ancrage 72039.21

1. Introduire le set d'ancrage dans l'ouverture du profilé.
2. Tourner le set d'ancrage de 90° avec un tournevis à fente.
3. Faire glisser la pièce d'assemblage de protection contre le bruit sur la tige filetée du set d'ancrage, puis bloquer avec la rondelle et l'écrou hexagonal.



4. Répéter l'opération de l'autre côté de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit.
5. Pour une profondeur de montage < 30 cm, couper l'attache de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide d'une scie à métaux.

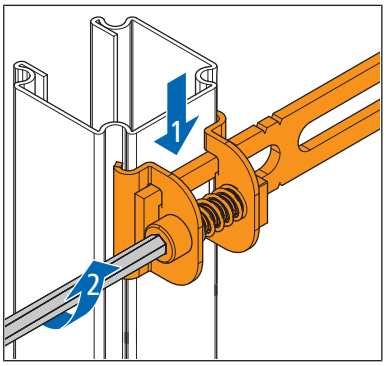
⇨ La pièce d'assemblage de protection contre le bruit est montée.

5.4.4.3 Monter la pièce d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec sur le côté fermé du profilé.

Accessoires nécessaires:

- Pince 71043.30 pour le côté fermé des profilés Optivis-Tec.

1. Faire glisser la pince sur l'extrémité de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit.
2. Monter la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide de la clé inbus Optivis-Tec 72025 (SW 5) sur le côté fermé du profilé Optivis-Tec 71040.



3. Pour une profondeur de montage < 30 cm, couper l'attache de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide d'une scie à métaux.

⇨ La pièce d'assemblage de protection contre le bruit est montée.

5.4.4.4 Monter la pièce d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec lorsque la profondeur de cloison de séparation est > 30 cm.

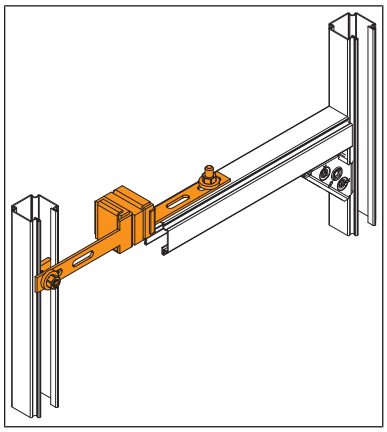
Accessoires nécessaires:

- Optivis-Set d'ancrage 72039.21

Variante de montage 1:

1. Couper le profilé de raccordement à la longueur nécessaire.
2. Fixer le profilé de raccordement avec sa pièce d'assemblage Optivis-Tec sur le profilé de cloison de séparation, ☞ «Monter les pièces d'assemblage», page 265.
3. Percer un trou dans le profilé de raccordement (Optivis-Tec-Coupe-profilé 72020.21).
4. Tourner sur 90° l'une des extrémités de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit sans pour autant dévisser sa vis.
5. Introduire le set d'ancrage dans l'ouverture du profilé, de manière à faire passer le filetage par le trou percé dans le profilé.
6. Tourner le set d'ancrage sur 90° de telle sorte qu'il s'immobilise dans la partie haute du profilé.
7. Fixer sur le profilé de raccordement la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide du set d'ancrage.
8. Introduire le deuxième set d'ancrage dans l'ouverture du profilé Optivis-Tec vertical.
9. Tourner le set d'ancrage de 90°.
10. Fixer sur le profilé Optivis-Tec vertical la deuxième extrémité de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide du set d'ancrage.

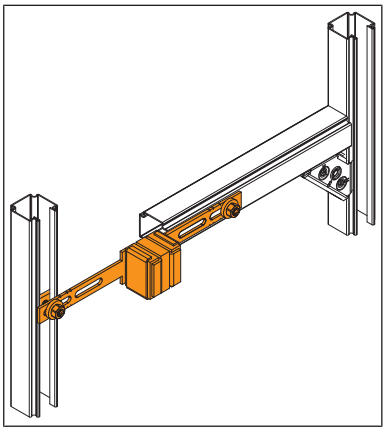
⇨ La pièce d'assemblage de protection contre le bruit est montée.



Variante de montage 2:

1. Couper le profilé de raccordement à la longueur nécessaire.
2. Fixer le profilé de raccordement avec sa pièce d'assemblage Optivis-Tec sur le profilé de cloison de séparation, ☞ «Monter les pièces d'assemblage», page 265.
3. Percer un trou dans le profilé de raccordement (Optivis-Tec-Coupe-profilé 72020.21).
4. Introduire le set d'ancrage dans l'ouverture du profilé, de manière à faire passer le filetage par le trou percé dans le profilé.
5. Fixer sur le profilé de raccordement une extrémité de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide du set d'ancrage.
6. Introduire le deuxième set d'ancrage dans l'ouverture du profilé Optivis-Tec vertical.
7. Tourner le set d'ancrage de 90°.
8. Fixer sur le profilé Optivis-Tec vertical la deuxième extrémité de la pièce d'assemblage de protection contre le bruit à l'aide du set d'ancrage.

⇨ La pièce d'assemblage de protection contre le bruit est montée.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

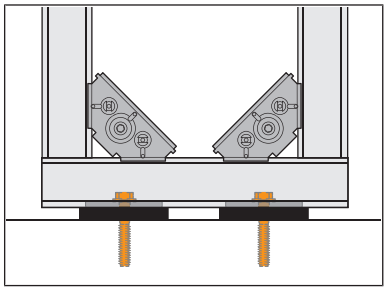
5.5 Fixation des profilés pour des constructions isolées

Règles de montage:

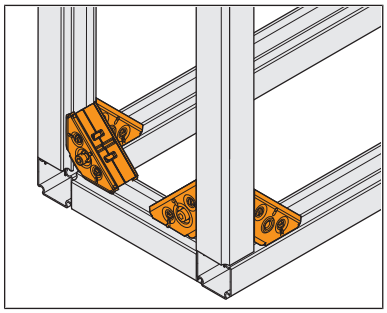
- Fixer les profilés fermement au sol.
- Stabiliser les profilés avec au moins deux pièces d'assemblage.

Fixer le profilé de sol.

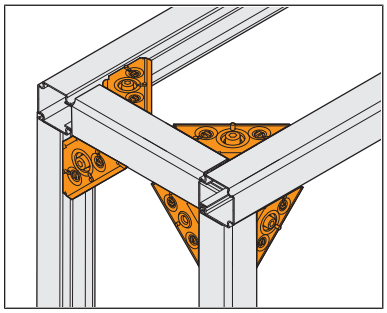
1. Fixer tous les profilés de sol sur le sol avec le matériel de fixation faisant partie de la livraison. Fixer aussi les profilés courts avec au moins 2 vis.



2. Chaque angle de profilé de sol est à stabiliser avec 2 pièces d'assemblage.



3. L'angle isolé supérieur est à stabiliser avec 3 pièces d'assemblage.



Pour le montage sur un sol brut qui n'a pas encore reçu de revêtement, la stabilité de la cloison isolée peut être accrue par un profilé de sol qui en empêche tout basculement et qui dépasse de 50 cm à gauche et à droite de la cloison dans sa profondeur.

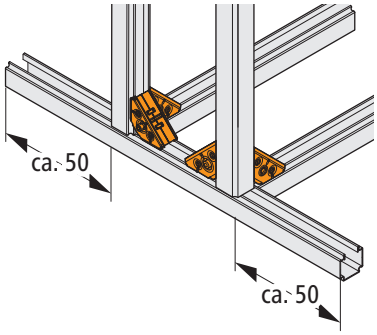
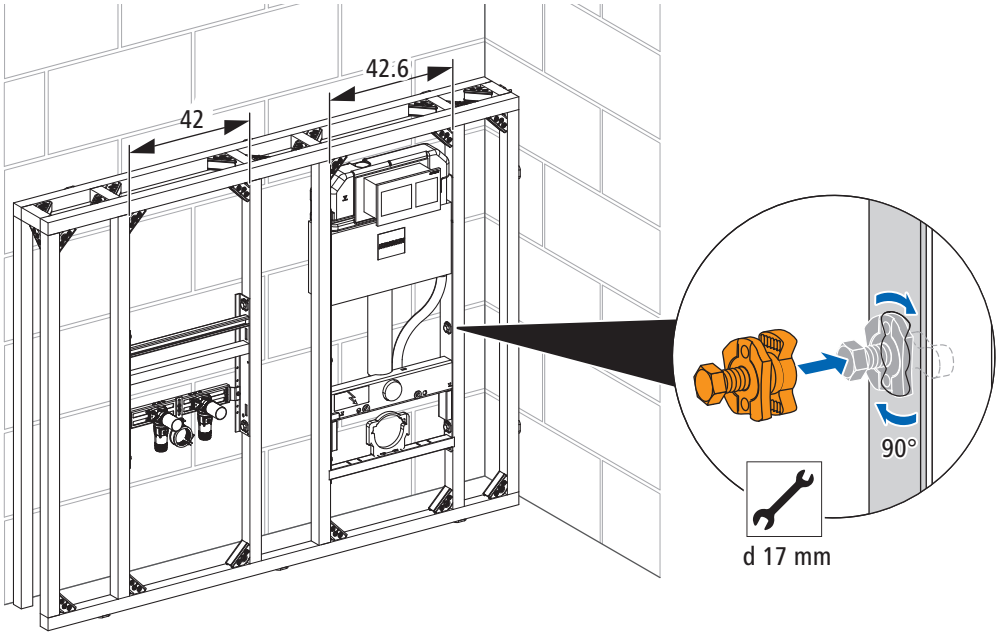


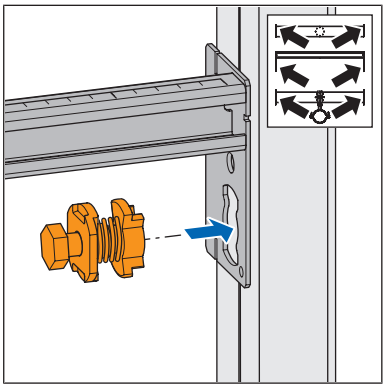
Fig. 27: Montage avec profilé en surlongueur comme protection antibasculement

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

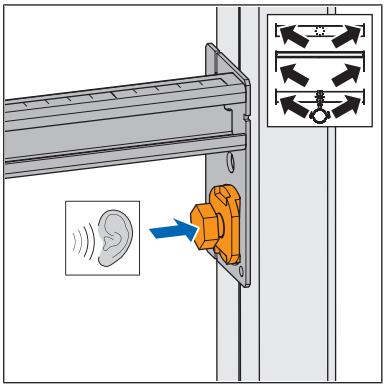
5.6 Monter les modules



1. Introduire le set d'ancrage dans l'ouverture du module.

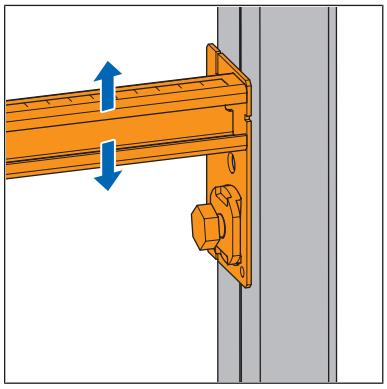


2. Enfoncer le set d'ancrage jusqu'à ce qu'un clic se fasse entendre.

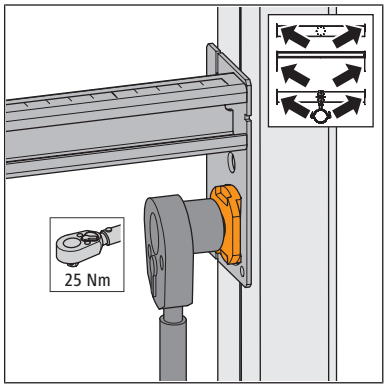


261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

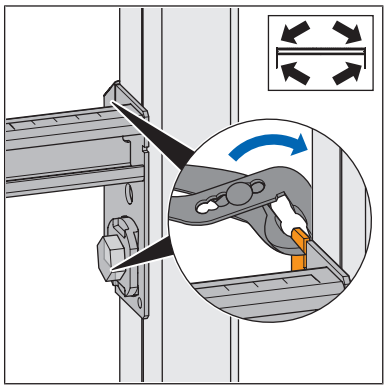
3. Ajuster les profilés en hauteur.



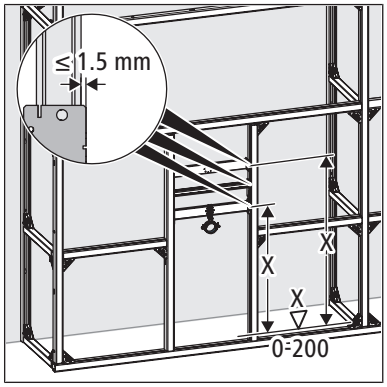
4. Serrer le set d'ancrage. Ce faisant, ne pas dépasser le couple de serrage maximal de 25 Nm.



5. Rabattre les ergots prépercés des profilés sur le côté à un angle d'env. 90°, afin de les stabiliser dans leur position.
6. Rabattre sur le côté les ergots prépercés du support.



7. Choisir la hauteur du module en fonction des indications du fabricant de WC en céramique. Veiller à ce que la saillie des supports par rapport aux profilés soit de 1.5 mm au maximum.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

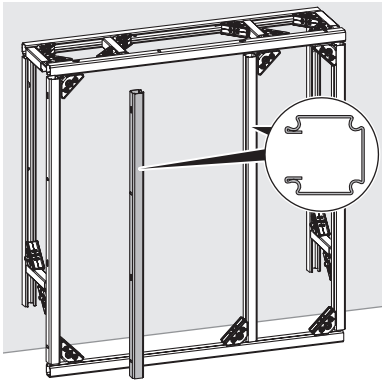
5.6.1 Raccourcir le module WC

Le module WC Optivis-Tec est réglable en hauteur sur 4 niveaux. Il peut être raccourci de 25/50/60 ou 140 mm.

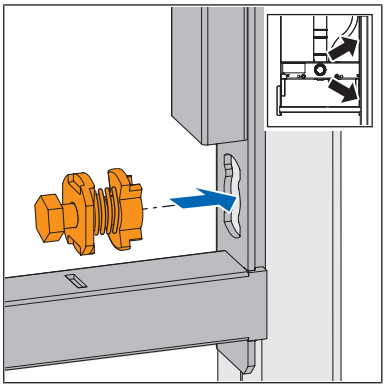
Le coude de rinçage et le tube de vidage doivent également être raccourcis.

5.6.2 Monter le module WC

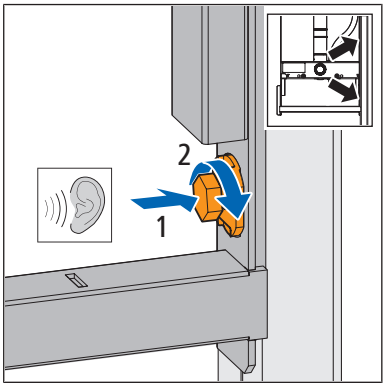
- Les deux profilés Optivis-Tec verticaux qui enserrent le module doivent être ouverts du côté du module.
- Avant de monter le profilé Optivis-Tec gauche, il faut avoir mis en place le module WC contre le profilé droit.



1. Utiliser les sets d'ancrage faisant partie de la livraison pour fixer le module sur le côté ouvert du profilé. Pour ce faire, introduire le set d'ancrage dans l'ouverture du module.

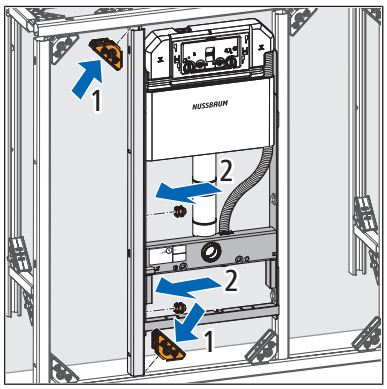


2. Enfoncer le set d'ancrage jusqu'à ce qu'un clic se fasse entendre, puis le faire tourner sur 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.

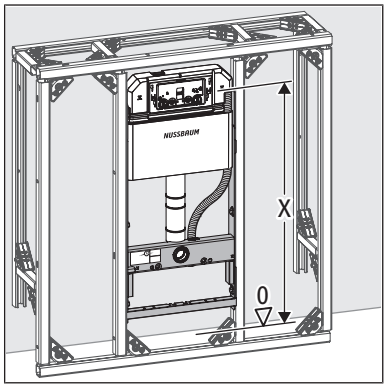


261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

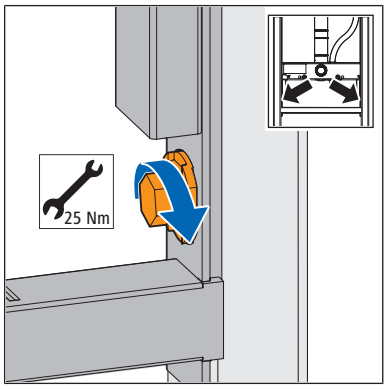
3. Mettre en place le profilé Optivis-Tec gauche et y fixer le module WC avec les sets d'ancrage dans le même ordre que pour le profilé droit.



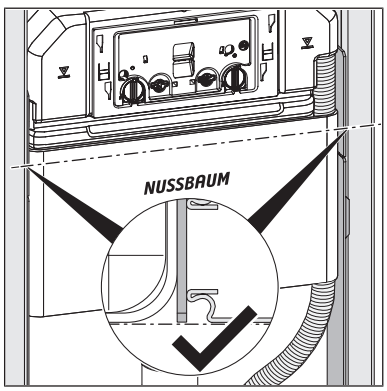
4. Ajuster le module WC.



5. Serrer les sets d'ancrage du bas. Ce faisant, ne pas dépasser le couple de serrage maximal de 25 Nm.

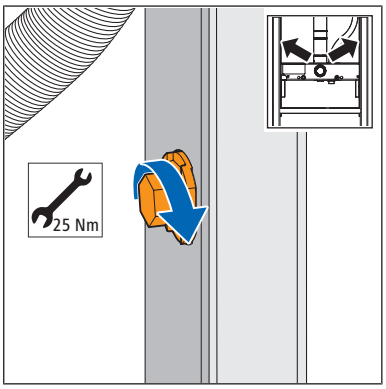


6. Ajuster le module WC.



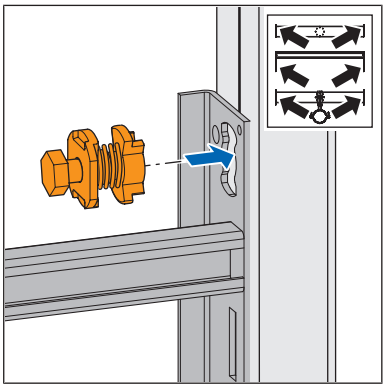
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

7. Serrer les sets d'ancrage du haut. Ce faisant, ne pas dépasser le couple de serrage maximal de 25 Nm.



5.6.3 Monter le module urinoir

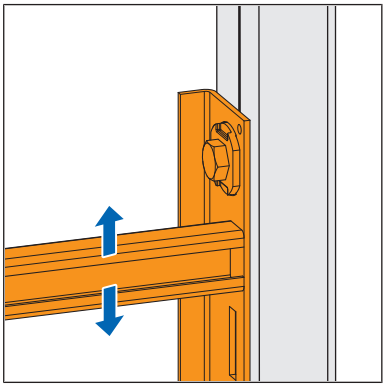
1. Utiliser les sets d'ancrage faisant partie de la livraison pour fixer le module sur le côté ouvert du profilé. Pour ce faire, introduire le set d'ancrage dans l'ouverture du module.



2. Enfoncer le set d'ancrage jusqu'à ce qu'un clic se fasse entendre.

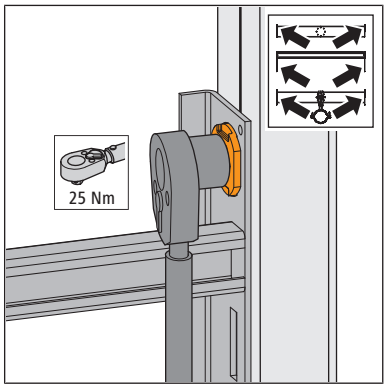


3. Ajuster le module urinoir.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

4. Serrer les sets d'ancrage. Ce faisant, ne pas dépasser le couple de serrage maximal de 25 Nm.



5.7 Monter le panneau en bois stratifié Optivis-Tec

En cas de présence de charges lourdes sur la console, p. ex. systèmes d'appui et de maintien, armoires murales et accumulateur de chaleur, des forces importantes agissent sur la construction avec cadres de montage. Ces forces sont compensées par des éléments de fixation supplémentaires tels que des panneaux en bois.

Les panneaux en bois stratifié Optivis-Tec sont conçus tant pour des charges légères que lourdes. Lors de leur montage sont ajoutés des supports qui permettent à l'ensemble de porter des charges lourdes.

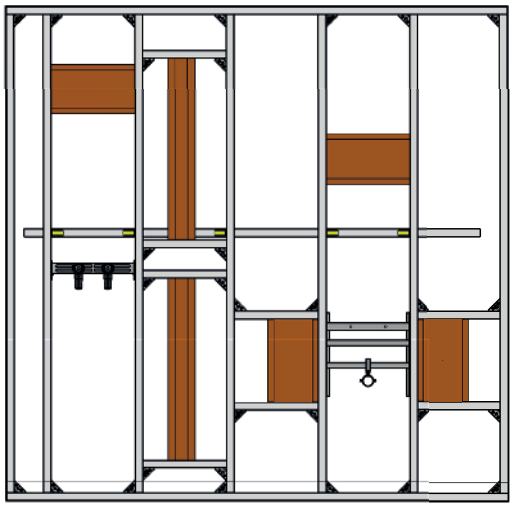


Fig. 28: Construction avec cadres de montage Optivis et panneaux en bois stratifié

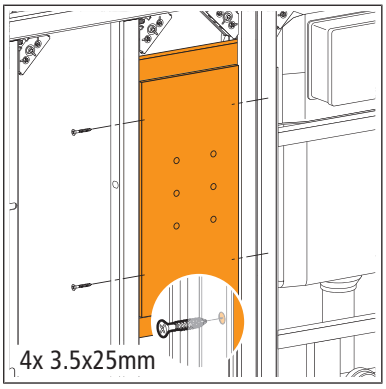
Charges légères	• Porte-serviettes • Barre de serviette de bain • Plaque de rangement en verre
Charges lourdes	• Meuble de salle de bains • Siège de douche rabattable • Barre d'appui et de maintien

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

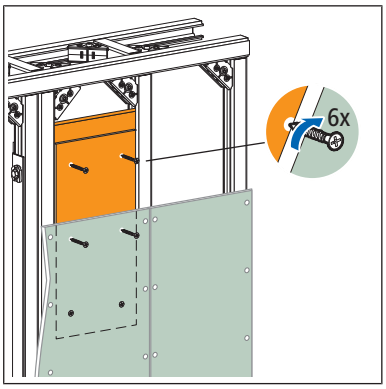
5.7.1 Monter un panneau en bois pour charges légères

5.7.1.1 Monter le panneau en bois contre la face interne des rails

1. Encaster les rainures du panneau en bois dans les 2 côtés des ouvertures des profilés.
2. Utiliser 2 vis autoperforantes de part et d'autre pour immobiliser le panneau.

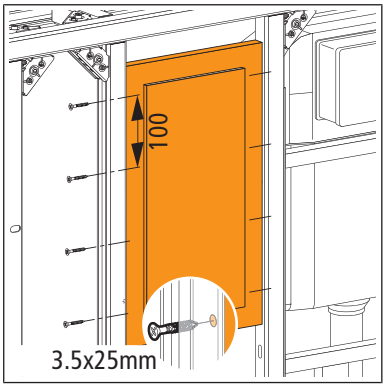


3. Les plaques de placoplâtre sont fixées sur le panneau en bois avec des vis autoperforantes.

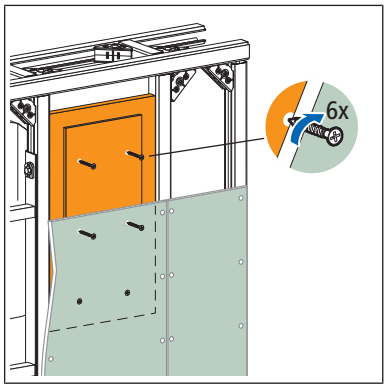


5.7.1.2 Monter le panneau en bois contre la face externe des rails

1. Plaquer le panneau en bois à fleur sur les côtés fermés des profilés et utiliser des vis autoperforantes distantes de 10 cm pour fixer le panneau.

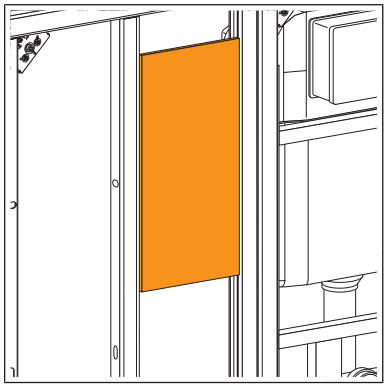


2. Les plaques de placoplâtre sont fixées sur le panneau en bois avec des vis autoperforantes.

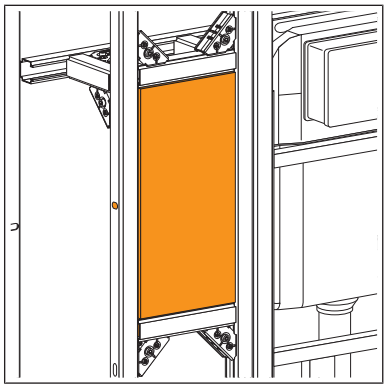


5.7.2 Monter un panneau en bois pour charges lourdes

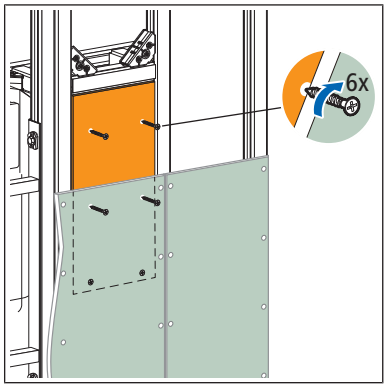
1. Encaster les rainures du panneau en bois dans les 2 côtés des ouvertures des profilés.



2. Pour des charges lourdes, stabiliser le bois en ajoutant un profilé sur le haut et un autre sur le bas.



3. Les plaques de placoplâtre sont fixées sur le panneau en bois par des vis autoperforantes.



4. Les équipements qui viennent s'ajouter au panneau sont à fixer par des vis appropriées. A cette fin, respecter les consignes de montage du fabricant de vis pour empêcher l'arrachement des vis.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.8 Montage sans entraves à la mobilité

Pour l'aménagement de salles de bains sans entraves et en accord avec les besoins des seniors, Optivis offre des solutions qui répondent aux exigences de la statique et de la liberté des mouvements.

Lorsque sont montés des systèmes d'appui et de maintien qui permettent une mobilité sans entraves, des forces importantes agissent sur la construction avec cadres de montage. Pour leur fixation, des panneaux en bois stratifié Optivis-Tec sont utilisés.

La fixation des poignées d'appui rabattables doit résister à une charge ponctuelle d'au moins 100 kg au niveau de l'avant de la poignée.

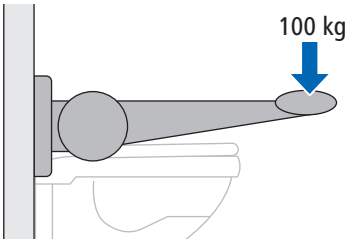


Fig. 29: Charge exercée sur une poignée d'appui rabattable

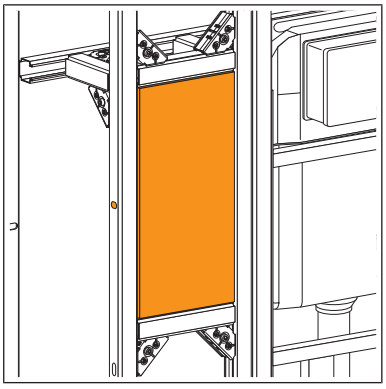
Pour les modules tels un WC ou un lavabo mural, les poignées sont fixées à gauche et à droite, à savoir de part et d'autre du module.

Pour un montage sans entraves à la mobilité, il faut fixer des profilés supplémentaires au mur.

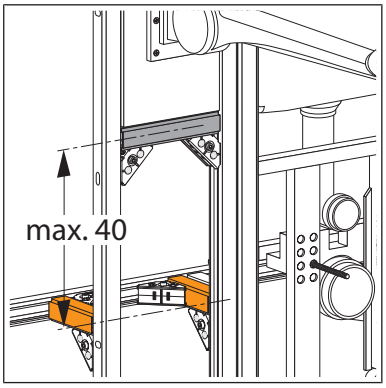
5.8.1 Monter une poignée d'appui rabattable sur un cadre de montage à hauteur partielle et à hauteur de pièce

Conditions:

✓ Le panneau en bois est monté sur le côté intérieur du profilé et est fixé par des profilés supplémentaires.

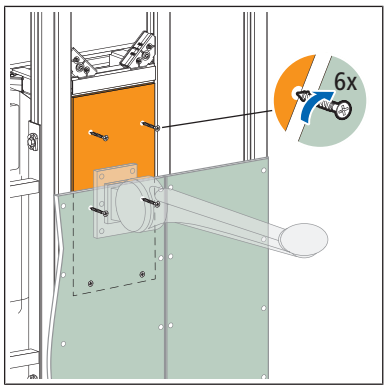


1. Renforcer la construction avec cadres de montage au moyen d'un profilé mural supplémentaire de 40 cm max. sous le panneau en bois.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

2. Mettre en place les plaques de placoplâtre et, en plus de la fixation sur les profilés, utiliser des vis pour une fixation sur le panneau de bois.



3. Une fois le mur carrelé, arrimer la poignée d'appui rabattable sur le panneau en bois avec les vis prévues à cet effet.

5.9 Parement

Pour le revêtement des structures Optivis, ce sont les plaques de placoplâtre de Nussbaum suivantes qui conviennent:

Plaque	Dimensions	Matériau
 Plaque GKBI 18 mm (72036)*	H = 2000 mm L = 625 mm ép. = 18 mm	Plaque de placoplâtre imprégné à cœur

Tab. 5: Plaques de placoplâtre de Nussbaum pour le parement de structures Optivis

* La plaque GKBI 18 mm répond aux exigences de protection incendie actuelles selon l'AEAI.

Les plaques GKBI de 18 mm de Nussbaum conviennent pour le revêtement de:

- Installations de cadres de montage
- Gaines techniques
- Cloisons de séparation et d'installation
- Espaces intermédiaires

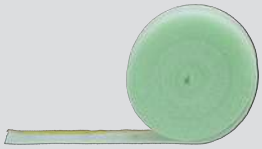
Les plaques de placoplâtre peuvent être peintes, tapissées de papier peint et carrelées. Pour ce qui est de l'enduisage de plaques de placoplâtre, on distingue plusieurs niveaux de qualité (Q1 à Q4), voir ☞ «Classification des niveaux de qualité», page 286.

Etant donné que les structures Optivis sont autoporteuses, on peut, selon la situation, utiliser aussi d'autres plaques, p. ex. en verre, bois, Fermacell, etc.

Le poids maximum du carrelage, adhésif compris, ne doit pas dépasser 25 kg/m^2. Les solutions spéciales doivent être coordonnées avec Plantec.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.9.1 Matériaux et outillage

 Ruban mousse autoadhésif (71004)	Pour application entre les plaques de placoplâtre et le corps mural, pour un découplage acoustique • Autoadhésif • Longueur: 10 m, largeur: 80 mm, épaisseur: 5 mm
 Vis à tôle autoperforantes Optivis (72045)	Pour la fixation des plaques de placoplâtre
 Mastic imprégné (72049)	Pour l'enduisage de joints de séparation
Couteau	Pour couper et percer des plaques de placoplâtre
Scie sauteuse, scie-cloche	Pour couper et aménager des ouvertures destinées à recevoir des composants de l'installation
Visseuse sans fil	Pour le serrage des vis
Rabot	Pour le chanfreinage de plaques de placoplâtre

Tab. 6: Outillage et accessoires pour le parement

5.9.2 Façonner les plaques de placoplâtre

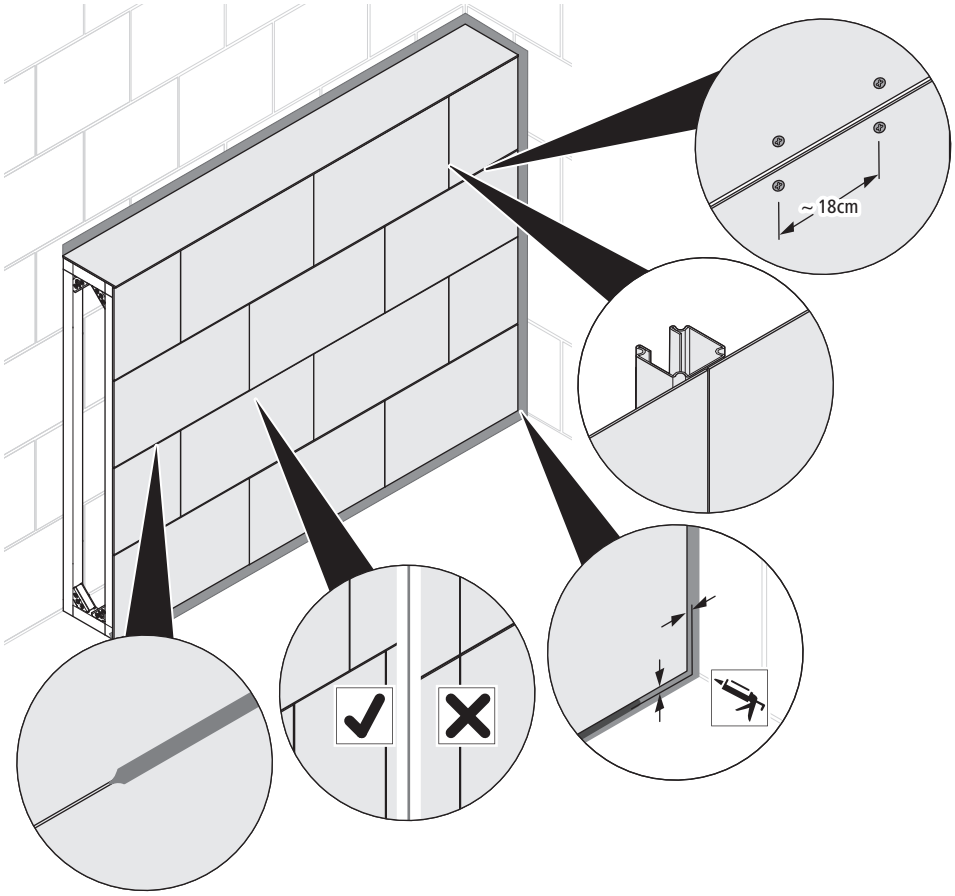


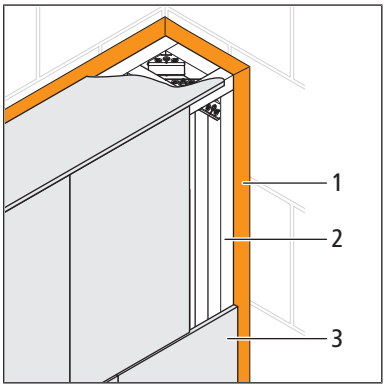
Fig. 30: Instructions de façonnage pour le parement horizontal

Pour le montage des plaques de placoplâtre s'appliquent les consignes suivantes:

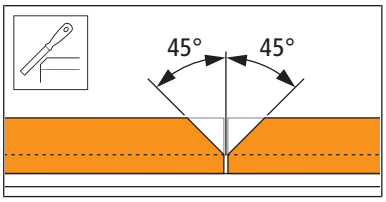
- Les plaques de placoplâtre doivent toujours être montées avec un ruban mousse 71004.
- Appliquer les plaques de placoplâtre sur le ruban mousse sans exercer de pression.
- Disposer les vis tous les 18 cm env.
- Eviter les bord à bord (pas de joints croisés).
- Les arêtes de coupe perpendiculaire doivent être accolées à fleur, sans être enduites.
- Les arêtes de coupe des plaques de placoplâtre qui reposent sur un profilé aux 2/3 de l'épaisseur de plaque sont à biseauter à un angle d'env. 45°. Les joints en V ainsi créés permettent d'enduire facilement le mastic puisque celui-ci ne peut plus s'échapper par l'arrière. Ils garantissent aussi une forte liaison entre chacune des plaques.
- Les arêtes arrondies doivent toujours être enduites. En présence de plusieurs couches, c'est le cas pour chacune d'elles.
- Selon le traitement de surface et le revêtement appliqué par la suite au parement sur le mur, les arêtes de coupe doivent éventuellement être traitées par un professionnel afin que le support réponde aux exigences de la structure murale choisie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

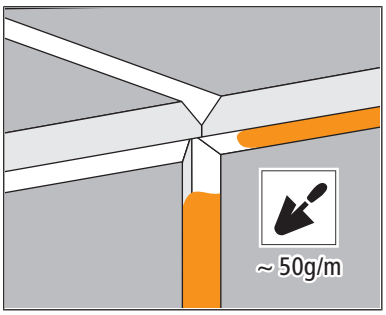
1. Apposer le ruban mousse Optivis-Tec **(1)** tout autour du cadre **(2)** côté mur, de sorte qu'il coure entre l'arête de la plaque de placoplâtre **(3)** et le mur, assurant ainsi sa fonction de découplage acoustique.



2. Biseauter les arêtes de coupe des plaques de placoplâtre aux 2/3 de l'épaisseur de plaque à un angle d'env. 45°.



3. Fixer les plaques de placoplâtre sur les profilés horizontaux avec les vis autoperforantes.
4. Enduire les arêtes arrondies. Ce faisant, respecter la directive SN EN 13963, niveaux Q1 à Q4.



5.9.2.1 Coffrage avec isolant à injecter (floculation)

Instructions de façonnage:

- Exécuter le coffrage avec plaque à 18 mm ou 2 × 12.5 mm.
- Lorsque deux parements sont superposés (2 × 12.5 mm), chevaucher les arêtes de coupe.
- Enduire les joints dans les deux couches.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.9.3 Classification des niveaux de qualité

Extrait de la fiche technique de l'ASEPP N°85 «Etats de surface des systèmes de plaques fermés et tolérances dimensionnelles dans la construction à sec».

Niveau de qualité	Exigences	Utilisation
Q1	• Garnissage des joints entre les plaques et obturation des imperfections • Enduisage des parties visibles des moyens de fixation • En plus pour les plaques de placoplâtre: finition des angles intérieurs et extérieurs ainsi que des raccordements, sans profilés	• Pour revêtements muraux tels que carrelages et pierres naturelles et artificielles
Q2	• Enduisage de fond Q1 • Lissage de finition de tous les joints jusqu'à obtenir une surface uniforme. Il ne doit pas y avoir de traces du travail des outils, ni de traces de spatule ou de toute autre imperfection sur la surface. • Ponçage des parties enduites (si nécessaire)	• Pour revêtements muraux moyennement ou fortement structurés, p. ex. papier peint tel que papier ingrain • Pour peintures mates et recouvrantes appliquées manuellement • Pour enduits de finition (grains > 1 mm)
Q3	• Enduisage standard Q2 et lissage large des joints • Etalement sec sur le reste de la surface des plaques de sorte que l'enduit bouche les pores • Ponçage des parties enduites (si nécessaire)	• Pour revêtements finement structurés • Pour peintures mates non structurées • Pour enduits de finition (grains ≤ 1 mm)
Q4	• Enduisage standard Q2 et lissage large des joints • Enduisage et lissage de toute la surface avec un matériau approprié sur une épaisseur de couche discernable à l'œil	• Pour revêtements muraux lisses ou structurés, brillants, p. ex. papiers peints métallisés ou vinyles • Pour lasures ou revêtements/peintures jusqu'à semi-brillant • Pour stuccolustro ou autres techniques de lissage de qualité supérieure

Tab. 7: Classification des niveaux de qualité selon l'ASEPP (extrait de la fiche technique de l'ASEPP N°85)

Pour toute information complémentaire sur les niveaux de qualité et le traitement de surface, se reporter à la fiche technique ASEPP mentionnée plus haut.

5.9.4 Classes d'exposition à l'humidité

Les locaux humides sont divisés en 3 classes d'exposition.

Classe	Définition	Exemples
0	Surfaces murales brièvement exposées à de faibles projections d'eau.	Parois de salles de bains à usage domestique normal, avec baignoire ou receveur de douche sans siphon de sol.
A01	Surfaces murales brièvement exposées à des quantités modérées de projections d'eau.	Parois exposées à des projections d'eau dans des salles de bains à usage domestique normal et avec siphon de sol.
A 1	Surfaces murales fortement exposées par des eaux industrielles et de nettoyage.	Parois dans des douches publiques et dans le secteur commercial et industriel.

Tab. 8: Classification et définition des classes d'exposition à l'humidité

Les plaques GKBI 18 mm de Nussbaum (72036.21) correspondent à la classe d'exposition A01 et ne sont pas autorisées pour des salles de douches publiques et autres secteurs de classe d'exposition A 1.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.10 Solutions de montage flexibles

5.10.1 Montage sans fixation murale

Le cadre de montage Optivis peut aussi être monté en toute stabilité sans fixation murale.

Règles de montage:

- Le cadre de montage Optivis doit prendre appui contre le mur de soutien.
- L'intervalle entre le profilé et la paroi latérale ne peut excéder 5 cm.

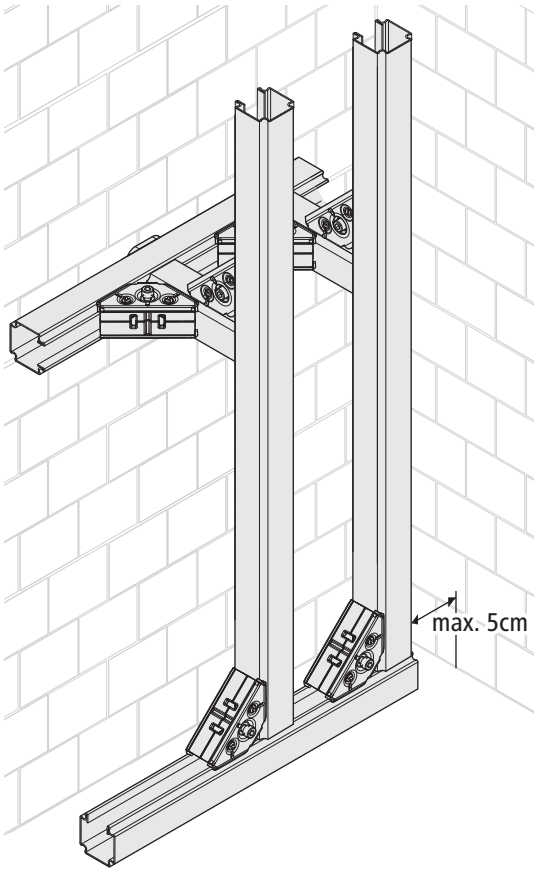


Fig. 31: Cadre de montage sans fixation murale

5.10.2 Montage sans fixation au sol ou au plafond

Pour certains types de sols et de plafonds tels que les plafonds en hourdis ou les plaques spaghettis, une fixation au sol ou au plafond n'est pas envisageable.

Le cadre de montage Optivis peut aussi être monté en toute stabilité sans fixation au sol ou au plafond. Pour la fixation, il faut avoir un support adéquat et il faut respecter plusieurs règles de montage.

Règles de montage:

- Le cadre de montage Optivis doit être est fixé sur le mur de soutien.
- Le mur de soutien doit être en dur ou, lorsqu'il s'agit d'une paroi légère, celle-ci doit comporter un profilé UA renforcé.
- L'intervalle entre les entretoises de la paroi arrière et le plafond ou le sol peut être au max. de 10 cm.
- La profondeur du cadre de montage doit être de 60 cm au maximum.

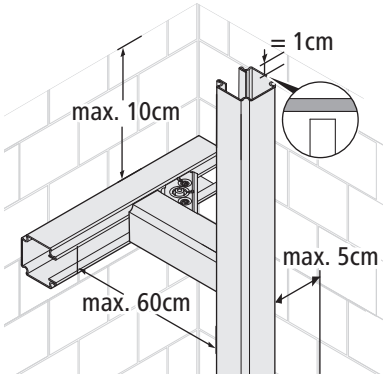


Fig. 32: Cadre de montage sans fixation au plafond

5.10.3 Montage plafonds abaissés

Lorsque le plafond est abaissé, il faut s'assurer que la vis dans l'équerre de fixation Optivis-Tec 71045 puisse glisser.

Pour que la vis puisse glisser dans l'équerre, le couple de serrage maximal doit être ≤ 20 Nm.

Règles de montage:

- Déballer les équerres et les mettre en place sans toucher au réglage de la vis.
- Si la vis s'est desserrée, le couple optimal pour la resserrer est de 15 Nm.

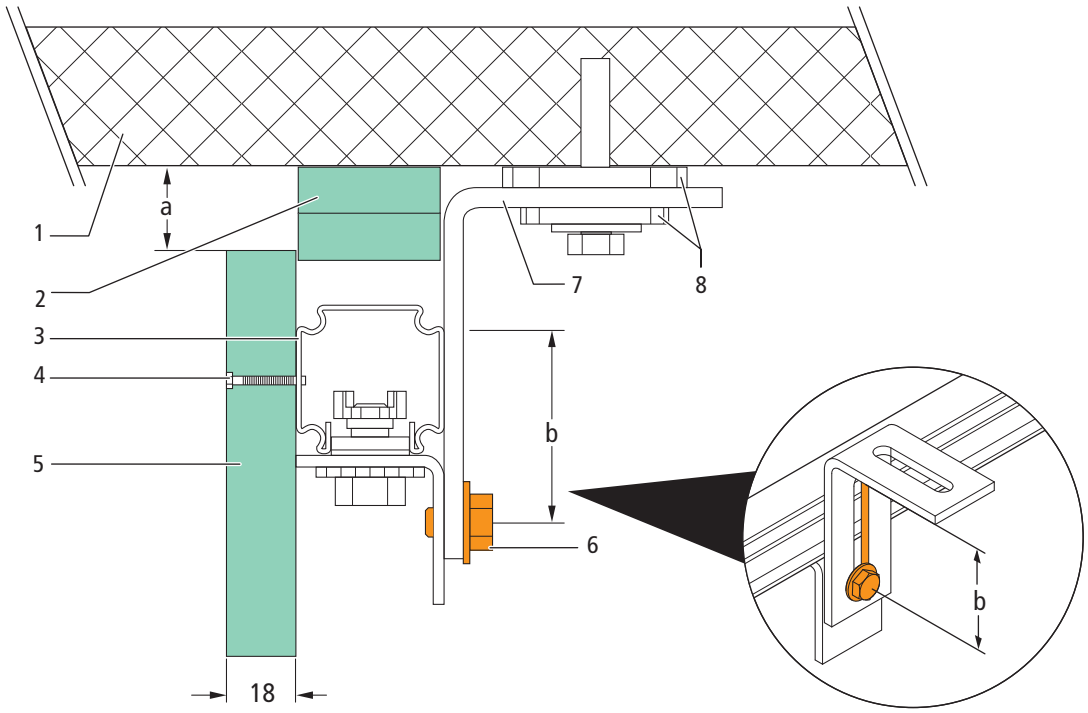


Fig. 33: Montage plafonds abaissés

1	Dalle	**6**	Vis coulissante
2	Plaques de placoplâtre	**7**	Equerres de fixation Optivis-Tec
3	Profilé Optivis-Tec	**8**	Elément insonorisant Optivis-Tec
4	Vis à tôle autoperforante Optivis	**a**	Plage abaissement plafond
5	Plaque de placoplâtre	**b**	Plage de coulissement

▶ Dans la plage d'abaissement du plafond **(a)**, fixer les plaques de placoplâtre **(2)** sur la largeur de profilé (4 cm) entre le profilé et le plafond. Le parement y prend appui, ce qui permet de colmater le joint de dilatation.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.10.4 Montage avec interruption du profilé de sol

Dans certaines situations de montage où, p. ex. une conduite d'évacuation est située hors de l'élément de cadre, il est nécessaire d'interrompre le tracé du profilé de sol.

Le cadre de montage Optivis peut aussi être monté en toute stabilité lorsque le profilé de sol est interrompu.

Règles de montage, variante 1:

- Le module d'appareil doit prendre appui contre le mur arrière.

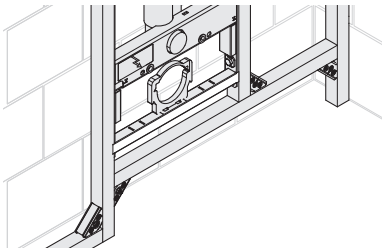


Fig. 34: Soutien du module contre le mur de soutien avec une interruption du profilé de sol

Règles de montage, variante 2:

- Le module d'appareil doit être fixé au sol séparément avec une équerre de fixation.

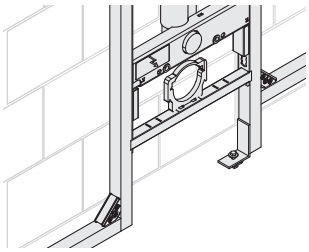


Fig. 35: Fixation du module avec une équerre de fixation, le profilé de sol étant interrompu

5.10.5 Construction de renfoncements

A l'aide des profilés et pièces d'assemblage Optivis-Tec, on peut construire des niches sans contact avec le corps mural.

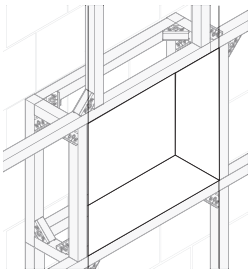


Fig. 36: Solution spéciale: la niche

5.10.6 Solution de montage avec profilés décalés

Lorsque, pour des cloisons de séparation, les appareils de part et d'autre ne sont pas dans la même ligne de fuite, il faut un profilé supplémentaire pour relier les deux côtés. Pour accroître la stabilité, les deux côtés doivent prendre appui l'un sur l'autre.

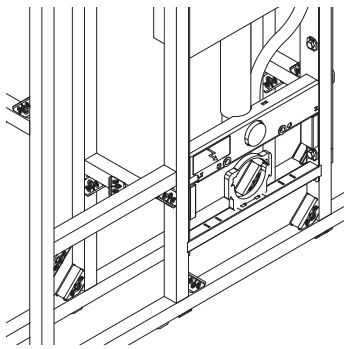
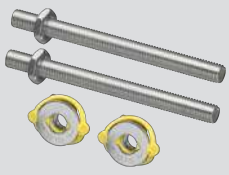


Fig. 37: Profilé supplémentaire pour relier les deux côtés

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

5.10.7 Accessoires pour diverses situations de montage

Pour l'installation d'éléments comme des robinetteries et compteurs d'eau, ou encore de charges lourdes telles que des chauffe-eau, Optivis prévoit les supports et fixations suivants:

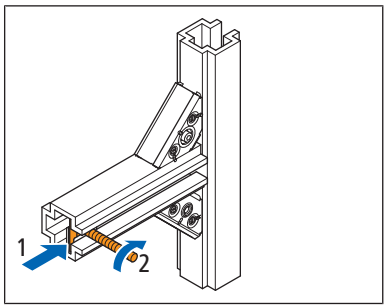
Fixation	Matériau	Utilisation/propriétés
 Optivis-Tec-Support robinetterie, réglable en profondeur 71240.21	Bois Acier galvanisé	• Pour la fixation de robinets à montage caché, hauteur 11 cm • Réglage en profondeur 4 à 15 cm
 Optivis-Tec-Support robinetterie, réglable en profondeur 71240.22	Bois Acier galvanisé	• Pour la fixation de robinets à montage caché, hauteur 25 cm • Réglage en profondeur 4 à 15 cm
 Optivis-Tec-Support robinetterie, réglable en profondeur 71240.23	Bois Acier galvanisé	• Pour la fixation de robinets à montage caché, hauteur 40 cm • Réglage en profondeur 4 à 15 cm
 Optivis-Tec-Rail de fixation 71235	Acier galvanisé	Pour la fixation de charges lourdes (p. ex. chauffe-eau, conduites dans gaines d'installation isolées)
 Optivis-Écrou d'ancrage 72001	Laiton	Pour le montage de tiges filetées M6, M8, M12 pour colliers, utilisables avec profilé Optivis-Tec 71040
 Set de fixation 72003	Acier galvanisé	• Pour module urinoir Optivis-Tec en vue du montage de colliers encastrables dans le rail de fixation Optivis-Tec 71235 • Se compose de 2 écrous d'ancrage, tiges filetées et écrous

Tab. 9: Supports et fixations

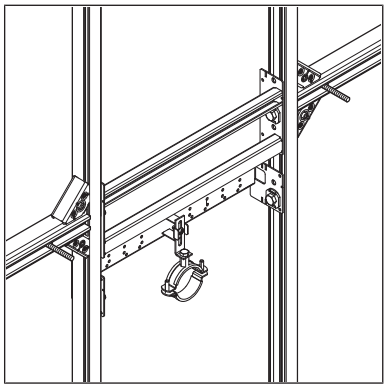
5.10.8 Fixation de tiges filetées

Les écrous d'ancrage et tiges filetées (M6, M8, M12) servent à mettre en place des points de fixation, p. ex. pour lavabos, meubles, colliers, etc.

1. Glisser l'écrou d'ancrage dans le profilé.
2. Visser la tige filetée sur l'écrou d'ancrage.



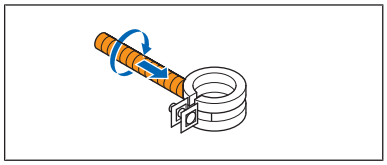
⇨ Solution de fixation, p. ex. pour un lavabo.



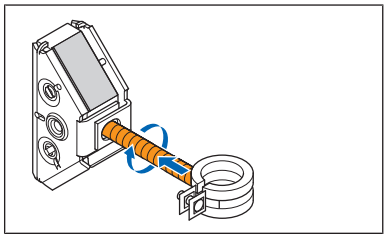
5.10.9 Fixation de colliers

La pièce d'assemblage peut servir aussi pour la fixation des colliers.

1. Visser la tige filetée M10 sur le collier.



2. Visser la tige filetée M10 avec son collier sur la pièce d'assemblage.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

6 Assemblage à la construction

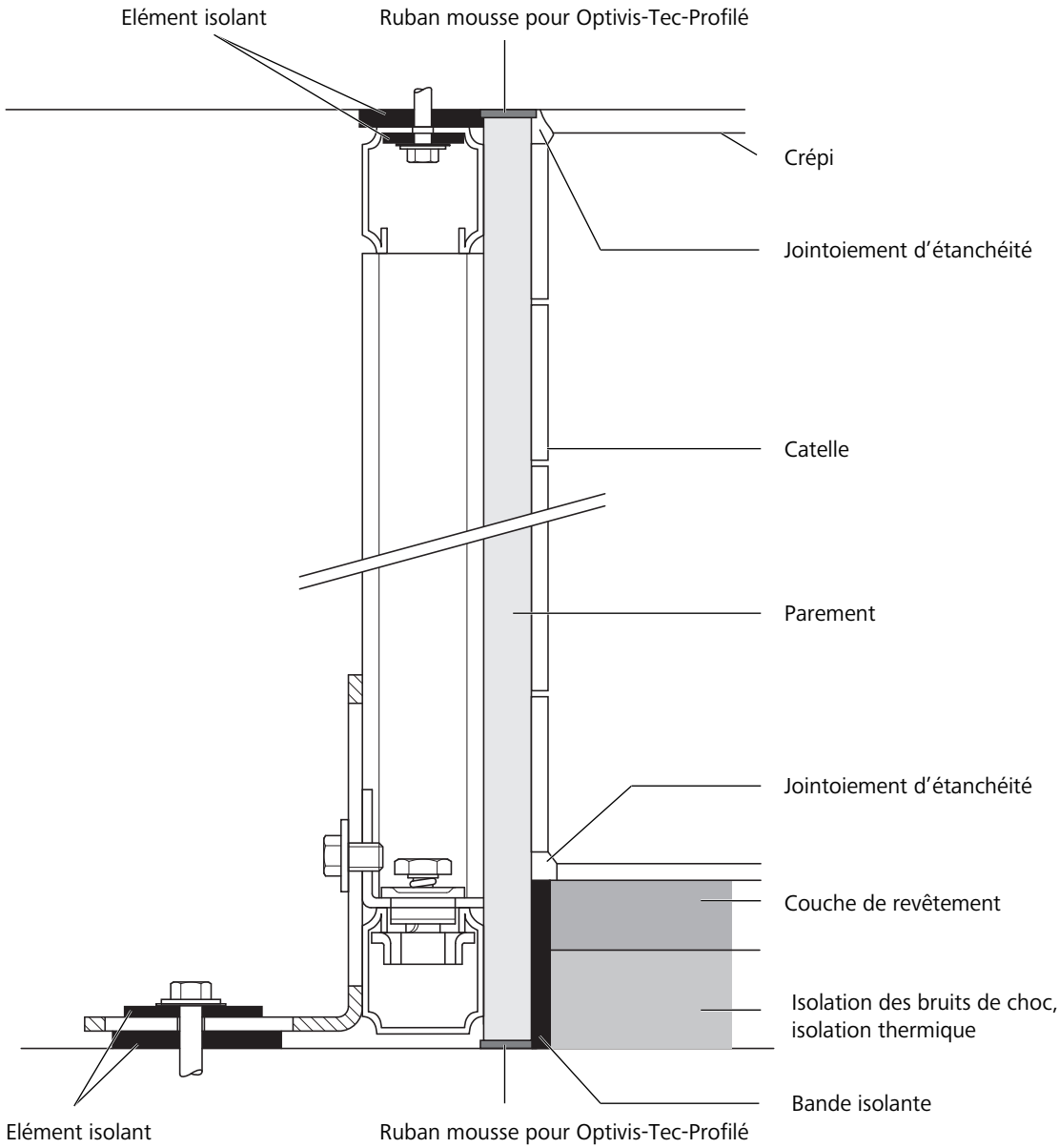


Fig. 38: Assemblage à la construction du système Optivis

Pour éviter la propagation des ondes sonores dans les cavités s'étant éventuellement formées entre la plaque de placoplâtre et la bande profilée, il faut les colmater avec du mastic.

On évitera la transmission des bruits solidiens en faisant en sorte qu'il n'y ait pas de liaison entre le mastic et le profilé Optivis-Tec.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

7 Elimination



Trier les déchets et les emballages et les éliminer par groupes de matériaux (p. ex. papier, métaux, plastiques ou métaux non ferreux), conformément à la législation nationale en vigueur.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.046 / V15

Applications et solutions

Les produits Nussbaum proposent des solutions conformes aux règles reconnues de la technique et conçues pour une grande diversité d'applications dans la technique du bâtiment, tant pour des appartements que pour des bâtiments commerciaux et des édifices publics.

Dans la rubrique «Applications et solutions», vous pourrez lire un bref résumé de ce qu'il est utile de savoir sur chaque application. De nombreux exemples vous montrent comment faire simple et rapide pour mettre en œuvre un projet de manière optimale au niveau technique.

Vous découvrirez aussi les homologations et certifications qui s'appliquent pour une application donnée, ainsi que les produits et systèmes de Nussbaum appropriés pour l'application en question.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Applications et solutions

Eau de boisson 299

Eau chaude 317

Air comprimé 411

Industrie 425

Installations solaires thermiques 443

Distribution de chaleur et régulation 453

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Eau de boisson



Sommaire

1 Description de l'application 301
1.1 Introduction 301
1.2 L'eau, une molécule sans nulle autre pareille 301
1.3 Propriétés de l'eau 302
1.4 Le cycle de l'eau 303
1.5 Besoins et offre d'eau 304
1.6 Eau et eau de boisson, ce n'est pas la même chose 304
2 Paramètres d'exploitation 307
2.1 Les principaux paramètres pour l'eau brute et l'eau de boisson 307
2.2 Paramètres de l'installation d'eau de boisson 309
3 Homologations et certifications 312
3.1 Lois, normes et directives 312
3.2 Marque de conformité 314
3.3 Rôle du fournisseur local d'eau de boisson 314
4 Solutions Nussbaum 315
4.1 Optiarmatur 315
4.2 Optipress-Aquaplus 315
4.3 Optiflex 315
5 Informations complémentaires 316

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

1 Description de l'application

1.1 Introduction

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

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

1.2 L'eau, une molécule sans nulle autre pareille

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

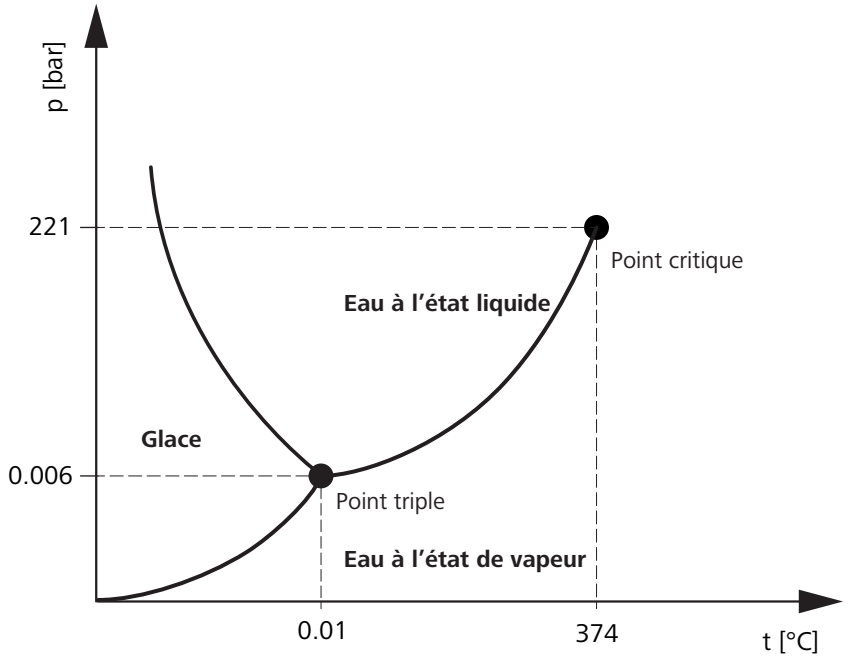


Fig. 1: Diagramme de phase de l'eau

Point triple	=	Point où toutes les 3 phases sont en équilibre
Point critique	=	Point où les différences entre les deux états physiques liquide et gazeux cessent d'exister. Dans le diagramme de phase, le point correspond à l'extrémité supérieure de la courbe de la pression de vapeur.

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

1.3 Propriétés de l'eau

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

Propriété	Grandeur	Particularité	Signification écologique
Densité	$Densité_{eau\ max}$ = 1 g/ml	Densité maximale de l'eau à 4 °C La glace est moins dense que l'eau. $Densité_{glace}$ = 0.92 g/ml	• Les lacs gèlent du haut vers le bas • Inversion au printemps et en automne • Erosion par l'éclatement par le gel que provoque le volume plus important de glace
Capacité calorifique spécifique	c = 4.18 kJ/(kg·K)	L'eau a la capacité calorifique spécifique la plus élevée parmi les fluides.	• Océans comme réservoirs thermiques • Effet équilibrant sur le climat
Chaleur de fusion	Q_{fusion} = 335 kJ/kg	La chaleur de fusion de l'eau est bien plus élevée que celle d'autres fluides.	Effet compensatoire lors du gel et du dégel des eaux
Chaleur d'évaporation	Q_V = 2282 kJ/kg	L'eau a la chaleur d'évaporation la plus élevée parmi les fluides.	Effet refroidissant lors d'une transpiration
Conduction thermique	λ_{eau} = 0.6 W/(m·K)	Conductivité thermique la plus élevée pour les liquides, mais par contre très faible par rapport aux métaux. Exemples pour d'autres substances: λ_{verre} = 1 W/(m·K) λ_{cuivre} = 380 W/(m·K)	• Important pour l'équilibre énergétique des êtres vivants • Couches thermiques dans les lacs en été, avec différentes formes de vie selon la couche
Tension en surface	σ_{eau} = 0.072 N/m	L'eau a la tension en surface la plus élevée parmi les fluides.	Transport de l'eau grâce aux forces capillaires dans les plantes
Dilatation au réchauffement	env. 4.37 % De 4 °C à 100 °C	Le phénomène de l'anomalie de l'eau a pour effet qu'elle se dilate à son réchauffement à plus de 4 °C, et à son refroidissement à moins de 4 °C.	A son réchauffement de 10 °C à 60 °C, l'eau se dilate de quelque 2 %, ce qui, pour un chauffe-eau de 300 l, se traduit par le fait qu'env. 4 l s'échappent par la soupape de sûreté.
Dilatation au gel	env. 9 % De l'état liquide à l'état solide (glace) (0 °C)		
Compressibilité	env. 1/2000	L'eau est pratiquement incompressible	

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

1.4 Le cycle de l'eau

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

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

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

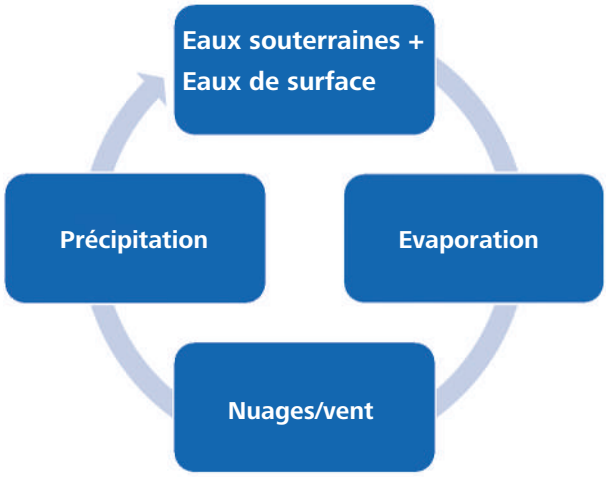


Fig. 2: Cycle naturel de l'eau

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

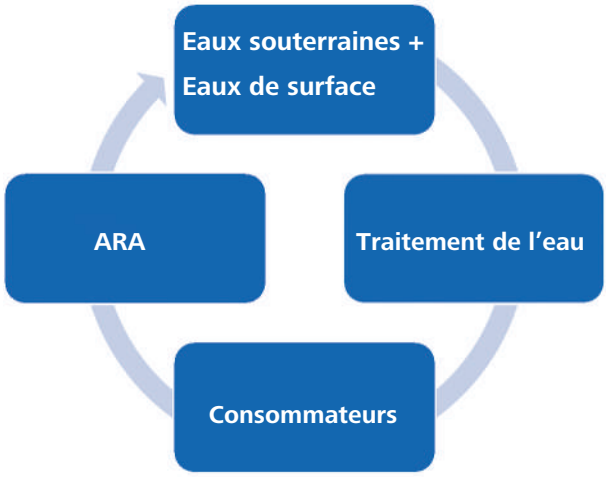


Fig. 3: Cycle artificiel de l'eau

ARA = Installation d'épuration des eaux usées

1.5 Besoins et offre d'eau

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

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

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

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

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

Le volume d'eau douce renouvelable et disponible en Suisse s'élève à 6520 m^3 par personne et par mois.

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

L'eau recouvre une grande partie du globe terrestre. La surface des océans représente 71 % de la surface totale de la Terre, ce qui correspond à 361 millions de km^2.

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

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

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

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

Les eaux suivantes sont considérées comme eaux brutes:

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

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

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

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

1.6.1.1 Eau chimiquement pure

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

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

Enfin, pour que l'eau se présente sous sa forme pratiquement pure de H_2O, elle doit encore être distillée.

1.6.1.2 Eau de boisson

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

Eaux de source et eaux souterraines

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

Propriétés:

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

Eaux des lacs et des rivières (eaux de surface)

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

Propriétés:

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

Eau mixte

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

Eau de mer

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

Eau minérale

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

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

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

1.6.1.3 Eau industrielle/eau grise

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

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

1.6.2 Besoins de traitement des diverses eaux brutes

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

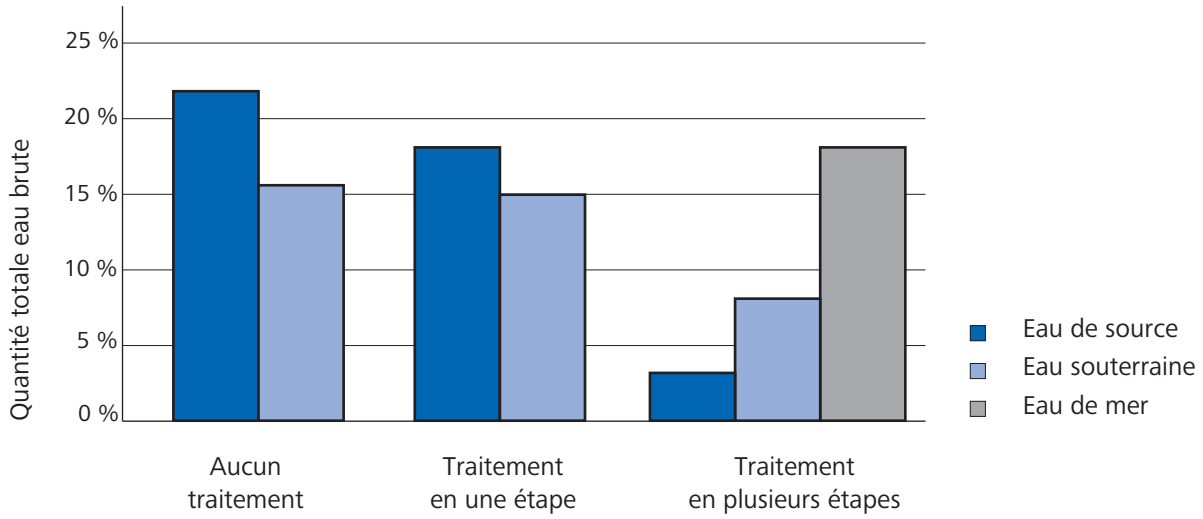


Fig. 4: Comparaison de l'énergie nécessaire au traitement des eaux brutes

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

2 Paramètres d'exploitation

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

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

On distingue à ce niveau deux procédés:

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

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

Ici sont présentées des informations très fournies sur les bases et exigences relatives à l'hygiène de l'eau de boisson et sur le modèle à paliers de Nussbaum, ainsi que sur les directives générales de montage et de planification dans le document Nussbaum intitulé «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ page 795.

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

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

2.1.1 Paramètres physiques et chimiques

Paramètres	Valeur normalisée	Unité de mesure	Explications/prescriptions
Température	8 … 15	[°C]	• Température de l'eau froide dans une installation d'eau de boisson max. 25 °C • Température de l'eau chaude dans une installation d'eau de boisson min. 55 °C
Valeur pH	6.5 … 8	–	• pH < 7: acide (excès en ions hydrogène H^+) • pH > 7: alcalin (excès en ions hydroxyle H^-) • pH = 7: neutre (les ions hydrogène et hydroxyde s'équilibrent)
Conductivité électrique	200 … 800	[µS/cm]	Renseigne sur la concentration des substances dissoutes dans l'eau. 400 µS/cm correspondent à environ 200 mg de substances dissoutes par litre.
Teneur en calcium Ca^{2+}	40 … 125	[mg/l]	Nos besoins en calcium s'élèvent à 200 … 800 mg par jour. Le corps rejette le calcium excédentaire.
Teneur en magnésium Mg^{2+}	5 … 30	[mg/l]	Nos besoins en magnésium s'élèvent à 350 … 400 mg par jour. Le corps rejette le magnésium excédentaire.
Teneur en sodium Na^+	1 … 50	[mg/l]	Nos besoins en sodium s'élèvent à 1000 … 2000 mg par jour. Le corps rejette le sodium excédentaire.
Teneur en substances nocives telles que plomb, sulfates et nitrates	–	–	Les valeurs maximales pour l'eau de boisson dans le privé et le public sont fixées dans l'annexe 2 de l'OPBD.

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

2.1.2 Paramètres microbiologiques

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.3 Paramètres organoleptiques

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

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

2.2 Paramètres de l'installation d'eau de boisson

2.2.1 Sécurité d'exploitation

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

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

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

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

Ici sont présentées des informations très fournies sur les bases et exigences relatives à l'hygiène de l'eau de boisson et sur le modèle à paliers de Nussbaum, ainsi que sur les directives générales de montage et de planification dans le document Nussbaum intitulé «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ page 795.

2.2.1.1 Interfaces avec d'autres catégories d'eau

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

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

Pour des informations détaillées sur la protection contre les retours d'eau, se reporter à la directive W3/C1 de la SVGW «Protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires» ainsi qu'au document «Thématique Protection de l'eau de boisson» de Nussbaum, ☞ page 845.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

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

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

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

2.2.3 Conditions de pression

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

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

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

2.2.4 Vitesses d'écoulement

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

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

2.2.5 Traitement ultérieur de l'eau de boisson

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

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

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pour un aperçu des différentes méthodes du traitement ultérieur de l'eau de boisson et des informations sur les domaines d'utilisation, le principe de fonctionnement et les matériaux mis en œuvre, se reporter au document Nussbaum «Thématiques traitement de l'eau» (☞ page 911.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

3 Homologations et certifications

3.1 Lois, normes et directives

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

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

3.1.1 La constitution fédérale

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

3.1.2 LDAl

La «Loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (Loi sur les denrées alimentaires, LDAl) 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 LDAl 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» (ODAlOUs) et l'«Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public» (OPBD).

3.1.3 ODAlOUs

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

3.1.4 OPBD

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

3.1.5 SIA 385/1 et 385/2

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

3.1.6 SVGW W3

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

Il en existe en plus 4 compléments:

- **Directive SVGW W3/C1**

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

- **Directive SVGW W3/C2**

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

- **Directive SVGW W3/C3**

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

- **Directive SVGW W3/C4**

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

3.1.7 SVGW W5

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

3.1.8 Règlements de certification SVGW

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

3.2 Marque de conformité

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

Marque de conformité «Eau» de la SVGW

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

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

Marque de conformité «Sécurité hygiénique» de la SVGW

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

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

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

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

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

3.3 Rôle du fournisseur local d'eau de boisson

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

4 Solutions Nussbaum

4.1 Optiarmatur

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

Pour des informations complémentaires sur la mise en œuvre d'Optiarmatur, se reporter au document «Descriptif système Optiarmatur» (☞ page 9.

4.2 Optipress-Aquaplus

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

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

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

Pour des informations complémentaires sur l'utilisation de raccords, joints et tuyaux Optiflex dans des installations d'eau de boisson, se reporter au chapitre «Domaines d'utilisation Optipress-Aquaplus» dans le document «Descriptif système Optiflex» (☞ page 55.

4.3 Optiflex

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

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

Pour des informations complémentaires sur l'utilisation de raccords, joints et tuyaux Optiflex dans des installations d'eau de boisson, se reporter au chapitre «Domaines d'utilisation d'Optiflex» dans le document «Descriptif système Optiflex», ☞ page 189.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

5 Informations complémentaires

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.090 / V4

Eau chaude



Sommaire

1 Introduction 319
2 Principes de base et exigences 320
2.1 Températures 320
2.2 Temps de soutirage 321
2.3 Prescriptions légales 321
2.4 Normes et directives 322
3 Besoin en eau chaude 323
4 Profils de soutirage 325
5 Profils de charge 326
6 Types d'énergie pour le chauffage de l'eau 327
6.1 Energie chimique 327
6.2 Energie électrique 327
6.3 Energie rayonnante 328
6.4 Chaleur environnementale 328
6.5 Chaleur perdue 328
7 Production de chaleur 329
7.1 Echangeurs de chaleur 329
7.2 Appareils de chauffage à résistance 330
7.3 Pompe à chaleur 331
7.4 Installation solaire thermique 333
7.5 Installation photovoltaïque (power-to-heat) 334
8 Chauffe-eau 336
8.1 Chauffe-eau à accumulation 336
8.2 Chauffe-eau instantanés 347
8.3 Station ECS instantanée 348
9 Systèmes de distribution d'eau chaude 349
9.1 Approvisionnement individuel 349
9.2 Approvisionnement en eau chaude décentralisée 350
9.3 Approvisionnement en eau chaude centralisé 352
9.4 Thermosiphon 353
10 Exigences hygiéniques pour l'approvisionnement en eau chaude 355
11 Maintien à une température élevée dans les conduites de circulation d'eau chaude 356
11.1 Système de circulation 356
11.2 Ruban chauffant 359
12 Protection contre les brûlures 360
13 Isolation thermique 361
13.1 Consignes pour le dimensionnement de l'isolation thermique 361
13.2 Conduites d'eau chaude 362
13.3 Conduites d'eau froide 363
13.4 Retardement du chauffage de l'eau froide dans les colonnes montantes 363
13.5 Boîtiers robinetterie à montage caché: exemples de solution pour le raccordement à des conduites montantes 370
13.6 Protection antigel 372
14 Dimensionnement des approvisionnements en eau chaude 373
14.1 Démarche à adopter 373
14.2 Chauffe-eau à accumulation 374
14.3 Systèmes de circulation 381
14.4 Temps de soutirage 394
15 Homologations et certifications 397
15.1 Règlements de certification SVGW 397
15.2 Indication de la consommation d'énergie (étiquette-énergie) 397
16 Solutions Nussbaum 398
17 Informations complémentaires 401
Annexe 402
Exemples de lecture pour les échelles logarithmiques 402
Tableau des pertes de charge tuyaux Optipress 403
Tableau des pertes de charge tuyaux Optiflex 406
Bibliographie 410

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

1 Introduction

Les systèmes d'approvisionnement en eau chaude font partie intégrante des équipements de base dans les habitations et bâtiments commerciaux et publics. L'utilisateur prend pour acquis de disposer à tout moment d'une eau chaude hygiéniquement irréprochable, en quantité suffisante et à la température souhaitée. Le défi que l'installateur doit relever est le suivant: installer un système d'approvisionnement en eau chaude qui couvre les besoins avec un minimum d'énergie, en faisant en sorte que l'eau n'atteigne jamais des températures critiques au niveau de l'hygiène.

Le présent document offre un aperçu des divers systèmes d'approvisionnement en eau chaude. On y trouvera aussi des informations relatives aux exigences normatives et au dimensionnement des chauffe-eau et des systèmes de distribution d'eau chaude. Seront ensuite présentées les solutions que propose R. Nussbaum AG dans ce domaine.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

2 Principes de base et exigences

2.1 Températures

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.

Le tableau suivant présente un aperçu des températures prescrites par les directives pour la distribution d'eau chaude:

Point de mesure	SIA 385/1	SVGW W3/C3
Chauffe-eau à accumulation	—	60 °C
Système de distribution d'eau chaude	55 °C	55 °C
Point de soutirage	50 °C	50 °C
Eau froide	≤ 25 °C	≤ 25 °C

Tab. 1: Températures de la distribution d'eau chaude par des conduites maintenues chaudes

La norme SIA 385/1 ne définit pas de température pour l'eau chaude dans l'accumulateur. En effet, selon la configuration de l'installation, une température de 58 °C p. ex. peut être suffisante. Ce qui importe, c'est de respecter la température minimale de 55 °C sur toute la longueur du système de distribution d'eau chaude.

La température est une valeur critique lorsqu'il est question 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.

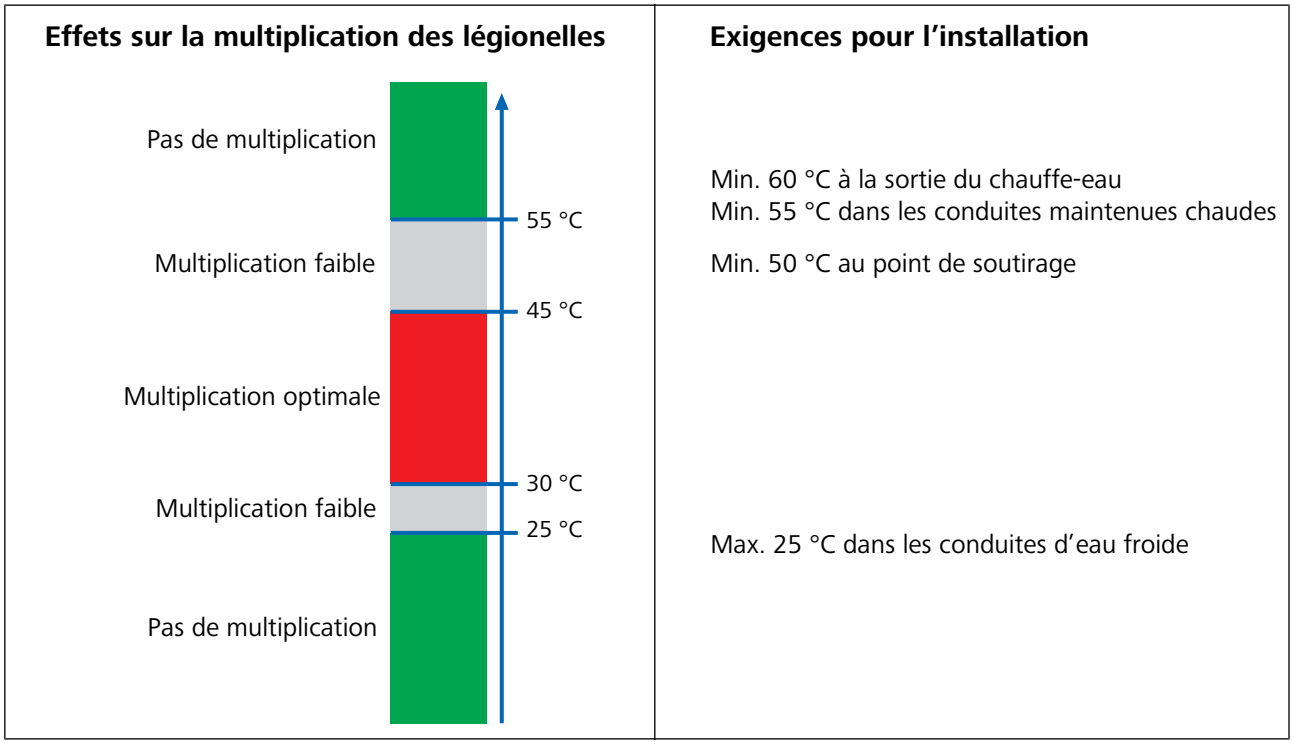


Fig. 1: Conséquences de la température sur la prolifération des légionelles et exigences auxquelles doit répondre l'installation (W3/C3:2020, 6.1.6)

Dans l'accumulateur, le chauffage périodique du volume d'attente jusqu'à 60 °C (dit protection anti-légionelle) pendant une heure n'est plus recommandé.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

2.2 Temps de soutirage

Le temps de soutirage correspond au laps de temps qui s'écoule jusqu'à ce que la température utile (40 °C) soit atteinte au point de soutirage. Les temps de soutirage courts correspondent aux exigences de confort de l'utilisateur ainsi qu'à ses préoccupations pour une faible consommation d'énergie.

Les paramètres suivants ont une incidence sur le temps de soutirage:

- Technique de pose de la distribution d'eau chaude
- Disposition des appareils sanitaires
- Dimension des tuyaux et longueur des conduites
- Température de l'eau chaude
- Débit volumique

Appareil sanitaire	Temps de soutirage sans maintien en température	Temps de soutirage avec maintien en température
• Lavabo • Lave-mains • Bidet • Douche • Baignoire • Evier • Vidoir	15 s	10 s

2.3 Prescriptions légales

2.3.1 Lois fédérales suisses

L'article constitutionnel sur l'énergie, la loi sur l'énergie, la loi sur le CO_2, la loi sur l'énergie nucléaire, la loi sur l'approvisionnement en électricité et la loi sur les forces hydrauliques sont les volets d'une politique énergétique moderne s'inscrivant dans la durée. Aux bases légales de la politique énergétique de la Confédération et des cantons viennent se greffer des perspectives, des stratégies, des programmes de mise en œuvre et des évaluations des mesures politiques en termes d'énergie au niveau des communes, des cantons et de la Confédération.

2.3.2 Ordonnances cantonales sur l'énergie (OCEn)

Les réglementations légales sur l'approvisionnement en eau chaude (chauffe-eau) dans les bâtiments varient d'un canton à l'autre. Les cantons coordonnent leurs activités relatives à l'énergie dans le cadre de la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK). Cette dernière réunit les membres des gouvernements cantonaux responsables de l'énergie dans leur canton respectif. A l'EnDK se trouve rattachée la Conférence des services cantonaux de l'énergie (EnFK), qui traite des questions techniques.

2.3.3 Modèles de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC)

Les MoPEC ont pour but d'harmoniser la législation des cantons sur l'approvisionnement en énergie dans les bâtiments. Le module de base du MoPEC contient les exigences suivantes sur la distribution d'eau chaude:

- Températures de service maximales des chauffe-eau.
- Epaisseurs minimales pour l'isolation des tronçons de conduites dans les distributions d'eau chaude.
- Conditions de mise en œuvre des chauffe-eau électriques dans les immeubles résidentiels
- Indications sur la consommation maximale d'énergie pour la production d'eau chaude.
- Prescriptions pour le calcul de la consommation d'énergie en tenant compte de la production propre de courant.
- Proportions minimales d'énergie renouvelable pour la production de chaleur, avec indication de différentes variantes de système.
- Exigences relatives à la mesure de la consommation d'énergie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

2.4 Normes et directives

Les normes suivantes forment la base de la planification et de l'exécution d'un approvisionnement en eau chaude:

- DIN EN 1988 (toutes les parties), Règles techniques pour les installations d'eau potable.
- DIN EN 806 (toutes les parties), Règles techniques pour les installations d'eau potable.
- EN 12831-3:2017 Evaluation énergétique de bâtiments – Calcul des exigences énergétiques et taux d'utilisation des installations – Partie 3: Dimensionnement des installations de production d'eau chaude sanitaire et détermination des besoins
- SIA 385/1 Installations d'eau potable dans les bâtiments – Bases et exigences
- SIA 385/2 Installations d'eau potable dans les bâtiments – Besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement
- SVGW W3 Directives pour installations d'eau potable
- SVGW W3/C3 d Directive pour l'hygiène dans les installations d'eau potable

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

3 Besoin en eau chaude

Unité d'utilisation	Caractéristique	Unité de référence	Litres normalisés/ jour $V_{W,u,i,avg}$	$\sigma_{V,i}$ [1]	Besoin en énergie $Q_{W,u,i,avg}$ [2]	$\sigma_{Q,i}$ [3]
Bâtiment d'habitation	Standard simple	Personne	40	5.0	2.32	0.29
Maison individuelle	Standard moyen		45	7.5	2.61	0.44
Logement en propriété	standing élevé		55	7.5	3.19	0.44
Maison plurifamiliale	Construction de logements en général		35	5.0	2.03	0.29
	Construction de logements de standing élevé		45	7.5	2.61	0.44
Bureaux	Pas de cantine pour employés	Personne	3	0.5	0.17	0.029
Restauration (cuisson, rinçage, lavage vaisselle)						
Cafétéria, Tea Room	Occupation moyenne	Place assise	20	5.0	1.16	0.29
	Occupation élevée		30	5.0	1.74	0.29
Hébergement						
Standard sans cuisine ni buanderie:						
maison d'hôtes, hôtel, maison d'appartements	Simple (pièce avec douche)	Lit	40	5.0	2.32	0.29
	Classe moyenne (pièce avec douche)		50	10.0	2.90	0.58
	Classe élevée		80	10.0	4.64	0.58
	Luxe		100	25.0	5.80	1.45
Besoin global avec cuisine et buanderie:						
Foyer pour enfants	Standard simple	Lit	50	5.0	2.90	0.29
Maison de retraite			40	5.0	2.32	0.29
Maison de retraite et de soins			50	7.5	2.90	0.44
Hôpital, clinique	Installation médico-technique:	Lit				
	Simple		60	10.0	3.48	0.58
	Moyenne		80	10.0	4.64	0.58
	Etendue		120	15.0	6.96	0.87
Restaurant	Repas simples, plats divers	Repas	8	1.0	0.46	0.058
	Repas à plusieurs plats		10	2.5	0.58	0.145
Buanderie	Lavage à sec	kg	4	0.5	0.23	0.029

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Unité d'utilisation	Caractéristique	Unité de référence	Litres normalisés/ jour $V_{W,u,i,avg}$	$\sigma_{V,i}$ [1]	Besoin en énergie $Q_{W,u,i,avg}$ [2]	$\sigma_{Q,i}$ [3]
Douche	Ecoliers	Douche par personne	20	2.5	1.16	0.145
	Sportifs		25	2.5	1.45	0.145
	Travailleurs en usine:					
	Moyennement sale		30	2.5	1.74	0.145
	Fortement sale		35	2.5	2.03	0.145
Baignoire	Baignoire normale	Bain par personne	90	10.0	5.22	0.58
	Grande baignoire		110	5.0	6.38	0.29
	Baignoire spacieuse		300	30.0	17.40	1.74
1) Ecart standard litres normalisés/jour						
2) Besoin en énergie utile par jour [kWh]						
3) Ecart standard besoin en énergie utile par jour						

Tab. 2: Besoin en eau chaude et en énergie utile par unité de référence (selon SIA 385/2:2025)

L'écart standard $\sigma_{V,i}$ s'utilise pour le calcul du besoin en eau chaude lorsque le nombre de personnes (ou unités de référence) dans l'unité d'utilisation est supérieur à 10. On empêche ainsi un surdimensionnement de la distribution d'eau chaude.

Le litre normalisé correspond à 1 litre d'une eau chaude à 60 °C portée à cette température à partir d'une eau froide de 10 °C ($\Delta\vartheta$ = 50 °C). L'enthalpie correspondante est de 0.058 kWh.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

4 Profils de soutirage

Les profils de soutirage (profils de puisage) indiquent la distribution des soutirages d'eau chaude dans un cycle journalier.

Les profils de soutirage suivants pour immeubles résidentiels indiquent les soutirages d'eau chaude durant les jours ouvrables et les week-ends.

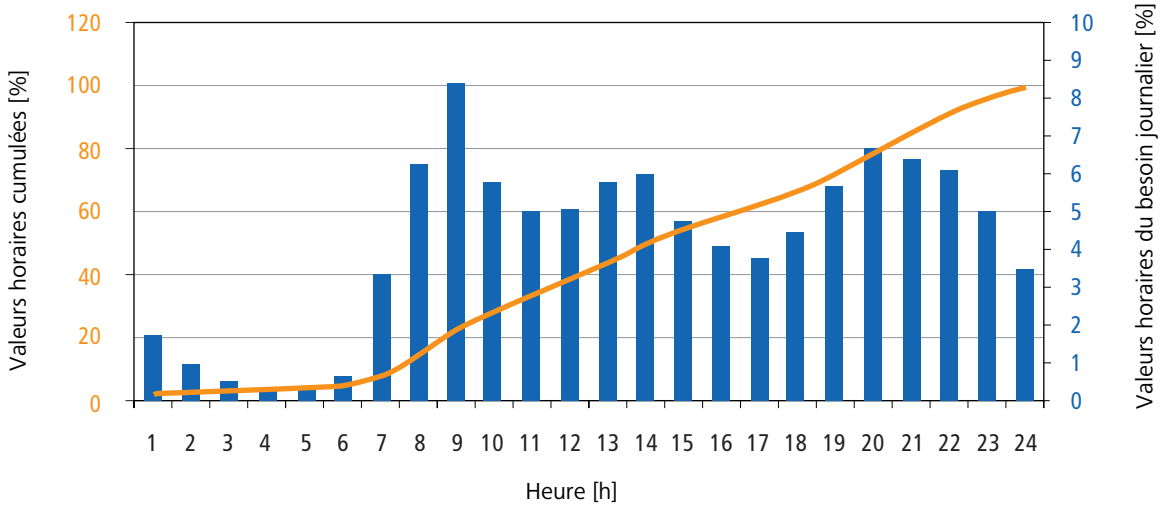


Fig. 2: Soutirages d'eau chaude dans les immeubles résidentiels de lundi à vendredi (selon SIA 385/2)

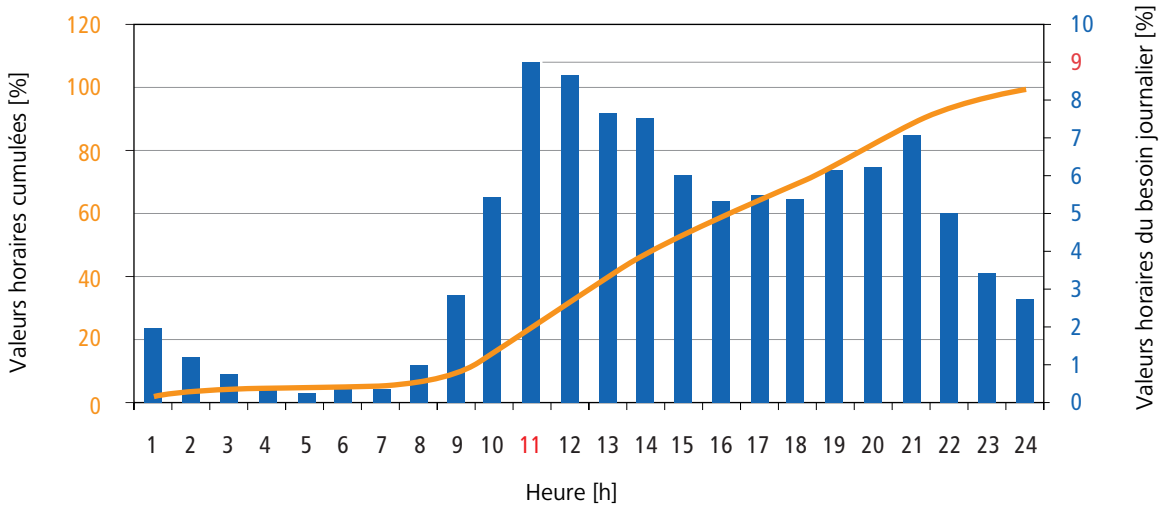


Fig. 3: Soutirages d'eau chaude dans les immeubles résidentiels durant les week-ends (selon SIA 385/2)

On fait intervenir les profils de soutirage pour vérifier le dimensionnement de l'accumulateur et calculer le besoin de puissance thermique de la distribution d'eau chaude. Pour ce faire, on indique en général des valeurs horaires moyennes. Ces valeurs moyennes ne doivent pas être utilisées pour calculer le besoin de chaleur de pointe.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

5 Profils de charge

Les profils de charge indiquent la distribution de l'énergie thermique nécessaire pour la production d'eau chaude sur un cycle journalier.

Pour les chauffe-eau à pompe à chaleur, la norme SN EN 16147 définit divers profils de charge pour une consommation d'eau chaude faible à élevée. Les profils de charge sont désignés comme suit: 3SX, XXS, XS, S, M L, XL, XXL, 3XL et 4XL.

Le tableau suivant montre le profilé de charge L, qui couvre le besoin en eau chaude journalier d'un ménage (bain et douche inclus).

N°	Heure [hh:mm]	Quantité de chaleur [kWh]	Débit volumique [l/min]	Valeur de température initiale [°C]	Valeur de température finale min. [°C]
1	07:00	0.105	3	25	
2	07:05	1.400	6	40	
3	07:30	0.105	3	25	
4	07:45	0.105	3	25	
5	08:05	3.605	10	10	40
6	08:25	0.105	3	25	
7	08:30	0.105	3	25	
8	08:45	0.105	3	25	
9	09:00	0.105	3	25	
10	09:30	0.105	3	25	
11	10:30	0.105	3	10	40
12	11:30	0.105	3	25	
13	11:45	0.105	3	25	
14	12:45	0.315	4	10	55
15	14:30	0.105	3	25	
16	15:30	0.105	3	25	
17	16:30	0.105	3	25	
18	18:00	0.105	3	25	
19	18:15	0.105	3	40	
20	18:30	0.105	3	40	
21	19:00	0.105	3	25	
22	20.30	0.735	4	10	55
23	21:00	3.605	10	10	40
24	21:30	0.105	3	25	
Somme		**11.665**			

Tab. 3: Profil de charge L (selon SN EN 16147)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

6 Types d'énergie pour le chauffage de l'eau

La production d'eau chaude nécessite beaucoup d'énergie. En effet, par rapport à toutes les autres matières connues, c'est l'eau qui nécessite le plus d'énergie pour en accroître la température. La capacité thermique spécifique d'une matière indique la quantité d'énergie requise pour accroître de 1 °C la température de 1 kg de matière.

Matière	Capacité thermique [J/(kg·K)]
Eau	4180
Béton	880*
Air	1010
Plâtre	1090*
Verre	700*
Acier	490*
* Valeurs indicatives	

Tab. 4: Capacité thermique spécifique de matières

La chaleur est produite par la conversion d'autres types d'énergie. Ce processus n'induit pas de perte d'énergie, mais une production de chaleur accompagnée de pertes (sous-produits) (conservation de l'énergie, 1er principe de la thermodynamique). Les formes d'énergie suivantes sont utilisées pour la production de chaleur:

- Energie chimique
- Energie électrique
- Energie rayonnante
- Chaleur environnementale

6.1 Energie chimique

Les processus de combustion (oxydation) transforment l'énergie emmagasinée dans les matières en chaleur et sous-produits. Ces processus font intervenir divers agents énergétiques à valeurs calorifiques spécifiques.

Combustible	Valeur calorifique
Houille	8 kWh/kg
Pétrole	10 kWh/l
Gaz naturel	11 kWh/m^3
Gaz liquéfiés propane/butane	14 kWh/kg
Bois	4 kWh/kg

Tab. 5: Combustibles et valeurs calorifiques (valeurs moyennes)

Parmi les sous-produits de la combustion, on compte le dioxyde de carbone CO_2 et d'autres gaz qui, émis en grosses quantités, retiennent le rayonnement thermique infrarouge sur la Terre au lieu de le laisser s'échapper dans l'espace, ce qui a pour effet d'accroître la température de l'atmosphère (dans le langage de tous les jours, on parle d'effet de serre).

6.2 Energie électrique

Avec une résistance chauffante, l'énergie électrique est convertie complètement en chaleur, c'est-à-dire avec un rendement de 100 %. Il s'agit cependant de la conversion d'une énergie précieuse (électricité) en une énergie moins précieuse (chaleur). En effet, non seulement l'investissement technique pour la production d'électricité est élevé, mais le rendement est mauvais. En outre, il faut une importante quantité d'énergie électrique pour chauffer 200 litres d'eau à 60 °C.

Avantages du chauffage de l'eau avec de l'énergie électrique:

- Encombrement faible des éléments de chauffage
- Transport et réglage faciles, disponibilité en toutes circonstances de l'énergie électrique
- Ni résidus, ni émissions gazeuses

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

6.3 Energie rayonnante

Le rayonnement solaire peut servir à produire directement de la chaleur (solaire thermique) ou de l'électricité (photovoltaïque). La conversion de rayons en chaleur résulte de l'emmagasinage des rayons dans des matières. Dans les installations solaires thermiques, le rayonnement solaire est transformé en chaleur par des capteurs solaires. Le rendement thermique peut en être élevé. Les déperditions avec les capteurs solaires résultent de la réflexion de la lumière, du rayonnement thermique, de la convection et de la conduction thermique. En plus, elles augmentent avec la température des matières irradiées.

Le rayonnement solaire est disponible en quantités illimitées. La constante solaire, autrement dit le rayonnement moyen que reçoit la Terre, s'élève à 1361 watts/m^2. Dans le Mittelland suisse, le rendement thermique annuel se situe entre 350 et 700 kWh/m^2. Une installation dotée de capteurs solaires peut couvrir jusqu'à 70 % des besoins annuels en énergie pour la production d'eau chaude (source: ouvrage technique suissetec sur la production d'eau chaude).

Les capteurs solaires ont comme désavantage que la disponibilité et l'intensité des rayons solaires varie en fonction de l'heure et de la météo. Pour le dimensionnement de ces capteurs solaires, il faut tenir compte de la formation de vapeur d'eau lorsque les valeurs de rayonnement sont élevées. L'eau présente dans les capteurs solaires est ce que l'on appelle eau d'exploitation. Pour stocker l'énergie thermique, il faut disposer d'un (grand) réservoir d'eau d'exploitation, la chaleur étant transférée à la distribution d'eau de boisson au moyen d'un échangeur de chaleur.

6.4 Chaleur environnementale

Chaque matière qui possède une température supérieure au point zéro absolu de 0 Kelvin ou –273 °C contient de l'énergie thermique. L'énergie thermique dans l'air, l'eau ou le sol peut être exploitée par des pompes à chaleur et des installations de géothermie en vue de produire de la chaleur pour la production d'eau chaude. Les sources thermales chaudes approvisionnent directement les bains, ou bien on met en place des pompes à chaleur qui en extraient la chaleur pour le chauffage de locaux, la température restante étant alors suffisante pour la prise de bains. On parle ici d'une exploitation en cascade, avec une eau dont la température diminue par étapes (source: Géothermie Suisse). Les grandes installations de géothermie exploitent la chaleur géothermique jusqu'à 3500 mètres de profondeur pour produire de l'électricité avec des turbines à vapeur.

La chaleur environnementale est considérée comme étant une énergie renouvelable et est disponible en quantités pratiquement illimitées. Les émissions de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO_2) sont très réduites par rapport aux installations à combustibles fossiles.

Pour un particulier, la géothermie présente comme désavantage des coûts d'acquisition relativement élevés par rapport au chauffage au gaz ou au mazout. A cela s'ajoutent les risques inhérents à la viabilisation du sol pour de grandes installations et l'absence d'un cadre juridique uniforme.

6.5 Chaleur perdue

Les usines d'incinération des ordures ménagères génèrent de grandes quantités de chaleur. Cette chaleur peut circuler dans des réseaux de distribution de chauffage urbain en vue de la production d'eau chaude dans les foyers.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

7 Production de chaleur

7.1 Echangeurs de chaleur

Dans les systèmes thermiques, les échangeurs de chaleur servent à transférer la chaleur d'un fluide à un autre fluide plus froid. Dans le même temps, les caloporteurs impliqués sont découplés par d'autres matières. Les échangeurs de chaleur pour la production d'eau chaude répondent à des exigences différentes en ce qui concerne le transfert optimal de la chaleur, la protection contre la corrosion et les accès pour la maintenance en cas d'entartrage. Selon l'emplacement et le caloporteur, on distingue différents types de construction. Les échangeurs de chaleur internes sont montés dans l'accumulateur d'eau chaude. Quant aux échangeurs de chaleur externes, ils interviennent dans de grandes installations et sont installés à l'extérieur de l'accumulateur d'eau chaude. Pour des raisons hygiéniques, on préférera les échangeurs de chaleur externes (directive SVGW W3/C3). En outre, ils assurent une meilleure stratification dans les accumulateurs d'eau chaude.

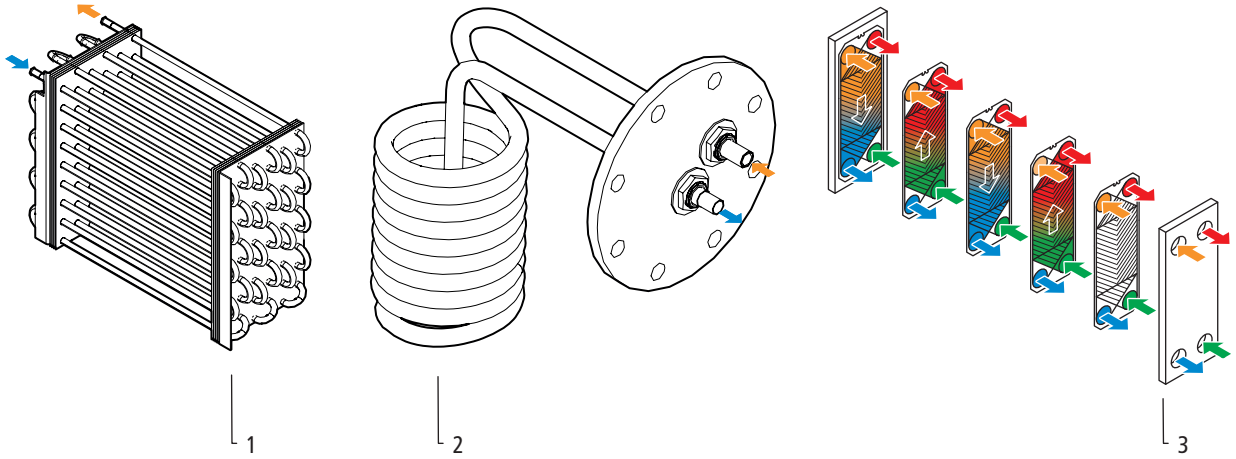


Fig. 4: Echangeurs de chaleur

1	Echangeur de chaleur à tubes lisses
2	Echangeur de chaleur à tubes à ailettes
3	Echangeurs de chaleur à plaques (vue éclatée)

Les échangeurs de chaleur à tubes lisses servent à transférer la chaleur d'un gaz ou de mélanges gazeux dans des fluides.

Les échangeurs de chaleur à tubes à ailettes ont des tubes dont la surface est optimisée pour répondre aux exigences spécifiques du transfert de chaleur.

Les échangeurs de chaleur à plaques sont constitués de plaques pourvues de canaux des deux côtés, de telle sorte que chaque plaque est parcourue par le fluide caloporteur sur un côté et, sur l'autre côté, par le fluide froid en contre-sens (principe du contre-courant).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

7.2 Appareils de chauffage à résistance

Les appareils de chauffage à résistance exploitent le phénomène physique selon lequel un courant électrique produit de la chaleur par son passage dans un conducteur électrique.

Dans les chauffe-eau à accumulation, des éléments de chauffage électrique servent au post-chauffage. Les chauffe-eau instantanés utilisent, quant à eux, un système de chauffage à fil nu. L'élément de chauffage est constitué d'un fil métallique au contact direct avec l'eau de boisson. La faible masse des fils métalliques permet un chauffage rapide. Et comme les fils métalliques s'allongent sous l'effet du chauffage, le calcaire de l'eau peut difficilement s'y déposer. Il n'est plus autorisé d'utiliser des appareils de chauffage à résistance pour chauffer entièrement à l'électricité les chauffe-eau à accumulation.

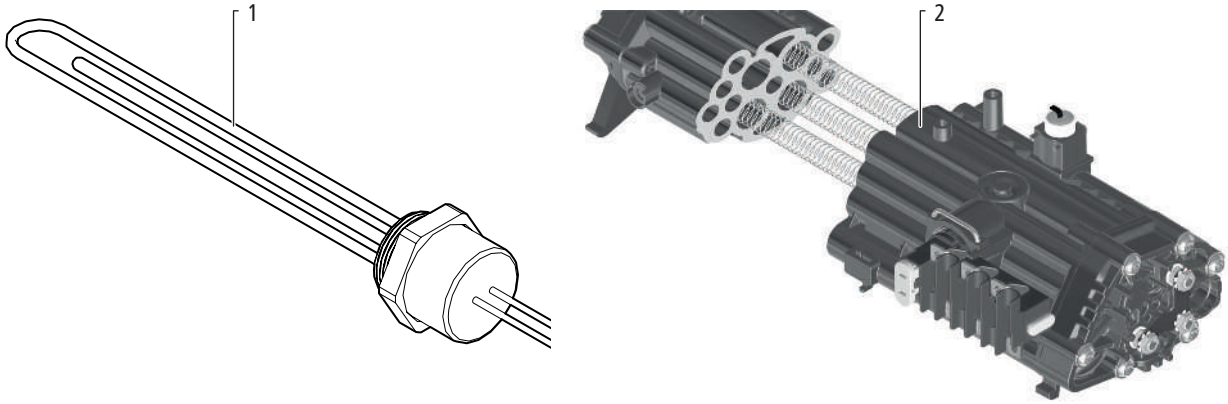


Fig. 5: Appareils de chauffage à résistance

1	Elément de chauffage électrique
2	Système de chauffage à fil nu (vue en coupe)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

7.3 Pompe à chaleur

Une pompe à chaleur utilise la chaleur de transformation lors du changement d'état d'un réfrigérant à basse pression de vapeur. La chaleur, issue p. ex. de l'air ambiant, est conduite par l'évaporateur jusqu'au réfrigérant, lequel passe alors de l'état liquide à l'état gazeux. Ce faisant, le réfrigérant absorbe la chaleur de l'air ambiant. Dans le compresseur, le réfrigérant continue de se réchauffer suite à une pression croissante, pour ensuite entrer dans le condenseur. Dans le condenseur, le réfrigérant restitue la chaleur absorbée (latente) pour chauffer l'eau. Le réfrigérant retrouve son état liquide. Ensuite, la pression du réfrigérant est baissée encore plus par le détendeur, de telle sort que le réfrigérant retrouve sa température d'origine et arrive dans l'évaporateur. Le cycle de l'évaporation et de la condensation reprend depuis le début. Le compresseur est entraîné par un moteur électrique.

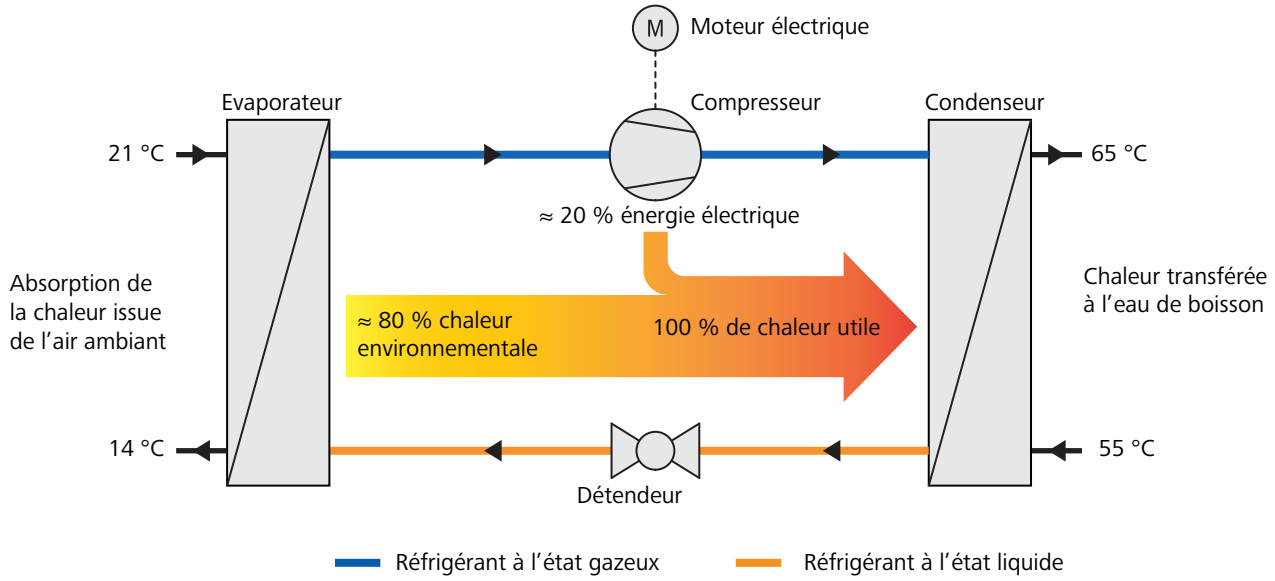


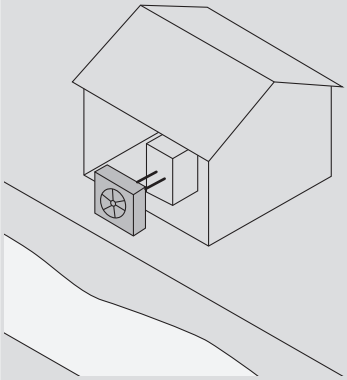
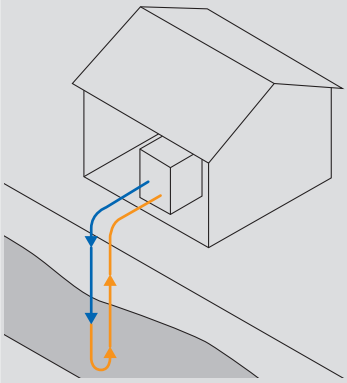
Fig. 6: Principe de fonctionnement de la pompe à chaleur air/eau

La pompe à chaleur génère beaucoup plus d'énergie thermique que la consommation correspondante d'énergie électrique. Le rapport entre énergie électrique consommée et chaleur restituée est exprimé par le coefficient de performance COP. Le coefficient de performance COP est une valeur instantanée. Le coefficient de performance annuel est plus pertinent car il indique le rapport entre la consommation d'énergie et le rendement calorifique sur une année.

Les pompes à chaleur permettent de réduire fortement les émissions de CO_2, jusqu'à 80 % par rapport à un chauffage au fioul et jusqu'à 70 % par rapport à un chauffage au gaz (source: Géothermie Suisse).

Les pompes à chaleur se distinguent dans leur conception selon leur source thermique. Il en existe trois types, leur désignation se rapportant à la source thermique utilisée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Type	Photo	Description
Pompe à chaleur air/eau		Une pompe à chaleur air/eau utilise comme source thermique la chaleur de l'air ambiant qui, moyennant un ventilateur, est introduite dans le cycle réfrigérant de la pompe à chaleur. La pompe à chaleur air/eau peut être installée à l'intérieur comme à l'extérieur d'un bâtiment.
Pompe à chaleur saumure/eau (sol/eau)		Une pompe à chaleur saumure/eau utilise comme source thermique la chaleur du sous-sol (géothermie). La chaleur est introduite dans le cycle réfrigérant de la pompe à chaleur par une sonde géothermique enfouie dans le sol, à une profondeur pouvant atteindre 400 m.
Pompe à chaleur eau/eau	—	Une pompe à chaleur eau/eau utilise comme source thermique la chaleur de l'eau de surface ou de l'eau souterraine. La chaleur passe p. ex. par un système de conduites pour être introduite dans le cycle réfrigérant de la pompe à chaleur.

Tab. 6: Types de pompes à chaleur

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

7.4 Installation solaire thermique

Les installations solaires thermiques sont des systèmes qui convertissent l'énergie du rayonnement solaire en chaleur. Comme elles utilisent exclusivement de l'énergie renouvelable, ces installations sont particulièrement durables. Composées de capteurs solaires individuels, les installations solaires peuvent être montées sur des toits, façades ou hors des secteurs urbanisés. Les installations solaires thermiques peuvent être équipées de diverses capteurs solaires:

- Capteurs plans thermiques
- Capteurs tubulaires sous vide (vacuum)

Les capteurs absorbent une grande partie de l'énergie solaire, ce qui a pour effet de les chauffer. Cette chaleur absorbée est transmise à un fluide caloporteur du circuit solaire puis est véhiculée jusqu'à un accumulateur de chaleur par une pompe solaire. Cette chaleur assiste à son tour la production d'eau chaude et le chauffage. On économise ainsi des coûts de chauffage, et l'utilisation d'énergie non renouvelable s'en trouve réduite.

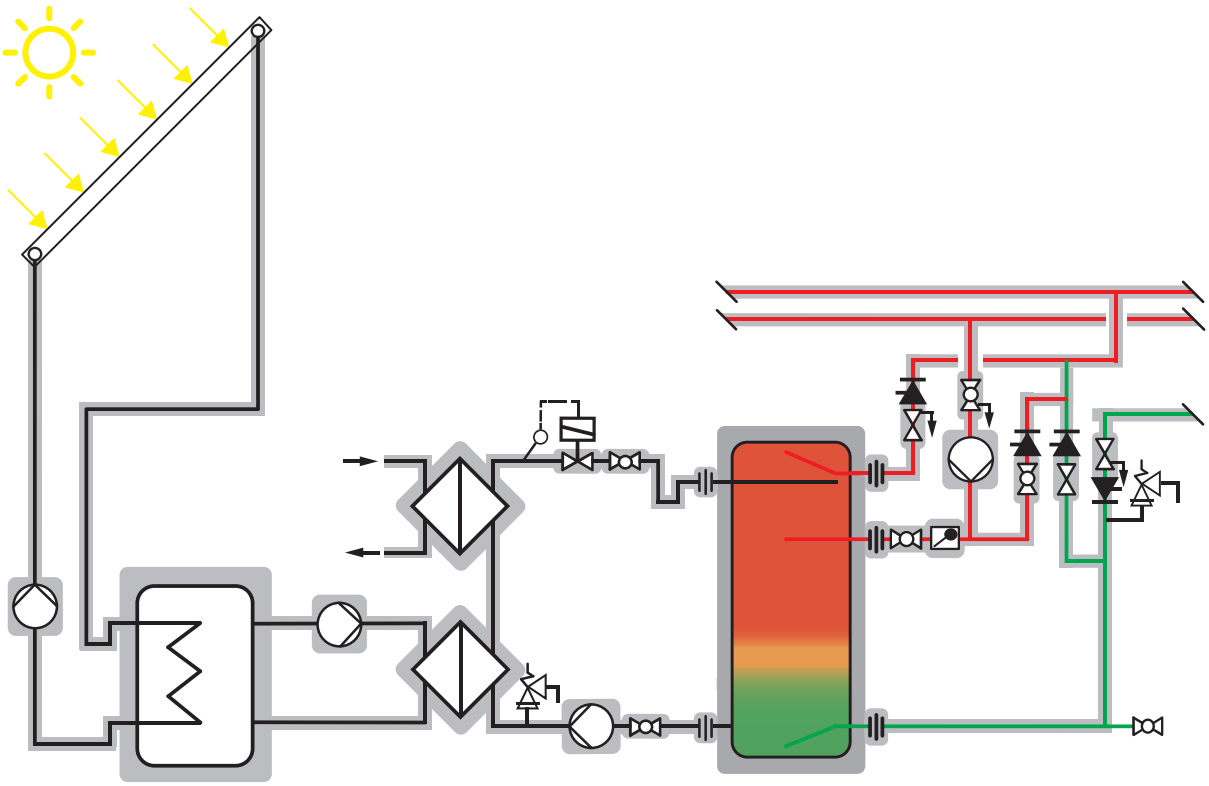


Fig. 7: Installation solaire thermique

Le schéma montre une installation solaire servant au préchauffage de l'eau chaude. Elle est constituée d'un accumulateur d'eau industrielle, auquel s'ajoutent un échangeur de chaleur interne et une production d'eau chaude avec un échangeur de chaleur externe pour le préchauffage de l'eau. Un échangeur de chaleur externe supplémentaire sert au réchauffement ultérieur, avec par exemple à l'aide d'une pompe à chaleur. La pompe de charge est à vitesse régulée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

7.5 Installation photovoltaïque (power-to-heat)

Les installations photovoltaïques (installations PV) sont des systèmes qui transforment l'énergie du rayonnement solaire en électricité. Les installations PV peuvent servir à la production d'eau chaude en les associant à des pompes à chaleur ou à des chauffages à résistance, ce pour accroître la consommation propre (power-to-heat).

7.5.1 Utilisation power-to-heat avec chauffage à résistance

Pour les petites installations PV ou une utilisation power-to-heat occasionnelle, on peut mettre en place un élément de chauffage.

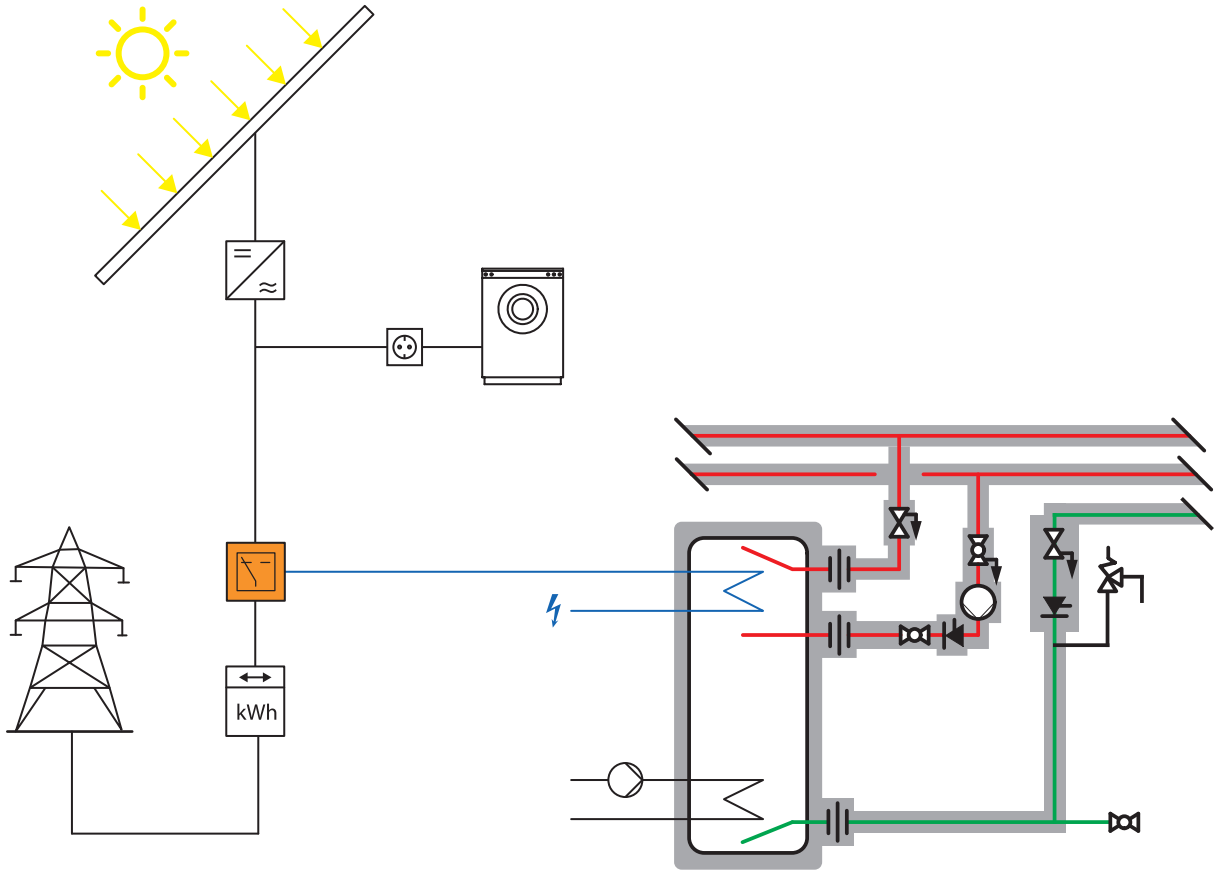


Fig. 8: Utilisation power-to-heat avec chauffage à résistance

Une commande (symbole orange) active au besoin l'élément de chauffage (symbole bleu) pour assurer le post-chauffage de l'eau de boisson.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

7.5.2 Utilisation power-to-heat avec pompe à chaleur

Lorsque l'installation PV fait l'objet d'une utilisation power-to-heat régulière, on peut utiliser une pompe à chaleur associée à un échangeur thermique installé dans un accumulateur d'eau chaude.

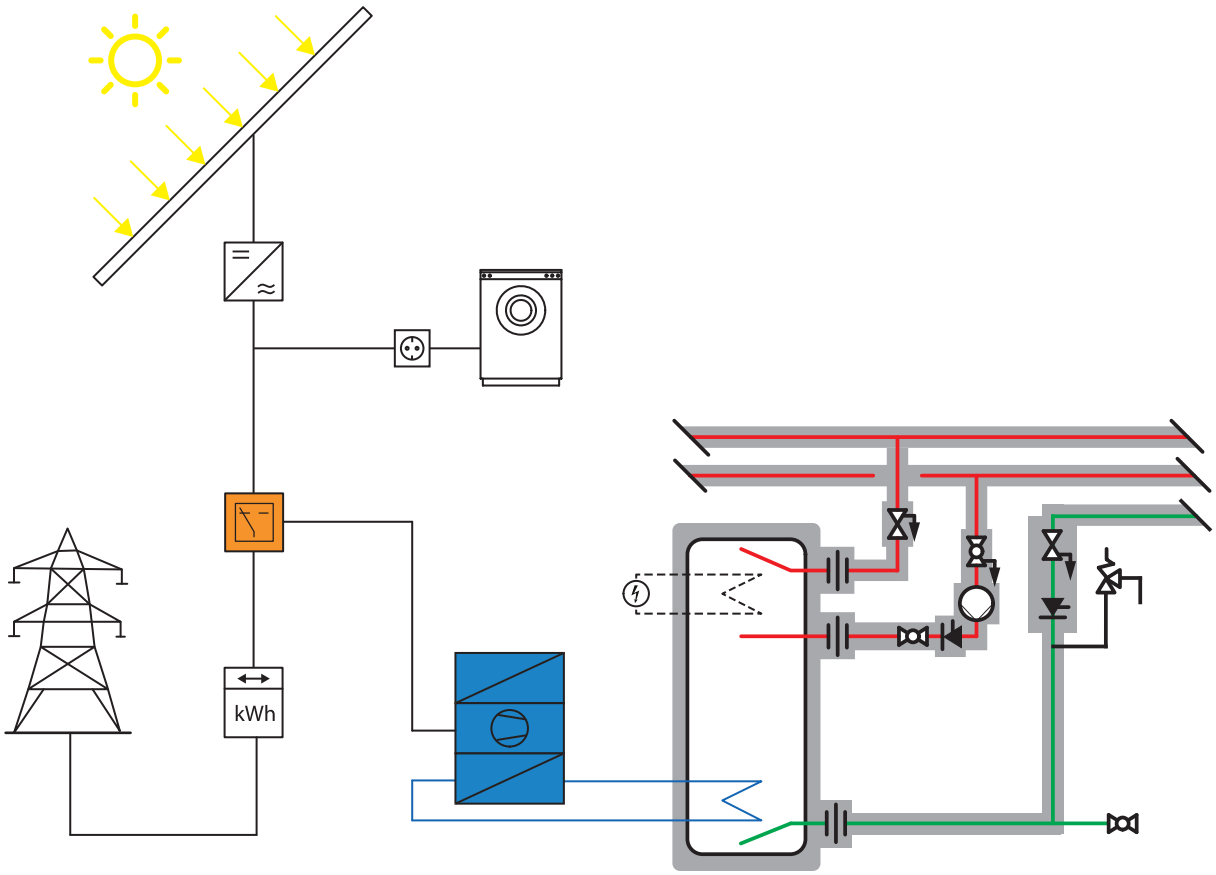


Fig. 9: Utilisation power-to-heat avec pompe à chaleur

Une commande (symbole orange) active au besoin la pompe à chaleur (symbole bleu) pour assurer la production d'eau chaude sanitaire.

8 Chauffe-eau

Les chauffe-eau fonctionnent selon le principe de l'accumulation ou de l'écoulement.

8.1 Chauffe-eau à accumulation

Dans le cas du chauffe-eau à accumulation, l'eau de boisson est chauffée dans un réservoir et est maintenue à la température requise jusqu'à son utilisation. Les chauffe-eau à accumulation permettent d'approvisionner plusieurs points de soutirage pour des débits volumiques importants et à des températures de sortie constantes. Le chauffage de l'accumulateur ne nécessite qu'une faible puissance, dès lors que la température requise est atteinte à chaque soutirage. La taille de l'accumulateur est déterminée en grande partie par la valeur max. du besoin en eau chaude et le temps de chauffe.

En raison de la stagnation de l'eau de boisson dans l'accumulateur, les chauffe-eau à accumulation requièrent les mesures suivantes pour garantir l'hygiène de l'eau de boisson:

- Matériaux de construction adéquats
- Dimensionnement correct du volume de l'accumulateur pour un renouvellement rapide de l'eau
- A la sortie de l'accumulateur, la température de l'eau chaude doit être garantie à au moins 60 °C

Le maintien en température de l'accumulateur implique des pertes, appelées pertes de maintien, qui ne peuvent être évitées qu'en partie grâce à l'isolation thermique de l'accumulateur. D'autres pertes de chaleur sont causées par les conduites de la distribution d'eau chaude.

8.1.1 Aspects concernant la planification en vue de l'installation de chauffe-eau à accumulation

La liste suivante contient des aspects importants concernant la planification en vue de l'installation de chauffe-eau à accumulation:

- Pour un fonctionnement efficace en termes d'énergie, il est important que les débits aux raccords accumulateur n'affectent pas la stratification dans l'accumulateur. La perturbation de la stratification peut être réduite au minimum par des diffuseurs (déflecteurs, tuyaux de pulvérisation) et par des vitesses d'écoulement de 0.1 m/s maximum.
- L'hygiène de l'eau de boisson nécessite en outre une section de conduite plus importante à l'entrée d'eau froide de l'accumulateur, afin d'éviter toute perturbation et tout déplacement des sédiments (légionelles). C'est ainsi que le diamètre à l'entrée d'eau froide doit être 7 fois plus important que le diamètre nominal (DN) de la conduite d'alimentation en eau froid.
- Il convient d'effectuer un post-chauffage de circulation en dehors de l'accumulateur. Une fois post-chauffée, l'eau de circulation peut être pompée dans la partie haute de l'accumulateur. Ainsi, en cas de dysfonctionnement du post-chauffage de circulation externe, la température de l'eau chaude qui circule dans l'accumulateur est maintenue (l'expérience montre que la transmission thermique du post-chauffage de circulation externe ne fonctionne souvent pas correctement).
- Lorsque l'eau de circulation est post-chauffée uniquement par l'accumulateur, il faut empêcher une perturbation de la stratification en faisant en sorte que le raccordement à l'accumulateur du retour de circulation se situe sous le volume de couverture de pointe. Il faut en plus que soient prises les mesures mentionnées plus haut, à savoir des diffuseurs et des vitesses de débit réduites.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

8.1.2 Chauffe-eau à accumulation et chauffage direct

La transformation de l'énergie en énergie thermique a lieu dans l'accumulateur, p. ex. par un brûleur à gaz ou un élément de chauffage électrique. Dans les immeubles constamment habités et dans les constructions neuves, il n'est pas permis d'utiliser la seule énergie électrique pour la production directe de chaleur dans des accumulateurs, ☞ «Modèles de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC)», page 321.

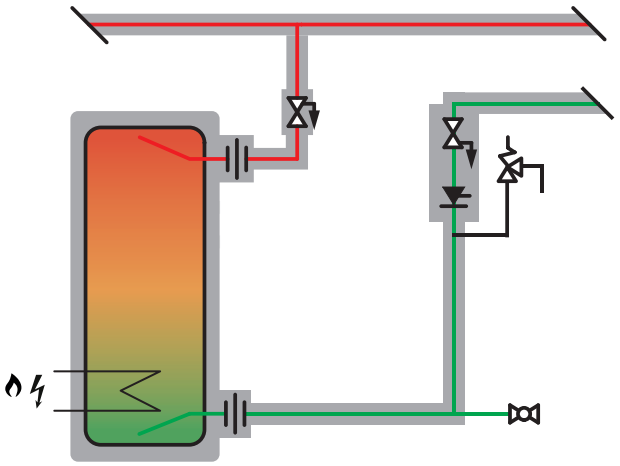


Fig. 10: Chauffe-eau à accumulation à chauffage direct

8.1.3 Chauffe-eau à accumulation et chauffage indirect, avec échangeur de chaleur interne

La transformation de l'énergie en énergie thermique s'opère à l'extérieur de l'accumulateur. La transmission de la chaleur à l'eau de boisson est assurée par un échangeur de chaleur situé dans la partie basse de l'accumulateur. Cela induit une stratification dans l'accumulateur, où les températures augmentent degré par degré du bas vers le haut (stratification par paliers). Une fois que l'accumulateur est entièrement chauffé, l'eau chaude est prête à l'usage.

Ce type de chauffe-eau s'utilise bien avec une eau de boisson calcaire, et il est simple au niveau de la technologie et de la règlementation. La stratification dans l'accumulateur comporte généralement une grande zone froide et de mélange.

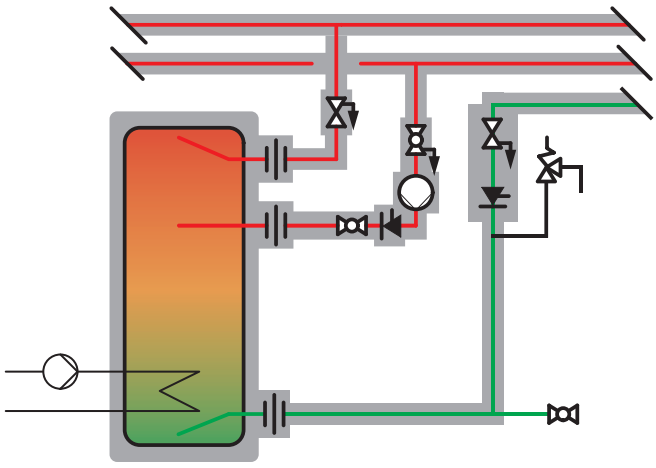


Fig. 11: Chauffe-eau à accumulation et chauffage indirect, avec échangeur de chaleur interne

8.1.4 Chauffe-eau à accumulation chauffé indirectement avec un échangeur de chaleur externe

Le chauffe-eau à accumulation avec échangeur de chaleur externe est doté d'une pompe de charge qui fait transiter l'eau froide de la partie basse de l'accumulateur par l'échangeur de chaleur, pour ensuite stocker l'eau chauffée dans la partie supérieure de l'accumulateur. On obtient ainsi une stratification de charge. Les capteurs de température qui enregistrent les zones de température dans le réservoir peuvent être déplacés verticalement. La hauteur de la couche d'eau chaude, autrement dit la réserve d'eau chaude dans l'accumulateur, peut ainsi être adaptée aux besoins en eau chaude. Ce type de chauffe-eau présente les avantages suivants:

- La température utile est atteinte après un court laps de temps.
- Le temps de chauffe de l'accumulateur est réduit.
- L'eau de boisson dans l'accumulateur est fréquemment remplacée.
- Les pertes de maintien sont plus faibles.
- Les zones froides et de mélange sont réduites au minimum.
- Les chauffe-eau sont d'une maintenance facile.

Ils ont comme désavantage d'être encombrants et de nécessiter un équipement de protection supplémentaire contre l'entartrage.

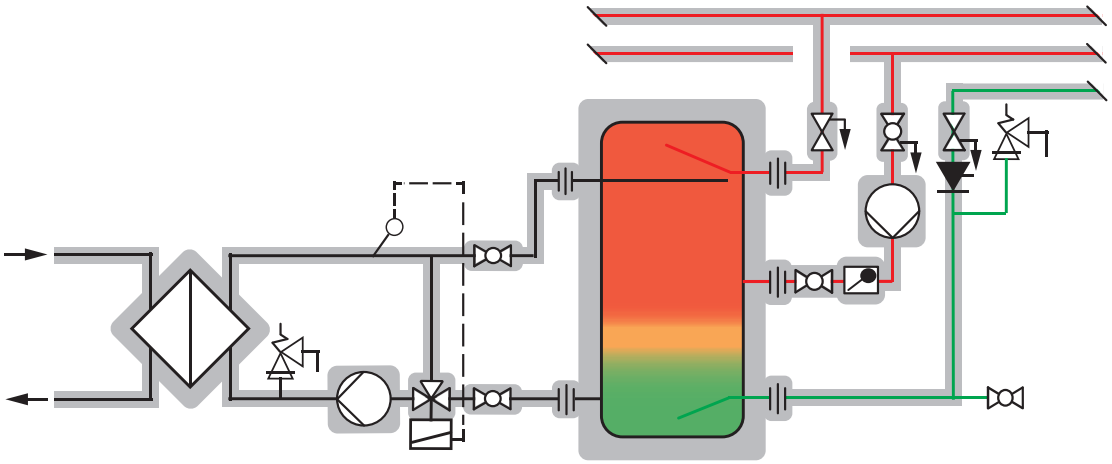


Fig. 12: Chauffe-eau à accumulation chauffé indirectement avec un échangeur de chaleur externe

Le schéma montre une installation de chauffage d'eau avec échangeur de chaleur externe, un accumulateur d'eau chaude avec chargement à stratification et cycle de chargement avec robinet trois voies et pompe de charge sans vitesse régulée. Autres variantes pour le chargement de l'accumulateur:

- Réglage de l'ajout d'eau par le mélangeur thermique
- Pompe à vitesse régulée (réglage du débit volumique)
- Soupape d'étranglement

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

8.1.4.1 Chauffe en une étape et chauffe en plusieurs étapes

Pour la conception et le raccordement de chauffe-eau à accumulation avec échangeur de chaleur externe, on fait la distinction entre chauffe en une étape et chauffe en plusieurs étapes.

Chauffe en une étape

Avec une chauffe en une étape, l'eau chaude atteint la température cible de 60 °C en un seul passage à travers l'échangeur de chaleur et peut donc être pompée dans le volume de couverture de pointe maximal de l'accumulateur. La chauffe en une étape est conçue pour les systèmes à haute température tels que le chauffage urbain, le fioul, le gaz ou le bois.

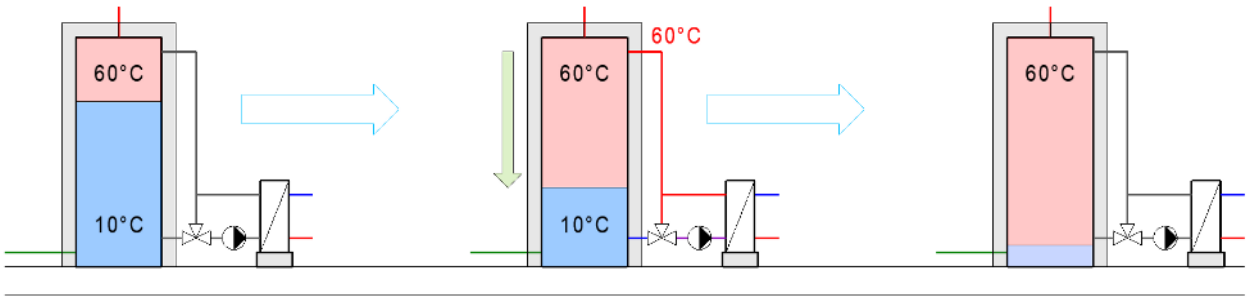


Fig. 13: Chauffe en une étape

Chauffe en plusieurs étapes

Pour une chauffe en plusieurs étapes, l'eau chaude est pompée plusieurs fois à travers l'échangeur de chaleur. A chaque passage, l'eau chaude gagne 5 à 10 °C jusqu'à obtention de la température de consigne de 60 °C qui, du fait d'une densité plus faible, monte jusqu'au niveau du volume de couverture de pointe. Le temps de chauffe est le même que celui en plusieurs étapes, car le débit volumique de la pompe est plus important.

La chauffe en plusieurs étapes est conçue pour les systèmes à basse température tels que les pompes à chaleur. C'est pourquoi la chauffe en plusieurs étapes gagne en importance.

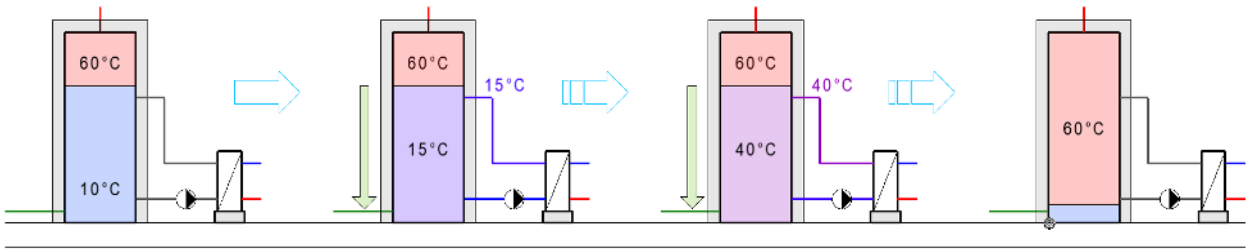


Fig. 14: Chauffe en plusieurs étapes

8.1.4.2 Exemples de raccordement

Chauffe en une étape

Le schéma suivant montre une installation de chauffage d'eau avec échangeur de chaleur externe et chauffe en une étape. Le post-chauffage de circulation s'opère à l'extérieur de l'accumulateur.

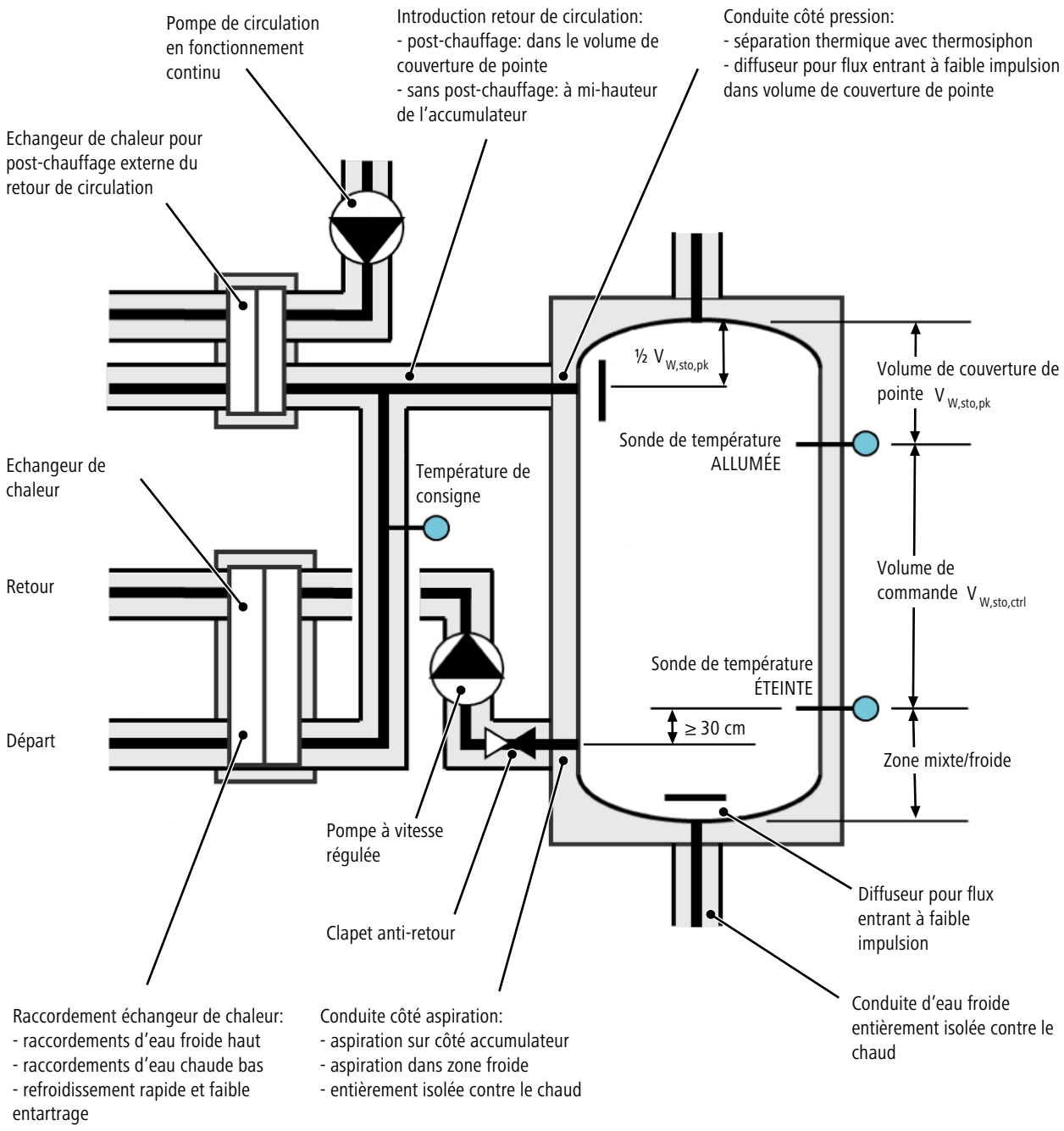


Fig. 15: Chauffe en une étape avec post-chauffage de circulation externe

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Chauffe en plusieurs étapes

Le schéma suivant montre une installation de chauffage d'eau avec échangeur de chaleur externe et chauffe en plusieurs étapes. Post-chauffage de circulation par l'accumulateur

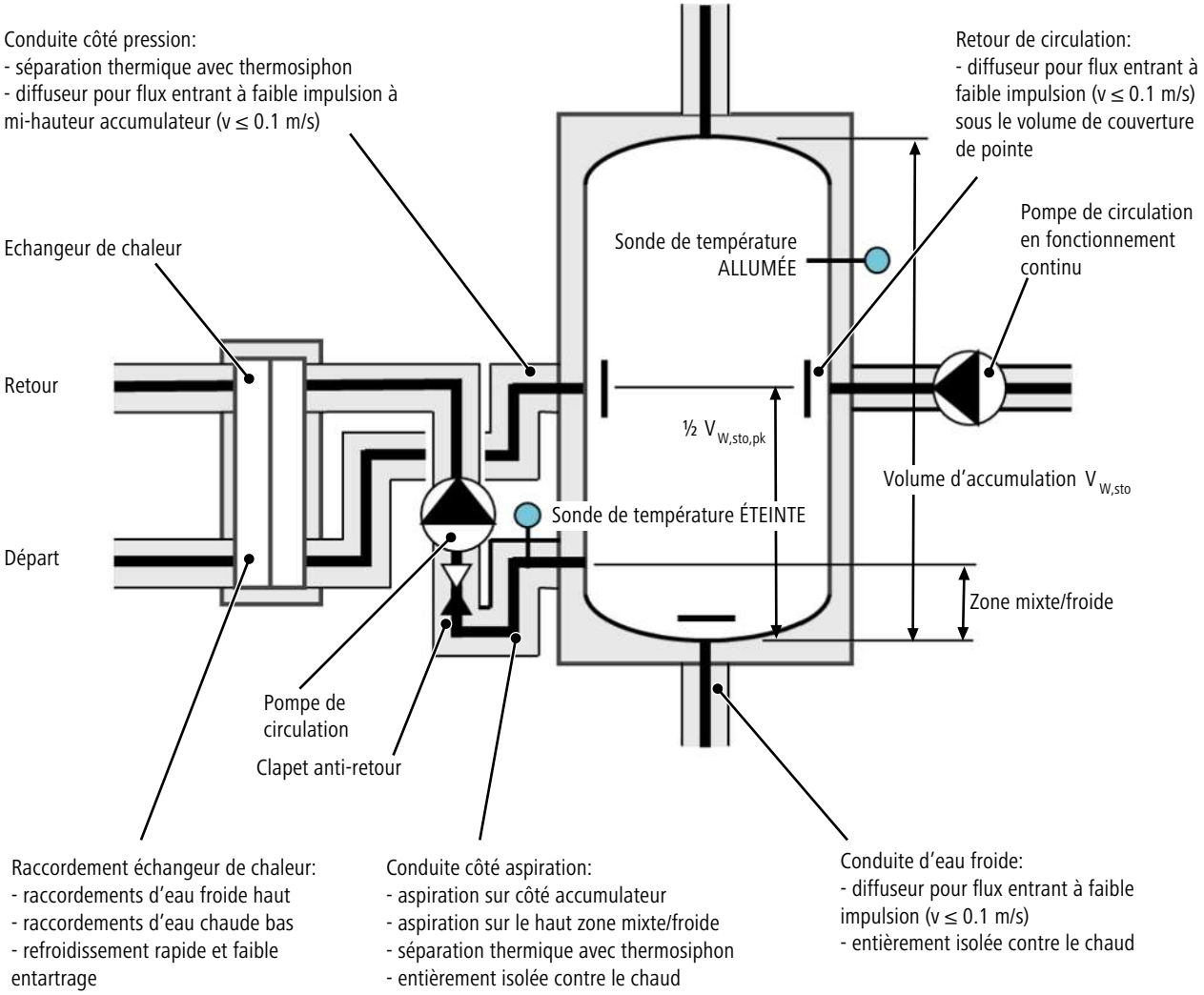


Fig. 16: Chauffe en plusieurs étapes avec post-chauffage de circulation par l'accumulateur

8.1.5 Chauffe-eau à accumulation avec accumulateur tampon (accumulateur mixte)

Lorsqu'il y a un accumulateur mixte, l'accumulateur d'eau chaude se trouve logé dans l'accumulateur tampon. La chaleur de l'eau de chauffage qui s'y trouve est transmise dans l'accumulateur tampon à travers la paroi du réservoir de l'accumulateur d'eau chaude. Pour chauffer l'eau de chauffage, on peut envisager n'importe quel type d'énergie.

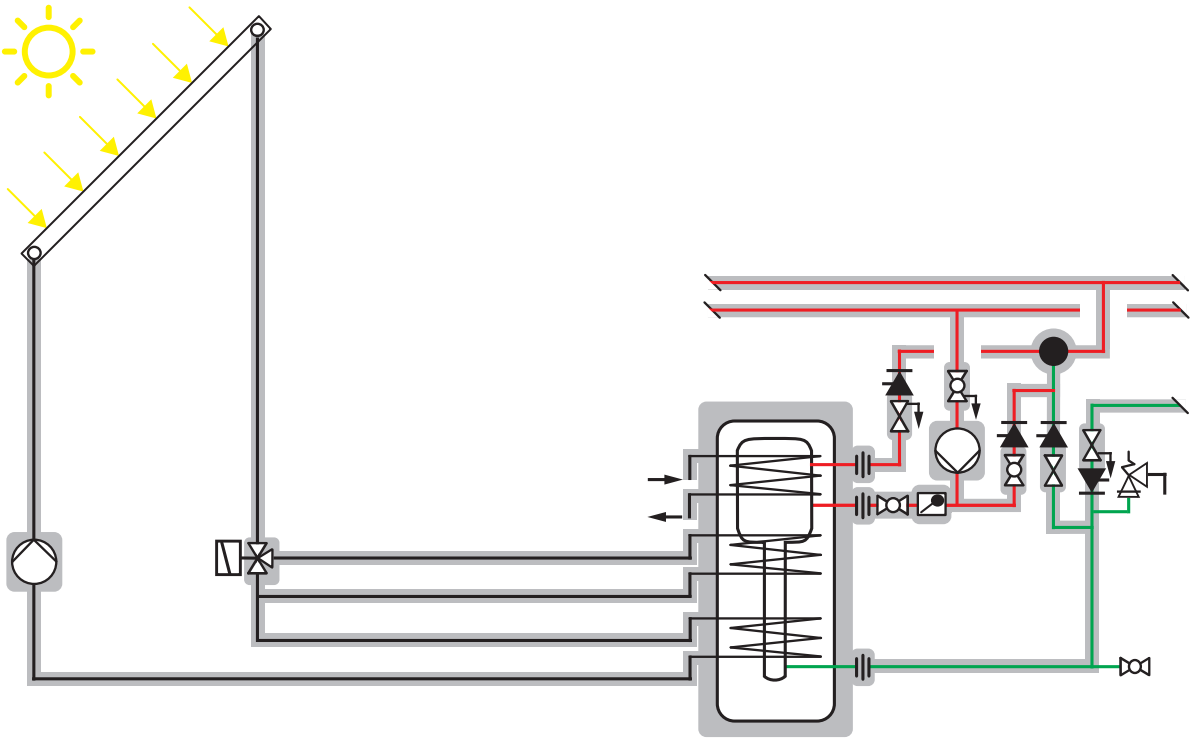


Fig. 17: Chauffe-eau à accumulation avec accumulateur tampon (accumulateur mixte)

Le schéma montre une installation solaire avec accumulateur mixte et deux échangeurs de chaleur internes qui assurent une stratification favorable dans l'accumulateur. Un échangeur de chaleur interne supplémentaire est utilisé pour le réchauffage à l'aide d'une autre source d'énergie.

Comme les installations solaires peuvent générer des températures maximales élevées dans l'accumulateur tampon, il faut prévoir une protection anti-échaudage. Un mitigeur thermostatique empêche les brûlures en réduisant la température de l'eau chaude à la température maximale définie, ce par l'ajout d'eau froide ou d'eau de boisson issue de la circulation d'eau chaude.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

8.1.6 Raccordement en série de chauffe-eau à accumulation

Pour accroître la production d'eau chaude, on peut raccorder en série les chauffe-eau à accumulation conventionnels. Les chauffe-eau à accumulation raccordés en série présentent les caractéristiques suivantes:

- Simplicité des passages de conduites
- Après le chauffage, la température de l'eau chaude est identique dans tous les accumulateurs.
- Eau chaude à température de sortie constante

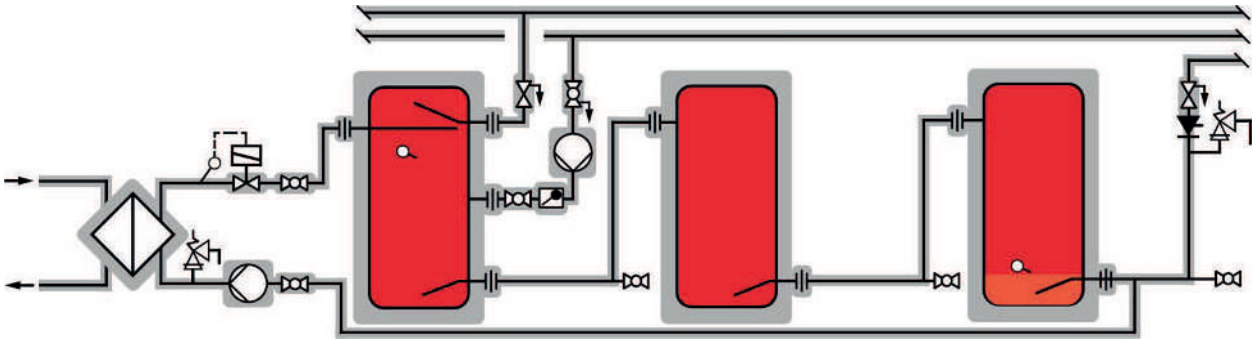


Fig. 18: Raccordement en série de trois chauffe-eau à accumulation

Dans les bâtiments où l'on exige un haut niveau de sécurité d'approvisionnement, le raccordement en série ne convient pas toujours puisque tous les accumulateurs sont hors service durant des travaux de maintenance. Les solutions munies de dérivations et de vannes ne sont pas recommandées en raison du risque d'altération de l'hygiène de l'eau de boisson.

De manière générale, le raccordement en série de chauffe-eau à accumulation n'est pas recommandé. Ce type d'installation risque d'induire un comportement différent des accumulateurs individuels, p. ex. des accumulateurs qui se vident à des heures différentes. En présence d'une redondance de l'approvisionnement, on peut toutefois envisager un raccordement en série dans des bâtiments à besoin important en eau chaude et nécessitant un haut niveau de sécurité d'approvisionnement (un hôpital p. ex.). La planification de ce type d'installations de chauffe-eau nécessite cependant une grande expertise.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

8.1.7 Stratification

En raison des propriétés physiques de l'eau, l'eau chaude des accumulateurs présente une stratification plus ou moins importante en zones de températures:

- L'eau chauffée perd en densité et monte progressivement dans l'accumulateur.
- Faible conductivité thermique, donc faible échange thermique entre zones de température.

La stratification est due essentiellement à la nature de la transmission thermique, selon que l'échangeur de chaleur est à l'intérieur ou à l'extérieur. Les zones de mélange sont minimales lorsque le rapport du diamètre et de la hauteur de l'accumulateur est de 1:3. La stratification a des effets sur l'approvisionnement des points de soutirage et l'efficacité énergétique. Une stratification défavorable entraîne des temps de chauffage longs, un faible rendement de l'échangeur de chaleur et, dans le pire des cas, une eau à température insuffisante aux points de soutirage.

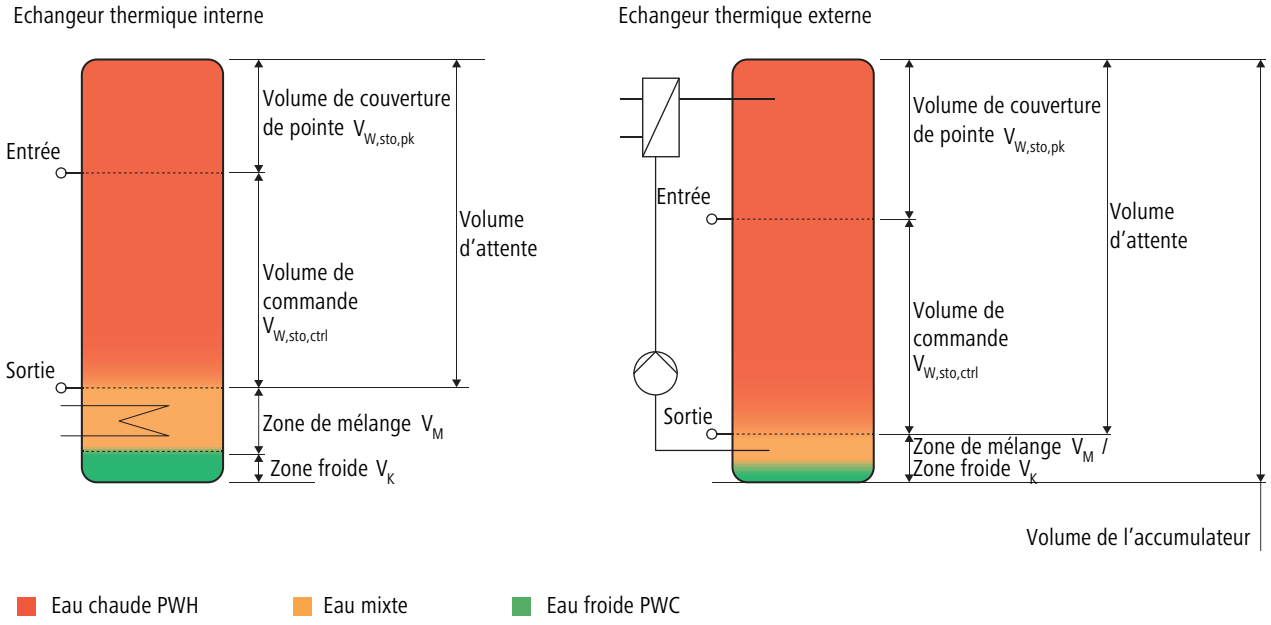


Fig. 19: Stratification dans le chauffe-eau à accumulation avec échangeur de chaleur interne et externe

Le volume de couverture de pointe se trouve au-dessus du capteur d'entrée. Pour les immeubles résidentiels, le volume de couverture de pointe correspond à une pointe horaire. Selon l'immeuble (p. ex. construction industrielle), le volume de couverture de pointe doit être défini pour une période autre qu'une heure.

Le volume de commande est situé entre le capteur d'entrée et le capteur de sortie. C'est dans cette partie que s'opère le réchauffage.

Le volume d'attente est la somme du volume de couverture de pointe et du volume de commande.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

8.1.8 Protection contre la corrosion

8.1.8.1 Anode de protection

Les anodes de protection sont utilisées pour la protection cathodique contre la corrosion de constructions métalliques qui se trouvent dans de l'eau ou dans le sol.

Les accumulateurs d'eau chaude sont en général constitués d'un récipient en acier dont l'intérieur est revêtu d'une couche d'émail protectrice. A la fabrication de cette couche, on ne peut cependant exclure l'apparition de fissures. Dans cette couche d'émail, il suffit de minuscules fissures pour que se forment des éléments galvaniques et donc des courants de corrosion, l'eau chaude dans l'accumulateur ayant une action électrolytique. L'anode de protection en magnésium non noble se dissout à la place de l'acier (d'où le nom d'«anode sacrificielle»). Les ions de magnésium dissous se déposent dans les fissures de l'acier inoxydable du récipient (cathode) et forment une couche protectrice. Les qualités hygiéniques de l'eau ne sont pas altérées par les ions de magnésium dissous dans l'eau.

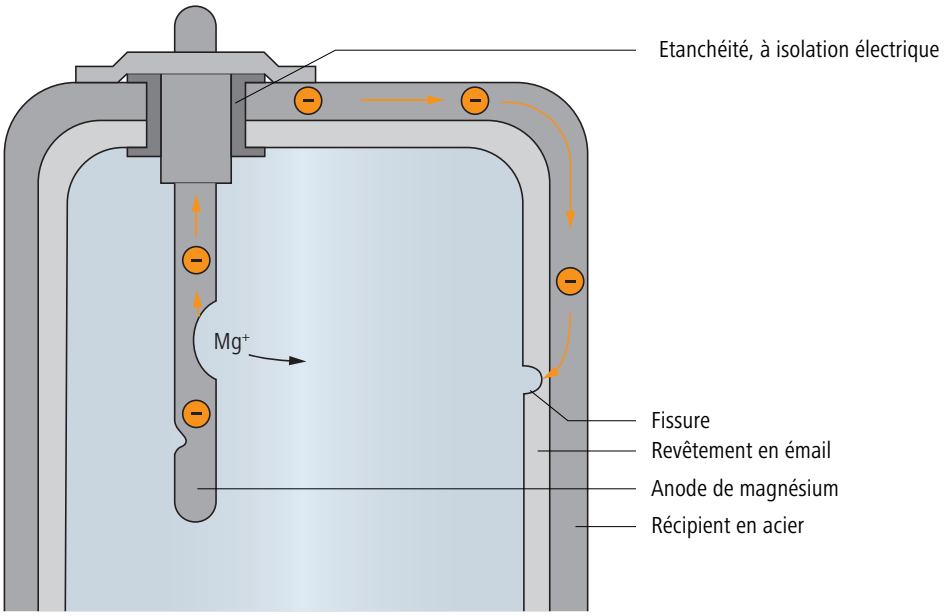


Fig. 20: Principe de fonctionnement de l'anode de protection (schéma: Blickle, Technique d'installation)

8.1.8.2 Anode à courant vagabond

L'anode à courant vagabond protège les ballons en acier à revêtement en émail contre la corrosion électrochimique. En présence de minuscules fissures dans le revêtement en émail, l'anode à courant vagabond fournit le courant de protection issu d'une source de courant externe (protection contre le courant de fuite). Contrairement à l'anode sacrificielle, l'anode à courant vagabond ne nécessite pas de maintenance.

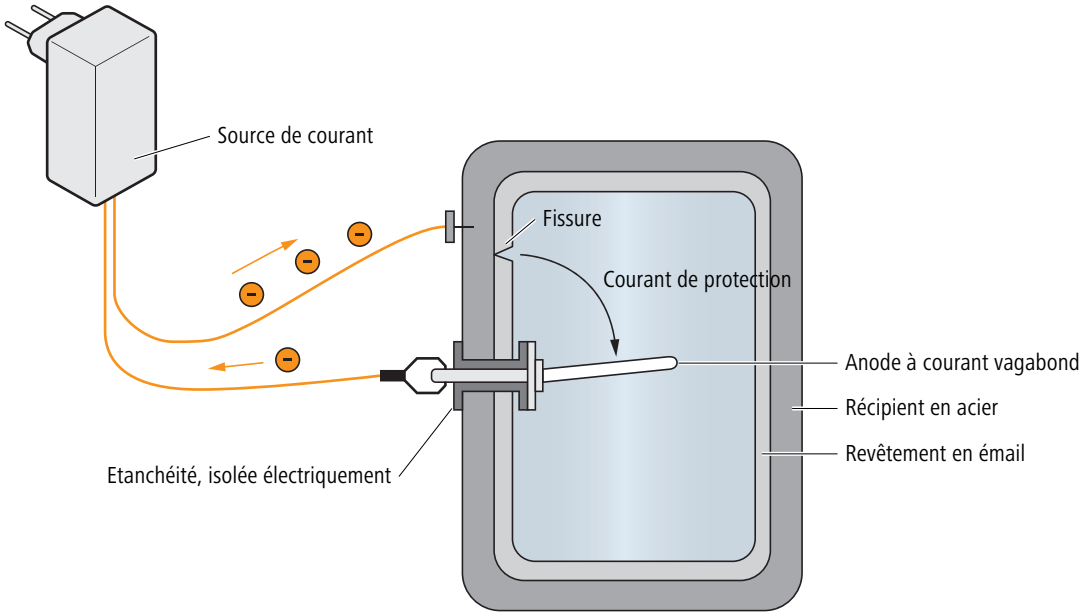


Fig. 21: Anode à courant vagabond (schéma: Blickle, Technique d'installation)

8.1.8.3 Protection contre les courants vagabonds

Les courants vagabonds peuvent provoquer de la corrosion dans les chauffe-eau à accumulation. Il existe plusieurs solutions pour protéger les appareils contre les courants vagabonds.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques corrosion» de Nussbaum,
☞ page 675.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

8.2 Chauffe-eau instantanés

Le chauffe-eau instantané chauffe l'eau de boisson uniquement lors du soutirage au robinet. Durant cette opération, un échangeur de chaleur transfère l'énergie thermique requise à l'eau. Sur un chauffe-eau instantané électrique, c'est un système de chauffage à fil nu qui fait fonction d'échangeur de chaleur.

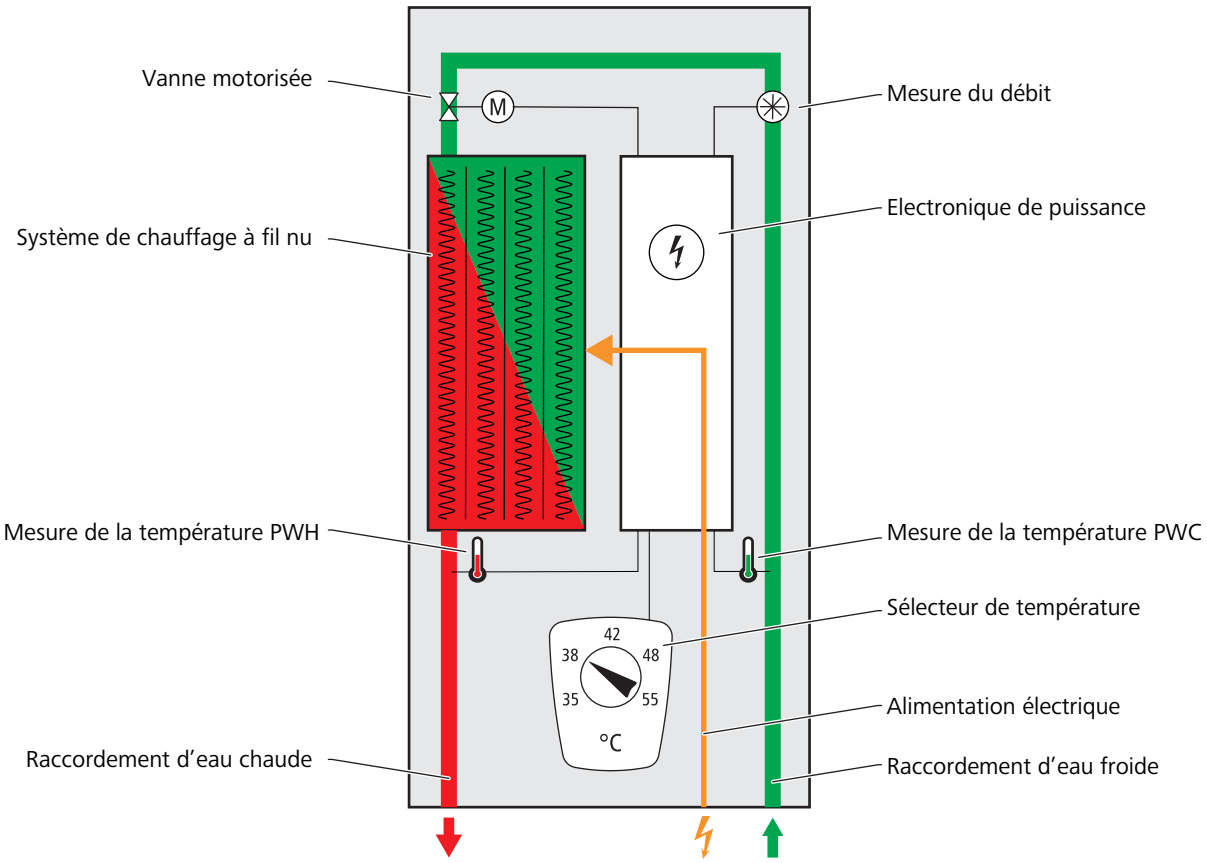


Fig. 22: Principe de fonctionnement d'un chauffe-eau instantané à régulation électronique

L'énergie thermique requise est fonction du débit volumique, à savoir de la quantité d'eau chaude tirée du robinet. Les chauffe-eau instantanés à régulation électronique règlent le débit volumique, ce qui permet d'obtenir une température de sortie constante. La figure suivante montre la courbe caractéristique d'un chauffe-eau instantané. La température atteinte par les débits volumiques importants est moins forte que pour les petits débits.

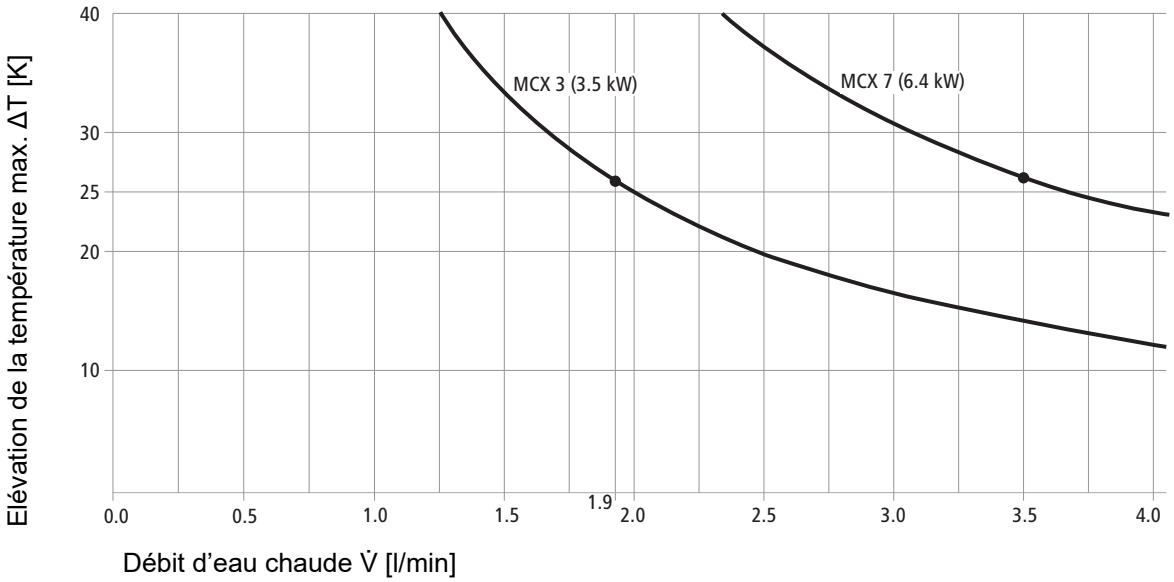


Fig. 23: Diagramme de performance d'un chauffe-eau instantané (exemple)

Lorsque les débits volumiques sont faibles, il y a un risque de surchauffe du chauffe-eau instantané, et donc de brûlure pour l'utilisateur. C'est pourquoi un chauffe-eau instantané n'allume son élément de chauffe que lorsque le débit volumique atteint une valeur minimale (point d'activation). Pour les chauffe-eau instantanés à commande hydraulique, autrement dit via le débit volumique, il ne faut pas utiliser d'eau préchauffée en raison d'un risque de surchauffe.

De par sa conception, un chauffe-eau instantané peut fonctionner sans pression ou être résistant à la pression. Caractéristiques des chauffe-eau instantanés:

- Faible gabarit
- Très faible risque de contamination par des légionelles
- Faible perte de chaleur (appareil et conduite d'eau de boisson)

Les chauffe-eau instantanés (de même que ceux à régulation électronique) ont comme inconvénients des fluctuations au niveau de la température d'écoulement et du débit volumique. A cela s'ajoute le fait que leur consommation électrique est relativement élevée.

8.3 Station ECS instantanée

Une station ECS permet d'obtenir une eau chaude sur plusieurs points de soutirage d'un bâtiment. L'énergie thermique utilisée provient du réservoir tampon du chauffage central, sans stockage d'eau chaude. Un échangeur de chaleur (centralisé ou décentralisé) installé à l'étage transmet l'énergie thermique du réservoir tampon à l'eau de boisson durant le soutirage de l'eau chaude (principe du passage).

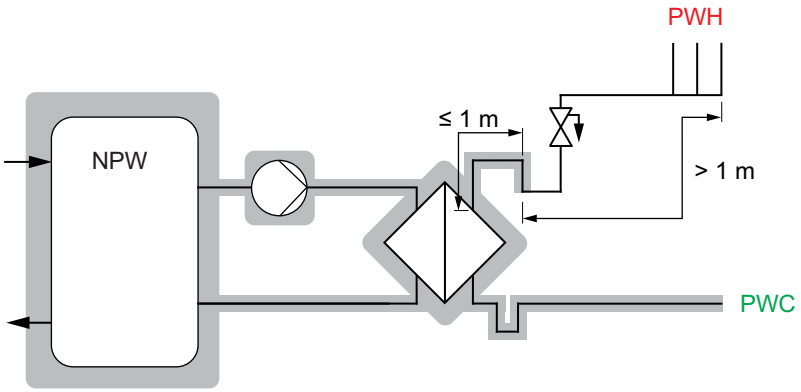


Fig. 24: Station ECS

Le schéma montre une station ECS sans conduites d'eau chaude maintenues chaudes.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

9 Systèmes de distribution d'eau chaude

9.1 Approvisionnement individuel

Dans le cas d'un approvisionnement individuel, chaque point de soutirage dispose de son propre chauffe-eau. L'appareil correspond dans ce cas à un chauffe-eau instantané ou à un petit chauffe-eau à accumulation.

Le schéma suivant montre un approvisionnement individuel doté des chauffe-eau instantanés pour lavabos MCX 3 et MCX 7 de Nussbaum.

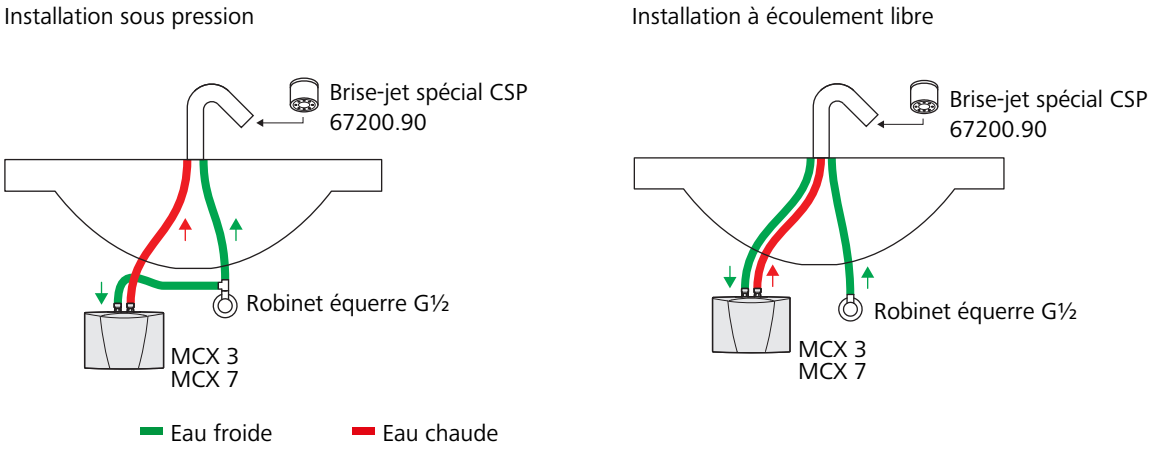


Fig. 25: Approvisionnement individuel doté d'un chauffe-eau instantané pour lavabos MCX 3 / MCX 7

Caractéristiques:

- Pas de pertes de chaleur dues aux conduites de distribution
- Faibles coûts d'investissement et d'exploitation
- Temps de soutirage conformes aux normes sans circulation d'eau chaude ou ruban chauffant
- Mise en service personnalisée
- Exploitation sous la responsabilité de l'utilisateur de l'appartement (températures personnalisées pour l'eau chaude)
- L'électricité est l'énergie standard
- Découplage du chauffage du bâtiment
- Profils de charge XXS/XS (ne convient pas pour des besoins élevés en eau chaude)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

9.2 Approvisionnement en eau chaude décentralisée

Un approvisionnement en eau chaude décentralisé peut être réalisé comme alimentation groupée qui approvisionne en eau chaude plusieurs points de soutirage sur l'étage par un chauffe-eau commun.

9.2.1 Alimentation groupée avec chauffe-eau instantanés

Le schéma suivant montre une alimentation groupée d'appareils sanitaires par des chauffe-eau instantanés. Les colonnes montantes font passer les conduites d'eau froide dans les étages, où s'opère la production d'eau chaude.

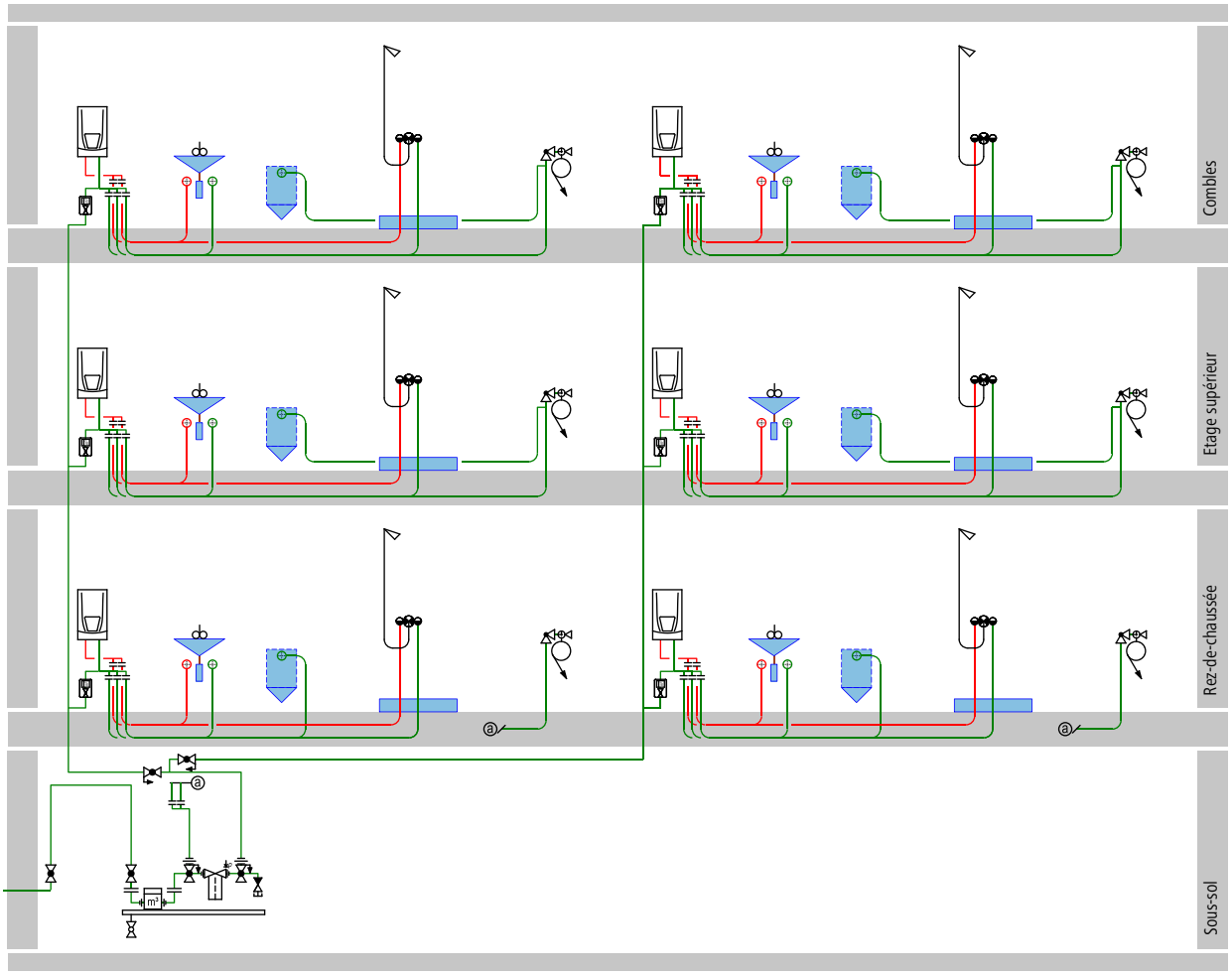


Fig. 26: Alimentation groupée avec chauffe-eau instantanés

Caractéristiques:

- Faibles coûts d'investissement et d'exploitation
- Colonnes montantes uniquement pour conduites d'eau froide
- Mise en service personnalisée
- Exploitation sous la responsabilité de l'utilisateur de l'appartement
- Alimentation en énergie par une installation PV
- Découplage du chauffage du bâtiment
- Saisie personnalisée des données de consommation
- Profils de charge jusqu'à L

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

9.2.2 Alimentation groupée avec chauffe-eau à accumulation

Le schéma suivant montre une alimentation groupée d'appareils sanitaires avec des chauffe-eau à accumulation. Les colonnes montantes font passer les conduites d'eau froide dans les étages, où s'opère la production d'eau chaude.

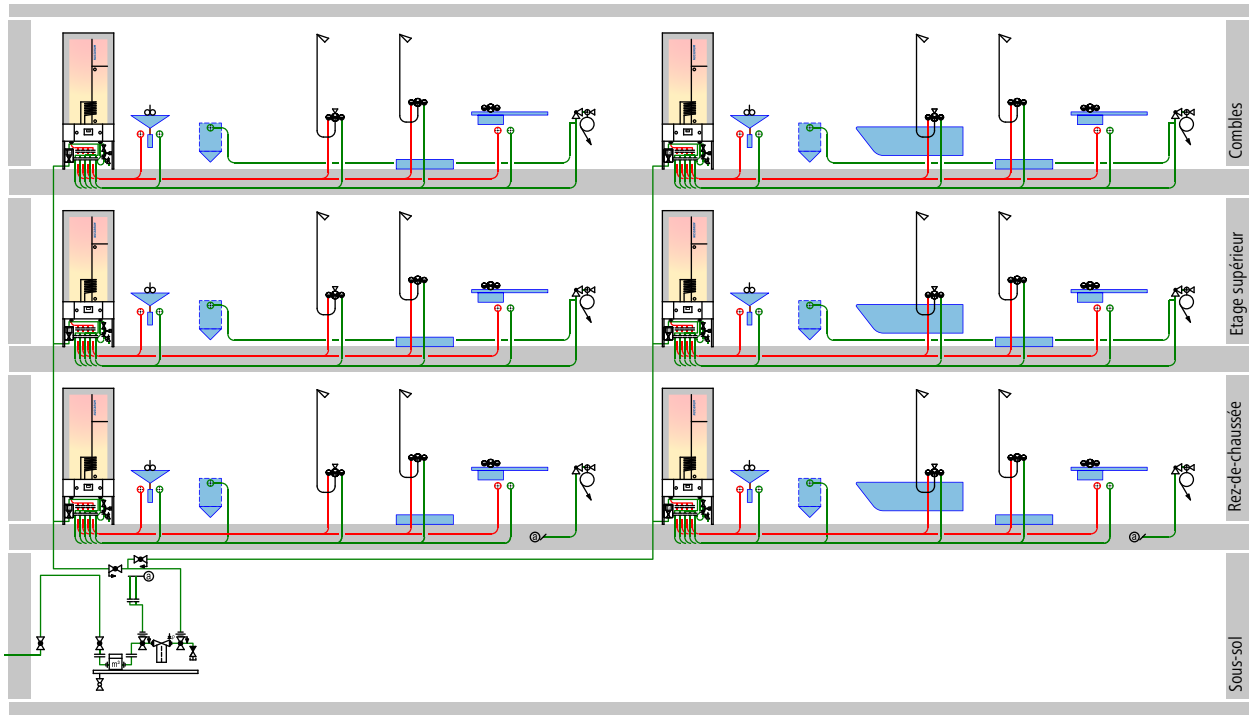


Fig. 27: Alimentation groupée avec chauffe-eau à accumulation

Caractéristiques:

- Coûts d'investissement et d'exploitation modérés
- Colonnes montantes uniquement pour conduites d'eau froide
- Mise en service personnalisée
- Exploitation sous la responsabilité de l'utilisateur de l'appartement
- Alimentation en énergie par une installation PV
- Découplage du chauffage du bâtiment
- Saisie personnalisée des données de consommation
- Profils de charge L à XL

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

9.3 Approvisionnement en eau chaude centralisé

Dans ce cas de figure, c'est un chauffe-eau centralisé qui alimente en eau chaude tous les points de soutirage d'un bâtiment. Des colonnes montantes partent les conduites d'eau froide et d'eau chaude qui alimentent les étages. La distribution d'eau chaude peut être équipée d'un circuit de circulation d'eau chaude.

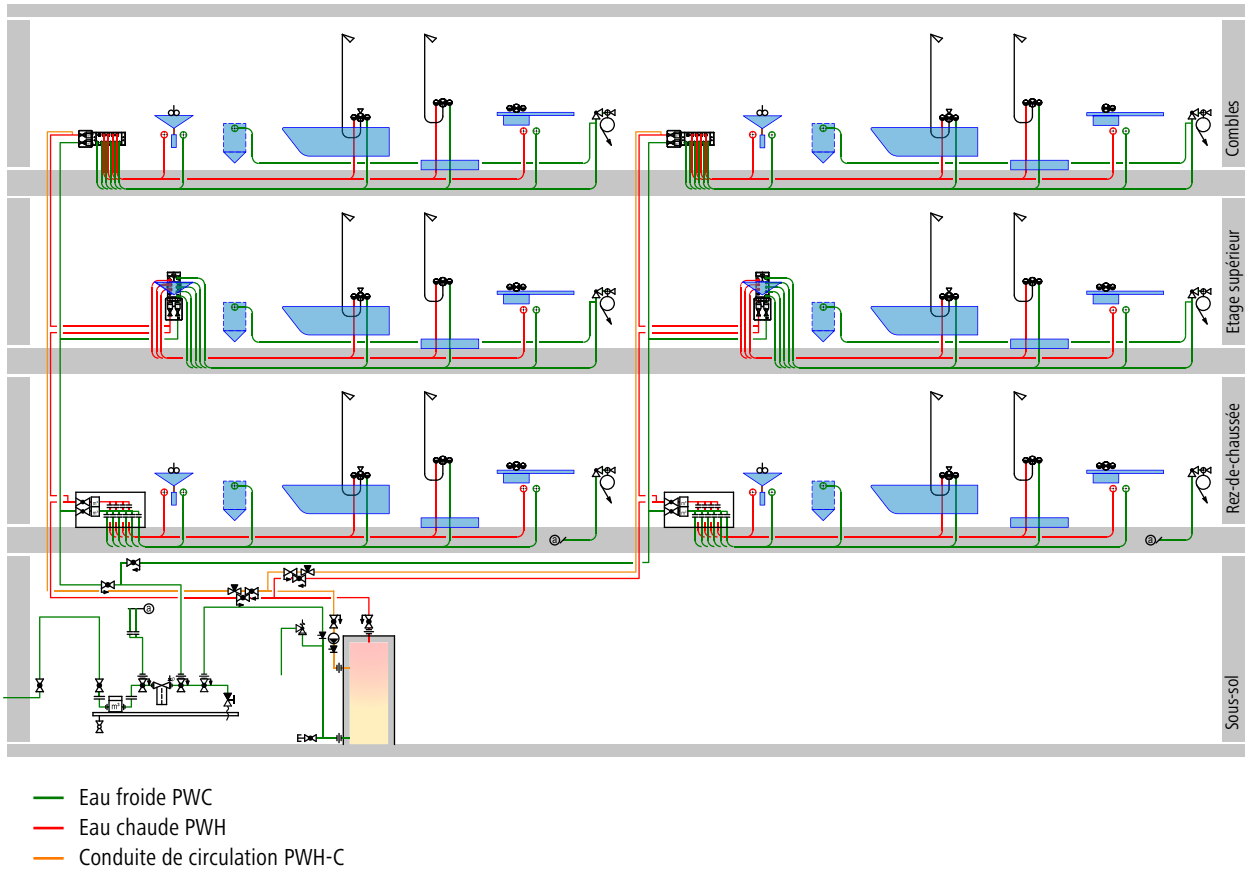


Fig. 28: Approvisionnement centralisé en eau chaude avec circuit de circulation d'eau chaude

Caractéristiques:

- Coûts d'investissement modérés à élevés
- Différents types d'énergie, en général des agents énergétiques fossiles
- Conduites de distribution pour eau froide et eau chaude, ainsi que pour la circulation d'eau chaude
- Pertes de chaleur par l'accumulateur et les conduites
- Exploitation sous la responsabilité du propriétaire du bâtiment
- Profils de charge L à XXL: Convient pour bâtiments à besoins élevés en eau chaude

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

9.4 Thermosiphon

Les thermosiphons réduisent les pertes de chaleur causées par la circulation à contre-courants dans les 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.

Aux endroits où l'on passe de conduites maintenues en température à des conduites non maintenues en température, on installe un thermosiphon en forme de tuyau descendant. La hauteur du thermosiphon doit être au moins 7 fois supérieure au diamètre nominal du tuyau ou être au minimum de 15 cm (SIA 385/1:2020, 5.5.4).

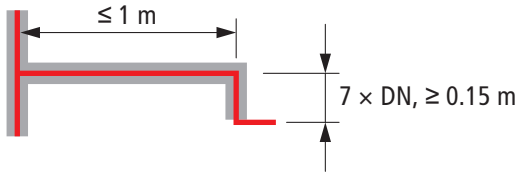
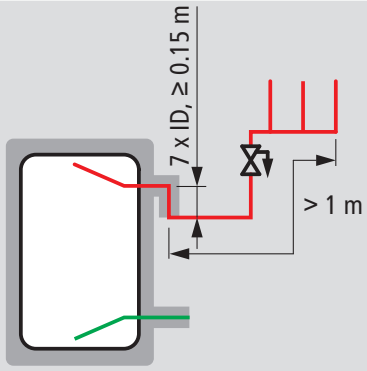
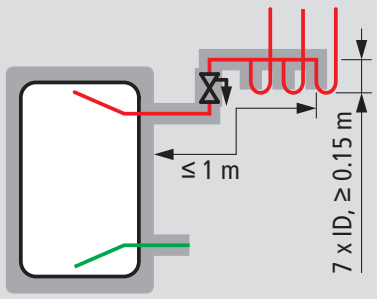
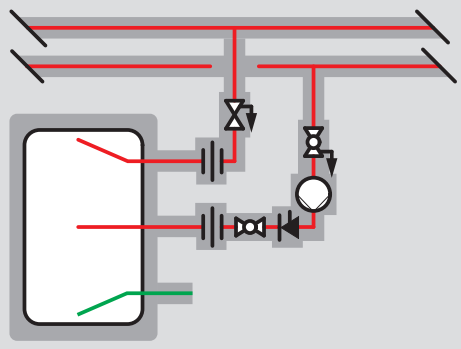
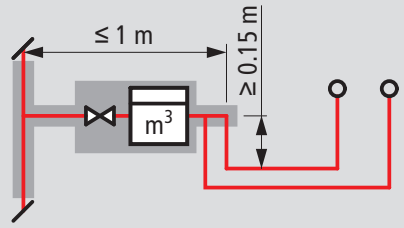
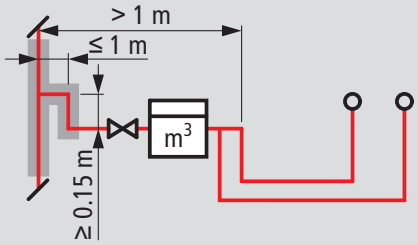


Fig. 29: Thermosiphon

Le lieu d'installation des thermosiphons est fonction du type de distribution d'eau chaude:

Lieu d'installation	Description
	Thermosiphon directement après le chauffe-eau pour une conduite n'étant pas maintenue chaude*.
	Thermosiphon avant les conduites de soutirage pour une conduite maintenue chaude; conduite de raccordement* ≤ 1 m
	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).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Lieu d'installation	Description
	Thermosiphon avant les conduites de soutirage pour distributeur maintenu chaud.
	Thermosiphon avant le distributeur, celui-ci n'étant pas maintenu chaud.
* Dans les calculs, les conduites de raccordement isolées d'une longueur ≤ 1 m sont rajoutées à la conduite maintenue chaude.	

Tab. 7: Lieux d'installation de thermosiphons

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

10 Exigences hygiéniques pour l'approvisionnement en eau chaude

Les paramètres suivants ont une influence déterminante sur l'hygiène de l'eau de boisson (modèle à paliers Nussbaum):

- Matériaux de construction
- Températures de l'eau
- Stagnation (ou renouvellement de l'eau)

Comparativement à ce qui se passe pour l'eau froide et en raison des températures et de la stagnation dans les accumulateurs et les conduites, l'approvisionnement en eau chaude est beaucoup plus sujette à des microorganismes pathogènes comme les légionelles. Les légionelles sont des bactéries qui peuvent être présentes dans l'eau. L'ingestion d'une eau contenant des légionelles ne présente a priori pas de risque pour la santé. Si toutefois les bactéries sont inhalées sous forme d'aérosols (p. ex. vapeurs de douche), elles peuvent provoquer la maladie du légionnaire; il s'agit d'une forme de pneumonie qui, si elle n'est pas traitée, peut causer la mort. Les germes peuvent former un biofilm. Ce biofilm se présente sous la forme d'un dépôt de matières organiques qui tapisse les conduites où circule régulièrement de l'eau de boisson. Lorsqu'ils sont stables et qu'ils ne sont pas sujets à une prolifération continue, les biofilms ne constituent pas un risque dans la mesure où ils sont constitués de substances et de microorganismes que l'on trouve naturellement dans l'eau de boisson.

Ici sont présentées des informations très fournies sur les bases et exigences relatives à l'hygiène de l'eau de boisson et sur le modèle à paliers de Nussbaum, ainsi que sur les directives générales de montage et de planification dans le document Nussbaum intitulé «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ page 795.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

11 Maintien à une température élevée dans les conduites de circulation d'eau chaude

Pour le maintien à une température élevée dans les conduites de circulation d'eau chaude, on met en œuvre des systèmes de circulation et des rubans chauffants.

11.1 Système de circulation

Les systèmes de circulation maintiennent constantes les températures de l'eau chaude dans la distribution d'eau chaude en pompant continuellement l'eau chaude des points de soutirage vers l'accumulateur. Ainsi, même lorsque l'eau de boisson n'est pas soutirée régulièrement, les systèmes de circulation permettent de bénéficier d'une eau de boisson impeccable. Cela entraîne cependant des pertes de pression et des pertes de chaleur supplémentaires dans la distribution d'eau chaude. En outre, une circulation défectueuse de l'eau chaude peut entraîner un refroidissement inacceptable de l'accumulateur pour les raisons suivantes p. ex.:

- Insuffisance de l'isolation thermique des conduites de circulation
- Vitesse d'écoulement trop élevée à l'entrée dans l'accumulateur
- Erreur de dimensionnement de la pompe à circulation

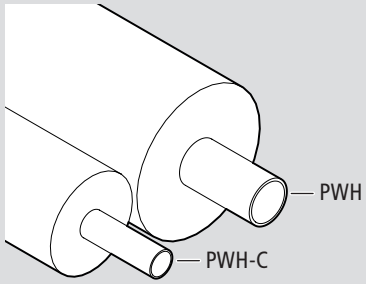
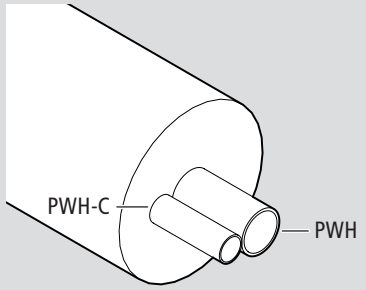
Un circuit de circulation est constitué du circuit de circulation d'eau chaude et de la pompe à circulation. Le circuit de circulation d'eau chaude se compose des conduites de circulation associées aux régulateurs de circulation. Les régulateurs de circulation assurent l'application des consignes de température par une compensation thermique et hydraulique. La pompe de circulation fonctionne en continu. Son moteur est souvent peu énergivore et à vitesse régulée. Les pompes de circulation à vitesse régulée règlent elles-mêmes la vitesse requise par une mesure de la différence de pression du côté aspiration ou pression.

La vitesse d'écoulement dans les conduites de circulation est définie dans la norme DIN 1988-300 et se situe dans une fourchette de 0.2 à 0.5 m/s. Lorsque sont utilisées des pompes de circulation à forte pression de refoulement, les vitesses d'écoulement peuvent être plus élevées, leur valeur maximale ne devant cependant pas dépasser 1.0 m/s. A l'entrée dans l'accumulateur, la vitesse d'écoulement peut, selon la directive SVGW W3/C3:2018, atteindre au maximal 0.1 m/s.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

11.1.1 Conduites de circulation

Les conduites de circulation doivent être isolées thermiquement, tout en sachant que dans la majorité des cas, ce sont les deux types d'installation suivants qui sont utilisés:

Type d'installation	Photo	Description
Système conventionnel		La conduite d'eau chaude PWH et la conduite de circulation PWH-C sont posées et isolées séparément. Perte de chaleur: env. 5 W/m (0.12 kWh/m/d) Remarque sur la longueur de conduite en m: la longueur totale à considérer correspond à la somme des longueurs PWH et PWH-C.
Système tuyau-contre-tuyau		La conduite d'eau chaude PWH et la conduite de circulation PWH-C sont posées dans la même isolation thermique. Perte de chaleur: env. 6 W/m (0.15 kWh/m/d) Le système tuyau-contre-tuyau convient pour des tuyaux de petit diamètre jusqu'à un max. de 40 mm PWH ou 15 mm PWH-C. Pour les diamètres plus importants, il n'est plus possible de réaliser une isolation thermique optimale. Remarque sur la longueur de conduite en m: pour la longueur il faut tenir compte de la longueur PWH ou de la longueur PWH-C.

Tab. 8: Types d'installation pour la circulation d'eau chaude

11.1.2 Pompes de circulation

La pompe de circulation brasse l'eau chaude en continu dans la circulation d'eau chaude. Pour un rendement énergétique efficace, il faut choisir le réglage adéquat pour la pompe de circulation. La consommation d'énergie est fonction des paramètres suivants:

- Volume de refoulement
- Rendement
- Pertes de charge dans la circulation d'eau chaude

Une pompe de circulation inefficace ou incorrectement dimensionnée consomme beaucoup d'énergie et peut entraîner des dysfonctionnements, voire endommager la distribution d'eau chaude. C'est ainsi par exemple que la consommation d'énergie s'accroît considérablement lorsqu'une pompe de circulation à vitesse constante est associée à des régulateurs de circulation thermiques ou électroniques.

On distingue les modes de fonctionnement suivants pour les pompes de circulation:

Mode de fonctionnement	Symbole	Description
Vitesse constante		La pompe de circulation est réglée à une vitesse constante, manuellement ou par un signal externe. Le réglage de pression de la pompe de circulation est désactivé. Mode de fonctionnement pouvant être utilisé lorsque sont installés uniquement des régulateurs de circulation mécaniques. Ce mode de fonctionnement n'est pas conseillé.
Pression constante		La pompe de circulation est réglée à une pression de refoulement constante. C'est la vitesse qui permet d'agir sur le débit volumique dans la circulation d'eau chaude. Mode de fonctionnement le plus fréquemment utilisé et convenant à toutes les applications.
Pression proportionnelle		La pression de refoulement de la pompe de circulation est une fonction linéaire du débit volumique dans la circulation d'eau chaude, la pente de la fonction pouvant être réglée. En cas de besoin, la pompe de circulation adapte sa vitesse et sa pression de refoulement pour changer le débit volumique dans la circulation d'eau chaude. Par rapport au fonctionnent à pression constante, cela permet de réduire la performance de la pompe. Ce mode de fonctionnement présente des avantages dans la distribution d'eau chaude, où les pertes de charge sont élevées.

Tab. 9: Différents modes de fonctionnement des pompes de circulation

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

11.2 Ruban chauffant

Dans l'approvisionnement en eau chaude, les rubans chauffants permettent de maintenir un tronçon de conduite à une température élevée. Pour les petites conduites de distribution d'eau chaude, le ruban chauffant fait l'affaire au lieu d'une circulation d'eau chaude. Parmi les autres applications du ruban chauffant, on compte la protection contre le gel des conduites qui lui sont exposées.

Les rubans chauffants sont montés sur la face inférieure des conduites et sont raccordés à une unité de commande. L'unité de commande sert à régler les heures d'activation et la puissance du ruban chauffant. Pour éviter une surchauffe, les rubans chauffants sont autorégulants, c'est-à-dire qu'ils réduisent la puissance de chauffe lorsque la température des conduites augmente, sans intervention extérieure.

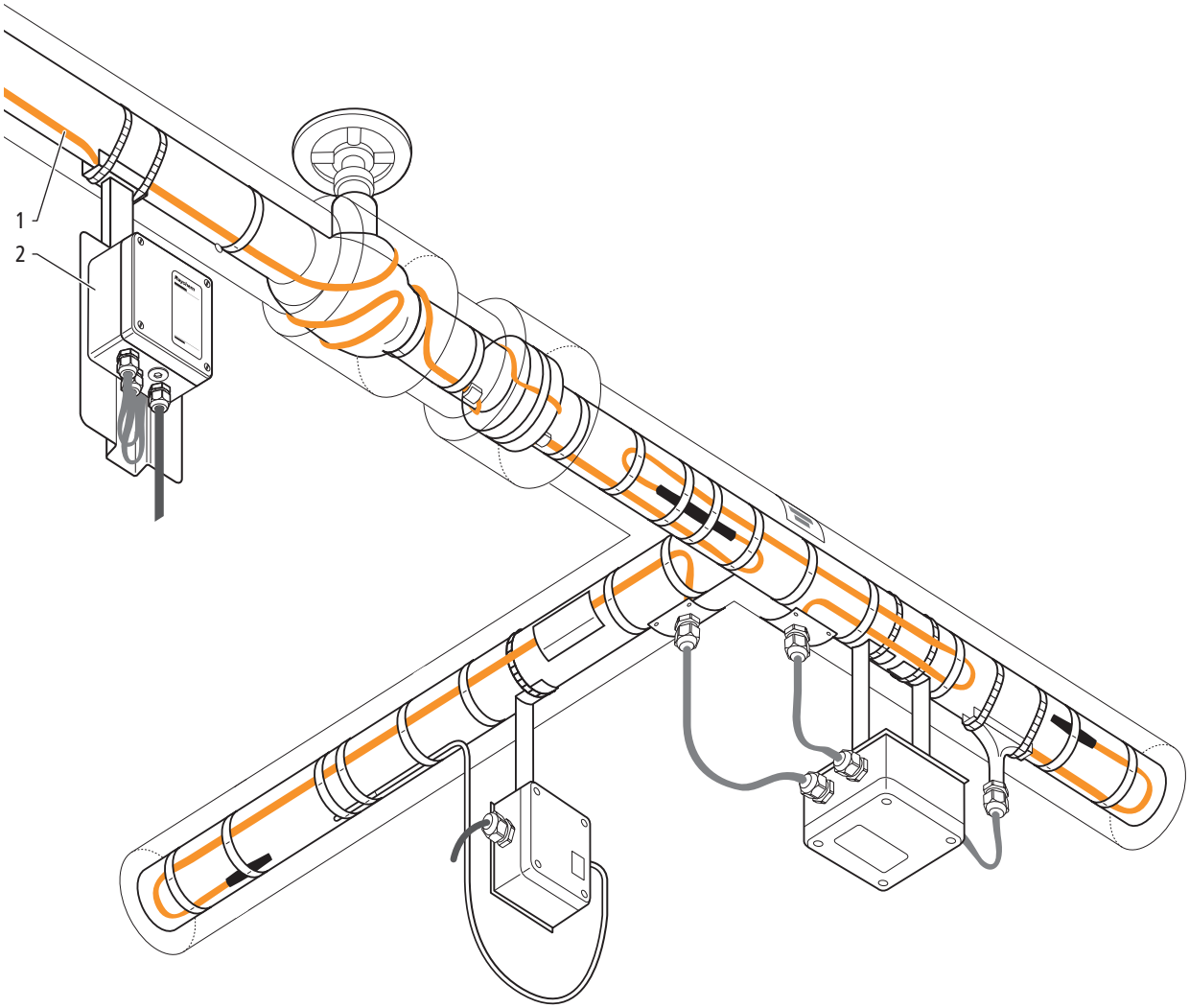


Fig. 30: Exemple de montage de rubans chauffants (source figure: Raychem)

1	Ruban chauffant
2	Unité de commande

Les rubans chauffants sont peu encombrants. Un autre avantage réside dans le fait que l'on peut se passer de la compensation de pression lorsque les conduites de circulation sont de différentes longueurs. Inconvénients:

- Coûts d'énergie
- Accroissement de la pression pour des conduites fermées
- Pas de régulation directe de la température de l'eau chaude
- Réparations onéreuses en cas de panne

Les rubans chauffants sont une installation électrique dans la distribution d'eau de boisson; ils doivent être montés par un électricien et être dotés d'un marquage qui les rend visibles de l'extérieur en tant que tels.

12 Protection contre les brûlures

Les points de soutirage sans limiteur de température thermostatique présentent un risque de brûlures en cas de chute de pression dans la conduite d'eau froide ou de panne d'alimentation en eau froide. Dans les installations solaires thermiques, l'eau chaude peut atteindre des températures élevées.

Selon le lieu d'installation, la norme SN EN 806-2 recommande les températures maximales suivantes pour l'eau chaude sur les robinets de puisage:

Lieu d'installation	Température maximale de l'eau chaude [°C]
• Ecoles • Hôpitaux	43
• Ecoles maternelles • Etablissements de soins	38

Tab. 10: Températures maximales de l'eau chaude sur les robinets de puisage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13 Isolation thermique

13.1 Consignes pour le dimensionnement de l'isolation thermique

L'isolation thermique de tuyaux et d'éléments d'installations doit être enveloppante et continue. Les ponts thermiques, le contact des éléments de construction ainsi que les flux d'air entre le tuyau et l'isolation thermique provoquent des pertes de chaleur, p. ex. au niveau des conduites de circulation tuyau-contre-tuyau.

Pour le calcul de l'isolation thermique, c'est le diamètre extérieur des conduites qui est déterminant. Le tableau suivant indique les valeurs nominales obligatoires pour le diamètre extérieur des conduites correspondant à des produits de Nussbaum. Pour les robinetteries et les distributeurs, l'épaisseur d'isolation du diamètre extérieur des conduites correspondantes peut être divisée par deux (SIA 385/1).

Diamètre nominal DN	Acier inoxydable Optipress (DIN 17440/ DIN 17455)	Optipress-Therm (DIN 2394)	Optifitt-Press	Optiflex	Tuyau fileté (ISO 7-1/ EN 10226)
[—]	[mm]	[mm]	[pouces]	[mm]	[mm]
10	—	—	⅜	16 (x 3.8*)	17.2
12	15	15	—	16 (x 2.2*)	—
15	18	18	½	20	21.3
20	22	22	¾	25	26.9
25	28	28	1	32	33.7
32	35	35	1¼	40	42.4
40	42	42	1½	50	48.3
50	54	54	2	63	60.3
60**	64	64	—	—	—
65	76.1	76.1	2½	—	76.1
80	88.9	88.9	2	—	88.9
100	—	108	4	—	114.3

* Epaisseur de la paroi du tuyau

** Diamètre nominal spécifique à Optipress pour la conduite d'alimentation

Tab. 11: Diamètre nominal et diamètre extérieur correspondant des tuyaux système de Nussbaum et des tuyaux filetés selon ISO 7-1/EN 10226 disponibles dans le commerce.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13.2 Conduites d'eau chaude

Les conduites d'eau chaude doivent être isolées pour minimiser les pertes de chaleur et les effets de températures de surface trop élevées.

- Le distributeur et les conduites de raccordement vers les colonnes montantes et le chauffe-eau doivent être isolés lorsque la longueur totale du distributeur et de la conduite de raccordement est ≤ 1 mètre.
- Pour les conduites de circulation tuyau-contre-tuyau, le diamètre extérieur déterminant correspond à la somme des diamètres extérieurs des deux tuyaux.
- Pour l'isolation thermique de robinetteries et de vannes, on utilise des coques isolantes en polypropylène expansé (PPE).
- Les conduites de soutirage ne nécessitent pas d'isolation thermique.

	Epaisseurs d'isolation pour températures d'eau chaude de 30 à 90 °C (selon les lois cantonales sur l'énergie)		Epaisseurs d'isolation pour de l'eau à une température de 60 °C (selon Isol-suisse)	
Diamètre nominal DN	**Mousse rigide de polyisocyanurate PIR λ ≤ 0.03 W/mK***	**Mousse élastomère λ ≤ 0.03 … 0.05 W/mK***	**Mousse rigide de polyisocyanurate PIR λ ≤ 0.03 W/mK***	**Mousse élastomère λ ≤ 0.03 … 0.05 W/mK***
[—]	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**
10	30	40	30	60
12				
15	30	40	30	60
20	40	50	40	60
25	40	50	40	60
32	40	50	50	80
40	50	60	60	80
50	50	60	60	80
65	60	80	60	80
80	60	80	60	80
100	80	100	80	100
125	80	100	80	100
150	80	100	80	100
200	80	120	80	120

* à 10 °C

Tab. 12: Epaisseurs d'isolation minimales pour conduites d'eau chaude (selon notice technique suissetec 07/2023)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13.3 Conduites d'eau froide

Les conduites d'eau froide doivent être isolées contre leur réchauffement par des conduites d'eau chaude et autres sources de chaleur.

Diamètre extérieur du tuyau	Mousse élastomère	Mousse rigide de polyisocyanurate (PIR)
[mm]	[mm]	[mm]
17	13	30
22		
28		
35		
42		
48		
60		
76	19	
89		
114		
140		
168		
175		
219		

Tab. 13: Epaisseurs d'isolation pour conduites d'eau froide (selon notice technique suissetec 10/2020)

13.4 Retardement du chauffage de l'eau froide dans les colonnes montantes

Aujourd'hui, on accorde une importance croissante à l'hygiène de l'eau froide. Il arrive en effet de plus en plus que des installations techniques dans les bâtiments ou des températures ambiantes de plus de 25 °C provoquent un réchauffement de l'eau froide, avec pour conséquence la prolifération des légionelles. C'est pourquoi il importe de prendre des mesures adéquates pour que la température de l'eau de boisson froide soit maintenue aussi froide que possible, sous les 25 °C.

13.4.1 Les enjeux

Dans un système de distribution d'eau froide, le maintien en température est un paramètre important dans la planification et l'exécution, et il doit être pris en compte dès le début. Le système de distribution d'eau froide doit être conçu de telle manière que la température n'augmente que faiblement dans les conduites entre le raccordement d'eau du bâtiment et les points de soutirage.

Dans le cas d'installations d'eau froide conformes à la directive SVGW W3/C3, la température de l'eau froide ne doit pas dépasser 25 °C au maximum 30 secondes après l'ouverture d'un point de soutirage.

En vue de répondre aux exigences réglementaires relatives à l'eau froide, il faut prévoir des systèmes de distribution adéquats, en particulier dans des bâtiments exigus. Dans les immeubles d'habitation p. ex. où l'on manque de place, il arrive que toutes les colonnes montantes soient placées dans une seule gaine ou paroi d'installation, où se trouvent rassemblées côte à côte les conduites pour le chauffage, l'eau chaude et l'eau froide, et les conduites de circulation. Pour ces cas de figure, et selon l'aménagement du bâtiment, il existe différentes solutions pour retarder le réchauffement de l'eau froide dans les colonnes montantes.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13.4.2 Solutions

La directive W3/C3:2020 de la SVGW décrit deux variantes pour la séparation thermique de conduites véhiculant des fluides à différentes températures dans les colonnes montantes de bâtiments: les colonnes montantes à paroi de séparation thermique et les conduites montantes à gaines séparées. Il existe encore une autre variante reconnue mais pas décrite dans la directive W3/C3 de la SVGW, à savoir les conduites d'eau froide à isolation renforcée.

13.4.2.1 Variante 1: paroi de séparation thermique

La séparation thermique est réalisée par des parois de séparation constituées p. ex. de plaques isolantes et de plaques de placoplâtre qui séparent les gaines avec, d'un côté, des colonnes montantes avec des fluides à plus de 25 °C et, de l'autre côté, des colonnes montantes avec des fluides à 25 °C ou moins.

Les parois de séparation thermique doivent être réalisées de telle sorte que le rayonnement thermique de la partie chaude de la gaine vers la pièce accolée soit plus élevé que celui de la partie chaude de la gaine qui traverse la paroi de séparation vers la partie froide de la gaine. Le matériau pour le parement n'a à cet égard pas d'incidence, car la surface de parement est comparativement beaucoup plus grande que celle de la paroi de séparation thermique.

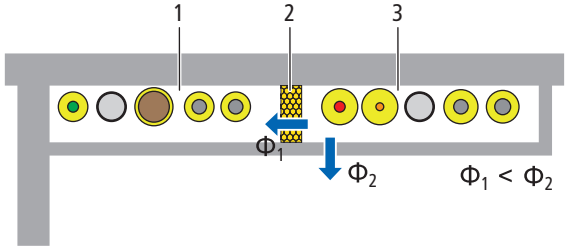


Fig. 31: Gaine technique ou paroi d'installation avec paroi de séparation thermique

1	Partie de gaine froide, température de fluide ≤ 25 °C
2	Séparation thermique
3	Partie de gaine chaude
Φ_1	Flux thermique à travers la paroi de séparation de gaine
Φ_2	Flux thermique à travers la paroi de cadre de gaine

Points à noter:

- Poursuivre la séparation et l'isolation thermique des conduites d'eau froide et chaude jusqu'au distributeur et l'inclure si leur longueur est ≤ 1 m (SVGW W3/C3:2020).
- L'isolation des conduites doit être complète et être réalisée par un professionnel.
- Sur les systèmes de circulation conventionnels, c'est-à-dire sur les conduites PWH et PWH-C isolées séparément, l'isolation est plus facile à réaliser, mais les pertes de chaleur sont plus élevées que pour les systèmes tuyau-contre-tuyau.
- La température ambiante est un facteur essentiel pour la température dans la partie de gaine froide.
- Il faut prendre en compte le concept d'incendie et de protection acoustique.
- La séparation thermique fonctionne à la seule condition que les isolations soient complètes et réalisées par un professionnel.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

La figure suivante montre une paroi de séparation thermique dans un système de cadres de montage:

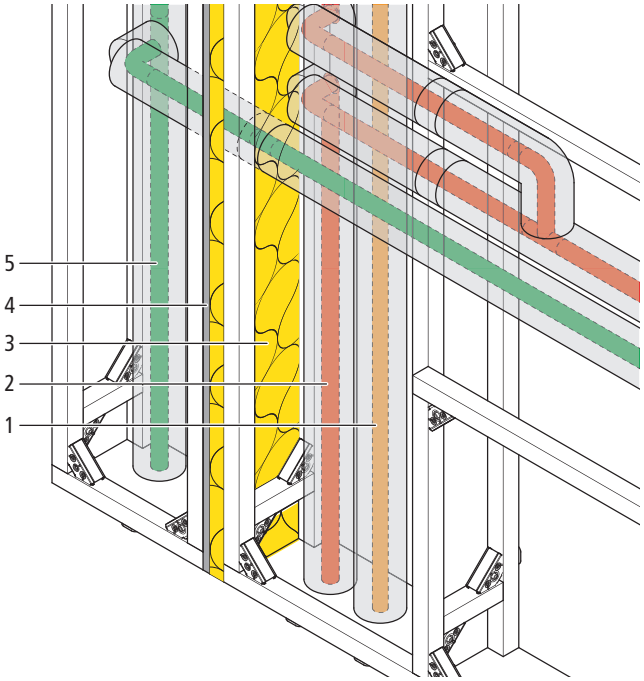


Fig. 32: Paroi de séparation thermique dans un système de cadres de montage

1	Conduite de circulation PWH-C
2	Colonne montante d'eau chaude PWH
3	Plaque isolante, p. ex. une plaque de laine minérale de 50 mm
4	Paroi de séparation thermique: plaque de placoplâtre, p. ex. 12.5 mm
5	Colonne montante d'eau froide PWC

Les inétanchéités dans la construction et l'exécution de parois de séparation permettent à l'air de circuler entre les secteurs de gaine. Il en résulte un échange thermique entre les conduites d'eau chaude et d'eau froide, comme le montre la figure suivante:

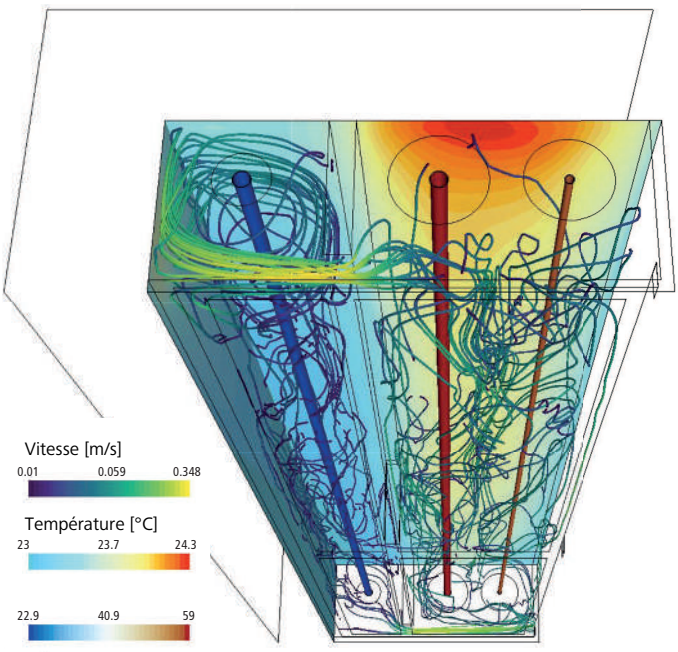


Fig. 33: Visualisation de la circulation d'air dans une simulation de gaine à paroi de séparation thermique, avec des fuites sur le haut et le bas. Le mouvement des particules d'air est illustré par des trajectoires dont la couleur indique la vitesse correspondante. Les surfaces colorées permettent de visualiser les températures de l'air dans la gaine. Les mouvements d'air se traduisent par des échanges thermiques indésirables entre les secteurs de gaine.

13.4.2.2 Variante 2: gaines séparées

Les gaines séparées sont très répandues, dans les bâtiments industriels surtout. Il s'agit de gaines montantes d'un seul tenant, renfermant des conduites de fluides à différentes températures et des installations électriques comme des liaisons par câbles.

En principe, les gaines sont séparées selon qu'elles renferment des conduites chaudes dont les fluides sont à plus de 25 °C, ou des conduites froides dont les fluides sont à des températures ≤ à 25 °C.

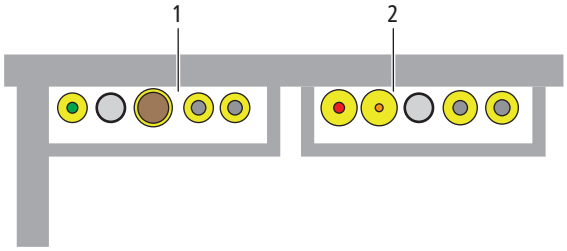


Fig. 34: Gaines d'installation séparées

1	Gaine froide, température de fluide ≤ 25 °C
2	Gaine chaude

Points à noter:

- Pour la coordination et la répartition des tâches, il faut faire appel à plusieurs corps de métiers.
- L'isolation des conduites doit être complète et être réalisée par un professionnel.
- Il faut prendre en compte le concept d'incendie et de protection acoustique.

13.4.2.3 Variante 3: conduites d'eau froide à isolation renforcée

Les conduites d'eau froide à isolation renforcée sont utilisées dans les immeubles résidentiels à gaines montantes conçues uniquement pour la distribution d'eau froide et d'eau chaude. Les épaisseurs d'isolation correspondant à au moins PIR 50 mm sont une alternative équivalente aux gaines à séparation thermique. Pour l'isolation, il convient d'avoir une faible conductivité thermique (PIR avant le caoutchouc cellulaire). D'autres fluides sont autorisés dans la mesure où leur température maximale se situe à 40 °C. Les colonnes montantes sont intégrées dans la paroi d'installation.

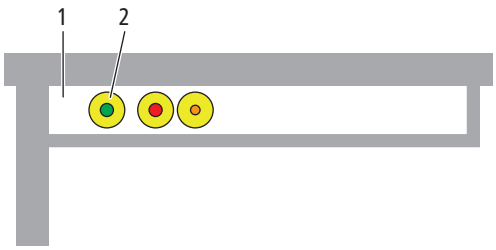


Fig. 35: Conduites d'eau froide à isolation renforcée

1	Gaine montante
2	Colonne montante d'eau froide PWC à isolation PIR 50 mm

Dans une gaine floquée, on peut tout à fait 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, car le flocage comprimé autour de la conduite d'eau chaude a pour effet de transmettre la chaleur à d'autres matériaux. La distance minimale indiquée est une valeur indicative obtenue à partir de simulations et des valeurs mesurées sur les montages d'essais.

Points à noter:

- Le système tuyau-contre-tuyau présente des pertes de chaleur plus faibles qu'un système de circulation conventionnel.
- Lorsque des systèmes tuyau-contre-tuyau sont utilisés, il faut, pour le calcul de l'épaisseur d'isolation, prendre en compte la somme des deux diamètres extérieurs (SVGW W3/C3:2020).
- S'il est recouru à la laine minérale en rapport avec l'eau froide, l'eau de condensation est un phénomène auquel il faut réfléchir.
- Les isolations doivent être complètes et être réalisées par un professionnel.
- Il faut prendre en compte le concept d'incendie et de protection acoustique.

La figure suivante montre des conduites d'eau froide à isolation renforcée dans un système de cadres de montage:

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

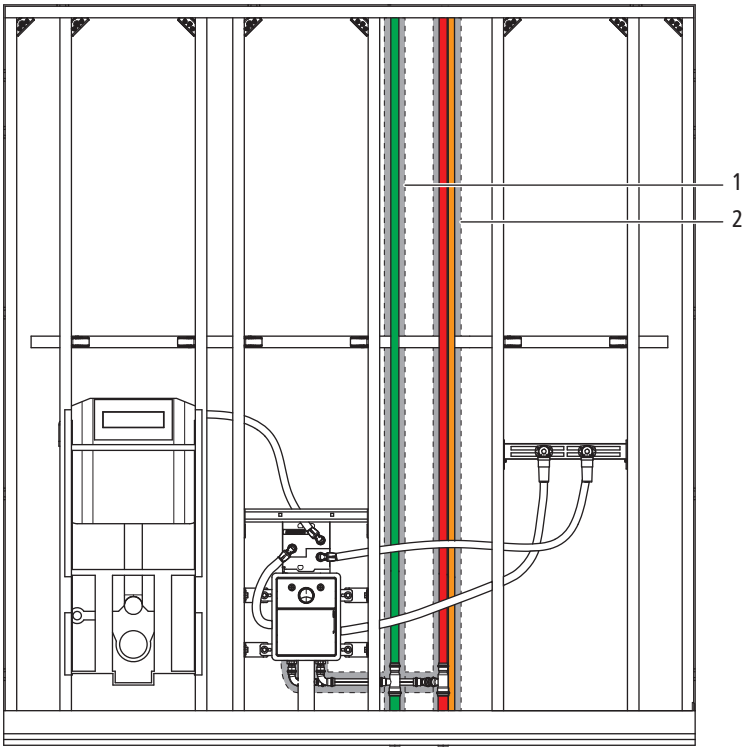


Fig. 36: Colonne montante d'eau froide à isolation renforcée dans un système de cadres de montage

1	Colonne montante d'eau froide isolée
2	Colonne montante d'eau chaude isolée à circulation d'eau chaude tuyau-contre-tuyau

La figure suivante montre la distribution de température dans une simulation de gaine avec conduite d'eau froide à isolation renforcée:

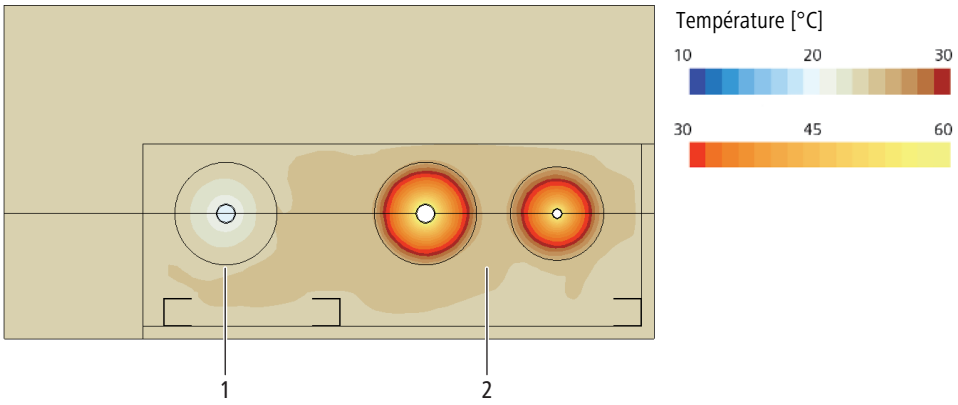


Fig. 37: Visualisation de la distribution de température dans une simulation de gaine montante sans flocage de la gaine, distribution de la chaleur après 12 heures de stagnation, température PWC 21 °C, distance axiale entre colonne montante PWC et PWH 15 cm, température ambiante 23 °C

1	Conduite PWC PIR 50 mm, indépendamment du diamètre du tuyau
2	Conduites PWH et PWH-C comme système RAR PIR 50 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13.4.3 Flocage de gaine

Le flocage de gaine sert à respecter les exigences relatives à la protection acoustique et incendie. **Le flocage de gaine ne remplace cependant pas une isolation en bonne et due forme des conduites.** Celles-ci doivent, indépendamment du flocage de gaine, être isolées d'un bout à l'autre, également dans les traversées au niveau des murs, planchers et plafonds. En ce qui concerne le maintien en température de l'alimentation en eau chaude, le flocage de gaine est même contre-productif. Sur les conduites d'eau chaude et d'eau froide très proches l'une de l'autre, ce flocage a pour effet de transmettre la chaleur sur l'eau froide et, dans les conduites de soutirage, il retarde le refroidissement de l'eau chaude à la température ambiante.

Les gaines floquées peuvent présenter d'autres inconvénients encore. En raison des éléments montés dans la gaine, comme des réservoirs de chasse, le matériau de flocage ne se répartit pas uniformément et, avec le temps, il se densifie dans la partie basse de la gaine, sa partie haute étant peu à peu occupée par des poches d'air. A cela s'ajoute le fait que le matériau de flocage peut être imprégné de produits chimiques. Leur contact avec de l'humidité peut corroder les conduites et les éléments à l'intérieur, en particulier lorsque les isolations sont incomplètes ou endommagées.

La figure suivante montre la distribution de température dans une gaine floquée:

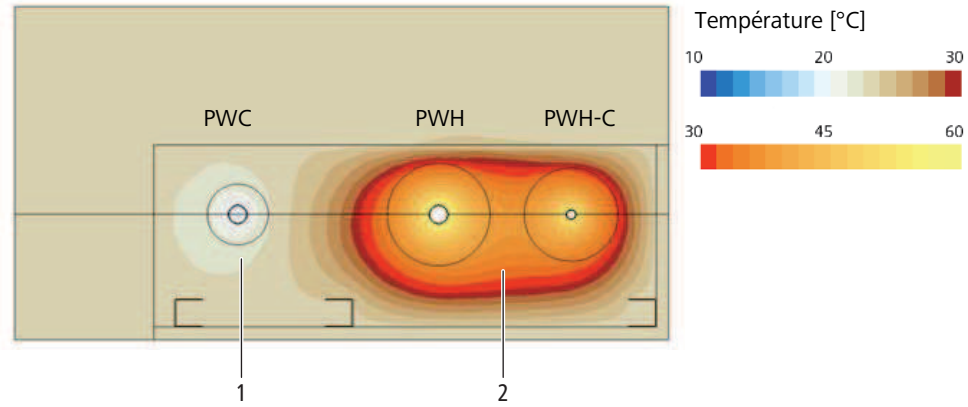


Fig. 38: Visualisation de la distribution de température dans une simulation de gaine floquée après 12 heures de stagnation, température PWC 23 °C, distance axiale entre colonne montante PWC et PWH 15 cm

1	Conduite PWC PIR 30 mm
2	Conduites PWH et PWH-C comme système RAR, PIR 50 mm

13.4.4 Résumé

Les conduites d'eau froide à isolation renforcée permettent de minimiser efficacement le réchauffement de l'eau froide dans les colonnes montantes de systèmes de distribution d'eau de boisson, en particulier dans les bâtiments d'habitation exigus. Les mesures à prendre en ce sens sont planifiables et permettent de respecter les températures de l'eau exigées dans les directives. **On obtient une isolation optimale des conduites d'eau froide avec la même épaisseur d'isolation que pour les conduites d'eau chaude.**

La mise en place de parois dans les colonnes montantes pour réaliser une séparation thermique entre conduites d'eau chaude et conduites d'eau froide constitue un moyen supplémentaire pour retarder le réchauffement de l'eau froide. Dans la pratique, il peut cependant être compliqué d'étanchéifier efficacement la séparation thermique de la colonne montante au niveau des sorties et des traversées. Pour les grands bâtiments, il est recommandé de prévoir des gaines séparées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13.5 Boîtiers robinetterie à montage caché: exemples de solution pour le raccordement à des conduites montantes

On peut parler d'un véritable défi lorsqu'il s'agit de raccorder dans les règles de l'art des boîtiers robinetterie à montage caché à une colonne montante dans une gaine. Dans la transition de la gaine à l'étage, il faut en effet poser les conduites de manière à respecter les impératifs de l'isolation thermique.

Trois exemples pratiques de solutions pour des installations de cadres de montage sont présentés ci-dessous. Il y a en particulier une solution qui présente une isolation thermique renforcée pour les conduites d'eau froide. Les autres solutions possibles portent sur une séparation thermique à distance minimale entre les conduites montantes.

Pour toute information complémentaire, consulter ☞ «Retardement du chauffage de l'eau froide dans les colonnes montantes», page 363.

13.5.1 Exemple de solution d'une isolation thermique renforcée pour une conduite montante d'eau froide

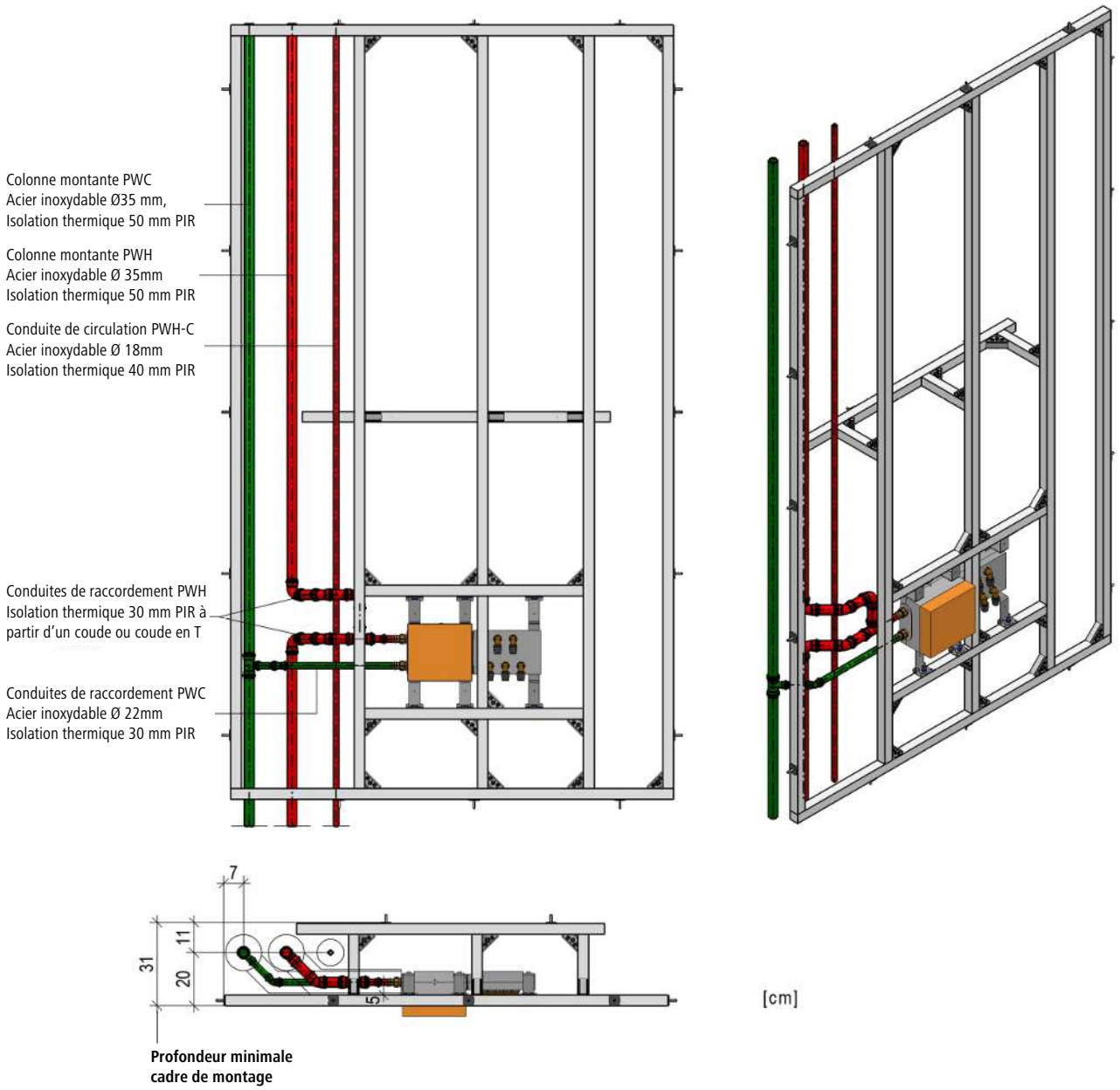


Fig. 39: Séparation thermique avec isolation thermique 50 mm PIR

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

13.5.2 Exemples de solution à séparation thermique par distance minimale entre colonnes montantes

13.5.2.1 Avec conduites de raccordement en acier inoxydable

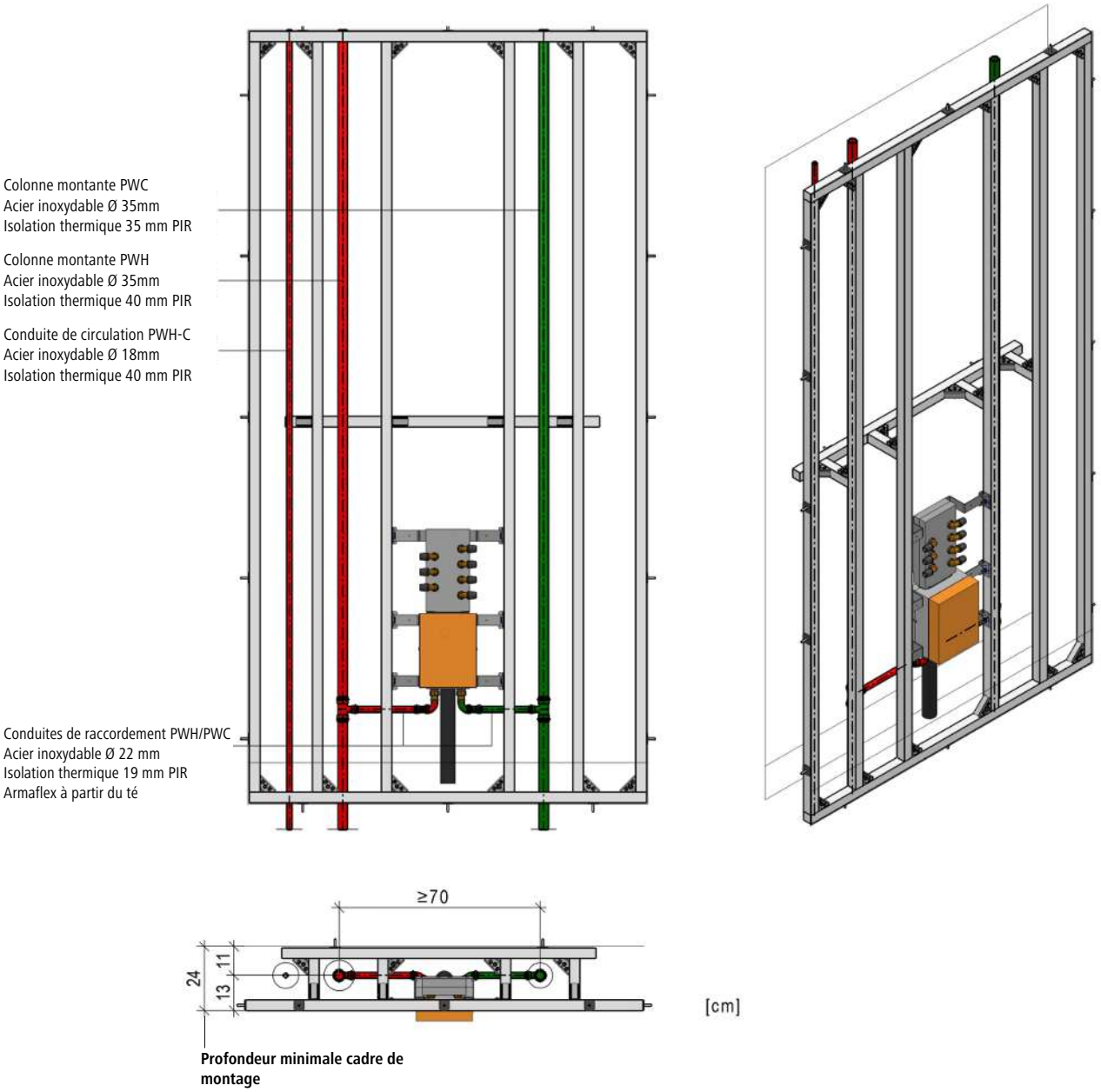


Fig. 40: Séparation thermique par distance minimale de 70 cm, conduites de raccordement en acier inoxydable

13.5.2.2 Avec conduites de raccordement flexibles en matière synthétique PE-X

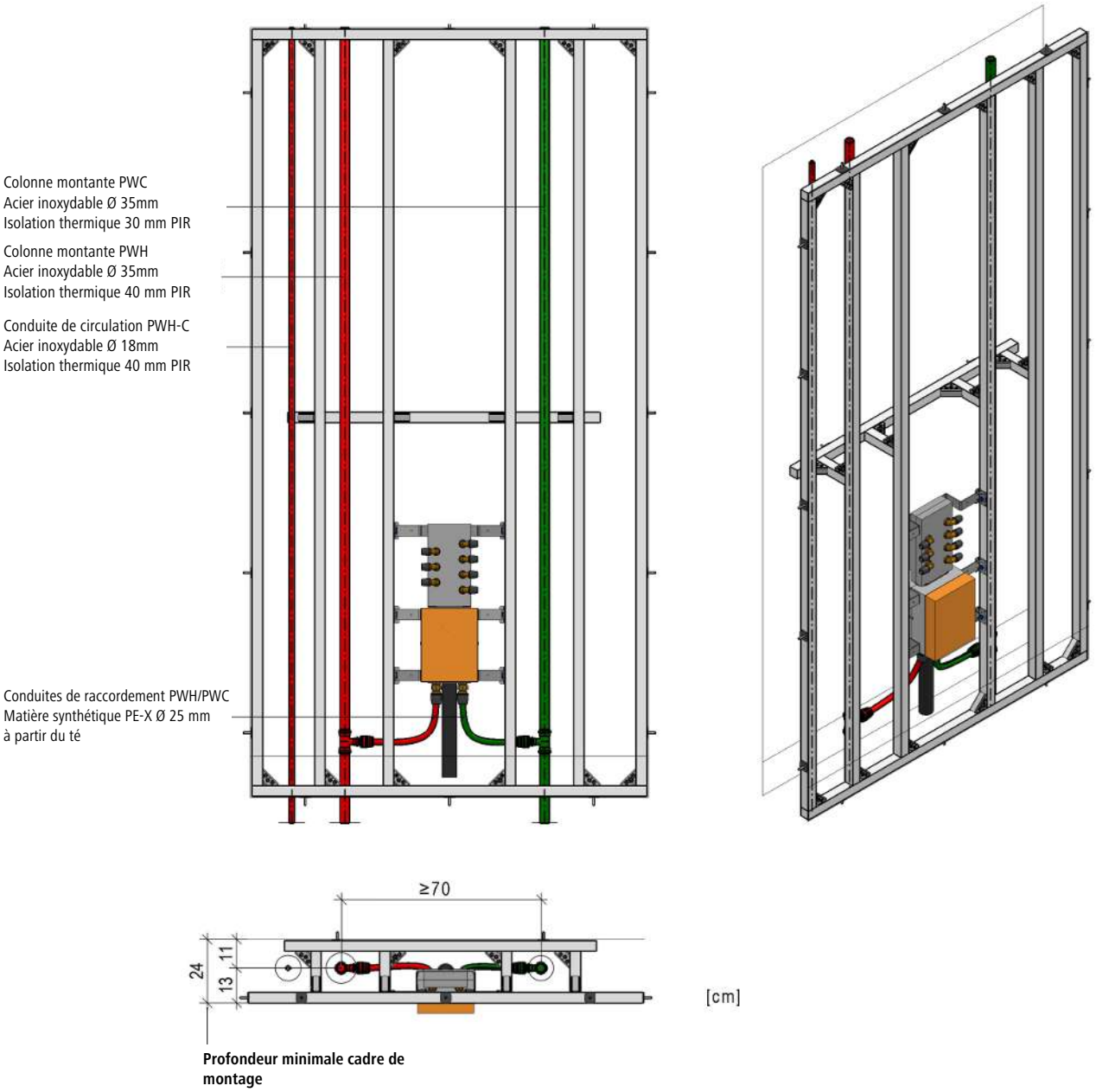


Fig. 41: Séparation thermique par distance minimale de 70 cm, conduites de raccordement flexibles en matière synthétique

13.6 Protection antigel

Pour protéger les conduites d'eau de boisson, on peut faire appel à des rubans chauffants. Une isolation thermique n'est pas en mesure d'empêcher le gel des conduites d'eau de boisson. Elle peut tout juste avoir un effet retardateur.

Informations complémentaires, ☞ «Ruban chauffant», page 359.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14 Dimensionnement des approvisionnements en eau chaude

14.1 Démarche à adopter

Pour le dimensionnement d'une distribution d'eau chaude, on appliquera une démarche en deux temps: d'abord un dimensionnement général, puis une planification fine.

14.1.1 Dimensionnement général

Le dimensionnement général consiste à définir le concept énergétique du bâtiment ainsi que les éléments suivants de la distribution d'eau chaude:

- Emplacement des accumulateurs
- Emplacement des conduites montantes et transitions pour les composants non maintenus chauds
- Emplacement des points de soutirage
- Concept de maintien au chaud
- Définition des temps de soutirage
- Valeur limite ou valeur ciblée pour la puissance de la pompe de circulation

Dans son dimensionnement général, la distribution d'eau chaude est suffisamment efficace en termes de consommation d'énergie. Pour le contrôle de l'efficacité énergétique, on calcule l'indice de perte de l'eau chaude.

14.1.2 Planification fine

La planification fine répond aux exigences des directives SIA 384/1, SIA 385/1 et SIA 385/2. Elle comprend les points suivants:

- Définition des exigences de confort dans une convention d'utilisation
- Planification des conduites de soutirage selon SIA 385/1:2020
- Planification des conduites tenues chaudes (si présentes) selon SIA 385/1:2020
- Dimensionnement des accumulateurs
- Calcul des pertes de chaleur dans les accumulateurs et les conduites maintenues chaudes
- Calcul des besoins thermiques de la distribution d'eau chaude
- Calcul de la puissance thermique de l'installation de chauffage d'eau et des cycles de charge
- Contrôle de l'efficacité énergétique (en s'appuyant sur l'indice de perte de l'eau chaude)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.2 Chauffe-eau à accumulation

Le calcul suivant du volume de l'accumulateur d'un chauffe-eau à accumulation est basé sur la norme SIA 385/2.

Principe de calcul: en partant du besoin quotidien en eau chaude, on détermine les valeurs initiales du volume de l'accumulateur. Les valeurs initiales permettent de calculer les pertes de chaleur de l'approvisionnement en eau chaude. Le volume effectif de l'accumulateur s'obtient au final à partir du volume de couverture du besoin en eau chaude et du volume de compensation des pertes de chaleur.

14.2.1 Besoin en eau chaude

Le besoin en eau chaude que le chauffe-eau à accumulation doit satisfaire se calcule comme suit:

$$V_{W,u} = n_{P,i} \cdot V_{W,u,i}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,u}$	[l/d]	Besoin d'eau chaude par jour
$n_{P,i}$		Nombre d'unités de référence Détermination du nombre de personnes dans des immeubles résidentiels selon ☞ «Densité d'occupation de logements (selon calculs sanitaires – brefs et précis)», page 374
$V_{W,u,i}$	[l]	Besoin en eau chaude par unité de référence, selon ☞ «Besoin en eau chaude», page 323

Taille du logement	Occupation minimale*	Occupation moyenne**	Occupation maximale***
1-pièce	1.2	1.4	1.5
1.5-pièce	1.3	1.5	1.6
2-pièces	1.4	1.7	2.0
2.5-pièces	1.7	1.9	2.0
3-pièces	1.9	2.2	2.5
3.5-pièces	2.2	2.3	2.5
4-pièces	2.5	2.8	3.0
4.5-pièces	2.7	3.0	3.5
5-pièces	2.8	3.5	4.0
5.5-pièces	3.0	4.0	4.5
* Densité d'occupation selon le recensement de 2000			
** Densité d'occupation logements en propriété / maisons individuelles			
*** Densité d'occupation selon la clé des logements de coopératives d'habitation			

Tab. 14: Densité d'occupation de logements (selon calculs sanitaires – brefs et précis)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.2.2 Besoins thermiques pour l'eau chaude

Les besoins thermiques pour l'eau chaude se calculent comme suit:

$$Q_W = V_{W,u} \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Symbole	Unité	Description
Q_W	[kWh/d]	Besoin thermique par jour pour le chauffage de l'eau
$V_{W,u}$	[l]	Besoin en eau chaude
ρ	[kg/l]	Densité de l'eau
c	[kJ/(kg · K)]	Capacité thermique de l'eau (4.187)
$\Delta\theta_W$	[K]	Augmentation de la température lors du réchauffement de l'eau

14.2.3 Valeur initiale du volume d'eau chaude

La valeur initiale du volume d'eau chaude se calcule comme suit:

$$V_{W,d,1} = V_{W,u} \cdot 1.5$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,d,1}$	[l/d]	Valeur initiale du volume d'eau chaude par jour
$V_{W,u}$	[l/d]	Besoin d'eau chaude par jour

Le facteur 1.5 tient compte des pertes de chaleur dans la distribution d'eau chaude.

14.2.4 Valeur initiale du volume de couverture de pointe

La valeur initiale du volume de couverture de pointe se calcule comme suit:

$$V_{W,sto,pk,1} = V_{W,d,1} \cdot f_{pk}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,sto,pk,1}$	[l]	Valeur initiale du volume de couverture de pointe
$V_{W,d,1}$	[l/d]	Valeur initiale du volume d'eau chaude par jour
f_{pk}	[—]	Facteur dépendant du type de bâtiment: • Immeubles résidentiels > 10 personnes: Détermination de f_{pk} selon ☞ «Pointe horaire pour immeubles résidentiels > 10 personnes (selon calculs sanitaires – brefs et précis)», page 376 • Immeubles résidentiels < 10 personnes: Estimation spécifique à chaque projet, en sachant que c'est l'appareil sanitaire à la plus forte consommation d'eau chaude qui est déterminant, p. ex. la baignoire. • Autres types de bâtiments: Utilisation de données de la littérature technique ou de données de mesure.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

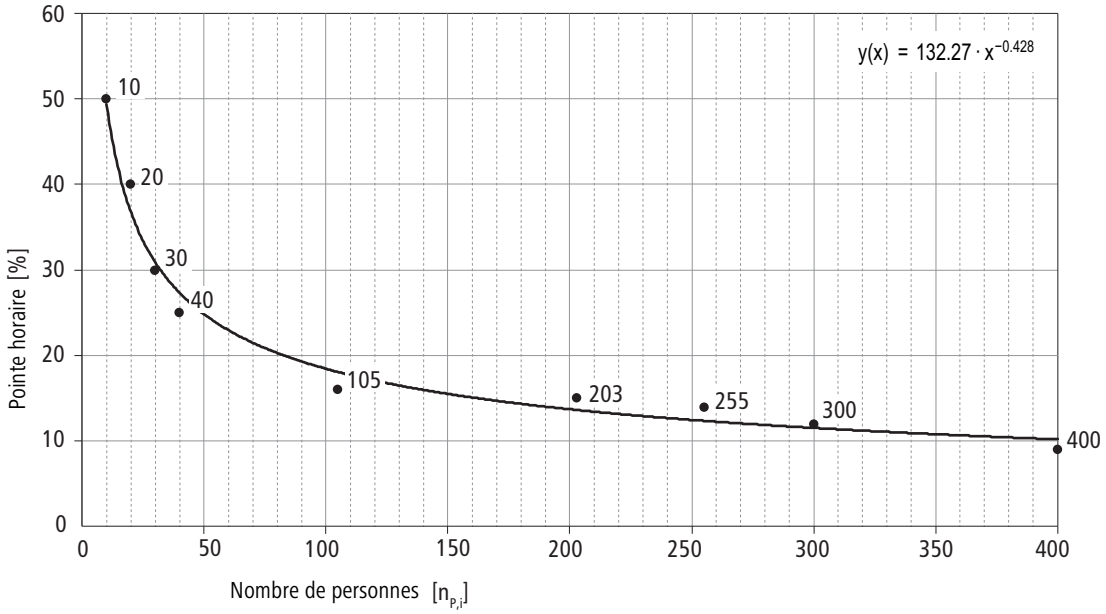


Fig. 42: Pointe horaire pour immeubles résidentiels > 10 personnes (selon calculs sanitaires – brefs et précis)

14.2.5 Valeur initiale du volume de commande

La valeur initiale du volume de commande dépend du nombre de cycles de charge.

Le nombre de cycles de charge se calcule comme suit:

$$n_Z = \frac{V_{W,d,1} \cdot c \cdot \Delta\theta}{3600 \cdot \Phi_{gen,out}}$$

Symbole	Unité	Description
n_Z	[1/d]	Nombre de cycles de charge par jour
$V_{W,d,1}$	[l/d]	Valeur initiale du volume d'eau chaude par jour
$\Delta\theta$	[K]	Augmentation de la température lors du réchauffement de l'eau
c_W	[kJ/(kg · K)]	Capacité thermique de l'eau
$\Phi_{gen,out}$	[kW]	Puissance de chauffe du générateur de chaleur

La valeur initiale du volume de commande se calcule comme suit:

$$V_{W,sto,ctrl,1} = \frac{V_{W,d,1}}{n_Z}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,sto,ctrl,1}$	[l]	Valeur initiale du volume de commande
$V_{W,d,1}$	[l/d]	Valeur initiale du volume d'eau chaude par jour
n_Z	[—]	Nombre de cycles de charge

Le calcul se fait sur la base des hypothèses suivantes:

- Interruption chauffe durant 1 heure (3600 s)
- La puissance du générateur de chaleur sert à la production d'eau chaude
- Pas d'heures d'arrêt, p. ex. de l'alimentation électrique pour les pompes à chaleur

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.2.6 Valeur initiale du volume de l'accumulateur

La valeur initiale du volume de l'accumulateur se définit à partir de la somme du volume de commande et de couverture de pointe, et sert de base pour les autres calculs. Les suppléments de taille pour les zones froides et de mélange sont pris en compte selon le gabarit de d'accumulateur.

La valeur initiale du volume de l'accumulateur se calcule comme suit:

$$V_{W,sto,1} = (V_{W,sto,pk,1} + V_{W,sto,ctrl,1}) \cdot f_{sto}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,sto,1}$	[l]	Valeur initiale du volume de l'accumulateur
$V_{W,sto,pk,1}$	[l]	Valeur initiale du volume de couverture de pointe
$V_{W,sto,ctrl,1}$	[l]	Valeur initiale du volume de commande
f_{sto}	[—]	Facteur dépendant du type d'accumulateur: • 1.25: échangeur thermique interne • 1.00: échangeur thermique externe

14.2.7 Pertes de chaleur de l'accumulateur

Les pertes de chaleur d'un accumulateur jusqu'à 2000 l sont chiffrées dans le tableau suivant.

Taille de l'accumulateur [l]	Pertes de chaleur de l'accumulateur $Q_{W,sto,ls}$ par jour [kWh/d]
100	1.3
150	1.3
200	1.5
300	1.7
400	1.8
500	2.0
600	3.0
800	3.3
1000	3.6
1250	3.8
1500	4.1
1750	4.3
2000	4.6

Les pertes de chaleur du chauffe-eau à accumulation sont en général chiffrées dans la fiche technique du fabricant.

14.2.8 Pertes de chaleur des conduites maintenues chaudes

Les pertes de chaleur des conduites maintenues chaudes sont calculées comme suit:

$$Q_{W,hl,ls} = l \cdot q_{W,hl,ls}$$

Symbole	Unité	Description
$Q_{W,hl,ls}$	[kWh/d]	Perte de chaleur par jour des conduites d'eau chaude maintenues chaudes
l	[m]	Longueur totale des conduites maintenues chaudes: • Circulation conventionnelle: Longueur de conduite eau chaude départ et retour • Circulation tuyau-contre-tuyau: longueur de tuyau eau chaude départ • Ruban chauffant: longueur de tuyau eau chaude départ Pour le dimensionnement du chauffe-eau, on applique un facteur pour tenir compte du besoin en énergie du ruban chauffant.
$q_{W,hl,ls}$	[kWh/m/d]	Perte de chaleur spécifique par mètre et par jour • Circulation conventionnelle: 0.12 • Systèmes de circulation tuyau-contre-tuyau: 0.15 • Ruban chauffant: 0.12

14.2.9 Pertes de chaleur des conduites de soutirage

Les pertes de chaleur des conduites de soutirage se calculent comme suit:

$$Q_{W,em,ls} = Q_W \cdot f_{AV}$$

Symbole	Unité	Description
$Q_{W,em,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur par jour des conduites de soutirage
Q_W	[kWh/d]	Besoin thermique par jour en eau chaude
f_{AV}	[—]	Facteur dépendant du lieu de montage et de la longueur des conduites de soutirage: 0.15: longueurs de conduite courtes, montage à l'intérieur d'éléments de cadres de montage 0.20: différentes longueurs de conduite, montage en partie seulement à l'intérieur d'éléments de cadres de montage 0.25: longueur de conduites longues (il est répondu aux normes relatives aux temps de soutirage)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.2.10 Besoins thermiques de l'approvisionnement en eau chaude

Les besoins thermiques de la distribution d'eau chaude s'obtiennent en prenant les besoins thermiques pour l'eau chaude et la somme des pertes de chaleur:

$$Q_{W,gen,out} = Q_W + Q_{W,sto,ls} + Q_{W,hl,ls} + Q_{W,em,ls}$$

Symbole	Unité	Description
$Q_{W,gen,out}$	[kWh/d]	Besoin thermique par jour pour la distribution d'eau chaude
Q_W	[kWh/d]	Besoin thermique par jour en eau chaude
$Q_{W,st,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur par jour de l'accumulateur
$Q_{W,hl,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur par jour des conduites d'eau chaude maintenues chaudes
$Q_{W,hl,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur par jour des conduites de soutirage

14.2.11 Valeur finale du volume d'eau chaude

La valeur finale du volume d'eau chaude couvre le besoin en eau chaude et compense les pertes de chaleur dans la distribution d'eau chaude. Les calculs se font comme suit:

$$V_{W,d,2} = \frac{Q_{W,gen,out} \cdot 3600}{c \cdot \Delta\theta}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,d,2}$	[l/d]	Valeur finale du volume d'eau chaude par jour
$Q_{W,gen,out}$	[kWh/d]	Besoin thermique par jour pour la distribution d'eau chaude
c	[kJ/(kg · K)]	Capacité thermique de l'eau
Δθ	[K]	Augmentation de la température lors du réchauffement de l'eau

14.2.12 Valeur finale du volume de couverture de pointe

La valeur initiale du volume de couverture de pointe se calcule comme suit:

$$V_{W,sto,pk,2} = V_{W,d,2} \cdot f_{pk}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,sto,pk,2}$	[l]	Valeur finale du volume de couverture de pointe
$V_{W,d,2}$	[l/d]	Valeur finale du volume d'eau chaude par jour
f_{pk}	[—]	Facteur dépendant du type de bâtiment: Utiliser la même valeur que pour le calcul de la valeur initiale.

14.2.13 Valeur finale du volume de commande

La valeur finale du volume de commande dépend, comme pour la valeur initiale, du nombre de cycles de charge.

Le nombre de cycles de charge est calculé en partant de la valeur finale du volume d'eau chaude:

$$n_Z = \frac{V_{W,d,2} \cdot c \cdot \Delta\theta}{3600 \cdot \Phi_{gen,out}}$$

Symbole	Unité	Description
n_Z	[1/d]	Nombre de cycles de charge par jour
$V_{W,d,2}$	[l]	Valeur finale du volume d'eau chaude par jour
$\Delta\theta$	[K]	Augmentation de la température lors du réchauffement de l'eau
c	[kJ/(kg · K)]	Capacité thermique de l'eau
$\Phi_{gen,out}$	[kW]	Puissance de chauffe du générateur de chaleur

La valeur finale du volume de commande se calcule comme suit:

$$V_{W,sto,ctrl,2} = \frac{V_{W,d,2}}{n_Z}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,sto,ctrl,1}$	[l]	Valeur finale du volume de commande
$V_{W,d,1}$	[l]	Valeur finale du volume d'eau chaude
n_Z	[—]	Nombre de cycles de charge Utiliser la même valeur que pour le calcul de la valeur initiale.

14.2.14 Valeur finale du volume de l'accumulateur

En prenant la valeur finale du volume de l'accumulateur, on détermine la taille adéquate de l'accumulateur usuel.

La valeur finale du volume de l'accumulateur se calcule comme suit:

$$V_{W,sto,2} = (V_{W,sto,pk,2} + V_{W,sto,ctrl,2}) \cdot f_{sto}$$

Symbole	Unité	Description
$V_{W,sto,2}$	[l]	Valeur finale du volume de l'accumulateur
$V_{W,sto,pk,2}$	[l]	Valeur finale du volume de couverture de pointe
$V_{W,sto,ctrl,2}$	[l]	Valeur finale du volume de commande
f_{sto}	[—]	Facteur dépendant du type d'accumulateur: Utiliser la même valeur que pour le calcul de la valeur initiale.

14.2.15 Contrôle hygiénique du volume de l'accumulateur

Selon la directive SVGW W3/C3 d (2020), le volume d'attente d'un chauffe-eau à accumulation doit être renouvelé au moins une fois par jour. Le volume d'attente se compose du volume de couverture de pointe et du volume de commande. Le besoin en eau chaude ($V_{W,u}$) doit par conséquent être inférieur à la somme du volume de couverture de pointe et du volume de commande.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.3 Systèmes de circulation

Les systèmes de circulation sont dimensionnés sur la base de la norme DIN 1988 partie 300. Cette norme décrit le procédé dit différencié. De celui-ci dérive le procédé simplifié pour le calcul de systèmes de circulation.

Quel que soit le procédé choisi, le dimensionnement d'un système de circulation englobe le calcul des pertes de chaleur et pertes de charge des conduites d'eau chaude. Cela permet d'en déduire le débit et la pression de refoulement de la pompe de circulation. Il faut calculer les grandeurs suivantes:

- Perte de chaleur des conduites d'eau chaude
- Débit de refoulement de la pompe de circulation
- Débits volumiques dans les conduites de circulation
- Diamètres nominaux des conduites de circulation
- Pertes de charge dues à des frottements dans les conduites et à des résistances individuelles
- Pression de refoulement de la pompe de circulation

Pour terminer, on choisit la pompe de circulation.

Le procédé simplifié décrit ici utilise la perte de chaleur spécifique pour le calcul des pertes de chaleur. Les pertes de charge dues à des résistances individuelles et dans les conduites sont prises en compte par un facteur basé sur des valeurs empiriques.

14.3.1 Calcul des pertes de chaleur dans les conduites de circulation

Les pertes de chaleur dans les conduites de circulation se calculent comme suit:

Circulation conventionnelle:

$$Q'_{W,hl,ls} = 0.12 \frac{kWh}{m \cdot d} \cdot \sum_i (l_{WWV,i} + l_{WWR,i})$$

Symbole	Unité	Description
$Q'_{W,hl,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur dans les conduites de circulation
$l_{WWV,i}$	[m]	Longueur des conduites de départ
$l_{WWR,i}$	[m]	Longueur des conduites de retour

Circulation tuyau-contre-tuyau ou tuyau-dans-tuyau:

$$Q'_{W,hl,ls} = 0.15 \frac{kWh}{m \cdot d} \cdot \sum_i l_{WWV,i}$$

Symbole	Unité	Description
$Q'_{W,hl,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur dans les conduites de circulation
$l_{WWV,i}$	[m]	Longueur des conduites de circulation

Rubans chauffants:

$$Q'_{W,hl,ls} = 0.12 \frac{kWh}{m \cdot d} \cdot \sum_i l_{WWV,i}$$

Symbole	Unité	Description
$Q'_{W,hl,ls}$	[kWh/d]	Pertes de chaleur des rubans chauffants
$l_{WWV,i}$	[m]	Longueur des rubans chauffants

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.3.2 Débit de refoulement de la pompe de circulation

Le débit de refoulement de la pompe de circulation s'obtient à partir de la perte de chaleur à compenser dans les conduites d'eau chaude et de la chute de température maximale admissible de l'eau chaude. Le calcul du débit de refoulement s'obtient avec la formule suivante:

$$\dot{V}_P = \frac{\dot{Q}_w}{\rho \cdot c_W \cdot \Delta\vartheta_W}$$

Symbole	Unité	Description
$\dot{V}_P$	[m³/h]	Débit de refoulement de la pompe de circulation
$\dot{Q}_W$	[kW]	Perte de chaleur des conduites d'eau chaude
ρ	[kg/m³]	Densité de l'eau
c_W	[kJ/(kg · K)]	Capacité thermique de l'eau
$\Delta\vartheta_W$	[K]	Chute de température maximale de l'eau chaude: Température de l'eau chaude à la sortie de l'accumulateur, de laquelle on soustrait la température de l'eau chaude à l'entrée de l'accumulateur. Valeurs indicatives: • Petits objets (maison individuelle): 1 … 2 • Objets moyens (immeuble d'habitation): 2 … 3

Pour des raisons d'hygiène, seule une chute de température d'un maximum de 5 K est admissible (température de l'accumulateur 60 °C, température de la conduite de distribution 55 °C). En raison de la capacité de réglage, il est nécessaire de faire un réglage pour une plus petite chute de température. Il en résulte un débit volumique plus élevé (plus la différence de température est petite, plus le débit volumique est grand). Sur les régulateurs de circulation thermiques, il faut vérifier la température définie.

14.3.3 Débits volumiques

Si le débit de refoulement de la pompe de circulation est connu, on peut calculer les débits volumiques sur les tronçons partiels de la distribution d'eau chaude. S'il y a une dérivation, le débit volumique est divisé en un débit de dérivation et un débit de passage.

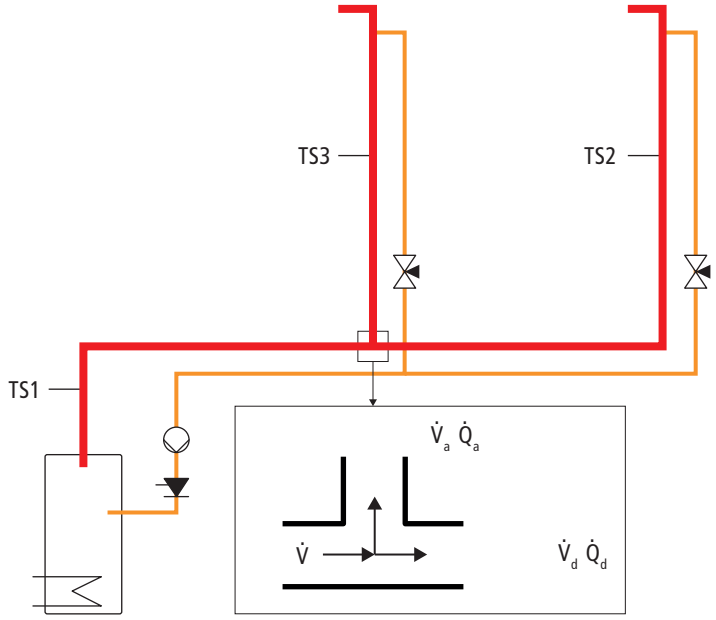


Fig. 43: Calcul des débits volumiques (selon le cours sur l'eau de suissetec)

Le débit de dérivation se calcule avec la formule suivante:

$$\dot{V}_a = \frac{\dot{V} \cdot \dot{Q}_a}{\dot{Q}_a + \dot{Q}_d}$$

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Cela donne pour le débit de passage:

$$\dot{V}_d = \dot{V} - \dot{V}_a$$

Symbole	Unité	Description
$\dot{V}$	[l/h]	Débit volumique avant la dérivation
$\dot{V}_a$	[l/h]	Débit de dérivation
$\dot{V}_d$	[l/h]	Débit de passage
$\dot{Q}_a$	[W]	Perte de chaleur débit de dérivation
$\dot{Q}_d$	[W]	Perte de chaleur débit de passage

A la prochaine dérivation, le débit de passage calculé est divisé en d'autres débits partiels dont le calcul se fait de manière analogue. On répète cette opération jusqu'à ce que les débits volumiques dans tous les tronçons partiels soient connus.

14.3.4 Diamètres nominaux des conduites de circulation

Les diamètres nominaux des conduites de circulation sont déterminés selon les méthodes de calcul de la directive SVGW pour les installations d'eau potable W3.

Les diamètres nominaux doivent être dimensionnés au plus petit, en tenant compte des vitesses d'écoulement et des pertes de charge maximales admissibles. Il s'agit en l'occurrence de réduire au minimum les pertes de chaleur et d'économiser l'espace occupé et les matériaux utilisés. Lorsqu'un système de circulation est limité dans son étendue, les débits volumiques sont faibles, auquel cas des diamètres nominaux très petits sont souvent suffisants. En revanche, lorsque les conduites de circulation sont longues, le diamètre nominal doit être d'autant plus grand.

14.3.5 Pertes de charge par des frottements dans les conduites et des résistances individuelles

Pour le calcul de la pression de refoulement de la pompe de circulation, il faut déterminer le tronçon qui a la plus grande perte de charge dues à des frottements dans les conduites et à des résistances individuelles. Dans la majorité des cas, il s'agit du plus long tronçon dans la circulation. La perte de charge d'une partie de tronçon partiel se calcule par la formule suivante, la part des pertes de charge dues à des résistances individuelles étant prise en compte par un facteur:

$$\Delta p_L = R \cdot l \cdot a$$

Symbole	Unité	Description
Δp_L	[hPa]	Perte de charge due à des frottements dans les conduites et à des résistances individuelles
R	[hPa]	Valeur R Perte de charge spécifique due à des frottements dans les conduites
l	[m]	Longueur du plus long tronçon partiel dans la circulation
a	[—]	Part des pertes de charge dues à des résistances individuelles (1.2 … 1.35)

La valeur R est déterminée à l'aide du tableau de pertes de charge du type de conduite utilisé, en prenant en compte le débit volumique calculé et la vitesse d'écoulement. Tableaux avec exemples, ☞ «Tableau des pertes de charge tuyaux Optipress», page 403, ☞ «Tableau des pertes de charge tuyaux Optiflex», page 406.

14.3.6 Choix de la pompe de circulation

On choisit la pompe de circulation en fonction du volume et de la pression de refoulement connus. Le choix tient compte de la courbe caractéristique de la pompe, que l'on trouve dans la documentation technique des fabricants de pompes de circulation.

La courbe caractéristique de la pompe décrit le rapport entre débit volumique et pression différentielle (dit aussi hauteur de refoulement), et elle obéit à la loi Bernoulli de la conservation de l'énergie d'un fluide. Plus grand est le débit volumique, plus faible est la pression différentielle.

La courbe caractéristique du réseau de conduites est déterminée par les résistances à l'écoulement (frottements dans les conduites et résistances individuelles) dans le réseau de conduites de la distribution d'eau chaude. Pour augmenter le débit volumique dans le réseau de conduites, il faut agir en conséquence sur la pression.

Le point d'intersection entre la courbe caractéristique de la pompe et la courbe caractéristique du réseau de conduites correspond au point d'exploitation de la pompe de circulation.

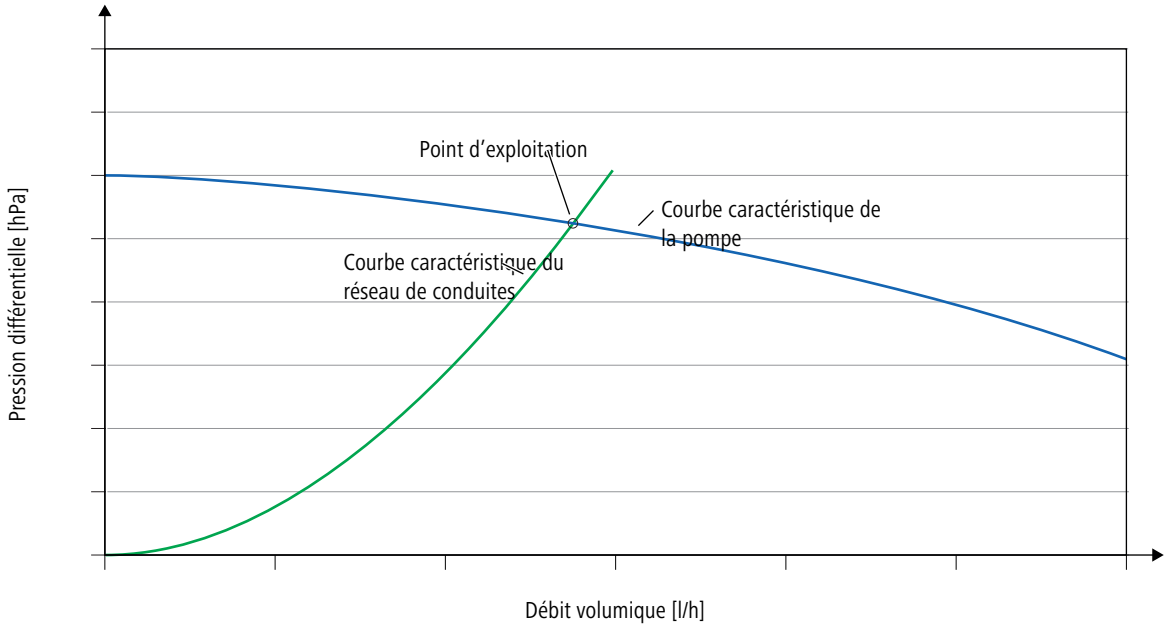


Fig. 44: Courbe caractéristique de la pompe, courbe caractéristique du réseau de conduites et point d'exploitation

La pompe de circulation ne doit pas, comme ce serait le cas dans un système ouvert, surmonter une différence de hauteur. La pression différentielle due à la hauteur géodésique n'a pas à être prise en considération, c'est-à-dire que la hauteur de refoulement de la pompe de circulation est indépendante de la hauteur du bâtiment (la colonne d'eau côté aspiration de la pompe de circulation correspond à la pression requise côté refoulement de la pompe de circulation pour surmonter la différence de hauteur).

En général, on ne peut pas s'attendre à trouver une pompe de circulation qui corresponde exactement au point d'exploitation calculé. Pour le choix de la pompe de circulation, on en recherchera une avec une plage de pression adéquate qui, durant les réglages, sera réglée sur son point de fonctionnement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.3.7 Exemple de dimensionnement (SIA 385/2:2025)

L'exemple d'un dimensionnement montre un calcul simplifié d'un système de circulation dans un approvisionnement en eau chaude centralisé pour un immeuble résidentiel comptant 8 logements et 4 colonnes montantes.

Pour les calculs, on part des conditions suivantes:

- Système de circulation tuyau-contre-tuyau
- Température de départ d'eau chaude à la sortie de l'accumulateur: 60 °C
- Température de retour d'eau chaude à l'entrée de l'accumulateur: 56 °C
- Matériau conduite du départ d'eau chaude: Acier inoxydable (acier au chrome)
- Matériau conduites de circulation: matière synthétique PE-X

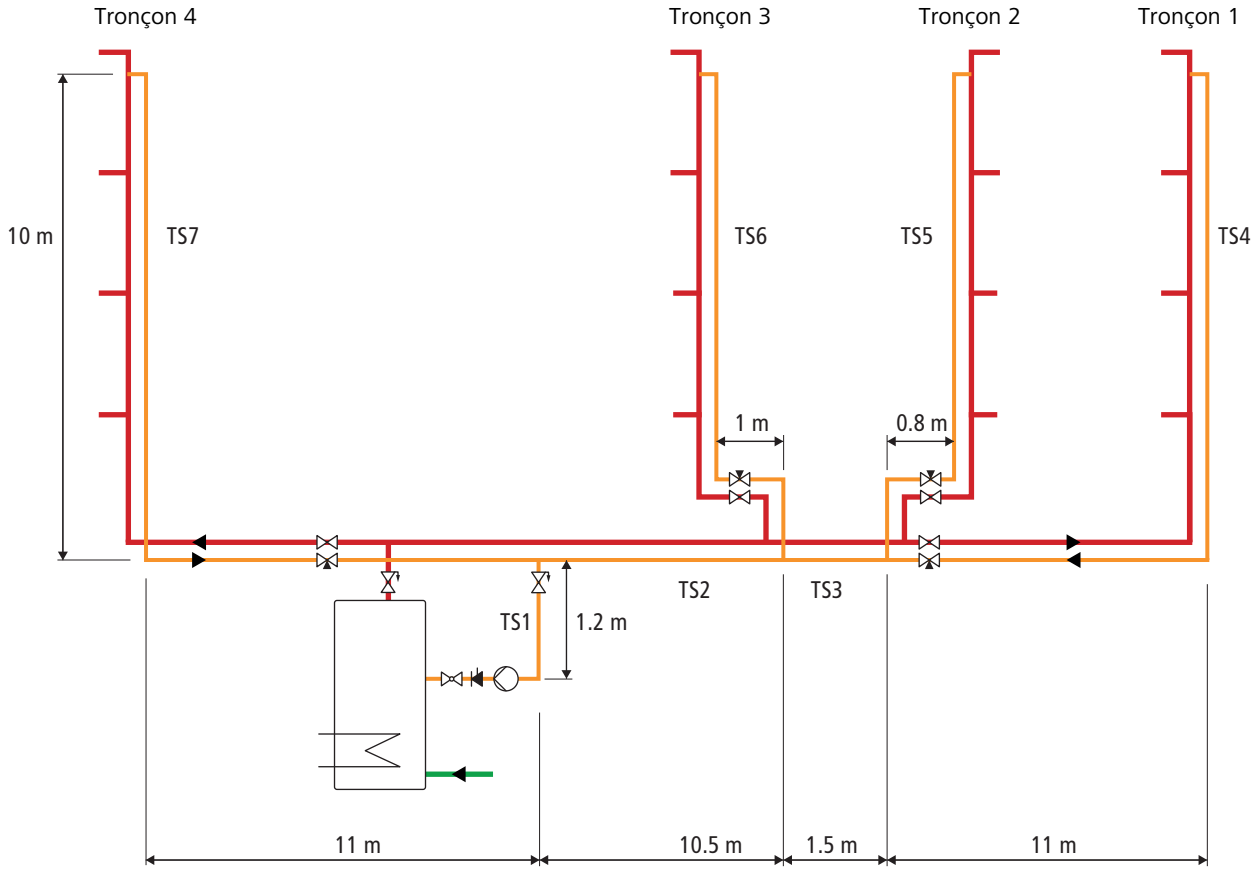


Fig. 45: Exemple de dimensionnement de la circulation d'eau chaude (selon le cours sur l'eau de suissetec)

14.3.7.1 Calcul de la perte de chaleur des conduites d'eau chaude

Les pertes de chaleur dans les tronçons partiels du système de distribution d'eau chaude se calculent avec la formule suivante:

$$Q_{W,hl,ls} = l \cdot q_{W,hl,ls}$$

Les valeurs peuvent être présentées dans un tableau:

Tronçon partiel	Longueur du tronçon partiel l [m]	Perte de chaleur par mètre et par jour $q_{W,hl,ls}$ [kWh/m/d]	Perte de chaleur par jour $Q_{W,hl,ls}$ [kWh/d]
TS1	1.2	0.15	0.180
TS2	10.5	0.15	1.575
TS3	1.5	0.15	0.225
TS4	21	0.15	3.150
TS5	10.8	0.15	1.620
TS6	11	0.15	1.650
TS7	21	0.15	3.150

En faisant les totaux, on calcule les pertes de chaleur dans les tronçons partiels après les tés ainsi que la perte totale de chaleur. Les valeurs peuvent être présentées dans un tableau:

Tronçons partiels	Perte de chaleur par jour $Q_{W,hl,ls}$ [kWh/d]	Perte totale de chaleur par jour $Q_{W,hl,ls}$ [kWh/d]
TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7	11.550	11.550
TS2, TS3, TS4, TS5, TS6	8.220	
TS3, TS4, TS5	4.995	
TS4	3.150	
TS5	1.620	
TS6	1.650	
TS7	3.150	

14.3.7.2 Calcul du débit de refoulement de la pompe de circulation

En partant de la perte totale de chaleur et de la différence de température entre départ d'eau chaude et retour d'eau chaude, on calcule le débit de refoulement de la pompe de circulation:

$$\dot{V}_P = \frac{\dot{Q}_w}{\rho \cdot c_W \cdot \Delta\vartheta_W} = \frac{11.550\,\frac{kWh}{d} \cdot 41.7\,\frac{W}{\frac{kWh}{d}}}{1000\,\frac{kg}{m^3} \cdot 4180\,\frac{J}{kg \cdot K} \cdot 2\,K} = 0.0000576\,\frac{m^3}{s} \approx 207\,\frac{l}{h}$$

14.3.7.3 Calcul des débits volumiques dans les tronçons partiels

En partant du débit de refoulement de la pompe de circulation et des pertes de chaleur, on calcule les répartitions du débit volumique dans les tronçons partiels après les tés.

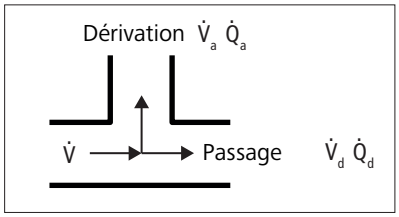


Fig. 46: Répartition du débit volumique dans les tés

Dérivation TS1:

$$\dot{V}_a = \frac{\dot{V} \cdot \dot{Q}_a}{\dot{Q}_a + \dot{Q}_d} = \frac{207\,\frac{l}{h} \cdot 3.150\,\frac{kWh}{d}}{3.150\,\frac{kWh}{d} + 8.220\,\frac{kWh}{d}} = 57.3\,\frac{l}{h}$$

$$\dot{V}_d = \dot{V} - \dot{V}_a = 207\,\frac{l}{h} - 57.3\,\frac{l}{h} = 149.6\,\frac{l}{h}$$

Dérivation TS2:

$$\dot{V}_a = \frac{\dot{V} \cdot \dot{Q}_a}{\dot{Q}_a + \dot{Q}_d} = \frac{149.6\,\frac{l}{h} \cdot 1.650\,\frac{kWh}{d}}{4.995\,\frac{kWh}{d} + 1.650\,\frac{kWh}{d}} = 37.1\,\frac{l}{h}$$

$$\dot{V}_d = \dot{V} - \dot{V}_a = 149.6\,\frac{l}{h} - 37.1\,\frac{l}{h} = 112.4\,\frac{l}{h}$$

Dérivation TS3:

$$\dot{V}_a = \frac{\dot{V} \cdot \dot{Q}_a}{\dot{Q}_a + \dot{Q}_d} = \frac{112.4\,\frac{l}{h} \cdot 1.620\,\frac{kWh}{d}}{3.150\,\frac{kWh}{d} + 1.620\,\frac{kWh}{d}} = 38.2\,\frac{l}{h}$$

$$\dot{V}_d = \dot{V} - \dot{V}_a = 112.4\,\frac{l}{h} - 38.2\,\frac{l}{h} = 74.2\,\frac{l}{h}$$

Les valeurs peuvent être présentées dans un tableau:

Tronçon partiel	$\dot{Q}_a$ [kWh/d]	$\dot{Q}_d$ [kWh/d]	$\dot{Q}_a + \dot{Q}_d$ [kWh/d]	$\dot{V}$ [l/h]	$\dot{V}_a$ [l/h]	$\dot{V}_d$ [l/h]
TS1	3.150	8.220	11.370	207	57.3	149.6
TS2	1.650	4.995	6.645	149.6	37.1	112.4
TS3	1.620	3.150	4.770	112.4	38.2	74.2

14.3.7.4 Calcul des pertes de charge

Pour le calcul des pertes de charge dans le système de distribution d'eau chaude, on part des matériaux et des diamètres nominaux suivants pour les conduites de circulation:

- Tronçon partiel TS1: Acier au chrome 15 mm
- Tronçons partiels TS2 à TS7: Matière synthétique PE-X 16 mm
- Part des pertes de charge dues à des résistances individuelles: 1.2 (20 %)

Les tableaux de perte de charge permettent de définir les valeurs R. Lorsque l'on prend la valeur R dans le tableau de perte de charge, on choisit le débit volumique le plus proche en prenant en compte les vitesses d'écoulement maximales de 0.5 m/s.

Les valeurs R permettent de calculer les pertes de charge dans les tronçons partiels à l'aide de la formule suivante:

$$\Delta p_L = R \cdot l \cdot a$$

Les valeurs peuvent être présentées dans un tableau:

Tronçon partiel	Diamètre nominal [mm]	Matériau	l [m]	a [20 %]	l_{tot} [m]	V [l/h]	v [m/s]	R [hPa/m]	Δp_L [hPa]
TS1	15	Acier Cr	1.2	0.2	1.4	207	0.4	2.2	3.1
TS2	16	PE-X	10	2	12	149.6	0.4	2.1	25.2
TS3	16	PE-X	1.5	0.3	1.8	112.4	0.3	1.2	2.2
TS4	16	PE-X	21	4.2	25.2	74.2	0.2	0.6	15.1
TS5	16	PE-X	10.8	2.2	13	38.2	0.1	0.2	2.6
TS6	16	PE-X	11	2.2	13.2	37.1	0.1	0.2	2.6
TS7	16	PE-X	21	4.2	25.2	57.3	0.2	0.4	10.1

Les totalisations permettent de calculer les pertes de charge dans les tronçons. Les valeurs sont utilisées pour le réglage des points d'exploitation des régulateurs de circulation et le choix de la pompe de circulation.

Les valeurs peuvent être présentées dans un tableau:

Tronçon partiel	Δp_L Tronçon 1 [hPa]	Δp_L Tronçon 2 [hPa]	Δp_L Tronçon 3 [hPa]	Δp_L Tronçon 4 [hPa]
TS1	3.1	3.1	3.1	3.1
TS2	25.2	25.2	25.2	—
TS3	2.2	2.2	—	—
TS4	15.1	—	—	—
TS5	—	2.6	—	—
TS6	—	—	2.6	—
TS7	—	—	—	10.1
Total	**45.6**	**33.1**	**30.9**	**13.2**

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.3.7.5 Calcul de la pression de refoulement de la pompe de circulation

La pression de refoulement de la pompe de circulation se calcule en totalisant les pertes de pression dans le plus long tronçon du système de circulation. Dans l'exemple suivant, il s'agit du tronçon 1. Ce tronçon présente la perte de charge la plus élevée due à des frottements dans les conduites et à des résistances individuelles. Pour les pertes de charge du clapet anti-retour et du régulateur de circulation, on part de valeurs typiques:

- Perte de charge Δp_L tronçon 1: 45.6 hPa
- Perte de charge Δp_{RV} clapet anti-retour: 78 hPa
- Perte de charge Δp_{ZRV} régulateur de circulation ouvert à fond: 2.8 hPa

Dans l'exemple, il n'y a pas de pertes de charge dues à des appareils: $\Delta p_{Ap} = 0$, ce qui, pour la pompe de circulation, donne la pression de refoulement

$$\Delta p_P = \Delta p_L + \Delta p_{RV} + \Delta p_{ZRV} = 45.6\ hPa + 78\ hPa + 2.8\ hPa = 126.4\ hPa$$

Exemple de lecture pour le diagramme de performance du clapet anti-retour Optipress-Aquaplus 80189/81163:

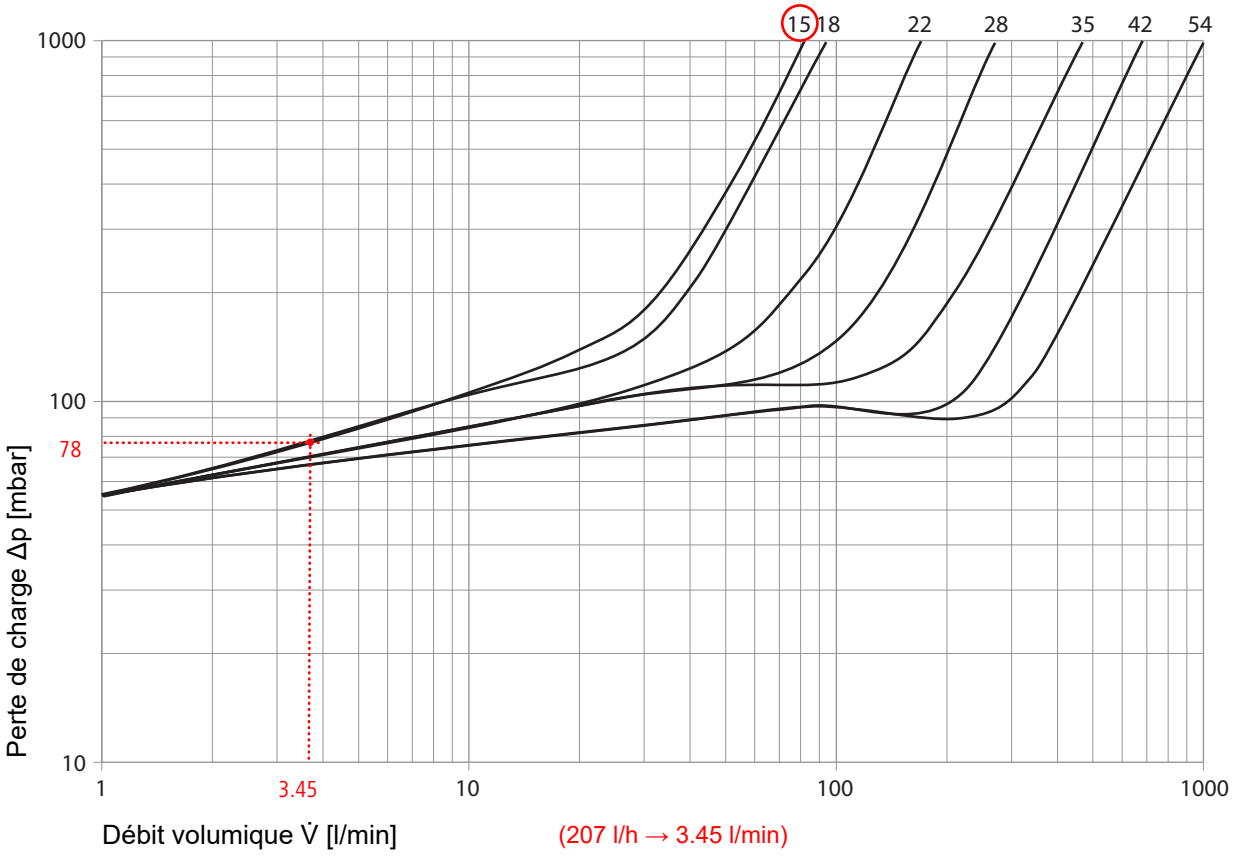


Fig. 47: Exemple de lecture pour le diagramme de performance du clapet anti-retour Optipress-Aquaplus 80189/81163

Exemple de lecture pour le diagramme de performance du régulateur de circulation 36010:

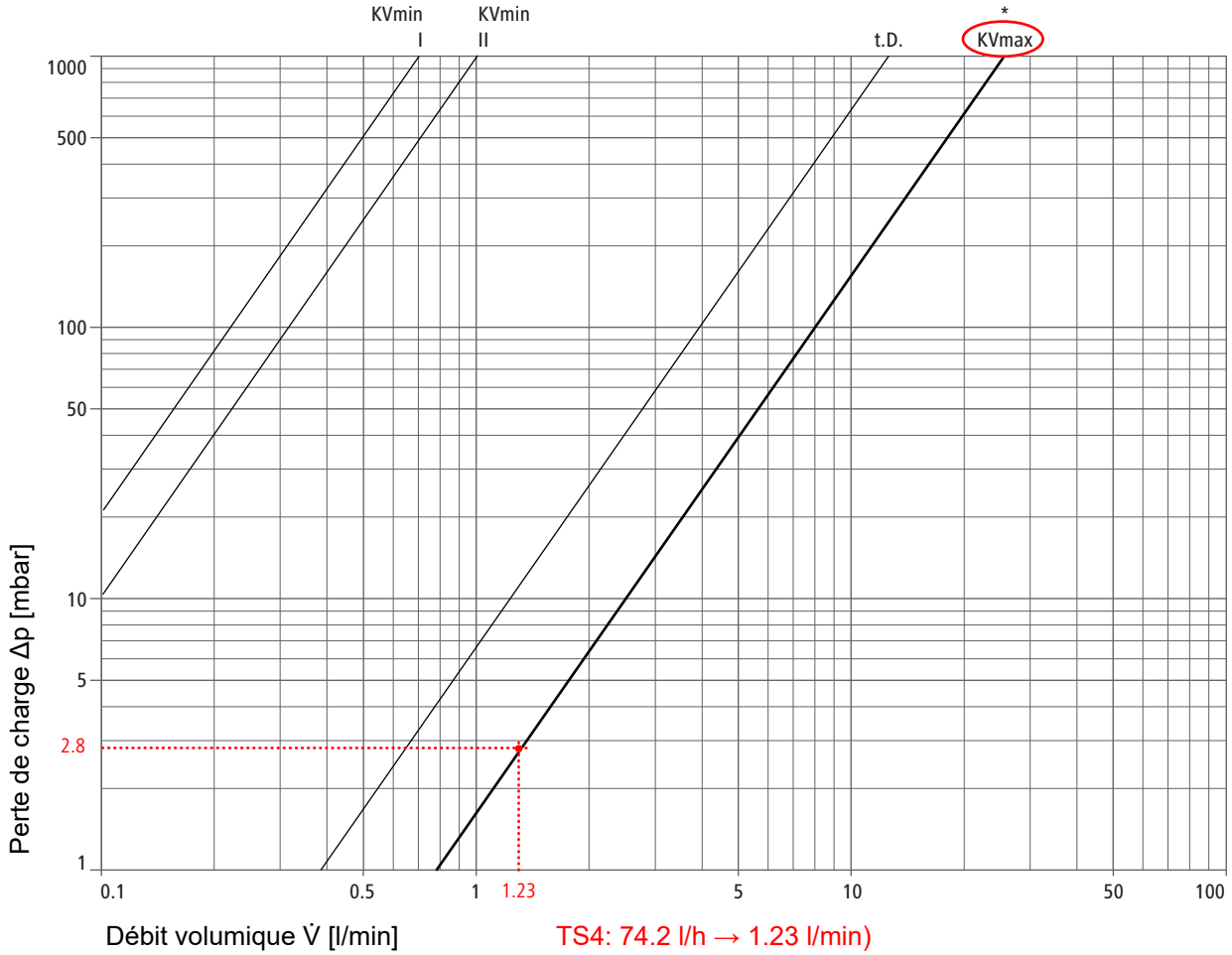


Fig. 48: Exemple de lecture pour le diagramme de performance du régulateur de circulation 36010

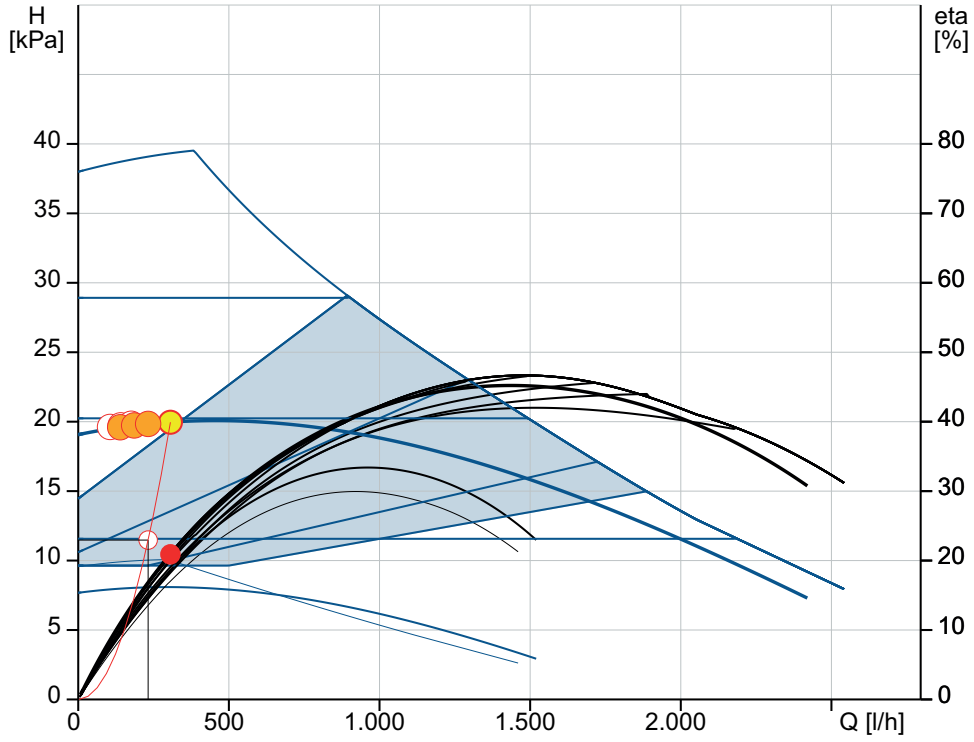
14.3.7.6 Choix de la pompe de circulation

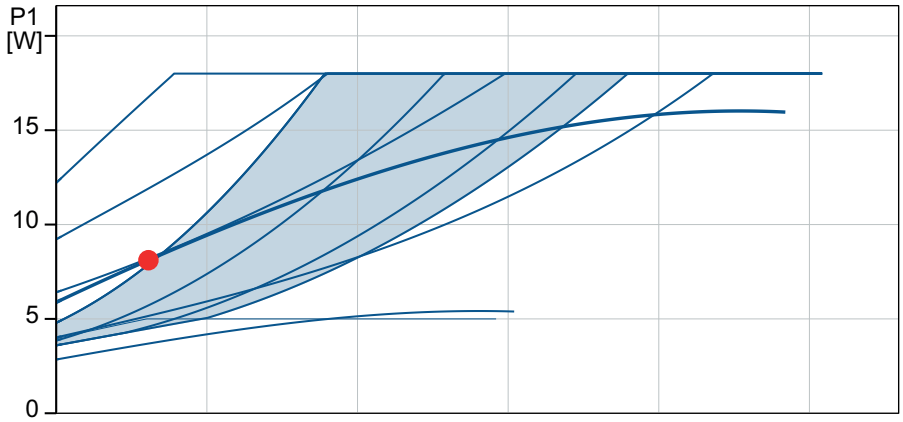
En partant des valeurs calculées pour le débit de refoulement et la pression de refoulement, on peut utiliser p. ex. l'outil de calcul du fabricant Grundfos pour choisir la pompe de circulation adéquate.

Données techniques de la pompe de circulation choisie:

- Débit volumique de la pompe: 306 l/h
- Pression différentielle de la pompe: 19.96 kPa

Outil de calcul de Grundfos:





Grundfos Alpha2 25-40 N 130
Débit de refoulement: 306 l/h
Pression de refoulement: 19.96 kPa
Puissance: 8.11 W*
* dans le point de fonctionnement
Alimentation électrique: 230 V/50, 60 Hz

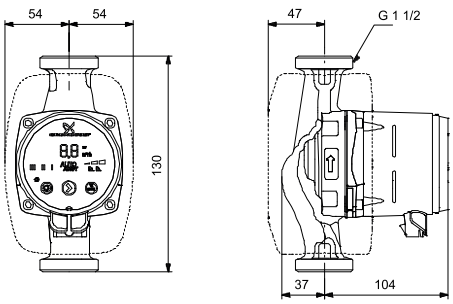


Fig. 49: Choix de la pompe de circulation à l'aide de l'outil de calcul du fabricant (figures: Grundfos)

14.3.7.7 Dimensionnement des robinets de réglage

Les robinets de réglage compensent les différences de perte de charge des tronçons et la pression différentielle entre pression de refoulement calculée et pression de refoulement effective de la pompe de circulation choisie.

La pression différentielle Δp_D que l'on a pour un robinet de réglage se calcule comme suit:

$$\Delta p_D = \Delta p_P - \Delta p_L - \Delta p_{RV} - \Delta p_{ZRV}$$

Les valeurs calculées peuvent être présentées dans un tableau:

	Avec pression de refoulement calculée	**Avec pression de refoulement de la pompe de circulation choisie**			
	Tronçon 1	**Tronçon 1**	**Tronçon 2**	**Tronçon 3**	**Tronçon 4**
	[hPa]	**[hPa]**	**[hPa]**	**[hPa]**	**[hPa]**
Δp_P	126.4	199.6	199.6	199.6	199.6
Δp_L	45.6	45.6	33.1	30.9	13.2
Δp_{RV}	78	78	78	78	78
Δp_{ZRV}	2.8	—	—	—	—
Δp_D	—	**76.0**	**88.5**	**90.7**	**108.4**

Les débits volumiques calculés pour la détermination des pertes de pression de conduite sont présentés une nouvelle fois dans le tableau suivant:

	Tronçon 1	**Tronçon 2**	**Tronçon 3**	**Tronçon 4**
Tronçon partiel en question (avec le robinet de réglage)	TS4	TS5	TS6	TS7
Débit volumique dans le tronçon partiel [l/h] / [l/min]	**74.2 / 1.23**	**38.2 / 0.64**	**37.1 / 0.62**	**57.3 / 0.95**

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Le robinet de réglage 24025 est utilisé à cet endroit de l'exemple de dimensionnement*. Sur le diagramme de performance du robinet de réglage, la valeur de réglage requise pour chaque tronçon peut être lue en fonction des valeurs de la différence de pression Δp_D et du débit volumique, **exemples de lecture** pour le diagramme de performance du robinet de réglage 24025:

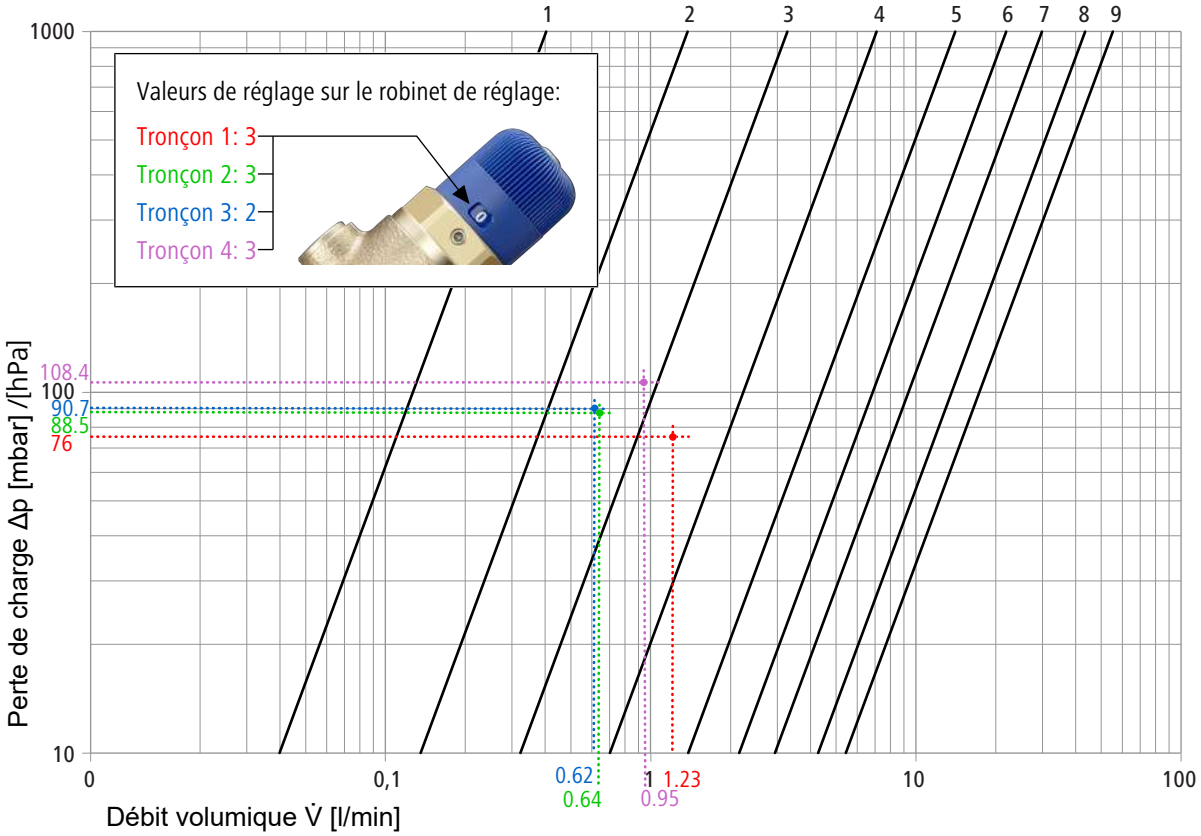


Fig. 50: Exemples de lecture pour le diagramme du robinet de réglage 24025

*Pour ce robinet de réglage, la perte de charge à ouverture à fond Δp_{ZRV} est environ plus élevée de 2 hPa qu'avec le régulateur de circulation 36010 précédemment utilisé dans l'exemple de dimensionnement (pour un débit volumique dans le tronçon 1 de 83.3 l/h). La pression de refoulement calculée devrait donc être proportionnellement plus élevée. Ici, on ne tient toutefois pas compte de cette différence.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.4 Temps de soutirage

14.4.1 Calcul du temps de soutirage

Le temps de soutirage correspond au laps de temps qui s'écoule jusqu'à ce qu'une température de 40 °C soit atteinte pour l'eau chaude au point de soutirage. Les temps de soutirage courts correspondent aux exigences de confort de l'utilisateur ainsi qu'à ses préoccupations pour une faible consommation d'énergie. Les paramètres suivants ont une incidence sur le temps de soutirage:

- Technique de pose de la distribution d'eau chaude
- Disposition des appareils sanitaires
- Dimension des tuyaux et longueur des conduites
- Température de l'eau chaude
- Débit volumique

Les temps de soutirage maximaux admissibles pour l'approvisionnement en eau chaude sont définis par des normes comme suit:

Appareil sanitaire	Temps de soutirage max. sans maintien en température	Temps de soutirage max. avec maintien en température
• Lavabo, évier, lave-mains • Douche • Baignoire • Vidoir • Bidet	15 s	10 s

Le temps de soutirage t_{em} est calculé avec la formule suivante (SIA 385/2):

$$t_{em} = 2.00 \cdot \frac{V_{em}}{q_{v,W}}$$

Symbole	Unité	Description
t_{em}	[s]	Temps de soutirage
V_{em}	[l]	Volume de la conduite de soutirage
$q_{v,W}$	[l/s]	Débit volumique du robinet de puisage selon SIA 385/2

La formule présuppose les prérequis suivants pour l'approvisionnement en eau chaude:

a) Débits volumiques du robinet de puisage selon SIA 385/2

Robinet de puisage	Débit volumique $q_{v,W}$ [l/s]
Lavabo, lave-mains, bidet	0.1
Douche, lavabo, vidoir	0.2
Baignoire	0.3

b) L'eau chaude qui entre dans la conduite de soutirage est à une température de 55 °C. Si la température d'entrée s'écarte de cette valeur, le facteur appliqué à la formule ne doit pas être de 2.00 mais un facteur correspondant aux indications du tableau suivant:

Température à l'entrée [°C]	Facteur
60	1.93
55	**2.00**
50	2.12
45	2.39

Le facteur tient compte de la phase froide et de réchauffement du temps de soutirage.

Des tableaux pratiques pour la détermination des temps de soutirage figurent dans le document de Nussbaum intitulé «Dimensionnement des systèmes de conduites», ☞ page 533.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.4.2 Evolution de la température sur un point de soutirage d'eau chaude

Le diagramme suivant montre l'évolution de la température de l'eau chaude à la sortie d'un point de soutirage d'eau chaude.

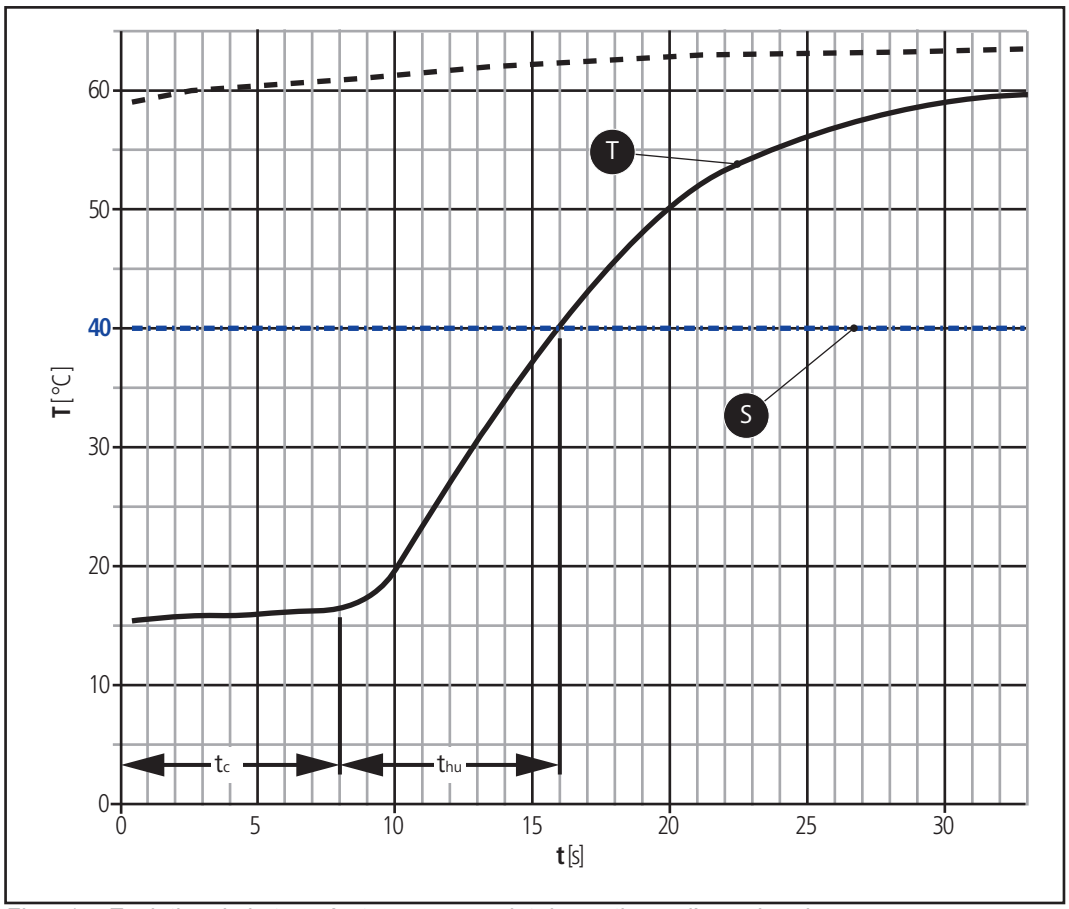


Fig. 51: Evolution de la température sur un point de soutirage d'eau chaude

t_c = Phase froide: la température de l'eau au point de soutirage est proche de la température ambiante.

t_{hu} = Phase de réchauffement: la température de l'eau au point de soutirage monte jusqu'à 40 °C.

T = Evolution de la température: température mesurée au point de soutirage pour les tuyaux Optiflex

S = C'est ici que s'effectue la prise d'eau: après le temps de soutirage, à savoir une fois qu'est atteinte la température de 40 °C au point de soutirage

14.4.3 Mesure du temps de soutirage

La mesure des temps de soutirage sur les points de soutirage sert à contrôler le fonctionnement de l'approvisionnement en eau chaude. En plus du temps de soutirage, il convient de mesurer le débit volumique du robinet de puisage et la valeur indicative pour la température à l'entrée.

Conditions à remplir avant les mesures:

- L'approvisionnement en eau chaude est en exploitation depuis au moins 2 jours.
- Pas de soutirages d'eau chaude pendant au moins 6 heures avant les mesures.

A prévoir avant les mesures:

- Utiliser l'indicateur de température avec capteur aux caractéristiques suivantes:
  - Plage de mesure: 0 à 80 °C
  - Temps de réponse: < 0.3 s
- Récipient doseur (env. 10 l)
- Chronomètre

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

14.4.3.1 Mesurer le temps de soutirage

Le temps de soutirage correspond à l'intervalle de temps entre l'ouverture du robinet de puisage et le moment où la température de 40 °C est atteinte. La mesure de la température se poursuit jusqu'à sept fois le temps de soutirage mesuré.

1. Fixer le capteur de température sous le brise-jet du robinet de puisage.
2. Ouvrir entièrement le robinet de puisage du côté de l'eau chaude et commencer la mesure du temps.

La valeur mesurée est un indicateur de la température de l'eau chaude à l'entrée de la conduite de soutirage.

14.4.3.2 Mesurer le débit volumique

1. Placer le récipient doseur sous le robinet de puisage.
2. Ouvrir entièrement le robinet de puisage du côté de l'eau chaude et chronométrer une fois qu'un volume librement choisi est atteint.
3. A partir de la durée de mesure et du volume, calculer le débit volumique.

Si le débit volumique mesuré ne correspond pas aux valeurs des robinets de puisage qu'exige la norme SIA 385/2, il faut vérifier le dimensionnement de la conduite de soutirage.

Pour le contrôle, on convertit le temps de soutirage mesuré avec la formule suivante:

$$t_{em,2} = \frac{t_{em,1} \cdot q_{v,W,em,1}}{q_{v,W}}$$

Symbole	Unité	Description
$t_{em,2}$	[s]	Temps de soutirage converti
$t_{em,1}$	[l]	Temps de soutirage mesuré
$q_{v,W,em,1}$	[l/s]	Débit volumique mesuré
$q_{v,W}$	[l/s]	Débit volumique de robinets de puisage selon SIA 385/2

Lorsque le temps à la sortie $t_{em,2}$ n'est pas supérieur à la valeur exigée par la norme, à savoir 10 secondes pour les conduites d'eau chaude maintenues chaudes et 15 secondes pour celles non maintenues chaudes, l'approvisionnement en eau chaude correspond au dimensionnement. On peut alors prendre les mesures suivantes pour réduire le temps de soutirage:

- Monter un robinet de puisage plus puissant
- Augmenter la température de l'eau chaude
- Accroître la pression

La conversion prend en compte d'éventuelles pertes de charge entre le point de raccordement et le point de sortie du robinet de puisage, ce qui peut être dû par exemple à un régulateur de débit. Pour des raisons pratiques, ces pertes de charge ne sont souvent pas calculées lors de la conception de l'approvisionnement en eau chaude.

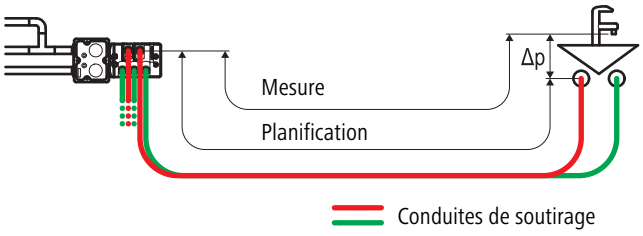


Fig. 52: Les valeurs calculées et mesurées des temps de soutirage peuvent différer en raison des pertes de pression Δp non prises en compte.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

15 Homologations et certifications

15.1 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.

15.2 Indication de la consommation d'énergie (étiquette-énergie)

L'indication de la consommation d'énergie a pour vocation de soutenir le consommateur dans ses choix lorsqu'il achète des produits consommant de l'énergie.

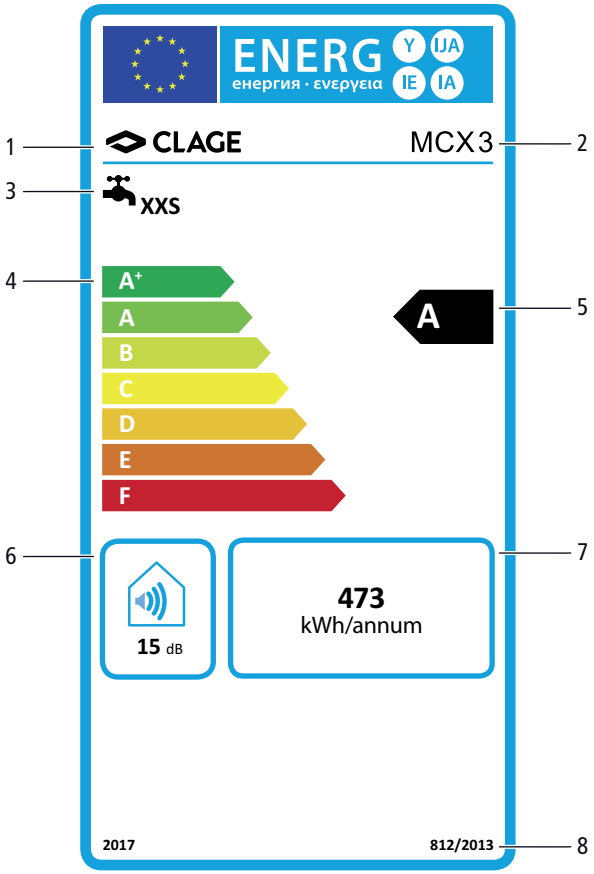


Fig. 53: Indication de la consommation d'énergie du chauffe-eau instantané pour lavabo MCX 3

1	Fabricant
2	Modèle
3	Fonction (p. ex. production d'eau chaude)/profil de charge (p. ex. XXS)
4	Echelle des classes d'efficacité énergétique
5	Classe d'efficacité énergétique
6	Niveau de puissance acoustique [dB]
7	Consommation annuelle d'électricité [kWh]
8	Règlement UE

16 Solutions Nussbaum

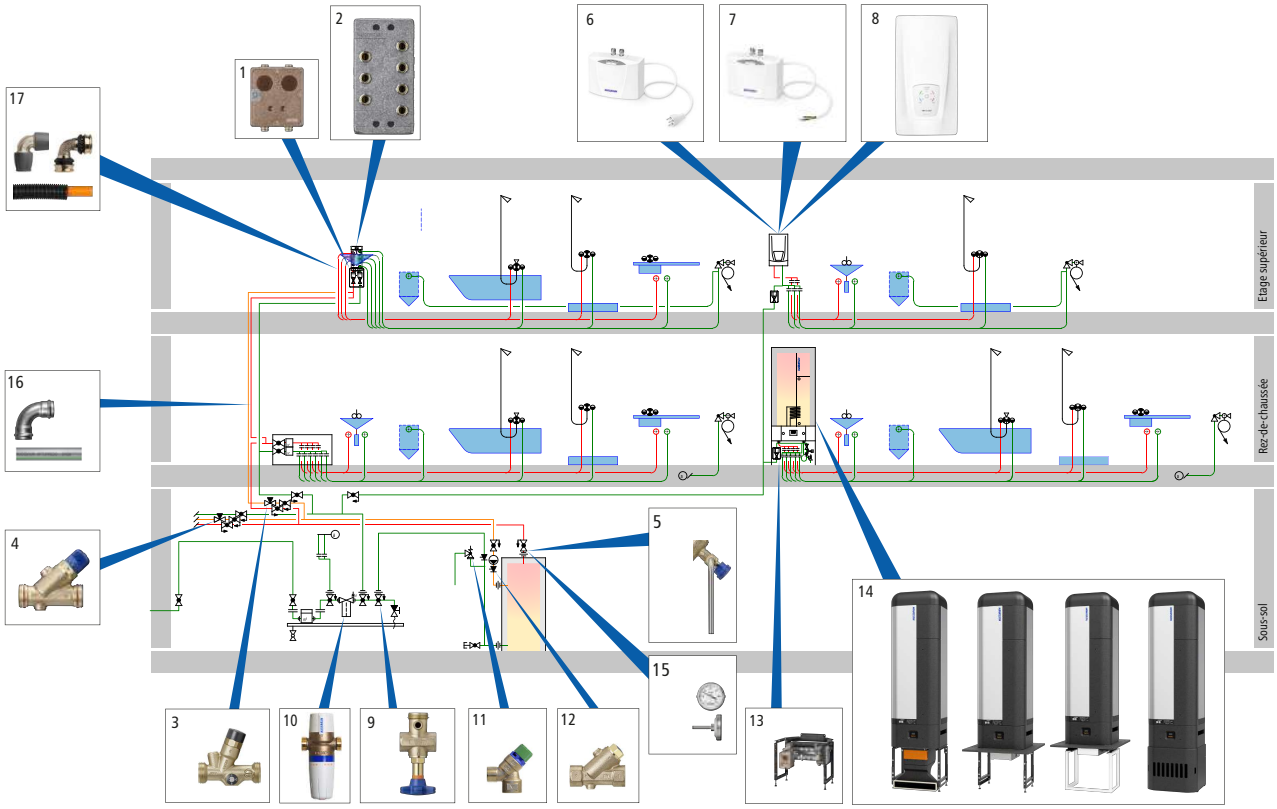


Fig. 54: Solutions Nussbaum pour l'approvisionnement en eau chaude

1	Boîtiers robinetterie à montage caché	• Robinetterie d'étage pour la séparation de l'eau froide et de l'eau chaude jusqu'à la distribution d'eau chaude dans le système de point de prélèvement individuel • Mise en œuvre dans différentes situations de construction • Pièces intermédiaires pour accouplements rapides • Matériaux: bronze CC246E, matière synthétique Selon l'exécution, avec: • Robinetterie d'arrêt • Raccordement pour compteur à capsule Koax • Raccordement pour cartouche réductrice • Raccordement pour lavabo
2	Boîtiers distributeurs Optiflex	• Robinet d'étage raccordé aux boîtiers robinetterie à montage caché • Raccords enfichables et accouplements rapides • Matériaux: bronze CC246E, matière synthétique
3	Régulateur de circulation, 36010	• Réglage initial sur résistance hydraulique qui, durant le service, s'adapte automatiquement aux changements de température. • Calcul du point de fonctionnement nécessaire • Contrôle de fonctionnement régulier nécessaire
4	Robinet de réglage, 24025	• Réglage sur forte résistance hydraulique • Solution économique • Calcul du point de fonctionnement nécessaire

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

5	Robinet pour prise d'échantillon, 22087	• Pour la prise d'échantillons d'eau de boisson, de bain et de piscine, afin d'étudier les paramètres chimiques et microbiologiques dans des conditions analogues à celles d'un laboratoire. • Raccordement sur les ouvertures de purge de robinetteries adéquates • Possibilité d'installation et de rotation sur 360°
6	Chauffe-eau instantané pour lavabo, 67200.21	• Classe d'efficacité énergétique A • Pour robinetteries sous pression ou à écoulement libre • Puissance nominale 3.5 kW • Débit 2.0 l/min • Accroissement max. de la température 25 °C • Prise d'alimentation secteur 230 V, avec fiche T23
7	Chauffe-eau instantané pour lavabo, 67201	• Classe d'efficacité énergétique A • Pour robinetteries sous pression ou à écoulement libre • Puissance nominale 6.5 kW • Débit 3.7 l/min • Accroissement max. de la température 25 °C • Prise d'alimentation secteur 400 V, sans fiche
8	Chauffe-eau instantané, 67202.21	• Classe d'efficacité énergétique A • Pour robinetteries sous pression ou à écoulement libre • Puissance nominale 11 / 13.5 kW • Débit 5 l/min (35 à 55 °C) • Accroissement max. de la température 28 à 38 °C • Raccordement au secteur 3 x 400 V
9	Robinets d'arrêt Optiarmatur	La conduite d'eau froide raccordée au chauffe-eau doit pouvoir être fermée. Le robinet d'arrêt doit se trouver dans le même local que le chauffe-eau. • Pour de l'eau jusqu'à 90 °C • Avec tête Easy-Top • PN 16.0 • Matériaux: bronze CC246E, matière synthétique
10	Réducteurs de pression Optiarmatur	• Plage de réglage 2 à 6 bar • Pour de l'eau jusqu'à 30 °C • Avec manomètre • Avec raccords à écrou mobiles système, à raccords à brides mobiles • Matériaux: bronze CC246E, matière synthétique
11	Soupape de sûreté, 13000	Pour chauffe-eau jusqu'à 90 °C Utiliser exclusivement des soupapes de sûreté à membrane et ressort. La soupape de sûreté doit être réglée de telle manière que sa pression de déclenchement soit supérieure de 100 kPa (1 bar) à la pression au repos, c'est-à-dire à la pression réduite dans la conduite de raccordement. La soupape de sûreté doit être installée dans le local du chauffe-eau et à proximité de celui-ci. Il ne faut pas installer d'organe d'arrêt entre la soupape de sûreté et l'appareil à protéger.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

12	Clapet anti-retour, 15101	Pour chauffe-eau jusqu'à 90 °C Le clapet anti-retour doit être monté dans le sens d'écoulement, avant la soupape de sûreté et à proximité du chauffe-eau. Le clapet anti-retour doit être librement accessible, facile à démonter et être doté d'une prise de contrôle en vue de réaliser des contrôles.
13	Garnitures de robinetterie, 68080	Les garnitures de robinetterie élargissent les fonctions du chauffe-eau pompe à chaleur Aquapro-Ecotherma par une distribution intégrée dans les étages. Garniture de robinetterie, 68080.22 • Distribution d'eau froide et d'eau chaude • Boîtier robinetterie à montage caché, exécution individuelle compacte 70101, pour Koax • Groupe de sûreté 33082, sans raccords enfichables Garniture de robinetterie, 68080.24 • Distribution d'eau chaude • Boîtier robinetterie à montage caché, exécution individuelle compacte 70101, pour Koax • Groupe de sûreté 33082, sans raccords enfichables
14	Chauffe-eau pompe à chaleur Aquapro-Ecotherma, 68000	Le chauffe-eau à pompe à chaleur Aquapro-Ecotherma est un chauffe-eau à accumulation et régulation électronique pour une distribution décentralisée en eau chaude dans les installations d'eau de boisson sans circulation d'eau chaude. Pour chauffer l'eau de boisson, l'appareil se sert de la chaleur ambiante sur le lieu de pose au moyen d'une pompe à chaleur air/eau. • Classe d'efficacité énergétique A+ • Température max. de l'eau de boisson 65 °C • Profil de soutirage L (SIA 380/1; EN 16147) Types d'appareils: • Appareil 68010.21, pour pose en armoire • Appareil 68020.21, appareil de remplacement pour pose en armoire, avec soubassement • Appareil 68020.22, appareil de remplacement pour pose en armoire, avec rehausse pour cadre de tiers • Appareil 68030, pour pose libre
15	Thermomètre	Selon exécution: • Qui convient pour un régulateur de circulation • Qui convient pour robinets obliques avec prise d'échantillon • Températures affichées entre 0 et 120 °C
16	Optipress-Aquaplus	Système avec tuyaux en acier inoxydable et raccords à sertir en bronze sans plomb, ou en acier inoxydable, conçu et homologué pour la réalisation d'installations d'eau de boisson conformément à la directive W3 de la SVGW, avec une contrainte continue d'un maximum admissible de 95 °C et 16 bar.
17	Optiflex	Les systèmes de conduites Optiflex sont conçus et homologués pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive W3 de la SVGW, avec une contrainte continue d'un maximum admissible de 70 °C et 10 bar. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

17 Informations complémentaires

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Annexe

Exemples de lecture pour les échelles logarithmiques

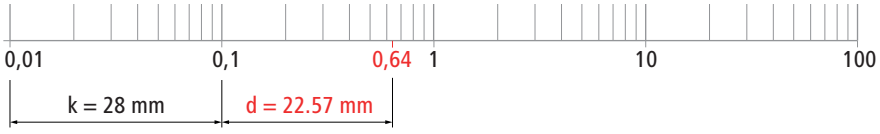
Pour lire ou tracer une valeur entre les repères d'une échelle logarithmique avec une précision maximale, il faut faire appel à une calculatrice. La formule suivante permet de calculer la distance d entre les valeurs x_1 et x_2 sur une échelle logarithmique:

$$d = k \cdot \log \frac{x_2}{x_1}$$

Le facteur k correspond à la distance entre deux puissances de dix. Il est mesuré à l'aide d'une règle dans l'échelle. A des fins pratiques, la valeur utilisée pour x_1 est la puissance de dix immédiatement inférieure de la valeur x_2. La formule s'applique uniquement aux échelles logarithmiques de base 10.

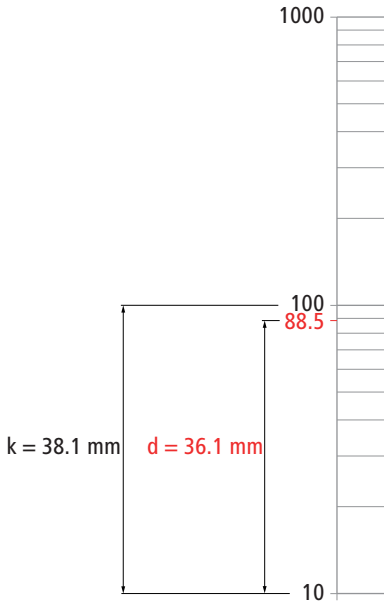
Exemple 1: La valeur 0.64 (x_2) est à tracer sur l'échelle suivante. Pour k, on mesure 28 mm. La valeur pour x_1 correspond à la puissance de dix immédiatement inférieure de la valeur x_2: 0.1 (10^{-1}). La distance d est donc de

$$d = 28\ \text{mm} \cdot \log \frac{0.64}{0.1} = 22.57\ \text{mm}$$



Exemple 2 (axe vertical dans les diagrammes logarithmiques): La valeur 88.5 (y_2) est à tracer dans l'échelle suivante. Pour k, on mesure 38.1 mm. La valeur pour y_1 correspond à la puissance de dix immédiatement inférieure de la valeur y_2: 10 (10^1). La distance d est donc de

$$d = 38.1\ \text{mm} \cdot \log \frac{88.5}{10} = 36.1\ \text{mm}$$



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Tableau des pertes de charge tuyaux Optipress

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
10	0.0	0.0
20	0.0	0.0
30	0.1	0.1
40	0.1	0.1
50	0.1	0.2
60	0.1	0.2
70	0.1	0.3
80	0.2	0.4
90	0.2	0.5
100	0.2	0.6
110	0.2	0.7
120	0.3	0.8
130	0.3	1.0
140	0.3	1.1
150	0.3	1.2
160	0.3	1.4
170	0.4	1.5
180	0.4	1.7
190	0.4	1.9
200	0.4	2.0
210	0.4	2.2
220	0.5	2.4
230	0.5	2.6
240	0.5	2.8
250	0.5	3.0
260	0.5	3.2
270	0.6	3.4
280	0.6	3.7
290	0.6	3.9
300	0.6	4.1
310	0.6	4.4
320	0.7	4.6
330	0.7	4.9
340	0.7	5.1
350	0.7	5.4
360	0.8	5.7
370	0.8	5.9
380	0.8	6.2
390	0.8	6.5
400	0.8	6.8
410	0.9	7.1
420	0.9	7.4
430	0.9	7.7
440	0.9	8.1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
450	0.9	8.4
460	1.0	8.7
470	1.0	9.0
480	1.0	9.4
490	1.0	9.7
500	1.0	10.1

Tab. 15: Valeurs R pour les tuyaux Optipress Ø15 × 1.0 mm

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
10	0.0	0.0
20	0.0	0.0
30	0.0	0.0
40	0.1	0.0
50	0.1	0.1
60	0.1	0.1
70	0.1	0.1
80	0.1	0.2
90	0.1	0.2
100	0.1	0.2
110	0.2	0.3
120	0.2	0.3
130	0.2	0.4
140	0.2	0.4
150	0.2	0.5
160	0.2	0.5
170	0.2	0.6
180	0.2	0.6
190	0.3	0.7
200	0.3	0.8
210	0.3	0.8
220	0.3	0.9
230	0.3	1.0
240	0.3	1.0
250	0.3	1.1
260	0.4	1.2
270	0.4	1.3
280	0.4	1.4
290	0.4	1.4
300	0.4	1.5
310	0.4	1.6
320	0.4	1.7
330	0.5	1.8
340	0.5	1.9
350	0.5	2.0
360	0.5	2.1
370	0.5	2.2
380	0.5	2.3

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
390	0.5	2.4
400	0.6	2.5
410	0.6	2.7
420	0.6	2.8
430	0.6	2.9
440	0.6	3.0
450	0.6	3.1
460	0.6	3.2
470	0.6	3.4
480	0.7	3.5
490	0.7	3.6
500	0.7	3.8

Tab. 16: Valeurs R pour les tuyaux Optipress Ø18 × 1.0 mm

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
10	0.0	0.0
20	0.0	0.0
30	0.0	0.0
40	0.0	0.0
50	0.0	0.0
60	0.1	0.0
70	0.1	0.0
80	0.1	0.1
90	0.1	0.1
100	0.1	0.1
110	0.1	0.1
120	0.1	0.1
130	0.1	0.1
140	0.1	0.2
150	0.1	0.2
160	0.1	0.2
170	0.2	0.2
180	0.2	0.2
190	0.2	0.3
200	0.2	0.3
210	0.2	0.3
220	0.2	0.3
230	0.2	0.4
240	0.2	0.4
250	0.2	0.4
260	0.2	0.5
270	0.2	0.5
280	0.3	0.5
290	0.3	0.6
300	0.3	0.6
310	0.3	0.6
320	0.3	0.7

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
330	0.3	0.7
340	0.3	0.7
350	0.3	0.8
360	0.3	0.8
370	0.3	0.8
380	0.4	0.9
390	0.4	0.9
400	0.4	1.0
410	0.4	1.0
420	0.4	1.1
430	0.4	1.1
440	0.4	1.1
450	0.4	1.2
460	0.4	1.2
470	0.4	1.3
480	0.4	1.3
490	0.5	1.4
500	0.5	1.4

Tab. 17: Valeurs R pour les tuyaux Optipress Ø22 × 1.2 mm

Tableau des pertes de charge tuyaux Optiflex

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
10	0.1	0.1
20	0.1	0.3
30	0.2	0.6
40	0.2	1.0
50	0.3	1.4
60	0.3	2.0
70	0.4	2.6
80	0.4	3.2
90	0.5	4.0
100	0.5	4.8
110	0.6	5.7
120	0.6	6.6
130	0.7	7.6
140	0.7	8.6
150	0.8	9.8
160	0.8	10.9
170	0.9	12.1
180	0.9	13.4
190	1.0	14.8
200	1.0	16.1
210	1.1	17.6
220	1.1	19.1
230	1.2	20.6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
240	1.2	22.2
250	1.3	23.8
260	1.3	25.5
270	1.4	27.3
280	1.4	29.1
290	1.5	30.9
300	1.5	32.8
310	1.6	34.7
320	1.6	36.7
330	1.7	38.8
340	1.7	40.8
350	1.8	43.0
360	1.8	45.1
370	1.9	47.4
380	1.9	49.6
390	2.0	51.9
400	2.0	54.3
410	2.1	56.7
420	2.1	59.1
430	2.2	61.6
440	2.2	64.1
450	2.3	66.7
460	2.3	69.3
470	2.4	72.0
480	2.4	74.7
490	2.5	77.4
500	2.5	80.2

Tab. 18: Valeurs R pour tuyaux Optiflex PE-RT Ø16 × 3.8 mm

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
10	0.0	0.0
20	0.1	0.1
30	0.1	0.1
40	0.1	0.2
50	0.1	0.3
60	0.2	0.4
70	0.2	0.6
80	0.2	0.7
90	0.2	0.9
100	0.3	1.0
110	0.3	1.2
120	0.3	1.4
130	0.3	1.6
140	0.4	1.9
150	0.4	2.1
160	0.4	2.4
170	0.4	2.6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
180	0.5	2.9
190	0.5	3.2
200	0.5	3.5
210	0.6	3.8
220	0.6	4.1
230	0.6	4.4
240	0.6	4.8
250	0.7	5.1
260	0.7	5.5
270	0.7	5.9
280	0.7	6.3
290	0.8	6.7
300	0.8	7.1
310	0.8	7.5
320	0.8	7.9
330	0.9	8.4
340	0.9	8.8
350	0.9	9.3
360	0.9	9.7
370	1.0	10.2
380	1.0	10.7
390	1.0	11.2
400	1.1	11.7
410	1.1	12.2
420	1.1	12.8
430	1.1	13.3
440	1.2	13.8
450	1.2	14.4
460	1.2	15.0
470	1.2	15.5
480	1.3	16.1
490	1.3	16.7
500	1.3	17.3

Tab. 19: Valeurs R pour tuyaux Optiflex PE-Xc/PB/Flowpress Ø16 × 2.2 mm

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
10	0.0	0.0
20	0.0	0.0
30	0.1	0.0
40	0.1	0.1
50	0.1	0.1
60	0.1	0.2
70	0.1	0.2
80	0.1	0.3
90	0.2	0.3
100	0.2	0.4
110	0.2	0.4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Débit volumique [l/h]	Vitesse d'écoulement [m/s]	Valeur R [mbar/m]
120	0.2	0.5
130	0.2	0.6
140	0.2	0.7
150	0.3	0.8
160	0.3	0.8
170	0.3	0.9
180	0.3	1.0
190	0.3	1.1
200	0.3	1.2
210	0.4	1.4
220	0.4	1.5
230	0.4	1.6
240	0.4	1.7
250	0.4	1.8
260	0.4	2.0
270	0.5	2.1
280	0.5	2.2
290	0.5	2.4
300	0.5	2.5
310	0.5	2.7
320	0.5	2.8
330	0.6	3.0
340	0.6	3.2
350	0.6	3.3
360	0.6	3.5
370	0.6	3.7
380	0.6	3.8
390	0.7	4.0
400	0.7	4.2
410	0.7	4.4
420	0.7	4.6
430	0.7	4.8
440	0.8	5.0
450	0.8	5.2
460	0.8	5.4
470	0.8	5.6
480	0.8	5.8
490	0.8	6.0
500	0.9	6.2

Tab. 20: Valeurs R pour tuyaux Optiflex PE-Xc/PB/Flowpress Ø20 × 2.8 mm

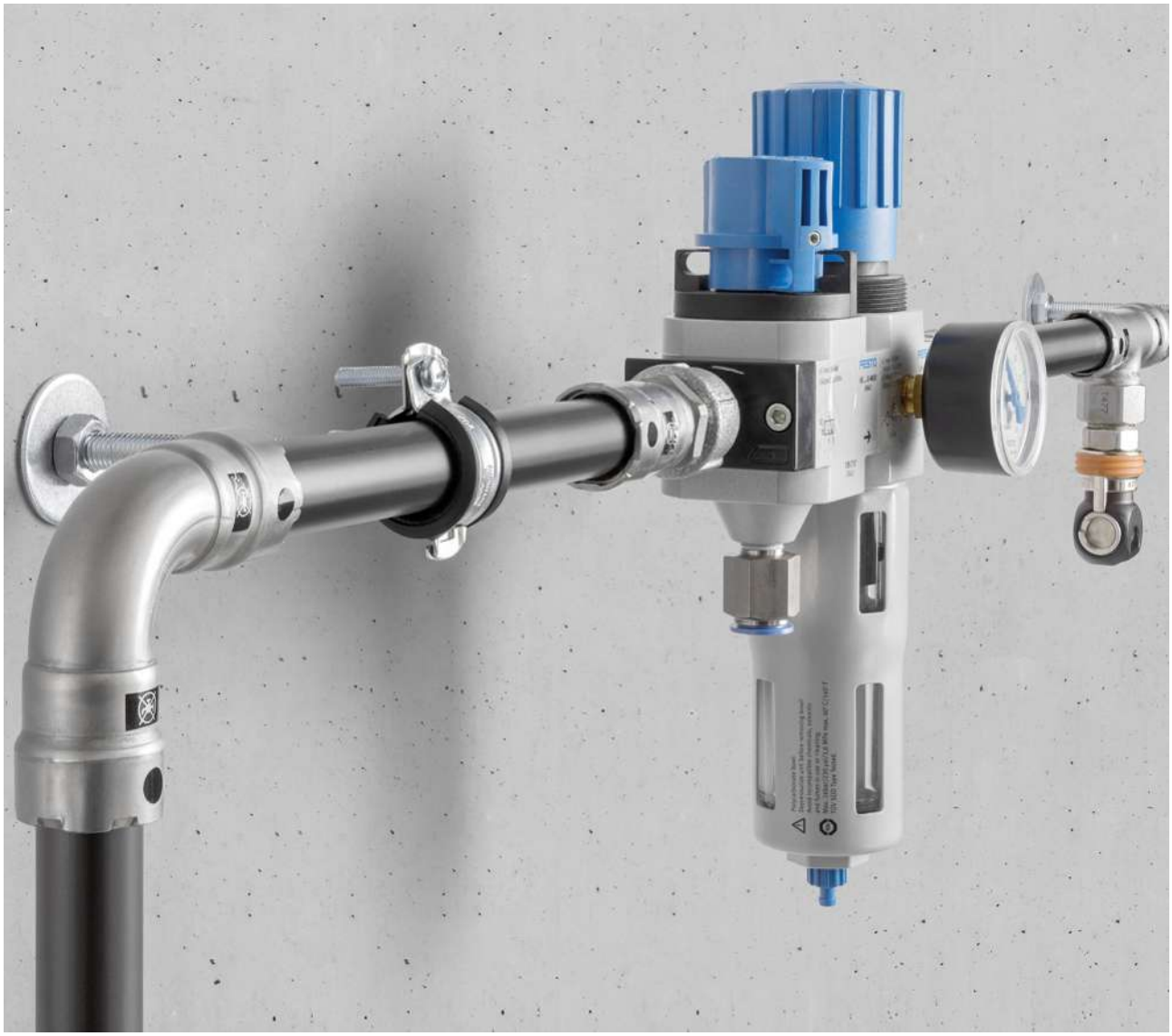
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Bibliographie

- Blickle S. et al.: Installations- und Heizungstechnik 6. Auflage. Europa Lehrmittel Verlag Haan-Gruiten. 2017
- Bonin J.: Handbuch Wärmepumpen. Beuth Praxis. 2016
- Deutsche Vortex GmbH & Co.: Technische Information – Trinkwasserzirkulation mit der BWO 155 Baureihe
- DIN 1988-300:2012-05: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser
- Niederer D.: Warmwasserversorgung – Fachbuch für die Gebäudetechnik. suissetec
- Nvent Raychem®: Handbuch für Wartung und Montage – Selbstregelnde und leistungsbegrenzende Heizbandsysteme
- Lerch M.: Lehrgang Wasser. suissetec. Auflage 2013
- Ryan O.: R. Nussbaum AG – Thermische Simulation Steigleitungsschacht. AeroFEM. 02.2022
- SIA 385/1:2020 Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen
- SIA 385/2:2025 Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung
- SN EN 16147: Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Prüfungen, Leistungsbemessung und Anforderungen an die Kennzeichnung von Geräten zum Erwärmen von Brauchwarmwasser. Ausgabe 2017-06
- suissetec: Merkblatt, Technische Dämmung in der Gebäudetechnik. Juli 2023
- suissetec: Sanitärberechnungen – kurz & bündig. 9. und korrigierte Auflage 2022
- SVGW W3 Richtlinie für Trinkwasserinstallationen. 2013
- SVGW W3/E3 d Richtlinie für Hygiene in Trinkwasserinstallationen. 2020

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.051 / V13

Air comprimé



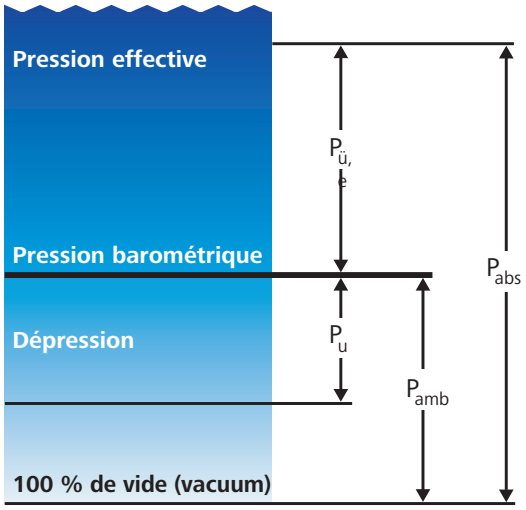
Sommaire

1 Description de l'application 413
1.1 Définitions 413
1.2 Classes de qualité de l'air comprimé 414
1.3 Consommation d'air de différents outils à air comprimé 415
2 Détermination des sections de tuyaux 416
2.1 Perte de charge 416
2.2 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 300 kPa (3 bar) 416
2.3 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 600 kPa (6 bar) 417
2.4 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 900 kPa (9 bar) 418
2.5 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 1200 kPa (12 bar) 419
3 Homologations et certifications 420
3.1 Certificats TÜV pour air comprimé 420
4 Solutions Nussbaum 421
4.1 Optiarmatur 421
4.2 Optipress 421
4.3 Optifitt-Press 423
4.4 Optiflex 423
5 Informations complémentaires 424

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

1 Description de l'application

1.1 Définitions



Pression	Définition	Exemples
P_{amb}	La **pression atmosphérique** correspond au poids qu'exerce l'atmosphère. Pour des raisons pratiques, on la désigne aussi par «pression barométrique».	Au niveau de la mer: P_{amb} = 1.01325 bar 1 bar = 10^5 Pa = 0.1 MPa
$P_{ü}$, P_e	La **pression effective** désigne la pression mesurée par rapport à la pression atmosphérique et qui se situe au-dessus de celle-ci. En pratique, elle est souvent simplifiée en «pression» (sans l'indice e).	6 bar P_e = 7 bar P_{abs}
P_u	La **dépression** désigne la pression mesurée par rapport à la pression atmosphérique et qui se situe en dessous de celle-ci. On la désigne techniquement souvent par «pression différentielle négative».	0.2 bar P_u = 0.8 bar P_{abs}
P_{abs}	La **pression absolue** désigne la pression depuis un vide (vacuum) de 100 % à la pression ambiante. $P_{abs} = P_{amb} + P_e$ resp. $P_{abs} = P_{amb} - P_u$	0.3 bar P_e = 1.3 bar P_{abs} resp. 0.3 bar P_u = 0.7 bar P_{abs}

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

1.2 Classes de qualité de l'air comprimé

Comme dans toute branche d'activités, le secteur de l'air comprimé est, lui aussi, régi par des exigences et directives.

Les exigences de qualités relatives à l'air comprimé dépendent de son domaine d'utilisation. Quant aux impuretés autorisées qu'il recèle, elles dépendent de l'usage qu'il en est fait et/ou de l'utilisateur. C'est pourquoi il a été nécessaire de définir des classes de qualité et des méthodes de contrôle de l'air comprimé pour répondre aux exigences correspondantes.

Les classes de qualité pour l'air comprimé sont établies dans la norme ISO 8573-1:2010 relative à la qualité de l'air comprimé. La norme définit les classes de qualité de l'air comprimé par rapport aux facteurs suivants:

- **Particules:** Nombre maximal et taille des particules admissibles par m^3.
- **Point de rosée:** Température à laquelle de l'air comprimé peut être refroidi sans dépôt de condensat.
- **Teneur en huile:** Restes d'aérosols et d'hydrocarbures autorisés dans de l'air comprimé.

Classe	Particules solides				Eau		Huile
	Nombre maximal de particules par m^3			Concentration massique [mg/m^3]	Point de rosée vapeur	Liquide [g/m^3]	Part totale huiles (aérosol, liquide et vapeur) [mg/m^3]
	0.1 … 0.5 µm	0.5 … 1 µm	1 … 5 µm				
0	Si l'utilisateur des appareils l'exige, il faut appliquer des exigences plus strictes que celles de la classe 1						
1	≤ 20 000	≤ 400	≤ 10	—	≤ –70 °C	—	0.01
2	≤ 400 000	≤ 6 000	≤ 100	—	≤ –40 °C	—	0.1
3	—	≤ 90 000	≤ 1 000	—	≤ –20 °C	—	1
4	—	—	≤ 10 000	—	≤ +3 °C	—	5
5	—	—	≤ 100 000	—	≤ +7 °C	—	—
6	—	—	—	≤ 5	≤ +10 °C	—	—
7	—	—	—	5 … 10	—	≤ 0.5	—
8	—	—	—	—	—	0.5 … 5	—
9	—	—	—	—	—	5 … 10	—
X	—	—	—	< 10	—	> 10	> 10

Tab. 1: Classes de qualité selon ISO 8573-1:2010

Dans la classe 0, les impuretés sont interdites.

La pureté de l'air est indiquée de la manière suivante: En premier figure la norme, suivie des classes de pureté avec l'impureté correspondante (particule, eau, huile).

Pour chaque impureté est indiquée la classe de pureté nécessaire.

Exemple: ISO 8573-1:2010, classe 1.2.1

Selon la norme, la classe de pureté 1.2.1 indique la qualité de l'air suivante:

- **Particule classe 1:** Le nombre de particules par mètre cube d'air comprimé ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:
  - 20 000 particules dans la plage 0.1 … 0.5 µm
  - 400 particules dans la plage 0.5 … 1 µm
  - 10 particules dans la plage 1 … 5 µm
- **Eau classe 2:** Il doit y avoir un point de rosée de –40 °C. L'eau sous forme liquide n'est pas autorisée.
- **Huile classe 1:** Par m^3 d'air comprimé, une teneur en huile ≤ 0.01 mg est autorisée. Cette valeur correspond à la teneur totale en huile liquide, aérosols d'huile et brouillards d'huile.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

1.3 Consommation d'air de différents outils à air comprimé

Dans les exemples qui suivent, les indications de pression correspondent à des surpressions de service.

Outil	Dimension [mm]	Pression [bar]	Consommation d'air [m^3/h]	Utilisation
Pistolet à peinture	Ø 0.5	1.0	2 … 3	Peintures à l'eau et vernis fin zapon
	Ø 1.5	2.5	7 … 9	Vernis nitro et vernis aux résines artificielles
	Ø 1.8	3.5	10 … 13	
	Ø 2.0	4.5	11 … 16	Vernis nitro épais et vernis normaux aux résines artificielles
	Ø 3.0	5.0	14 … 19	Peintures à la colle
Soufflette	Ø 1.0	6.0	4	
	Ø 1.5		8	
	Ø 2.0		12	
Pistolet pulvérisateur	—	3.0	4	
Mandrin de serrage (action simple)	Ø 70 x 100	6.0	0.12/par course	
	Ø 100 x 100		0.27/par course	
Perceuse	Ø 4 … 5	6.0	18 … 24	Acier
Boulonneuse à chocs	—	6.0	15 … 30	
Ponceuse à feuille	Dimensions de la feuille 300 x 100	6.0	15	
Mini chasse-pointes	Ø 3 … 5	6.0	9 … 24	Aluminium
	Ø 2 … 3			Acier
Chasse-pointes et marteau	Ø 10 … 19	6.0	26 … 33	chaud
	Ø 6 … 8			froid
Vibreur à décaper	—	6.0	15	
Petit marteau	—	6.0	6 … 12	
Marteau-piqueur	—	6.0	72 … 96	
Agrafeuse	—	6.0	2	
Cloueuse	—	6.0	21	
Ponceuse	disque Ø 20 … 100	6.0	18 … 72	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

2 Détermination des sections de tuyaux

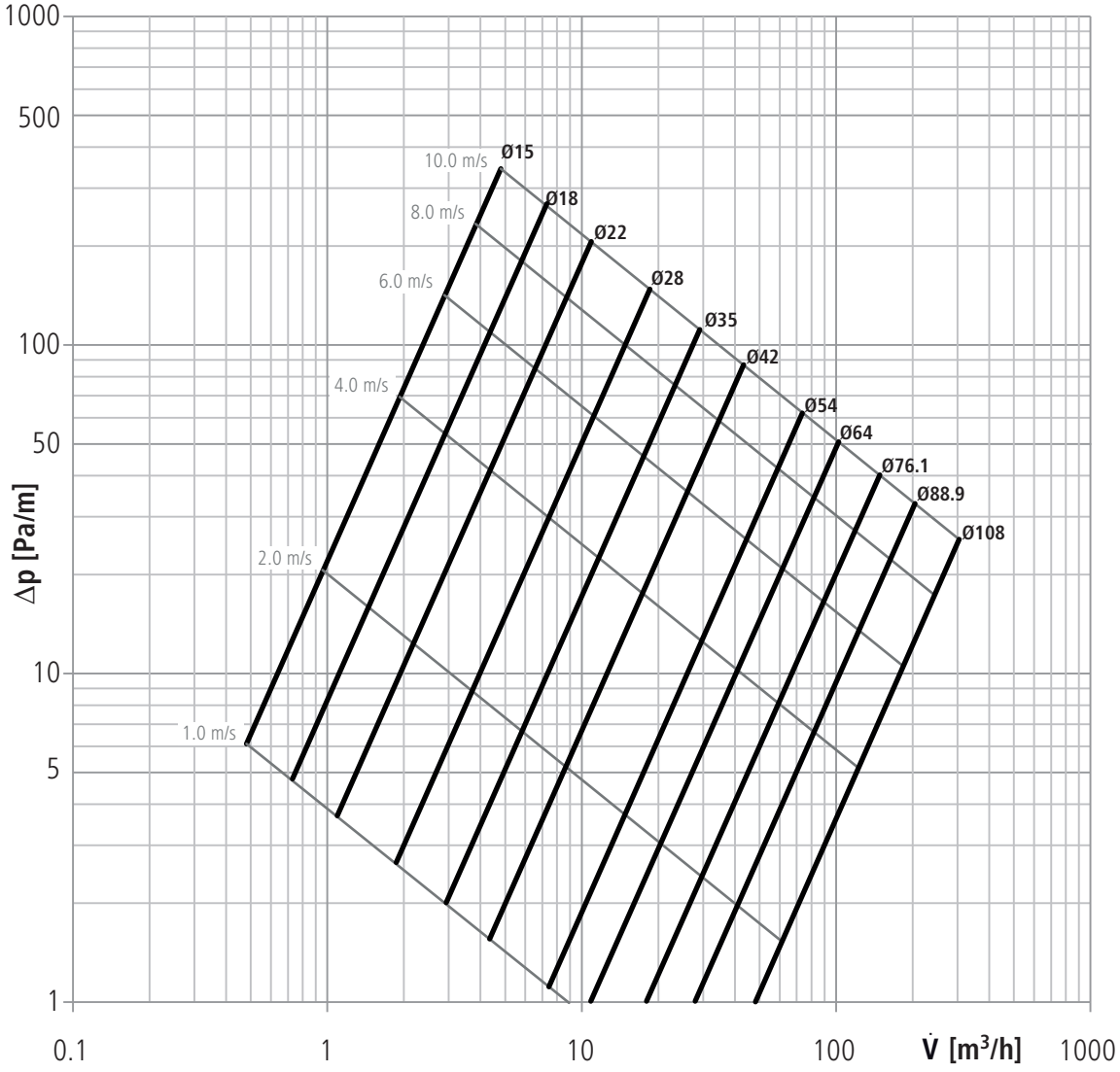
2.1 Perte de charge

Les diagrammes suivants montrent la perte de charge liée à la résistance R des tuyaux, en fonction du débit volumique $\dot{V}$ [m^3/h] et de la vitesse d'écoulement v [m/s], dans les conditions suivantes:

Fluide:	Air comprimé
Température:	20 °C
Rugosité superficielle:	0.0015 mm

2.2 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 300 kPa (3 bar)

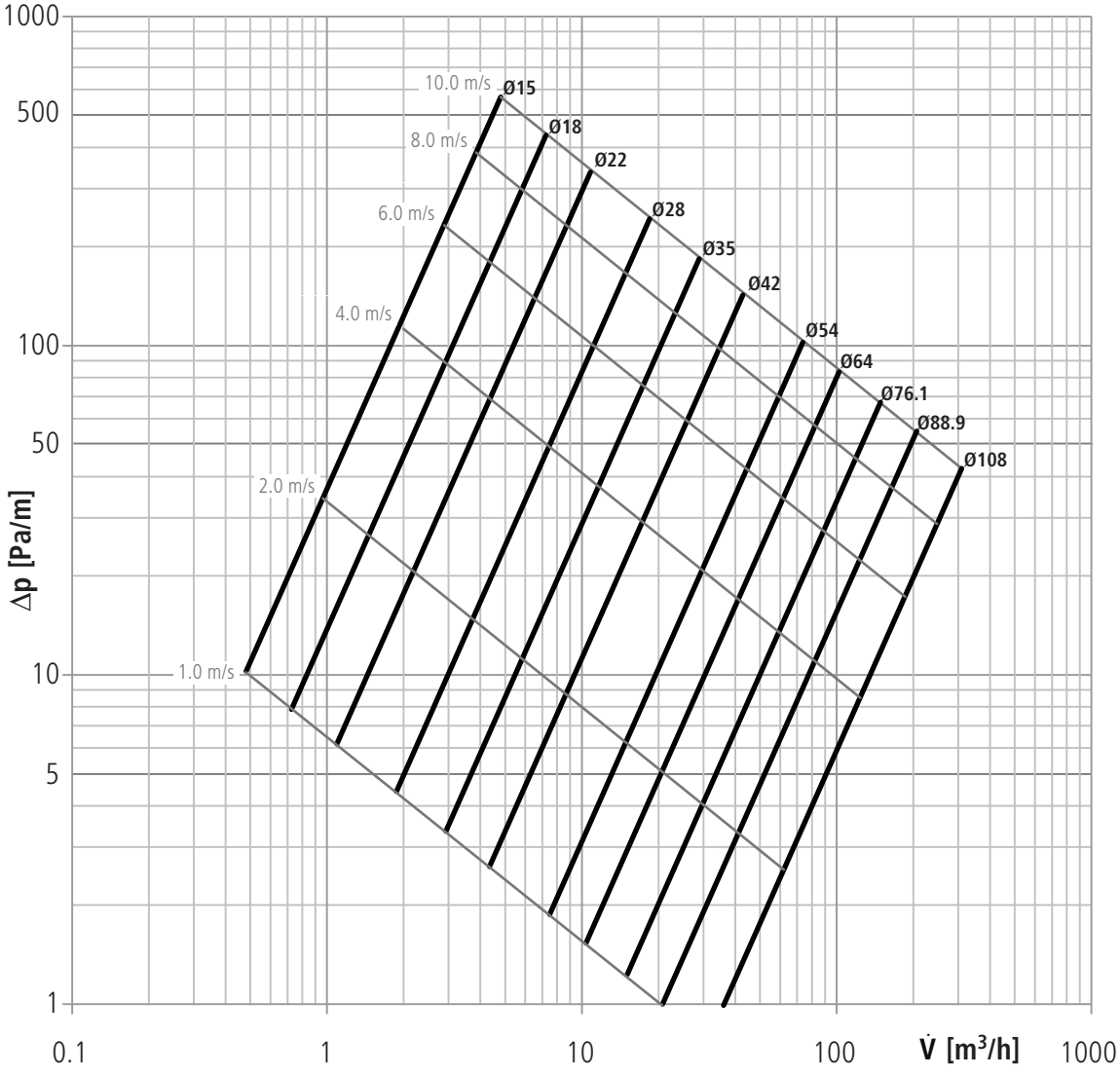
Densité:	3.577 kg/m^3
Viscosité cinématique:	5.10 × 10^{-6} m^2/s



2.3 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 600 kPa (6 bar)

Densité: 7.158 kg/m³

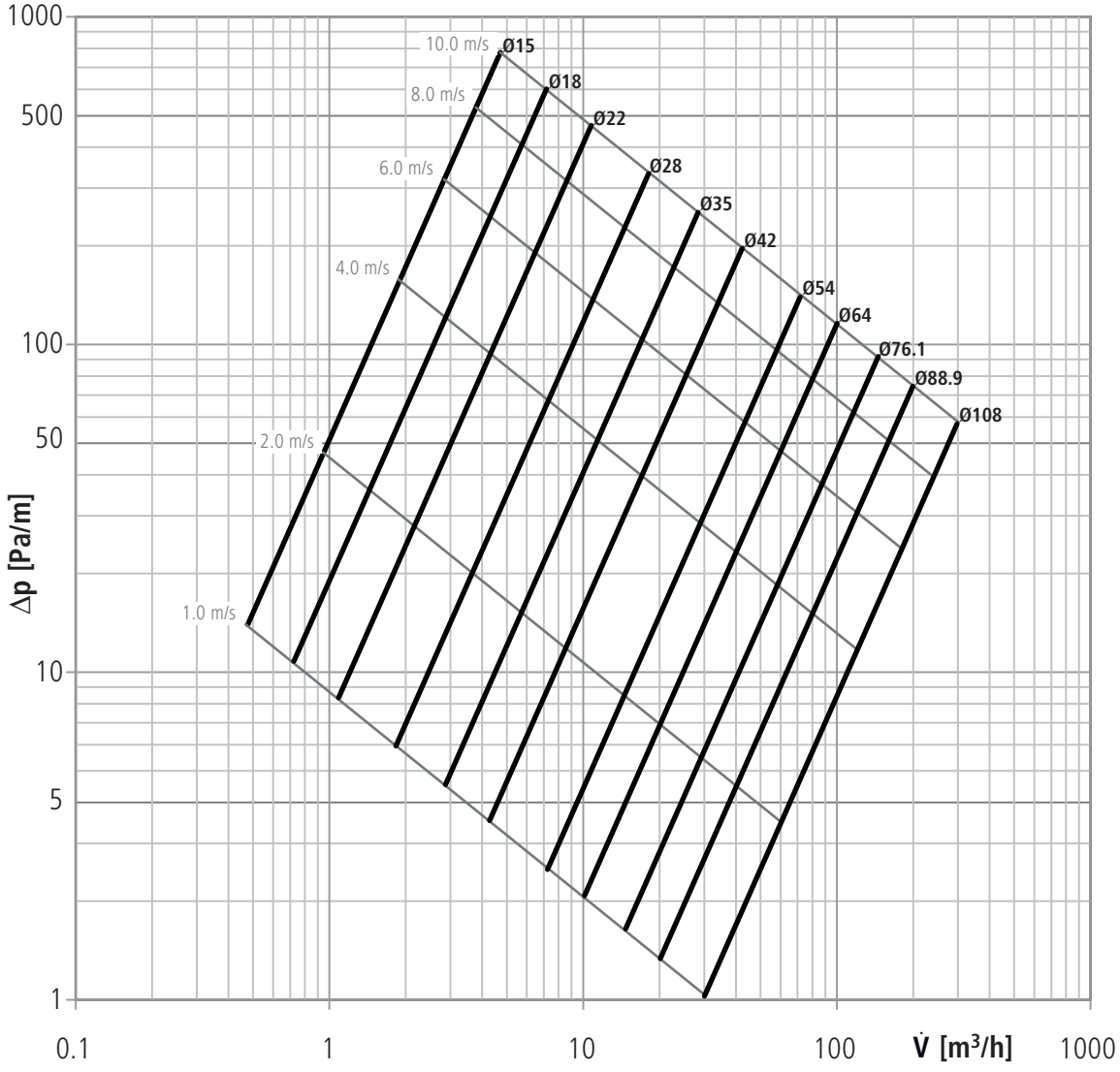
Viscosité cinématique: 2.55 × 10⁻⁶ m²/s



2.4 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 900 kPa (9 bar)

Densité: 10.738 kg/m³

Viscosité cinématique: 1.707×10^{-6} m²/s

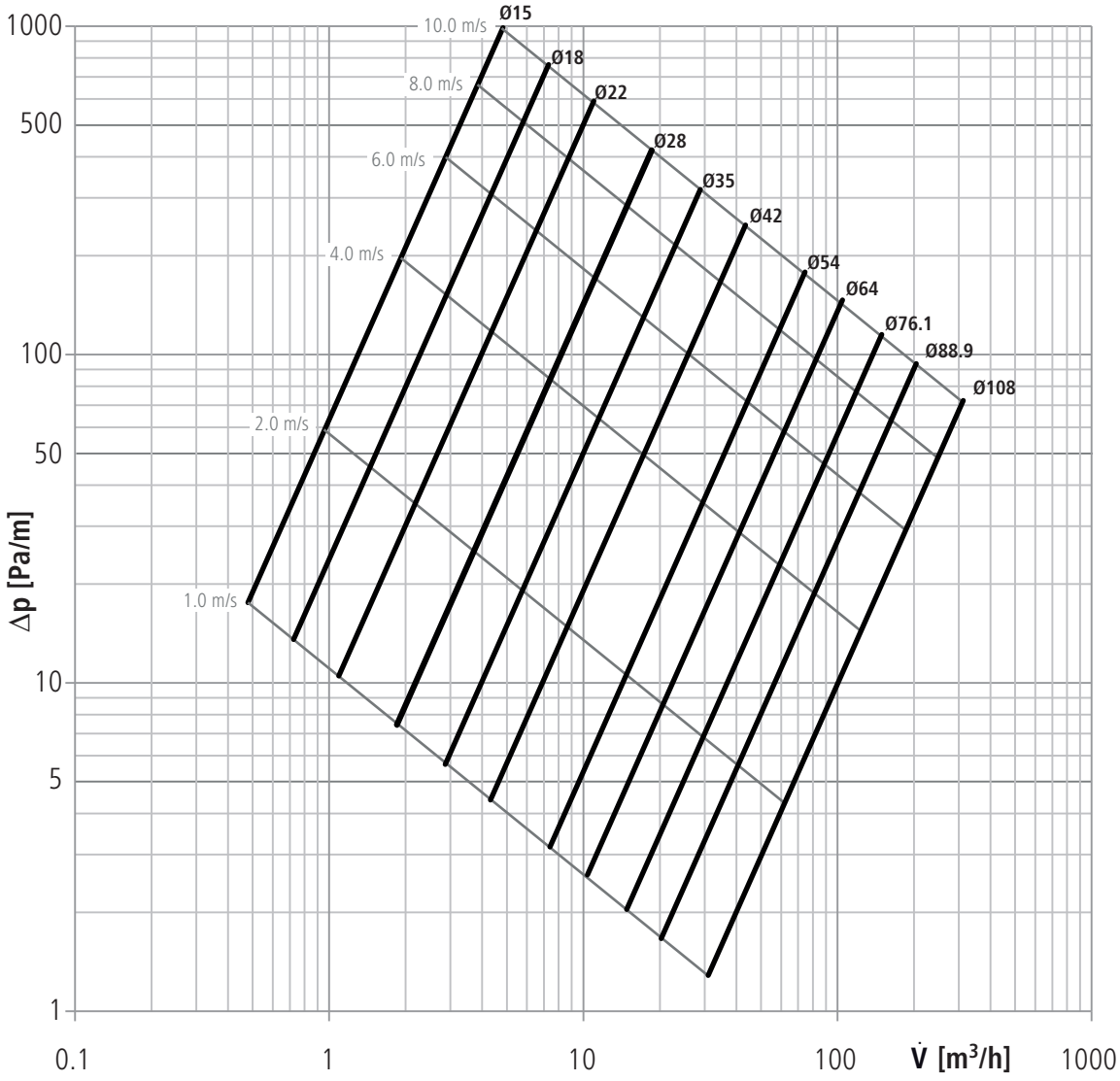


261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

2.5 Pertes de charge du tuyau en acier inoxydable, à 1200 kPa (12 bar)

Densité: 14.333 kg/m³

Viscosité cinématique: 1.281×10^{-6} m²/s



3 Homologations et certifications

3.1 Certificats TÜV pour air comprimé

Que ce soient les tuyaux ou les raccords Optipress, Optipress-Therm, Optifitt-Press, Optiflex-Profix, Optiflex-Flow-press, ou encore les robinets à bille, tous ont leur certificat de l'Association du TÜV qui certifie qu'ils sont aptes à une utilisation avec de l'air comprimé.

Les attestations peuvent être consultées sous le lien www.nussbaum.ch/certificats.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

4 Solutions Nussbaum

4.1 Optiarmatur

L'assortiment Optiarmatur compte plusieurs robinets à bille autorisés pour de l'air comprimé. Pour connaître les paramètres d'utilisation exacts, se reporter aux fiches techniques correspondantes.

4.2 Optipress

Avec ses nombreuses possibilités de combinaison, Optipress offre une solution économique pour de nombreuses utilisations, ceci dans le respect de la fiabilité.

Lorsque sont utilisés des composants de système Nussbaum, il faut vérifier que tous les composants sont compatibles.

Les raccords à sertir en bronze et en acier inoxydable sont combinables et échangeables à volonté avec les tuyaux système en acier inoxydable 1.4401/1.4404, 1.4521 et 1.452.

Les raccords en acier inoxydable ne doivent pas être mis en contact direct avec des tuyaux en acier au carbone; de même, les raccords à sertir en acier au carbone ne doivent pas être mis en contact direct avec des tuyaux en acier inoxydable.

Les raccords en cuivre ne doivent pas être mis en contact direct avec un tuyau en acier inoxydable; de même, les raccords à sertir en acier inoxydable ne doivent pas être mis en contact direct avec un tuyau en cuivre.

En raison de leur sensibilité à la corrosion, utiliser les tuyaux en acier au carbone uniquement pour de l'air comprimé sec.

4.2.1 Admissibilité d'Optipress pour une utilisation dans différentes classes de qualité

Particules solides

Pour une utilisation avec des restrictions quant au nombre et à la taille des particules, p. ex. dans un laboratoire ou dans le secteur médical, Optipress ne convient pas.

Eau

La teneur en eau est sans influence sur Optipress-Aquaplus. Pour cette raison, Optipress-Aquaplus peut être utilisé sans restrictions, indépendamment de la teneur en eau. Pour Optipress-Therm, il y a un risque de corrosion intérieure avec de l'air comprimé condensé.

Teneur en huile

Optipress peut être utilisé pour de l'air comprimé avec une teneur en huile jusqu'à la classe 4. A partir de la classe 5, le joint EPDM peut être endommagé par l'huile contenue dans l'air comprimé et doit de ce fait être remplacé par un joint HNBR.

Classe de qualité	Teneur en huile max. admissible [mg/m³]	Matériau d'étanchéité
1	00:01	EPDM
2	00:10	
3	01:00	
4	05:00	
5	—	HNBR

Tab. 2: Teneur en huile max. admissible dans les classes de qualité 1 à 5

Pour assurer la qualité souhaitée de l'air comprimé dont on a besoin, il est recommandé de confier la planification à un service spécialisé.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

4.2.2 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	☞ «Pression de service pour les composants de conduite Optipress», page 422
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		• EPDM pour air comprimé classe 1 à 4 (concentration d'huile ≤ 5 mg/m³) • HNBR pour air comprimé classes 5 et supérieures (concentration d'huile > 5 mg/m³)
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 3: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des installations d'air comprimé

4.2.3 Pression de service pour les composants de conduite Optipress

Pour les niveaux de pression maximale admissibles ou les pressions de service selon la dimension, se référer au tableau plus bas. Les valeurs de l'attestation TÜV actuellement en vigueur s'appliquent.

En présence de pressions plus élevées, il est impératif de prendre des dispositions pour éviter les coups de bélier que peuvent provoquer les robinetteries à fermeture rapide et les pompes. Les coups de bélier peuvent en effet largement dépasser les 40 bar et faire ainsi éclater les assemblages par sertissage.

Largeur nominale	Diamètre extérieur	Optipress Acier inoxydable	Optipress-Therm Acier C, acier C galvanisé
		PN	PN
DN	[mm]	[bar]	[bar]
10	12	40	—
12	15	40	40
15	18	40	40
20	22	30	30
25	28	20	20
32	35	16	16
40	42	16	16
50	54	16	16
60	64	16	16
65	76.1	16	16
80	88.9	16	12
100	108	16	12

Tab. 4: Pressions de service pour les composants de conduite Optipress

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

4.3 Optifitt-Press

4.3.1 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Air comprimé sec: Classe d'air comprimé 1 à 4 (concentration d'huile ≤ 5 mg/m³)
Matériau raccord		Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		L'humidité peut être cause de corrosion.

Tab. 5: Mise en œuvre d'Optifitt-Press pour des installations d'air comprimé

4.4 Optiflex

4.4.1 Installations d'air comprimé

Certifié TÜV.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Classe d'air comprimé (concentration d'huile ≤ 0.01 mg/m³)
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Synthétique souple PE-Xc • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT
Restrictions et remarques		Les tuyaux Optiflex suivants ne sont pas autorisés pour les installations d'air comprimé: • Tuyau Optiflex PB souple • Tuyau Optiflex PE-RT souple • Tuyaux Optiflex rigides des tailles Ø50 × 4.0 et Ø63 × 4.5 [mm]

Tab. 6: Utilisation de composants système Optiflex dans les installations d'air comprimé

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

5 Informations complémentaires

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.081 / V5

Industrie



Sommaire

1 Description de l'application 427
1.1 Introduction 427

2 Paramètres d'exploitation 428
2.1 Critères d'évaluation pour la qualification de matériaux 428
2.2 Acier inoxydable 428
2.3 Domaines d'utilisation des matériaux de joints 429

3 Homologations et certifications pour applications industrielles 430
3.1 Certification TÜV 430
3.2 Certification VdS pour les installations sprinklers 431
3.3 Collecteurs principaux d'incendie 431
3.4 Prescriptions de protection incendie de l'AEAI 2015 432
3.5 Rapport d'essais de l'OFPP pour des installations dans des ouvrages de la protection civile 432
3.6 Relevé de contrôle 2.2 432
3.7 Certificat de réception 3.1 selon EN 10204 432
3.8 Déclaration de conformité 432

4 Solutions Nussbaum 433
4.1 La technique de sertissage dans les applications industrielles 433
4.2 Soudure de nourrices de distribution en acier inox 437
4.3 Systèmes d'installation 438
4.4 Robinetterie 441
4.5 Aperçu des certificats et attestations 442

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

1 Description de l'application

1.1 Introduction

Grâce à la large gamme de tuyaux, raccords et joints en divers matériaux leur étant assortis, les systèmes d'installation et robinetteries de Nussbaum représentent – pour de nombreuses applications industrielles et pour la construction d'installations – une solution économique et sûre pour le transport de fluides liquides et gazeux tels que huiles, air comprimé, fluides de coupe et gaz techniques. Dans l'industrie, Optipress est mis en œuvre avec succès dans une grande diversité d'applications.

Pour le transport de fluides, Optipress offre une qualité constante dans la prise en compte de paramètres d'exploitation définis, tout en répondant à des prescriptions légales et en tenant compte de réglementations techniques. Optipress, c'est bien plus qu'une question de qualité de l'eau de boisson. Pour le bon déroulement d'une production de qualité, la pureté de l'air comprimé et des gaz techniques, et la spécification des eaux de process, sont souvent d'une importance décisive. Dans la mesure où les standards de qualité sont atteints, la production est économique et les installations sont fonctionnelles.

Le présent document montre comment mettre à profit les avantages que présente la technique d'assemblage par sertissage «à froid», où les raccords à sertir et les tuyaux permettent des réalisations de toutes sortes avec une grande diversité de matériaux.

Sertir au lieu de souder, de braser ou de réaliser des raccords filetés

Sertir des tuyaux au lieu de les souder, de les braser ou de réaliser des raccords filetés, cela permet un gain de temps considérable. En optant pour les systèmes de conduites et d'assemblage par sertissage de Nussbaum, le montage peut, selon les dimensions, être jusqu'à 80 % plus rapide.

Arrêts courts de la production

Les systèmes à sertir de Nussbaum se caractérisent par un montage particulièrement simple et rapide. Ainsi, on n'assiste pas à une perte d'efficacité, ni à une baisse de la productivité. L'immobilisation coûteuse des équipements de production est limitée dans le temps, voire évitée. Avec, à la clé, des assemblages sûrs où l'étanchéité est garantie et où les conduites peuvent directement fonctionner à plein régime. Plus besoin, ni de périodes de refroidissement des conduites, ni de surveillance pour détecter des départs d'incendie.

Economies

La technique de sertissage à froid de Nussbaum, c'est un gain de sûreté, de rapidité et d'efficacité par rapport aux méthodes d'assemblage conventionnelles. Même pour des dimensions jusqu'à DN 100, les raccordements sont sertis en l'affaire de quelques secondes, et sont directement opérationnels. La technique de sertissage à froid ne nécessite pas de retouches.

Règles reconnues de la technique

Pour l'équipement technique de bâtiments, la technique d'assemblage par sertissage fait partie, aujourd'hui, des règles reconnues de la technique, ce qui en fait un standard de l'industrie. Les avantages de cette technique sont aujourd'hui mis à profit pour de nombreux process industriels.

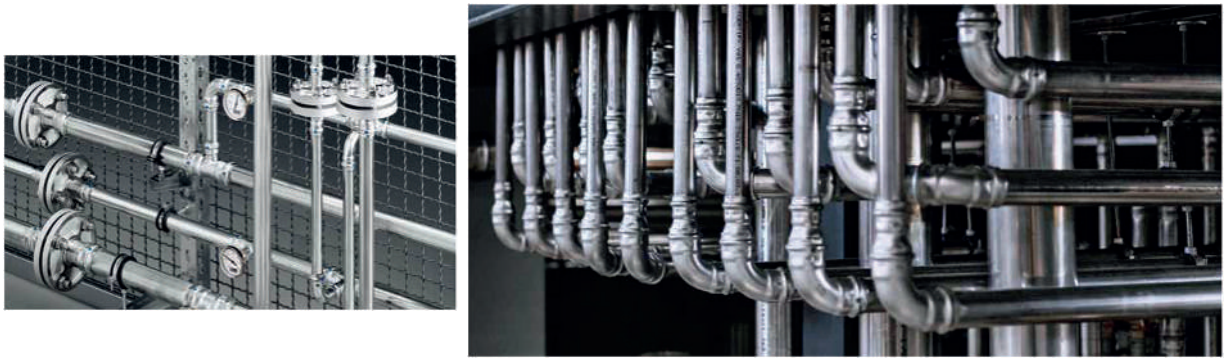


Fig. 1: Exemples de montage

2 Paramètres d'exploitation

2.1 Critères d'évaluation pour la qualification de matériaux

Pour les essais servant à établir si un matériau est approprié pour une installation, il convient d'appliquer en particulier les critères suivants:

- **Résistance des matériaux**

  Les matériaux présentent des différences de résistance selon les fluides véhiculés. C'est pourquoi il faut examiner si les matériaux en contact avec les fluides concernés sont susceptibles d'être altérés, voire endommagés par la corrosion ou la dissolution chimique. C'est en particulier pour les élastomères qu'il convient de tenir compte des différences de résistance par rapport à des substances chimiques, ☞ «Domaines d'utilisation des matériaux de joints», page 429.

- **Pression et température**

  Les systèmes et matériaux présentent des limites quant aux températures et aux pressions auxquelles ils peuvent être soumis. Les limites de température pour l'utilisation doivent être respectées, en particulier pour les élastomères. Selon les dimensions, les assemblages par sertissage ne conviennent que pour des plages de pression particulières, des restrictions supplémentaires pouvant s'y ajouter selon leur utilisation, ☞ «Limites d'utilisation pour les assemblages par sertissage», page 436.

- **Fluides véhiculés et exigences de pureté qui en résultent**

  Selon les fluides (gazeux ou liquides) qui transitent dans les conduites, il se peut qu'il faille répondre à certaines exigences de pureté en fonction de l'usage qu'il en est fait. Cela peut être le cas p. ex. de gaz techniques d'une pureté de 99.999 % qui servent à des analyses en laboratoire ou à des usages médicaux. Pour des installations techniques aussi, cette exigence de pureté élevée peut être nécessaire pour ne pas altérer certains processus. C'est le cas p. ex. pour des installations de soudage et de coupe au laser.

Pour un essai de qualification, il convient, selon le cas, de prendre en compte tous les critères.

2.2 Acier inoxydable

Sur les robinetteries Nussbaum, les composants à sollicitation élevée tels que les sièges de soupapes sont tous exécutés en acier inox. Les robinetteries des systèmes Optipress de Nussbaum sont disponibles complètement en acier inoxydable.

Comme l'acier inoxydable ne libère pas d'ions métalliques dans les fluides, il ne peut pas constituer de milieu nutritif pour les microorganismes. Les humains et l'environnement n'encourent donc pas de risques liés à des microorganismes. L'utilisation d'un acier inoxydable est le meilleur garant pour une pureté et une hygiène parfaites.

2.2.1 Comparaison entre les divers aciers inoxydables

Le tableau suivant compare les aciers inoxydables utilisés par Nussbaum.

Caractéristique	1.4401/04/08	1.4521	1.4520	1.4301
Composition chimique	X5CrNiMo 17-12-2	X2CrMoTi 18-2	X2CrTi 17	X5CrNi18-10
Structure	Austénite	Ferrite	Ferrite	Austénite
Utilisation	Raccords pour gaz Tuyaux pour gaz Raccords pour eau de boisson	Tuyaux pour eau de boisson	Tuyaux pour l'industrie	Raccords pour l'industrie
Certificat SVGW pour l'eau de boisson	Oui	Oui	Non	Non
Directive équipements sous pression UE TÜV	Oui	Oui	Oui	Oui
Certification TÜV relative à l'acétylène et à l'oxygène	Oui	Oui	Oui	Demande en cours
Sprinklers homologués VdS	Oui	Oui	Oui	Demande en cours

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

2.3 Domaines d'utilisation des matériaux de joints

Pour le choix du bon matériau de joint, il faut toujours prendre en compte le fluide, la température et la pression. Pour le matériau des joints, on distingue aussi diverses qualités de mélange.

Matériau	Propriétés	Domaines d'utilisation
EPDM	Résiste à l'ozone, convient pour l'eau chaude et de nombreux produits chimiques aqueux et agressifs. Ne résiste pas aux produits pétroliers.	• Installations d'eau de boisson • Circuits de refroidissement et frigorifiques • Condensats de vapeur • Air comprimé jusqu'à la classe d'huile 4 • Vide (vacuum) primaire jusqu'à 1 mbar • Azote • Dioxyde de carbone • Ethanol • Acétone • Gaz de protection (dits Formiergas) • Gaz rares tels que argon, krypton, néon, xénon • Ozone • Oxygène • Hydrogène • Acétylène • Propylène glycol/éthylène glycol
HNBR	Résiste au pétrole et aux carburants, résistance limitée à l'ozone et aux intempéries.	• Lubrifiants réfrigérants pour machines-outils • Air comprimé à partir de la classe d'huile 5 • Huiles moteur, mazout, diesel • Méthane • Hélium • Gaz naturel/gaz liquéfié
FKM (FPM)	Excellente résistance à l'huile et aux produits chimiques. Ne convient pas pour eau et vapeur à températures élevées.	• Biodiesel • Huiles minérales

Tab. 1: Résistance de base des matériaux pour les joints

En cas d'exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures, on peut demander un essai de qualification auprès de Nussbaum, voir le formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

3 Homologations et certifications pour applications industrielles

Pour des installations industrielles s'appliquent, entre autre chose, les homologations et certifications suivantes:

- ☞ «Certification TÜV», page 430
- ☞ «Certification VdS pour les installations sprinklers», page 431
- ☞ «Rapport d'essais de l'OFPP pour des installations dans des ouvrages de la protection civile», page 432
- ☞ «Relevé de contrôle 2.2», page 432
- ☞ «Certificat de réception 3.1 selon EN 10204», page 432
- ☞ «Déclaration de conformité», page 432

3.1 Certification TÜV

L'association TÜV est un organisme d'essais indépendant qui contrôle la sécurité et la qualité de prestations de service, installations techniques, systèmes, produits, etc. Parmi les activités importantes de l'association TÜV, figurent l'établissement de certifications qui attestent qu'il est répondu aux exigences élevées de l'association TÜV. Pour les produits et systèmes de conduites, il s'agit des critères suivants:

- Sécurité: Un certificat TÜV, c'est l'assurance que le produit/système est sûr et fiable, et qu'il répond aux exigences en termes de durée d'utilisation et de résistance aux sollicitations.
- Assurance qualité: L'association TÜV contrôle le produit/système et donne l'assurance qu'il répond aux standards de qualité élevée que nécessite une performance efficace et sûre.
- Sécurité juridique: Un certificat TÜV, c'est la preuve que le produit/système répond aux exigences des lois, ordonnances et normes correspondantes, et qu'il peut donc être exploité en toute légalité et sécurité.



3.1.1 Attestation TÜV selon la directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression)

Elaborée par l'Union européenne, la directive 2014/68/UE porte sur les équipements sous pression. On se réfère à elle sous l'appellation «directive équipements sous pression». Cette directive définit des exigences de sécurité pour les équipements sous pression, avec pour but d'assurer une protection élevée des personnes, de la propriété et de l'environnement.

La directive équipements sous pression s'applique aux équipements sous pression et modules avec une pression supérieure à 0.5 bar. Elle englobe plusieurs types d'équipements sous pression tels que récipients, conduites, robinetteries, récipients sous pression et échangeurs de chaleur. La directive est entrée en vigueur en Suisse en juillet 2014 et il faudra l'appliquer dans la pratique à partir de juillet 2016.

Cette certification est valable pour tous les fluides (gaz et liquides) qui n'ont pas besoin d'être contrôlés par des prescriptions relatives à une application spécifique. C'est toujours au fabricant qu'il revient de valider chaque fluide après un examen de qualification correspondant. Cela peut porter sur des fluides gazeux tels que azote, dioxyde de carbone, gaz rares ou gaz de protection, ou encore huiles, diesel et produits de nettoyage.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

3.1.2 Certification TÜV pour oxygène et acétylène

Du fait des caractéristiques de l'oxygène et de l'acétylène et des risques qu'ils font encourir, les matériaux qui les véhiculent doivent répondre à certains standards de sécurité, ce qui implique un examen de qualification assorti d'une homologation. Ces deux fluides sont très fréquemment utilisés dans l'industrie, p. ex. pour le soudage et la coupe.



Le rouge pour identifier l'acétylène



Le blanc pour identifier l'oxygène

3.2 Certification VdS pour les installations sprinklers

Nommé autrefois VdS pour «Verband der Sachversicherer - Fédération des assureurs de biens matériels», l'entité est devenue aujourd'hui un organisme privé d'essai et de certification au service des assurances allemandes, avec, pour raison sociale, «VdS Schadenverhütung GmbH». Pour les installations sprinklers, un certificat VdS atteste que ses éléments constitutifs certifiés répondent aux exigences élevées du VdS, et qu'ils peuvent être considérés comme étant sûrs et fiables. Un tel certificat peut être réclamé par un assureur ou d'autres organismes comme preuve de qualité.

Pour les installations sprinklers conformes à VdS et selon VdS CEA 4001, seuls sont admissibles des tuyaux en acier inoxydable conformes aux prescriptions de l'attestation VdS. Ici s'appliquent les distances et la disposition (distances de supports) pour tuyaux en acier selon VdS CEA 4001 section 15.2.2.

Le VdS est un organisme d'essai accrédité, reconnu aussi par l'AEAI. La société VdS Schadenverhütung GmbH est en Europe le plus important organisme se consacrant à la sécurité dans les entreprises. Les maîtres d'ouvrage sont toujours plus nombreux à réclamer une homologation officielle (document) pour les installations sprinklers. En Suisse toutefois, ce sont les directives de l'AEAI qui s'appliquent pour l'exécution technique.

VdS



3.3 Collecteurs principaux d'incendie

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.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

3.4 Prescriptions de protection incendie de l'AEAI 2015

Prescriptions de protection incendie de l'AEAI 2015

L'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) développe pour le compte des établissements cantonaux d'assurance des bâtiments, des instruments pour minimiser les dommages aux personnes et aux bâtiments que provoquent les incendies et les risques naturels. Pour la protection incendie, cela se traduit, pour la Suisse entière, par des prescriptions obligatoires de protection incendie, auxquelles s'ajoutent celles du répertoire de la protection incendie.

Les prescriptions suisses sur la protection incendie de l'AEAI constituent la base légale à la réalisation de la protection incendie des bâtiments. Elles sont basées sur la norme de protection incendie AEAI et sur les directives de protection incendie AEAI. Les prescriptions suisses de protection incendie visent à protéger les personnes et les biens contre les incendies et les explosions. Elles sont obligatoires dans tout le pays et s'adressent aux propriétaires et utilisateurs de constructions immobilières, ainsi qu'à toutes les personnes impliquées dans la construction, la planification ou l'exploitation.

3.5 Rapport d'essais de l'OFPP pour des installations dans des ouvrages de la protection civile

Le service d'essai pour matériaux de protection NBC de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP) établit, entre autre chose, des rapports d'essai qui attestent le contrôle de la résistance aux chocs de produits et de systèmes de conduites utilisés dans des ouvrages de protection.

Les essais ont lieu au service d'essais accrédité pour les matériaux de protection NBC, dans le laboratoire de Spiez. L'installation est conçue pour simuler les secousses provoquées par des explosions, séismes et autres événements, afin de tester la résistance aux chocs d'éléments individuels ou d'appareils entiers. Ces essais doivent avoir été réalisés pour les installations de protection civile.

3.6 Relevé de contrôle 2.2

Le relevé de contrôle 2.2 est une attestation par laquelle le fabricant confirme que les produits livrés correspondent aux exigences de la commande, avec indication de résultats d'essais non spécifiques, et ce seulement pour les produits métalliques. Au niveau de leur contenu, les relevés de contrôle selon EN 10204 se réfèrent uniquement à la déclaration de matériaux. Les relevés de contrôle peuvent être exigés par le maître d'ouvrage et parfois aussi par le planificateur. Dans les secteurs chimiques et pharmaceutiques, ces relevés font office de preuve et de documentation établissant le respect des normes d'usine.

3.7 Certificat de réception 3.1 selon EN 10204

Ces certificats de réception se rapportent à des lots (séries de production) et accompagnent toujours le produit sur toute la chaîne de livraison, de la fabrication du matériau brut à la livraison au client.

3.8 Déclaration de conformité

Un fabricant peut établir une déclaration de conformité pour une installation ou un appareil (pas pour les composants constitutifs) afin de confirmer que, pour un produit donné, il est répondu aux normes et exigences correspondantes. La déclaration de conformité peut être utile à un client ou consommateur pour donner la confirmation que les normes et la sécurité du produit sont respectées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4 Solutions Nussbaum

4.1 La technique de sertissage dans les applications industrielles

Grâce à la large gamme de tuyaux, raccords et joints en divers matériaux assortis, les systèmes d'installation et robinetteries de Nussbaum représentent – pour de nombreuses applications industrielles et pour la construction d'installations – une solution économique et sûre pour le transport de fluides liquides et gazeux tels que huiles, air comprimé, fluides de coupe et gaz techniques. Dans l'industrie, Optipress est mis en œuvre avec succès dans une grande diversité d'applications.



Délais d'installation courts avec la technique de sertissage

La technique de sertissage n'a plus besoin de faire ses preuves: les travaux d'installation peuvent être considérablement réduits, et il en est de même des temps d'arrêt lors de travaux de rénovation d'une installation. Que ce soit dans le sanitaire ou le chauffage, le sertissage fait partie des règles reconnues de la technique. Fini les mesures de sécurité qu'il faut prendre pour des travaux soudure. Le sertissage permet de rationaliser le montage tout en laissant l'appareil de production en marche. En fonction des dimensions à sertir, une opération de sertissage prend 4 à 6 secondes, ce qui est beaucoup plus rapide et nettement moins compliqué qu'une soudure ou l'utilisation de pièces filetées.

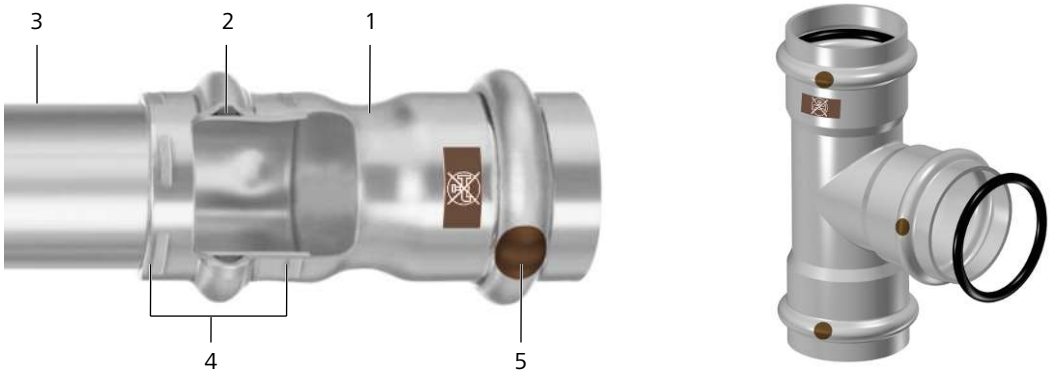


Fig. 2: Assemblage par sertissage de tuyaux Optipress-Industry aux Ø de 15 à 54 mm

1	Raccord	Acier inoxydable 1.4301
2	Joint (noir)	EPDM, en option HNBR ou FKM
3	Tuyau	Acier inoxydable 1.4520
4	Double sertissage	
5	Marquage SC-Contour	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

Optipress convient aussi, entre autre chose, pour le transport des fluides suivants:

Fluides liquides	Fluides gazeux
Eaux traitées	Condensats de vapeur
Eau de pluie	Air comprimé
Mélanges eau/glycol	Vide (vacuum)
Lubrifiants réfrigérants pour machines-outils	Azote
Huiles minérales et synthétiques	Dioxyde de carbone
Ethanol	Gaz de protection (mélanges gazeux)
Acétone	Gaz rares tels que argon, krypton, néon, xénon
	Hélium
	Hydrogène
	Oxygène
	Acétylène

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Descriptif système Optipress-Industry» de Nussbaum, ☞ page 151.

En cas d'exigences concernant la résistance à l'agression de fluides spéciaux ou à des influences extérieures, on peut demander un essai de qualification auprès de Nussbaum, voir le formulaire sous www.nussbaum.ch/demande-resistance-des-materiaux.

4.1.1 Pression de service pour les composants de conduite Optipress

Pour les niveaux de pression maximale admissibles ou les pressions de service selon la dimension, se référer au tableau plus bas. Les valeurs de l'attestation TÜV actuellement en vigueur s'appliquent.

En présence de pressions plus élevées, il est impératif de prendre des dispositions pour éviter les coups de bélier que peuvent provoquer les robinetteries à fermeture rapide et les pompes. Les coups de bélier peuvent en effet largement dépasser les 40 bar et faire ainsi éclater les assemblages par sertissage.

Largeur nominale	Diamètre extérieur	Optipress Acier inoxydable	Optipress-Therm Acier C, acier C galvanisé
		PN	PN
DN	[mm]	[bar]	[bar]
10	12	40	—
12	15	40	40
15	18	40	40
20	22	30	30
25	28	20	20
32	35	16	16
40	42	16	16
50	54	16	16
60	64	16	16
65	76.1	16	16
80	88.9	16	12
100	108	16	12

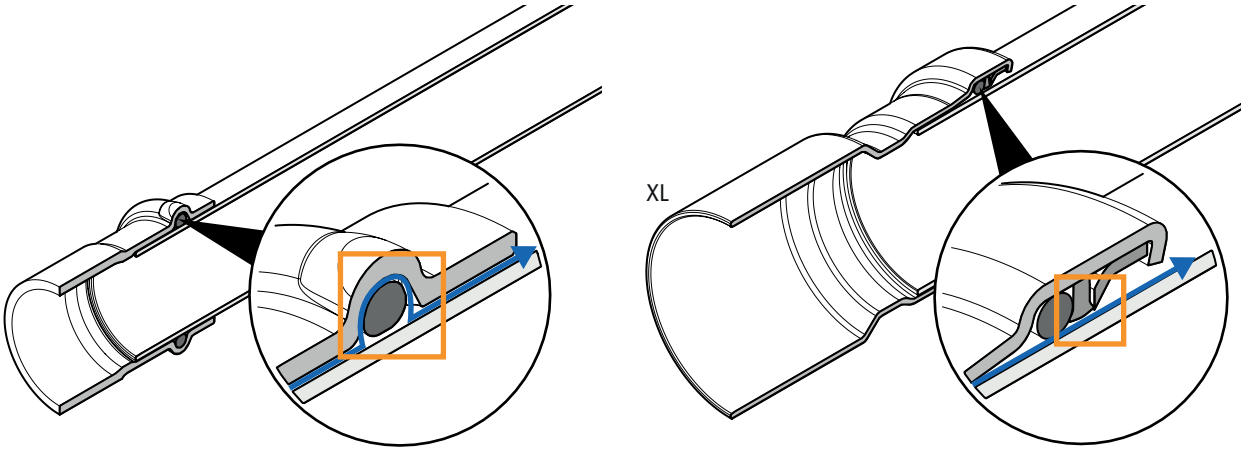
Tab. 2: Pressions de service pour les composants de conduite Optipress

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.1.2 Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour

Le SC-Contour correspond à une sécurité qui rend visibles les raccords non sertis dans une installation de tuyaux (SC: Security Checked = sécurité de contrôle).

Situé entre le raccord non serti et le tuyau, le SC-Contour présente une absence d'étanchéité apparente par laquelle le fluide d'essai s'échappe de manière visible durant l'essai de pression. La visibilité du raccord non serti est manifeste dans la plage de pression de l'essai de pression correspondant.



Tous les raccords à sertir Nussbaum sont dotés d'un SC-Contour.

4.1.3 Outillage

Avec les pinces à sertir électro-hydrauliques de Nussbaum, on peut assembler, pour tous les diamètres, les robinetteries et raccords de la gamme Optipress. Pour chaque dimension, il existe des mâchoires système de Nussbaum appropriées.

La pince à sertir type 7 (32 kN) s'utilise aussi bien sur secteur qu'accumulateur; elle est conçue pour les dimensions de 15 à 108. D'un poids de 1.82 kg, la pince à sertir Picco IV à accumulateur (24 kN) est particulièrement légère et compacte. Elle est utilisée pour les dimensions de 15 à 35.



1	Pince à sertir type 7 83100
2	Pince à sertir Picco IV 83110.21
3	Optipress-Mâchoire 83021
4	Optipress-Anneau de sertissage 83025
5	Coupe-tube Ridgid 81092.41
6	Ébavureur 81096.21
7	Optipress-Outil de marquage 81099.21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.1.4 Montage d'installations pour des fluides aux exigences de pureté élevées

Pour certains fluides et en fonction de l'usage qu'il en est fait, certaines exigences de pureté s'appliquent, qu'il convient de respecter aussi lors du montage d'une installation. En voici quelques exemples:

- Eau d'osmose
- Acétylène et oxygène
- Gaz techniques tels que l'azote, le dioxyde de carbone et l'argon, avec p. ex. une exigence de pureté de 4.0 (99.99 %)

Pour le montage, il faut prendre en compte les points suivants:

- Tous les composants doivent être protégés contre la pénétration d'impuretés, aussi bien avant que durant l'installation.
- Les assemblages par filetage doivent être réalisés uniquement avec un ruban d'étanchéité PTFE homologué, et non pas avec du chanvre graissé.
- Les extrémités des tuyaux découpés doivent être nettoyées pour être bien nettes.
- L'installation doit être rincée à fond, p. ex. avec un gaz inerte ou de l'eau d'osmose.

4.1.5 Limites d'utilisation pour les assemblages par sertissage

Les assemblages par sertissage ont une utilisation limitée dans les domaines suivants:

- **Transport de denrées alimentaires et de substances organiques**

  Ces applications nécessitent des conduites sans interstices. Autrement, les substances organiques qui s'y infiltrent risquent de provoquer la formation de germes et de bactéries. Il peut s'agir p. ex. de lait, de boissons sucrées, de miel ou d'huile alimentaire.

- **Exigences d'une pureté très élevée dans des laboratoires ou locaux d'analyses**

  Sont concernées ici des applications où la simple présence de certaines molécules peut poser problème, ce qui est le cas pour des processus sensibles d'analyse et de synthèse. Les assemblages par sertissage ne conviennent pas pour ce type d'applications.

  Remarque: Dans des laboratoires, les fluides contenant encore des impuretés ne peuvent servir que pour un usage technique, p. ex. comme agent de nettoyage.

- **Températures ou pressions de service très élevées ou basses**

  Pour les joints, il faut tenir compte des températures en particulier. Pour l'utilisation d'Optipress, les limites de température se situent hors de la plage de –25 °C et +130 °C.

  Pour des pressions de service élevées, les assemblages par sertissage ont des limites qui dépendent des dimensions. Pour obtenir des informations sur les diverses pressions de service, consulter le document «Descriptif système Optipress-Aquaplus» de Nussbaum, ☞ page 55.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.2 Soudure de nourrices de distribution en acier inox

La soudure de nourrices de distribution en acier inox dans les dimensions DN 10 à DN 200 complète idéalement Optipress-Aquaplus. La fabrication individuelle permet de prendre en compte de manière optimale la grande variété des divers chantiers, afin de les faire correspondre aux systèmes de Nussbaum. On peut ainsi réduire à un minimum les points à rendre étanche.

Les nourrices de distribution en acier inox soudées présentent les caractéristiques suivantes:

- Matériau 1.4401 / 1.4404
- Brides selon EN 1092 – PN 10 / 16
- Soudage TIG
- Contrôle de l'étanchéité en usine
- Surfaces décapées et passivées
- Soudeurs qualifiés selon ISO 9606-1:2017
- Contrôle visuel selon ISO 9712:2012
- Coordination en soudage selon ISO 14731:2019
- Contrôle 100 % en visuel du cordon de soudure selon EN ISO 5817:2014 - classe d'évaluation B
- Contrôle final dimensionnel 100 %

Des nourrices de distribution personnalisées en acier inox peuvent être commandées chez Nussbaum, voir formulaire sous www.nussbaum.ch/prestations.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.3 Systèmes d'installation

Dans les installations industrielles on peut utiliser divers systèmes d'installation Nussbaum et les combiner entre eux.

4.3.1 Optipress-Industry

Optipress-Industry peut être utilisé pour une grande diversité d'applications industrielles. Les matériaux et matières d'étanchéité conviennent pour une grande diversité de fluides, telles que l'air comprimé, les lubrifiants réfrigérants pour machines-outils, ainsi que les gaz techniques comme l'azote, l'hélium, le dioxyde de carbone. Selon les fluides, des températures comprises entre -15 °C et 180 °C sont possibles pendant une courte durée. Comme l'inox ne craint pas une exposition permanente à l'humidité, Optipress-Industry convient très bien aussi pour les conduites exposées à la formation d'eau de condensation ou à des projections d'eau et, de manière générale, pour des applications à l'extérieur.

Optipress-Industry, une gamme de tuyaux en acier inoxydable 1.4520 et de raccords en acier inoxydable 1.4301.



Dimensions: 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 76.1, 88.9, 108

Pour ce système, il est également possible d'utiliser tous les raccords Nussbaum en bronze et en acier inoxydable 1.4401.

Conçu pour des installations industrielles de grande valeur où la rentabilité est importante, Optipress-Industry se caractérise par plusieurs atouts uniques. Associés aux tuyaux en acier inoxydable Optipress 1.4520, les raccords à sertir Optipress-Industry 1.4301 permettent de réaliser à faibles coûts d'investissement des installations qui résistent à la corrosion.

4.3.2 Optipress-Aquaplus

Avec ses divers matériaux de qualité supérieure, Optipress-Aquaplus est adapté pour un large éventail de domaines, de l'eau de boisson à divers types de fluides liquides et gazeux.

Optipress-Aquaplus, ce sont des tuyaux en aciers inox 1.4401, 1.4404, 1.4521, 1.4520 et des raccords en acier inox 1.4401 ou en bronze.



Dimensions: 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 64, 76.1, 88.9, 108

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.3.3 Optipress-Therm

Optipress-Therm en acier non allié convient pour des circuits fermés. Pour des utilisations aux exigences élevées en termes de corrosion, on recommande Optipress-Aquaplus avec des tuyaux en acier inox 1.4520 et des raccords en acier inox.

Optipress-Therm, ce sont des tuyaux en acier inox non allié galvanisés à l'extérieur 1.0034 et des raccords galvanisés 1.0308.



Dimensions: 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 64, 76.1, 88.9, 108

4.3.4 Optifitt-Press

Optifitt-Press en acier non allié et au revêtement zinc/nickel convient, aussi et surtout, pour des extensions et/ou la réparation d'installations existantes formées de tuyaux aux parois épaisses.

Optifitt-Press, ce sont des raccords à sertir en acier non allié, galvanisé/nicklé pour tuyaux en acier à paroi épaisse selon DIN EN 10255 et DIN EN 10220.



Dimensions: ⅜", ½", ¾", 1", 1¼", 1½", 2"

4.3.5 Optifitt-Serra

Raccords à fileter universels pour assemblages filetés traditionnels avec filetages R, G et Rp.

Optifitt-Serra avec raccords à fileter en acier inoxydable ou en bronze.



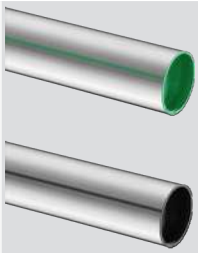
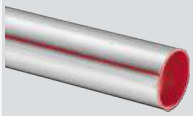
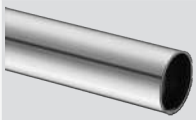
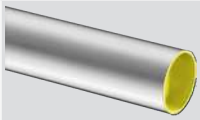
Dimensions: ⅜", ½", ¾", 1", 1¼", 1½", 2", 2½", 3"

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.3.6 Marquage système

Tous les composants de système, y compris les mâchoires, sont identifiés par le nom du système «RN» ou «Nussbaum» correspondant.

Les systèmes Nussbaum sont en plus identifiables par leur couleur:

Système	Couleur des marquages système	Marquage tuyau et cape de protection	Marquage raccord à sertir
Optipress-Aquaplus	Vert		
Optipress-Therm	Rouge		
Optipress-Industry	Brun		
Optipress-Gaz	Jaune		
Optifitt-Press	Noir	—	

Tab. 3: Codes couleurs des marquages système

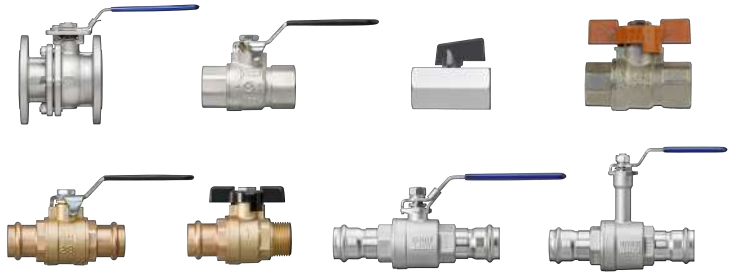
4.4 Robinetterie

Pour les applications industrielles aussi,Nussbaum propose un large assortiment de robinetteries.

4.4.1 Robinets à bille

Robinets à bille en acier inoxydable ou en alliages de cuivre avec raccords à sertir ou filetés, conçus pour de l'eau chaude jusqu'à 180 °C.

Les robinets à bille conviennent pour un large éventail de fluides liquides et gazeux. Comme les joints sont en majorité en PTFE, les robinets à bille conviennent pour de nombreuses applications.



4.4.2 Robinetteries en bronze et acier inox

Robinetteries en bronze et acier inox aux dimensions DN 25 à DN 100. Pour les robinetteries à brides, celles-ci sont tournantes, ce qui facilite leur montage.

Versions avec embouts à sertir, filetage intérieur ainsi que brides.



Pour connaître les paramètres d'utilisation exacts, se reporter aux fiches techniques correspondantes. Les fiches techniques pour les produits sont disponibles dans les pages produits correspondantes de la boutique en ligne sur www.nussbaum.ch.

4.4.3 Easy-Matic

Easy-Matic est un entraînement électrique pour robinets obliques à tête Easy-Top de Nussbaum. Montage facile directement sur la tête, pour robinets de DN 15 à DN 100.

L'interface de contrôle Easy-Matic est dotée d'une horloge intégrée. On peut lui raccorder des détecteurs d'eau, des thermostats, des pressostats et des contacteurs de protection du débit d'écoulement, ainsi qu'un Modbus et une interface numérique.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

4.5 Aperçu des certificats et attestations

4.5.1 Optipress-Industry

- Attestation **TÜV** – directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression)
- Certificat **TÜV** relatif à l'acétylène et à l'oxygène (demande en cours)
- **VdS** pour installations sprinklers – humides et sèches (demande en cours)
- **OFPP** Résistance aux chocs
- **Relevé de contrôle 2.2**
- **Eco-Bau** exigences de Eco-Bau et de Minergie-Eco

4.5.2 Optipress-Aquaplus

- **SVGW** pour eau de boisson
- Attestation **TÜV** – directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression)
- Certificat **TÜV** relatif à l'acétylène et à l'oxygène
- **VdS** pour installations sprinklers – installations sèches et humides (Ø 15 - 108)
- **OFPP** Résistance aux chocs
- **Relevé de contrôle 2.2**
- **Eco-Bau** exigences de Eco-Bau et de Minergie-Eco

4.5.3 Optifitt-Press

- Attestation **TÜV** – directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression)
- **SVGW** Certificat pour eau de boisson (articles 57040, 57042)
- **SVGW** pour le gaz (articles 57222, 57233, 57235)
- **Liste de contrôle 2.2**
- **VDS** Installations sprinklers fixes

4.5.4 Optipress-Therm

- Attestation **TÜV** – directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression)
- **OFPP** Résistance aux chocs
- **Relevé de contrôle 2.2**
- **Eco-Bau** exigences de Eco-Bau et de Minergie-Eco

4.5.5 Optifitt-Serra

- **SVGW** pour eau de boisson
- **Relevé de contrôle 2.2**
- **SVGW** pour gaz

4.5.6 Robinets à bille

- **TÜV** DIN EN 12266-1:2012-06, partie 1
- **Déclaration de conformité**

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.074 / V6

Installations solaires thermiques



Sommaire

1 Description de l'application 445
1.1 Introduction 445
1.2 Installations solaires thermiques 445
2 Paramètres d'exploitation 447
2.1 Domaines d'utilisation 447
2.2 Températures dans les installations solaires 447
2.3 Fluides frigoporteurs et caloporteurs autorisés 448
3 Homologations et certifications 449
3.1 suissetec, SPF et Swissolar 449
3.2 Directive SICC 449
4 Solutions Nussbaum 450
4.1 Optipress-Aquaplus avec tuyau en acier inox 1.4520 450
4.2 Optipress-Therm 450
4.3 Des robinetteries pour des températures élevées 450
4.4 Exemple d'une installation 451
5 Informations complémentaires 452

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

1 Description de l'application

1.1 Introduction

On désigne par énergie solaire l'énergie du rayonnement solaire dont on peut faire un usage technique. A cette fin, l'énergie des rayons solaires qui atteignent la surface de la terre est convertie en courant ou en chaleur. L'énergie solaire peut être exploitée de manière active (p. ex. par des installations photovoltaïques ou capteurs solaires) ou passive (p. Ex. par des fenêtres ou vitrages spéciaux). L'utilisation de l'énergie solaire est une alternative écologique qui fait sens et qui apporte d'importants avantages économiques. Une exploitation technique de l'énergie solaire réduit les nuisances environnementales, et l'existence de programmes de soutien la rend de plus en plus attractive pour les utilisateurs.

Le présent document donne un aperçu de l'exploitation de l'énergie solaire moyennant des installations solaires thermiques, et présente les bases légales et les solutions que propose R. Nussbaum AG dans ce domaine.

1.2 Installations solaires thermiques

Les installations solaires thermiques sont des systèmes qui convertissent l'énergie du rayonnement solaire en chaleur. Comme elles utilisent exclusivement de l'énergie renouvelable, ces installations sont particulièrement durables.

Composées de capteurs solaires individuelles, les installations solaires peuvent être montées sur des toits, façades ou hors des secteurs urbanisés. Les installations solaires thermiques peuvent être équipées de diverses capteurs solaires:

- Capteurs plans thermiques
- Capteurs tubulaires sous vide

Le principe des installations solaires thermiques reste le même, indépendamment du type de capteur solaire.

Les capteurs absorbent une grande partie de l'énergie solaire, ce qui a pour effet de les chauffer. Cette chaleur absorbée est transmise à un fluide caloporteur du circuit solaire puis est véhiculée jusqu'à un accumulateur de chaleur par une pompe solaire. Cette chaleur assiste à son tour la production d'eau chaude et le chauffage. On économise ainsi des coûts de chauffage, et l'utilisation d'énergie non renouvelable s'en trouve réduite.

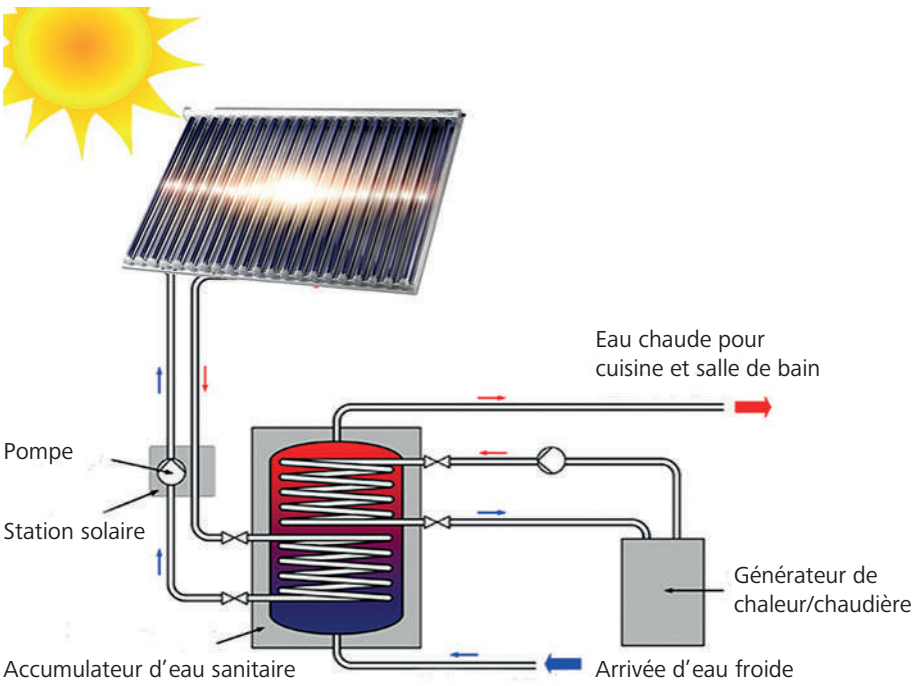


Fig. 1: Schéma d'une installation solaire thermique

1.2.1 Capteurs plans thermiques

Le capteur plan thermique se distingue par le fait qu'il est de construction très basse. La tôle d'absorption recouvre un système de tuyaux dans lesquels circule un fluide caloporteur. Celui-ci contient un mélange eau-antigel qui empêche la formation de gel à des températures en dessous de zéro, ce qui permet de protéger l'installation des dégâts causés par une eau gelée. L'isolation thermique est assurée par des isolants usuels.



Fig. 2: Capteur plan thermique

1.2.2 Capteurs tubulaires sous vide (vacuum)

Les capteurs tubulaires sous vide (vacuum) sont constitués de tubes en verre sans air dans lesquels se trouve un tube avec une couche qui absorbe le rayonnement solaire. C'est à l'intérieur de ce tube que circule un fluide caloporteur qui porte la chaleur absorbée jusqu'à l'accumulateur de chaleur. Ce fluide caloporteur est en général formé d'un mélange eau-antigel. L'effet isolant contre l'environnement extérieur est assuré par le vide (vacuum).

Comparés aux capteurs plans, les capteurs tubulaires sous vide (vacuum) nécessitent moins de place à performance égale, et leur rendement est meilleur.



Fig. 3: Capteur tubulaire sous vide

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

2 Paramètres d'exploitation

2.1 Domaines d'utilisation

Les installations solaires thermiques sont utilisées majoritairement dans la technique du bâtiment. La chaleur produite sert aussi bien au chauffage de l'eau sanitaire (rinçage dans les machines, douche et eau de bain) qu'au chauffage d'appoint des pièces à vivre.

Dans l'industrie aussi, on utilise des installations solaires.

2.2 Températures dans les installations solaires

2.2.1 Température de service

Pour les capteurs thermiques, il faut tenir compte surtout des températures de service et de stagnation.

Capteurs plans	+40 … 80 °C
Capteurs tubulaires sous vide (vacuum)	+70 … 120 °C

Tab. 1: Plage de température de capteurs thermiques sans stagnation

2.2.2 Températures de stagnation pour les capteurs tubulaires sous vide (vacuum)

Avec les capteurs tubulaires sous vide (vacuum), des températures de pointe de 250 °C ou supérieures sont souvent indiquées. Il s'agit-là des températures de stagnation dans les capteurs tubulaires. Il n'y a pas de circulation lorsqu'il y a stagnation. Ainsi, les températures élevées apparaissent, le cas échéant, au niveau des raccords aux capteurs, mais pas dans le système du circuit.

En pratique, lorsqu'il y a stagnation, il est rare de mesurer des températures supérieures à 180 °C dans les conduites.

2.2.3 Système à vidange autonome (drain back)

Avec le système à vidange autonome, il n'y a pas de stagnation dans l'installation solaire. Si la pompe de circulation est à l'arrêt, dans le cas d'une panne p. ex., ou encore lorsque l'accumulateur de chaleur est plein, le fluide caloporteur se vide dans un réservoir. Comme cela empêche toute transmission de chaleur supplémentaire, l'installation est protégée contre des températures trop élevées. Le fluide caloporteur dans les capteurs solaires ne peut pas subir de surchauffe ou s'évaporer parce que lorsque l'accumulateur est plein, la pompe de circulation se met tout d'abord hors tension, puis le liquide des capteurs reflue par lui-même. Une remise en service a pour effet que l'installation se remplit d'elle-même.

2.2.4 Fluides caloporteurs

Un fluide caloporteur est conçu pour une température de service maximale de quelque 180 °C. Toute température supérieure peut entraîner une désintégration thermique (crackage) du fluide. Le fluide peut de ce fait devenir agressif et endommager des composants de l'installation (entre autres risque de corrosion).

Lorsque sont utilisés des fluides caloporteurs, il convient d'en respecter les notices d'utilisation correspondantes.

2.2.5 Protection contre les fortes températures

Dans les circuits solaires, la robinetterie (pompes, soupapes de régulation, etc.) doit être protégée des surchauffes. Pour les températures de service maximales, se reporter aux fiches techniques correspondantes.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

2.3 Fluides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Les fluides frigoporteurs et caloporteurs suivants sont autorisés pour les installations solaires thermiques:

Désignation (fluide de base)	Utilisation
Antifrogen® N (monoéthylèneglycol)	Fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement et de pompes à chaleur, installations de chauffage à eau chaude, liquide d'indication de fuite
Antifrogen® L (propylèneglycol)	Secteur alimentaire et des boissons, fluide antigel et agent de protection contre la corrosion pour installations de refroidissement, solaires et de pompe à chaleur, agent extincteur
Antifrogen® SOL HT (glycols supérieurs)	Pour installations solaires à forte charge thermique, avec protection contre le gel et la corrosion
Pekasol® L (propylèneglycol)	Systèmes de chauffage et de refroidissement, pompes à chaleur, installations sprinkler, réfrigération de denrées alimentaires
Pekasolar® L (propylèneglycol)	Capteurs plats et à tubes sous vide (vacuum) et leurs combinaisons avec des systèmes de chauffage
Glykolsol® N (monoéthylèneglycol)	Pompes à chaleur, sondes géothermiques, climatisations, systèmes de récupération de chaleur, systèmes de refroidissement et de chauffage
Tyfocor® L (propylèneglycol)	Systèmes de refroidissement et de chauffage, installations solaires et de pompe à chaleur Pour installations solaires à forte charge thermique

Tab. 2: Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés

Pour chaque fluide, les propriétés et domaines d'utilisation sont décrits dans les fiches techniques de produit correspondantes.

La liste n'est pas exhaustive et est indépendante de la concentration correspondante.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

3 Homologations et certifications

3.1 suissetec, SPF et Swissolar

Pour l'installation et le service d'installations solaires, il convient de respecter les fiches techniques de suissetec et Swissolar.

Optipress-Aquaplus avec raccords en acier inoxydable et raccords à sertir en acier inoxydable convient pour l'utilisation avec des capteurs plans et tubulaires.

3.2 Directive SICC

Pour le remplissage d'installations solaires et de chauffage, il convient de tenir compte de la directive SICC BT 102 - 01 «Qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment».

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

4 Solutions Nussbaum

4.1 Optipress-Aquaplus avec tuyau en acier inox 1.4520

Pour une installation résistante à la corrosion et économique, Optipress-Aquaplus et les tuyaux en acier inoxydable 1.4520 (81081) ainsi que les raccords en acier inoxydable avec le joint EPDM (81089) constituent le meilleur choix.



80000 81081

Fig. 4: Coude Optipress-Aquaplus 90° et tuyau en acier inoxydable Optipress 1.4520

Le **joint EPDM** a, lui aussi, résisté à des températures de stagnation jusqu'à 180°C dans des expériences de laboratoire effectuées à l'Institut de technique solaire SPF. Les conditions d'essai en termes de sollicitations thermiques correspondaient à celles que l'on peut s'attendre à rencontrer dans des capteurs tubulaires durant 20 ans. Comparativement à d'autres matériaux d'étanchéité, p. ex. le FKM, ce matériau avec son mélange d'eau et de glycol a donné des résultats nettement meilleurs.

Pour l'extérieur, Nussbaum préconise en premier lieu cette combinaison.

4.2 Optipress-Therm

Le système d'installation Optipress-Therm peut être utilisé dans la technique solaire. Il convient cependant d'observer plusieurs consignes de sécurité concernant la corrosion. Dans des conditions sèches, la couche de zinc qui recouvre les tuyaux et raccords Optipress-Therm offre une protection suffisante contre la corrosion. Lorsque toutefois des parties de l'installation sont durablement exposées à l'humidité, il y a un risque de corrosion.

Nussbaum recommande Optipress-Therm surtout pour l'intérieur.



55000 55080

Fig. 5: Coude Optipress-Therm 90° et tuyau Optipress-Therm

4.3 Des robinetteries pour des températures élevées

Pour une utilisation à des températures élevées, les robinetteries Nussbaum disponibles sont conçues pour les conditions d'exploitation que l'on rencontre dans des installations solaires:

- Robinet à bille pour températures élevées (26080, 26081, 26085, 26086)
- Purgeur automatique pour températures élevées (26090)
- Soupape de sûreté pour températures élevées (26092)



26080/26081 26085/26086 26090 26092

Fig. 6: Robinetteries Nussbaum pour températures élevées

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

4.4 Exemple d'une installation

Grâce au faible coefficient de dilatation de l'acier inoxydable 1.4520, les tuyaux en acier inoxydable Optipress se prêtent bien à un montage à l'extérieur. On peut à cet effet utiliser les raccords Optipress standard sans avoir à remplacer les joints, car le joint EPDM spécial et unique en son genre développé auprès de Nussbaum est conçu pour résister à des températures maximales jusqu'à 180 °C (☞ «Optipress-Aquaplus avec tuyau en acier inox 1.4520», page 450).

L'exemple suivant montre une installation solaire à capteurs plans avec une inclinaison de 20° et une surface de captage de 140 m^2, l'installation étant raccordée à des tuyaux isolés en acier inoxydable Optipress 1.4520, avec des raccords Optipress-Aquaplus.



Fig. 7: Installation solaire à capteurs plans sur un toit avec Optipress

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

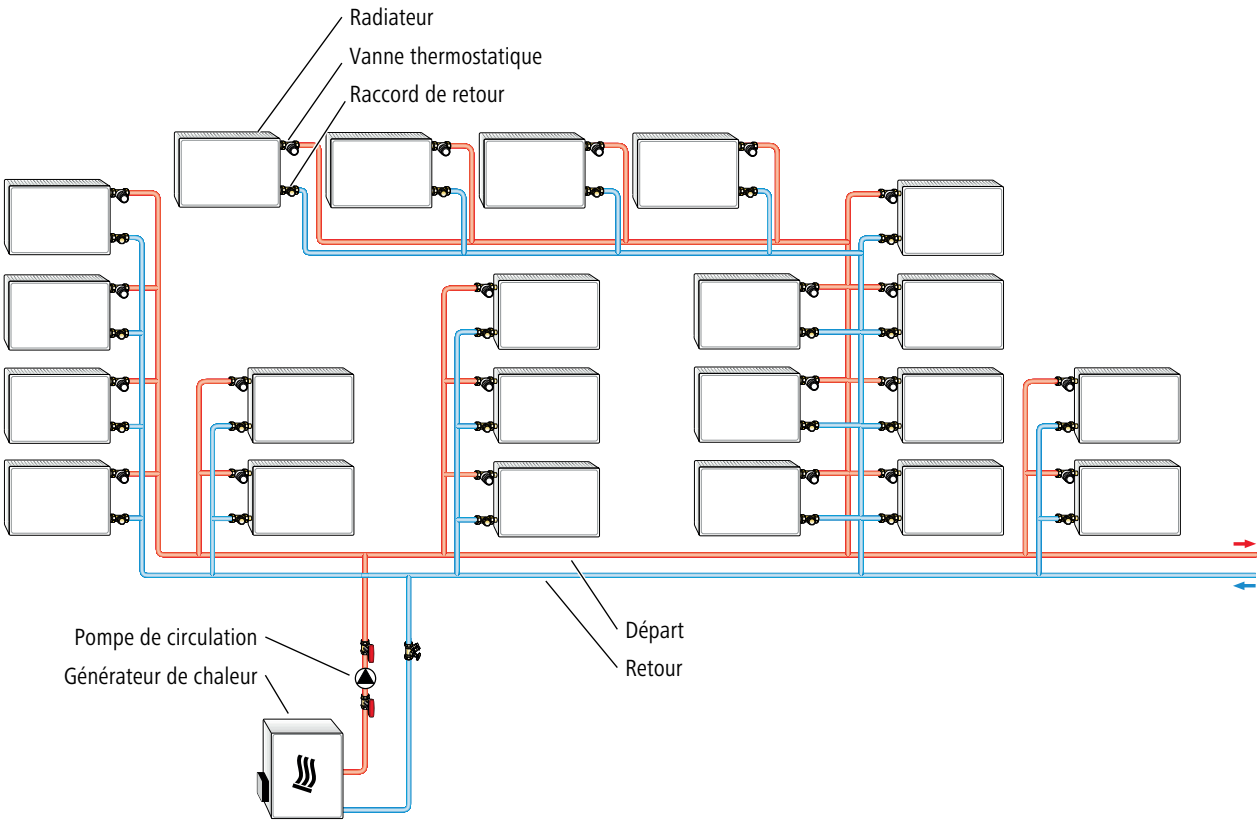
5 Informations complémentaires

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.080 / V3

Distribution de chaleur et régulation



Sommaire

1 Description de l'application 455
1.1 Introduction 455
1.2 Bases physiques 455
1.3 Systèmes et composants 459
1.4 Caractéristiques des systèmes de distribution de chaleur 468
1.5 Méthodologie 471
2 Homologations et certifications 477
2.1 Lois, normes et directives 477
2.2 Notice technique SVGW 477
3 Solutions Nussbaum 478
3.1 Garnitures de raccordement au corps de chauffe et pièces intermédiaires 480
4 Informations complémentaires 482
Bibliographie 483

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1 Description de l'application

1.1 Introduction

Le chauffage fait partie intégrante des équipements de base dans les habitations et bâtiments. Il a pour fonction, d'une part, d'assurer le confort thermique souhaité et, d'autre part, de protéger les bâtiments contre la détérioration. Le planificateur et l'installateur ont pour défi d'installer une distribution de chaleur qui procure un climat ambiant agréable avec une consommation minimale d'énergie.

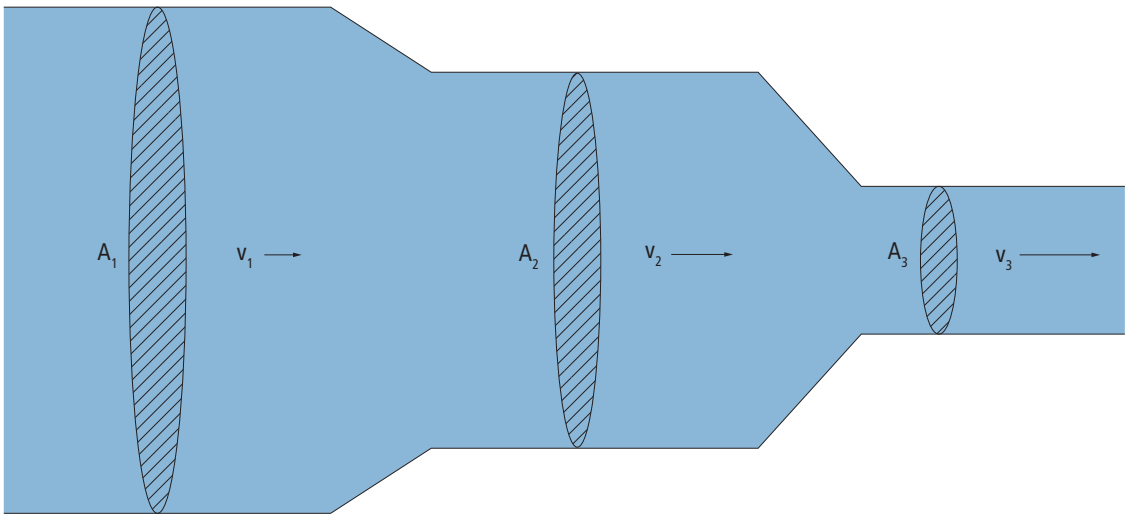
Ce document fournit un aperçu des divers composants, propriétés et méthodes de distribution de chaleur utilisés en relation avec les produits de R. Nussbaum AG. Il y est aussi question des solutions que propose R. Nussbaum AG dans ce domaine.

Le document peut servir à la formation et à la communication avec les prestataires.

1.2 Bases physiques

1.2.1 Equation de continuité

L'équation de continuité établit que le débit volumique reste toujours le même en chaque point d'une conduite, quelle qu'en soit la section où s'écoule le fluide (loi de la conservation de la masse: ni ajout ni perte de masse). Il en résulte que la vitesse d'écoulement augmente lorsque que la section de la conduite diminue, à la condition toutefois que le fluide soit incompressible. C'est pourquoi l'équation de continuité du débit volumique ne s'applique pas aux gaz (par contre, l'équation de continuité du débit massique s'applique aussi aux gaz, à savoir aux fluides compressibles).

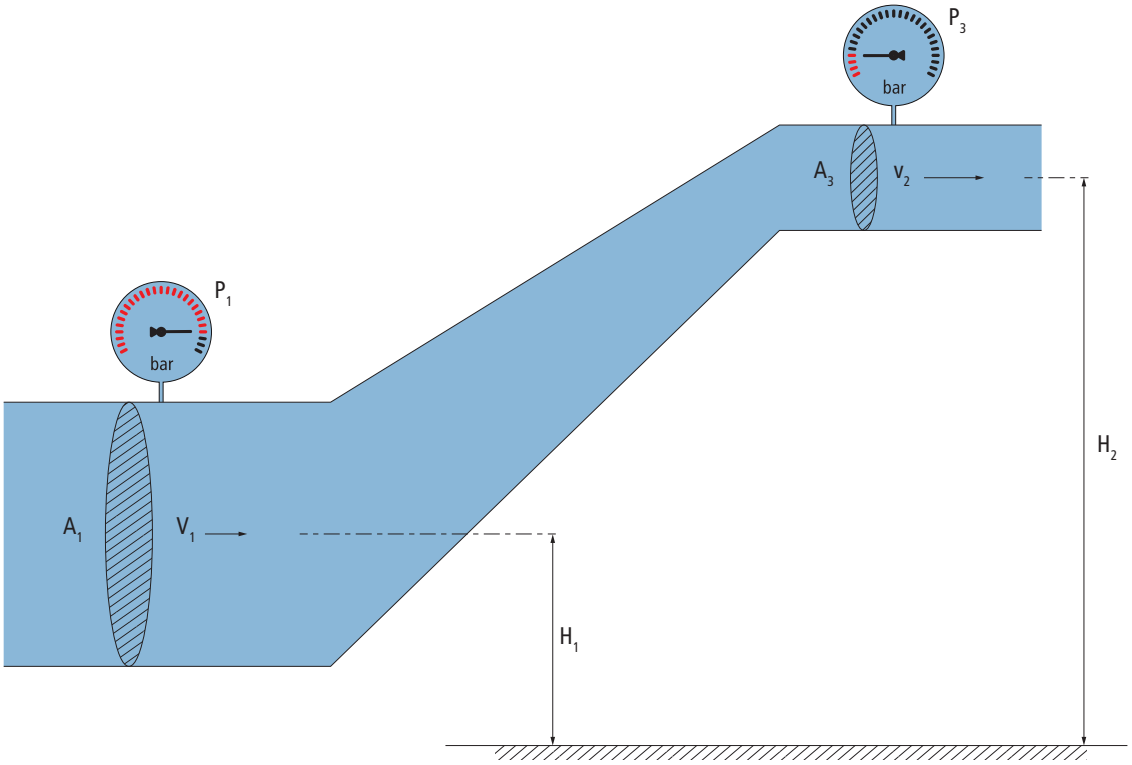


Sections de conduite	$A_1 > A_2 > A_3$
Vitesses d'écoulement	$v_1 < v_2 < v_3$
Continuité du débit volumique	$Q = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 = A_3 \cdot v_3$

Fig. 1: Equation de continuité

1.2.2 Equation de Bernoulli

L'équation de Bernoulli stipule que l'énergie d'un fluide en mouvement dans une conduite est la même partout dans cette conduite (loi de la conservation de l'énergie: ni ajout ni perte d'énergie). L'énergie d'un fluide en écoulement est la somme des énergies cinétique, de pression et potentielle. L'énergie cinétique a pour origine le mouvement du fluide dans la conduite. L'énergie de pression résulte du mouvement des atomes et molécules dans le fluide. L'énergie potentielle est l'énergie correspondant à la hauteur à laquelle le fluide tombe par rapport à un plan de référence dans le champ gravitationnel de la Terre.



Energie cinétique	$V_1 < V_2$
Energie de pression	$P_1 > P_2$
Energie potentielle	$H_1 < H_2$
Equation de Bernoulli*	$V_1 + P_1 + H_1 = V_2 + P_2 + H_2$ *simplification

Fig. 2: Equation de Bernoulli

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.2.3 Changement volumique de l'eau

Le changement de volume de l'eau chauffée n'est pas uniforme. Son volume augmente aussi bien lorsqu'elle chauffe au-dessus de +4 °C que lorsqu'elle refroidit à moins de +4 °C. Ce phénomène est connu sous le nom d'anomalie de pression (ou anomalie de l'eau).

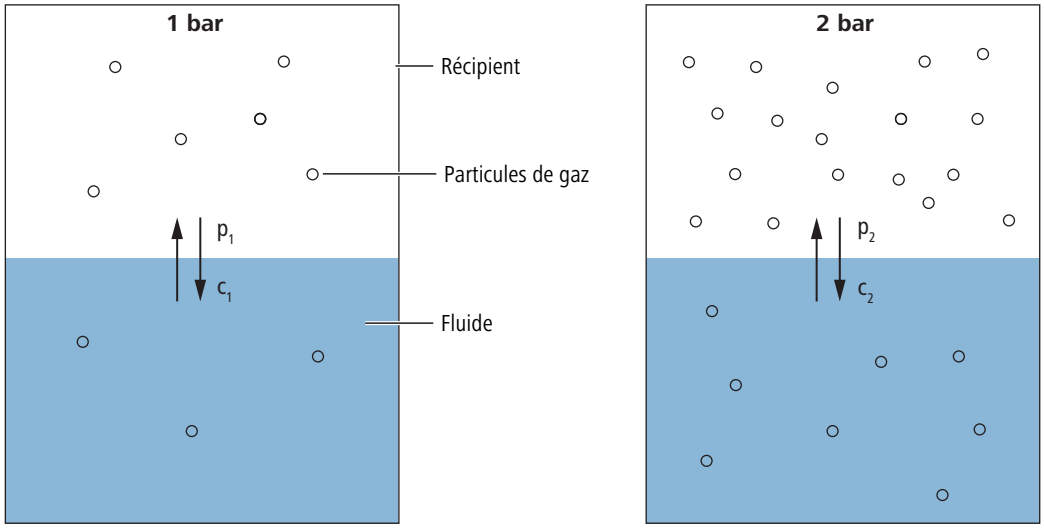
Dans les installations de chauffage, ce changement de volume de l'eau doit être compensé par des équipements techniques adéquats.

Température [°C]	Volume spécifique [dm^3/kg]	Densité [kg/dm^3]
0	1.00013	**0.99987**
4	1.00000	1.00000
10	1.00027	0.99973
20	1.00177	0.99823
30	1.00430	0.99572
40	1.00771	0.99235
50	1.01196	0.98818
60	1.01692	0.98336
70	1.02263	0.97787
80	1.02891	0.97190
90	1.03571	0.96552
100	1.04312	0.95866

Tab. 1: Température, volume spécifique et densité de l'eau

1.2.4 Loi de Henry

Un gaz se dilue dans un liquide. A température constante, la concentration du gaz dissous dans un liquide à l'état de saturation est proportionnelle à la pression partielle du gaz au-dessus du liquide.



Pression partielle du gaz	$p_1 < p_2$
Concentration dans le gaz	$c_1 < c_2$
Loi de Henry	$H = p/c$

Fig. 3: Loi de Henry

Comme pour toute constante d'équilibre, la constante de Henry est fonction de la température. La solubilité d'un gaz dans de l'eau s'accroît à mesure qu'augmente la température. Cela s'observe lorsque l'eau chauffe dans une casserole: il se forme des bulles de gaz qui montent bien avant que l'eau se mette à bouillir.

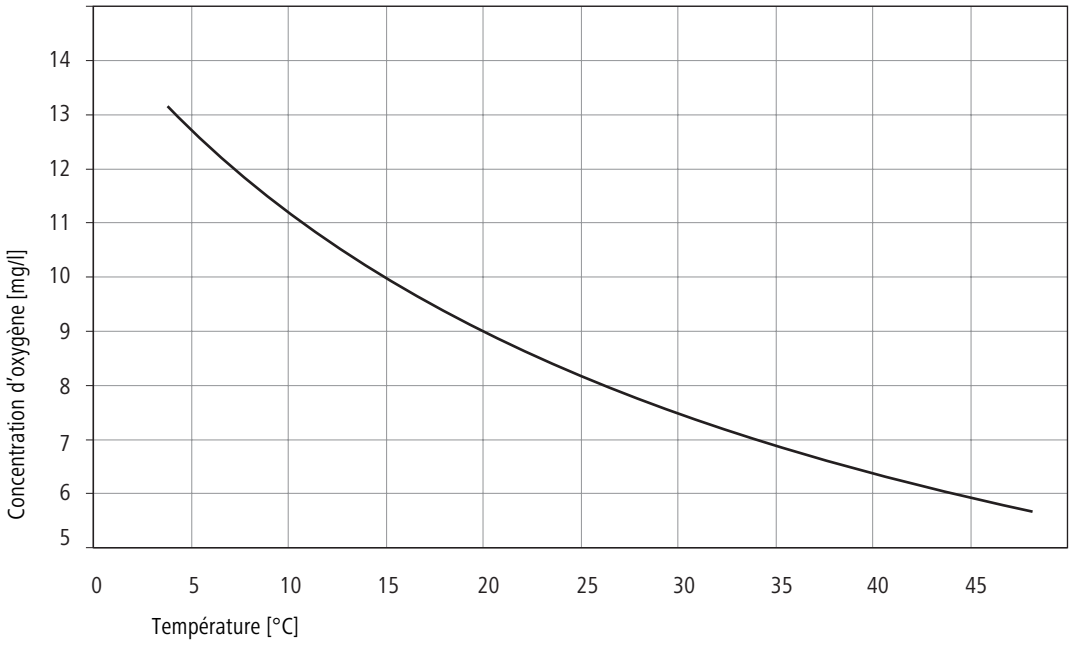


Fig. 4: Concentration d'oxygène dans de l'eau en fonction de la température

La concentration d'oxygène dans de l'eau de chauffage ne devrait pas dépasser 0.1 mg/l.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3 Systèmes et composants

1.3.1 Aperçu des composants

L'aperçu suivant montre les composants de la distribution de chaleur dans une installation de chauffage à ramifications.

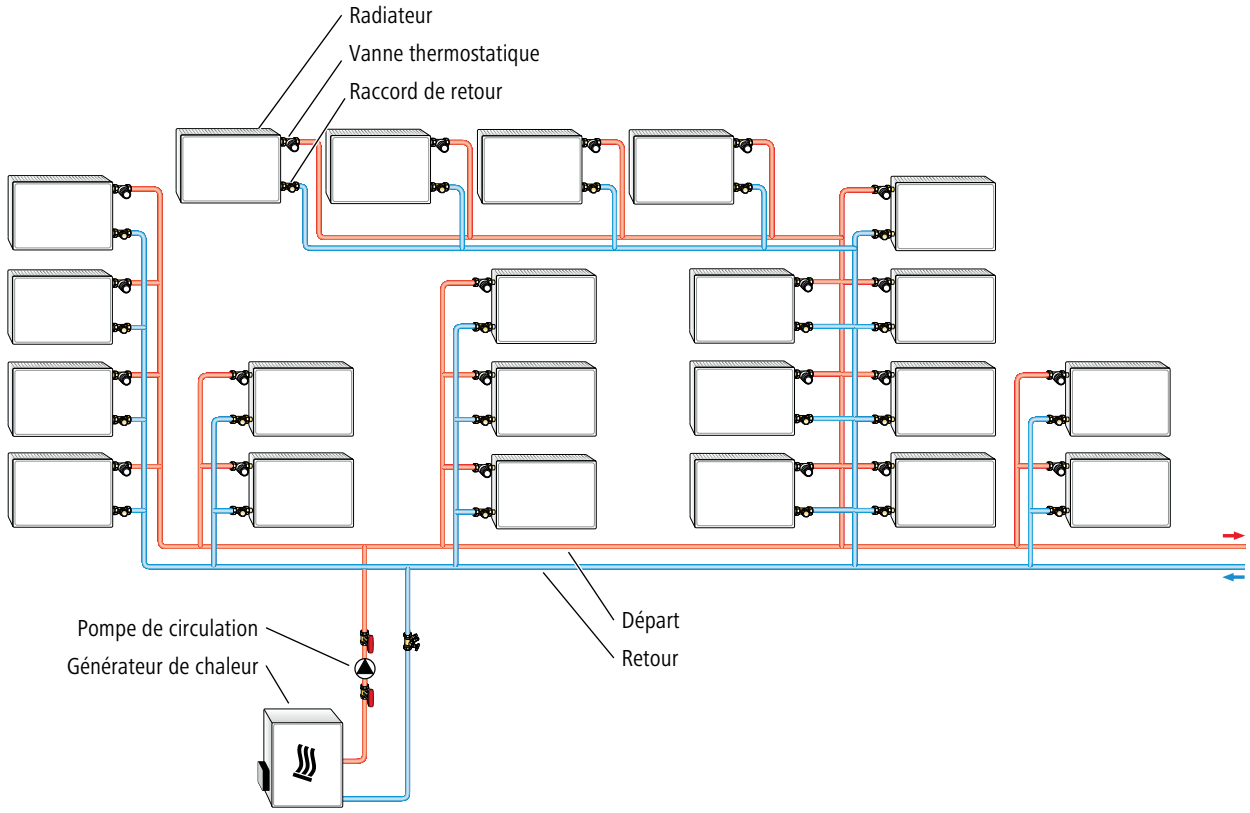
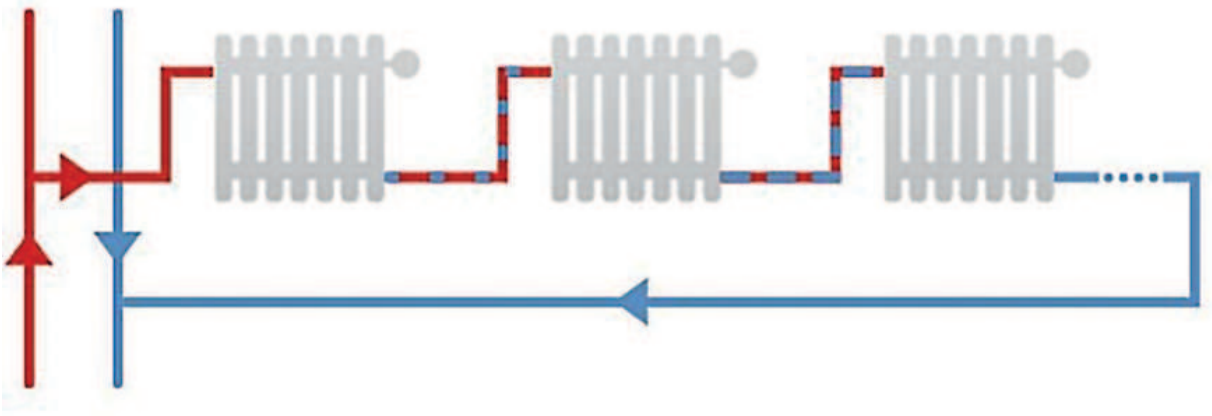


Fig. 5: Aperçu des composants

1.3.2 Systèmes de distribution monotube et bitube

Le chauffage monotube est un système avec des radiateurs connectés l'un à la suite de l'autre et formant une boucle dans laquelle circule l'eau de chauffage. Le chauffage bitube est un système où les radiateurs sont reliés à un collecteur de radiateurs central par des tubes de départ et de retour.

Système de distribution monotube



Système de distribution bitube

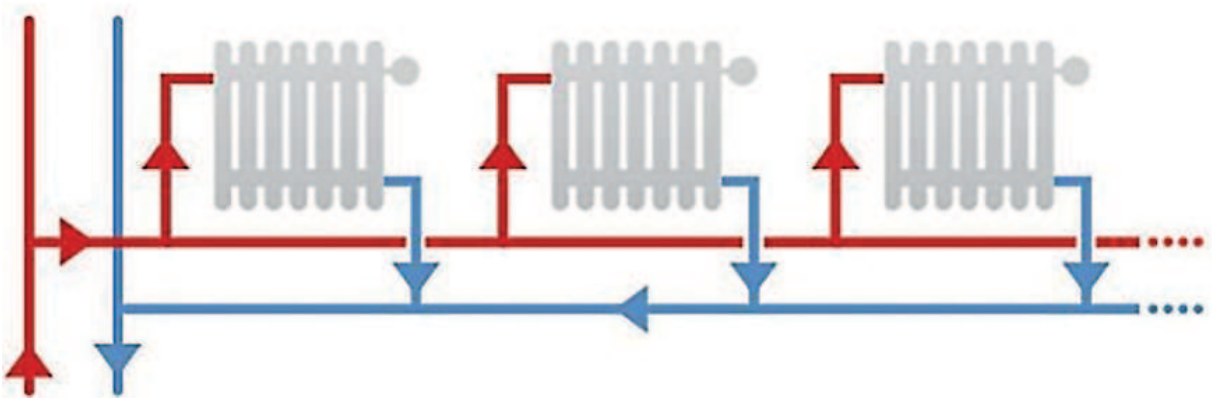


Fig. 6: Systèmes de distribution monotube et bitube

1.3.3 Pompe de circulation

La pompe de circulation sert à transporter l'eau de chauffage dans le réseau de conduites d'une installation de chauffage, de sorte que chaque radiateur du réseau puisse fournir la chaleur requise. La pompe de circulation est d'une conception qui permet au radiateur occupant l'emplacement le plus défavorable de recevoir le débit volumique nécessaire au chauffage requis.

1.3.4 Tuyaux de chauffage

Comme tuyaux de chauffage, on peut utiliser les mêmes types de tubes que ceux employés pour la construction d'installations d'eau de boisson. Les tubes peuvent être en acier, en cuivre, en plastique ou en composites multicouches.

Lors de la planification d'une installation de conduites, il est impératif de tenir compte des effets de la dilatation (ou contraction) thermique. Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques dilatation linéaire» de Nussbaum, ☞ page 647.

Pour le chauffage au sol, des tuyaux spéciaux sont utilisés pour les divers circuits de chauffage.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3.5 Isolation thermique

Pour les systèmes de distribution de chaleur, la loi prescrit une isolation thermique qui doit répondre à plusieurs fonctions: réduction des pertes de chaleur, protection acoustique et protection des tuyaux de chauffage contre la corrosion extérieure et leur détérioration. Les systèmes de distribution de chaleur doivent avoir une isolation thermique intégrale.

	Température de départ de l'eau de chauffage							
	≤ 35 °C		**35 … 50 °C**		**51 … 65 °C**		**> 65 … 90 °C**	
Diamètre nominal des conduites	**λ^1 ≤ 0.03 W/mK**	**λ^1 > 0.03 … ≤ 0.05 W/mK**	**λ^1 ≤ 0.03 W/mK**	**λ^1 > 0.03 … ≤ 0.05 W/mK**	**λ^1 ≤ 0.03 W/mK**	**λ^1 > 0.0 … ≤ 0.05 W/mK**	**λ^1 ≤ 0.03 W/mK**	**λ^1 > 0.03 … ≤ 0.05 W/mK**
DN 10	30 mm	40 mm	30 mm	50 mm	30 mm	60 mm	30 mm	60 mm
DN 15	30 mm	40 mm	30 mm	50 mm	30 mm	60 mm	30 mm	60 mm
DN 20	30 mm	40 mm	30 mm	50 mm	40 mm	60 mm	40 mm	60 mm
DN 25	30 mm	40 mm	30 mm	50 mm	40 mm	60 mm	40 mm	60 mm
DN 32	30 mm	40 mm	30 mm	50 mm	50 mm	80 mm	60 mm	80 mm
DN 40	30 mm	40 mm	30 mm	50 mm	60 mm	80 mm	60 mm	80 mm
DN 50	30 mm	40 mm	30 mm	60 mm	60 mm	80 mm	80 mm	80 mm
DN 65	30 mm	40 mm	40 mm	60 mm	60 mm	80 mm	80 mm	80 mm
DN 80	30 mm	40 mm	40 mm	60 mm	60 mm	80 mm	80 mm	100 mm
DN 100	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm
DN 125	30 mm	40 mm	60 mm	80 mm	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm
DN 150	40 mm	40 mm	60 mm	80 mm	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm
DN 175	40 mm	40 mm	60 mm	80 mm	80 mm	100 mm	80 mm	100 mm
DN 200	50 mm	50 mm	60 mm	80 mm	80 mm	120 mm	80 mm	120 mm
DN 225 – 350	50 mm	60 mm	80 mm	100 mm	100 mm	140 mm	100 mm	140 mm
DN 400 – 500	60 mm	80 mm	80 mm	120 mm	100 mm	140 mm	100 mm	140 mm

[1] Valeur indiquée à +10 °C

Tab. 2: Epaisseurs d'isolation de systèmes de distribution de chaleur dans les bâtiments (selon la notice technique suissetec Isolation dans la technique du bâtiment)

1.3.6 Vase d'expansion sous pression

Le vase d'expansion sous pression compense les variations de volume de l'eau de chauffage dues au chauffage et au refroidissement de l'installation de chauffage. La compensation est assurée par un gaz séparé de l'eau de chauffage par une membrane mobile. Lors du remplissage de l'installation de chauffage, la pression du gaz (pression de remplissage) est réglée de sorte que, durant le chauffage, la pression de service demeure légèrement inférieure à la pression de réponse de la soupape de sûreté. La pression d'admission empêche que l'eau de chauffage arrive trop tôt dans le vase d'expansion sous pression.

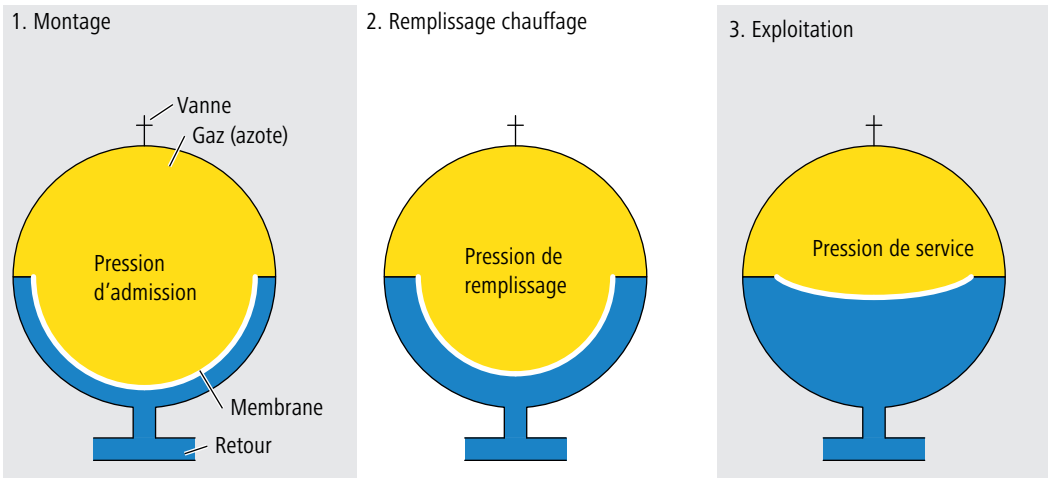


Fig. 7: Vase d'expansion sous pression

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3.7 Vanne thermostatique

La vanne thermostatique est un dispositif mécanique qui régule la température dans une pièce (régulation dans chaque pièce).

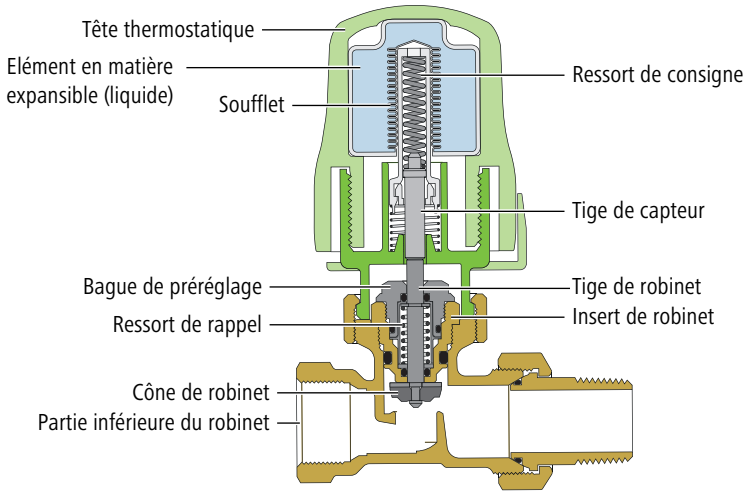


Fig. 8: Anatomie d'une vanne thermostatique

1.3.7.1 Fonctionnement

- On obtient la valeur de consigne de la température ambiante en faisant tourner manuellement la tête thermostatique. La course du filetage de la tête est transmise – via le capteur et la tige de robinet – au robinet, qui se déplace jusqu'au point de fonctionnement et ajuste le débit volumique nécessaire pour maintenir la température ambiante.
- Le ressort de consigne maintient le robinet dans la zone du point de fonctionnement correspondant au réglage de la valeur de consigne lorsque la température ambiante change.
- Le soufflet est l'élément capteur et est rempli d'un élément à dilatation choisi selon la température, par exemple de la cire ou un liquide.
- Lorsque la température ambiante baisse ou augmente, autrement dit lorsqu'elle s'écarte de la valeur de consigne, le soufflet se rétracte ou se dilate. La course du capteur qui en résulte est à son tour transmise – via le capteur et la tige de robinet – au robinet, qui se déplace dans la direction correspondante en sortant du point de fonctionnement, ce jusqu'à ce que la valeur de consigne de la température ambiante soit à nouveau atteinte en raison d'un débit volumique accru ou réduit (description simplifiée d'une régulation, qui ne tient pas compte de l'écart de régulation permanent dans les thermostats).
- Le ressort de rappel sert d'actionneur pour les mouvements inverses du robinet lorsque la valeur de consigne diminue en agissant sur la tête ou lorsque la température ambiante baisse.
- La bague de préréglage permet de limiter manuellement le débit volumique à une valeur maximale.
- Les raccords filetés de la partie inférieure du robinet permettent un raccordement sur le réseau de conduites et sur les radiateurs.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3.7.2 Comportement de régulation

La vanne thermostatique correspond à un régulateur proportionnel (régulateur P). L'élément capteur dans le thermostat, à savoir le soufflet, présente une courbe caractéristique linéaire. Le comportement linéaire de l'élément capteur est maintenu tout au long de la chaîne d'effets, du soufflet à l'ouverture de la vanne. C'est pourquoi la modification de la grandeur de réglage, c'est-à-dire le changement du débit volumique dans le départ d'eau de chauffage, est proportionnelle à l'ampleur de l'écart de régulation.

La plage proportionnelle est la plage de régulation dans laquelle fonctionne un régulateur proportionnel. Le diagramme suivant montre une plage proportionnelle de 6 °C. La valeur de consigne pour la température ambiante est de 20 °C. A 20 °C, la vanne est ouverte sur la course correspondant au débit volumique requis. Il n'y a pas de régulation possible en dehors de la plage proportionnelle.

Le diagramme montre la course relative de la vanne en ordonnée. La course relative de la vanne est le rapport entre la course maximale réglée de la vanne et la course nominale de celle-ci.

Si la vanne thermostatique possède une fonction de préréglage du débit volumique maximal, l'ouverture totale de la vanne est limitée en fonction de la valeur réglée, ce qui modifie aussi la courbe caractéristique.

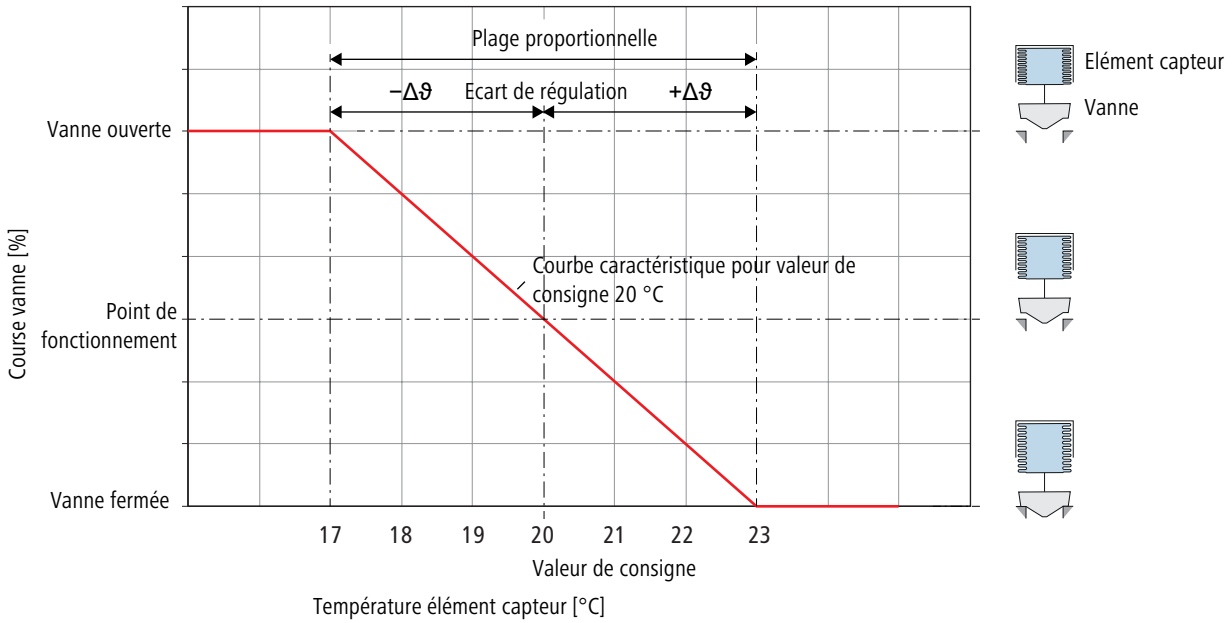


Fig. 9: Plage proportionnelle de vannes thermostatiques (exemple)

1.3.8 Raccord de retour

Le raccord de retour et la vanne thermostatique permettent de retirer un radiateur sans avoir à le vidanger. Selon la conception du raccord de retour, la fonction d'arrêt peut aussi intégrer une fonction de régulation pour permettre une compensation hydraulique. Le raccord de retour se monte sur l'élément de raccord d'un radiateur.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3.9 Chauffage au sol

Par rapport aux installations de chauffage mettant en œuvre des radiateurs, le chauffage au sol permet d'atteindre des températures ambiantes par des températures de surface plus faibles des éléments chauffants, ce principalement par rayonnement. Ce mode de chauffage permet de faire des économies d'énergie et d'améliorer le confort. Les radiateurs transmettent la chaleur à l'air ambiant principalement par convection, ce qui peut causer des courants d'air et produire des profils de température ambiante défavorables.

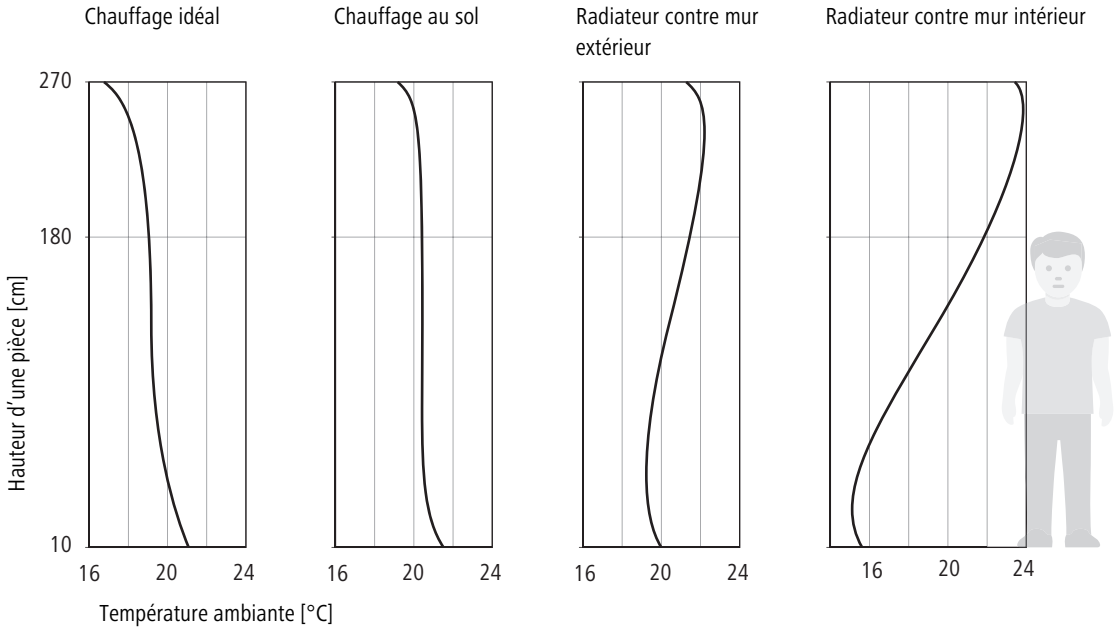


Fig. 10: Comparatifs de profils de température ambiante

1.3.9.1 Collecteurs de chauffage

Les collecteurs de chauffage répartissent la chaleur fournie vers les différents circuits de chauffage d'un système de chauffage au sol. Les collecteurs de chauffage sont composés de collecteurs de départ et de collecteurs de retour avec vannes d'arrêt, de débitmètres et d'inserts de vannes pour accueillir les servomoteurs. L'emplacement du collecteur de chauffage est choisi de manière à ce que les conduites d'alimentation soient aussi courtes que possible.

1.3.9.2 Composants de régulation

Il existe divers composants de régulation pour réguler la température du chauffage au sol. Ils servent à réguler la chaleur de l'eau de chauffage et la température ambiante (régulation dans chaque pièce).

- Unité de réglage (électronique de commande)
- Thermostat d'ambiance (pour la mesure et le réglage de la température ambiante)
- Points de mesure de la température (départ et retour)
- Servomoteurs (pour réguler le débit volumique dans les circuits de chauffage)
- Modules de communication radio (pour transmettre les signaux entre les capteurs et l'unité de réglage et agir sur le chauffage au sol au moyen de terminaux mobiles)

1.3.9.3 Coffrets à encastrer

Les coffrets à encastrer peuvent être en acier et montés en applique ou être encastrés. La taille de l'armoire de distribution dépend des dimensions du collecteur de chauffage et des composants qui viennent s'y ajouter: composants de régulation, régulateurs de pression différentielle et compteurs de chaleur.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3.9.4 Systèmes de pose humide

Dans le cas d'une pose humide, les conduites de chauffage sont posées dans une chape qui repose sur une isolation thermique et phonique. Il s'agit en général d'une chape de ciment.

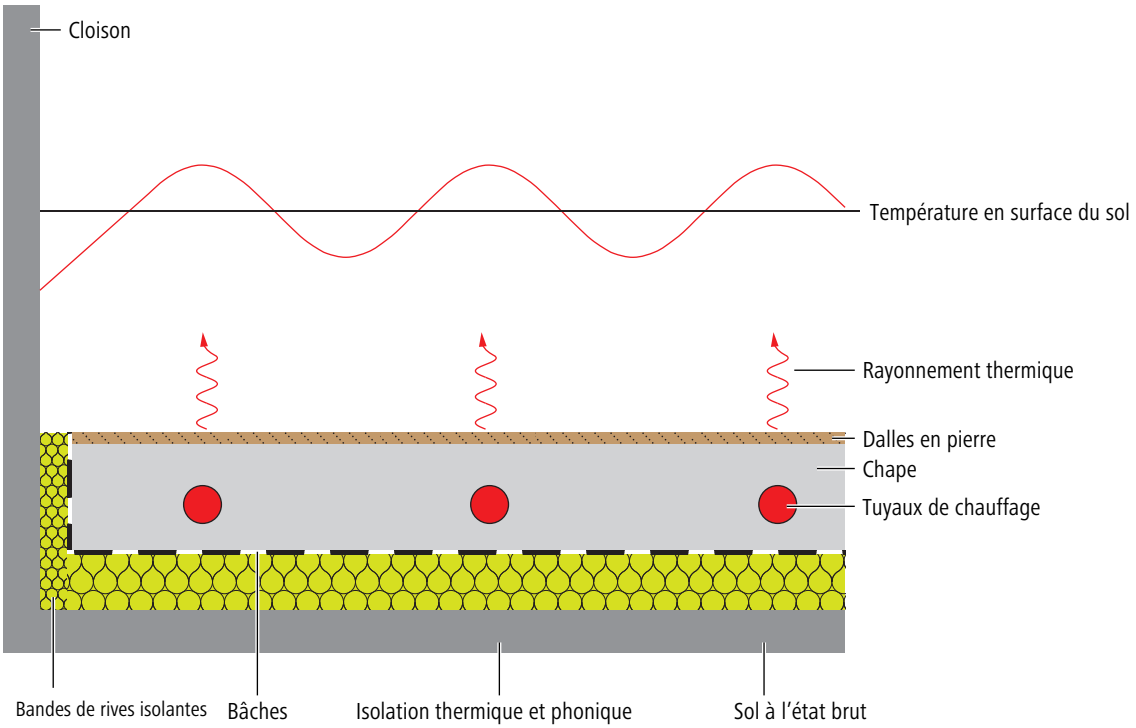


Fig. 11: Pose humide chauffage au sol

1.3.9.5 Systèmes de pose à sec

Dans le cas d'une pose à sec, les conduites de chauffage sont posées dans des plaques rainurées situées sous la chape. Une bâche sépare les conduites de chauffage de la chape. La chape est en général réalisée en ciment, ou il s'agit d'une chape sèche.

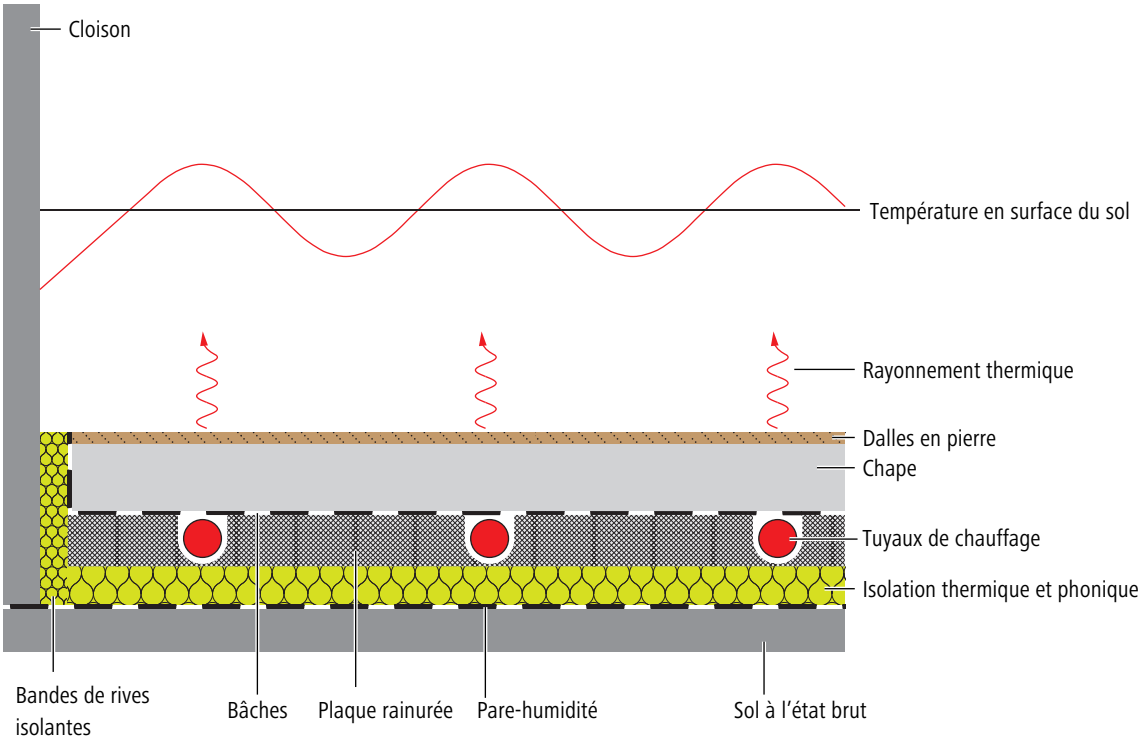


Fig. 12: Pose sèche chauffage au sol

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.3.10 Dalle active

La dalle active, dite aussi activation du noyau de béton (de l'anglais TAB pour modules d'activation thermoactifs) est un type de chauffage au sol où les conduites sont intégrées dans les éléments porteurs en béton d'un bâtiment (planchers, plafonds). Comme dans toute autre installation de chauffage, l'eau qui s'écoule dans les conduites sert de fluide caloporteur. Le béton présente une bonne conductivité thermique et une capacité thermique élevée. Ces propriétés en font un excellent accumulateur thermique d'une énergie convertie en chaleur. La dalle active peut servir au chauffage ou au refroidissement, ce dernier usage jouant un rôle croissant dans les bâtiments. Le refroidissement peut, dans une large mesure, s'opérer passivement.

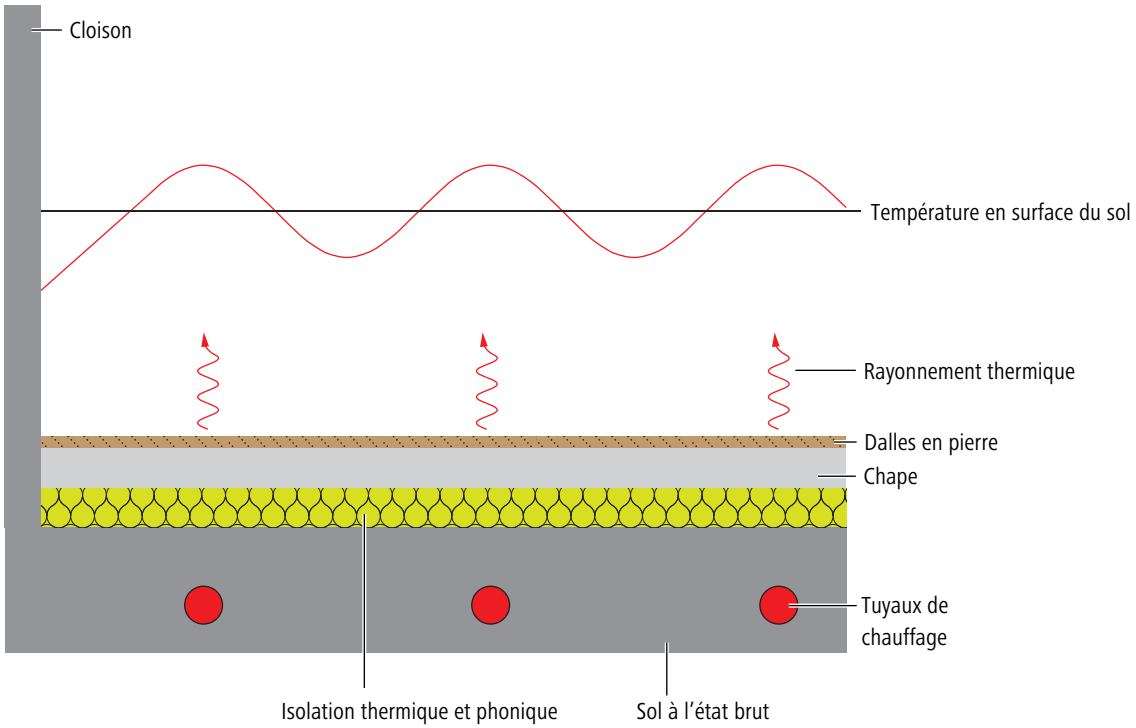


Fig. 13: Dalle active ou activation du noyau de béton (TAB)

1.4 Caractéristiques des systèmes de distribution de chaleur

1.4.1 Températures ambiantes

La norme SIA 180 décrit les exigences en termes de protection thermique et contre l'humidité, ainsi que le climat ambiant dans les bâtiments. Pour ce qui est du confort thermique dans les pièces chauffées, on trouvera ci-après les exigences relatives aux températures ambiantes, aux températures du chauffage au sol, ainsi qu'au gradient thermique vertical maximal.

Le diagramme suivant montre la plage des températures ambiantes nécessaires pour le confort thermique, avec des températures ambiantes minimales et maximales en fonction de la température extérieure. Le diagramme présuppose que les occupants des pièces portent des vêtements appropriés durant la journée.

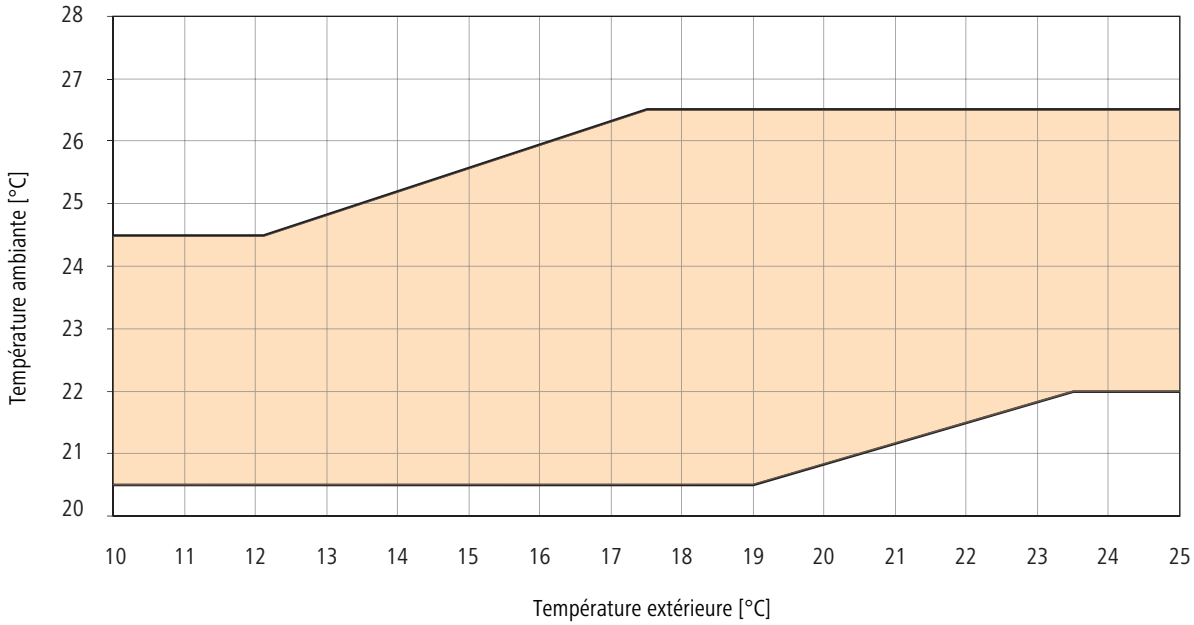


Fig. 14: Températures ambiantes minimales et maximales en fonction de la température extérieure, selon SIA 180.

La différence maximale de température entre la tête (1.7 mètre au-dessus du sol) et les pieds (0.1 mètre au-dessus du sol) d'un occupant de taille moyenne dans une pièce est de 3.3 °C.

Pour un système de chauffage au sol, la plage des températures admissibles pour la surface du sol s'échelonne de 19 à 28 °C.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.4.2 Courbe caractéristique du réseau de conduites

En se basant sur l'équation de Bernoulli, l'équation de continuité et le nombre de Reynolds, la pression (réelle) dans un réseau de conduites dans lesquelles circule un fluide est calculée comme suit:

$$p(v) = \sum \zeta \frac{\rho}{2} v^2 + \sum \lambda \frac{l}{D} \frac{\rho}{2} v^2$$

p: pression [bar]

ζ: coefficient de résistance [—]

ρ: densité du fluide [kg/m^3]

v: vitesse d'écoulement [m/s]

λ: coefficient de frottement dans le tuyau [—]

l: longueur de la conduite (tronçon)

D: diamètre tuyau

Le premier signe de sommation additionne les résistances à l'écoulement, par exemple dans des vannes, tandis que le second signe additionne les résistances de frottement du fluide sur les surfaces des conduites.

Avec

$$v = \frac{\dot{V}}{A}$$

s'ensuit

$$p(\dot{V}) = \sum \zeta \frac{\rho}{2} \left(\frac{\dot{V}}{A}\right)^2 + \sum \lambda \frac{l}{D} \frac{\rho}{2} \left(\frac{\dot{V}}{A}\right)^2$$

V̇: débit volumique [m^3/s]

A: section conduite [m^2]

ce qui donne la courbe caractéristique du réseau de conduites que l'on retrouve dans les ouvrages techniques sur le chauffage. Cette courbe est donc décrite par une fonction de deuxième degré et représente une courbe ascendante de deuxième ordre (parabole), qui passe par l'origine des coordonnées.

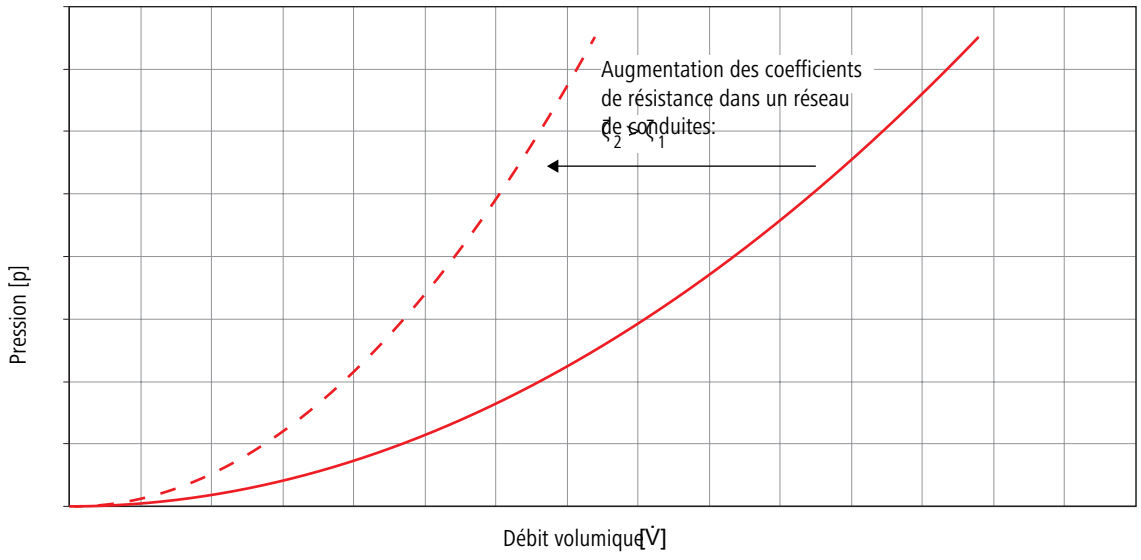


Fig. 15: Courbe caractéristique du réseau de conduites

La courbe caractéristique du réseau de conduites devient plus raide lorsque les résistances à l'écoulement augmentent dans le réseau, p. ex. à la fermeture des vannes.

1.4.3 Composition de l'eau de chauffage

Les exigences auxquelles doit répondre l'eau de chauffage permettent de s'assurer, dans la mesure du possible, de l'absence de corrosion et de dépôts de substances dans une installation de chauffage, avec tout ce que ces phénomènes peuvent entraîner comme dysfonctionnements.

Les exigences varient selon que l'eau de chauffage circule dans un réseau de conduites étanches ou non à la diffusion. Dans les nouvelles installations, on ne met en œuvre plus que des éléments étanches à la diffusion. Ces composants de conduite empêchent en grande partie le transport spontané (diffusion) d'oxygène dans l'eau de chauffage. C'est important car l'oxygène dissout dans l'eau de chauffage agit comme déclencheur de corrosion. Si toutefois une corrosion par l'oxygène se produit, elle est réduite par la faible **conductivité** de l'eau de chauffage. En effet, la corrosion étant un processus électrochimique, elle ne peut avoir lieu que dans un environnement électriquement conducteur. Il est donc préférable que l'eau de chauffage soit d'une faible conductivité. La **dureté totale** est une autre exigence dont il importe de tenir compte puisqu'elle influence la probabilité d'un dépôt de calcaire dans le réseau de conduites. Les composés calcaires (composés carbonatés) ne sont en effet pas électriquement conducteurs. Il en suffit donc de fines couches pour entraver le transfert de chaleur de l'eau de chauffage sur le radiateur. Autres effets des dépôts de calcaire: réduction des sections d'écoulement et alimentation insuffisante en eau chaude des radiateurs concernés, production de bruits gênants dus à une vitesse d'écoulement accrue au niveau local, et dysfonctionnements de pièces mobiles telles que des vannes. La **valeur pH**, qui est un indicateur du comportement de corrosion et de la dureté de l'eau de chauffage, doit rester dans la plage neutre de l'échelle ph.

Propriété	Unité	Eau de remplissage et complémentaire	Eau de circulation
Valeur pH	[—]	6.0 … 8.5	8.2 … 10.0 8.2 … 8.5*
Conductibilité	[µS/cm]	<100	<200
Dureté totale	[mmol/l] / [fH]	0.1 / 1	0.5 / 5
* alliages en aluminium			

Tab. 3: Composition de l'eau de chauffage pour réseaux de conduites étanches à la diffusion (directive SICC BT102-01)

Les indications dans le tableau du haut peuvent différer de celles du fabricant des éléments de l'installation de chauffage. Dans ce cas, ce sont les indications du fabricant qui s'appliquent.

1.4.4 Corrosion dans des conduites de chauffage

La corrosion dans les conduites de chauffage peut avoir diverses raisons. Parmi celles-ci, une teneur en oxygène trop élevée dans l'eau de chauffage. L'oxygène présente un potentiel électrochimique plus élevé que celui de métaux non nobles comme l'acier au carbone non allié. Ces matériaux peuvent se corroder avec le temps. Lorsque l'eau de chauffage a une teneur élevée en oxygène, c'est souvent dû à un apport accidentel, p. ex. par

- des tuyaux en matière synthétique perméables à l'oxygène;
- l'utilisation d'eau de boisson comme eau de chauffage;
- des détendeurs défectueux.

Les directives suivantes contiennent des informations pour éviter la corrosion dans les conduites de chauffage:

- Directive SICC BT102-01 sur la qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment
- Directive SICC HE301-01 sur les dispositifs techniques de sécurité pour les installations de chauffage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.5 Méthodologie

1.5.1 Technique de régulation

La technique de régulation sert par exemple à réguler la température dans une pièce chauffée.

Le principe de régulation d'un système repose sur la rétroaction des variables de sortie sur les variables d'entrée du système. Contrairement à un système de commande, un système de régulation peut également prendre en compte des influences non contrôlables ou aléatoires sur le système (grandeurs perturbatrices). Le système à réguler peut, par exemple, être la pièce chauffée mentionnée au début, la source de chaleur étant un radiateur réglé par une vanne thermostatique.

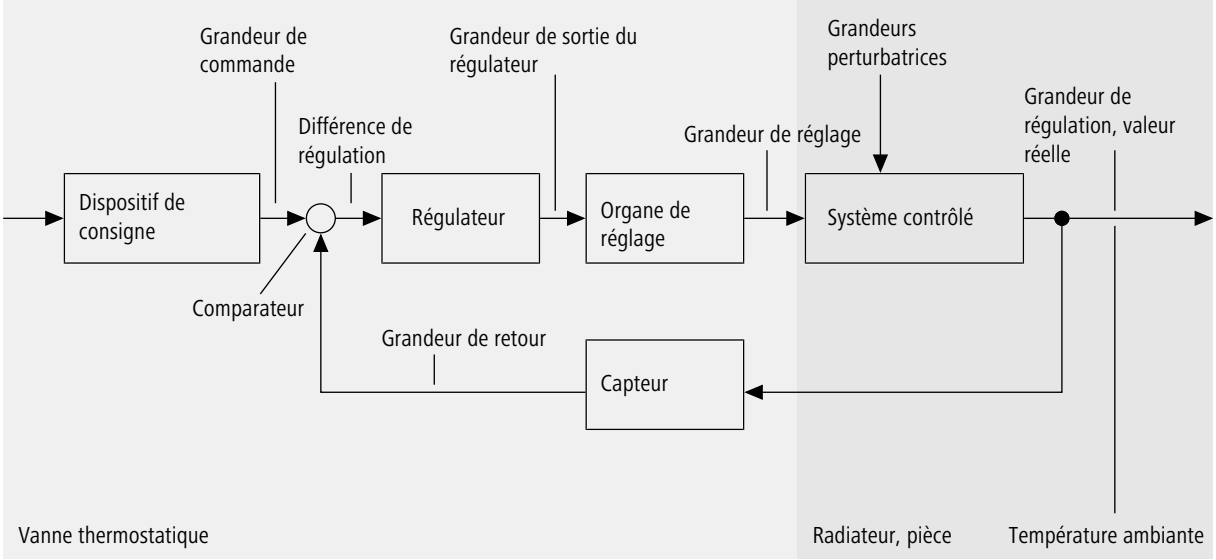


Fig. 16: Circuit de régulation

1.5.1.1 Termes de la technique de régulation

Le tableau suivant explique les termes de la technique de régulation à l'exemple de la régulation du chauffage ambiant dont la température est réglée par une vanne thermostatique.

Terme	Description	Exemple vanne thermostatique
Circuit de régulation	Totalité du système contrôlé et régulateur	Pièce, radiateur, régulateur
Système contrôlé	Zone approvisionnée par de l'énergie régulée	Pièce, radiateur
Régulateur	Dispositif de régulation	Vanne thermostatique
Grandeur de régulation	Grandeur à réguler	Température ambiante
Ecart de régulation	Ecart entre valeur de consigne et valeur réelle de la grandeur de régulation	p. ex. 2 °C
Grandeur d'entrée	Valeur de consigne de la grandeur de régulation	p. ex. 20 °C
Dispositif de consigne	Conversion de la valeur de consigne en valeur de commande du régulateur	Tête thermostatique
Grandeur de commande	Grandeur d'entrée convertie par le dispositif de consigne	Position de la tête thermostatique (valeur de préréglage)
Elément de mesure	Mesure de la valeur réelle de la grandeur de régulation	—
Elément de réglage	Comparaison de la grandeur de commande avec la grandeur de régulation et transformation en grandeur de contrôle	Elément de dilatation (liquide)
Grandeur de contrôle	Signal de commande de l'organe de réglage	Décalage de la vanne

Terme	Description	Exemple vanne thermostatique
Organe de réglage	Commande de la grandeur de réglage	Vanne
Grandeur de réglage	Flux d'énergie commandé du système contrôlé	Débit volumique du départ d'eau de chauffage
Grandeur de sortie	Valeur réelle de la grandeur de régulation	p. ex. 18 °C
Grandeur perturbatrice	Grandeur qui intervient dans le circuit de régulation externe	Dépôts de calcaire, rayonnement solaire

Tab. 4: Termes de la technique de régulation

1.5.1.2 Types de régulateurs

En fonction de l'utilisation et du système contrôlé, on fait intervenir des régulateurs aux propriétés différentes.

Régulateur	Description
Régulateur continu	
Régulateur P	Le régulateur P (proportionnel) change la grandeur de réglage dans un rapport proportionnel avec l'écart de valeur de consigne. Une régulation sans écart de régulation permanent par rapport à la valeur de consigne est impossible si l'écart de régulation persiste.
Régulateur D	Le régulateur D (différentiel) change la grandeur de réglage proportionnellement au taux de variation de l'écart de la valeur de consigne. L'écart de consigne n'est pas pris en compte. C'est pourquoi le régulateur D ne peut être utilisé qu'en association avec un régulateur P (proportionnel) ou I (intégral). Le régulateur D est un régulateur rapide.
Régulateur PD	Le régulateur PD (proportionnel et différentiel) combine les régulateurs P et D.
Régulateur I	Le régulateur I (intégral) change la grandeur de réglage proportionnellement à l'intégrale de l'écart de la valeur de consigne. Le régulateur I permet une régulation dans laquelle l'écart de régulation par rapport à la valeur de consigne devient nul. Le régulateur I est un régulateur lent.
Régulateur PI	Le régulateur PI (proportionnel et intégral) combine régulateurs P et I.
Régulateur PID	Le régulateur PID (proportionnel, intégral et différentiel) combine régulateurs P, D et I.
Régulateurs discontinus	
Régulateur à deux plages	Le régulateur à deux plages est essentiellement un interrupteur qui active ou désactive le flux d'énergie du système contrôlé à un point de commutation spécifique. Dans un régulateur à deux plages avec comportement hystérétique, le point de mise sous tension et le point de mise hors tension diffèrent (le fer à repasser en est un exemple d'application typique).
Régulateur à trois plages	Le régulateur à trois plages fonctionne essentiellement comme un régulateur à deux plages. Toutefois, deux valeurs de consigne et trois états de sortie sont possibles (état de sortie 1: valeur réelle > valeur de consigne 1, valeur de sortie 2; valeur de consigne 1 > valeur réelle > valeur de consigne 2, état de sortie 3: valeur réelle < valeur de consigne 2).

Tab. 5: Types de régulateurs

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.5.1.3 Comportement de régulation

Le diagramme suivant illustre, de manière générale, le comportement d'un circuit de régulation en réponse à un écart de régulation. Le temps de stabilisation est le temps nécessaire à un circuit de régulation pour stabiliser la valeur de consigne dans une tolérance après un écart de régulation.

Pour calculer la grandeur de sortie du régulateur (ou grandeur de réglage), un régulateur prend en compte l'amplitude, le taux de variation ou l'intégrale de l'écart de régulation.

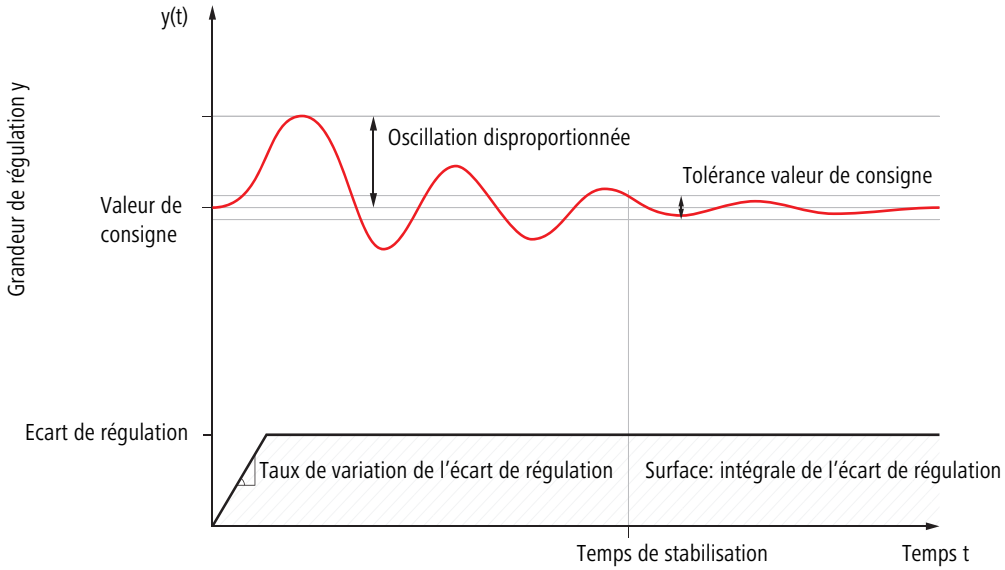


Fig. 17: Comportement de régulation d'un circuit de régulation

1.5.1.4 Autorité de vanne

L'autorité de vanne est le rapport entre la perte de charge au niveau de la vanne de régulation et la perte de charge totale dans le réseau de conduites. Elle est utilisée comme mesure du comportement de la vanne de régulation. L'autorité de vanne se calcule comme suit:

$$a = \frac{\Delta p_V}{\Delta p_{ges}}$$

a: autorité de vanne [—]

Δp_V: perte de charge sur la vanne de régulation [Pa]

Δp_{tot}: perte de charge totale dans le réseau de conduites ou pression différentielle de la pompe de circulation [Pa]

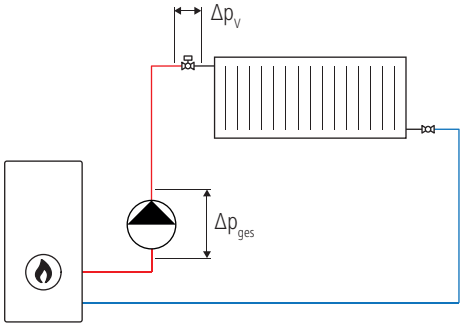


Fig. 18: Schéma relatif à l'autorité de vanne

Pour la conception des installations de chauffage, l'autorité de vanne est définie de sorte qu'elle se situe – selon le type de vanne – dans une plage comprise entre 0.2 et 0.5, la vanne de régulation étant grande ouverte. La vanne de régulation peut, avec cette plage, assurer la régulation d'un débit volumique stable.

Lorsque l'installation de chauffage tourne en bas régime, ce qui peut par exemple être le cas lorsque des tronçons sont coupés, l'autorité de vanne peut décroître au niveau de la vanne de régulation en raison de l'augmentation de la perte de charge. La chute de l'autorité de vanne peut être telle que la pompe de circulation enregistre une pression différentielle au niveau de la vanne de régulation. Lorsque l'autorité de vanne est trop faible, le comportement de la vanne de régulation peut se dégrader tellement que la régulation du débit volumique devient instable et commence à osciller (même une course de vanne réduite provoque un effet disproportionné du débit volumique au niveau du départ). L'apparition de bruit est une autre conséquence d'une perte de charge trop importante sur la vanne de régulation.

Comme il arrive souvent qu'une installation de chauffage tourne en bas régime, il importe de mettre en place une pompe de circulation à vitesse régulée afin de réduire la pression différentielle en bas régime. Même si on n'arrive pas à empêcher ainsi une perte de charge de la vanne de régulation, on peut néanmoins la réduire. L'utilisation d'une pompe de circulation à vitesse non régulée détériore encore davantage l'autorité de vanne en bas régime.

1.5.2 Dimensionnement des distributions de chaleur

Pour toute information sur le dimensionnement de systèmes de conduites, consulter le document «Thématiques dimensionnement des systèmes de conduites» de Nussbaum, ☞ page 533.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1.5.3 Remplissage d'installations de chauffage

Pour le remplissage des installations de chauffage d'une puissance allant jusqu'à 50 kW, on utilise en général de l'eau de boisson. La connexion nécessaire entre l'installation de chauffage et l'installation d'eau de boisson doit être réalisée de manière à empêcher qu'un différentiel de pression entre les deux réseaux de conduites ne contamine l'installation d'eau de boisson par de l'eau de chauffage. Les **dispositifs de protection de l'eau de boisson** nécessaires à cet effet sont définis par la norme EN 1717. En outre, avant le remplissage et si c'est nécessaire, l'eau de boisson utilisée comme caloporteur fait l'objet d'un traitement pour empêcher la corrosion (rouille) et les dépôts de substances (entartrage). Le traitement doit se faire selon les directives VDI 2035 et SICC BT102-01. A cet effet, divers éléments de conduites sont proposés, tels que robinets d'arrêt, combinaisons de complément de remplissage de chauffage et clapets anti-retour.

Le remplissage s'effectue comme suit: la purge étant ouverte, l'eau de chauffage s'écoule dans le système de chauffage jusqu'à ce que le niveau d'eau dans les radiateurs atteigne les ouvertures de purge qui, à cet instant, se ferment à la main ou automatiquement. Le remplissage est ensuite poursuivi jusqu'à obtention de la pression de remplissage. La pression de remplissage doit être maintenue durant le fonctionnement de l'installation de chauffage, afin de prévenir toute sous-pression ayant pour effet d'aspirer de l'air. Lorsque la pression de remplissage diminue, il faut rajouter de l'eau de chauffage: soit manuellement, soit à l'aide d'une combinaison de complément de remplissage automatique.

Pendant le fonctionnement du chauffage, l'eau de chauffage rejette de l'air, notamment en raison de son réchauffement et de son refroidissement. L'air expulsé s'accumule dans les radiateurs et peut provoquer de la corrosion, des perturbations de la circulation et dans le transfert de chaleur, ainsi que des bruits gênants. Selon les symptômes observés, il faut purger soit le radiateur, soit l'installation de chauffage entière.

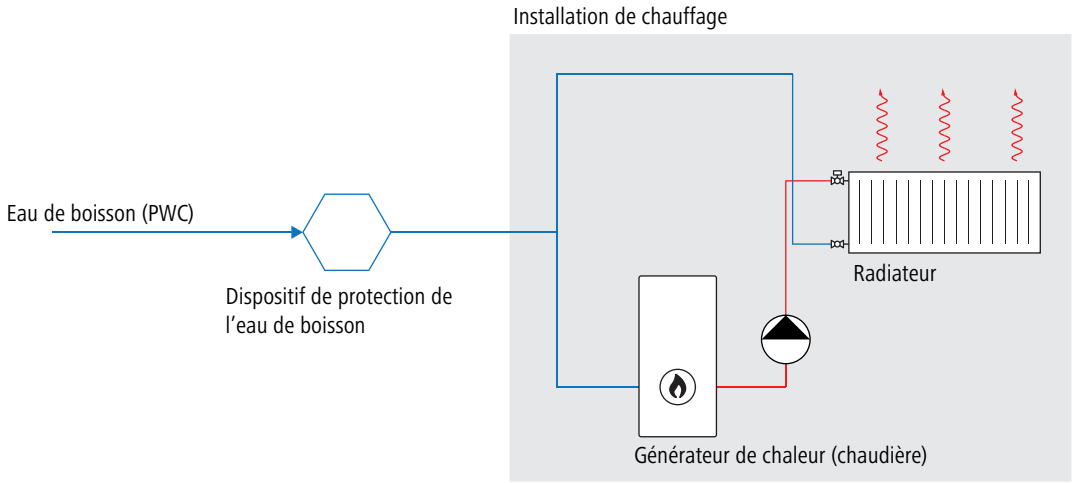


Fig. 19: Schéma d'un dispositif de protection de l'eau de boisson (selon EN 1717)

1.5.3.1 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.

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. 6: Exemples de dispositifs de sécurité

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, ☞ page 845.

1.5.4 Dégazage

Selon la loi de Henry, il existe deux options pour éliminer les gaz dissous dans l'eau de chauffage: en augmentant la température ou en diminuant la pression. Les purgeurs et les séparateurs d'air font appel à la première option. Ils sont montés dans le départ des installations de chauffage: la température y est plus élevée et la solubilité des gaz y est plus faible. L'efficacité est cependant meilleure en réduisant la pression. On a le choix entre deux procédés:

- en partant d'un dégazage normal avec maintien de la pression par pompe, l'eau de chauffage, maintenue en surpression, est acheminée vers un récipient sans pression. La pression différentielle a pour effet de dissoudre les gaz contenus dans l'eau.
- Lors du dégazage sous vide, les dégazeurs sous vide créent un vide dans une colonne d'eau à l'intérieur de l'appareil. Dans le vide, le gaz est libéré et s'accumule au-dessus du niveau de l'eau. La mise à l'arrêt de la pompe à vide augmente momentanément la pression, ce qui provoque la séparation des gaz.

Une autre méthode consiste à utiliser des cartouches consommatrices d'oxygène qui, semblables à des cartouches filtrantes, filtrent l'oxygène dissous dans l'eau de chauffage lorsqu'elle circule. Cela implique l'utilisation d'un procédé électrochimique qui fixe l'oxygène dans lequel intervient un liant d'oxygène inorganique lié à un matériau support qui reste solidaire de ce matériau après la réaction avec l'oxygène. Contrairement à ce qui se passe avec des fixateurs d'oxygène, la composition de l'eau de chauffage ne s'en trouve pratiquement pas altérée.

1.5.5 Essai de pression d'installations de chauffage et de réfrigération

Pour des informations détaillées sur l'essai de pression sur des installations de chauffage et de réfrigération, se reporter au document Nussbaum «Thématiques – Essai de pression pour installations de conduites», ☞ page 733.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

2 Homologations et certifications

2.1 Lois, normes et directives

La distribution de chaleur est régie par les lois, normes et directives suivantes:

- ordonnance sur les économies d'énergie – EnEV 2014: ordonnance sur l'isolation thermique et la technique des installations économes en énergie dans les bâtiments
- La norme SIA 384 définit les exigences quant à la planification et à l'exécution d'installations de chauffage.

2.2 Notice technique SVGW

Pour le raccordement direct de l'installation de chauffage au réseau d'alimentation en eau de boisson, respecter la notice technique TPW «Remplissage des chauffages et réalimentation» de la SVGW. La SVGW déconseille le réapprovisionnement non contrôlé (permanent) de l'installation de chauffage.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

3 Solutions Nussbaum

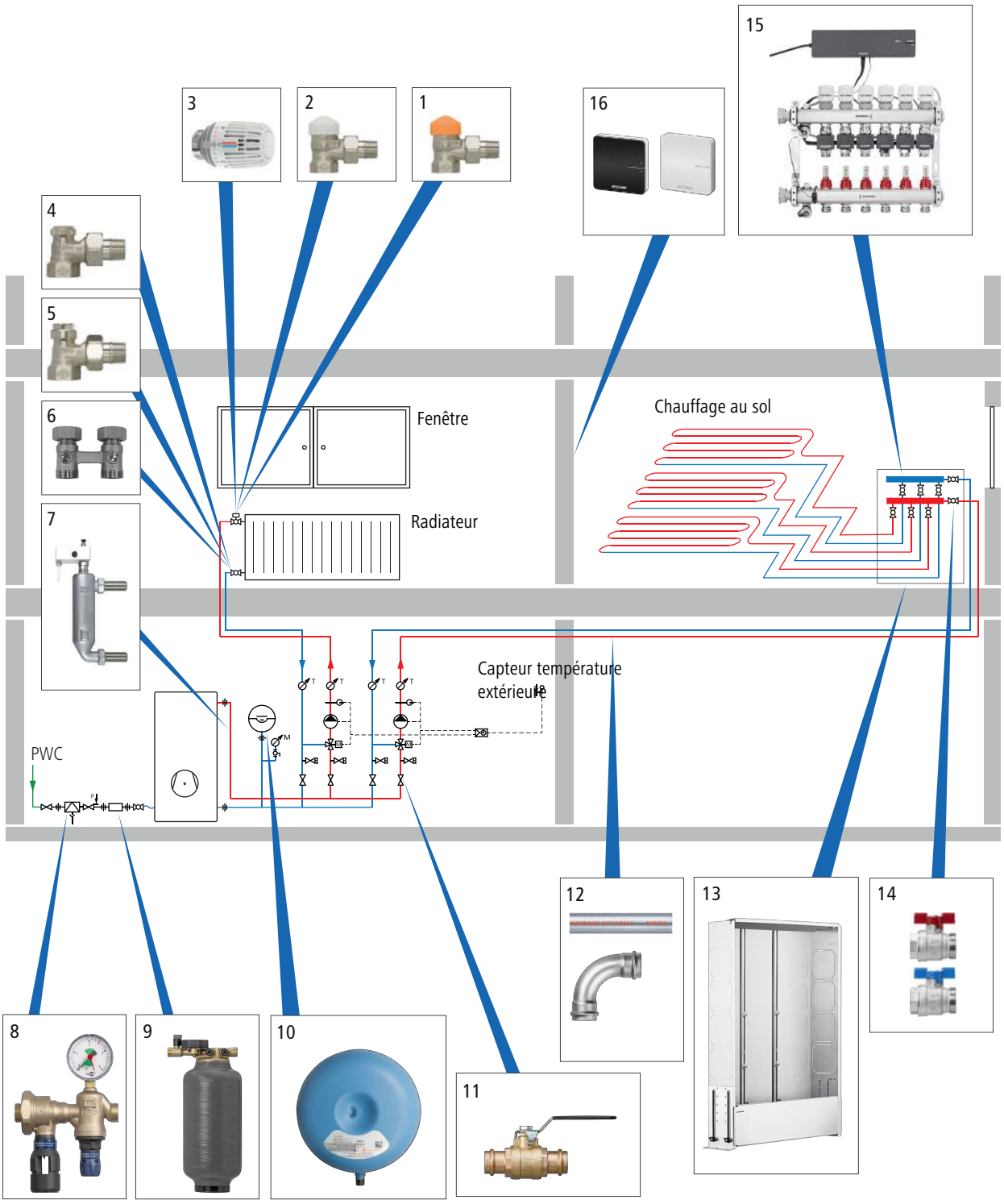


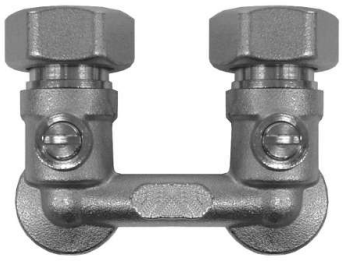
Fig. 20: Solutions de Nussbaum pour installations de chauffage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

1	Corps de robinet thermostatique Eclipse	• Avec compensation hydraulique automatique par un régulateur d'écoulement intégré • Divers modèles • Matériau: bronze nickelé
2	Corps de robinet thermostatique V-exact	• Avec préréglage • Divers modèles • Matériau: bronze nickelé
3	Têtes thermostatiques	Selon exécution: • avec ou sans bulbe incorporé • aussi pour autres fabrications
4	Raccords de retour	• Avec fonction d'arrêt et de régulation • Divers modèles • Matériau: bronze nickelé
5	Raccords de retour	• Avec fonction d'arrêt, de régulation et de vidange • Divers modèles • Matériau: bronze nickelé
6	Garnitures de raccordement au corps de chauffe	• Avec fonction d'arrêt par robinet à bille • Divers modèles • Matériau: laiton nickelé
7	Limiteur de niveau d'eau	• Avec verrouillage • Matériau: fonte grise, protection contre la corrosion
8	Garniture de remplissage de chauffage CA	• Avec filetage mâle et manomètre • Matériau: bronze CC246E
9	Station de remplissage de chauffage	• Avec support mural réglable • Matériau: laiton CW617N
10	Vase d'expansion sous pression	• Matériau: acier
11	Robinet à bille Optipress	• Pour eau jusqu'à 110 °C • Matériau: laiton
12	Tuyaux et raccords Optipress-Therm	• Divers modèles • Matériau: acier galvanisé ou nickelé
13	Coffrets à encastrer	• Diverses exécutions • Matériau: acier galvanisé ou nickelé
14	Robinet à bille Therm-Control	• pour le raccordement au collecteur de chauffage • Matériau: laiton nickelé
15	Set de commande Therm-Control	• Pour chauffage au sol et dalle active • Diverses exécutions
16	Thermostat d'ambiance Therm-Control	• Pour le réglage de la température ambiante avec transmission radio à l'unité de base de réglage • Matériau: matière synthétique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

3.1 Garnitures de raccordement au corps de chauffe et pièces intermédiaires

Produit	Exemple de montage
 Garniture de raccordement au corps de chauffe, 55123	
  Garniture équerre de raccordement au corps de chauffe, 55124	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

Produit	Exemple de montage
 Garniture de raccordement au corps de chauffe, avec by-pass, 55126	—
 Pièce intermédiaire avec filetage mâle, pour raccord à joint plat, 55129	—
 Pièce intermédiaire avec filetage mâle, 55130	—

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

4 Informations complémentaires

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

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

Bibliographie

- Blickle S. et al.: Installations- und Heizungstechnik 6. Auflage. Europa Lehrmittel Verlag Haan-Gruiten. 2017
- SIA Merkblatt Nr. 520180:2014 de: Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
- SIA Merkblatt Nr. 592024:2015 de: Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik
- SIA 180:2014 Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden
- SIA 384/1:2021-01 (Vernehmlassungsentwurf) Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen
- Notice technique suissetec Isolation dans la technique du bâtiment, septembre 2023
- Directive SICC BT102-01 Qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.135 / V1

Thématiques

La planification, la réalisation et l'entretien de chaque installation nécessitent des connaissances étendues dans des domaines complexes.

Les documents thématiques de Nussbaum donnent un aperçu de tous les sujets de base et phases des cycles de vie de la technique du bâtiment. Vous trouverez ici des informations détaillées sur des procédés d'essais, dispositifs de protection, mesures de protection et paramètres qui interviennent dans des processus.

Pour les domaines qui vous intéressent, vous découvrirez les solutions optimales que vous pourrez mettre en œuvre avec les produits Nussbaum tout en répondant aux exigences réglementaires.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Thématiques

Technique d'assemblage 489

Préfabrication modélisée 515

Dimensionnement des systèmes de conduites 533

Dilatation linéaire 647

Corrosion 675

Essai de pression pour installations de conduites 733

Distribution dans les étages 757

Hygiène de l'eau de boisson – L'installation est la solution 795

Protection de l'eau de boisson 845

Exploitation et maintenance 879

Traitement de l'eau 911

Protection incendie 943

Protection contre le bruit 1007

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Technique d’assemblage



Sommaire

1 Introduction 491
1.1 Concepts et définitions 491
1.2 Aperçu 492
1.3 Diamètres des conduites 493
2 Types d'assemblage 494
2.1 Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince jusqu'à DN 50 494
2.2 Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince supérieurs à DN 50 496
2.3 Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi épaisse 498
2.4 Assemblage par sertissage pour tuyaux en matière synthétique et tuyaux composites 499
2.5 Assemblage par emboîtement pour tuyaux en matière synthétique 501
2.6 Accouplement rapide 503
2.7 Pièce intermédiaire enfichable 504
2.8 Assemblages par filetage de tuyaux 506
2.9 Assemblages par bride 509
2.10 Assemblages par adaptateur 511
2.11 Assemblage par soudure 512
3 Informations complémentaires 514

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

1 Introduction

Les assemblages de tuyaux sont un facteur primordial pour l'étanchéité et la longévité des conduites. Les planificateurs ou installateurs choisissent l'assemblage adéquat de tuyaux en fonction du fluide, des matériaux utilisés et des conditions d'exploitation. Lors du choix du type d'assemblage pour les tuyaux, il arrive aussi que la méthode de montage préférée joue un rôle.

Le présent document donne un aperçu des types d'assemblage mis en œuvre dans les divers systèmes de Nussbaum. Le document présente également les accouplements et adaptateurs.

1.1 Concepts et définitions

Terme	Description
Assemblage	Système contrôlé et certifié servant à assembler les tuyaux dans des installations d'eau de boisson, l'assemblage devant être réalisé en suivant les indications du fabricant.
Assemblage démontable	L'assemblage peut être démonté à l'aide d'un outil. Il s'agit par exemple d'assemblages par filetage, bride, adaptateur et accouplement.
Assemblage par complémentarité de forme	Liaison de pièces par la complémentarité de forme, p. ex. rivets ou boulons.
Assemblage par friction	Liaison de pièces par les forces de frottement qui agissent sur elles, p. ex. les assemblages par boulons et écrous.
Assemblage par pénétration de matière	Liaison de pièces faisant intervenir des forces atomiques ou moléculaires entre les pièces, p. ex. les assemblages par soudure.
Catégorie hydraulique	Indications sur la forme de construction de l'assemblage. La forme de construction a un effet déterminant sur les pertes de charge de l'assemblage.
Installation en montage caché	La conduite est intégrée dans le mur plein ou la cloison légère, et couverte de matière (crépi) ou d'un élément de construction en dur.
Accessibilité	Les techniciens et l'exploitant peuvent accéder à la conduite. L'accessibilité aux conduites doit pouvoir se faire selon la directive W3 de la SVGW. D'après celle-ci, les conduites sont dites accessibles lorsqu'elles peuvent être exposées en burinant le mur sans que cela représente trop de travail. Pour les conduites encastrées, l'accès se fait par exemple par une trappe de visite.
SC-Contour	Technique de sécurité qui rend visibles les raccords non sertis durant l'essai de pression.

Tab. 1: Concepts et définitions

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

1.2 Aperçu

Le tableau suivant reprend et résume les types d'assemblage décrits dans le présent document.

		Optipress	Optipress XL	Optifitt-Press	Optiflex-Flowpress	Optiflex-Profix	Accouplement rapide	Accouplement par emboîtement	Assemblage par filetage de tuyaux	Assemblage par bride	Assemblages par adaptateur	Assemblage par soudure
Assemblage	Démontable	—	—	—	—	oui	oui	oui	oui	oui	oui	—
	Non démontable	oui	oui	oui	oui	—	—	—	—	—	—	oui
Catégorie hydraulique	Type	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Largeur nominale	DN	15 … 50	65 … 100	10 … 50	15 … 50	15 … 20	20	15	10 … 65	20 … 100	15	15 … 200
Ø tuyau	[mm]/ [pouces]	15 … 54	64 … 108	⅜ … 2	16 … 63	16 … 25	—	—	⅜ … 2½	—	½	21.3 … 219.1
Niveau de pression	PN	16	16	16	10	10	16	10	16	16	10	10
Température constante	[°C]	95	95	95	70	70	90	70	90	90	70	95
Utilisation pour	Robinetterie	oui	—	—	oui	oui	oui	oui	oui	oui	—	oui
	Tuyaux/raccords	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Informations complémentaires		☞ «Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince jusqu'à DN 50», page 494	☞ «Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince supérieurs à DN 50», page 496	☞ «Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi épaisse», page 498	☞ «Assemblage par sertissage pour tuyaux en matière synthétique et tuyaux composites», page 499	☞ «Assemblage par emboîtement pour tuyaux en matière synthétique», page 501	☞ «Accouplement rapide», page 503	☞ «Pièce intermédiaire enfichable», page 504	☞ «Assemblages par filetage de tuyaux», page 506	☞ «Assemblages par bride», page 509	☞ «Assemblages par adaptateur», page 511	☞ «Assemblage par soudure», page 512

Tab. 2: Aperçu des types d'assemblage

1.3 Diamètres des conduites

Le diamètre nominal DN identifie la taille de tronçons de conduite de même dimension et correspond au diamètre utile (diamètre intérieur) du tuyau.

Diamètre nominal DN	Acier inoxydable Optipress (DIN 17440/ DIN 17455)	Optipress-Therm (DIN 2394)	Optifitt-Press	Optiflex	Tuyau fileté (ISO 7-1/ EN 10226)
[—]	[mm]	[mm]	[pouces]	[mm]	[mm]
10	—	—	⅜	16 (x 3.8*)	17.2
12	15	15	—	16 (x 2.2*)	—
15	18	18	½	20	21.3
20	22	22	¾	25	26.9
25	28	28	1	32	33.7
32	35	35	1¼	40	42.4
40	42	42	1½	50	48.3
50	54	54	2	63	60.3
60**	64	64	—	—	—
65	76.1	76.1	2½	—	76.1
80	88.9	88.9	2	—	88.9
100	—	108	4	—	114.3

* Epaisseur de la paroi du tuyau

** Diamètre nominal spécifique à Optipress pour la conduite d'alimentation

Tab. 3: Diamètre nominal et diamètre extérieur correspondant des tuyaux système de Nussbaum et des tuyaux filetés selon ISO 7-1/EN 10226 disponibles dans le commerce.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2 Types d’assemblage

2.1 Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince jusqu’à DN 50

Ce type d’assemblage est utilisé pour les robinetteries et les composants du système Optipress.

2.1.1 Structure

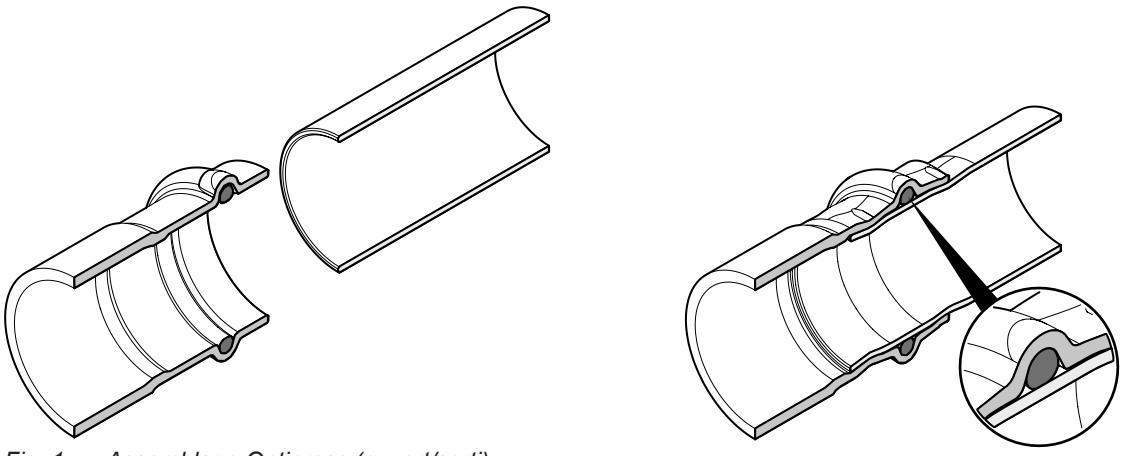


Fig. 1: Assemblage Optipress (ouvert/serti)

2.1.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d’assemblage	Par complémentarité de forme et par friction, non démontable
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	Etanchéité par l’extérieur
Qualité tuyau	Acier inoxydable 1.4521, 1.4520, 1.4401/1.4404 Acier 1.0037
Matériau raccord	Optipress-Aquaplus et Optipress-Gaz: Acier inoxydable 1.4401/1.4404 ou bronze CC449K/CC246E Optipress-Therm: Acier galvanisé 1.0034
Matériau élément d’étanchéité	Optipress-Aquaplus: EPDM (optionnel: HNBR, FKM) Optipress-Therm: EPDM Optipress-Gaz: HNBR
Technique de sécurité	SC-Contour
Dimensions disponibles	Ø 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54 mm
Paramètres d’exploitation	Installation d’eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu’à 95 °C Pour d’autres fluides ou pour des conditions d’exploitation particulières, il convient de respecter les descriptifs système suivants.
Bases de contrôle	SVGW, Association du TÜV, VdS, OFPP, DVGW
Garantie Nussbaum	Mâchoires, tuyaux, raccords
Systèmes Nussbaum	• Optipress-Aquaplus, ☞ page 55. • Optipress-Therm, ☞ page 97. • Optipress-Gaz, ☞ page 127.
Montage	

Tab. 4: Caractéristiques de l’assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince jusqu’à DN 50

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.1.3 Exemple d'utilisation



Fig. 2: Réalisation d'un assemblage par sertissage Optipress-Aquaplus

2.2 Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince supérieurs à DN 50

Ce type d’assemblage est utilisé pour les composants du système Optipress.

2.2.1 Structure

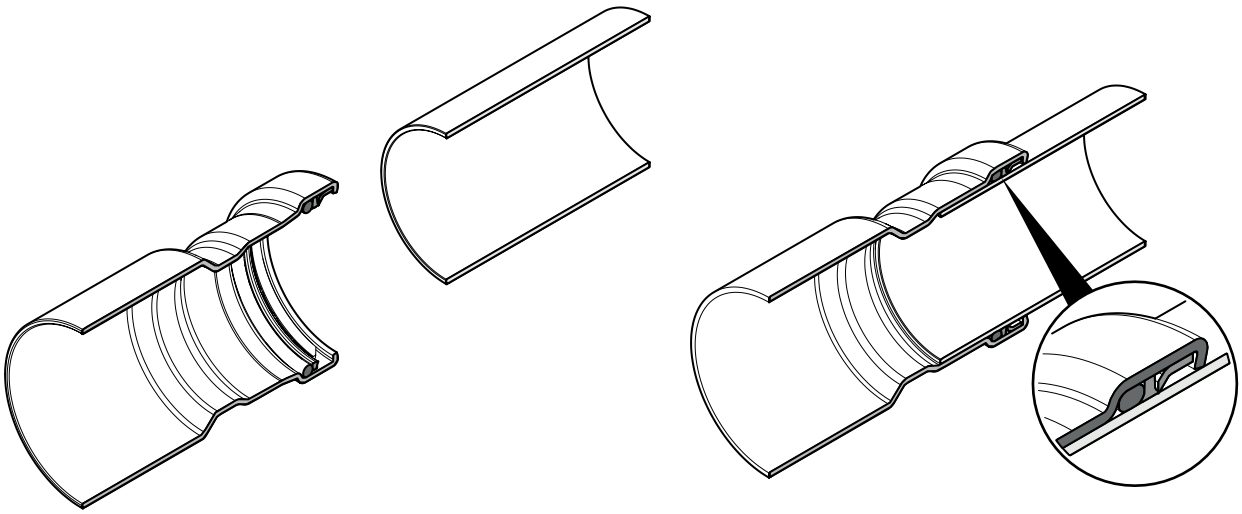


Fig. 3: Assemblage Optipress-XL (ouvert/serti)

2.2.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d’assemblage	Par friction, non démontable
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	Etanchéité par l’extérieur
Qualité tuyau	Acier inoxydable 1.4521, 1.4520, 1.4401/1.4404
Matériau raccord	Optipress-Aquaplus et Optipress-Gaz: Acier inoxydable 1.4404 Optipress-Therm: Acier galvanisé 1.0308
Matériau élément d’étanchéité	Optipress-Aquaplus: EPDM (optionnel: HNBR, FKM) Optipress-Therm: EPDM Optipress-Gaz: HNBR
Technique de sécurité	SC-Contour
Dimensions disponibles	Ø 64, 76.1, 89.9, 108 mm
Paramètres d’exploitation	Installation d’eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu’à 95 °C Pour d’autres fluides ou pour des conditions d’exploitation particulières, il convient de respecter les descriptifs système suivants.
Bases de contrôle	SVGW, Association du TÜV, VdS, DVGW
Garantie Nussbaum	Mâchoires, tuyaux, raccords
Systèmes Nussbaum	• Optipress-Aquaplus, ☞ page 55. • Optipress-Therm, ☞ page 97. • Optipress-Gaz, ☞ page 127.
Montage	

Tab. 5: Caractéristiques de l’assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi mince supérieurs à DN 50

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.2.3 Exemple d'utilisation



Fig. 4: Raccords à sertir montés avec assemblages Optipress-Aquaplus

2.3 Assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi épaisse

Ce type d’assemblage est utilisé pour les raccords Optifitt-Press.

2.3.1 Structure

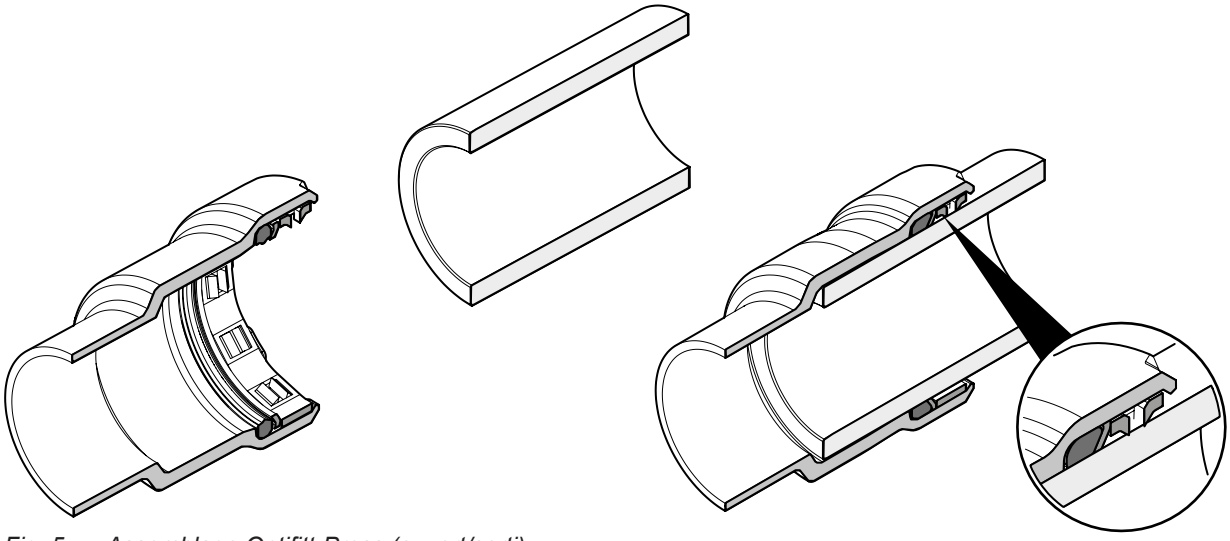


Fig. 5: Assemblage Optifitt-Press (ouvert/serti)

2.3.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d’assemblage	Par complémentarité de forme et par friction, non démontable
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	Etanchéité par l’extérieur
Qualité tuyau	Acier selon EN 10255 (séries H, M, L, L1, L2), EN 10220, EN 10216-1, EN 10217-1
Matériau raccord	Optifitt-Press: Acier galvanisé/nickelé 1.0308 Pièces intermédiaires 57040, 57042: bronze CC246E
Matériau élément d’étanchéité	EPDM Raccord 57222 et pièces intermédiaires 57233, 57235: HNBR
Technique de sécurité	SC-Contour
Dimensions disponibles	⅜" … 2"
Paramètres d’exploitation	Installation d’eau de boisson uniquement pour les pièces intermédiaires 57040, 57042: PN 16 Température constante jusqu’à 95 °C Pour d’autres fluides ou pour des conditions d’exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW, DVGW Installations sprinkler: VdS Installations d’air comprimé: Association du TÜV
Garantie Nussbaum	Mâchoires, raccords (tuyaux selon descriptif système Optifitt-Press)
Systèmes Nussbaum	Optifitt-Press, ☞ page 31.
Montage	

Tab. 6: Caractéristiques de l’assemblage par sertissage radial pour tuyaux métalliques à paroi épaisse

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.4 Assemblage par sertissage pour tuyaux en matière synthétique et tuyaux composites

Ce type d'assemblage sert à connecter les tuyaux Optiflex (tuyaux en matière synthétique et tuyaux composites flexibles). L'assemblage par sertissage combine les techniques d'assemblages axiale et radiale.

2.4.1 Structure

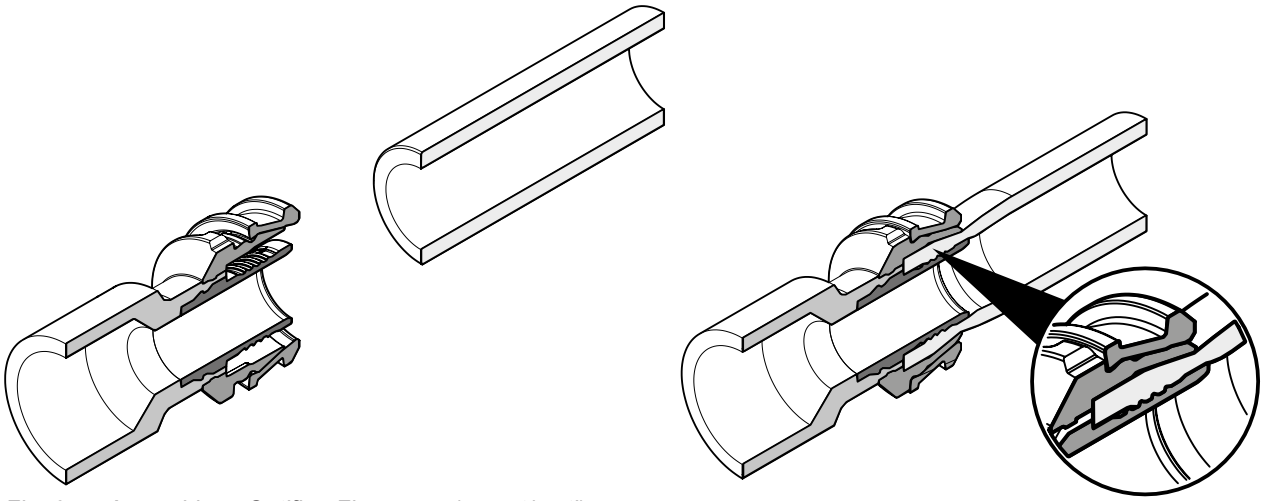


Fig. 6: Assemblage Optiflex-Flowpress (ouvert/serti)

2.4.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par complémentarité de forme, non démontable
Catégorie hydraulique	Type B
Etanchéité au niveau du tuyau	Etanchéité par l'intérieur
Qualité tuyau	Polyéthylène PE-Xc ou PE-RT, polybutène PB, matériau composite PE-Xc/Al/PE-Xc
Matériau raccord	Optiflex-Flowpress: bronze CC246E (bague: PPSU)
Matière joint	Corps étanche
Technique de sécurité	SC-Contour
Dimensions disponibles	Ø 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 mm
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 10 Température constante jusqu'à 70 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant. Pour la réalisation d'installations de chauffage, seul le tuyau rigide Optiflex-Flowpress est autorisé.
Bases de contrôle	SVGW, Association du TÜV (en préparation), DVGW
Garantie Nussbaum	Mâchoires, raccords, tuyaux
Systèmes Nussbaum	Optiflex, ☞ page 189.
Montage	

Tab. 7: Caractéristiques de l'assemblage par sertissage pour tuyaux en matière synthétique et tuyaux composites

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.4.3 Exemple d’utilisation

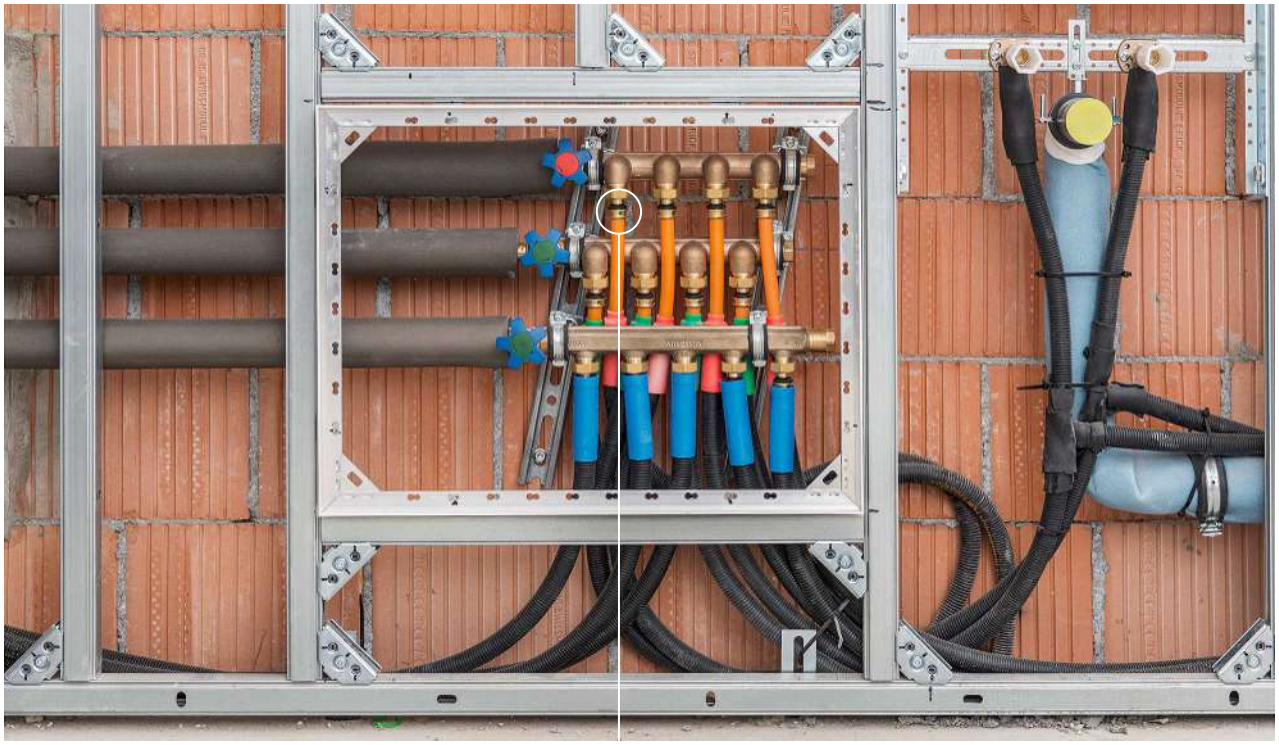


Fig. 7: Assemblages Optiflex-Flowpress sur une distribution vers les étages montée

2.5 Assemblage par emboîtement pour tuyaux en matière synthétique

Ce type d'assemblage sert à connecter les tuyaux Optiflex en matière synthétique. L'assemblage est démontable à l'aide d'un outil.

2.5.1 Structure

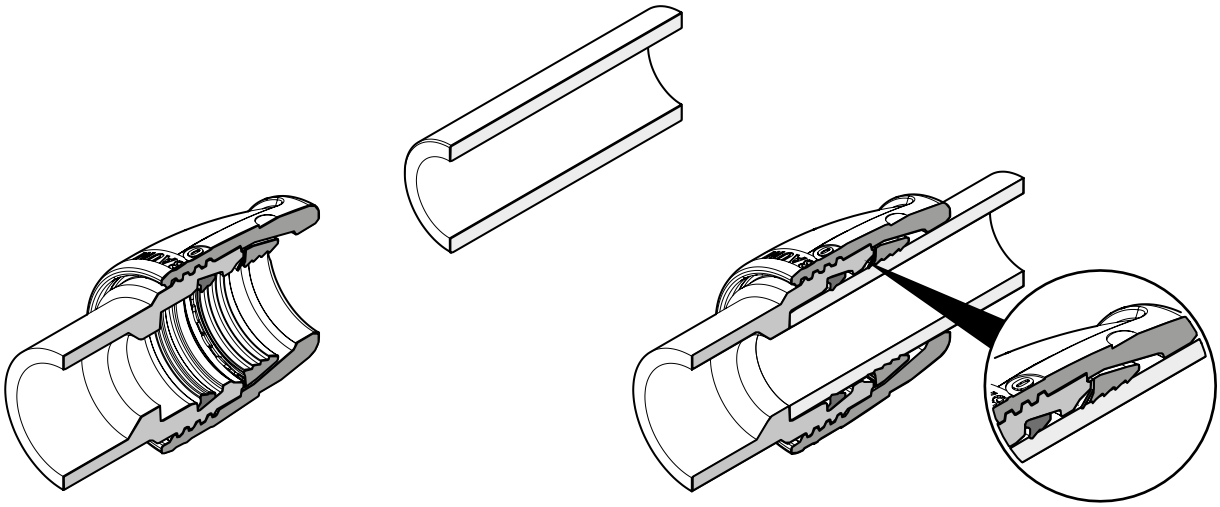


Fig. 8: Assemblage Optiflex-Profix (ouvert/emboîté)

2.5.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par complémentarité de forme, démontable Lorsque l'on utilise le kit de réparation 85190, le corps de base du raccord est réutilisable.
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	Etanchéité par l'extérieur
Qualité tuyau	Polyéthylène PE-Xc ou PE-RT, polybutène PB
Matériau raccord	Optiflex-Profix: Bronze CC499K/CC246E
Matériau élément d'étanchéité	Joint formaté EPDM
Technique de sécurité	—
Dimensions disponibles	Ø 16, 20, 25 mm
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson PN 10 Température constante jusqu'à 70 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW, Association du TÜV (en préparation)
Garantie Nussbaum	Raccords, tuyaux
Systèmes Nussbaum	Optiflex, ☞ page 189.
Montage	

Tab. 8: Caractéristiques de l'assemblage par emboîtement pour tuyaux en matière synthétique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.5.3 Exemple d’utilisation

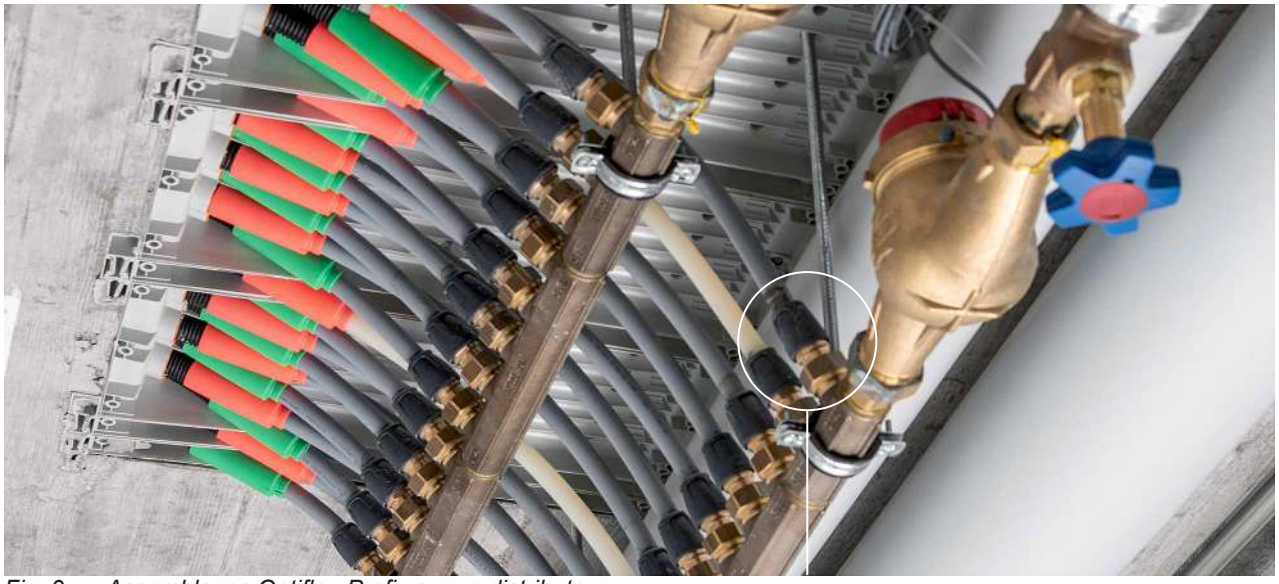


Fig. 9: Assemblages Optiflex-Profix sur un distributeur

2.6 Accouplement rapide

L'accouplement rapide s'utilise pour le raccordement des boîtiers distributeurs et pièces intermédiaires aux boîtiers robinetterie à montage caché et boîtiers lavabo à montage caché. Il n'est pas nécessaire d'utiliser en plus un produit d'étanchéité comme le chanvre ou un ruban d'étanchéité. Pour la fermeture et l'ouverture d'un accouplement rapide, on utilise un outil.

2.6.1 Structure

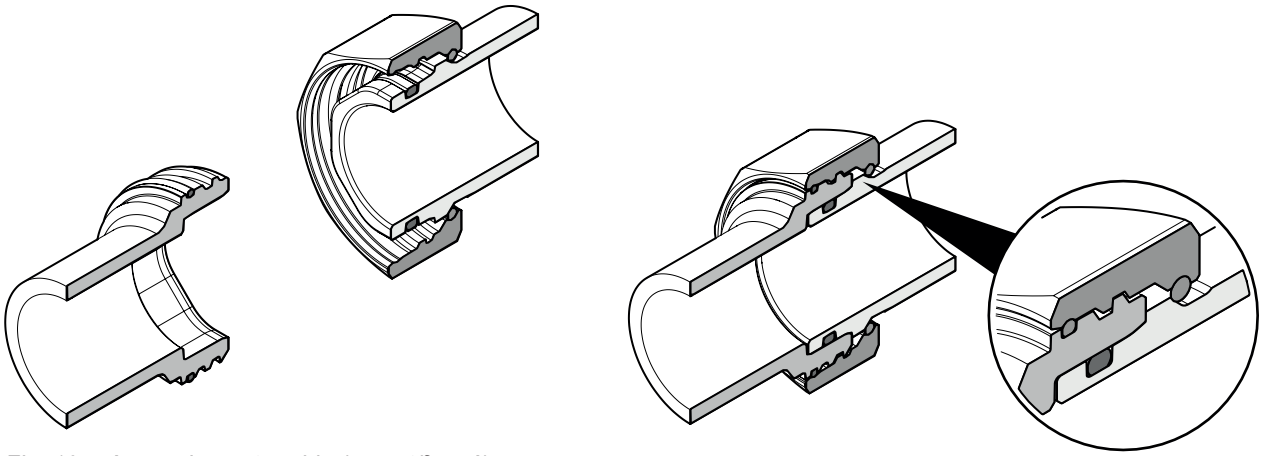


Fig. 10: Accouplement rapide (ouvert/fermé)

2.6.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par complémentarité de forme, démontable et réutilisable
Catégorie hydraulique	Type A
Principe d'étanchéité	Joint torique
Matériau raccord	Bronze CC246E
Matériau élément d'étanchéité	EPDM
Technique de sécurité	Résiste à la torsion grâce au Contour à 8 arêtes Encliquetage de l'écrou mobile
Dimensions disponibles	DN 20
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu'à 90 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW
Garantie Nussbaum	Composants de l'accouplement
Systèmes Nussbaum	Optiflex, ☞ page 189.
Montage	

Tab. 9: Caractéristiques de l'accouplement rapide

2.7 Pièce intermédiaire enfichable

La pièce intermédiaire enfichable s'utilise pour raccorder les conduites de soutirage au boîtier distributeur. Il n'est pas nécessaire d'utiliser en plus un produit d'étanchéité comme le chanvre ou un ruban d'étanchéité. Aucun outil n'est nécessaire pour le raccordement. Pour le démontage de l'assemblage, il faut utiliser l'outil spécial 85198.

2.7.1 Structure

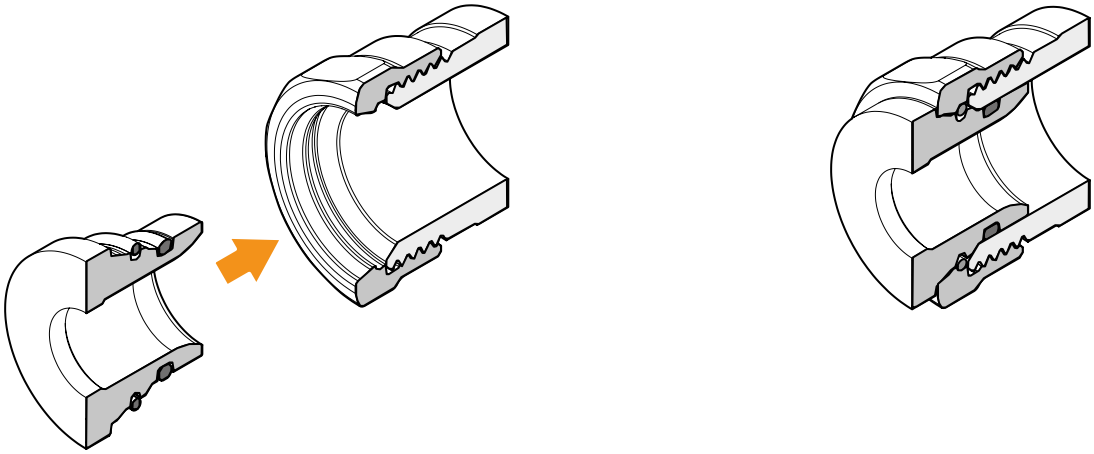
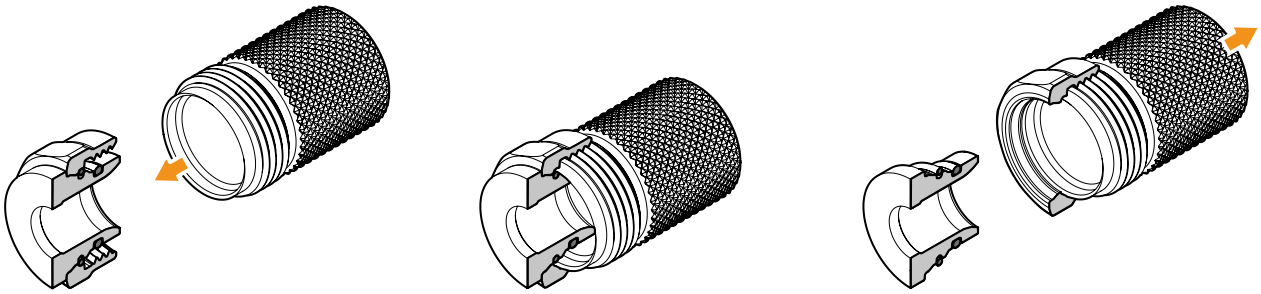


Fig. 11: Pièce intermédiaire enfichable (ouvert/emboîté)

2.7.2 Démonter la pièce intermédiaire enfichable

Pour enlever la pièce intermédiaire enfichable du boîtier distributeur, on la dévisse à l'aide de la clé polygonale ouverte 85198. Puis on visse le manchon spécial intégré dans la pièce intermédiaire enfichable, ce qui a pour effet de détacher la bague de retenue dans la rainure de la bague de sécurité. La bague de sécurité s'enlève ensuite par glissement de la pièce intermédiaire enfichable.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.7.3 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par complémentarité de forme, démontable et réutilisable
Catégorie hydraulique	Type A
Principe d'étanchéité	Joint torique
Matériau départ de distributeur/bague de sécurité	Bronze CC246E
Matériau élément d'étanchéité	EPDM
Technique de sécurité	Clic physique et audible lors de l'encliquetage complet
Dimensions disponibles	DN 15
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 10 Température constante jusqu'à 70 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW
Garantie Nussbaum	Composants de l'accouplement
Systèmes Nussbaum	Optiflex, ☞ page 189.
Montage	

Tab. 10: Caractéristiques de la pièce intermédiaire enfichable

2.8 Assemblages par filetage de tuyaux

Dans la technique sanitaire et de chauffage, les types de filetage usuels sont les filetages de tuyaux à joint conique selon ISO 7-1/EN 10226 et les filetages de tuyaux selon EN ISO 228-1 à joint plat.

2.8.1 Filetage de tuyau selon ISO 7-1/EN 10226

Les assemblages par filetage de tuyaux selon ISO 7-1/EN 10226 sont composés d'un filetage mâle conique (R) et d'un filetage femelle cylindrique (Rp). L'étanchéité est obtenue par l'application d'un ruban d'étanchéité pour filetage ou de chanvre sur le filetage mâle avant de procéder au vissage. Le ruban d'étanchéité pour filetage en polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou un matériau d'étanchéité comparable ne peut être utilisé que pour les raccords filetés en bronze. L'assemblage par filetage peut faire l'objet d'un ajustage minimal lors du montage.

2.8.1.1 Structure

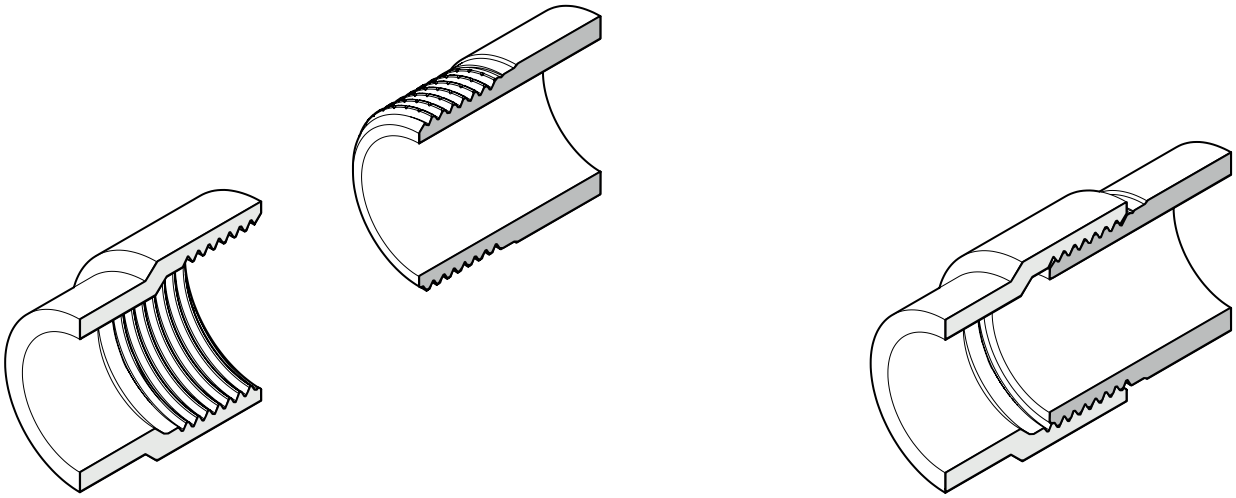


Fig. 12: Assemblage par filetage de tuyaux selon ISO 7-1/EN 10226 (non vissé/vissé)

2.8.1.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par friction, démontable et réutilisable
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	Etanchéité au niveau du filetage
Qualité tuyau	Acier inoxydable 1.4404, bronze CC499K/CC246E
Matière joint	Ruban d'étanchéité pour filetage polytétrafluoroéthylène (PTFE), chanvre avec jointoiement d'étanchéité
Technique de sécurité	—
Montage	Appliquer, visser ruban d'étanchéité pour filetage ou chanvre avec jointoiement d'étanchéité.
Dimensions disponibles	⅜" … 2½"
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu'à 90 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW
Garantie Nussbaum	—
Systèmes Nussbaum	Optifitt-Serra, ☞ page 23.

Tab. 11: Caractéristiques des filetages de tuyau selon ISO 7-1/EN 10226

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.8.2 Filetage de tuyau selon ISO 228-1

Les assemblages par filetage de tuyaux selon ISO 228-1 (filetage G, classe de tolérance A) présentent des filetages mâledes filetages mâles et femelles cylindriques. L'étanchéité est obtenue par un joint plat inséré entre la face et la surface d'application du raccord vissé.

2.8.2.1 Structure

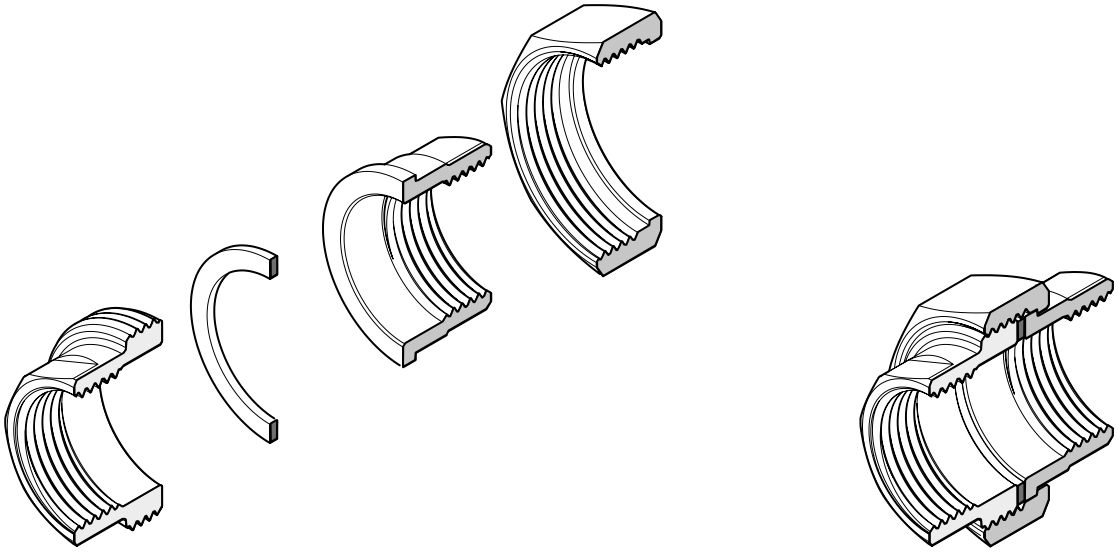


Fig. 13: Assemblage par filetage de tuyaux selon ISO 228-1 (non vissé/vissé)

2.8.2.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par friction, démontable et réutilisable
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	Joint plat
Qualité tuyau	Acier inoxydable 1.4404, bronze CC499K/CC246E
Matière joint	Divers
Technique de sécurité	—
Montage	Visser
Dimensions disponibles	⅜" … 2½"
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu'à 90 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW
Garantie Nussbaum	—
Systèmes Nussbaum	Optifitt-Serra, ☞ page 23.

Tab. 12: Caractéristiques des filetages de tuyau selon ISO 228-1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.8.3 Séparation électrique des conduites

La vis de rappel isolante 81042 sert à séparer électriquement les conduites. Elle est à joint plat et le raccord à sertir est muni d’un SC-Contour.



Fig. 14: Vis de rappel isolante (non vissé/vissé)

1	Raccord fileté RP
2	Joint plat
3	Raccord à sertir (avec SC-Contour)
4	Bague de séparation
5	Ecrou mobile

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.9 Assemblages par bride

L'assemblage par bride offre une résistance mécanique élevée avec un diamètre nominal important. Les brides tournantes facilitent l'ajustement lors de l'installation.

2.9.1 Structure

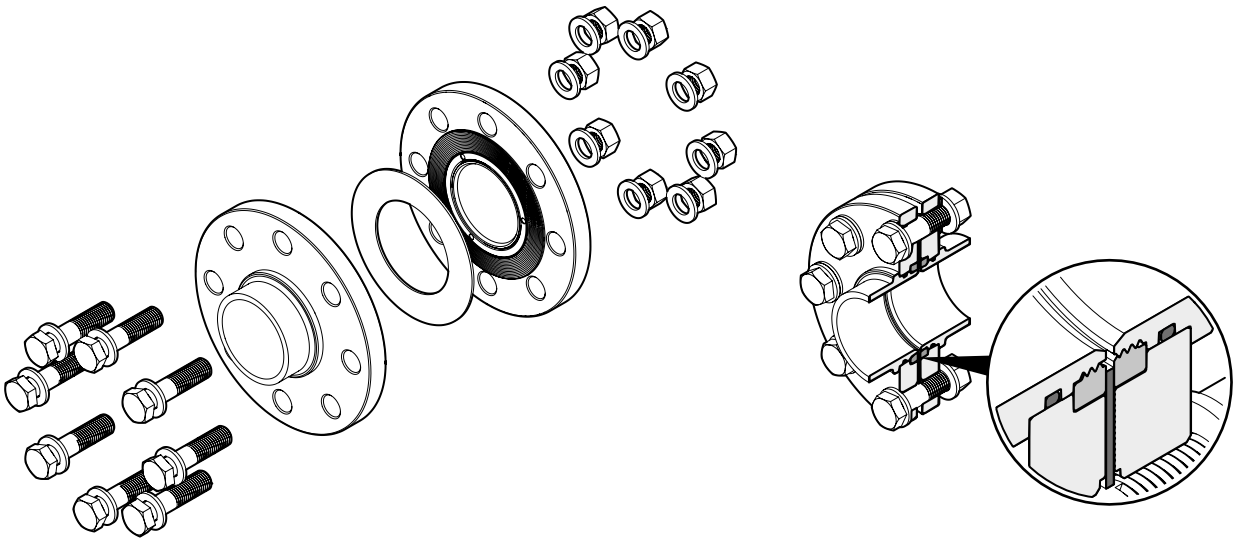


Fig. 15: Assemblage par bride tournante (non vissé/vissé)

2.9.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Type d'assemblage	Par complémentarité de forme et par friction, démontable et réutilisable
Catégorie hydraulique	Type A
Principe d'étanchéité	Joint plat
Matériau bride	Acier inoxydable 1.4401/1.4404, bronze CC246E
Matériau élément d'étanchéité	Klingersil®
Technique de sécurité	—
Montage	Visser
Dimensions disponibles	DN 15 … 100
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu'à 90 °C Pour d'autres fluides ou pour des conditions d'exploitation particulières, il convient de respecter le descriptif système suivant.
Bases de contrôle	SVGW
Garantie Nussbaum	—
Systèmes Nussbaum	Optifitt-Serra, ☞ page 23.

Tab. 13: Caractéristiques de l'assemblage par bride

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.9.3 Séparation électrique des assemblages par bride

Les douilles à collerette 90056 servent à séparer électriquement les assemblages par bride d'une installation. Elles empêchent le contact métallique et protègent contre la corrosion par contact et les courants de fuite. L'utilisation de l'écrou pré-lubrifié 90051 prévient le grippage de l'écrou sur le boulon. Chaque assemblage par vis doit être pourvu de deux douilles à collerette.

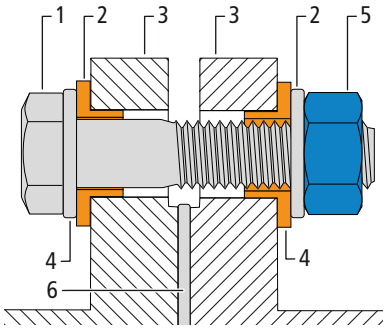


Fig. 16: Assemblage par bride vissé avec douilles à collerette

1	Vis à tête hexagonale 90058
2	Douille à collerette 90056
3	Bride
4	Rondelle
5	Ecrou 90051 avec revêtement ecosyn®-lubric (optionnel: écrou sans revêtement)
6	Joint plat, à isolation électrique (p. ex. Klingersil® C-4430)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.10 Assemblages par adaptateur

Ces types d'assemblage sont utilisés pour les pièces intermédiaires de Nussbaum, qui permettent le raccordement à des systèmes de conduites d'autres fabricants.

2.10.1 Adaptateur MF

Les pièces intermédiaires à adaptateur MF ½ permettent un raccordement au système de conduites de la société Geberit.

2.10.1.1 Structure

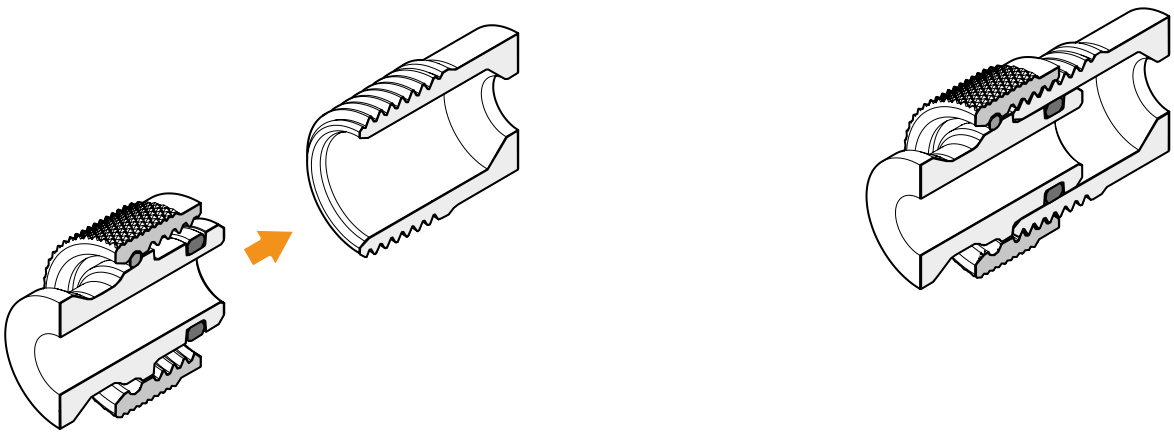


Fig. 17: Adaptateur MF (ouvert/fermé)

2.10.1.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Longévité de l'assemblage	Par complémentarité de forme, démontable et réutilisable
Catégorie hydraulique	Type A
Principe d'étanchéité	Etanchéité par l'intérieur
Matériau raccord	Bronze CC246E
Matière joint	EPDM
Technique de sécurité	—
Montage	—
Dimensions disponibles	½"
Paramètres d'exploitation	Installation d'eau de boisson: PN 10 Température constante jusqu'à 70 °C
Bases de contrôle	SVGW, DVGW
Garantie Nussbaum	—
Systèmes Nussbaum	—

Tab. 14: Caractéristiques de l'adaptateur MF

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.11 Assemblage par soudure

Chez Nussbaum, l’assemblage par soudure est utilisé pour fabriquer des distributeurs en acier inoxydable d’après les spécifications des clients.

2.11.1 Structure

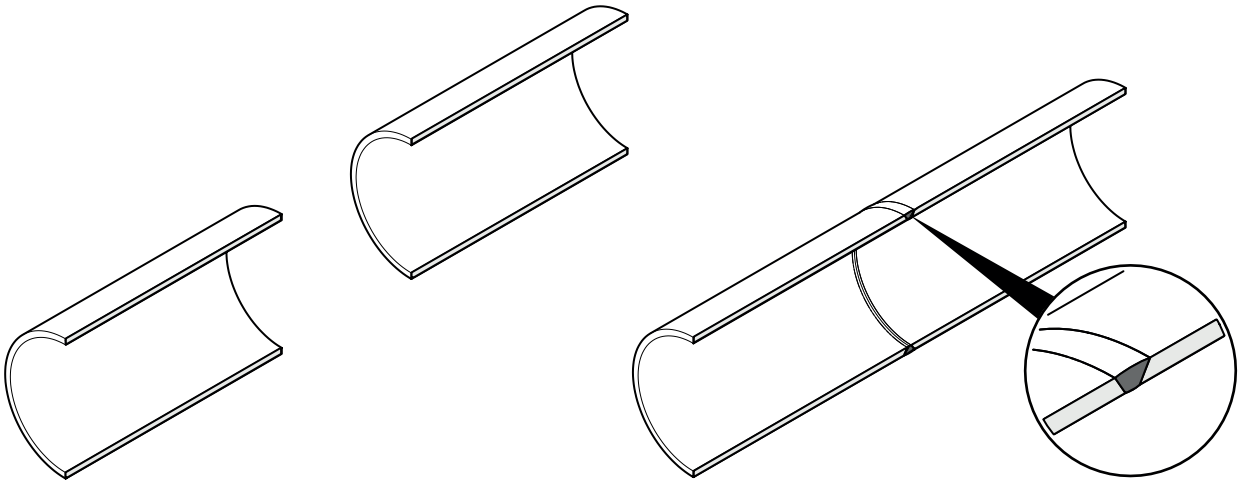


Fig. 18: Assemblage par soudure (ouvert/soudé)

2.11.2 Caractéristiques

Caractéristique	Description
Longévité de l’assemblage	Par pénétration de matière, non démontable
Catégorie hydraulique	Type A
Etanchéité au niveau du tuyau	—
Qualité tuyau	Acier inoxydable 1.4404
Matière joint	—
Technique de sécurité	—
Façonnage	En atelier
Dimensions disponibles	DN 15 … 200
Paramètres d’exploitation	Installation d’eau de boisson: PN 16 Température constante jusqu’à 95 °C
Bases de contrôle	SVGW, ISO 3834-2, ISO 9606-1, ISO 9712, ISO 5817, ISO 14731
Garantie Nussbaum	—
Systèmes Nussbaum	—

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

2.11.3 Exemple d'utilisation



Fig. 19: Un des nombreux assemblages par soudage dans une nourrice de distribution

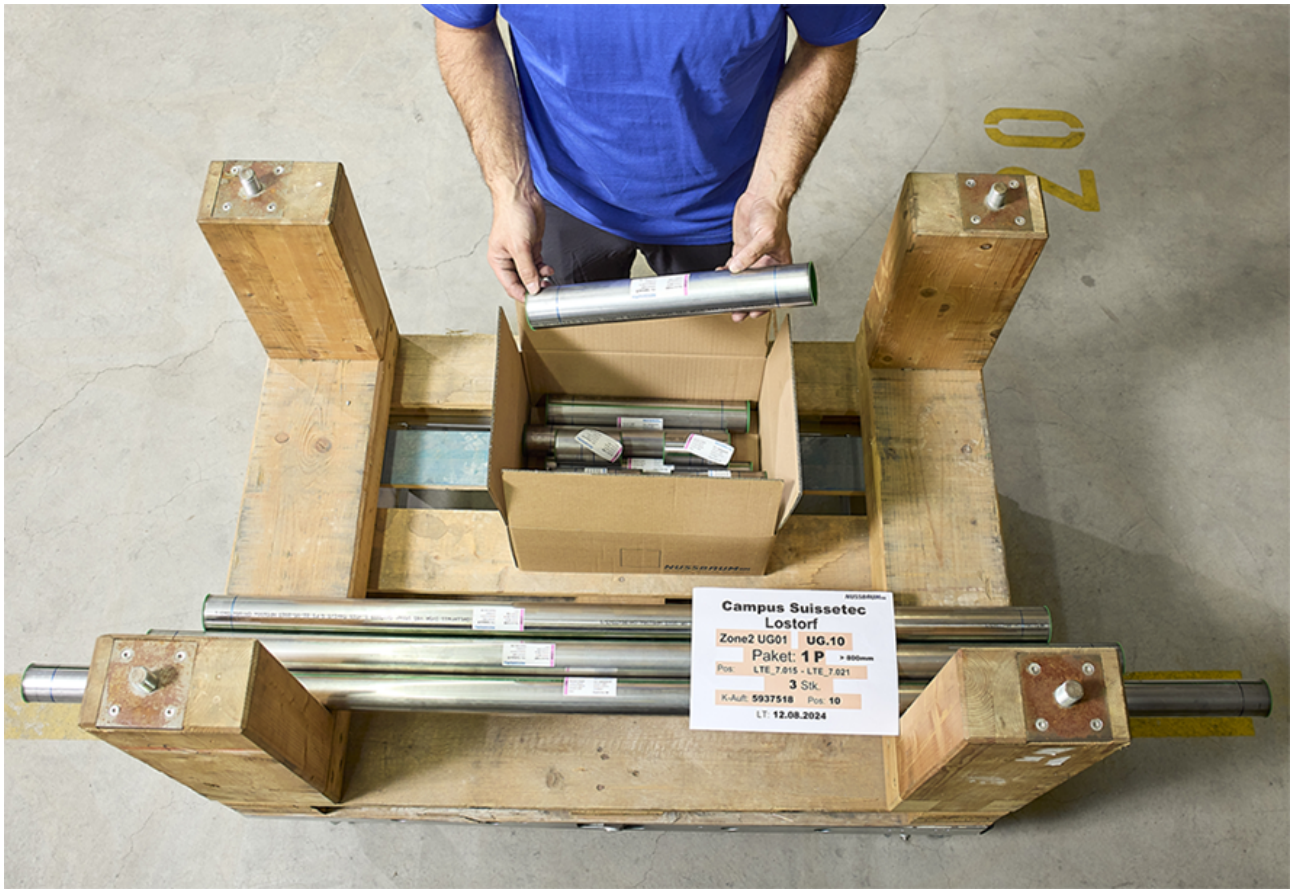
3 Informations complémentaires

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

Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.086 / V2

Préfabrication modélisée



Sommaire

1 Préambule 517

2 BIM en quelques mots 518

3 Modèle par phases SIA 102 axé sur la planification et la préfabrication digitales 519

3.1 Planification stratégique 520

3.2 Etudes préliminaires 520

3.3 Avant-projet 521

3.4 Appel d'offres pour une réalisation incluant la préfabrication 521

4 Obligations et responsabilités légales relatives au BIM-to-Field et à la préfabrication 523

4.1 Obligations relatives au modèle 523

4.2 Partage des responsabilités 523

4.3 Garantie contractuelle 523

4.4 Risques liés à la préfabrication 523

4.5 Recommandations pratiques 523

5 Conduites préfabriquées avec la méthode Nussbaum 524

5.1 De la planification 2D au modèle 3D 524

5.2 Découper les tuyaux et les répartir sur des sections logiques de bâtiment 526

5.3 Planification des fixations 527

5.4 La découpe de tuyaux chez R. Nussbaum SA 528

5.5 Conduites préfabriquées de Nussbaum 529

5.6 Montage sur place, contrôle à la réception et remontée d'information 532

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

1 Préambule

La planification d'installations techniques dans le secteur du bâtiment est aujourd'hui en pleine mutation. Complexité croissante des projets de construction, exigences toujours plus strictes en termes d'efficacité énergétique, hygiène et durabilité, ainsi que délais de plus en plus serrés sur les chantiers: tous ces aspects exigent des nouvelles méthodes de planification précises et intégrées. La planification digitale apporte dans ce domaine une solution décisive.

Or, c'est en particulier dans le sanitaire et le chauffage que s'ouvrent des opportunités tout à fait nouvelles, grâce à des outils digitaux tels que la modélisation des informations du bâtiment (BIM pour Building Information Modeling), les logiciels 3D-CAO, les simulations digitales et le calcul automatique de quantités: ces outils permettent une planification continue, transparente et coordonnée tout au long des différentes phases d'un projet, de la conception initiale à la mise en service.

Le présent document étudie tout particulièrement la **préfabrication de systèmes de conduites**. La préplanification digitale précise permet de fabriquer des conduites, distributeurs et modules qui s'assemblent parfaitement, tous ces éléments étant étiquetés et livrés «juste à temps» à l'emplacement souhaité sur le chantier. Cela se traduit par des temps de montage plus courts, une qualité supérieure et une consommation moindre des ressources, tant pour les constructions neuves que pour les rénovations.

Le présent document se veut être une aide pour les planificateurs et installateurs. Il montre comment la mise en œuvre est possible à l'aide d'outils digitaux et des données de planification de la société R. Nussbaum AG.

Cette mise en œuvre pratique s'appuie sur le **modèle par phases SIA** (Société suisse des ingénieurs et des architectes) et accompagne pas à pas le processus de planification digitale. On y découvre comment une modélisation intelligente et une préfabrication rationnelle permettent de créer une réelle valeur ajoutée dans la pratique, de manière efficace, économique et pérenne.

La méthode BIM constitue la base d'une préfabrication efficace. C'est pourquoi le présent document en explique les interfaces et l'utilité.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

2 BIM en quelques mots

La méthode BIM (modélisation des informations du bâtiment) est un procédé de planification digitale destiné au secteur du bâtiment. Elle consiste à créer un modèle de bâtiment central et tridimensionnel qui contient toutes les informations pertinentes sur l'architecture, la technologie, les matériaux et les processus.

Tous les intervenants au projet – des planificateurs à l'exploitant, en passant par les installateurs – s'appuient sur le même modèle digital. Cela permet de détecter des conflits à un stade précoce, de déterminer les quantités exactes de matériaux et de mieux coordonner les processus.

Le BIM crée de la transparence, améliore la qualité de la planification et constitue la base d'une préfabrication et d'un montage efficaces, ainsi que d'une exploitation sur le long terme.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

3 Modèle par phases SIA 102 axé sur la planification et la préfabrication digitales

Avantages et inconvénients d'une planification digitale pour le planificateur technique

Avantages:

- Détection des conflits
- Calcul exact des quantités
- Collaboration plus aisée au sein d'une équipe de projet
- Opération écourtée de la planification de l'exécution 3D à la planification d'atelier
- Mise en œuvre efficace avec les outils digitaux et les données de planification de R. Nussbaum AG

Avec peu d'efforts, cela peut créer une grande valeur ajoutée pour l'installateur, qui peut également être facturée.

Désavantages:

Pour ce service de planification par le planificateur technique, il n'est pas prévu de rémunération selon SIA. La rémunération doit donc être définie clairement par un contrat en amont.

Avantages et inconvénients d'une planification digitale pour l'installateur

Avantages:

- Le modèle digital permet de réaliser la préfabrication précise de l'ensemble des conduites et éléments.
- En partant du modèle, les tronçons individuels, raccords, robinetteries et éléments de liaison sont découpés au millimètre près, assemblés et livrés au monteur dans un ordre numéroté.
- Le gaspillage de matériaux est ainsi limité.
- La planification digitale permet de gagner beaucoup de temps sur les chantiers.
- Les risques d'erreurs ou les improvisations sur place se trouvent nettement réduits.

Les monteurs sont plus systématiques et rationnels dans leur travail, et ils disposent de repères clairs pour toutes les opérations de montage. Il est important que les éléments livrés correspondent bien aux éléments représentés dans le modèle, et qu'ils soient clairement identifiables au besoin.

Désavantages:

Le temps investi dans la création d'un modèle digital (plan 3D) doit être pris en compte.

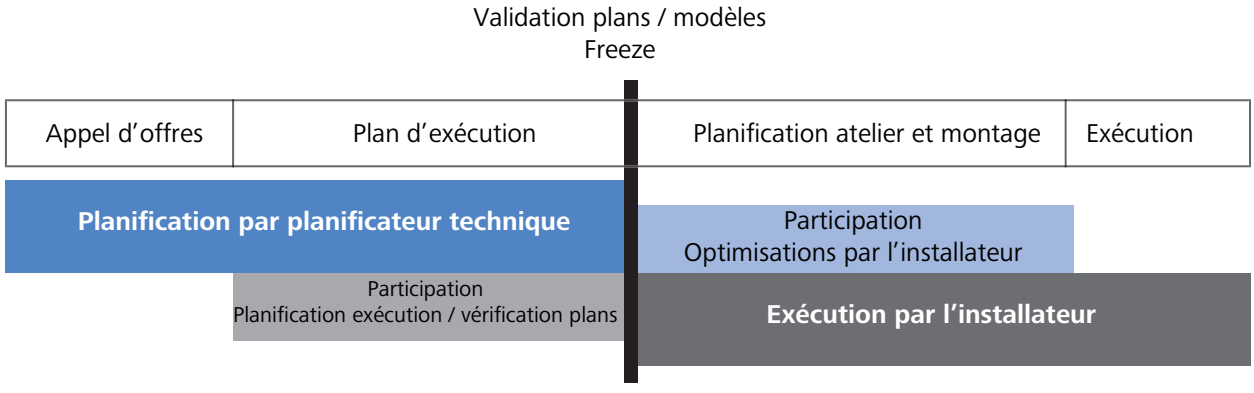


Fig. 1: Schéma des opérations de la planification technique avec un modèle digital jusqu'à l'installation

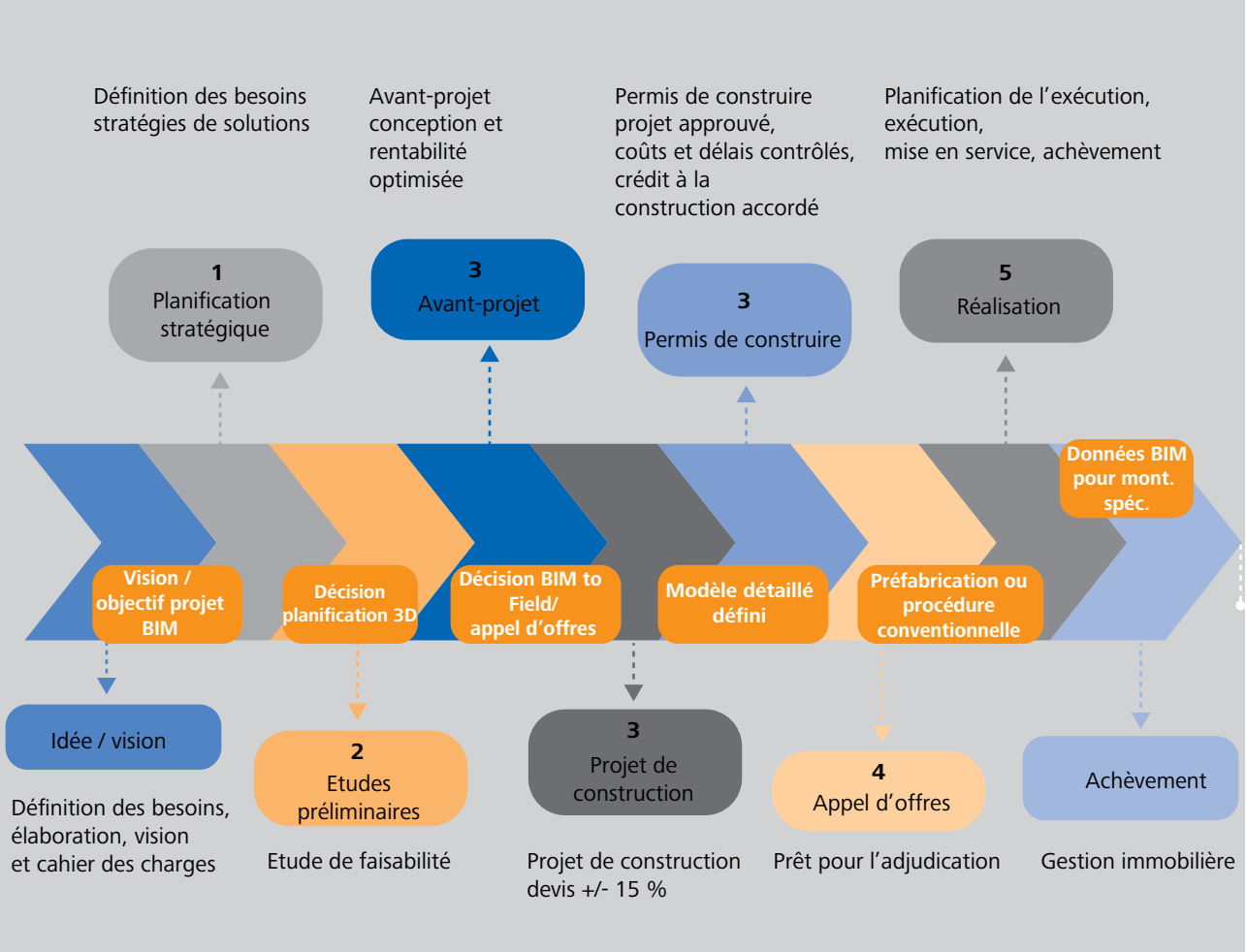


Fig. 2: Schéma du modèle par phases SIA 102

3.1 Planification stratégique

Vision / objectif du projet BIM

Au cours de cette phase, l'idée de base du projet est développée. Il est ici important de déterminer si le projet sera planifié et réalisé dans le cadre du BIM.

Si la méthodologie BIM est choisie, il faut, dans un premier temps, définir l'objectif du cadre BIM: il s'agit de définir s'il faut visualiser uniquement des modèles ou assurer en plus la commande digitale des processus, des quantités et de l'exécution.

Cet aiguillage stratégique a un impact sur la planification dans son ensemble et détermine si l'on peut, par la suite, mettre en œuvre des outils digitaux (p. ex. préfabrication, BIM2Field, etc.).

3.2 Etudes préliminaires

Décision pour une planification 3D

Les études de fiabilité sont approfondies, et des variantes sont étudiées. Dans cette phase, il importe de choisir le type de planification: l'équipe de projet choisit la méthode classique en 2D ou la modélisation en 3D. La modélisation en 3D est une condition préalable aux processus BIM, aux calculs automatisés des quantités et à la préfabrication ultérieure.

C'est alors que l'on choisit le logiciel, les interfaces et les modèles de coordination.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

3.3 Avant-projet

Choix du BIM to Field / appel d'offres

Une fois le projet économiquement viable, on choisit si oui ou non les données BIM doivent être réutilisées directement sur le chantier, p. ex. en faisant intervenir des appareils d'arpentage ou des robots de perçage (BIM to Field). Dans un même temps, il est question de savoir si les appels d'offres doivent reposer sur des modélisations (p. ex. via le format de données IFC ou le visualisateur 3D). Les choix arrêtés déterminent l'exactitude et l'exhaustivité du modèle digital qui sera élaboré, en particulier en ce qui concerne l'exécution et la préfabrication par la suite.

Projet de construction / appel d'offres

La planification technique entièrement coordonnée est désormais disponible dans le modèle. Elle est pensée dans le moindre détail sans situations conflictuelles et elle convient au calcul des quantités. C'est ce modèle qui est à la base d'appels d'offres précis, d'une extraction automatique des quantités et de cahiers des charges. Dans le même temps, c'est sur lui que repose la planification de la préfabrication, par exemple pour la création de listes de découpes, de plans de montage, ou encore pour la transmission des données au fabricant (p. ex. Nussbaum).

3.4 Appel d'offres pour une réalisation incluant la préfabrication

Pour qu'un installateur exécutant puisse mettre en œuvre des conduites préfabriquées, le planificateur technique doit, déjà dans l'appel d'offres, prendre en compte certaines informations et conditions préalables. Ci-dessous sont présentés les principaux aspects qu'il faut inclure dans la description des prestations et la planification de l'appel d'offres.

Exigences concernant l'appel d'offres pour la préfabrication:

1. Etat de la planification (modèle 3D d'un degré de précision suffisant)

- Le planificateur technique doit présenter un modèle 3D coordonné (BIM ou CAO) d'un degré de précision suffisant.
- La tuyauterie doit avoir été contrôlée, et il ne doit pas y avoir de situations conflictuelles.
- Tous les points de raccordement (sanitaire / chauffage), dimensions et points de fixation doivent être modélisés en toute logique.

2. Préfabrication à considérer comme standard d'exécution

L'appel d'offres doit stipuler explicitement que la préférence est donnée à la préfabrication des conduites, voire que celle-ci est exigée.

La formulation de cette condition doit être claire, p. ex.: «Une fois le plan de montage validé, les installations de tuyaux doivent faire l'objet d'une préfabrication dans un atelier. Livraison sur le chantier d'unités conditionnées, chaque élément étant identifié comme tel dans le plan de préfabrication.»

3. Mise à disposition des données de planification nécessaires

Il convient de rappeler que le planificateur technique met à disposition le modèle de bâtiment digital (IFC, DWG, Revit, etc.).

Autrement, on peut aussi exiger que l'installateur se charge lui-même de la planification de la préfabrication en s'appuyant sur la planification de l'exécution validée.

4. Prendre en compte le calendrier et les validations de chantier de construction

L'appel d'offres doit prévoir des calendriers réalistes pour la préfabrication et la livraison.

Condition préalable: Les zones de montage doivent tout d'abord être entièrement délimitées, mesurées et accessibles.

5. Définir les exigences en termes de logistique et d'étiquetage

Pour les segments de tuyaux préfabriqués, il faut définir une obligation d'identification par des étiquettes.

Définition d'unités d'emballage, p. ex. en fonction de l'étage, de la zone de distribution, du groupe d'installation.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

6. Définir les spécifications des produits et systèmes

Lorsqu'un système d'installation en particulier (p. ex. Optipress de Nussbaum) doit être utilisé, il faut le spécifier clairement. Les caractéristiques suivantes doivent être mentionnées:

- Homologations
- Niveau de pression
- Matériau
- Technique d'assemblage

Autres caractéristiques importantes:

- Compatibilité avec les systèmes en place
- Certifications (SVGW)

7. Définir les interfaces

- Définir qui, du planificateur technique ou de l'installateur, est responsable de l'établissement des plans de préfabrication.
- Déterminer si l'exécutant doit lui-même établir des plans prêts à l'emploi pour l'atelier de préfabrication et les faire valider.

Conclusion:

Afin que la préfabrication soit réalisée dans les meilleures conditions, le planificateur technique doit prendre en compte les aspects suivants dans l'appel d'offres et répondre à toutes les exigences:

- La préfabrication doit être définie comme faisant partie des prestations.
- Il faut mettre à disposition un modèle 3D certifié et d'un degré de précision suffisant.
- Il importe de formuler clairement les exigences en termes de planification, de logistique et d'identification des éléments de conduite.
- Il faut aussi définir ensemble le calendrier et les interfaces dans l'équipe de projet.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

4 Obligations et responsabilités légales relatives au BIM-to-Field et à la préfabrication

4.1 Obligations relatives au modèle

Les obligations légales relatives aux modèles BIM n'existent que dans la mesure où le modèle a été déclaré contractuellement contraignant ou non.

On distingue les modèles suivants:

- Modèle d'exécution contraignant: l'obligation est précisée dans le contrat, et la responsabilité est engagée.
- Modèle libre: les informations données servent uniquement d'orientation et ne sont pas contraignantes.

En l'absence de définition contractuelle, un modèle n'est pas automatiquement contraignant.

4.2 Partage des responsabilités

La responsabilité est engagée en fonction des rôles dans le projet:

- **Planificateur technique / planificateur BIM:** Responsabilité engagée en cas d'erreurs dans le modèle, de données erronées ou de non-détection de conflits
- **Installateur / entrepreneur:** Responsabilité engagée en cas d'erreurs dans la mise en œuvre malgré un modèle correct et un contrôle suffisant
- **Planificateur général / direction des travaux:** Responsabilité engagée en cas d'erreurs dans la transmission ou la coordination des informations sur les modèles
- **Maître d'ouvrage / coordinateur BIM:** Responsabilité engagée uniquement dans le cas d'une négligence grave ou d'absence de définitions des exigences

4.3 Garantie contractuelle

Pour obtenir une garantie contractuelle, il est recommandé d'ajouter une annexe au contrat ou un texte d'appel d'offres contenant les points suivants:

- Définition des obligations relatives au modèle (p. ex. check-list PLAN243 suissetec)
- Formats de livraison définis, comme IFC et format CAO natif
- Obligation de contrôle du modèle avant validation
- Définition des tolérances (p. ex. écart max. de 10 mm)
- Processus de modification du plan / modèle avec obligation de communication

4.4 Risques liés à la préfabrication

Les facteurs suivants créent des risques vis-à-vis de divers responsables dans la préfabrication:

- Préfabrication lorsque le modèle n'a pas été validé: responsabilité de l'entrepreneur
- Erreur dans le modèle validé: responsabilité du planificateur ou des parties ayant octroyé la validation
- Modèle n'ayant pas fait l'objet d'un suivi suite à des modifications: responsabilité du coordinateur

4.5 Recommandations pratiques

Les mesures suivantes sont recommandées pour fluidifier le processus:

- Utiliser la notice technique PLAN243 de suissetec et y intégrer les passages pertinents pour l'appel d'offres.
- Définir contractuellement les rôles pour les modèles et les responsabilités.
- Documenter les processus de validation des plans.
- Définir clairement les obligations de révision et de suivi.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

5 Conduites préfabriquées avec la méthode Nussbaum

Dans cette section, aucune distinction n'est faite entre planificateur technique et installateur. Il s'agit en l'occurrence de montrer quelles tâches doivent être effectuées à quelle phase du projet et avec quels outils, afin de pouvoir exploiter pleinement les avantages des systèmes de tuyaux préfabriqués.

R. Nussbaum AG crée et assure le suivi de données de planification, outils, modèles et notices pour les 3 systèmes de logiciels de CAO les plus courants en Suisse et les met gratuitement à disposition sur son site web.

- Haustech-CAD de MegaCAD Schweiz: www.nussbaum.ch/de/planung/mega-cad-schweiz-ag-ehemals-bausoft
- Autodesk Revit: www.nussbaum.ch/planification/autodesk-revit
- Trimble Nova: https://www.nussbaum.ch/planung/trimble-nova

5.1 De la planification 2D au modèle 3D

5.1.1 Collecte de données et structure des modèles

Pour qu'un modèle fonctionne, il est indispensable qu'il ait été constitué sur une base de données propres.

Les bases actuelles des plans doivent être au format approprié (IFC, DWG, PDF).

Les hauteurs de référence, points d'origine et coordonnées métriques du bâtiment doivent être définis de manière cohérente dans tous les modèles.

La structure du projet, les étages et, s'il y a lieu, les zones doivent être correctement intégrés dans le modèle.

Les couches, conventions pour les couleurs et structures de modèles (spécifications LOD, tracé des fluides) doivent être contraignantes pour tous les planificateurs.

Pour répondre à toutes ces conditions et modéliser de manière cohérente et efficace, il convient d'utiliser des catalogues d'éléments, des attributions de matériaux et des favoris.

Check-list

- Toutes les bases des plans (IFC/DWG) ont été mises à disposition dans leur version actuelle.
- Les hauteurs de référence et trames d'axe sont cohérentes dans tous les modèles.
- Les étages et la structure du bâtiment ont été correctement digitalisés.
- Les conventions pour les couleurs et la structure des couches ont été convenues par toutes les parties prenantes.
- Les catalogues système et les favoris sont préparés pour tous les éléments.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

5.1.2 Modélisation

La modélisation nécessite une approche structurée et une réflexion systémique. Il convient de prendre en compte des tracés de hauteur, écarts et types de pose corrects, car ces paramètres ont une incidence directe sur le montage par la suite.

Les installateurs sur le chantier doivent disposer de modèles et de vues qui leur permettent de les appréhender correctement.

Nussbaum utilise des données VDI standardisées pour les éléments afin d'en promouvoir la réutilisation. La planification tient compte dès le départ de la cohérence des tracés pour les conduites et de la faisabilité. Il est fait usage de distributions et de groupements logiques pour structurer au mieux les modèles.

Check-list

- Les éléments et systèmes sont structurés et groupés de manière logique.
- Les hauteurs de pose sont modélisées conformément à la planification de l'exécution.
- Tous les corps de métier sont séparés et structurés en couches contrôlées.
- Le sens d'écoulement, les conditions techniques de raccordement, etc. ont été pris en compte.
- Des visuels ont été créés pour des contrôles en interne et l'assistance au montage.

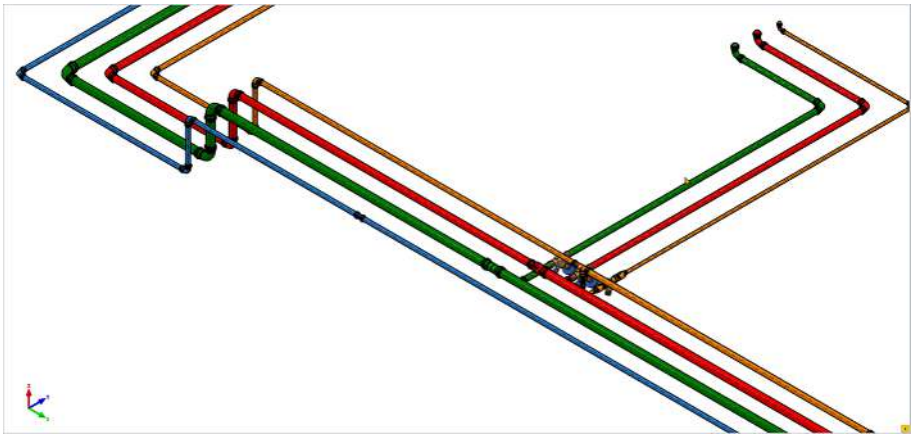


Fig. 3: Exemple d'une modélisation

5.2 Découper les tuyaux et les répartir sur des sections logiques de bâtiment

Pour les besoins de la préfabrication, il est nécessaire que, dans le modèle, la structure du projet, les étages et les sections de bâtiment / zones soient correctement configurés.

5.2.1 Critères pour une séparation en zones

Un étage est divisé en secteurs de montage gérables (zones ou modules).

Les critères suivants sont importants pour la répartition:

- Ordre de montage et sa logique (p. ex. regroupement de toutes les conduites d'une salle de bain ou d'un circuit de chauffage, en consultation avec les autres corps de métier)
- Accessibilité (espace de travail suffisant et accès à celui-ci pour les raccordements ultérieurs)
- Trajets de transport et poids (p. ex. largeurs des portes, capacité de levage, poids des modules)

La solution la plus pratique consiste à regrouper les tuyaux par unités fonctionnelles (p. ex. une unité pour les conduites d'eau chaude, froide et d'air comprimé) ou par sections de bâtiment (p. ex. toutes les conduites d'un appartement). Les éléments préfabriqués forment ainsi un ensemble compact et logique pour les opérations de montage.

Pour ne pas s'exposer à des retards, la planification doit tenir compte de facteurs spécifiques à un chantier, tels que la météo, le transport des matériaux ou encore les températures à la pose.

La taille des zones doit être judicieusement choisie de manière à maximiser le gain de temps lors du montage qu'offre la préfabrication, ce gain risquant autrement d'être perdu si les éléments sont trop grands ou d'un maniement difficile. C'est ainsi que des modules sur plusieurs étages ne sont envisageables que si c'est techniquement possible et que l'on peut faire appel à une grue.



Dans tous les cas de figure, il est utile de se concerter au préalable avec l'installateur en charge des opérations.
Dans le cas d'une rénovation ou d'une transformation, il faut toujours étudier la situation sur place. Les plans et modèles ne reflètent pas toujours les réalités sur place. Il arrive p. ex. que les accès pour faire entrer des matériaux soient bloqués ou tout simplement condamnés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

5.3 Planification des fixations

La planification des fixations a un impact majeur sur la qualité et l'efficacité du montage. Elle prend en compte les supports, profilés et suspensions directement dans le modèle digital. Les points de perçage pour les fixations sont définis automatiquement par le fabricant. Ces points de perçage comprennent des coordonnées tridimensionnelles précises et des informations sur la hauteur de montage prévue. Ils indiquent en outre très exactement les endroits sur le chantier où les éléments de fixation doivent être placés.

Pour l'exportation des points de perçage sur le tachymètre, il existe des formats appropriés (p. ex. CSV, TXT). Cette opération nécessite un contrôle approfondi. Il convient de vérifier si les positions, hauteurs indiquées et numérotations correspondent logiquement et visuellement au modèle. Les points sont clairement numérotés, ce qui constitue une aide précieuse pour le monteur lors de la lecture de l'ordre dans lequel les opérations doivent être réalisées. On évite ainsi des erreurs de lecture et des reprises qui font perdre un temps précieux.

La remontée d'information du chantier (p. ex. changements dans les conditions ou commentaires des monteurs) doit être intégrée systématiquement pour que la planification reste à jour. Dans la pratique, ce sont souvent des bureaux d'étude externes qui se chargent de la mesure des points de perçage. C'est pourquoi il est indispensable d'utiliser un format d'exportation robuste, testé et documenté.

Dans le modèle, outre les conduites, leurs supports sont également visualisés en tant qu'éléments. Cela permet de planifier avec précision les positions, distances et hauteurs des éléments de montage. Selon qu'il s'agit de sanitaires, du chauffage ou de ventilation, les systèmes de support sont différents. Le support de montage (béton, maçonnerie, poutrelles métalliques, etc.) a, lui aussi, une incidence sur le choix des techniques de fixation. Bien appréhender ces interactions permet de réaliser une exécution durable et conforme aux normes et limite les questions à poser sur un chantier.

Check-list:

- Toutes les fixations utiles sont correctement localisées dans le modèle.
- Les points de perçage sont logiquement et clairement numérotés.
- Les formats d'exportation pour tachymètres ont été testés et documentés.
- Les indications de hauteur et les tolérances de montage ont été vérifiées.
- Les remontées d'information du chantier ont été intégrées dans la planification.
- Les supports corrects ont été choisis pour être en accord avec le fluide et le support.
- La position et la hauteur des points de montage sont indiquées clairement pour les exécutants.
- La hauteur de montage a été contrôlée pour être en phase avec la réalité sur le terrain.
- Les distances entre les fixations et leur succession sont faciles à appréhender.

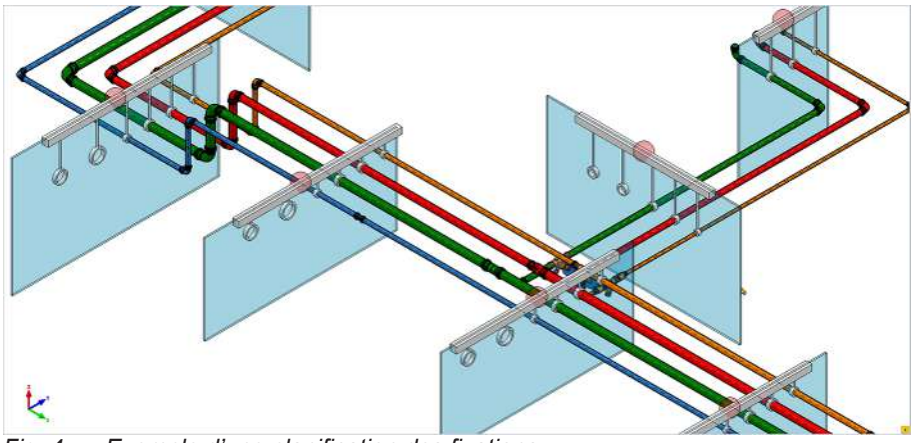


Fig. 4: Exemple d'une planification des fixations

5.4 La découpe de tuyaux chez R. Nussbaum SA

5.4.1 Différence entre liste de découpes et liste de pièces

La liste de découpes de tuyaux est la base technique d'une optimisation efficace. Elle permet de réaliser la découpe de plusieurs segments dans un tuyau brut, de réduire les chutes et les coûts, ainsi que d'accroître la productivité dans la préfabrication.

La liste de pièces pour les tuyaux est quant à elle importante pour l'approvisionnement en matériaux mais insuffisante pour réaliser une préfabrication avec un minimum de pertes de matériaux.

5.4.2 Avantages de la préfabrication chez R. Nussbaum SA

La préfabrication des tuyaux par R. Nussbaum AG offre les avantages suivants:

- Nussbaum se charge d'optimiser les découpes. Grâce à une planification précise, il n'y a pas de chutes.
- Les goulots d'étranglement dans le propre atelier ou un déficit de personnel peuvent être surmontés grâce à l'externalisation de la préfabrication.
- Livraison juste à temps: les tuyaux sont emballés, étiquetés et livrés en fonction des besoins du chantier et du déroulement des travaux.

5.4.3 Liste de découpes au format Excel

Pour l'organisation et la préparation des découpes de tuyaux, on recourt à une liste de découpes au format Excel. Un formulaire correspondant peut être aisément téléchargé depuis notre page web.

www.nussbaum.ch/planification/prefabrication-basee-modeles

Ce formulaire complété à la main sert de base à une présentation claire et structurée des découpes de tuyaux.

Dans le formulaire, les titres et l'ordre des colonnes sont protégés et ne peuvent pas être changés. C'est important pour assurer une transmission fluide des données à la production de R. Nussbaum AG.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	RN Katalogartikel	Hersteller	Bauteil	Objekt	Dimension mm	Werkstoff	Rohrlänge mm	Bauabschnitt	Stockwerk	Zone	Sektor	Mediumsabkürzung	Mediumsfarbe	Packmittel
2	55080.26	RN	10-20-01	Hänniareal	35	1.0034	124	-	-	Z01	S02	HHV	rot	2P
3														
4														
5														

Fig. 5: Exemple d'une liste de découpes en format Excel

5.4.4 Liste de découpes tirée de Haustech-CAD de MegaCAD Schweiz

Pour un modèle réalisé avec [Haustech-CAD] de MegaCAD Schweiz, la liste de découpes peut être générée automatiquement.

5.4.5 Liste de découpes extraite de Revit-PlugIn

Pour un modèle réalisé avec [Autodesk Revit] et le PlugIn de R. Nussbaum AG, la liste de découpes peut être générée automatiquement.

5.4.6 Liste de découpes extraite de Trimble Nova

Pour un modèle créé avec [Trimble Nova], R. Nussbaum AG a conçu un formulaire (liste dynamique) que l'on importe et qui, avec les données de projet, peut être exporté comme liste de découpes de tuyaux prête à l'emploi.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

5.5 Conduites préfabriquées de Nussbaum

5.5.1 L'étiquetage des conduites préfabriquées

L'étiquetage des conduites préfabriquées joue un rôle important dans l'efficacité du processus digital de planification et de montage. Chaque segment de tuyau préfabriqué est pourvu d'une étiquette qui l'identifie de manière unique. L'identification se fait avec les données du modèle digital.

Avantages d'un étiquetage systématique:

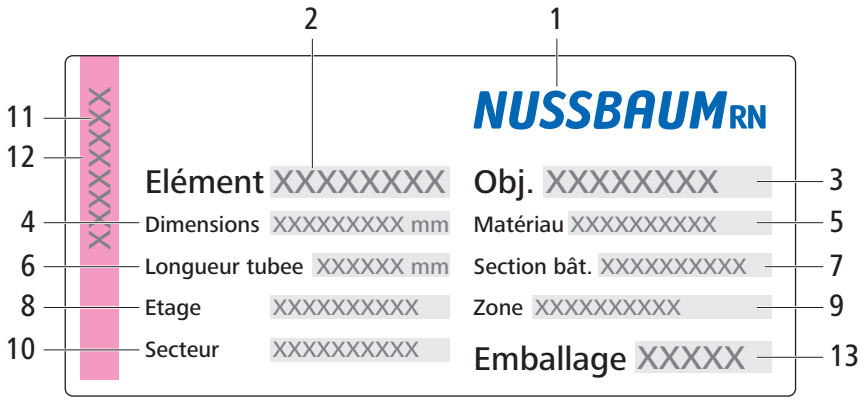
- **Attribution univoque:** Pour son montage, chaque segment de tuyau est attribué à un emplacement spécifique dans le bâtiment et à une position dans le modèle BIM/CAO. Le risque de confusion est considérablement réduit, ce qui accroît d'autant la vitesse de montage.
- **Logistique efficace:** Dès leur livraison, on peut classer et ranger les éléments étiquetés en catégories selon les étages, les zones ou les sections d'un bâtiment. Les monteurs savent immédiatement où chaque élément doit être placé, sans avoir à chercher et à mesurer longuement.
- **Taux d'erreur réduit:** L'identification précise exclut pratiquement toute confusion et erreur de montage. La qualité et la sécurité de l'exécution s'en trouvent considérablement augmentées.
- **Traçabilité digitale:** En faisant appel à des systèmes digitaux (p. ex. scan du QR code), on peut retracer à tout moment quand et où le tuyau a été préfabriqué, contrôlé et assemblé, ce qui est important pour l'assurance qualité et la maintenance.
- **Soutien à la remise et à la documentation:** L'étiquetage facilite la création du dossier digital des ouvrages exécutés. Chaque élément est documenté dans son jumeau digital avec, comme indications supplémentaires, les matériaux, l'emplacement de montage, la date de fabrication et les paramètres techniques.

Conclusion:

L'étiquetage fait le lien entre la planification digitale, la préfabrication en atelier et le montage sur le chantier. Il donne corps au modèle digital en en faisant un système de montage pratique qui se caractérise par sa précision, sa transparence et son efficacité. En combinaison avec les solutions de préfabrication de Nussbaum, on obtient un flux de données continu et cohérent, du modèle au produit installé.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

5.5.2 Etiquettes



		Caractères max.
1	Fabricant, logo RN, caractères en bleu, fond blanc	fixe
2	Elément	10
3	Objet	10
4	Dimensions (fixe mm)	3
5	Matériau	6
6	Longueur tube (fixe mm)	10
7	Section bâtiment	10
8	Etage	10
9	Zone	16
10	Secteur	10
11	Abréviation fluide	10
12	Couleur fluide	RAL/RGB existant
13	Emballage	5

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

5.5.3 Conditionnement

En vue de leur expédition et de leur stockage, les tuyaux sont conditionnés en différents conteneurs tels que caisses en bois, palettes, colis ou cylindres. Le choix du conteneur dépend, entre autres, de la longueur des tuyaux, de la voie de transport et des exigences particulières du client. Il en découle que la planification des zones et des sections de bâtiment détermine largement le type de récipient, ☞ «Découper les tuyaux et les répartir sur des sections logiques de bâtiment», page 526.

La société R. Nussbaum AG a recours à 2 types de conteneurs:

- Palettes spéciales
- Boîtes spéciales

5.5.3.1 Palettes spéciales

Pour les palettes spéciales, il n'existe pas de limites de poids. On empile un maximum de matériaux sur la palette, tous les matériaux inférieurs à 800 mm étant, pour leur part, emballés dans une boîte en carton qui se range aussi sur la palette. La palette et la boîte en carton sont identifiées et étiquetées comme le désire le client.

Avantage:

Une palette suffit pour le conditionnement des matériaux destinés à des locaux spacieux ou à de longs couloirs.

Désavantage:

Une fois sur le chantier, une palette avec une importante quantité de tuyaux peut faire perdre du temps aux monteurs, qui doivent les trier et les ranger.



Fig. 6: Palette spéciale



Fig. 7: Boîte en carton comme emballage pour des matériaux d'une longueur de jusqu'à 800 mm

5.5.3.2 Boîtes spéciales

Pour ce type de récipient, on empile des boîtes à 25/32 kg de contenance. Les tuyaux de longueurs différentes sont emballés dans la même boîte jusqu'au poids défini. Cette boîte est ensuite étiquetée comme le désire le client.

Avantage:

Comme la quantité par boîte est réduite, il est inutile de trier les segments de tuyau.

Désavantage:

Le temps nécessaire à la répartition dans des boîtes est supérieur au temps qu'il faut pour les palettes spéciales.



Fig. 8: Emballage carton spécial

5.6 Montage sur place, contrôle à la réception et remontée d'information

Il est important d'effectuer un contrôle rapide à la réception avant le montage. Il faut contrôler les points suivants: le modèle sur la tablette est actualisé, les plans et vues sont tous disponibles, et l'outillage est prêt à l'emploi. Une comparaison entre le modèle et la réalité permet de détecter à temps des erreurs dans la planification ou de tenir compte de changements de dernière minute sur le chantier. On évite ainsi des perçages inutiles, des matériaux endommagés ou des reprises qui font perdre du temps. Ce contrôle est capital pour une exécution de qualité, efficace et sécurisée.

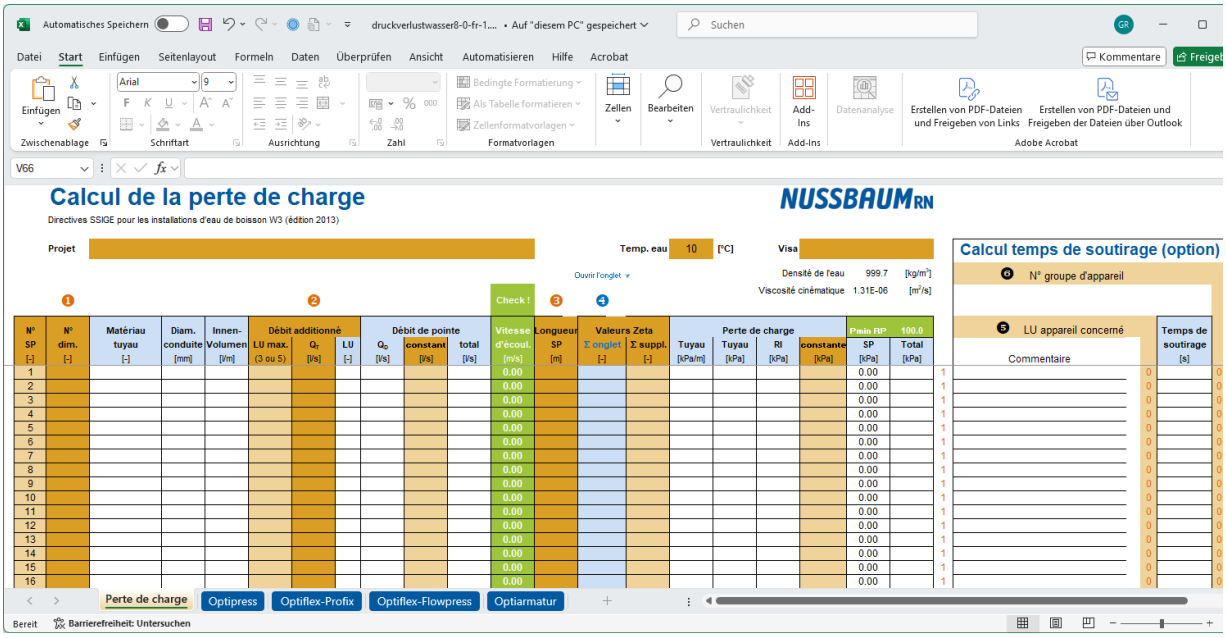
Malgré une planification minutieuse, des anomalies ou des obstacles imprévisibles peuvent surgir sur le chantier. Dans un tel cas de figure, il est important que l'équipe de planification reçoive une remontée d'information structurée. Une simple photo, une capture d'écran avec des marquages ou un message écrit suffisent souvent, à la condition toutefois de préciser le nom du projet et l'emplacement dans le bâtiment, et de décrire clairement à quel niveau se situe le problème. Ce n'est qu'en disposant d'une information complète qu'il est possible de réagir rapidement par des adaptations afin de rattraper les retards.

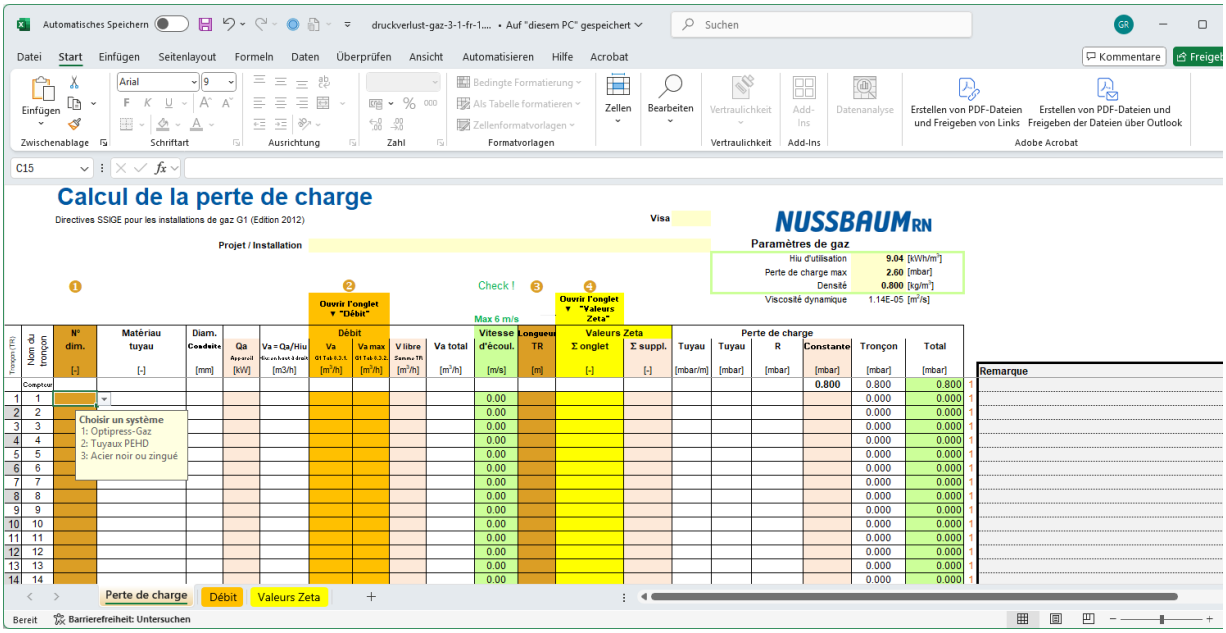
Check-list:

- Le modèle sur la tablette est à jour.
- Toutes les vues nécessaires sont disponibles.
- Les points de perçage et les supports ont été vérifiés.
- Les outils et les appareils sont prêts à l'emploi.
- Le canal pour les remontées d'information est maîtrisé (mails, WhatsApp, captures d'écran).
- L'emplacement posant problème est documenté.
- Les exécutants connaissent l'interlocuteur au bureau.
- La remontée d'information porte en objet le nom du projet et le lieu.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.138 / V3

Dimensionnement des systèmes de conduites





Sommaire

1 Introduction 535

2 Lois, normes et directives 536

2.1 SIA 385/1 et 385/2 536
2.2 SVGW W3 536
2.3 Directive W4 de la SVGW 536
2.4 SIA 384/1 et SIA 384/2 537
2.5 Directive G1 de la SVGW pour une installation de gaz naturel dans des bâtiments (directives gaz) 537
2.6 Directive CFST 6517 537
2.7 Guide L1 et cercle de travail GPL 537

3 Dimensionnement des systèmes de conduites pour installations sanitaires 538

3.1 Principes de base et exigences 538
3.2 Méthodes de détermination du diamètre des conduites 547
3.3 Détermination du diamètre des conduites 548
3.4 Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable 586

4 Dimensionnement de systèmes de conduites pour installations de chauffage 598

4.1 Principes de base et exigences 598
4.2 Déterminer les diamètres de tuyaux 599
4.3 Déterminer la puissance de la pompe de circulation 599
4.4 Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé 601
4.5 Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable 613
4.6 Tableaux de perte de charge Optiflex-Flowpress 631
4.7 Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Therm et la robinetterie 643

5 Dimensionnement de systèmes de conduites pour le gaz 644

5.1 Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable pour le gaz naturel H 644
5.2 Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable pour le gaz liquéfié 645

6 Informations complémentaires 646

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

1 Introduction

En plus d'être influencée par les matériaux des tuyaux et l'exécution, la qualité de l'eau de boisson l'est aussi, de manière déterminante, par le dimensionnement des **conduites d'eau de boisson**. En vue de calculer le diamètre des conduites dédiées à la consommation et à la circulation, il faut de ce fait être méticuleux et faire appel aux règles et normes techniques en vigueur actuellement.

En Suisse, c'est la SVGW qui fixe les directives de la technique dans les domaines de l'approvisionnement en eau et en gaz. L'ensemble des règles de la SVGW est valable pour la distribution d'eau, et ce aussi bien pour le planificateur et l'installateur que pour l'exploitant de l'installation d'eau de boisson.

Les nouvelles directives **W3** s'inspirent des anciennes «Directives pour les installations d'eau de boisson» et fixent les exigences se rapportant aux installations d'eau de boisson dans les bâtiments. Elles servent aussi aux services de distribution d'eau de boisson comme guide pour l'évaluation des installations existantes ou prévues. R. Nussbaum AG, fournisseur de la branche sanitaire, assume sa responsabilité et s'assure que tous les diagrammes et tableaux sont disponibles et correspondent bien au nouveau standard W3.

Dans les **conduites de chauffage**, la pression de pompage doit être judicieusement choisie et correspondre à un dimensionnement optimal du réseau de tuyauterie. Il faut s'abstenir de choisir des vitesses d'écoulement trop élevées, au risque sinon d'avoir des bruits lorsque l'installation est en service. En outre, les pertes de charge dans l'installation et la consommation d'énergie de la pompe de chauffage doivent être maintenues à un faible niveau. Le niveau des investissements doit être dans un rapport équilibré avec les frais d'exploitation. Dans une installation de chauffage, les considérations d'ordre hygiénique ne jouent pas de rôle.

La norme SIA 384 définit les exigences quant à la planification et à l'exécution d'installations de chauffage.

Les **conduites de gaz** sont un moyen de transport important dans la distribution de gaz et elles sont, elles aussi, régies par diverses normes et directives. Les multiples tâches des installations de gaz et les exigences auxquelles elles doivent répondre ne seront cependant traitées que succinctement ici. Le présent document ne remplace en aucun cas une lecture attentive des prescriptions légales et des réglementations techniques.

Les exigences relatives à la planification, à la réalisation et à l'exploitation d'une **installation de gaz naturel** sont définies dans la directive G1 (directives gaz) de la SVGW. La directive sert en outre aux services de distribution comme guide pour l'évaluation d'installations existantes ou à planifier.

Pour ce qui est du **gaz liquéfié**, ce sont la directive CFST 6517 et le guide L1 du groupe de travail GPL qui définissent les exigences auxquelles doit répondre une installation. Le cercle de travail GPL est chargé de la sécurité en rapport avec les installations de gaz liquéfié. Il s'occupe des sujets suivants: formation, planification, installation, contrôle, stockage, manutention, traitement et utilisation du gaz liquéfié dans un environnement professionnel, d'entreprise et privé. L'association a pour objectif prioritaire de s'engager à ce que les installations et équipements destinées au stockage ou à l'utilisation de gaz liquéfié (installations de gaz liquéfié) puissent être exploités en toute sécurité.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

2 Lois, normes et directives

Toutes les parties d'une installation doivent être planifiées, exploitées et entretenues conformément à la directive sur les installations d'eau de boisson W3, respectivement à la directive pour les installations de gaz naturel G1 de la SVGW.

2.1 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.

2.2 SVGW W3

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

Il en existe en plus 4 compléments:

- **Directive SVGW W3/C1**

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

- **Directive SVGW W3/C2**

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

- **Directive SVGW W3/C3**

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

- **Directive SVGW W3/C4**

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

2.3 Directive W4 de la SVGW

La directive W4 de la SVGW décrit les exigences en termes de planification, planning, ainsi que de construction, exploitation et entretien de systèmes de distribution d'eau de boisson à l'extérieur de bâtiments.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

2.4 SIA 384/1 et SIA 384/2

Ces deux normes couvrent les installations de chauffage dans les bâtiments. La norme SIA 384/1 (2009) remplace la norme SIA 384/1 (1991) chauffages centraux. Contrairement à la norme précédente, cette nouvelle norme 384/1 repose sur une norme européenne correspondante.

La norme SIA 384/1 définit les exigences quant à la planification et à l'exécution d'installations de chauffage.

La norme SIA 384/2 définit la méthode de calcul de la charge thermique nominale statique pour les cas standard dans les conditions de conception.

2.5 Directive G1 de la SVGW pour une installation de gaz naturel dans des bâtiments (directives gaz)

La directive G1 de la SVGW s'applique à la planification, à la construction, aux modifications, à l'exploitation et à l'entretien d'une installation de gaz naturel. Elle décrit les exigences auxquelles doivent répondre les installations de gaz naturel après le robinet d'arrêt principal ou à partir du mur intérieur de la maison jusqu'au raccordement d'appareils. Elle définit en outre les exigences relatives à l'emplacement d'un appareil au gaz, à la protection incendie et à l'installation d'évacuation des gaz usés.

2.6 Directive CFST 6517

Cette directive s'applique aux installations et équipements de stockage ou d'utilisation de gaz liquéfié (installations de gaz liquéfié) dans un environnement industriel, commercial et d'exploitation ainsi que, par analogie, comme état de la technique dans un environnement privé. Elle englobe la planification, l'installation, l'équipement, l'exploitation, l'utilisation, le contrôle et l'entretien d'installations de gaz liquéfié, de même que des prescriptions relatives à la qualification technique des installateurs, contrôleurs et du personnel.

2.7 Guide L1 et cercle de travail GPL

Le guide L1 s'applique à la planification, construction, changement/extension, exploitation ainsi qu'à l'entretien et au contrôle d'une installation de gaz liquéfié. Il décrit les exigences auxquelles doivent répondre les installations de gaz liquéfié, du réservoir à gaz liquéfié jusqu'au raccordement d'appareils. Il définit en outre les exigences relatives à l'emplacement d'un appareil au gaz, à la protection incendie et à l'installation d'évacuation des gaz usés. Le guide résume les principales prescriptions et réglementations, indique des solutions pratiques possibles permettant d'atteindre les objectifs de sécurité et définit les règles de la technique.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3 Dimensionnement des systèmes de conduites pour installations sanitaires

3.1 Principes de base et exigences

3.1.1 Termes, définitions, unités

Terme	Symbole	Définition	Unité
Débit/volume	$\dot{V}$	Volume du fluide qui, par unité de temps, est transporté par une section défini	l/s m^3/h
Débit de puisage des appareils raccordés	Q_A	Débit calculé pour un dispositif de puisage ouvert	l/s
Débit total	Q_T	Somme de tous les débits de puisage des appareils raccordés	l/s
Débit de pointe	Q_D	Débit déterminant pour le calcul hydraulique, en prenant en considération le puisage d'eau qui s'opère probablement simultanément à l'exploitation	l/s
Pression différentielle, perte de charge	Δp	Différence de pression entre 2 points de l'installation d'eau de boisson, qui résulte de frottements contre les parois et de résistances individuelles	Pa
Coefficient de perte de charge, valeur zêta	ζ	Rapport entre la pression différentielle hydrostatique et la pression hydrodynamique (grandeur sans dimension)	–
Longueur équivalente (de valeur identique) de tuyau	l'	Rapport entre la pression différentielle d'un raccord ou une robinetterie et la pression différentielle d'un tuyau droit de 1 m	m
Unité de raccordement (Loading unit)	LU	L'unité de raccordement désigne le débit requis au point de raccordement en amont du point de soutirage en fonction du type et de sa durée d'utilisation. Une unité de raccordement correspond à un débit de puisage des appareils raccordés de 0.1 l/s.	1

3.1.2 Exigences imposées au système selon SIA 385/1

Exigences principales pour la planification d'installations d'eau chaude:

- La distribution d'eau chaude doit être conçue pour que l'on puisse obtenir les températures suivantes:
  - ≥ +60 °C à la sortie de l'accumulateur d'eau chaude
  - ≥ +55 °C dans les conduites maintenues en température
  - +50 °C aux points de soutirage (aussi pour les pompes à chaleur et capteurs solaires)
- Ces exigences ne s'appliquent pas aux chauffe-eau instantanés si l'eau chaude ne séjourne pas plus longtemps que 24 h dans un système de circulation entre 25 et 50 °C.
- Le volume de stockage de l'eau chaude doit être calculé au plus juste.
- Les conduites d'eau froide doivent être installées de telle sorte qu'elles ne puissent pas être réchauffées à plus de 25 °C par des conduites d'eau chaude ou de chauffage qui les longent. La température optimale pour de l'eau froide est ≤ 20 °C.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.1.3 Vitesses d'écoulement

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

Tab. 1: Vitesses d'écoulement (calculées) admissibles dans les tuyaux selon la directive SVGW W3:2013 2.1.3

3.1.4 Conditions de pression

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

Tab. 2: Conditions de pression dans les installations d'eau de boisson selon SVGW W3:2013 2.1.4

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

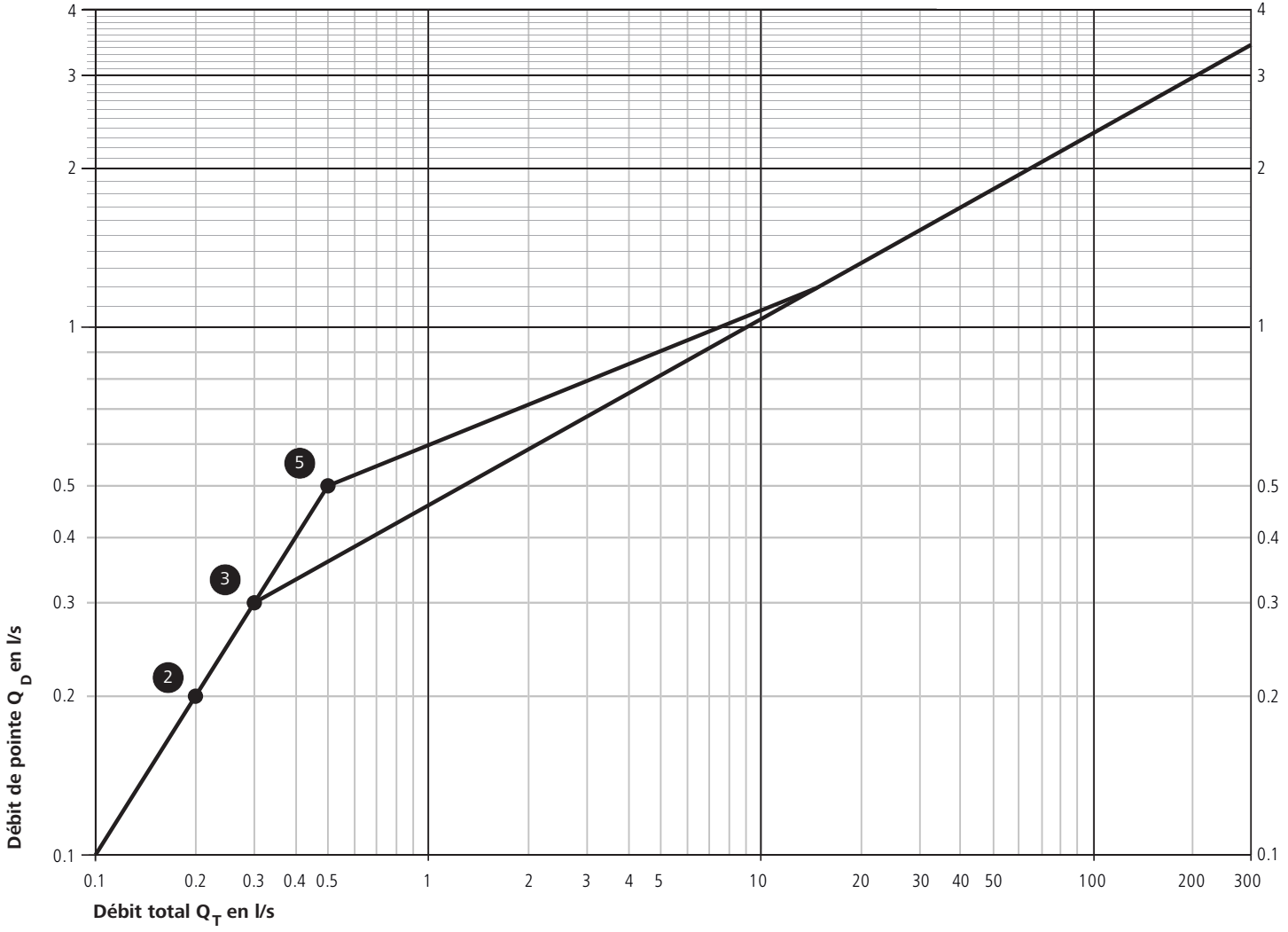
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.1.5 Débit de pointe en l/s comme fonction du débit total

Diagramme 1 (simultanéité)

Equation de fonction débit total 0.3 l/s à 300 l/s: $Q_D = Q_T^{0.353} \times 0.459$

Equation de fonction débit total 0.3 l/s à 15 l/s: $Q_D = Q_T^{0.257} \times 0.598$



● Le plus grand raccord individuel d'un robinet ou d'un appareil

3.1.6 Temps de soutirage et perte de charge

Le temps de soutirage correspond au laps de temps qui s'écoule jusqu'à ce qu'une température de 40 °C soit atteinte au point de prélèvement. Les temps de soutirage courts correspondent aux exigences de confort de l'utilisateur ainsi qu'aux préoccupations d'une consommation d'énergie faible.

Les paramètres suivants ont une incidence sur le temps de soutirage:

- Technique de pose de la distribution d'eau chaude
- Disposition des appareils sanitaires
- Dimension des tuyaux et longueur des conduites
- Température de l'eau chaude
- Débit volumique

Appareil sanitaire	Temps de soutirage sans maintien en température	Temps de soutirage avec maintien en température
Lavabo, lavabo rigole, bidet, douche, baignoire	15 s	10 s

Temps de soutirage en secondes selon SIA 385/2 en prenant en compte la perte de charge en kPa selon W3 pour les tuyaux Optiflex:

Unités de raccordement LU						**1**							
Débit volumique **V̇**					[l/s]	0.1							
Eau chaude					[°C]	55							
Viscosité cinématique **v**					[m²/s]	$5.12*10^{-7}$							
Dimension ext. du tuyau					[mm]	**16**		**16**		**20**		**25**	
Diamètre nominal DN						**10**		**12**		**15**		**20**	
Dimension int. du tuyau					[mm]	8.4		11.6		14.4		19.6	
Vitesse d'écoulement max.					[m/s]	1.80		0.9462		0.61		0.33	
Contenu par mètre de tuyau **V**					[l/m]	0.0554		0.1057		0.1629		0.3017	
L_{max}: SIA 385/2 + W3						**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**
	Ø 16 x 3.8	Ø 16 x 2.2	Ø 20 x 2.8	Ø 25 x 2.7	**[m]**								
Longueur du tuyau en m	9 m	4 m	3 m	1 m	1	1.11	4.6	2.11	1.0	3.26	0.4	6.03	0.1
					2	2.22	9.2	4.23	2.0	6.51	0.7	12.07	0.2
					3	3.33	13.8	6.34	3.0	9.77	1.1	18.10	0.2
					4	4.43	18.4	8.45	4.0	13.03	1.4	24.14	0.3
					5	5.54	23.0	10.57	5.0	16.29	1.8	30.17	0.4
					6	6.65	27.6	12.68	6.0	19.54	2.1	36.21	0.5
					7	7.76	32.3	14.80	7.0	22.80	2.5	42.24	0.6
					8	8.87	36.9	16.91	8.0	26.06	2.8	48.27	0.7
					9	9.98	41.5	19.02	9.0	29.31	3.2	54.31	0.7
					10	11.08	46.1	21.14	9.9	32.57	3.6	60.34	0.8
					11	12.19	50.7	23.25	10.9	35.83	3.9	66.38	0.9
					12	13.30	55.3	25.36	11.9	39.09	4.3	72.41	1.0

Temps de soutirage **avec circulation**

Temps de soutirage **sans circulation**

Temps de soutirage **> 15 s**

Perte de charge par mètre de tuyau (**< 100 kPa**)

Perte de charge par mètre de tuyau (**> 100 kPa**)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Unités de raccordement LU		**2**							
Débit volumique **V̇** [l/s]	[l/s]	0.2							
Eau chaude	[°C]	55							
Viscosité cinématique **v**	[m²/s]	$5.12*10^{-7}$							
Dimension ext. du tuyau	[mm]	**16**		**16**		**20**		**25**	
Diamètre nominal DN		**10**		**12**		**15**		**20**	
Dimension int. du tuyau	[mm]	8.4		11.6		14.4		19.6	
Vitesse d'écoulement max.	[m/s]	3.61		1.89		1.23		0.66	
Contenu par mètre de tuyau **V**	[[l/m]	0.0554		0.1057		0.1629		0.3017	
L_{max}: SIA 385/2 + W3		**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**
Ø 16 x 3.8 / Ø 16 x 2.2 / Ø 20 x 2.8 / Ø 25 x 2.7	**[m]**								
Longueur du tuyau en m: 6 m / 9 m / 6 m / 3 m	1	0.55	15.5	1.06	3.3	1.63	1.2	3.02	0.3
	2	1.11	31.0	2.11	6.7	3.26	2.4	6.03	0.6
	3	1.66	46.5	3.17	10.0	4.89	3.6	9.05	0.8
	4	2.22	62.0	4.23	13.4	6.51	4.8	12.07	1.1
	5	2.77	77.5	5.28	16.7	8.14	6.0	15.09	1.4
	6	3.33	93.0	6.34	20.1	9.77	7.2	18.10	1.7
	7	3.88	108.5	7.40	23.4	11.40	8.4	21.12	1.9
	8	4.43	124.0	8.45	26.8	13.03	9.6	24.14	2.2
	9	4.99	139.5	9.51	30.1	14.66	10.8	27.15	2.5
	10	5.54	155.0	10.57	33.5	16.29	12.0	30.17	2.8
	11	6.10	170.5	11.63	36.8	17.91	13.2	33.19	3.0
	12	6.65	186.0	12.68	40.1	19.54	14.4	36.21	3.3

Temps de soutirage **avec circulation**
Temps de soutirage **sans circulation**
Temps de soutirage **> 15 s**
Perte de charge par mètre de tuyau (**< 100 kPa**)
Perte de charge par mètre de tuyau (**> 100 kPa**)

Unités de raccordement LU		**3**							
Débit volumique **V̇**	[l/s]	0.3							
Eau chaude	[°C]	55							
Viscosité cinématique **v**	[m²/s]	$5.12*10^{-7}$							
Dimension ext. du tuyau	[mm]	**16**		**16**		**20**		**25**	
Diamètre nominal DN		**10**		**12**		**15**		**20**	
Dimension int. du tuyau	[mm]	8.4		11.6		14.4		19.6	
Vitesse d'écoulement max.	[m/s]	5.41		2.84		1.84		0.99	
Contenu par mètre de tuyau **V**	[l/m]	0.0554		0.1057		0.1629		0.3017	
L_{max}: SIA 385/2 + W3		**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**	**SIA [s]**	**W3 [kPa]**
Ø 16 x 3.8 / Ø 16 x 2.2 / Ø 20 x 2.8 / Ø 25 x 2.7	**[m]**								
Longueur du tuyau en m: 3 m / 12 m / 9 m / 4 m	1	0.37	31.5	0.70	6.8	1.09	2.4	2.01	0.6
	2	0.74	63.0	1.41	13.6	2.17	4.9	4.02	1.1
	3	1.11	94.5	2.11	20.4	3.26	7.3	6.03	1.7
	4	1.48	126.1	2.82	27.2	4.34	9.7	8.05	2.3
	5	1.85	157.6	3.52	34.0	5.43	12.2	10.06	2.8
	6	2.22	189.1	4.23	40.8	6.51	14.6	12.07	3.4
	7	2.59	220.6	4.93	47.6	7.60	17.0	14.08	3.9
	8	2.96	252.1	5.64	54.4	8.69	19.5	16.09	4.5
	9	3.33	283.6	6.34	61.2	9.77	21.9	18.10	5.1
	10	3.69	315.1	7.05	68.0	10.86	24.4	20.11	5.6
	11	4.06	346.6	7.75	74.8	11.94	26.8	22.13	6.2
	12	4.43	378.2	8.45	81.6	13.03	29.2	24.14	6.8

Temps de soutirage **avec circulation**
Temps de soutirage **sans circulation**
Temps de soutirage **> 15 s**
Perte de charge par mètre de tuyau (**< 100 kPa**)
Perte de charge par mètre de tuyau (**> 100 kPa**)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.1.6.1 Evolution de la température sur un point de soutirage d'eau chaude

Le diagramme suivant montre l'évolution de la température de l'eau chaude à la sortie d'un point de soutirage d'eau chaude.

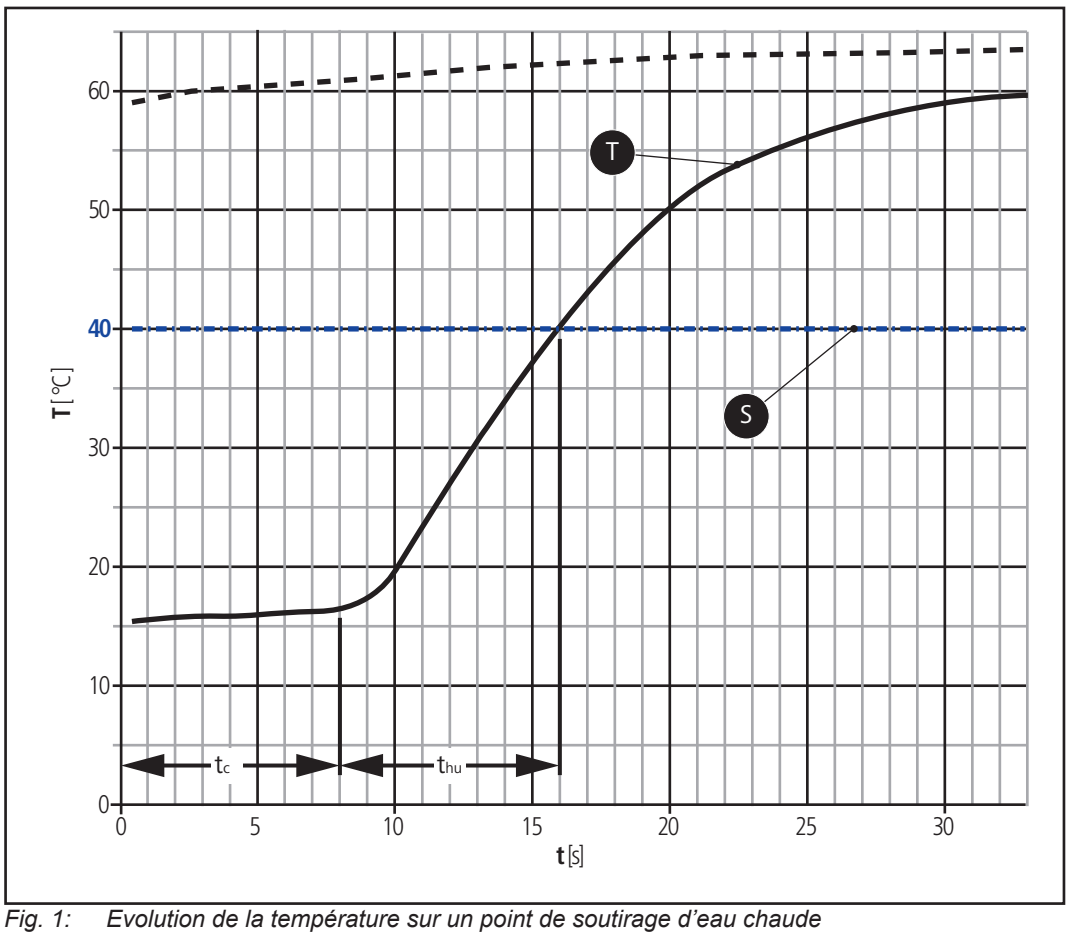


Fig. 1: Evolution de la température sur un point de soutirage d'eau chaude

t_c = Phase froide: la température de l'eau au point de soutirage est proche de la température ambiante.

t_{hu} = Phase de réchauffement: la température de l'eau au point de soutirage monte jusqu'à 40 °C.

T = Evolution de la température: température mesurée au point de soutirage pour les tuyaux Optiflex

S = C'est ici que s'effectue la prise d'eau: après le temps de soutirage, à savoir une fois qu'est atteinte la température de 40 °C au point de soutirage

3.1.6.2 Calcul du temps de soutirage

Pour des tuyaux de plus grand diamètre et d'une plus grande longueur, le temps de soutirage se calcule de la manière suivante:

$$\Delta t = \frac{V \cdot L}{\dot{V}} \cdot 2$$

Δt = temps de soutirage [s]

V = volume par mètre de tuyau [l/m]

L = longueur du tuyau [m]

$\dot{V}$ = débit volumique [l/s]

2 = facteur dû à la phase d'échauffement

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.1.7 Principe de dimensionnement selon W3, édition 2013

En raison d'une construction différente des raccords, il y a des différences dans les pertes de charge des divers systèmes de distribution d'eau de boisson. Pour la détermination du diamètre des conduites d'après W3 2013, il faut impérativement prendre en compte les valeurs zêta correctes pour les composants.

La **valeur zêta (ζ)**, dite aussi coefficient de perte de charge d'un raccord, est une grandeur sans dimension pour une perte de charge attendue dans une pièce traversée par un flux. Elle permet de connaître la grandeur de la résistance à l'écoulement d'un raccord et elle est calculée empiriquement.

Types de construction

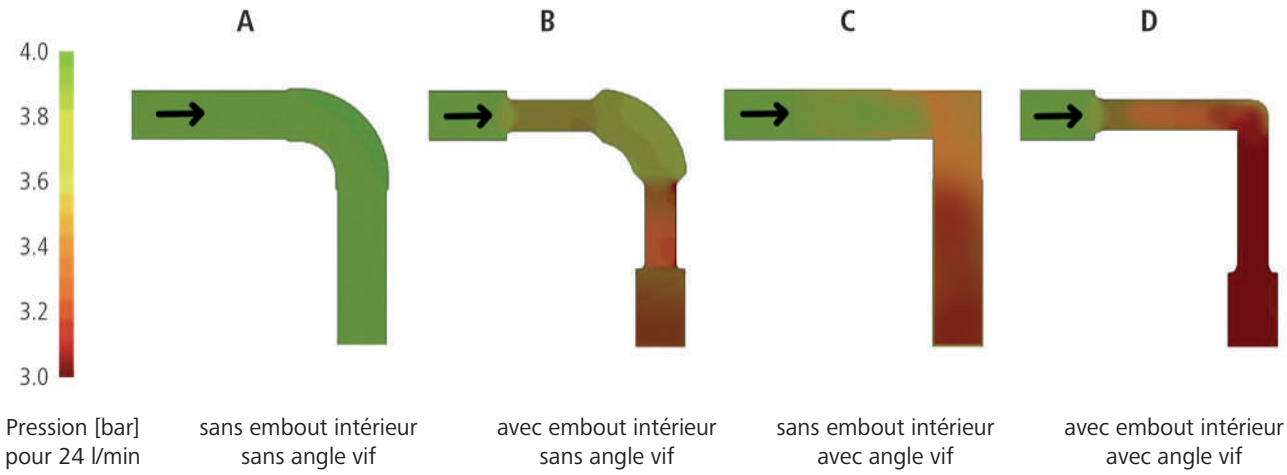


Fig. 2: Pertes de charge dans divers types de construction avec raccords dans des systèmes de distribution d'eau de boisson

Les pertes de charge causées par les résistances individuelles ont une influence sur le dimensionnement des réseaux de conduites. Une meilleure hydrodynamique des composants permet de réduire les dimensions, contribuant ainsi à des installations plus économiques et hygiéniques.

La **valeur Kv** est une grandeur qui est décisive pour le dimensionnement de robinetteries.

La valeur Kv est également appelée facteur d'écoulement ou coefficient d'écoulement. Cette valeur mesure le débit d'un fluide ou d'un gaz qui passe par un robinet, et sert à choisir ou à dimensionner les robinets. La valeur Kv correspond à l'écoulement d'eau à travers un robinet (en m^3/h), pour une pression différentielle de 1 bar et une température de l'eau comprise entre 5 et 30 °C. Une valeur Kv s'applique uniquement à la course correspondante (degré d'ouverture) d'un robinet (K_v). Pour la course nominale (degré d'ouverture 100 %), on désigne la valeur Kv par **Kvs**. En partant de la valeur Kvs, on peut définir le débit maximal d'un robinet. Pour le dimensionnement d'un robinet, il est recommandé d'ajouter une marge de 20 à 30% à la valeur Kvs.

Pour les fluides, la valeur Kv peut être calculée en fonction du débit volumique, de la masse et de la perte de charge.

Pour les valeurs de départ de 1 bar et une densité de l'eau de 1000 kg/m^3 à 20 °C, la valeur Kv d'un robinet peut être représentée comme suit:

$$K_v = Q \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p \cdot 1000}}$$

Q = Débit volumique d'écoulement [m^3/h]
Δ p = Perte de charge [bar]
K_v = Valeur Kv du robinet [m^3/h]
ρ = Densité du fluide [kg/m^3]

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

En partant de la valeur Kvs, on peut calculer comme suit la perte de charge pour le débit volumique attendu:

$$\Delta p_2 = \frac{\Delta p_1 \cdot \dot{V}_2^{\,2}}{\dot{V}_1^{\,2}}$$

Δp_1 = 1000 mbar = 1 bar (d'après la définition de la valeur Kvs)

$\dot{V}_1$ = Débit volumique de départ [m^3/h]

$\dot{V}_2$ = Débit volumique attendu [m^3/h]

Δp_2 = Perte de charge pour $\dot{V}_2$ [bar]

Entre les valeurs Kv et zêta, il y a la relation suivante:

$$\zeta = \frac{d^4}{625.439 \cdot K_v^2}$$

Valeur approchée:

$$\zeta = \left(\frac{0.05 \cdot A}{K_v}\right)^2$$

ζ = Valeur zêta

d = Diamètre d'écoulement [mm]

K_v = Valeur Kv du robinet [m^3/h]

625.439 = Facteur de proportionnalité

A = Section transversale d'écoulement [mm^2]

3.1.7.1 Conversion en longueurs de tube équivalentes

La longueur de tube équivalente d'un raccord est calculée par le rapport entre la valeur zêta du raccord et la valeur zêta d'un tube droit d'une longueur d'1 m:

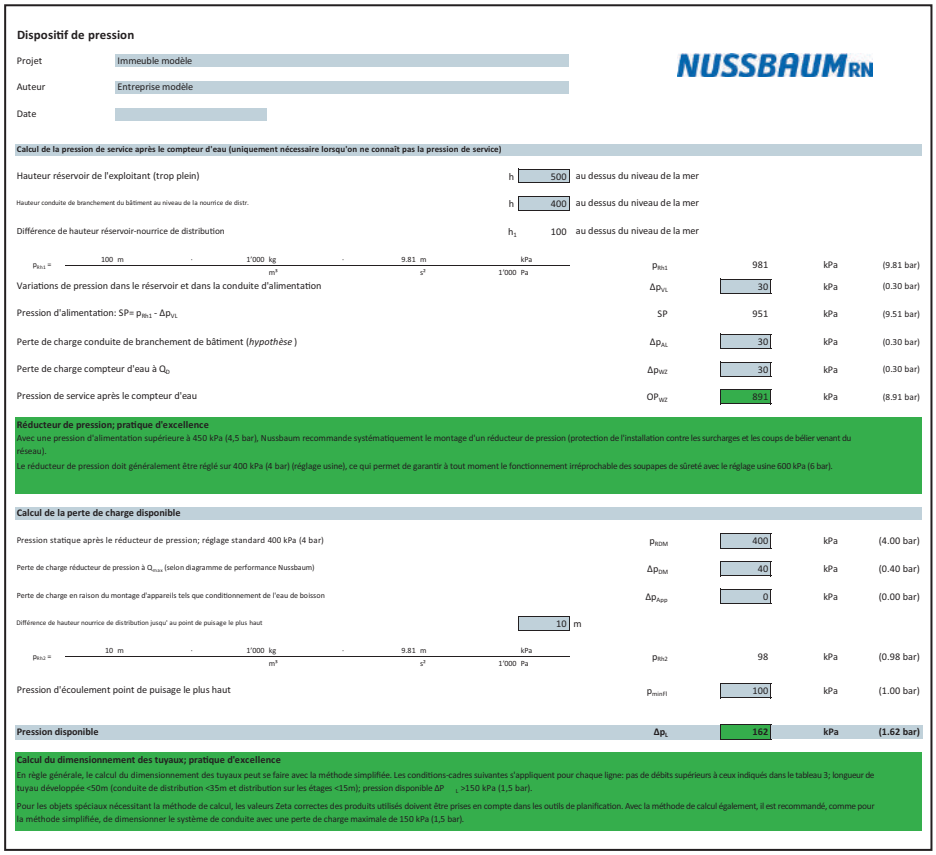
Longueur de tube équivalente l' [m] = valeur zêta raccord / valeur zêta tube 1 m

3.1.7.2 Dispositif de pression

Pour faciliter le calcul de la pression de service et de la perte de charge d'un objet, Nussbaum met à disposition un formulaire.

Le formulaire «Dispositif de pression» est téléchargeable depuis www.nussbaum.ch/outils

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6



Dispositif de pression

Projet: Immeuble modèle

Auteur: Entreprise modèle

Date:

Calcul de la pression de service après le compteur d'eau (uniquement nécessaire lorsqu'on ne connaît pas la pression de service)

Hauteur réservoir de l'exploitant (trop plein)	h = 500	au dessus du niveau de la mer				
Hauteur conduite de branchement du bâtiment au niveau de la nourrice de distr.	h = 400	au dessus du niveau de la mer				
Différence de hauteur réservoir-nourrice de distribution	h_1 = 100	au dessus du niveau de la mer				
p_{Rh1} = 100 m · 1'000 kg/m³ · 9.81 m/s² = kPa (1'000 Pa)			p_{Rh1}	981	kPa	(9.81 bar)
Variations de pression dans le réservoir et dans la conduite d'alimentation			Δp_{VL}	30	kPa	(0.30 bar)
Pression d'alimentation: SP= p_{Rh1} - Δp_{VL}			SP	951	kPa	(9.51 bar)
Perte de charge conduite de branchement de bâtiment (*hypothèse*)			Δp_{AL}	30	kPa	(0.30 bar)
Perte de charge compteur d'eau à Q_D			Δp_{WZ}	30	kPa	(0.30 bar)
Pression de service après le compteur d'eau			OP_{WZ}	891	kPa	(8.91 bar)

Réducteur de pression; pratique d'excellence

Avec une pression d'alimentation supérieure à 450 kPa (4,5 bar), Nussbaum recommande systématiquement le montage d'un réducteur de pression (protection de l'installation contre les surcharges et les coups de bélier venant du réseau).

Le réducteur de pression doit généralement être réglé sur 400 kPa (4 bar) (réglage usine), ce qui permet de garantir à tout moment le fonctionnement irréprochable des soupapes de sûreté avec le réglage usine 600 kPa (6 bar).

Calcul de la perte de charge disponible

Pression statique après le réducteur de pression; réglage standard 400 kPa (4 bar)	p_{RDM}	400	kPa	(4.00 bar)
Perte de charge réducteur de pression à Q_{max} (selon diagramme de performance Nussbaum)	Δp_{DM}	40	kPa	(0.40 bar)
Perte de charge en raison du montage d'appareils tels que conditionnement de l'eau de boisson	Δp_{App}	0	kPa	(0.00 bar)
Différence de hauteur nourrice de distribution jusqu' au point de puisage le plus haut: 10 m				
p_{Rh2} = 10 m · 1'000 kg/m³ · 9.81 m/s² = kPa (1'000 Pa)	p_{Rh2}	98	kPa	(0.98 bar)
Pression d'écoulement point de puisage le plus haut	p_{minFl}	100	kPa	(1.00 bar)
Pression disponible	**Δp_L**	**162**	**kPa**	**(1.62 bar)**

Calcul du dimensionnement des tuyaux; pratique d'excellence

En règle générale, le calcul du dimensionnement des tuyaux peut se faire avec la méthode simplifiée. Les conditions-cadres suivantes s'appliquent pour chaque ligne: pas de débits supérieurs à ceux indiqués dans le tableau 3; longueur de tuyau développée <50m (conduite de distribution <35m et distribution sur les étages <15m); pression disponible ΔP_L >150 kPa (1,5 bar).

Pour les objets spéciaux nécessitant la méthode de calcul, les valeurs Zeta correctes des produits utilisés doivent être prises en compte dans les outils de planification. Avec la méthode de calcul également, il est recommandé, comme pour la méthode simplifiée, de dimensionner le système de conduite avec une perte de charge maximale de 150 kPa (1,5 bar).

Fig. 3: Formulaire Dispositif de pression

Pour une pression d'approvisionnement dépassant 450 kPa (4.5 bar), Nussbaum recommande toujours le montage d'un **réducteur de pression** pour protéger l'installation contre la surcharge de pression et les coups de bélier pouvant provenir du réseau. Le réducteur de pression est en général à régler sur 400 kPa (4 bar, réglage d'usine), ce qui assure à tout moment le fonctionnement irréprochable des soupapes de sûreté réglées en usine à 600 kPa (6 bar).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.2 Méthodes de détermination du diamètre des conduites

La détermination du diamètre des conduites a pour objectif d'assurer à l'utilisateur une alimentation en eau de boisson d'une qualité irréprochable au niveau de l'hygiène, cela dans des conditions de pression optimales.

Il convient pour cela de tenir compte de facteurs tels que l'emplacement du bâtiment, les exigences acoustiques, énergétiques et hygiéniques, les différentes techniques de pose, etc.

On distingue 2 méthodes de détermination du diamètre des conduites:

- La méthode simplifiée
- La méthode par calcul

3.2.1 Conditions d'exploitation où l'on utilise la méthode simplifiée

La méthode simplifiée ne peut être utilisée que pour les «installations normales». Tous les autres objets sont considérés comme des «installations spéciales» et doivent être dimensionnés selon la méthode de calcul différencié.

Environ 80 % des immeubles d'habitation remplissent les conditions d'une installation normale.

La méthode simplifiée peut être utilisée dans les conditions suivantes:

- Sur un point de soutirage, on ne doit pas dépasser 5 LU (voir tableau suivant).
- Le débit de pointe maximum en tenant compte de la simultanéité ne doit pas être dépassé, selon le diagramme 1.
- La somme de tous les LU par tronçon doit être inférieure à 150.
- La longueur de conduite linéaire maximale par tronçon doit être inférieure à 50 m, la longueur de conduite maximale dans la distribution vers les étages ne devant pas dépasser 15 m et la conduite de distribution 35 m.
- Pour l'installation entière de conduites, le dispositif de pression indique que l'on dispose d'une perte de charge d'au moins 150 kPa (1.5 bar).

3.2.2 Conditions d'exploitation où l'on utilise la méthode par calcul

Les bâtiments de taille supérieure à la moyenne sont considérés comme étant des «installations spéciales» et doivent être dimensionnés selon la méthode de calcul différencié.

La méthode par calcul s'applique aux conditions d'exploitation suivantes:

- Installations qui ne répondent pas aux conditions pour la méthode simplifiée.
- Bâtiments aux conduites linéaires d'une longueur > 50 m.
- Conditions d'exploitation qui répondent à une des conditions suivantes:
  - Simultanéité plus élevée: l'utilisation simultanée des points de soutirage disponibles est au-dessus du maximum de débit de pointe selon le diagramme 1 et les périodes d'utilisation de pointe comme p. ex. pour les installations sportives (douches), hôtels, entreprises artisanales et industrielles.
  - Soutirage permanent: points de soutirage demeurant ouverts plus de 15 minutes, p. ex. raccordements d'eau de refroidissement, fontaines, installations d'arrosage de jardins, remplissage de bassins.
  - Soutirage de pointe: plus grands débits ou raccordements que la valeur dans le tableau de l'«unité de raccordement (LU)», soit débits > 0.5 l/s ou raccordements ¾", p. ex. douches cascades, lave-vaisselle industriels.
  - Conditions d'exploitation combinée: le diamètre des conduites peut être déterminé aussi bien par la méthode simplifiée que par la méthode par calcul.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.3 Détermination du diamètre des conduites

3.3.1 Branchement à l'intérieur du bâtiment

En règle générale, le diamètre de la conduite de branchement est déterminé par les exploitants du réseau à l'aide du tableau 5 de la directive W3, ou en partant de la vitesse d'écoulement et de la perte de charge maximum admissible. La perte de charge de la conduite de branchement jusqu'au compteur d'eau ne devrait pas dépasser 40 kPa (0.4 bar) en tenant compte des longueurs de conduites équivalentes pour les raccords et les divers éléments de robinetterie.

La perte de charge maximale servant de base pour le tableau correspond à une vitesse d'écoulement max. de 2.0 m/s. Les valeurs pour les longueurs de conduites dans le tableau représentent une valeur moyenne pour tous les matériaux.

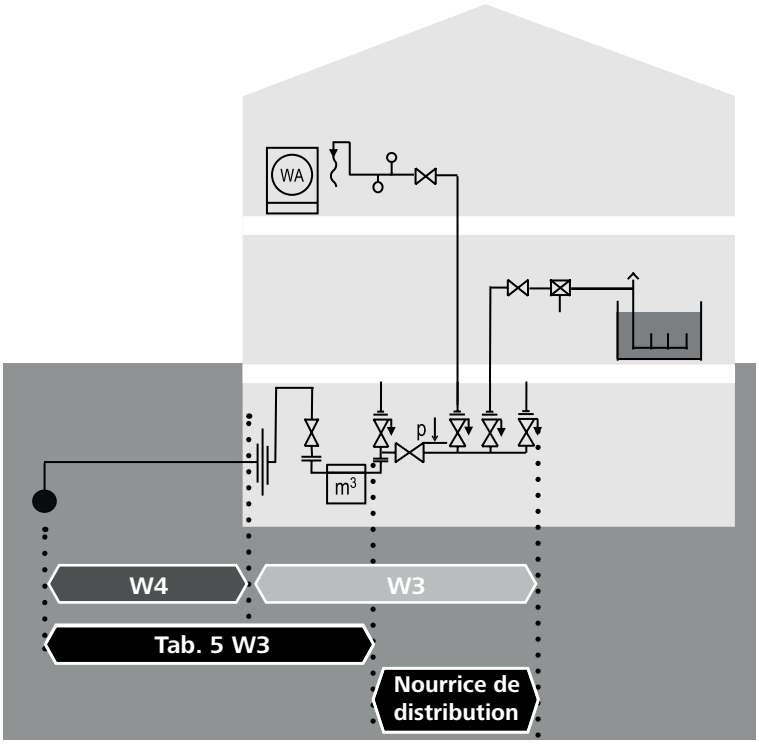


Fig. 4: Schéma branchement à l'intérieur du bâtiment

Valeurs indicatives indépendamment du matériau					
Longueur max. [m]	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**
Unité de raccordement (LU)	**DN**	**DN**	**DN**	**DN**	**DN**
60	25	32	32	32	40
90	25	32	32	40	40
120	32	32	32	40	40
150	32	32	40	40	40
300	32	40	40	40	50
600	40	40	50	50	50

Tab. 3: Unités de raccordement, tableau 5 W3

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.3.2 Nourrice de distribution

Unité de raccordement (LU)	Q_D [l/s]	Q_D [l/min]	DN
25	0.76	45	25
60	0.95	57	32
90	1.05	63	32
120	1.13	68	32
150	1.20	72	40
300	1.52	91	40
600	1.95	117	50
1500	2.69	161	50
3000	3.44	206	65
—	5.00	300	65
—	6.67	400	80
—	8.33	500	80
—	10.00	600	80
—	11.67	700	100
—	13.33	800	100
—	15.00	900	100

Tab. 4: Débit de pointe, tableau Nussbaum

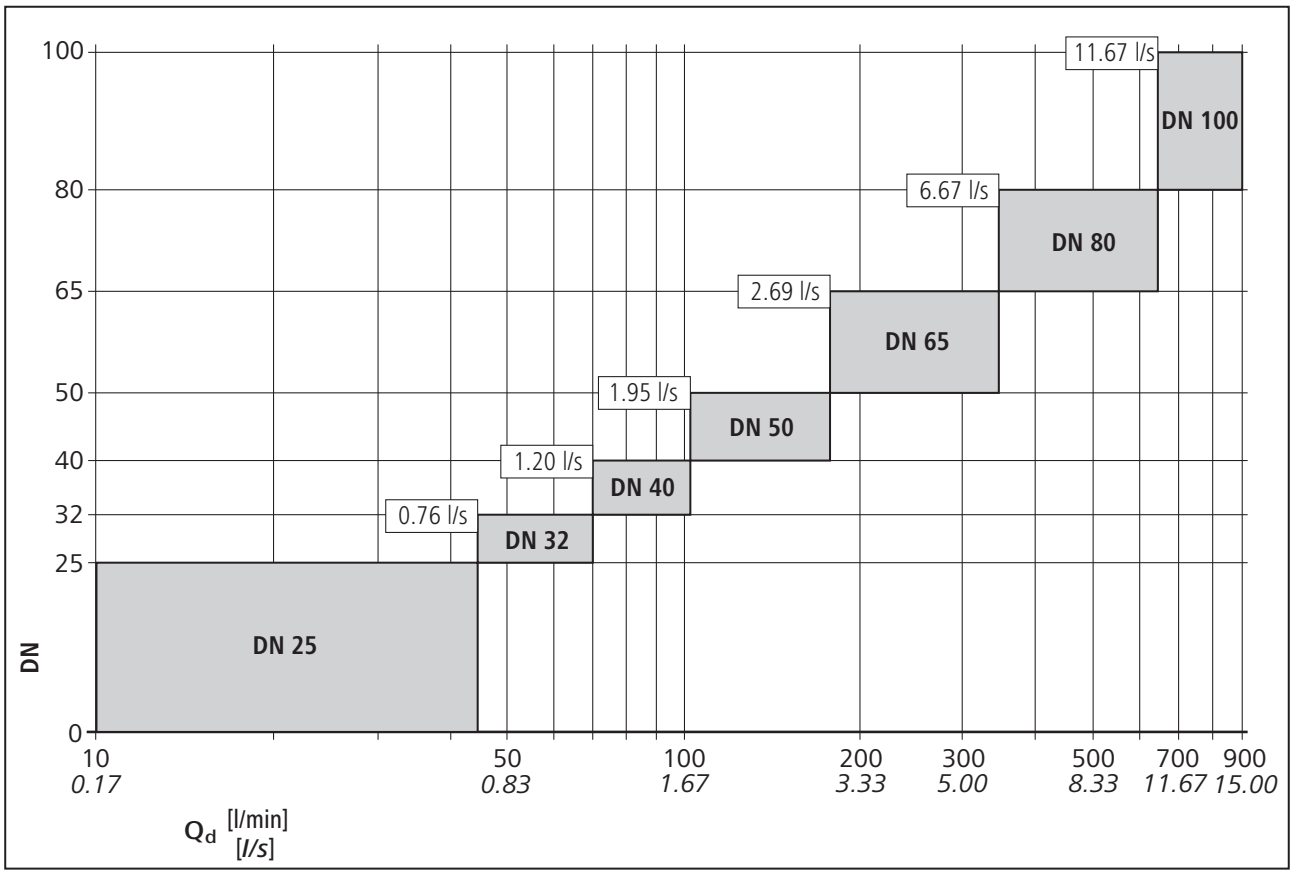


Fig. 5: Diagramme Nussbaum

3.3.3 Méthode simplifiée

3.3.3.1 Nouvelles unités de raccordement

De nouvelles unités de raccordement (LU) ont été attribuées aux divers appareils dans les nouvelles directives W3. LU (Loading unit) est la valeur qui tient compte du débit de puisage minimal des appareils raccordés, de la durée et de la fréquence d'utilisation.

Utilisation: raccords DN 15 (1/2")	**Q_A [l/s]**	**Q_A [l/s]**	**LU**	**LU**
	froid	**chaud**	**froid**	**chaud**
Réservoir de chasse WC, distributeur de boissons	0.1	–	1	–
Lavabo, lavabo rigole, bidet, douche de coiffeur	0.1	0.1	1	1
Lave-vaisselle à usage domestique	0.1	–	1	–
Lave-linge à usage domestique	0.2	–	2	–
Robinet de puisage pour balcon*	0.2	–	2	–
Douche, évier, bassin de lavage, déversoir, vidoir au sol, vidoir mural	0.2	0.2	2	2
Robinet de chasse automatique pour urinoir	0.3	–	3	–
Baignoire	0.3	0.3	3	3
Robinet de puisage pour jardin et garage	0.5	–	5	–
* Robinets de jardin hors gel avec régulateur de débit: 40060, 40070, 40200, 40210 (Garnitures: 40064, 40074, 40204, 40214)				

Tab. 5: Unité de raccordement (LU)

- Ne pas tenir compte des robinets de remplissage de chauffage pour la détermination du diamètre des conduites.
- Les dispositifs avec des raccords > à 1/2" et/ou des débits spéciaux doivent toujours être calculés selon les instructions du fabricant en fonction de la perte de charge.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.3.3.2 Détermination du diamètre des conduites pour la distribution d'eau chaude avec Optipress

Afin de déterminer le diamètre des conduites de distribution, un exemple est donné pas à pas jusqu'au dimensionnement final des conduites. La représentation isométrique montre la structure de l'exemple. Le dimensionnement du diamètre des conduites d'eau chaude est réalisé.

Avant de commencer le dimensionnement, les unités de raccordement doivent être attribuées aux appareils. Pour en savoir plus sur les unités de raccordement, se reporter au chapitre «Nouvelles unités de raccordement» avec son tableau «Unité de raccordement (LU)», ☞ «Nouvelles unités de raccordement», page 550.

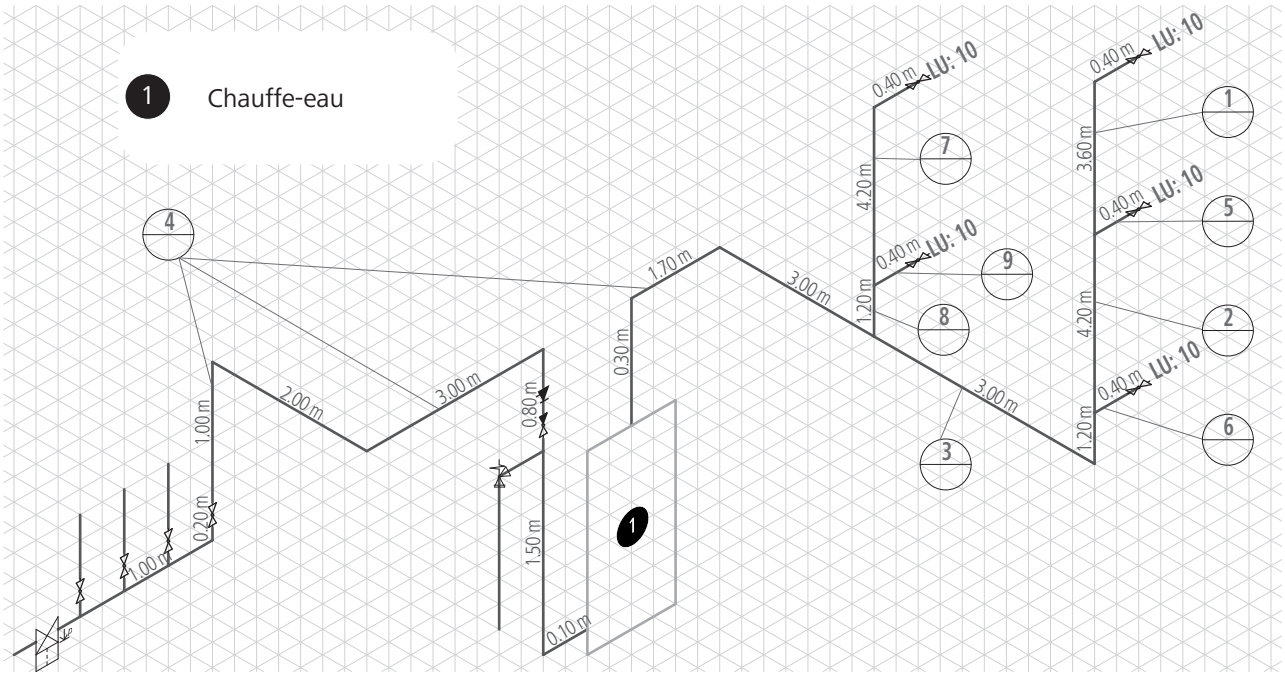


Fig. 6: Isométrie de la distribution d'eau chaude avec Optipress

Pour le dimensionnement du diamètre des conduites, les tronçons sont numérotés de 1 à 9. Optipress-Aquaplus a été choisi comme ligne de produits.

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optipress 1.4521	⬆			
2	Optipress 1.4521	⬆			
3	Optipress 1.4521	➡			
4	Optipress 1.4521	➡			
5	Optipress 1.4521	⬆			
6	Optipress 1.4521	⬆			
7	Optipress 1.4521	⬆			
8	Optipress 1.4521	⬆			
9	Optipress 1.4521	⬆			

➡ Distribution en sous-sol

⬆ Colonne montante

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Pour calculer le **tronçon 1**, on a besoin de la valeur LU raccordée (10 LU) et de la distance jusqu'au compteur d'eau, resp. au réducteur de pression général. Pour ce faire, on totalise les tronçons (ΔS) 1 à 4.

ΔS1 + ΔS2 + ΔS3 + ΔS4* = 27.0 m

* y c. nourrice de distribution

Longueur = 27 m
LU = 10

Le diamètre des conduites peut être lu dans le tableau ci-dessous. 27 m font partie de ce qui est applicable, jusqu'à un max. de 35 m.

Tableau d'unités de raccordement:	**Optipress – Tuyaux en acier inoxydable**					
Système de distribution:	**Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**					
Fabricant:	**R. Nussbaum SA, Olten**					
Certificat SSIGE n°:	**0209-4548**					
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 ×1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 ×1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

d_e [mm] = Diamètre extérieur
d_i [mm] = Diamètre intérieur
s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optipress 1.4521	⬆	27	10	28 × 1.2

Tab. 6: Dimensionnement tronçon 1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçons 2, 3 et 4:

La longueur s'obtient en prenant la distance de l'appareil jusqu'au compteur d'eau, resp. au réducteur de pression général.

Pour obtenir la valeur LU, on additionne les unités de raccordement jusqu'au tronçon correspondant.

Longueur = 27 m
LU_2 = 20
LU_3 = 30
LU_4 = 50

Lorsque l'on part de ces données, le tableau indique les diamètres de tuyau. Elles font également partie de ce qui est applicable, jusqu'à un max. de 35 m.

Tableau d'unités de raccordement: **Optipress – Tuyaux en acier inoxydable**
Système de distribution: **Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**
Fabricant: **R. Nussbaum SA, Olten**
Certificat SSIGE n°: **0209-4548**



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d					
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau d_e × s [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

d_e [mm] = Diamètre extérieur
d_i [mm] = Diamètre intérieur
s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
2	Optipress 1.4521	⬆	27	20	28 × 1.2
3	Optipress 1.4521	➡	27	30	28 × 1.2
4	Optipress 1.4521	➡	27	50	35 × 1.5

Tab. 7: Dimensionnement tronçons 2, 3 et 4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçon 5:

La longueur s'obtient en prenant la distance du groupe d'appareils raccordés jusqu'au branchement d'immeuble.

La valeur LU correspond à la valeur LU raccordée au tronçon.

Longueur = 23.4 m

LU = 10

Lorsque l'on part de ces données, le tableau indique la valeur correspondante. Elle fait également partie de ce qui est applicable, jusqu'à un max. de 35 m.

Tableau d'unités de raccordement:	**Optipress – Tuyaux en acier inoxydable**					
Système de distribution:	**Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**					
Fabricant:	**R. Nussbaum SA, Olten**					
Certificat SSIGE n°:	**0209-4548**					
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d_e × s	d_e × s	d_e × s	d_e × s	d_e × s	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 ×1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 ×1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau d_e × s [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

d_e [mm] = Diamètre extérieur

d_i [mm] = Diamètre intérieur

s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
5	Optipress 1.4521	⬆	23.4	10	28 × 1.2

Tab. 8: Dimensionnement tronçon 5

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçon 6:

La longueur s'obtient en prenant la distance du groupe d'appareils raccordés jusqu'au branchement d'immeuble.

La valeur LU correspond à la valeur LU raccordée au tronçon.

Longueur = 19.2 m

LU = 10

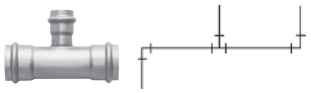
Lorsque l'on part de ces données, le tableau indique la valeur correspondante. Il fait partie de ce qui est applicable, jusqu'à 20 m.

Tableau d'unités de raccordement: **Optipress – Tuyaux en acier inoxydable**

Système de distribution: **Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**

Fabricant: **R. Nussbaum SA, Olten**

Certificat SSIGE n°: **0209-4548**



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

d_e [mm] = Diamètre extérieur

d_i [mm] = Diamètre intérieur

s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
6	Optipress 1.4521	⬆	19.2	10	22 × 1.2

Tab. 9: Dimensionnement tronçon 6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçons 7 et 8:

Ce qui est déterminant pour la longueur, c'est la distance entre le raccord du groupe d'appareils sur le tronçon 7 et le réducteur de pression général.

Pour obtenir la valeur LU, on additionne les unités de raccordement jusqu'au tronçon correspondant.

Longueur = 20.4 m
LU_7 = 10
LU_8 = 20

Lorsque l'on part de ces données, le tableau indique la valeur correspondante. Elle fait également partie de ce qui est applicable, jusqu'à un max. de 35 m.

Tableau d'unités de raccordement:	**Optipress – Tuyaux en acier inoxydable**					
Système de distribution:	**Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**					
Fabricant:	**R. Nussbaum SA, Olten**					
Certificat SSIGE n°:	**0209-4548**					
Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

d_e [mm] = Diamètre extérieur
d_i [mm] = Diamètre intérieur
s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
7	Optipress 1.4521	⬆	20.4	10	28 × 1.2
8	Optipress 1.4521	⬆	20.4	20	28 × 1.2

Tab. 10: Dimensionnement tronçons 7 et 8

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçon 9:

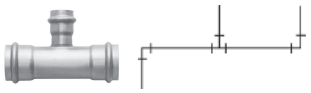
La longueur s'obtient en prenant la distance du groupe d'appareils raccordés jusqu'au réducteur de pression général.

La valeur LU correspond à la valeur LU raccordée au tronçon.

Longueur = 16.2 m
LU = 10

Lorsque l'on part de ces données, le tableau indique la valeur correspondante. Comme le tronçon est plus long que 15 m mais inférieur à 20 m, on utilise la colonne pour la longueur max. de 20 m.

Tableau d'unités de raccordement: **Optipress – Tuyaux en acier inoxydable**
Système de distribution: **Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**
Fabricant: **R. Nussbaum SA, Olten**
Certificat SSIGE n°: **0209-4548**



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

d_e [mm] = Diamètre extérieur
d_i [mm] = Diamètre intérieur
s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
9	Optipress 1.4521	⬆	16.2	10	22 × 1.2

Tab. 11: Dimensionnement tronçon 9

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Les tronçons **1** à **9** sont dimensionnés:

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optipress 1.4521	⬆	27	10	28 × 1.2
2	Optipress 1.4521	⬆	27	20	28 × 1.2
3	Optipress 1.4521	➡	27	30	28 × 1.2
4	Optipress 1.4521	➡	27	50	35 × 1.5
5	Optipress 1.4521	⬆	23.4	10	28 × 1.2
6	Optipress 1.4521	⬆	19.2	10	22 × 1.2
7	Optipress 1.4521	⬆	20.4	10	28 × 1.2
8	Optipress 1.4521	⬆	20.4	20	28 × 1.2
9	Optipress 1.4521	⬆	16.2	10	22 × 1.2

➡ Distribution en sous-sol

⬆ Colonne montante

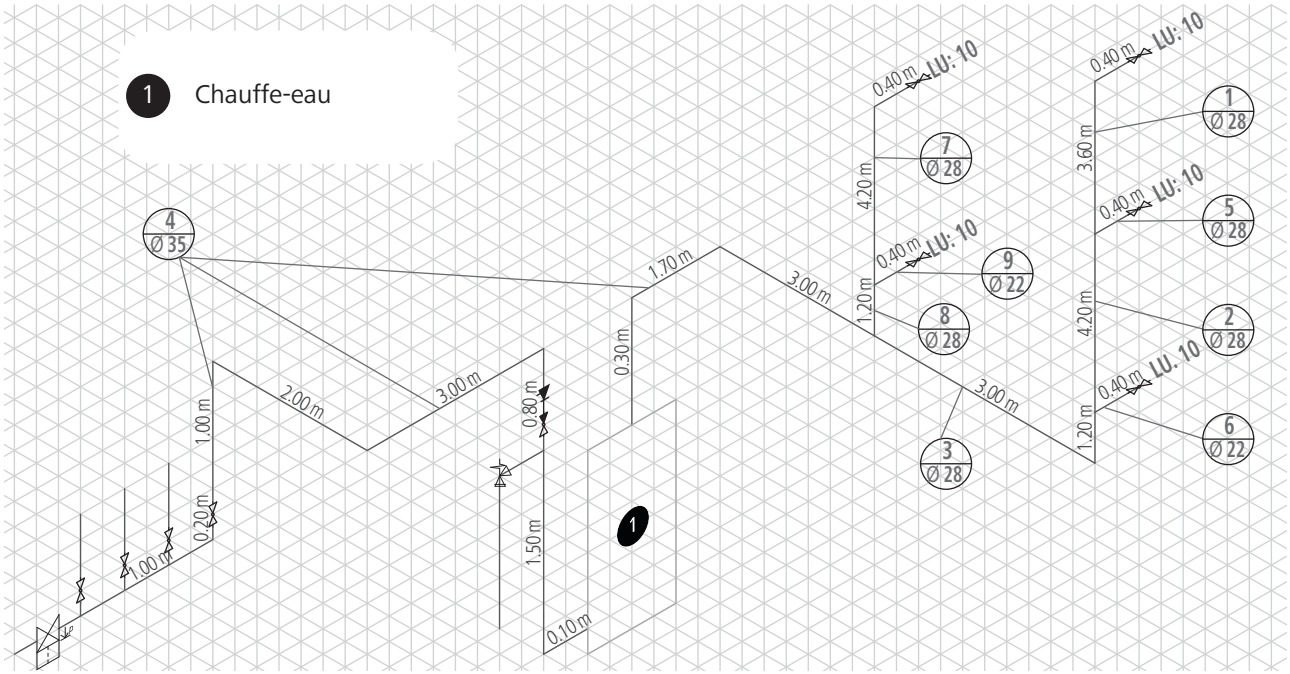


Fig. 7: Solution pour la détermination du diamètre des conduites pour la distribution d'eau chaude avec Optipress

3.3.3.3 Détermination du diamètre des conduites pour la distribution vers les étages

Distribution d'eau chaude vers les étages avec des conduites de soutirage et avec raccords en Optiflex-Profix

Cet exemple montre comment déterminer le diamètre de la conduite d'eau chaude dans une distribution vers les étages.

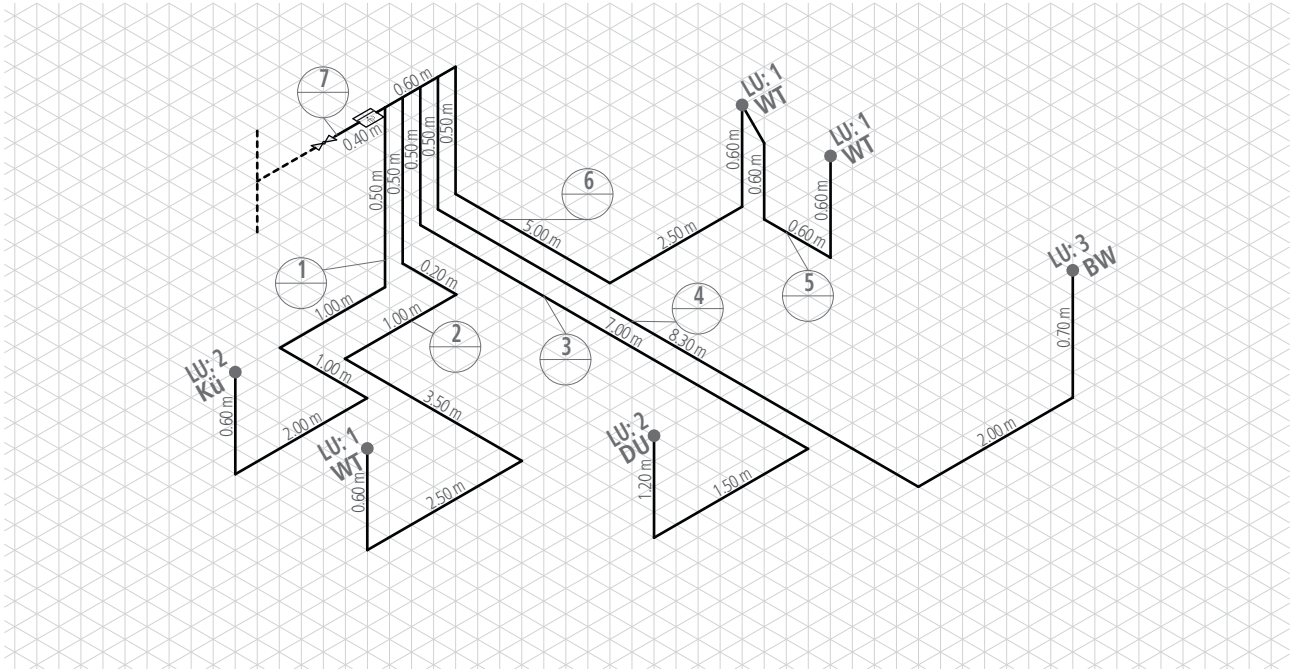


Fig. 8: Isométrie de la distribution d'eau chaude à l'étage avec des conduites de soutirage et avec des raccords en Optiflex-Profix

Kü	=	cuisine	BW	=	baignoire
WT	=	lavabo	DU	=	douche

Avant de commencer le dimensionnement, les unités de raccordement doivent être attribuées aux appareils. Pour en savoir plus sur les unités de raccordement, se reporter au chapitre «Nouvelles unités de raccordement» avec son tableau «Unité de raccordement (LU)», ☞ «Nouvelles unités de raccordement», page 550.

Pour le dimensionnement du diamètre des conduites, les tronçons sont numérotés de 1 à 7. Optiflex-Profix a été choisi comme ligne de produits.

Tronçons 1 à 4:

LU = L'unité de raccordement (2 LU, 1 LU, 2 LU, 3 LU) raccordée au tronçon

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	▮▮▶		2	
2	Optiflex-Profix	▮▮▶		1	
3	Optiflex-Profix	▮▮▶		2	
4	Optiflex-Profix	▮▮▶		3	

Tab. 12: Unités de raccordement pour tronçons 1 à 4

▮▮▶ Conduite de soutirage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçons 5, 6 et 7:

LU = Somme des unités de raccordement des appareils raccordés (1 LU, 2 LU, 10 LU)

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
5	Optiflex-Profix	T		1	
6	Optiflex-Profix	T		2	
7	Optiflex-Profix	T		10	

Tab. 13: Unités de raccordement pour les tronçons 5, 6 et 7

T Distribution en tés

En plus de l'unité de raccordement, on a besoin, pour la détermination du diamètre des conduites, de calculer la longueur de conduite depuis le robinet sur l'étage jusqu'à l'appareil.

Tronçons 1 à 4:

Longueur = La distance de l'appareil en question jusqu'au robinet sur l'étage

Tronçons 5 et 6:

Longueur = La distance de l'appareil éloigné davantage jusqu'au robinet sur l'étage

Tronçon 7:

Longueur = La distance de l'appareil le plus éloigné jusqu'au robinet sur l'étage (mais au max. 15 m)
Dans cet exemple, même longueur que le tronçon 4 (12.5 m)

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	▮▮▶	6.1	2	
2	Optiflex-Profix	▮▮▶	9.3	1	
3	Optiflex-Profix	▮▮▶	11.2	2	
4	Optiflex-Profix	▮▮▶	12.5	3	
5	Optiflex-Profix	T	11.4	1	
6	Optiflex-Profix	T	11.4	2	
7	Optiflex-Profix	T	12.5	10	

Tab. 14: Unités de raccordement et longueurs de tronçons 1 à 7

Avec ces données, on se reporte au tableau spécifique au produit pour connaître le diamètre de tuyau du **tronçon 1**. Dans cet exemple est montré un étage **avec** compteur d'eau. On utilise la colonne de 10 m étant donné que la longueur de 6.1 m est supérieure à 5 m mais inférieure à 10 m.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tableau d'unités de raccordement:	**Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT**						
Système de distribution	**Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)**						
Fabricant:	**R. Nussbaum SA, Olten**						
Certificat SSIGE n°:	**0901-5482 / 1507-6398**						
Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d_i [mm]	8.4	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul							

d_e [mm] = Diamètre extérieur

d_i [mm] = Diamètre intérieur

s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix		6.1	2	16 × 2.2

Tab. 15: Dimensionnement tronçon 1

Pour le **tronçon 5**, c'est 1 LU et 11.4 m qui sont déterminants.

Pour le **tronçon 6**, c'est 2 LU et 11.4 m qui sont déterminants.

Pour le **tronçon 7**, c'est 10 LU et 12.5 m qui sont déterminants.

Pour les tronçons 5 et 6, il faut se reporter au tableau Installation avec tés étant donné que chaque boîte double correspond à un té.

Pour le tronçon 7, le distributeur correspond à plusieurs tés côte à côte. Il s'ensuit qu'il faut aussi faire appel au tableau avec les tés.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tableau d'unités de raccordement: **Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT**

Système de distribution: **Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**

Fabricant: **R. Nussbaum SA, Olten**

Certificat SSIGE n°: **0908-5605 / 1507-6398**



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / branchement d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tuyau d_i [mm]	8.4	11.4	14.4	19.6			
Robinetterie	½"	½"	½"	¾"			

d_e [mm] = Diamètre extérieur

d_i [mm] = Diamètre intérieur

s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
5	Optiflex-Profix	T	11.4	1	16 × 2.2
6	Optiflex-Profix	T	11.4	2	16 × 2.2
7	Optiflex-Profix	T	12.5	10	25 × 2.7

Tab. 16: Dimensionnement tronçons 5 à 7

Les tronçons **1** à **7** sont dimensionnés:

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	▮▮▶	6.1	2	16 × 2.2
2	Optiflex-Profix	▮▮▶	9.3	1	16 × 3.8
3	Optiflex-Profix	▮▮▶	11.2	2	16 × 2.2
4	Optiflex-Profix	▮▮▶	12.5	3	20 × 2.8
5	Optiflex-Profix	T	11.4	1	16 × 2.2
6	Optiflex-Profix	T	11.4	2	16 × 2.2
7	Optiflex-Profix	T	12.5	10	25 × 2.7

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

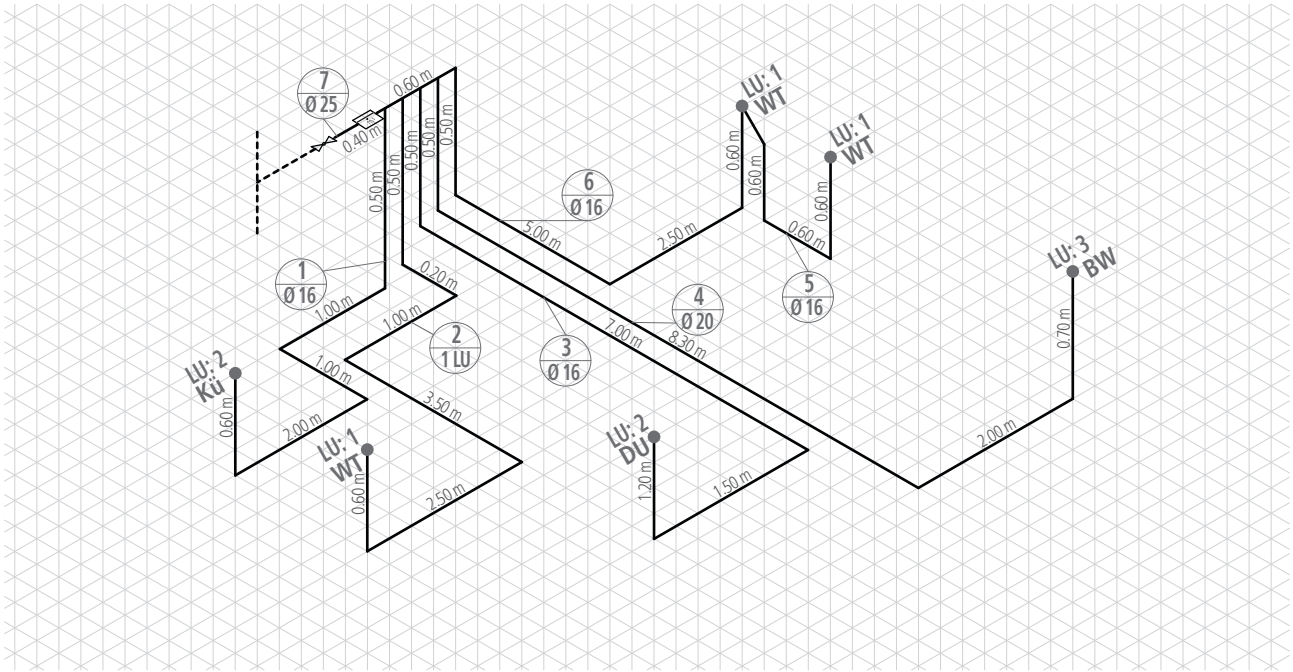


Fig. 9: Solution pour la détermination du diamètre des conduites d'eau chaude sur l'étage, conduites de soutirage avec Optiflex-Profix

Distribution d'eau froide vers les étages, installation en tés avec raccords en Optiflex-Profix

Dans cet exemple, on montre le dimensionnement du diamètre des conduites d'eau froide d'une distribution sur un étage.

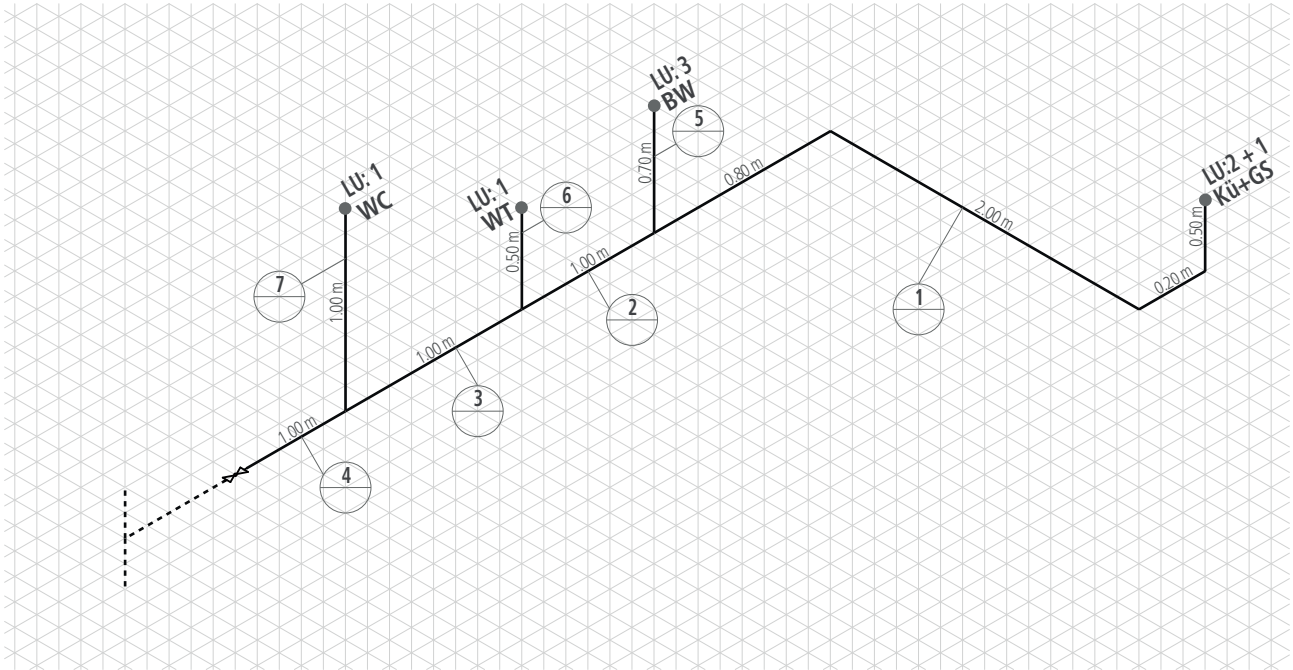


Fig. 10: Isométrie de la distribution d'eau froide sur un étage/installation en tés avec raccords en Optiflex-Profix

Kü	=	cuisine	BW	=	baignoire
WT	=	lavabo	GS	=	lave-vaisselle

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Avant de commencer le dimensionnement, les unités de raccordement doivent être attribuées aux appareils. Pour en savoir plus sur les unités de raccordement, se reporter au chapitre «Nouvelles unités de raccordement» avec son tableau «Unité de raccordement (LU)», ☞ «Nouvelles unités de raccordement», page 550.

Tronçon 1:

LU = L'unité de raccordement (3 LU) raccordée au tronçon

Tronçons 2 à 4:

LU = Somme des unités de raccordement des appareils raccordés (6 LU, 7 LU, 8 LU)

Tronçons 5 à 7:

LU = Uniquement l'unité de raccordement des appareils raccordés (3 LU, 1 LU, 1 LU)

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	⇨		3	
2	Optiflex-Profix	⇨		6	
3	Optiflex-Profix	⇨		7	
4	Optiflex-Profix	⇨		8	
5	Optiflex-Profix	⇨		3	
6	Optiflex-Profix	⇨		1	
7	Optiflex-Profix	⇨		1	

Tab. 17: Unités de raccordement pour tronçons 1 à 7

⇨ Distribution vers les étages

En plus de l'unité de raccordement, on a besoin, pour la détermination du diamètre des conduites, de calculer la longueur depuis le robinet sur l'étage jusqu'à l'appareil.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Tronçons 1 à 4:

Longueur = La distance de l'appareil le plus éloigné jusqu'au robinet sur l'étage (mais au max. 15 m)

Longueur = 6.5 m

Tronçons 5, 6 et 7:

Longueur = La distance de l'appareil en question jusqu'au robinet sur l'étage

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	⇨	6.5	3	
2	Optiflex-Profix	⇨	6.5	6	
3	Optiflex-Profix	⇨	6.5	7	
4	Optiflex-Profix	⇨	6.5	8	
5	Optiflex-Profix	⇨	3.7	3	
6	Optiflex-Profix	⇨	2.5	1	
7	Optiflex-Profix	⇨	2.0	1	

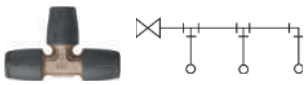
Tab. 18: Unités de raccordement et longueurs de tronçons 1 à 7

Lorsque l'on part de ces données, le tableau indique les diamètres spécifiques à chaque produit. Dans cet exemple est montré un étage **sans** compteur d'eau.

Comme la longueur du **tronçon 1** de 6.5 m est supérieure à 5 m mais inférieure à 10 m, on utilise la colonne pour la longueur max. de 10 m (sans compteur d'eau).

Exemple pour le tronçon 1:

Tableau d'unités de raccordement:	**Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT**
Système de distribution:	**Installation avec tés (changement de sens avec raccords)**
Fabricant:	**R. Nussbaum SA, Olten**
Certificat SSIGE n°:	**0901-5482 / 1507-6398**



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	–	
Tuyau de × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau di [mm]	8.4	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"	½"				

d_e [mm] = Diamètre extérieur

d_i [mm] = Diamètre intérieur

s [mm] = Epaisseur de paroi du tuyau

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	⇨	6.5	3	16 × 2.2

Tab. 19: Dimensionnement tronçon 1

Utiliser la même procédure pour dimensionner les tronçons restants:

N°	Matériau	Remarque	Longueur [m]	Unité de raccordement (LU)	Dimension
1	Optiflex-Profix	⇨	6.5	3	16 × 2.2
2	Optiflex-Profix	⇨	6.5	6	20 × 2.8
3	Optiflex-Profix	⇨	6.5	7	20 × 2.8
4	Optiflex-Profix	⇨	6.5	8	20 × 2.8
5	Optiflex-Profix	⇨	3.7	3	16 × 2.2
6	Optiflex-Profix	⇨	2.5	1	16 × 3.8
7	Optiflex-Profix	⇨	2.0	1	16 × 3.8

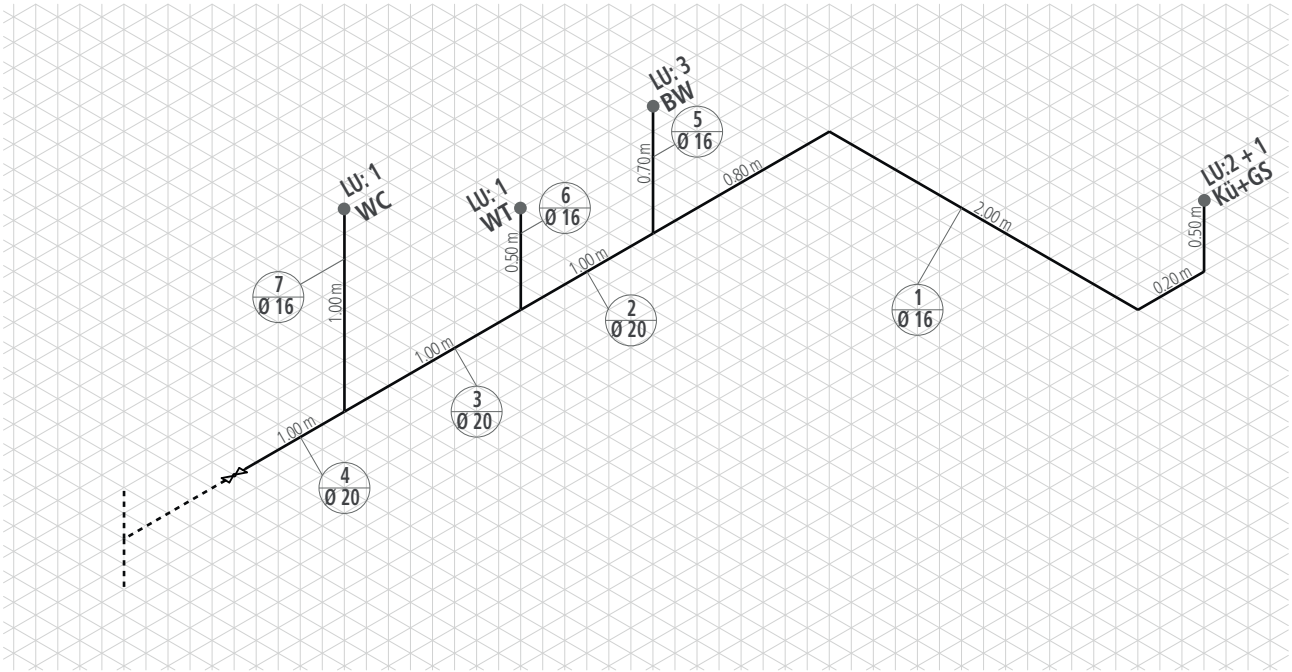


Fig. 11: Solution pour la détermination du diamètre des conduites d'eau froide sur un étage, installation en tés avec raccords en Optiflex-Profix

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.3.4 Méthode de calcul

La méthode de calcul permet un dimensionnement exact des réseaux de conduites.

Pour ce dimensionnement, la valeur zêta est une grandeur importante de la mécanique des fluides et un paramètre décisif. Lorsque les valeurs zêta des pièces de raccord et d'assemblage sont élevées, cela augmente d'autant les diamètres des conduites et les quantités d'eau qui circulent dans les systèmes de distribution. Une meilleure hydrodynamique des composants, autrement dit des valeurs zêta faibles, permet de réduire la dimension des conduites. Il existe ainsi une interaction étroite entre les valeurs zêta, la sécurité et la rentabilité d'une part et, d'autre part, les installations d'eau de boisson optimisées au niveau de la perte de charge.

Les valeurs zêta permettent de dimensionner et de contrôler l'installation entière.

3.3.4.1 Outils pour le calcul de perte de charge

Nussbaum met à disposition des outils Excel pour le calcul de perte de charge, en ligne sous www.nussbaum.ch/outils:

- Calcul de perte de charge pour installations d'eau de boisson
- Calcul de perte de charge pour installations de gaz

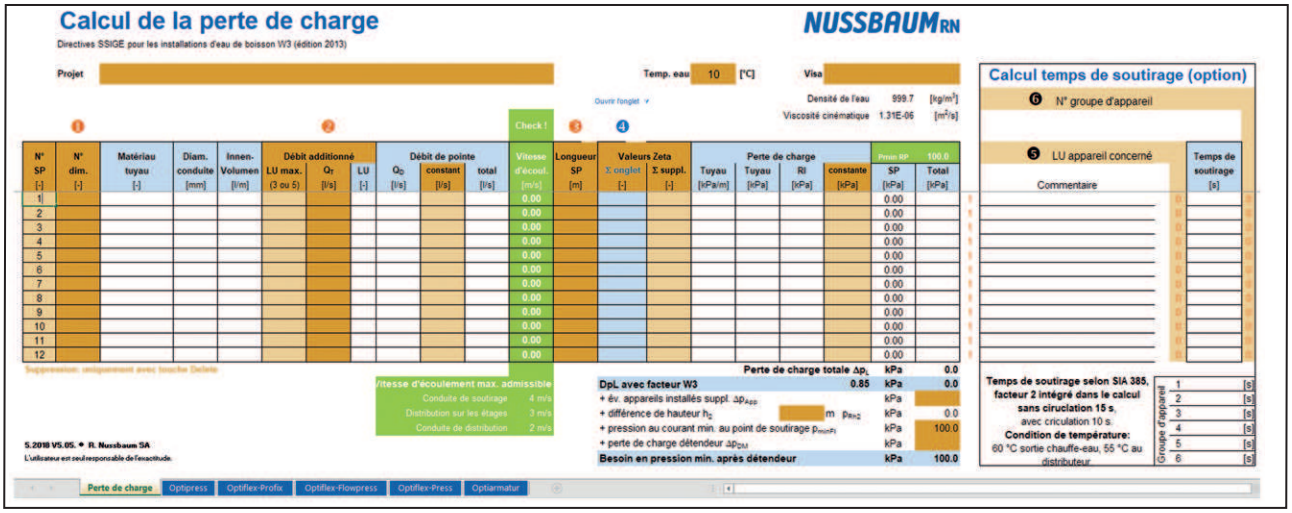


Fig. 12: Outil Excel pour le calcul de perte de charge pour installations d'eau de boisson

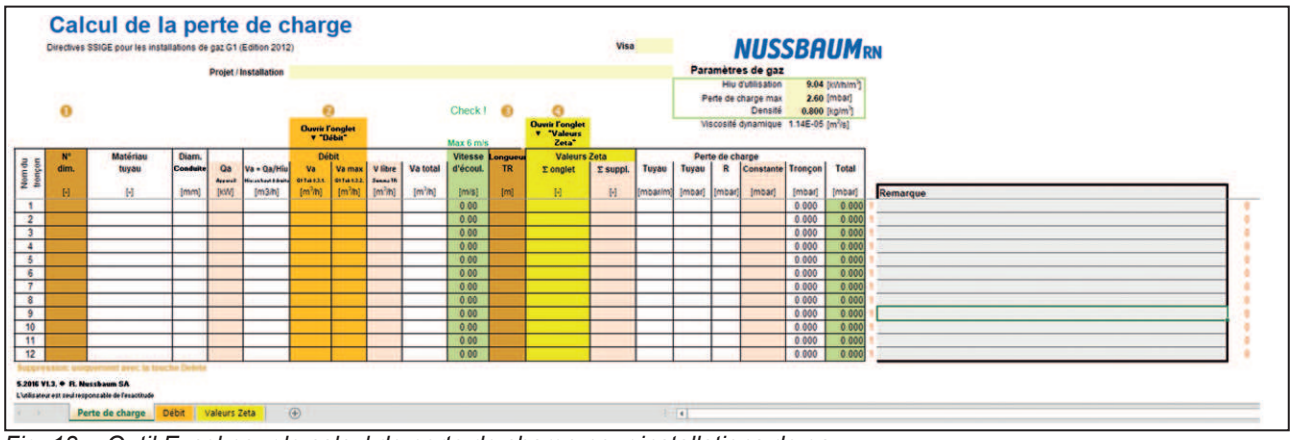


Fig. 13: Outil Excel pour le calcul de perte de charge pour installations de gaz

3.3.4.2 Formules pour le calcul de perte de charge sur les raccords

Pour le calcul de perte de charge sur les raccords, on utilise, entre autres, les formules suivantes:

$\dot{V} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	Débit volumique $\dot{V}$ [l/s]	Par débit volumique, on entend le contenu (ΔV) d'un fluide qui, pour une unité de temps (Δt) donnée, passe au travers d'une section. C'est ainsi que dans un système fermé (sans différence de volume par une sortie/arrivée), le débit volumique reste constant.
$v = \frac{\dot{V}}{A}$	Vitesse d'écoulement **v** [m/s]	La vitesse d'écoulement est fonction de la section (A) et peut être déduite du débit volumique ($\dot{V}$). A débit volumique constant, la vitesse d'écoulement monte ou baisse selon que la surface de section (A) est diminuée ou agrandie.
$\Delta p = \zeta \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}$	Perte de charge **Δp** [Pa]	Le produit du coefficient de perte de charge ζ* (zêta), de la densité ρ** du fluide qui transite par le système ou le composant, et enfin de l'énergie cinétique $v^2/2$ correspond à la perte de charge correspondante.
* Indépendamment du fluide utilisé ** p. ex. densité de l'eau à 20 °C: 998 kg/m³		

3.3.4.3 Diagrammes et tableaux des valeurs zêta

Les valeurs zêta sont en permanence mises à jour sur la boutique en ligne de www.nussbaum.ch.

Nussbaum met à disposition un outil logiciel pour le dimensionnement préalable de conduites d'installations d'eau froide, sur internet à la page: www.nussbaum.ch/outils

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable Optipress

Pertes de charge R [hPa/m] dues au frottement dans les tuyaux en fonction du débit volumique en [l/s] (resp. débit massique en [kg/h]) et de la vitesse d'écoulement v [m/s].

Rugosité des parois k = 0.0015 mm

Température de référence t = 10 °C

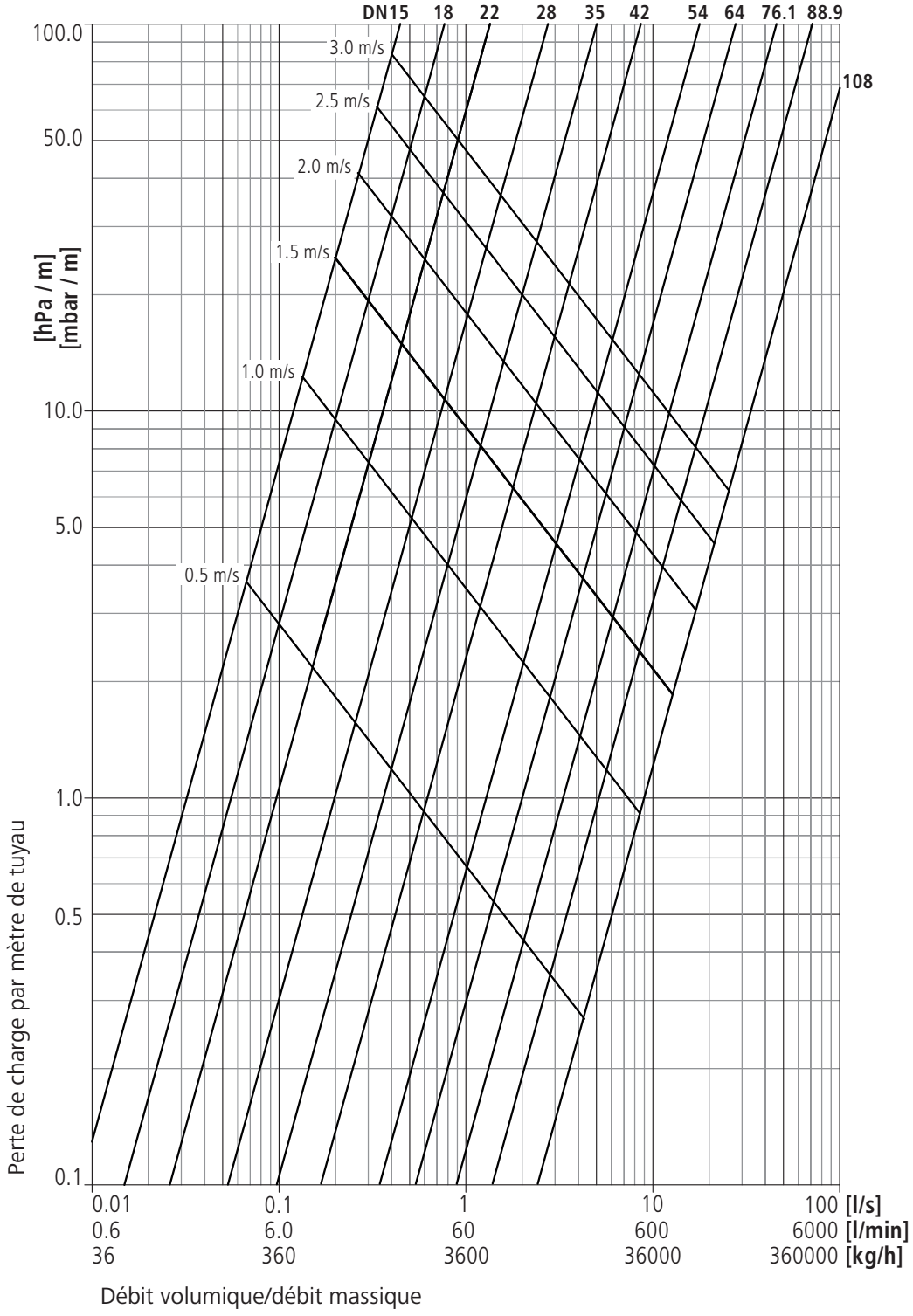


Fig. 14: Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable Optipress

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress en bronze et la robinetterie

Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress en bronze et la robinetterie pour un débit volumique de pointe.

Type de raccord/type de robinetterie **Matériau: bronze**		**Valeur zêta ζ** *Longueurs de tuyau équivalentes [m]*						
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**
	Equerre de raccordement	**1.6** *1.1*	**1.6** *1.3*	**1.6** *1.6*				
	Pièce intermédiaire	**0.4** *0.3*	**0.2** *0.2*	**0.2** *0.2*	**0.2** *0.3*	**0.2** *0.3*	**0.1** *0.2*	**0.1** *0.3*
	Pièce intermédiaire pour accouplement rapide			**0.2** *0.2*				
	Accouplement rapide avec écrou			**0.2** *0.2*				
	Robinet oblique	**2.3** *1.5*	**2.1** *1.7*	**1.7** *1.7*	**1.4** *1.9*	**1.2** *2.0*	**1.6** *3.3*	**1.5** *3.9*
	Robinet droit à montage caché	**6.5** *4.4*	**5.7** *4.7*	**7.4** *4.6*	**7.1** *9.4*			
	Robinet droit à montage caché			**10.5** *10.5*				
	Robinet droit			**10.5** *10.5*				

Tab. 20: Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress en bronze et la robinetterie

Les valeurs zêta des tuyaux en acier inoxydable Optipress pour un débit volumique de pointe figurent dans le tableau suivant:

Type de tuyau **Matériau: acier inoxydable**		**Valeur zêta ζ par m de tuyau**						
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**
	Tuyau 1.4401/1.4520/1.4521	**1.5**	**1.2**	**1.0**	**0.8**	**0.6**	**0.5**	**0.4**

Tab. 21: Valeurs zêta pour tuyau en acier inoxydable

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress en acier inoxydable et la robinetterie

Type de raccord/type de robinetterie Matériau: Acier inoxydable 1.4401		Valeur zêta ζ *Longueurs de tuyau équivalentes [m]*										
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**	**64**	**76.1**	**88.9**	**108**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**60**	**65**	**80**	**100**
	Equerre de raccordement	**1.6**	**2.0**	**1.6**	**1.3**							
		1.1	*1.7*	*1.7*	*1.7*							
	Té égal - passage équerre	**1.3**	**1.2**	**1.1**	**1.1**	**0.9**	**0.9**	**0.9**	**0.8**	**0.8**	**0.7**	**0.6**
		0.9	*1.0*	*1.2*	*1.5*	*1.4*	*1.7*	*2.3*	*2.4*	*2.8*	*2.9*	*3.2*
	Té égal - passage droit	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**
		0.2	*0.3*	*0.2*	*0.1*	*0.2*	*0.2*	*0.2*	*0.2*	*0.2*	*0.2*	*0.2*
	Coude à 90°	**0.8**	**0.5**	**0.3**	**0.4**	**0.2**	**0.3**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**
		0.5	*0.4*	*0.3*	*0.5*	*0.4*	*0.5*	*0.8*	*0.8*	*0.9*	*0.9*	*0.9*
	Coude à 45°	**0.5**	**0.4**	**0.4**	**0.4**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.1**
		0.3	*0.4*	*0.7*	*0.5*	*0.4*	*0.5*	*0.6*	*0.5*	*0.6*	*0.7*	*0.7*
	Robinet oblique	**2.3**	**2.1**	**1.7**	**1.4**	**1.2**	**1.6**	**1.5**				
		1.5	*1.7*	*1.7*	*1.9*	*2.0*	*3.3*	*3.9*				

Tab. 22: Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress en acier inoxydable et la robinetterie pour un débit volumique de pointe.

Les valeurs zêta des tuyaux en acier inoxydable Optipress pour un débit volumique de pointe figurent dans le tableau suivant:

Type de tuyau Matériau: Acier inoxydable		Valeur zêta ζ par m de tuyau										
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**	**64**	**76.1**	**88.9**	**108**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**60**	**65**	**80**	**100**
	Tuyau 1.4401/1.4520/1.4521	**1.5**	**1.2**	**1.0**	**0.8**	**0.6**	**0.5**	**0.4**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.2**

Tab. 23: Valeurs zêta pour tuyau en acier inoxydable

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en matière synthétique Optiflex flexible et rigide

Pertes de charge R [hPa/m] dues au frottement dans les tuyaux en fonction du débit volumique en [l/s] et de la vitesse d'écoulement v [m/s] dans les tuyaux en matière synthétique.

Rugosité des parois k = 0 007 mm

Température de référence t = 10 °C

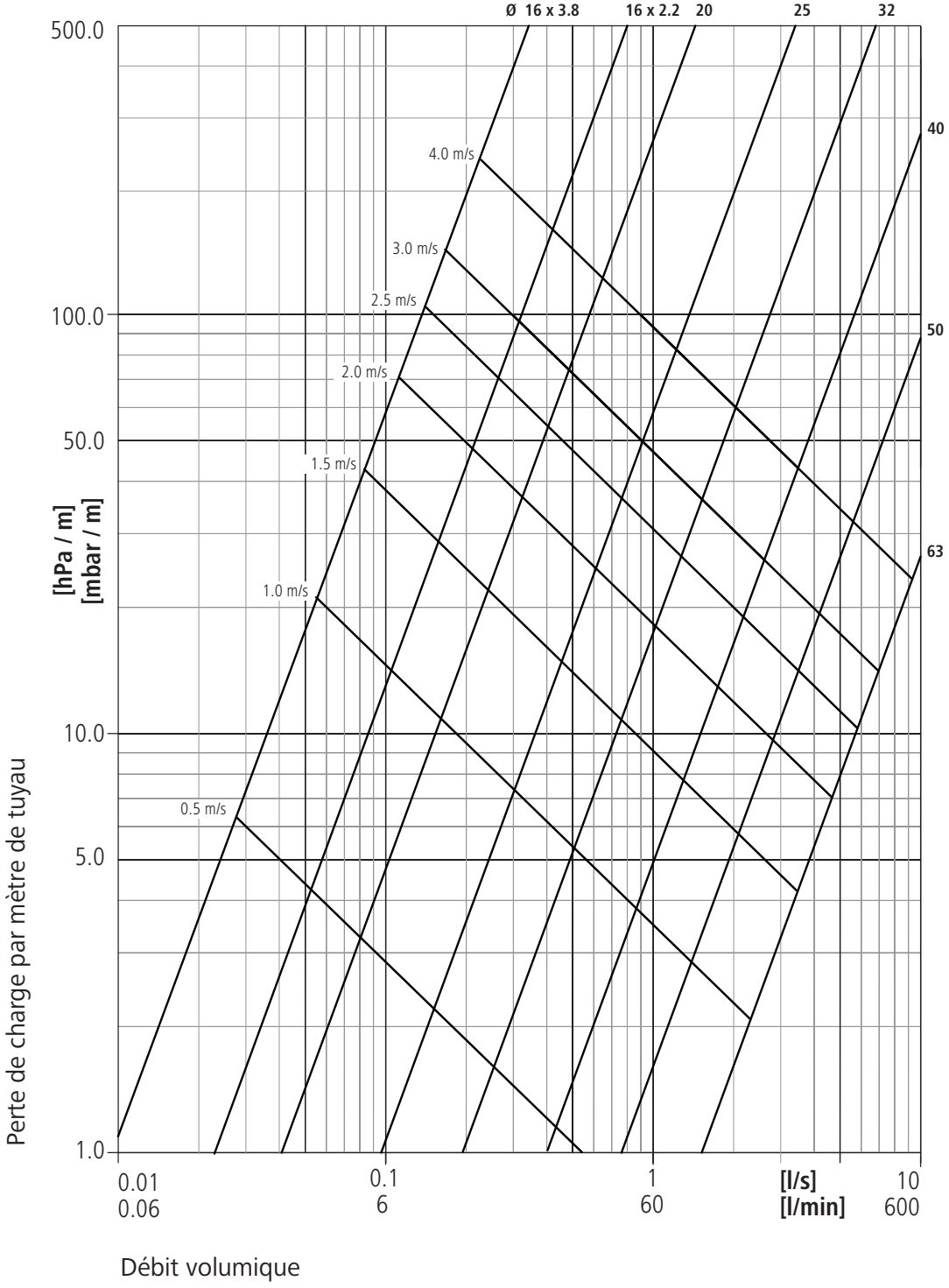


Fig. 15: Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en matière synthétique Optiflex

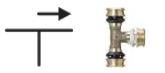
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Valeurs zêta dans les tuyaux en matière synthétique Optiflex flexibles et rigides

Type de tuyau		Valeur zêta ζ par m de tuyau							
Matériau: PE-Xc / PB / *PE-RT									
Symbole	Diamètre extérieur d_e	16*	16	20	25	32	40	50	63
	Diamètre nominal DN	10	12	15	20	25	32	40	50
	Tuyaux flexible/rigide	3.2	2.0	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3

Tab. 24: Valeurs zêta dans les tuyaux en matière synthétique Optiflex flexible et rigide pour un débit volumique de pointe

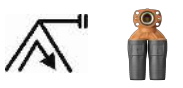
Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optiflex-Flowpress et la robinetterie en bronze

Type de raccord/type de robinetterie		Valeur zêta ζ						
Matériau: bronze		*Longueurs de tuyau équivalentes [m]*						
Symbole	Diamètre extérieur d_e	16	20	25	32	40	50	63
	Diamètre nominal DN	12	15	20	25	30	40	50
	Boîte 90°	**4.0** *2.0*	**2.9** *1.8*					
	Equerre de raccordement	**2.1** *1.0*	**1.7** *1.1*					
	Boîte double - soutirage	**4.1** *2.0*	**3.9** *2.4*					
	Boîte double - passage droit	**2.4** *1.2*	**2.7** *1.7*					
	Equerre de raccordement double - soutirage	**3.9** *1.9*	**2.9** *1.8*					
	Equerre de raccordement double - passage droit	**2.8** *1.4*	**2.3** *1.4*					
	Té égal - passage équerre	**2.3** *1.1*	**1.8** *1.1*	**1.4** *1.3*	**1.5** *1.9*	**1.1** *1.8*	**1.0** *2.5*	**0.8** *2.6*
	Té égal - passage droit	**0.8** *0.4*	**1.0** *0.6*	**0.6** *0.5*	**0.5** *0.6*	**0.5** *0.8*	**0.5** *1.2*	**0.5** *1.6*
	Coude à 90°	**1.7** *0.8*	**1.5** *0.9*	**1.2** *1.1*	**1.2** *1.5*	**0.9** *1.5*	**0.8** *2.0*	**0.8** *2.6*
	Coude à 45°			**0.6** *0.5*	**0.7** *0.9*	**0.7** *1.2*	**0.6** *1.5*	**0.5** *1.6*
	Accouplement	**0.7** *0.3*	**0.8** *0.5*	**0.5** *0.5*	**0.5** *0.6*	**0.5** *0.8*	**0.4** *1.0*	**0.3** *1.0*
	Pièce intermédiaire	**0.8** *0.4*	**0.9** *0.6*	**0.6** *0.5*	**0.6** *0.7*	**0.6** *1.0*	**0.4** *1.0*	
	Distributeur passage équerre	Pour les pièces intermédiaires, les valeurs du distributeur sont ajoutées						
	Distributeur passage droit							

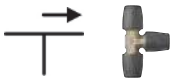
Type de raccord/type de robinetterie Matériau: bronze		Valeur zêta ζ *Longueurs de tuyau équivalentes [m]*						
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**
	Distributeur avec pièce intermédiaire enfichable droite	**3.4** *1.1*						
	Distributeur avec pièce intermédiaire enfichable droite	**2.4** *1.2*	**1.9** *1.2*					
	Distributeur avec pièce intermédiaire enfichable coudée	**3.5** *1.1*						
	Distributeur avec pièce intermédiaire enfichable coudée	**2.5** *1.2*	**3.4** *2.1*					
	Pièce intermédiaire	**0.8** *0.4*	**0.9** *0.6*					
	Pièce intermédiaire pour accouplement rapide			**0.3** *0.3*				
	Accouplement rapide avec écrou			**0.3** *0.3*				
	Fermeture/mesure avec compteur à capsule			**24.2** *22.0*				
	Fermeture/mesure avec bouchon de fermeture			**14.9** *13.5*				
	Robinet droit à montage caché			**10.5** *9.5*				
	Robinet droit			**10.5** *9.5*				

Tab. 25: Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optiflex-Flowpress et la robinetterie pour un débit volumique de pointe

Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords Optiflex-Profix

Type de raccord/type de robinetterie Matériau: bronze/matière synthétique		Valeur zêta ζ *Longueurs de tuyau équivalentes [m]*			
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**16**	**16**	**20**	**25**
	Diamètre nominal DN	**10**	**12**	**15**	**20**
	Boîte 90° + Equerre de raccordement	**1.8** *0.6*	**1.4** *0.7*	**1.4** *0.9*	
	Boîte double - soutirage	**2.0** *0.6*	**1.3** *0.7*	**2.1** *1.3*	
	Boîte double - passage droit	**2.0** *0.6*	**1.2** *0.6*	**1.5** *0.9*	
	Coude à 90°	**1.4** *0.4*	**0.7** *0.3*	**0.6** *0.4*	**0.5** *0.5*

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Type de raccord/type de robinetterie **Matériau: bronze/matière synthétique**		**Valeur zêta ζ** *Longueurs de tuyau équivalentes [m]*			
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**16**	**16**	**20**	**25**
	Diamètre nominal DN	**10**	**12**	**15**	**20**
	Accouplement, manchon, pièce intermédiaire	**1.0** *0.3*	**0.3** *0.1*	**0.2** *0.2*	**0.1** *0.1*
	Té égal - passage équerre	**2.0** *0.6*	**0.9** *0.4*	**0.9** *0.6*	**1.1** *0.1*
	Té égal - passage droit	**1.3** *0.4*	**0.4** *0.2*	**0.3** *0.2*	**0.2** *0.2*
	Distributeur passage équerre	Pour les pièces intermédiaires, les valeurs du distributeur sont ajoutées			
	Distributeur passage droit				
	Distributeur avec pièce intermédiaire enfichable droite	**1.9** *0.9*	**1.9** *0.9*	**1.4** *0.9*	
	Distributeur avec pièce intermédiaire enfichable coudée	**1.8** *0.9*	**1.8** *0.9*	**2.5** *1.6*	
	Pièce intermédiaire pour accouplement rapide			**0.8** *0.5*	
	Accouplement rapide avec écrou			**0.8** *0.5*	
	Fermeture/mesure avec compteur à capsule			**24.2** *22.0*	
	Fermeture/mesure avec bouchon de fermeture			**14.9** *13.5*	
	Robinet droit à montage caché			**10.5** *9.5*	
	Robinet droit			**10.5** *9.5*	

Tab. 26: Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à Optiflex-Profix et la robinetterie pour un débit volumique de pointe

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.3.4.4 Tableaux d'unités de raccordement Nussbaum

Matériau	Système de distribution
Tuyaux en matière synthétique Optiflex-Profix PE-Xc/PE-RT	☞ «Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)», page 577
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 577
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 578
Tuyaux en acier inoxydable Optipress	☞ «Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec raccords)», page 578
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 579
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 579
Tuyaux en matière synthétique Optiflex-Profix PB/PE-RT	☞ «Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)», page 580
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 580
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 581
Tuyaux en matière synthétique Optiflex- Flowpress PE-Xc	☞ «Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)», page 581
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 582
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 582
Tuyaux en matière synthétique Optiflex-Flowpress PB	☞ «Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)», page 583
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 583
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 584
Tuyaux en matière synthétique Optiflex-Flowpress PE-Xc/Al/PE-X	☞ «Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)», page 584
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 585
	☞ «Installation avec tés (changement de sens avec raccords)», page 585

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT
Système de distribution Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0901-5482 / 1507-6398

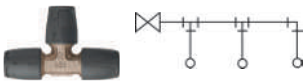


Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Dlstribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau de × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau di [mm]	8.4	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"	½"				

Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc / PE-RT
Système de distribution Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0901-5482 / 1507-6398



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / branchement d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	–	
Tuyau de × s [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau di [mm]	8.4	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"	½"				

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PE-Xc
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0901-5482

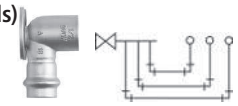


Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
3	20 × 2.8	–	–	–	–	
4	20 × 2.8	–	–	–	–	
6	–	–	–	–	–	
8	–	–	–	–	–	
10	–	–	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	
20	–	–	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	

Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d_i [mm]	11.6	14.4				
Robinetterie	½"	½"				

Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optipress – Tuyaux en acier inoxydable
Système de distribution: Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0209-4548



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
5	15 × 1	pas de compteur	18 × 1	pas de compteur	18 × 1	pas de compteur	

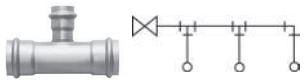
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1					
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0					
Robinetterie	½"	½"					

Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optipress – Tuyaux en acier inoxydable
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0209-4548



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
3	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	
4	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
5	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
6	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
8	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
10	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
12	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	
15	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2				
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6				
Robinetterie	½"	½"	¾"				

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optipress – Tuyaux en acier inoxydable
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0209-4548



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	d					
1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	15 × 1	
2	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1	
3	18 × 1	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	
4	18 × 1	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	
6	18 × 1	18 × 1	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
8	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	
10	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
15	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	
20	22 × 1.2	22 × 1.2	22 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
30	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
40	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	
50	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
70	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
90	28 × 1.2	28 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	35 × 1.5	
120	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
150	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	35 × 1.5	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	15 × 1	18 × 1	22 × 1.2	28 × 1.2	35 × 1.5	
Tuyau d_i [mm]	13.0	16.0	19.6	25.6	32.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)

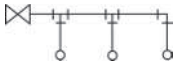
Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT
Système de distribution: Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0908-5605 / 1507-6398




Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau d_i [mm]	8.4	11.4	14.4				
Robinetterie	½"	½"	½"				
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul							

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PB / PE-RT
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0908-5605 / 1507-6398

Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 3.8	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
10	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
12	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 3.8	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tuyau d_i [mm]	8.4	11.4	14.4	19.6			
Robinetterie	½"	½"	½"	¾"			

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Profix – Tuyaux PB
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 0908-5605



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
3	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	–	–	
20	25 × 2.7	25 × 2.7	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7			
Tuyau d_i [mm]	11.6	14.4	19.6			
Robinetterie	½"	½"	¾"			

Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc
Système de distribution: Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1506-6381

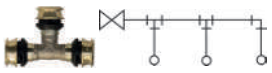


Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8					
Tuyau d_i [mm]	11.4	14.4					
Robinetterie	½"	½"					
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul							

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1506-6381



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	–	–	
10	20 × 2.8	–	–	–	–	–	
12	–	–	–	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	–	
Tuyau de × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8					
Tuyau di [mm]	11.4	14.4					
Robinetterie	½"	½"					

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1506-6381



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	–	–	
3	–	–	–	–	–	
4	–	–	–	–	–	
6	–	–	–	–	–	
8	–	–	–	–	–	
10	–	–	–	–	–	
15	–	–	–	–	–	
20	–	–	–	–	–	
30	–	–	–	–	–	
40	–	–	–	–	–	
50	–	–	–	–	–	
70	–	–	–	–	–	
90	–	–	–	–	–	
120	–	–	–	–	–	
150	–	–	–	–	–	
Tuyau de × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8				
Tuyau di [mm]	11.6	14.4				
Robinetterie	½"	½"				

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)

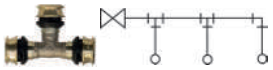
Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB
Système de distribution: Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1509-6418



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8					
Tuyau d_i [mm]	11.4	14.4					
Robinetterie	½"	½"					
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul							

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1509-6418

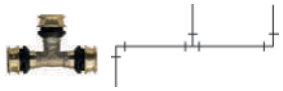


Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2			
Tuyau d_i [mm]	11.4	14.4	19.6	25.6			
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"			

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PB
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1509-6418



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Tuyau d_i [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X
Système de distribution: Installation avec conduite de soutirage (changement de sens avec cintrage)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1507-6391

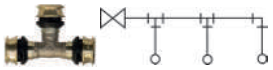


Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 4 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	$d_e \times s$	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
5	20 × 2.8	pas de compteur	20 × 2.8	pas de compteur	–	–	
Tuyau $d_e \times s$ [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8					
Tuyau d_i [mm]	11.4	14.4					
Robinetterie	½"	½"					
Robinet droit ¾" et distributeur ¾" sont considérés dans le modèle de calcul							

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

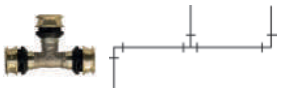
Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1507-6391



Longueur max. [m]	5		10		15		Groupe d'appareils / Distribution d'étage Vitesse d'écoulement max. 3 m/s
Compteur d'eau	sans	avec	sans	avec	sans	avec	
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
3	16 × 2.2	16 × 2.2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	
4	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
5	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	
6	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
10	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
12	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
15	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
Tuyau de × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7				
Tuyau di [mm]	11.4	14.4	19.6				
Robinetterie	½"	½"	¾"				

Installation avec tés (changement de sens avec raccords)

Tableau d'unités de raccordement: Optiflex-Flowpress – Tuyaux PE-Xc/Al/PE-X
Système de distribution: Installation avec tés (changement de sens avec raccords)
Fabricant: R. Nussbaum SA, Olten
Certificat SSIGE n°: 1507-6391



Longueur max. [m]	5	10	15	20	35	Conduite de distribution Vitesse d'écoulement max. 2 m/s
Unité de raccordement (LU)	de × s	de × s	de × s	de × s	de × s	
1	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	16 × 2.2	
2	20 × 2.8	20 × 2.8	20 × 2.8	25 × 2.7	25 × 2.7	
3	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
4	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
6	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	
8	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
10	25 × 2.7	25 × 2.7	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	
15	25 × 2.7	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
20	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
30	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	
40	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	
50	32 × 3.2	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	
70	32 × 3.2	32 × 3.2	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
90	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
120	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
150	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	40 × 3.5	
Tuyau de × s [mm]	16 × 2.2	20 × 2.8	25 × 2.7	32 × 3.2	40 × 3.5	
Tuyau di [mm]	11.6	14.4	19.6	25.6	33.0	
Robinetterie	½"	½"	¾"	1"	1¼"	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.4 Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable

Exemple de lecture: A l'aide du tableau pour de l'eau à +7 °C dans la dimension de tuyau 22 et une perte de charge de R = 50 Pa/m, on lit:

- **ṁ** débit massique de l'eau: 232 kg/h
- **v** vitesse d'écoulement de l'eau: 0.21 m/s
- **P_{dyn}** Pression dynamique 22.9 Pa

3.4.1 Fluide: eau 7 °C

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	51	**0.11**	5.8	90	**0.12**	7.8	156	**0.14**	10.4	323	**0.17**	15.2
30	57	**0.12**	7.1	100	**0.14**	9.6	174	**0.16**	12.8	358	**0.19**	18.7
35	62	**0.13**	8.5	109	**0.15**	11.4	190	**0.17**	15.2	391	**0.21**	22.3
40	67	**0.14**	9.9	118	**0.16**	13.3	205	**0.19**	17.8	422	**0.23**	26.0
45	72	**0.15**	11.3	126	**0.17**	15.2	219	**0.20**	20.3	452	**0.24**	29.8
50	76	**0.16**	12.7	134	**0.19**	17.1	232	**0.21**	22.9	480	**0.26**	33.6
55	81	**0.17**	14.2	141	**0.20**	19.1	245	**0.23**	25.6	507	**0.27**	37.4
60	85	**0.18**	15.7	149	**0.21**	21.1	258	**0.24**	28.2	533	**0.29**	41.3
65	89	**0.19**	17.2	156	**0.22**	23.1	270	**0.25**	30.9	557	**0.30**	45.3
70	92	**0.19**	18.7	162	**0.22**	25.2	282	**0.26**	33.7	582	**0.31**	49.3
75	96	**0.20**	20.3	169	**0.23**	27.3	293	**0.27**	36.4	605	**0.33**	53.3
80	100	**0.21**	21.8	175	**0.24**	29.3	304	**0.28**	39.2	628	**0.34**	57.4
85	103	**0.22**	23.4	181	**0.25**	31.5	315	**0.29**	42.0	650	**0.35**	61.5
90	107	**0.22**	25.0	187	**0.26**	33.6	325	**0.30**	44.9	671	**0.36**	65.7
95	110	**0.23**	26.5	193	**0.27**	35.7	335	**0.31**	47.7	692	**0.37**	69.9
100	113	**0.24**	28.1	199	**0.28**	37.9	345	**0.32**	50.6	713	**0.39**	74.1
110	120	**0.25**	31.4	210	**0.29**	42.2	365	**0.34**	56.4	753	**0.41**	82.6
120	126	**0.26**	34.7	221	**0.31**	46.6	383	**0.35**	62.3	791	**0.43**	91.3
130	132	**0.28**	38.0	231	**0.32**	51.1	401	**0.37**	68.3	828	**0.45**	100.0
140	137	**0.29**	41.3	241	**0.33**	55.6	419	**0.39**	74.3	864	**0.47**	108.9
150	143	**0.30**	44.7	251	**0.35**	60.2	435	**0.40**	80.4	899	**0.49**	117.8
160	148	**0.31**	48.2	260	**0.36**	64.8	452	**0.42**	86.6	933	**0.50**	126.8
170	153	**0.32**	51.6	270	**0.37**	69.4	468	**0.43**	92.8	966	**0.52**	135.9
180	159	**0.33**	55.1	279	**0.39**	74.1	483	**0.45**	99.1	998	**0.54**	145.1
190	164	**0.34**	58.6	287	**0.40**	78.9	498	**0.46**	105.4	1029	**0.56**	154.3
200	168	**0.35**	62.2	296	**0.41**	83.6	513	**0.47**	111.7	1060	**0.57**	163.7
220	178	**0.37**	69.3	312	**0.43**	93.2	542	**0.50**	124.6	1119	**0.60**	182.5
240	187	**0.39**	76.6	328	**0.45**	103.0	570	**0.52**	137.6	1176	**0.63**	201.6
260	196	**0.41**	83.9	344	**0.48**	112.9	596	**0.55**	150.8	1231	**0.66**	220.9

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
280	204	**0.43**	91.3	359	**0.50**	122.8	622	**0.57**	164.1	1284	**0.69**	240.4
300	212	**0.44**	98.8	373	**0.52**	132.9	647	**0.60**	177.6	1336	**0.72**	260.1
350	232	**0.49**	117.8	407	**0.56**	158.5	707	**0.65**	211.8	1459	**0.79**	310.2
400	250	**0.52**	137.3	440	**0.61**	184.7	763	**0.70**	246.8	1574	**0.85**	361.4
450	268	**0.56**	157.0	470	**0.65**	211.3	816	**0.75**	282.3	1684	**0.91**	413.4
500	284	**0.60**	177.1	499	**0.69**	238.3	866	**0.80**	318.4	1789	**0.97**	466.4
550	300	**0.63**	197.5	527	**0.73**	265.7	915	**0.84**	355.1	1889	**1.02**	520.0
600	315	**0.66**	218.2	554	**0.77**	293.5	961	**0.89**	392.2	1985	**1.07**	574.4
650	330	**0.69**	239.1	580	**0.80**	321.6	1006	**0.93**	429.8	2078	**1.12**	629.4
700	345	**0.72**	260.2	605	**0.84**	350.0	1050	**0.97**	467.8	2168	**1.17**	685.0
750	358	**0.75**	281.5	630	**0.87**	378.8	1092	**1.01**	506.1	2255	**1.22**	741.2
800	372	**0.78**	303.1	653	**0.90**	407.8	1133	**1.04**	544.9	2340	**1.26**	798.0
850	385	**0.81**	324.8	676	**0.93**	437.0	1173	**1.08**	584.0	2422	**1.31**	855.2
900	398	**0.83**	346.8	699	**0.97**	466.5	1212	**1.12**	623.4	2502	**1.35**	913.0
950	410	**0.86**	368.9	721	**1.00**	496.2	1250	**1.15**	663.1	2581	**1.39**	971.2
1000	422	**0.88**	391.1	742	**1.03**	526.2	1287	**1.19**	703.2	2658	**1.44**	1029.8
1100	446	**0.93**	436.1	784	**1.08**	586.8	1359	**1.25**	784.1	2807	**1.52**	1148.3
1200	469	**0.98**	481.7	824	**1.14**	648.1	1429	**1.32**	866.1	2950	**1.59**	1268.4
1300	491	**1.03**	527.9	862	**1.19**	710.2	1496	**1.38**	949.0	3088	**1.67**	1389.9
1400	512	**1.07**	574.6	899	**1.24**	773.0	1560	**1.44**	1032.9	3221	**1.74**	1512.7
1500	533	**1.12**	621.7	936	**1.29**	836.4	1623	**1.50**	1117.6	3351	**1.81**	1636.8
1600	553	**1.16**	669.3	971	**1.34**	900.4	1684	**1.55**	1203.2	3477	**1.88**	1762.1
1700	572	**1.20**	717.3	1005	**1.39**	965.0	1743	**1.61**	1289.5	3599	**1.94**	1888.5
1800	591	**1.24**	765.7	1038	**1.44**	1030.1	1801	**1.66**	1376.6	3719	**2.01**	2016.0
1900	610	**1.28**	814.5	1071	**1.48**	1095.8	1858	**1.71**	1464.3	3835	**2.07**	2144.5
2000	628	**1.31**	863.7	1103	**1.52**	1161.9	1913	**1.76**	1552.7	3949	**2.13**	2274.0
2100	645	**1.35**	913.2	1134	**1.57**	1228.6	1967	**1.81**	1641.8	4061	**2.19**	2404.4
2200	663	**1.39**	963.1	1165	**1.61**	1295.7	2020	**1.86**	1731.4	4171	**2.25**	2535.6
2300	680	**1.42**	1013.3	1194	**1.65**	1363.2	2072	**1.91**	1821.6	4278	**2.31**	2667.8
2400	697	**1.46**	1063.8	1224	**1.69**	1431.1	2123	**1.96**	1912.4	4383	**2.37**	2800.8
2500	713	**1.49**	1114.6	1253	**1.73**	1499.5	2173	**2.00**	2003.8	4487	**2.42**	2934.5

Tab. 27: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 15 … 28 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	592	**0.20**	20.9	1012	**0.24**	27.7	2097	**0.29**	40.7	3409	**0.32**	52.5
30	657	**0.23**	25.7	1123	**0.26**	34.2	2327	**0.32**	50.1	3783	**0.36**	64.7
35	717	**0.25**	30.7	1227	**0.29**	40.7	2541	**0.35**	59.8	4131	**0.39**	77.2
40	774	**0.27**	35.8	1324	**0.31**	47.5	2743	**0.37**	69.6	4459	**0.42**	89.9
45	828	**0.29**	40.9	1416	**0.33**	54.3	2934	**0.40**	79.6	4769	**0.45**	102.9
50	879	**0.30**	46.2	1504	**0.35**	61.2	3116	**0.42**	89.8	5065	**0.48**	116.0
55	928	**0.32**	51.5	1588	**0.37**	68.3	3290	**0.45**	100.2	5349	**0.51**	129.4
60	976	**0.34**	56.9	1669	**0.39**	75.4	3458	**0.47**	110.7	5621	**0.53**	142.9
65	1021	**0.35**	62.3	1748	**0.41**	82.7	3620	**0.49**	121.3	5885	**0.56**	156.6
70	1066	**0.37**	67.8	1823	**0.42**	90.0	3776	**0.51**	132.0	6139	**0.58**	170.4
75	1109	**0.38**	73.4	1896	**0.44**	97.3	3928	**0.53**	142.8	6386	**0.61**	184.4
80	1150	**0.40**	79.0	1968	**0.46**	104.8	4076	**0.55**	153.7	6626	**0.63**	198.5
85	1191	**0.41**	84.7	2037	**0.47**	112.3	4219	**0.57**	164.8	6859	**0.65**	212.8
90	1230	**0.43**	90.4	2105	**0.49**	119.9	4359	**0.59**	175.9	7087	**0.67**	227.1
95	1269	**0.44**	96.1	2171	**0.51**	127.5	4496	**0.61**	187.1	7310	**0.70**	241.6
100	1307	**0.45**	101.9	2235	**0.52**	135.2	4630	**0.63**	198.4	7527	**0.72**	256.2
110	1380	**0.48**	113.7	2360	**0.55**	150.8	4889	**0.67**	221.2	7948	**0.76**	285.7
120	1450	**0.50**	125.6	2481	**0.58**	166.6	5138	**0.70**	244.3	8353	**0.79**	315.6
130	1518	**0.52**	137.6	2597	**0.60**	182.5	5379	**0.73**	267.7	8744	**0.83**	345.8
140	1584	**0.55**	149.7	2709	**0.63**	198.6	5611	**0.76**	291.4	9123	**0.87**	376.4
150	1647	**0.57**	162.0	2818	**0.66**	214.9	5837	**0.79**	315.3	9490	**0.90**	407.2
160	1709	**0.59**	174.4	2924	**0.68**	231.4	6056	**0.82**	339.5	9846	**0.94**	438.4
170	1769	**0.61**	186.9	3027	**0.70**	248.0	6270	**0.85**	363.8	10193	**0.97**	469.9
180	1828	**0.63**	199.6	3128	**0.73**	264.7	6478	**0.88**	388.4	10532	**1.00**	501.6
190	1885	**0.65**	212.3	3226	**0.75**	281.6	6681	**0.91**	413.1	10862	**1.03**	533.5
200	1942	**0.67**	225.1	3322	**0.77**	298.6	6880	**0.94**	438.1	11185	**1.06**	565.8
220	2050	**0.71**	251.0	3508	**0.82**	333.0	7265	**0.99**	488.5	11811	**1.12**	630.9
240	2155	**0.74**	277.2	3686	**0.86**	367.8	7635	**1.04**	539.6	12413	**1.18**	696.8
260	2256	**0.78**	303.8	3859	**0.90**	403.0	7993	**1.09**	591.2	12994	**1.24**	763.6
280	2353	**0.81**	330.7	4026	**0.94**	438.6	8338	**1.13**	643.5	13556	**1.29**	831.1
300	2448	**0.85**	357.8	4188	**0.97**	474.6	8674	**1.18**	696.3	14101	**1.34**	899.2
350	2673	**0.92**	426.7	4573	**1.06**	566.1	9472	**1.29**	830.4	15400	**1.46**	1072.5
400	2885	**1.00**	497.1	4936	**1.15**	659.4	10223	**1.39**	967.3	16621	**1.58**	1249.3
450	3086	**1.07**	568.7	5280	**1.23**	754.4	10935	**1.49**	1106.7	17778	**1.69**	1429.3
500	3278	**1.13**	641.4	5607	**1.30**	850.9	11614	**1.58**	1248.3	18881	**1.80**	1612.2
550	3461	**1.20**	715.3	5921	**1.38**	948.9	12264	**1.67**	1392.0	19938	**1.90**	1797.7
600	3637	**1.26**	790.0	6223	**1.45**	1048.1	12889	**1.75**	1537.5	20955	**1.99**	1985.7
650	3808	**1.32**	865.7	6514	**1.52**	1148.5	13492	**1.84**	1684.8	21935	**2.09**	2175.9
700	3972	**1.37**	942.2	6796	**1.58**	1250.0	14076	**1.92**	1833.7	22884	**2.18**	2368.2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4132	**1.43**	1019.5	7069	**1.64**	1352.5	14642	**1.99**	1984.2	23804	**2.26**	2562.5
800	4287	**1.48**	1097.6	7335	**1.71**	1456.0	15192	**2.07**	2136.0	24699	**2.35**	2758.6
850	4438	**1.53**	1176.3	7593	**1.77**	1560.5	15727	**2.14**	2289.3	25569	**2.43**	2956.5
900	4586	**1.58**	1255.7	7845	**1.83**	1665.8	16250	**2.21**	2443.8	26418	**2.51**	3156.1
950	4730	**1.63**	1335.8	8091	**1.88**	1772.0	16759	**2.28**	2599.6	27247	**2.59**	3357.3
1000	4870	**1.68**	1416.4	8332	**1.94**	1879.0	17258	**2.35**	2756.5	28058	**2.67**	3560.0
1100	5143	**1.78**	1579.4	8799	**2.05**	2095.2	18224	**2.48**	3073.8	29628	**2.82**	3969.7
1200	5405	**1.87**	1744.6	9247	**2.15**	2314.3	19153	**2.61**	3395.1	31138	**2.96**	4384.7
1300	5658	**1.96**	1911.7	9680	**2.25**	2536.0	20049	**2.73**	3720.4	32596	**3.10**	4804.7
1400	5903	**2.04**	2080.6	10099	**2.35**	2760.1	20916	**2.85**	4049.2	34006	**3.23**	5229.4
1500	6140	**2.12**	2251.3	10505	**2.44**	2986.6	21758	**2.96**	4381.4	35373	**3.36**	5658.4
1600	6371	**2.20**	2423.7	10899	**2.54**	3215.2	22575	**3.07**	4716.8	36702	**3.49**	6091.6
1700	6595	**2.28**	2597.5	11283	**2.63**	3445.9	23371	**3.18**	5055.1	37996	**3.61**	6528.6
1800	6814	**2.36**	2772.9	11658	**2.71**	3678.5	24147	**3.29**	5396.4	39257	**3.73**	6969.3
1900	7028	**2.43**	2949.6	12024	**2.80**	3912.9	24904	**3.39**	5740.4	40489	**3.85**	7413.5
2000	7237	**2.50**	3127.7	12382	**2.88**	4149.2	25645	**3.49**	6086.9	41693	**3.97**	7861.1
2100	7442	**2.57**	3307.1	12732	**2.96**	4387.1	26370	**3.59**	6436.0	42872	**4.08**	8311.9
2200	7642	**2.64**	3487.6	13075	**3.04**	4626.6	27081	**3.68**	6787.4	44027	**4.19**	8765.7
2300	7839	**2.71**	3669.4	13411	**3.12**	4867.8	27777	**3.78**	7141.1	45160	**4.29**	9222.6
2400	8032	**2.78**	3852.3	13741	**3.20**	5110.4	28461	**3.87**	7497.0	46271	**4.40**	9682.2
2500	8222	**2.84**	4036.3	14065	**3.27**	5354.5	29133	**3.96**	7855.1	47363	**4.50**	10144.6

Tab. 28: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 35 … 64 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	5571	**0.37**	68.0	8632	**0.41**	85.7	14886	**0.48**	114.1
30	6182	**0.41**	83.8	9580	**0.46**	105.5	16520	**0.53**	140.6
35	6751	**0.45**	100.0	10462	**0.50**	125.9	18042	**0.58**	167.7
40	7287	**0.48**	116.4	11291	**0.54**	146.6	19472	**0.63**	195.3
45	7794	**0.52**	133.2	12077	**0.58**	167.7	20828	**0.67**	223.5
50	8278	**0.55**	150.3	12827	**0.62**	189.2	22120	**0.71**	252.1
55	8741	**0.58**	167.5	13545	**0.65**	211.0	23359	**0.75**	281.1
60	9187	**0.61**	185.1	14235	**0.68**	233.0	24549	**0.79**	310.5
65	9617	**0.64**	202.8	14901	**0.71**	255.4	25698	**0.82**	340.2
70	10033	**0.66**	220.7	15546	**0.75**	277.9	26810	**0.86**	370.3
75	10436	**0.69**	238.8	16171	**0.78**	300.7	27888	**0.90**	400.6
80	10828	**0.72**	257.1	16779	**0.80**	323.8	28936	**0.93**	431.3
85	11210	**0.74**	275.5	17370	**0.83**	347.0	29956	**0.96**	462.2
90	11582	**0.77**	294.1	17947	**0.86**	370.4	30950	**0.99**	493.4
95	11945	**0.79**	312.9	18510	**0.89**	394.0	31921	**1.02**	524.9
100	12301	**0.81**	331.8	19061	**0.91**	417.8	32871	**1.06**	556.6
110	12989	**0.86**	370.0	20127	**0.97**	465.9	34711	**1.11**	620.6
120	13651	**0.90**	408.7	21153	**1.01**	514.6	36480	**1.17**	685.5
130	14290	**0.95**	447.8	22143	**1.06**	563.9	38187	**1.23**	751.2
140	14908	**0.99**	487.4	23101	**1.11**	613.7	39839	**1.28**	817.6
150	15508	**1.03**	527.4	24030	**1.15**	664.1	41441	**1.33**	884.7
160	16091	**1.07**	567.7	24933	**1.20**	714.9	42998	**1.38**	952.4
170	16658	**1.10**	608.5	25812	**1.24**	766.2	44514	**1.43**	1020.7
180	17211	**1.14**	649.5	26669	**1.28**	817.9	45992	**1.48**	1089.6
190	17751	**1.18**	690.9	27506	**1.32**	870.0	47435	**1.52**	1159.1
200	18279	**1.21**	732.6	28324	**1.36**	922.6	48846	**1.57**	1229.0
220	19302	**1.28**	817.0	29909	**1.43**	1028.7	51580	**1.66**	1370.5
240	20286	**1.34**	902.4	31434	**1.51**	1136.3	54209	**1.74**	1513.8
260	21235	**1.41**	988.8	32905	**1.58**	1245.2	56746	**1.82**	1658.8
280	22154	**1.47**	1076.2	34328	**1.65**	1355.2	59201	**1.90**	1805.4
300	23045	**1.53**	1164.5	35709	**1.71**	1466.4	61582	**1.98**	1953.5
350	25167	**1.67**	1388.8	38997	**1.87**	1748.9	67252	**2.16**	2329.8
400	27162	**1.80**	1617.8	42089	**2.02**	2037.2	72585	**2.33**	2713.9
450	29053	**1.92**	1850.9	45019	**2.16**	2330.8	77638	**2.49**	3105.0
500	30856	**2.04**	2087.8	47813	**2.29**	2629.0	82456	**2.65**	3502.3
550	32583	**2.16**	2328.0	50489	**2.42**	2931.5	87071	**2.79**	3905.4
600	34244	**2.27**	2571.4	53063	**2.54**	3238.0	91510	**2.94**	4313.7
650	35847	**2.37**	2817.8	55547	**2.66**	3548.2	95793	**3.07**	4726.9
700	37398	**2.48**	3066.8	57949	**2.78**	3861.8	99936	**3.21**	5144.7

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	38901	**2.58**	3318.4	60280	**2.89**	4178.7	103955	**3.34**	5566.8
800	40363	**2.67**	3572.4	62544	**3.00**	4498.5	107860	**3.46**	5992.9
850	41786	**2.77**	3828.7	64749	**3.11**	4821.3	111662	**3.58**	6422.8
900	43173	**2.86**	4087.2	66899	**3.21**	5146.7	115370	**3.70**	6856.4
950	44528	**2.95**	4347.7	68998	**3.31**	5474.8	118990	**3.82**	7293.4
1000	45852	**3.04**	4610.2	71050	**3.41**	5805.3	122529	**3.93**	7733.8
1100	48418	**3.21**	5140.7	75027	**3.60**	6473.4	129387	**4.15**	8623.8
1200	50887	**3.37**	5678.2	78852	**3.78**	7150.2	135983	**4.36**	9525.4
1300	53268	**3.53**	6222.1	82542	**3.96**	7835.1	142347	**4.57**	10437.9
1400	55573	**3.68**	6772.0	86112	**4.13**	8527.6	148505	**4.77**	11360.4
1500	57807	**3.83**	7327.6	89575	**4.30**	9227.2	154477	**4.96**	12292.4
1600	59979	**3.97**	7888.5	92940	**4.46**	9933.5	160280	**5.14**	13233.4
1700	62093	**4.11**	8454.5	96216	**4.61**	10646.2	165930	**5.33**	14182.7
1800	64155	**4.25**	9025.2	99411	**4.77**	11364.9	171439	**5.50**	15140.2
1900	66168	**4.38**	9600.5	102530	**4.92**	12089.3	176818	**5.68**	16105.2
2000	68136	**4.51**	10180.1	105580	**5.06**	12819.1	182078	**5.84**	17077.5
2100	70062	**4.64**	10763.8	108565	**5.21**	13554.2	187225	**6.01**	18056.8
2200	71950	**4.77**	11351.6	111490	**5.35**	14294.4	192269	**6.17**	19042.8
2300	73801	**4.89**	11943.2	114358	**5.48**	15039.3	197215	**6.33**	20035.2
2400	75617	**5.01**	12538.4	117173	**5.62**	15788.9	202070	**6.49**	21033.8
2500	77402	**5.13**	13137.3	119938	**5.75**	16542.9	206839	**6.64**	22038.3

Tab. 29: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 76.1 … 108 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

3.4.2 Fluide: eau 60 °C

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	59	**0.13**	7.7	103	**0.15**	10.4	179	**0.17**	13.9	370	**0.20**	20.3
30	65	**0.14**	9.5	115	**0.16**	12.8	199	**0.19**	17.1	411	**0.23**	25.1
35	71	**0.15**	11.4	125	**0.18**	15.3	217	**0.20**	20.4	449	**0.25**	29.9
40	77	**0.16**	13.2	135	**0.19**	17.8	235	**0.22**	23.8	485	**0.27**	34.8
45	82	**0.18**	15.1	145	**0.20**	20.4	251	**0.24**	27.2	518	**0.28**	39.8
50	87	**0.19**	17.1	154	**0.22**	23.0	267	**0.25**	30.7	550	**0.30**	44.9
55	92	**0.20**	19.0	162	**0.23**	25.6	282	**0.26**	34.2	581	**0.32**	50.1
60	97	**0.21**	21.0	171	**0.24**	28.3	296	**0.28**	37.8	611	**0.34**	55.3
65	102	**0.22**	23.0	179	**0.25**	31.0	310	**0.29**	41.4	639	**0.35**	60.6
70	106	**0.23**	25.1	186	**0.26**	33.7	323	**0.30**	45.1	667	**0.37**	66.0
75	110	**0.23**	27.1	194	**0.27**	36.5	336	**0.31**	48.8	694	**0.38**	71.4
80	114	**0.24**	29.2	201	**0.28**	39.3	349	**0.33**	52.5	720	**0.40**	76.9
85	118	**0.25**	31.3	208	**0.29**	42.1	361	**0.34**	56.3	745	**0.41**	82.4
90	122	**0.26**	33.4	215	**0.30**	44.9	373	**0.35**	60.1	770	**0.42**	88.0
95	126	**0.27**	35.5	222	**0.31**	47.8	385	**0.36**	63.9	794	**0.44**	93.6
100	130	**0.28**	37.7	228	**0.32**	50.7	396	**0.37**	67.7	818	**0.45**	99.2
110	137	**0.29**	42.0	241	**0.34**	56.5	418	**0.39**	75.5	864	**0.47**	110.6
120	144	**0.31**	46.4	253	**0.36**	62.4	440	**0.41**	83.4	908	**0.50**	122.2
130	151	**0.32**	50.9	265	**0.37**	68.4	460	**0.43**	91.4	950	**0.52**	133.9
140	158	**0.34**	55.4	277	**0.39**	74.5	480	**0.45**	99.5	991	**0.54**	145.7
150	164	**0.35**	59.9	288	**0.40**	80.6	500	**0.47**	107.7	1031	**0.57**	157.7
160	170	**0.36**	64.5	299	**0.42**	86.8	518	**0.49**	115.9	1070	**0.59**	169.8
170	176	**0.37**	69.1	309	**0.43**	93.0	537	**0.50**	124.2	1108	**0.61**	182.0
180	182	**0.39**	73.8	320	**0.45**	99.3	554	**0.52**	132.6	1144	**0.63**	194.2
190	188	**0.40**	78.5	330	**0.46**	105.6	572	**0.54**	141.1	1180	**0.65**	206.6
200	193	**0.41**	83.2	339	**0.48**	112.0	589	**0.55**	149.6	1216	**0.67**	219.1
220	204	**0.43**	92.8	358	**0.50**	124.8	622	**0.58**	166.8	1284	**0.71**	244.3
240	214	**0.46**	102.5	377	**0.53**	137.9	653	**0.61**	184.3	1349	**0.74**	269.8
260	224	**0.48**	112.3	394	**0.55**	151.1	684	**0.64**	201.9	1412	**0.78**	295.7
280	234	**0.50**	122.2	411	**0.58**	164.4	714	**0.67**	219.8	1473	**0.81**	321.8
300	244	**0.52**	132.3	428	**0.60**	177.9	742	**0.70**	237.8	1532	**0.84**	348.2
350	266	**0.57**	157.7	467	**0.66**	212.2	811	**0.76**	283.6	1674	**0.92**	415.3
400	287	**0.61**	183.8	504	**0.71**	247.2	875	**0.82**	330.3	1806	**0.99**	483.8
450	307	**0.65**	210.2	539	**0.76**	282.8	936	**0.88**	377.9	1932	**1.06**	553.5
500	326	**0.69**	237.1	573	**0.81**	319.0	994	**0.93**	426.3	2052	**1.13**	624.3
550	344	**0.73**	264.4	605	**0.85**	355.7	1050	**0.98**	475.4	2167	**1.19**	696.2
600	362	**0.77**	292.1	636	**0.89**	392.9	1103	**1.03**	525.1	2277	**1.25**	769.0
650	379	**0.81**	320.0	666	**0.94**	430.6	1155	**1.08**	575.4	2384	**1.31**	842.6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
700	395	**0.84**	348.3	694	**0.98**	468.6	1205	**1.13**	626.2	2487	**1.37**	917.1
750	411	**0.88**	376.9	722	**1.02**	507.1	1253	**1.17**	677.6	2587	**1.42**	992.3
800	427	**0.91**	405.8	749	**1.05**	545.9	1300	**1.22**	729.5	2684	**1.47**	1068.3
850	442	**0.94**	434.9	776	**1.09**	585.0	1346	**1.26**	781.8	2779	**1.53**	1144.9
900	456	**0.97**	464.2	802	**1.13**	624.5	1391	**1.30**	834.6	2871	**1.58**	1222.2
950	471	**1.00**	493.8	827	**1.16**	664.3	1434	**1.34**	887.8	2961	**1.63**	1300.1
1000	485	**1.03**	523.6	851	**1.20**	704.5	1477	**1.38**	941.4	3049	**1.67**	1378.6
1100	512	**1.09**	583.9	899	**1.26**	785.5	1560	**1.46**	1049.7	3220	**1.77**	1537.3
1200	538	**1.15**	644.9	945	**1.33**	867.6	1639	**1.54**	1159.4	3384	**1.86**	1698.0
1300	563	**1.20**	706.7	989	**1.39**	950.8	1716	**1.61**	1270.5	3542	**1.95**	1860.7
1400	587	**1.25**	769.2	1032	**1.45**	1034.8	1790	**1.68**	1382.8	3695	**2.03**	2025.1
1500	611	**1.30**	832.3	1073	**1.51**	1119.7	1862	**1.74**	1496.3	3844	**2.11**	2191.3
1600	634	**1.35**	896.0	1114	**1.57**	1205.4	1932	**1.81**	1610.8	3988	**2.19**	2359.0
1700	656	**1.40**	960.3	1153	**1.62**	1291.9	2000	**1.87**	1726.4	4129	**2.27**	2528.3
1800	678	**1.44**	1025.1	1191	**1.68**	1379.1	2066	**1.94**	1842.9	4266	**2.34**	2698.9
1900	699	**1.49**	1090.4	1229	**1.73**	1467.0	2131	**2.00**	1960.4	4400	**2.42**	2871.0
2000	720	**1.53**	1156.3	1265	**1.78**	1555.6	2195	**2.06**	2078.7	4531	**2.49**	3044.3
2100	740	**1.58**	1222.6	1301	**1.83**	1644.8	2257	**2.11**	2197.9	4659	**2.56**	3218.9
2200	760	**1.62**	1289.3	1336	**1.88**	1734.6	2318	**2.17**	2317.9	4785	**2.63**	3394.6
2300	780	**1.66**	1356.5	1370	**1.93**	1825.0	2377	**2.23**	2438.7	4908	**2.70**	3571.5
2400	799	**1.70**	1424.1	1404	**1.97**	1915.9	2436	**2.28**	2560.3	5028	**2.76**	3749.5
2500	818	**1.74**	1492.2	1437	**2.02**	2007.4	2493	**2.34**	2682.5	5147	**2.83**	3928.6

Tab. 30: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 15 … 28 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m^3
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	679	**0.24**	28.0	1161	**0.27**	37.1	2405	**0.33**	54.5	3911	**0.38**	70.3
30	753	**0.26**	34.5	1289	**0.31**	45.7	2669	**0.37**	67.1	4340	**0.42**	86.6
35	823	**0.29**	41.1	1407	**0.33**	54.5	2915	**0.40**	80.0	4740	**0.46**	103.3
40	888	**0.31**	47.9	1519	**0.36**	63.5	3146	**0.44**	93.2	5115	**0.49**	120.4
45	950	**0.33**	54.8	1625	**0.38**	72.7	3365	**0.47**	106.6	5471	**0.53**	137.7
50	1009	**0.35**	61.8	1726	**0.41**	82.0	3574	**0.49**	120.3	5811	**0.56**	155.3
55	1065	**0.37**	68.9	1822	**0.43**	91.4	3774	**0.52**	134.1	6136	**0.59**	173.2
60	1119	**0.39**	76.1	1915	**0.45**	101.0	3967	**0.55**	148.1	6449	**0.62**	191.3
65	1172	**0.41**	83.4	2005	**0.47**	110.7	4152	**0.57**	162.3	6751	**0.65**	209.6
70	1223	**0.43**	90.8	2092	**0.50**	120.4	4332	**0.60**	176.7	7043	**0.68**	228.2
75	1272	**0.45**	98.2	2176	**0.51**	130.3	4506	**0.62**	191.2	7326	**0.71**	246.9
80	1319	**0.46**	105.8	2257	**0.53**	140.3	4676	**0.65**	205.8	7601	**0.74**	265.8
85	1366	**0.48**	113.3	2337	**0.55**	150.4	4840	**0.67**	220.6	7869	**0.76**	284.9
90	1411	**0.50**	121.0	2415	**0.57**	160.5	5001	**0.69**	235.5	8131	**0.79**	304.1
95	1456	**0.51**	128.7	2490	**0.59**	170.7	5158	**0.71**	250.5	8386	**0.81**	323.5
100	1499	**0.53**	136.5	2564	**0.61**	181.0	5311	**0.74**	265.6	8635	**0.84**	343.0
110	1583	**0.56**	152.2	2708	**0.64**	201.9	5609	**0.78**	296.2	9118	**0.88**	382.5
120	1664	**0.58**	168.1	2846	**0.67**	223.0	5895	**0.82**	327.1	9583	**0.93**	422.5
130	1741	**0.61**	184.2	2979	**0.71**	244.3	6170	**0.85**	358.5	10032	**0.97**	462.9
140	1817	**0.64**	200.5	3108	**0.74**	265.9	6437	**0.89**	390.1	10466	**1.01**	503.8
150	1890	**0.66**	216.9	3233	**0.77**	287.8	6696	**0.93**	422.1	10887	**1.05**	545.2
160	1961	**0.69**	233.5	3354	**0.79**	309.8	6948	**0.96**	454.5	11296	**1.09**	586.9
170	2030	**0.71**	250.3	3473	**0.82**	332.0	7193	**1.00**	487.1	11694	**1.13**	629.0
180	2097	**0.74**	267.2	3588	**0.85**	354.4	7432	**1.03**	519.9	12082	**1.17**	671.5
190	2163	**0.76**	284.2	3701	**0.88**	377.0	7665	**1.06**	553.1	12461	**1.21**	714.3
200	2227	**0.78**	301.3	3811	**0.90**	399.8	7893	**1.09**	586.5	12832	**1.24**	757.4
220	2352	**0.83**	336.0	4024	**0.95**	445.8	8334	**1.15**	654.0	13550	**1.31**	844.6
240	2472	**0.87**	371.2	4229	**1.00**	492.4	8759	**1.21**	722.3	14241	**1.38**	932.9
260	2588	**0.91**	406.7	4427	**1.05**	539.5	9169	**1.27**	791.5	14907	**1.44**	1022.2
280	2700	**0.95**	442.7	4618	**1.09**	587.2	9566	**1.32**	861.5	15552	**1.50**	1112.6
300	2808	**0.99**	479.0	4804	**1.14**	635.4	9951	**1.38**	932.2	16177	**1.57**	1203.9
350	3067	**1.08**	571.3	5247	**1.24**	757.8	10867	**1.50**	1111.7	17667	**1.71**	1435.8
400	3310	**1.16**	665.4	5663	**1.34**	882.8	11728	**1.62**	1295.0	19068	**1.84**	1672.5
450	3540	**1.24**	761.3	6057	**1.43**	1009.9	12545	**1.74**	1481.6	20395	**1.97**	1913.5
500	3760	**1.32**	858.7	6433	**1.52**	1139.2	13324	**1.84**	1671.2	21661	**2.10**	2158.3
550	3971	**1.40**	957.6	6793	**1.61**	1270.3	14069	**1.95**	1863.5	22874	**2.21**	2406.7
600	4173	**1.47**	1057.7	7139	**1.69**	1403.1	14787	**2.05**	2058.4	24040	**2.33**	2658.3
650	4368	**1.54**	1159.0	7473	**1.77**	1537.5	15479	**2.14**	2255.5	25165	**2.43**	2913.0
700	4557	**1.60**	1261.4	7796	**1.85**	1673.4	16148	**2.23**	2454.9	26253	**2.54**	3170.4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4740	**1.67**	1364.9	8110	**1.92**	1810.7	16797	**2.32**	2656.3	27309	**2.64**	3430.5
800	4919	**1.73**	1469.4	8415	**1.99**	1949.3	17428	**2.41**	2859.6	28335	**2.74**	3693.1
850	5092	**1.79**	1574.8	8711	**2.06**	2089.1	18043	**2.50**	3064.8	29334	**2.84**	3958.1
900	5261	**1.85**	1681.1	9000	**2.13**	2230.1	18642	**2.58**	3271.7	30308	**2.93**	4225.3
950	5426	**1.91**	1788.3	9283	**2.20**	2372.3	19227	**2.66**	3480.2	31259	**3.02**	4494.6
1000	5587	**1.96**	1896.2	9559	**2.26**	2515.5	19799	**2.74**	3690.3	32188	**3.11**	4766.0
1100	5900	**2.07**	2114.5	10094	**2.39**	2805.0	20907	**2.89**	4115.0	33990	**3.29**	5314.4
1200	6201	**2.18**	2335.5	10608	**2.51**	3098.3	21973	**3.04**	4545.2	35723	**3.46**	5870.1
1300	6491	**2.28**	2559.3	11105	**2.63**	3395.1	23001	**3.18**	4980.6	37395	**3.62**	6432.4
1400	6772	**2.38**	2785.5	11585	**2.74**	3695.1	23996	**3.32**	5420.9	39012	**3.77**	7000.9
1500	7044	**2.48**	3014.0	12051	**2.85**	3998.3	24961	**3.45**	5865.6	40581	**3.93**	7575.3
1600	7309	**2.57**	3244.7	12504	**2.96**	4304.4	25899	**3.58**	6314.6	42105	**4.07**	8155.1
1700	7567	**2.66**	3477.5	12945	**3.06**	4613.2	26812	**3.71**	6767.6	43590	**4.22**	8740.2
1800	7818	**2.75**	3712.2	13374	**3.17**	4924.6	27702	**3.83**	7224.4	45037	**4.36**	9330.2
1900	8063	**2.83**	3948.8	13794	**3.26**	5238.5	28571	**3.95**	7684.9	46450	**4.49**	9924.9
2000	8303	**2.92**	4187.2	14204	**3.36**	5554.7	29421	**4.07**	8148.9	47832	**4.63**	10524.1
2100	8538	**3.00**	4427.3	14606	**3.46**	5873.3	30253	**4.19**	8616.2	49184	**4.76**	11127.6
2200	8768	**3.08**	4669.1	15000	**3.55**	6194.0	31068	**4.30**	9086.7	50509	**4.89**	11735.2
2300	8993	**3.16**	4912.4	15385	**3.64**	6516.8	31867	**4.41**	9560.2	51808	**5.01**	12346.8
2400	9215	**3.24**	5157.3	15764	**3.73**	6841.6	32651	**4.52**	10036.7	53084	**5.14**	12962.2
2500	9432	**3.32**	5403.6	16136	**3.82**	7168.3	33422	**4.63**	10516.1	54337	**5.26**	13581.2

Tab. 31: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 35 … 64 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	6391	**0.43**	91.1	9903	**0.48**	114.7	17078	**0.56**	152.8
30	7092	**0.48**	112.2	10990	**0.54**	141.3	18953	**0.62**	188.2
35	7745	**0.52**	133.8	12002	**0.59**	168.5	20698	**0.68**	224.5
40	8360	**0.56**	155.9	12954	**0.63**	196.3	22339	**0.73**	261.5
45	8942	**0.60**	178.3	13855	**0.68**	224.6	23894	**0.78**	299.2
50	9496	**0.64**	201.2	14715	**0.72**	253.3	25377	**0.83**	337.4
55	10028	**0.68**	224.3	15539	**0.76**	282.4	26798	**0.87**	376.3
60	10539	**0.71**	247.8	16331	**0.80**	312.0	28164	**0.92**	415.6
65	11032	**0.74**	271.5	17095	**0.83**	341.9	29482	**0.96**	455.4
70	11510	**0.78**	295.5	17835	**0.87**	372.1	30757	**1.00**	495.7
75	11973	**0.81**	319.7	18552	**0.91**	402.6	31994	**1.04**	536.3
80	12422	**0.84**	344.2	19249	**0.94**	433.4	33196	**1.08**	577.4
85	12860	**0.87**	368.9	19927	**0.97**	464.5	34366	**1.12**	618.8
90	13287	**0.90**	393.8	20589	**1.00**	495.9	35507	**1.16**	660.6
95	13704	**0.92**	418.9	21235	**1.04**	527.5	36621	**1.20**	702.7
100	14112	**0.95**	444.2	21867	**1.07**	559.3	37710	**1.23**	745.1
110	14902	**1.00**	495.3	23091	**1.13**	623.7	39821	**1.30**	830.9
120	15661	**1.06**	547.1	24268	**1.18**	688.9	41851	**1.37**	917.8
130	16394	**1.10**	599.5	25404	**1.24**	754.9	43810	**1.43**	1005.7
140	17103	**1.15**	652.5	26502	**1.29**	821.6	45705	**1.49**	1094.6
150	17791	**1.20**	706.0	27568	**1.34**	889.0	47543	**1.55**	1184.4
160	18459	**1.24**	760.0	28604	**1.40**	957.1	49329	**1.61**	1275.0
170	19110	**1.29**	814.6	29612	**1.44**	1025.7	51068	**1.67**	1366.5
180	19745	**1.33**	869.6	30595	**1.49**	1095.0	52763	**1.72**	1458.7
190	20364	**1.37**	925.0	31555	**1.54**	1164.8	54419	**1.78**	1551.7
200	20970	**1.41**	980.8	32494	**1.59**	1235.1	56037	**1.83**	1645.4
220	22144	**1.49**	1093.7	34313	**1.67**	1377.2	59174	**1.93**	1834.7
240	23272	**1.57**	1208.1	36062	**1.76**	1521.2	62190	**2.03**	2026.6
260	24362	**1.64**	1323.8	37750	**1.84**	1667.0	65101	**2.13**	2220.7
280	25415	**1.71**	1440.8	39383	**1.92**	1814.3	67917	**2.22**	2417.0
300	26437	**1.78**	1559.0	40966	**2.00**	1963.1	70648	**2.31**	2615.3
350	28872	**1.94**	1859.3	44738	**2.18**	2341.3	77154	**2.52**	3119.1
400	31161	**2.10**	2165.9	48286	**2.36**	2727.3	83271	**2.72**	3633.3
450	33331	**2.25**	2477.9	51647	**2.52**	3120.3	89069	**2.91**	4156.8
500	35399	**2.38**	2795.0	54852	**2.68**	3519.6	94596	**3.09**	4688.8
550	37380	**2.52**	3116.7	57923	**2.83**	3924.6	99891	**3.26**	5228.3
600	39286	**2.65**	3442.5	60876	**2.97**	4335.0	104983	**3.43**	5775.0
650	41125	**2.77**	3772.3	63725	**3.11**	4750.2	109896	**3.59**	6328.2
700	42903	**2.89**	4105.7	66481	**3.24**	5170.1	114650	**3.74**	6887.5

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	44629	**3.01**	4442.5	69154	**3.37**	5594.2	119260	**3.89**	7452.6
800	46305	**3.12**	4782.6	71752	**3.50**	6022.4	123740	**4.04**	8023.0
850	47938	**3.23**	5125.7	74282	**3.62**	6454.5	128102	**4.18**	8598.6
900	49529	**3.34**	5471.7	76748	**3.74**	6890.2	132355	**4.32**	9179.1
950	51083	**3.44**	5820.5	79156	**3.86**	7329.4	136508	**4.46**	9764.1
1000	52603	**3.54**	6171.9	81510	**3.98**	7771.9	140569	**4.59**	10353.6
1100	55547	**3.74**	6882.1	86073	**4.20**	8666.3	148437	**4.85**	11545.1
1200	58379	**3.93**	7601.7	90461	**4.41**	9572.4	156004	**5.09**	12752.2
1300	61111	**4.12**	8329.9	94694	**4.62**	10489.3	163305	**5.33**	13973.8
1400	63754	**4.29**	9066.1	98790	**4.82**	11416.4	170369	**5.56**	15208.8
1500	66318	**4.47**	9809.9	102763	**5.01**	12353.0	177220	**5.79**	16456.6
1600	68809	**4.64**	10560.8	106624	**5.20**	13298.6	183877	**6.00**	17716.3
1700	71235	**4.80**	11318.5	110382	**5.39**	14252.7	190359	**6.22**	18987.3
1800	73600	**4.96**	12082.5	114047	**5.56**	15214.8	196679	**6.42**	20269.0
1900	75909	**5.11**	12852.7	117625	**5.74**	16184.6	202851	**6.62**	21560.9
2000	78167	**5.27**	13628.6	121124	**5.91**	17161.7	208884	**6.82**	22862.6
2100	80377	**5.41**	14410.2	124549	**6.08**	18145.8	214790	**7.01**	24173.7
2200	82543	**5.56**	15197.0	127904	**6.24**	19136.7	220576	**7.20**	25493.7
2300	84666	**5.70**	15989.0	131194	**6.40**	20134.0	226251	**7.39**	26822.3
2400	86750	**5.84**	16785.9	134424	**6.56**	21137.5	231821	**7.57**	28159.1
2500	88798	**5.98**	17587.6	137597	**6.71**	22147.0	237292	**7.75**	29504.0

Tab. 32: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 76.1 … 108 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4 Dimensionnement de systèmes de conduites pour installations de chauffage

4.1 Principes de base et exigences

4.1.1 Termes, définitions, unités

Terme	Symbole	Définition	Unité
Débit massique	$\dot{m}$	Masse du fluide qui, par unité de temps, est transportée par une section définie.	kg/h
Puissance calorifique nette	Q_{net}	Puissance calorifique des corps de chauffe	[kJ/s = kW]
Puissance calorifique brute	Q_{brut}	Somme de la puissance calorifique nette et du supplément pour déperditions thermiques	[kJ/s = kW]
Capacité calorifique spécifique	c	Energie calorifique que doit absorber 1 kg d'un fluide donné afin que sa température augmente d'1 K.	[J/(kg·K)]
Débit volumique de la pompe	$\dot{V}_p$	Somme des débits volumiques/massiques pour tous les tronçons	l/s m^3/h
Hauteur de refoulement de la pompe	Δp_{ges}	Pression de refoulement nécessaire pour neutraliser toutes les résistances dans le système de chauffage et approvisionner les corps de chauffe en eau chaude.	[Pa]

4.1.2 Paramètres pour le calcul de réseaux de tuyauterie dans des systèmes de chauffage

L'énergie motrice du transport de l'eau dans les installations de chauffage est générée par la pompe. La pression qu'elle exerce est fonction de la perte de charge du réseau de tuyauterie, y c. la résistance individuelle de chaque raccord, de la robinetterie, etc. Le diamètre du tuyau a l'effet suivant sur l'installation:

- Petit diamètre
  - Réseau de tuyauterie économique
  - Coûts d'exploitation supérieurs en raison d'une vitesse élevée d'écoulement et de pertes de charge importantes
- Grand diamètre
  - Coûts d'installation élevés
  - Coûts d'exploitation faibles

4.1.3 Vitesses d'écoulement recommandées

Conduite	Vitesse d'écoulement
Distribution en sous-sol	max. 0.8 [m/s]
Colonnes montantes	max. 0.8 [m/s]
Raccordement au corps de chauffe	max. 0.3 [m/s]

Tab. 33: Vitesses d'écoulement recommandées

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.2 Déterminer les diamètres de tuyaux

Le diamètre des tuyaux est calculé en plusieurs étapes:

1. Définir la puissance calorifique nette $\mathbf{Q}_{net}$ des corps de chauffe.
2. Calculer un supplément pour les pertes de chaleur. Selon l'importance du réseau de tuyauterie et la part de conduites non isolées, de **5 à 15 %**.
3. Ce supplément est ajouté à la puissance calorifique nette $\mathbf{Q}_{net}$. En résultat, on obtient la puissance calorifique brute $\mathbf{Q}_{brut}$.
4. Convertir la puissance calorifique brute $\mathbf{Q}_{brut}$ en débits massiques $\dot{\mathbf{m}}$ selon la formule, ☞ «Conversion de la puissance calorifique brute en débit massique», page 599.
5. Identifier tous les tronçons et additionner les débits massiques $\dot{\mathbf{m}}$.
6. Choisir la résistance au frottement dans les tuyaux **R** [Pa/m]. Recommandation pour le dimensionnement préalable: **50 à 80 Pa/m**. Plus **R** est élevé, plus la pompe sera soumise à une forte résistance, donc plus la consommation de courant sera importante (coûts d'exploitation).
7. Déterminer les diamètres de tuyaux en tenant compte du débit massique $\dot{\mathbf{m}}$ et de la résistance au frottement dans les tuyaux **R** à partir des tableaux de perte de charge. Amalgamer ensuite les valeurs dans le tableau correspondant.
8. Contrôler la vitesse d'écoulement, ☞ «Vitesses d'écoulement recommandées», page 598.

4.2.1 Conversion de la puissance calorifique brute en débit massique

$$\dot{m} = \frac{Q_{brutto} \cdot 3600}{c \cdot \Delta T}$$

$\dot{\mathbf{m}}$ = Débit massique [kg/h]

$\mathbf{Q}_{brut}$ = Puissance calorifique [kJ/s = kW]

$\mathbf{c}$ = Capacité calorifique spécifique [kJ/(kg·K)]

$\mathbf{\Delta T}$ = Différence de température [K]

4.3 Déterminer la puissance de la pompe de circulation

Pour déterminer la puissance de la pompe de circulation, les paramètres suivants sont nécessaires:

- Débit volumique de la pompe $\dot{\mathbf{V}}_p$
- Hauteur de refoulement de la pompe $\mathbf{\Delta p}_{ges}$

4.3.1 Calculer le débit volumique de la pompe

Pour le calcul du débit volumique de la pompe $\dot{\mathbf{V}}_p$, il faut additionner les débits massiques $\dot{\mathbf{m}}$ de tous les tronçons. Dans le dimensionnement préalable, il est possible de renoncer à une conversion via la densité pour obtenir le débit volumique correspondant:

$\dot{\mathbf{m}}$ [kg/h] = $\dot{\mathbf{V}}_p$ [m^3/h]

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.3.2 Déterminer la hauteur de refoulement de la pompe

Pour évaluer la hauteur de refoulement de la pompe $\mathbf{\Delta p}_{ges}$, seule la perte de charge du tronçon le moins favorable (généralement le tronçon le plus long de la chaudière au corps de chauffe le plus éloigné) est déterminante. La perte de charge se répartit alors entre résistances au frottement dans les tuyaux et résistances individuelles. Pour déterminer la perte de charge découlant de la résistance provoquée par le frottement dans les tuyaux, il faut connaître les longueurs de conduite des différents tronçons. Les résistances individuelles **Z** peuvent ensuite être déduites des pertes de charge.

La perte de charge **Δp** d'un tronçon est déterminée comme suit:

$\Delta p_{tronçon} = R \cdot l$

$\mathbf{\Delta p}_{tronçon}$	=	Perte de charge tronçon [Pa]
R	=	Résistance au frottement dans les tuyaux [Pa/m]
l	=	Longueur de conduite [m]

Durant la phase de projet, les résistances individuelles ne sont généralement pas déterminées séparément. Par expérience, on s'appuie sur les valeurs suivantes:

$Z = \Delta p_{tronçon} \cdot 1.0 \ldots 2.0$

Z	=	Résistance individuelle [Pa]
$\mathbf{\Delta p}_{tronçon}$	=	Perte de charge tronçon [Pa]

Les résistances individuelles spécifiques **Z** telles que chaudière, échangeurs de chaleur à plaques, soupape de régulation, etc. doivent être calculées en sus.

Pour la détermination de la hauteur de refoulement de la pompe $\mathbf{\Delta p}_{ges}$, il faut additionner les pertes de charge des différents tronçons, y compris les résistances individuelles. La hauteur de refoulement de la pompe $\mathbf{\Delta p}_{ges}$ est déterminée dans le calcul général au moyen de la formule suivante:

$\Delta p_{ges} = \sum \Delta p_{tronçon} + \sum Z$

$\mathbf{\Delta p}_{ges}$	=	Hauteur de refoulement de la pompe [Pa]
$\mathbf{\Delta p}_{tronçon}$	=	Perte de charge tronçon [Pa]
Z	=	Résistance individuelle [Pa]

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.4 Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé

Exemple de lecture: A l'aide du tableau pour de l'eau à +40 °C dans la dimension de tuyau 22 mm et une perte de charge de R = 50 Pa/m, on lit:

- **ṁ** débit massique de l'eau: 238 kg/h
- **v** vitesse d'écoulement de l'eau: 0.23 m/s
- **P_{dyn}** Pression dynamique: 26.9 Pa

4.4.1 Fluide: eau 40 °C

Densité:	992 kg/m³
Viscosité:	0.0007 Pa·s
Rugosité des parois	0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
DN	12			15			20			25		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	52	0.12	6.7	93	0.14	9.1	160	0.16	12.2	340	0.19	18.1
30	58	0.13	8.3	103	0.15	11.2	178	0.17	15.0	377	0.21	22.3
35	63	0.14	9.9	112	0.16	13.4	194	0.19	17.9	412	0.23	26.6
40	68	0.15	11.5	121	0.18	15.6	210	0.20	20.8	445	0.25	31.0
45	72	0.16	13.2	129	0.19	17.9	224	0.22	23.8	476	0.27	35.4
50	77	0.17	14.8	137	0.20	20.1	**238**	**0.23**	**26.9**	505	0.28	40.0
55	81	0.18	16.6	145	0.21	22.5	251	0.25	30.0	534	0.30	44.6
60	85	0.19	18.3	153	0.22	24.8	264	0.26	33.1	561	0.31	49.2
65	89	0.20	20.0	160	0.23	27.2	277	0.27	36.3	587	0.33	53.9
70	93	0.21	21.8	167	0.24	29.6	289	0.28	39.5	612	0.34	58.7
75	97	0.22	23.6	173	0.25	32.0	300	0.29	42.7	637	0.36	63.5
80	101	0.23	25.4	180	0.26	34.5	312	0.30	46.0	661	0.37	68.4
85	104	0.23	27.2	186	0.27	36.9	322	0.32	49.3	684	0.38	73.3
90	108	0.24	29.1	192	0.28	39.4	333	0.33	52.6	707	0.40	78.2
95	111	0.25	30.9	198	0.29	41.9	344	0.34	56.0	729	0.41	83.2
100	114	0.26	32.8	204	0.30	44.5	354	0.35	59.4	751	0.42	88.2
110	121	0.27	36.6	216	0.32	49.6	374	0.37	66.2	793	0.45	98.4
120	127	0.29	40.4	227	0.33	54.8	393	0.38	73.1	833	0.47	108.7
130	133	0.30	44.2	237	0.35	60.0	411	0.40	80.2	872	0.49	119.1
140	139	0.31	48.2	248	0.36	65.3	429	0.42	87.2	910	0.51	129.6
150	144	0.32	52.1	258	0.38	70.7	446	0.44	94.4	947	0.53	140.2
160	150	0.34	56.1	267	0.39	76.1	463	0.45	101.6	982	0.55	151.0
170	155	0.35	60.1	277	0.41	81.6	479	0.47	108.9	1017	0.57	161.8
180	160	0.36	64.2	286	0.42	87.1	495	0.48	116.3	1051	0.59	172.7
190	165	0.37	68.3	295	0.43	92.6	511	0.50	123.7	1084	0.61	183.7
200	170	0.38	72.4	304	0.44	98.2	526	0.51	131.1	1116	0.63	194.8
220	180	0.40	80.7	321	0.47	109.5	555	0.54	146.2	1178	0.66	217.3
240	189	0.42	89.1	337	0.49	121.0	584	0.57	161.5	1238	0.70	240.0
260	198	0.44	97.7	353	0.52	132.5	611	0.60	177.0	1296	0.73	263.0

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
DN	12			15			20			25		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
280	206	0.46	106.3	368	0.54	144.3	637	0.62	192.6	1352	0.76	286.2
300	214	0.48	115.0	383	0.56	156.1	663	0.65	208.4	1407	0.79	309.7
350	234	0.53	137.2	418	0.61	186.2	724	0.71	248.6	1536	0.86	369.3
400	253	0.57	159.8	451	0.66	216.9	781	0.76	289.6	1658	0.93	430.2
450	270	0.61	182.9	483	0.71	248.1	836	0.82	331.3	1773	1.00	492.2
500	287	0.64	206.3	512	0.75	279.8	888	0.87	373.7	1884	1.06	555.2
550	303	0.68	230.0	541	0.79	312.1	937	0.92	416.7	1989	1.12	619.1
600	319	0.72	254.0	569	0.83	344.7	985	0.96	460.3	2090	1.17	683.8
650	333	0.75	278.4	595	0.87	377.7	1031	1.01	504.3	2188	1.23	749.3
700	348	0.78	303.0	621	0.91	411.1	1076	1.05	548.9	2283	1.28	815.6
750	362	0.81	327.8	646	0.95	444.8	1119	1.09	594.0	2375	1.33	882.5
800	375	0.84	352.9	670	0.98	478.9	1161	1.14	639.4	2464	1.38	950.0
850	389	0.87	378.3	694	1.02	513.2	1202	1.18	685.3	2551	1.43	1018.2
900	402	0.90	403.8	717	1.05	547.9	1242	1.21	731.6	2635	1.48	1086.9
950	414	0.93	429.5	740	1.08	582.8	1281	1.25	778.2	2718	1.53	1156.2
1000	426	0.96	455.5	762	1.12	618.0	1319	1.29	825.2	2799	1.57	1226.0
1100	450	1.01	507.9	804	1.18	689.1	1393	1.36	920.1	3082	1.73	1486
1200	473	1.06	561.0	845	1.24	761.1	1464	1.43	1016.3	3219	1.81	1622
1300	495	1.11	614.7	885	1.30	834.0	1532	1.50	1113.7	3350	1.88	1757
1400	517	1.16	669.0	923	1.35	907.7	1599	1.56	1212.1	3477	1.95	1892
1500	538	1.21	723.9	960	1.41	982.2	1663	1.63	1311.6	3599	2.02	2027
1600	558	1.25	779.3	996	1.46	1057.4	1726	1.69	1412.0	3717	2.09	2162
1700	578	1.30	835.3	1031	1.51	1133.3	1786	1.75	1513.3	3831	2.15	2297
1800	597	1.34	891.6	1065	1.56	1209.8	1846	1.80	1615.4	3942	2.21	2432
1900	615	1.38	948.5	1099	1.61	1286.9	1904	1.86	1718.4	4050	2.28	2568
2000	634	1.42	1005.7	1132	1.66	1364.6	1960	1.92	1822.1	4156	2.33	2703
2100	652	1.46	1063.4	1164	1.71	1442.8	2016	1.97	1926.6	4258	2.39	2838
2200	669	1.50	1121.5	1195	1.75	1521.6	2070	2.02	2031.8	4359	2.45	2973
2300	686	1.54	1179.9	1226	1.80	1600.9	2123	2.08	2137.7	4456	2.50	3108
2400	703	1.58	1238.7	1256	1.84	1680.7	2175	2.13	2244.2	4552	2.56	3243
2500	720	1.62	1297.9	1285	1.88	1760.9	2227	2.18	2351.4	4646	2.61	3378

Tab. 34: Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé pour l'eau comme fluide 40 °C, DN 12…25

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
DN	32			40			50			60		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	656	0.23	25.6	1128	0.26	34.0	2341	0.32	50.0	3582.10	0.35	62.49
30	728	0.25	31.5	1252	0.29	41.9	2598	0.35	61.5	3975.43	0.39	76.96
35	795	0.28	37.6	1367	0.32	50.0	2838	0.38	73.4	4341.49	0.43	91.79
40	858	0.30	43.8	1476	0.34	58.2	3063	0.42	85.5	4685.73	0.46	106.92
45	918	0.32	50.1	1578	0.37	66.6	3276	0.44	97.8	5011.96	0.50	122.33
50	975	0.34	56.5	1676	0.39	75.1	3479	0.47	110.3	5322.98	0.53	137.98
55	1029	0.36	63.0	1770	0.41	83.8	3674	0.50	123.0	5620.92	0.56	153.86
60	1082	0.37	69.5	1860	0.43	92.5	3861	0.52	135.9	5907.46	0.59	169.95
65	1132	0.39	76.2	1948	0.45	101.4	4042	0.55	148.9	6183.94	0.61	186.23
70	1181	0.41	82.9	2032	0.47	110.3	4217	0.57	162.0	6451.43	0.64	202.68
75	1229	0.43	89.7	2113	0.49	119.4	4386	0.59	175.3	6710.86	0.66	219.31
80	1275	0.44	96.6	2193	0.51	128.5	4551	0.62	188.8	6962.97	0.69	236.10
85	1320	0.46	103.5	2270	0.53	137.8	4712	0.64	202.3	7208.41	0.71	253.04
90	1364	0.47	110.5	2346	0.54	147.0	4868	0.66	216.0	7447.74	0.74	270.12
95	1406	0.49	117.6	2419	0.56	156.4	5021	0.68	229.7	7681.43	0.76	287.34
100	1448	0.50	124.7	2491	0.58	165.9	5170	0.70	243.6	7909.91	0.78	304.69
110	1529	0.53	139.0	2631	0.61	185.0	5460	0.74	271.6	8352.66	0.83	339.75
120	1607	0.56	153.6	2765	0.64	204.3	5738	0.78	300.0	8778.45	0.87	375.27
130	1683	0.58	168.3	2894	0.67	223.9	6006	0.81	328.8	9189.29	0.91	411.22
140	1755	0.61	183.1	3019	0.70	243.6	6266	0.85	357.8	9586.79	0.95	447.56
150	1826	0.63	198.2	3141	0.73	263.6	6518	0.88	387.2	9972.30	0.99	484.28
160	1894	0.66	213.3	3259	0.76	283.8	6763	0.92	416.8	10346.93	1.03	521.35
170	1961	0.68	228.6	3373	0.78	304.2	7002	0.95	446.7	10711.66	1.06	558.76
180	2026	0.70	244.1	3485	0.81	324.7	7234	0.98	476.9	11067.30	1.10	596.48
190	2090	0.72	259.6	3595	0.83	345.4	7461	1.01	507.3	11804	1.17	679
200	2152	0.75	275.3	3702	0.86	366.3	7683	1.04	537.9	12111	1.20	714
220	2273	0.79	307.0	3909	0.91	408.4	8427	1.14	647	12702	1.26	786
240	2388	0.83	339.1	4108	0.95	451.1	8801	1.19	706	13267	1.31	857
260	2500	0.87	371.6	4301	1.00	494.3	9161	1.24	765	13809	1.37	929
280	2608	0.90	404.4	4487	1.04	538.0	9506	1.29	824	14330	1.42	1000
300	2713	0.94	437.6	4887	1.13	638	9840	1.33	882	14833	1.47	1071
350	2963	1.03	521.9	5278	1.23	745	10629	1.44	1029	16021	1.59	1250
400	3198	1.11	607.9	5643	1.31	851	11362	1.54	1176	17128	1.70	1429
450	3421	1.18	695.5	5985	1.39	957	12052	1.63	1324	18167	1.80	1607
500	3633	1.26	784.5	6309	1.46	1064	12703	1.72	1471	19149	1.90	1786
550	3994	1.38	948	6617	1.54	1170	13324	1.81	1618	20084	1.99	1964
600	4172	1.44	1034	6911	1.60	1277	13916	1.89	1765	20977	2.08	2143
650	4342	1.50	1121	7193	1.67	1383	14484	1.96	1912	21833	2.16	2321
700	4506	1.56	1207	7465	1.73	1489	15031	2.04	2059	22658	2.25	2500

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
DN	32			40			50			60		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4664	1.61	1293	7727	1.79	1596	15559	2.11	2206	23453	2.32	2679
800	4817	1.67	1379	7980	1.85	1702	16069	2.18	2353	24222	2.40	2857
850	4965	1.72	1466	8226	1.91	1809	16563	2.25	2500	24968	2.47	3036
900	5109	1.77	1552	8464	1.96	1915	17044	2.31	2647	25691	2.55	3214
950	5249	1.82	1638	8696	2.02	2021	17511	2.37	2794	26395	2.62	3393
1000	5386	1.86	1724	8922	2.07	2128	17965	2.44	2941	27081	2.68	3571
1100	5649	1.96	1897	9358	2.17	2340	18842	2.55	3235	28403	2.81	3929
1200	5900	2.04	2069	9774	2.27	2553	19680	2.67	3529	29666	2.94	4286
1300	6141	2.13	2241	10173	2.36	2766	20484	2.78	3824	30877	3.06	4643
1400	6372	2.21	2414	10557	2.45	2979	21257	2.88	4118	32043	3.18	5000
1500	6596	2.28	2586	10927	2.54	3191	22003	2.98	4412	33167	3.29	5357
1600	6812	2.36	2759	11286	2.62	3404	22725	3.08	4706	34255	3.39	5714
1700	7022	2.43	2931	11633	2.70	3617	23424	3.18	5000	35309	3.50	6071
1800	7226	2.50	3103	11970	2.78	3830	24103	3.27	5294	36333	3.60	6429
1900	7424	2.57	3276	12298	2.85	4043	24764	3.36	5588	37329	3.70	6786
2000	7616	2.64	3448	12618	2.93	4255	25407	3.44	5882	38298	3.79	7143
2100	7805	2.70	3621	12929	3.00	4468	26034	3.53	6176	39244	3.89	7500
2200	7988	2.77	3793	13234	3.07	4681	26647	3.61	6471	40168	3.98	7857
2300	8168	2.83	3966	13531	3.14	4894	27246	3.69	6765	41071	4.07	8214
2400	8343	2.89	4138	13822	3.21	5106	27832	3.77	7059	41954	4.16	8571
2500	8515	2.95	4310	14107	3.27	5319	28406	3.85	7353	42819	4.24	8929

Tab. 35: Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé pour l'eau comme fluide 40 °C, DN 32…60

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
DN	65			80			100		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	5898	0.40	81.2	9190	0.45	102.60	15942	0.53	137.10
30	6545	0.45	100.1	10200	0.50	126.37	17692	0.58	168.86
35	7148	0.49	119.3	11139	0.55	150.71	19321	0.64	201.39
40	7715	0.53	139.0	12022	0.59	175.56	20853	0.69	234.60
45	8252	0.57	159.0	12859	0.64	200.86	22305	0.74	268.40
50	8764	0.60	179.4	13657	0.68	226.56	23689	0.78	302.75
55	9255	0.64	200.0	14421	0.71	252.63	25015	0.82	337.59
60	9727	0.67	220.9	15156	0.75	279.05	26290	0.87	372.88
65	10182	0.70	242.1	15866	0.79	305.78	27521	0.91	408.60
70	10622	0.73	263.5	16552	0.82	332.80	28711	0.95	444.71
75	11049	0.76	285.1	17218	0.85	360.11	29866	0.98	481.20
80	11464	0.79	307.0	17864	0.88	387.67	30988	1.02	518.03
85	11869	0.81	329.0	18494	0.92	415.48	32080	1.06	555.20
90	12263	0.84	351.2	19108	0.95	443.53	33145	1.09	592.68
95	12647	0.87	373.6	19708	0.98	471.80	34185	1.13	630.45
100	13024	0.89	396.1	20294	1.00	500.29	35202	1.16	668.52
110	13752	0.94	441.7	21430	1.06	557.86	39604	1.31	846
120	14454	0.99	487.9	22522	1.11	616.19	41365	1.36	923
130	15130	1.04	534.6	23576	1.17	675.21	43054	1.42	1000
140	15784	1.08	581.9	24596	1.22	734.89	44679	1.47	1077
150	16419	1.13	629.6	25585	1.27	795.18	46247	1.53	1154
160	17036	1.17	677.8	27835	1.38	941	47764	1.58	1231
170	17637	1.21	726.4	28692	1.42	1000	49234	1.62	1308
180	18222	1.25	775.5	29524	1.46	1059	50661	1.67	1385
190	19683	1.35	905	30333	1.50	1118	52049	1.72	1462
200	20194	1.39	952	31121	1.54	1176	53401	1.76	1538
220	21179	1.45	1048	32640	1.62	1294	56008	1.85	1692
240	22121	1.52	1143	34091	1.69	1412	58498	1.93	1846
260	23025	1.58	1238	35483	1.76	1529	60887	2.01	2000
280	23894	1.64	1333	36822	1.82	1647	63185	2.08	2154
300	24732	1.70	1429	38115	1.89	1765	65403	2.16	2308
350	26714	1.83	1667	41169	2.04	2059	70643	2.33	2692
400	28558	1.96	1905	44011	2.18	2353	75521	2.49	3077
450	30291	2.08	2143	46681	2.31	2647	80102	2.64	3462
500	31929	2.19	2381	49206	2.44	2941	84435	2.78	3846
550	33488	2.30	2619	51608	2.55	3235	88556	2.92	4231
600	34977	2.40	2857	53903	2.67	3529	92494	3.05	4615
650	36405	2.50	3095	56104	2.78	3824	96271	3.18	5000
700	37779	2.59	3333	58221	2.88	4118	99905	3.29	5385

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
DN	65			80			100		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	39105	2.68	3571	60265	2.98	4412	103411	3.41	5769
800	40388	2.77	3810	62241	3.08	4706	106803	3.52	6154
850	41631	2.86	4048	64157	3.18	5000	110090	3.63	6538
900	42838	2.94	4286	66017	3.27	5294	113282	3.74	6923
950	44011	3.02	4524	67826	3.36	5588	116386	3.84	7308
1000	45155	3.10	4762	69588	3.44	5882	119409	3.94	7692
1100	47359	3.25	5238	72984	3.61	6471	125237	4.13	8462
1200	49465	3.39	5714	76230	3.77	7059	130806	4.31	9231
1300	51484	3.53	6190	79342	3.93	7647	136147	4.49	10000
1400	53428	3.67	6667	82338	4.07	8235	141287	4.66	10769
1500	55303	3.79	7143	85227	4.22	8824	146246	4.82	11538
1600	57117	3.92	7619	88023	4.36	9412	151042	4.98	12308
1700	58875	4.04	8095	90732	4.49	10000	155691	5.13	13077
1800	60582	4.16	8571	93362	4.62	10588	160204	5.28	13846
1900	62242	4.27	9048	95920	4.75	11176	164594	5.43	14615
2000	63859	4.38	9524	98412	4.87	11765	168870	5.57	15385
2100	65436	4.49	10000	100842	4.99	12353	173040	5.71	16154
2200	66975	4.60	10476	103216	5.11	12941	177113	5.84	16923
2300	68481	4.70	10952	105535	5.22	13529	181093	5.97	17692
2400	69954	4.80	11429	107805	5.34	14118	184988	6.10	18462
2500	71396	4.90	11905	110028	5.45	14706	188803	6.23	19231

Tab. 36: Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé pour l'eau comme fluide 40 °C, DN 65…100

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.4.2 Fluide: eau 60 °C

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
DN	12			15			20			25		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	54	0.12	7.4	97	0.14	10.0	167	0.17	13.4	355	0.20	19.9
30	60	0.14	9.1	107	0.16	12.4	186	0.18	16.5	394	0.22	24.5
35	66	0.15	10.9	117	0.17	14.7	203	0.20	19.7	430	0.24	29.2
40	71	0.16	12.6	126	0.19	17.2	219	0.22	22.9	464	0.26	34.0
45	76	0.17	14.5	135	0.20	19.6	234	0.23	26.2	497	0.28	38.9
50	80	0.18	16.3	143	0.21	22.1	249	0.25	29.6	527	0.30	43.9
55	85	0.19	18.2	152	0.22	24.7	262	0.26	33.0	557	0.32	49.0
60	89	0.20	20.1	159	0.24	27.3	276	0.27	36.4	585	0.33	54.1
65	93	0.21	22.0	167	0.25	29.9	289	0.28	39.9	613	0.35	59.3
70	97	0.22	24.0	174	0.26	32.5	301	0.30	43.4	639	0.36	64.5
75	101	0.23	25.9	181	0.27	35.2	313	0.31	47.0	665	0.38	69.8
80	105	0.24	27.9	188	0.28	37.9	325	0.32	50.6	690	0.39	75.2
85	109	0.25	29.9	194	0.29	40.6	337	0.33	54.2	714	0.40	80.6
90	112	0.25	32.0	201	0.30	43.4	348	0.34	57.9	738	0.42	86.0
95	116	0.26	34.0	207	0.31	46.1	359	0.35	61.6	761	0.43	91.5
100	119	0.27	36.0	213	0.32	48.9	369	0.36	65.3	784	0.44	97.0
110	126	0.29	40.2	225	0.33	54.5	390	0.38	72.8	828	0.47	108.2
120	133	0.30	44.4	237	0.35	60.2	410	0.40	80.4	870	0.49	119.5
130	139	0.31	48.6	248	0.37	66.0	429	0.42	88.1	911	0.52	130.9
140	145	0.33	52.9	258	0.38	71.8	448	0.44	95.9	950	0.54	142.5
150	151	0.34	57.3	269	0.40	77.7	466	0.46	103.8	988	0.56	154.2
160	156	0.35	61.7	279	0.41	83.7	483	0.48	111.7	1025	0.58	166.0
170	162	0.37	66.1	289	0.43	89.7	500	0.49	119.7	1061	0.60	177.9
180	167	0.38	70.6	298	0.44	95.7	517	0.51	127.8	1097	0.62	189.9
190	172	0.39	75.1	308	0.46	101.8	533	0.53	136.0	1131	0.64	202.0
200	177	0.40	79.6	317	0.47	108.0	549	0.54	144.2	1165	0.66	214.2
220	187	0.42	88.7	335	0.49	120.4	580	0.57	160.8	1230	0.70	238.9
240	197	0.45	98.0	352	0.52	133.0	609	0.60	177.6	1293	0.73	263.8
260	206	0.47	107.4	368	0.54	145.7	638	0.63	194.6	1353	0.77	289.1
280	215	0.49	116.9	384	0.57	158.6	665	0.66	211.8	1412	0.80	314.7
300	224	0.51	126.5	399	0.59	171.6	692	0.68	229.2	1468	0.83	340.5
350	244	0.55	150.9	436	0.65	204.7	756	0.75	273.3	1604	0.91	406.1
400	264	0.60	175.7	471	0.70	238.4	816	0.80	318.4	1731	0.98	473.0
450	282	0.64	201.1	504	0.74	272.8	872	0.86	364.2	1851	1.05	541.2
500	300	0.68	226.8	535	0.79	307.7	927	0.91	410.9	1966	1.11	610.4
550	316	0.72	252.9	565	0.84	343.1	978	0.97	458.1	2076	1.18	680.7
600	332	0.75	279.3	594	0.88	379.0	1028	1.01	506.0	2182	1.24	751.9
650	348	0.79	306.1	621	0.92	415.3	1076	1.06	554.5	2284	1.29	823.9

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
DN	12			15			20			25		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
700	363	0.82	333.1	648	0.96	452.0	1123	1.11	603.5	2383	1.35	896.7
750	378	0.86	360.5	674	1.00	489.1	1168	1.15	653.0	2479	1.41	970.3
800	392	0.89	388.0	700	1.03	526.5	1212	1.20	703.0	2572	1.46	1044.5
850	406	0.92	415.9	724	1.07	564.3	1255	1.24	753.5	2662	1.51	1119.5
900	419	0.95	444.0	748	1.11	602.3	1296	1.28	804.3	2751	1.56	1195.0
950	432	0.98	472.3	772	1.14	640.7	1337	1.32	855.6	2837	1.61	1271.2
1000	445	1.01	500.8	795	1.18	679.4	1377	1.36	907.2	2921	1.66	1348.0
1100	470	1.07	558.4	839	1.24	757.6	1454	1.43	1011.7	3068	1.74	1486
1200	494	1.12	616.8	882	1.30	836.8	1528	1.51	1117.4	3204	1.82	1622
1300	517	1.17	675.9	923	1.37	917.0	1600	1.58	1224.5	3335	1.89	1757
1400	540	1.22	735.6	963	1.42	998.0	1669	1.65	1332.7	3461	1.96	1892
1500	561	1.27	795.9	1002	1.48	1079.9	1736	1.71	1442.0	3583	2.03	2027
1600	582	1.32	856.9	1040	1.54	1162.6	1801	1.78	1552.4	3700	2.10	2162
1700	603	1.37	918.3	1076	1.59	1246.0	1865	1.84	1663.8	3814	2.16	2297
1800	623	1.41	980.3	1112	1.65	1330.1	1926	1.90	1776.1	3925	2.22	2432
1900	642	1.46	1042.8	1147	1.70	1414.9	1987	1.96	1889.3	4032	2.29	2568
2000	662	1.50	1105.8	1181	1.75	1500.3	2046	2.02	2003.4	4137	2.34	2703
2100	680	1.54	1169.2	1215	1.80	1586.3	2104	2.08	2118.2	4239	2.40	2838
2200	699	1.58	1233.0	1247	1.84	1672.9	2161	2.13	2233.9	4339	2.46	2973
2300	717	1.62	1297.3	1279	1.89	1760.1	2216	2.19	2350.3	4436	2.51	3108
2400	734	1.66	1362.0	1311	1.94	1847.9	2271	2.24	2467.5	4532	2.57	3243
2500	751	1.70	1427.0	1342	1.98	1936.1	2324	2.29	2585.3	4625	2.62	3378

Tab. 37: Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé pour l'eau comme fluide 60 °C, DN 12…25

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
DN	32			40			50			60		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	685	0.24	28.1	1178	0.28	37.4	2444	0.33	54.9	3738.96	0.37	68.70
30	760	0.27	34.6	1307	0.31	46.1	2712	0.37	67.7	4149.52	0.41	84.62
35	830	0.29	41.3	1427	0.33	54.9	2962	0.41	80.7	4531.61	0.45	100.92
40	895	0.31	48.1	1540	0.36	64.0	3197	0.44	94.0	4890.92	0.49	117.56
45	958	0.33	55.0	1648	0.39	73.2	3419	0.47	107.5	5231.44	0.52	134.50
50	1017	0.36	62.1	1750	0.41	82.6	3632	0.50	121.3	5556.08	0.56	151.71
55	1074	0.38	69.2	1848	0.43	92.1	3835	0.52	135.2	5867.07	0.59	169.16
60	1129	0.39	76.5	1942	0.45	101.7	4030	0.55	149.4	6166.16	0.62	186.85
65	1182	0.41	83.8	2033	0.48	111.5	4219	0.58	163.7	6454.74	0.65	204.75
70	1233	0.43	91.2	2121	0.50	121.3	4402	0.60	178.2	6733.95	0.67	222.85
75	1283	0.45	98.7	2206	0.52	131.3	4579	0.63	192.8	7004.74	0.70	241.13
80	1331	0.46	106.2	2289	0.54	141.3	4751	0.65	207.5	7267.89	0.73	259.59
85	1378	0.48	113.8	2370	0.56	151.5	4918	0.67	222.4	7524.08	0.75	278.21
90	1423	0.50	121.5	2448	0.57	161.7	5081	0.70	237.4	7773.89	0.78	296.99
95	1468	0.51	129.3	2525	0.59	172.0	5241	0.72	252.6	8017.81	0.80	315.92
100	1512	0.53	137.1	2600	0.61	182.4	5397	0.74	267.8	8256.30	0.83	334.99
110	1596	0.56	152.9	2746	0.64	203.4	5699	0.78	298.6	8718.43	0.87	373.55
120	1678	0.59	168.8	2886	0.68	224.6	5989	0.82	329.9	9162.87	0.92	412.60
130	1756	0.61	185.0	3021	0.71	246.1	6269	0.86	361.5	9591.70	0.96	452.13
140	1832	0.64	201.4	3151	0.74	267.9	6541	0.89	393.4	10006.61	1.00	492.09
150	1906	0.67	217.9	3278	0.77	289.9	6804	0.93	425.7	10409.00	1.04	532.46
160	1977	0.69	234.6	3401	0.80	312.1	7059	0.97	458.3	10800.04	1.08	573.22
170	2047	0.72	251.4	3521	0.82	334.4	7308	1.00	491.2	11180.74	1.12	614.34
180	2115	0.74	268.4	3638	0.85	357.0	7551	1.03	524.3	11551.95	1.16	655.81
190	2181	0.76	285.5	3752	0.88	379.8	7788	1.07	557.7	11751	1.17	679
200	2246	0.78	302.7	3864	0.91	402.7	8019	1.10	591.4	12056	1.21	714
220	2372	0.83	337.5	4080	0.96	449.0	8388	1.15	647	12644	1.26	786
240	2493	0.87	372.8	4288	1.00	496.0	8761	1.20	706	13207	1.32	857
260	2610	0.91	408.5	4489	1.05	543.5	9119	1.25	765	13746	1.37	929
280	2723	0.95	444.6	4683	1.10	591.5	9463	1.29	824	14265	1.43	1000
300	2832	0.99	481.1	4865	1.14	638	9795	1.34	882	14765	1.48	1071
350	3093	1.08	573.8	5254	1.23	745	10580	1.45	1029	15949	1.59	1250
400	3338	1.17	668.4	5617	1.32	851	11311	1.55	1176	17050	1.70	1429
450	3570	1.25	764.7	5958	1.40	957	11997	1.64	1324	18084	1.81	1607
500	3792	1.32	862.6	6280	1.47	1064	12646	1.73	1471	19062	1.91	1786
550	3976	1.39	948	6587	1.54	1170	13263	1.81	1618	19993	2.00	1964
600	4153	1.45	1034	6880	1.61	1277	13853	1.89	1765	20882	2.09	2143
650	4322	1.51	1121	7161	1.68	1383	14418	1.97	1912	21734	2.17	2321
700	4485	1.57	1207	7431	1.74	1489	14963	2.05	2059	22555	2.26	2500

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
DN	32			40			50			60		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4643	1.62	1293	7692	1.80	1596	15488	2.12	2206	23346	2.33	2679
800	4795	1.68	1379	7944	1.86	1702	15996	2.19	2353	24112	2.41	2857
850	4943	1.73	1466	8188	1.92	1809	16488	2.26	2500	24854	2.49	3036
900	5086	1.78	1552	8426	1.97	1915	16966	2.32	2647	25575	2.56	3214
950	5225	1.83	1638	8657	2.03	2021	17431	2.38	2794	26275	2.63	3393
1000	5361	1.87	1724	8882	2.08	2128	17884	2.45	2941	26958	2.70	3571
1100	5623	1.96	1897	9315	2.18	2340	18757	2.57	3235	28274	2.83	3929
1200	5873	2.05	2069	9729	2.28	2553	19591	2.68	3529	29531	2.95	4286
1300	6113	2.14	2241	10126	2.37	2766	20391	2.79	3824	30737	3.07	4643
1400	6343	2.22	2414	10509	2.46	2979	21160	2.89	4118	31897	3.19	5000
1500	6566	2.29	2586	10878	2.55	3191	21903	3.00	4412	33017	3.30	5357
1600	6781	2.37	2759	11234	2.63	3404	22621	3.09	4706	34099	3.41	5714
1700	6990	2.44	2931	11580	2.71	3617	23318	3.19	5000	35149	3.51	6071
1800	7193	2.51	3103	11916	2.79	3830	23994	3.28	5294	36168	3.62	6429
1900	7390	2.58	3276	12242	2.87	4043	24651	3.37	5588	37159	3.72	6786
2000	7582	2.65	3448	12560	2.94	4255	25291	3.46	5882	38124	3.81	7143
2100	7769	2.71	3621	12871	3.02	4468	25916	3.54	6176	39066	3.91	7500
2200	7952	2.78	3793	13173	3.09	4681	26526	3.63	6471	39985	4.00	7857
2300	8131	2.84	3966	13469	3.16	4894	27122	3.71	6765	40884	4.09	8214
2400	8305	2.90	4138	13759	3.22	5106	27705	3.79	7059	41763	4.18	8571
2500	8477	2.96	4310	14043	3.29	5319	28277	3.87	7353	42624	4.26	8929

Tab. 38: Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé pour l'eau comme fluide 60 °C, DN 32…60

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
DN	65			80			100		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	6156	0.43	89.3	9593	0.48	112.81	16640	0.55	150.74
30	6832	0.47	110.0	10646	0.53	138.94	18467	0.61	185.66
35	7461	0.52	131.2	11626	0.58	165.71	20167	0.67	221.43
40	8053	0.56	152.8	12548	0.63	193.03	21766	0.72	257.93
45	8613	0.60	174.9	13422	0.67	220.84	23282	0.77	295.10
50	9148	0.63	197.2	14255	0.71	249.10	24726	0.82	332.86
55	9660	0.67	219.9	15053	0.75	277.76	26111	0.87	371.17
60	10152	0.70	242.9	15820	0.79	306.81	27442	0.91	409.97
65	10628	0.74	266.2	16561	0.83	336.19	28726	0.96	449.25
70	11087	0.77	289.7	17277	0.86	365.91	29968	1.00	488.95
75	11533	0.80	313.5	17972	0.90	395.93	31174	1.04	529.07
80	11966	0.83	337.5	18647	0.93	426.24	32345	1.08	569.57
85	12388	0.86	361.7	19304	0.96	456.81	33485	1.11	610.43
90	12800	0.89	386.1	19945	1.00	487.65	34597	1.15	651.63
95	13201	0.91	410.7	20571	1.03	518.73	35682	1.19	693.17
100	13594	0.94	435.5	21183	1.06	550.05	36743	1.22	735.02
110	14355	0.99	485.6	22368	1.12	613.35	39424	1.31	846
120	15086	1.04	536.4	23509	1.17	677.48	41177	1.37	923
130	15793	1.09	587.8	24609	1.23	742.38	42858	1.43	1000
140	16476	1.14	639.8	25673	1.28	807.99	44476	1.48	1077
150	17138	1.19	692.2	26706	1.33	874.28	46037	1.53	1154
160	17782	1.23	745.2	27709	1.38	941	47547	1.58	1231
170	18409	1.27	798.7	28561	1.43	1000	49010	1.63	1308
180	19020	1.32	852.6	29389	1.47	1059	50431	1.68	1385
190	19593	1.36	905	30195	1.51	1118	51813	1.72	1462
200	20102	1.39	952	30979	1.55	1176	53159	1.77	1538
220	21083	1.46	1048	32491	1.62	1294	55753	1.86	1692
240	22021	1.52	1143	33936	1.69	1412	58232	1.94	1846
260	22920	1.59	1238	35322	1.76	1529	60610	2.02	2000
280	23785	1.65	1333	36655	1.83	1647	62898	2.09	2154
300	24620	1.70	1429	37942	1.89	1765	65106	2.17	2308
350	26592	1.84	1667	40982	2.05	2059	70322	2.34	2692
400	28429	1.97	1905	43811	2.19	2353	75178	2.50	3077
450	30153	2.09	2143	46469	2.32	2647	79738	2.65	3462
500	31784	2.20	2381	48982	2.45	2941	84051	2.80	3846
550	33335	2.31	2619	51373	2.57	3235	88154	2.93	4231
600	34818	2.41	2857	53658	2.68	3529	92073	3.06	4615
650	36239	2.51	3095	55848	2.79	3824	95833	3.19	5000
700	37607	2.60	3333	57957	2.89	4118	99451	3.31	5385

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
DN	65			80			100		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	38927	2.70	3571	59991	3.00	4412	102941	3.43	5769
800	40204	2.78	3810	61958	3.09	4706	106317	3.54	6154
850	41441	2.87	4048	63865	3.19	5000	109589	3.65	6538
900	42643	2.95	4286	65717	3.28	5294	112767	3.75	6923
950	43811	3.03	4524	67518	3.37	5588	115857	3.86	7308
1000	44949	3.11	4762	69272	3.46	5882	118866	3.96	7692
1100	47143	3.26	5238	72653	3.63	6471	124668	4.15	8462
1200	49240	3.41	5714	75883	3.79	7059	130212	4.33	9231
1300	51250	3.55	6190	78982	3.94	7647	135528	4.51	10000
1400	53185	3.68	6667	81963	4.09	8235	140645	4.68	10769
1500	55052	3.81	7143	84840	4.24	8824	145581	4.85	11538
1600	56857	3.94	7619	87622	4.38	9412	150355	5.00	12308
1700	58607	4.06	8095	90319	4.51	10000	154983	5.16	13077
1800	60306	4.18	8571	92938	4.64	10588	159476	5.31	13846
1900	61959	4.29	9048	95484	4.77	11176	163846	5.45	14615
2000	63568	4.40	9524	97965	4.89	11765	168102	5.59	15385
2100	65138	4.51	10000	100384	5.01	12353	172254	5.73	16154
2200	66671	4.62	10476	102746	5.13	12941	176307	5.87	16923
2300	68169	4.72	10952	105055	5.25	13529	180270	6.00	17692
2400	69635	4.82	11429	107315	5.36	14118	184147	6.13	18462
2500	71071	4.92	11905	109528	5.47	14706	187944	6.26	19231

Tab. 39: Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress-Therm en acier galvanisé pour l'eau comme fluide 60 °C, DN 65…100

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.5 Tableaux de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable

Exemple de lecture: A l'aide du tableau pour de l'eau à +7 °C dans la dimension de tuyau 22 et une perte de charge de R = 50 Pa/m, on lit:

- **ṁ** débit massique de l'eau: 232 kg/h
- **v** vitesse d'écoulement de l'eau: 0.21 m/s
- **P_{dyn}** Pression dynamique 22.9 Pa

4.5.1 Fluide: eau 7 °C

Densité:	999.9 kg/m³
Viscosité:	0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle:	0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	51	**0.11**	5.8	90	**0.12**	7.8	156	**0.14**	10.4	323	**0.17**	15.2
30	57	**0.12**	7.1	100	**0.14**	9.6	174	**0.16**	12.8	358	**0.19**	18.7
35	62	**0.13**	8.5	109	**0.15**	11.4	190	**0.17**	15.2	391	**0.21**	22.3
40	67	**0.14**	9.9	118	**0.16**	13.3	205	**0.19**	17.8	422	**0.23**	26.0
45	72	**0.15**	11.3	126	**0.17**	15.2	219	**0.20**	20.3	452	**0.24**	29.8
50	76	**0.16**	12.7	134	**0.19**	17.1	232	**0.21**	22.9	480	**0.26**	33.6
55	81	**0.17**	14.2	141	**0.20**	19.1	245	**0.23**	25.6	507	**0.27**	37.4
60	85	**0.18**	15.7	149	**0.21**	21.1	258	**0.24**	28.2	533	**0.29**	41.3
65	89	**0.19**	17.2	156	**0.22**	23.1	270	**0.25**	30.9	557	**0.30**	45.3
70	92	**0.19**	18.7	162	**0.22**	25.2	282	**0.26**	33.7	582	**0.31**	49.3
75	96	**0.20**	20.3	169	**0.23**	27.3	293	**0.27**	36.4	605	**0.33**	53.3
80	100	**0.21**	21.8	175	**0.24**	29.3	304	**0.28**	39.2	628	**0.34**	57.4
85	103	**0.22**	23.4	181	**0.25**	31.5	315	**0.29**	42.0	650	**0.35**	61.5
90	107	**0.22**	25.0	187	**0.26**	33.6	325	**0.30**	44.9	671	**0.36**	65.7
95	110	**0.23**	26.5	193	**0.27**	35.7	335	**0.31**	47.7	692	**0.37**	69.9
100	113	**0.24**	28.1	199	**0.28**	37.9	345	**0.32**	50.6	713	**0.39**	74.1
110	120	**0.25**	31.4	210	**0.29**	42.2	365	**0.34**	56.4	753	**0.41**	82.6
120	126	**0.26**	34.7	221	**0.31**	46.6	383	**0.35**	62.3	791	**0.43**	91.3
130	132	**0.28**	38.0	231	**0.32**	51.1	401	**0.37**	68.3	828	**0.45**	100.0
140	137	**0.29**	41.3	241	**0.33**	55.6	419	**0.39**	74.3	864	**0.47**	108.9
150	143	**0.30**	44.7	251	**0.35**	60.2	435	**0.40**	80.4	899	**0.49**	117.8
160	148	**0.31**	48.2	260	**0.36**	64.8	452	**0.42**	86.6	933	**0.50**	126.8
170	153	**0.32**	51.6	270	**0.37**	69.4	468	**0.43**	92.8	966	**0.52**	135.9
180	159	**0.33**	55.1	279	**0.39**	74.1	483	**0.45**	99.1	998	**0.54**	145.1
190	164	**0.34**	58.6	287	**0.40**	78.9	498	**0.46**	105.4	1029	**0.56**	154.3
200	168	**0.35**	62.2	296	**0.41**	83.6	513	**0.47**	111.7	1060	**0.57**	163.7
220	178	**0.37**	69.3	312	**0.43**	93.2	542	**0.50**	124.6	1119	**0.60**	182.5
240	187	**0.39**	76.6	328	**0.45**	103.0	570	**0.52**	137.6	1176	**0.63**	201.6
260	196	**0.41**	83.9	344	**0.48**	112.9	596	**0.55**	150.8	1231	**0.66**	220.9

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
280	204	**0.43**	91.3	359	**0.50**	122.8	622	**0.57**	164.1	1284	**0.69**	240.4
300	212	**0.44**	98.8	373	**0.52**	132.9	647	**0.60**	177.6	1336	**0.72**	260.1
350	232	**0.49**	117.8	407	**0.56**	158.5	707	**0.65**	211.8	1459	**0.79**	310.2
400	250	**0.52**	137.3	440	**0.61**	184.7	763	**0.70**	246.8	1574	**0.85**	361.4
450	268	**0.56**	157.0	470	**0.65**	211.3	816	**0.75**	282.3	1684	**0.91**	413.4
500	284	**0.60**	177.1	499	**0.69**	238.3	866	**0.80**	318.4	1789	**0.97**	466.4
550	300	**0.63**	197.5	527	**0.73**	265.7	915	**0.84**	355.1	1889	**1.02**	520.0
600	315	**0.66**	218.2	554	**0.77**	293.5	961	**0.89**	392.2	1985	**1.07**	574.4
650	330	**0.69**	239.1	580	**0.80**	321.6	1006	**0.93**	429.8	2078	**1.12**	629.4
700	345	**0.72**	260.2	605	**0.84**	350.0	1050	**0.97**	467.8	2168	**1.17**	685.0
750	358	**0.75**	281.5	630	**0.87**	378.8	1092	**1.01**	506.1	2255	**1.22**	741.2
800	372	**0.78**	303.1	653	**0.90**	407.8	1133	**1.04**	544.9	2340	**1.26**	798.0
850	385	**0.81**	324.8	676	**0.93**	437.0	1173	**1.08**	584.0	2422	**1.31**	855.2
900	398	**0.83**	346.8	699	**0.97**	466.5	1212	**1.12**	623.4	2502	**1.35**	913.0
950	410	**0.86**	368.9	721	**1.00**	496.2	1250	**1.15**	663.1	2581	**1.39**	971.2
1000	422	**0.88**	391.1	742	**1.03**	526.2	1287	**1.19**	703.2	2658	**1.44**	1029.8
1100	446	**0.93**	436.1	784	**1.08**	586.8	1359	**1.25**	784.1	2807	**1.52**	1148.3
1200	469	**0.98**	481.7	824	**1.14**	648.1	1429	**1.32**	866.1	2950	**1.59**	1268.4
1300	491	**1.03**	527.9	862	**1.19**	710.2	1496	**1.38**	949.0	3088	**1.67**	1389.9
1400	512	**1.07**	574.6	899	**1.24**	773.0	1560	**1.44**	1032.9	3221	**1.74**	1512.7
1500	533	**1.12**	621.7	936	**1.29**	836.4	1623	**1.50**	1117.6	3351	**1.81**	1636.8
1600	553	**1.16**	669.3	971	**1.34**	900.4	1684	**1.55**	1203.2	3477	**1.88**	1762.1
1700	572	**1.20**	717.3	1005	**1.39**	965.0	1743	**1.61**	1289.5	3599	**1.94**	1888.5
1800	591	**1.24**	765.7	1038	**1.44**	1030.1	1801	**1.66**	1376.6	3719	**2.01**	2016.0
1900	610	**1.28**	814.5	1071	**1.48**	1095.8	1858	**1.71**	1464.3	3835	**2.07**	2144.5
2000	628	**1.31**	863.7	1103	**1.52**	1161.9	1913	**1.76**	1552.7	3949	**2.13**	2274.0
2100	645	**1.35**	913.2	1134	**1.57**	1228.6	1967	**1.81**	1641.8	4061	**2.19**	2404.4
2200	663	**1.39**	963.1	1165	**1.61**	1295.7	2020	**1.86**	1731.4	4171	**2.25**	2535.6
2300	680	**1.42**	1013.3	1194	**1.65**	1363.2	2072	**1.91**	1821.6	4278	**2.31**	2667.8
2400	697	**1.46**	1063.8	1224	**1.69**	1431.1	2123	**1.96**	1912.4	4383	**2.37**	2800.8
2500	713	**1.49**	1114.6	1253	**1.73**	1499.5	2173	**2.00**	2003.8	4487	**2.42**	2934.5

Tab. 40: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 15 … 28 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	592	**0.20**	20.9	1012	**0.24**	27.7	2097	**0.29**	40.7	3409	**0.32**	52.5
30	657	**0.23**	25.7	1123	**0.26**	34.2	2327	**0.32**	50.1	3783	**0.36**	64.7
35	717	**0.25**	30.7	1227	**0.29**	40.7	2541	**0.35**	59.8	4131	**0.39**	77.2
40	774	**0.27**	35.8	1324	**0.31**	47.5	2743	**0.37**	69.6	4459	**0.42**	89.9
45	828	**0.29**	40.9	1416	**0.33**	54.3	2934	**0.40**	79.6	4769	**0.45**	102.9
50	879	**0.30**	46.2	1504	**0.35**	61.2	3116	**0.42**	89.8	5065	**0.48**	116.0
55	928	**0.32**	51.5	1588	**0.37**	68.3	3290	**0.45**	100.2	5349	**0.51**	129.4
60	976	**0.34**	56.9	1669	**0.39**	75.4	3458	**0.47**	110.7	5621	**0.53**	142.9
65	1021	**0.35**	62.3	1748	**0.41**	82.7	3620	**0.49**	121.3	5885	**0.56**	156.6
70	1066	**0.37**	67.8	1823	**0.42**	90.0	3776	**0.51**	132.0	6139	**0.58**	170.4
75	1109	**0.38**	73.4	1896	**0.44**	97.3	3928	**0.53**	142.8	6386	**0.61**	184.4
80	1150	**0.40**	79.0	1968	**0.46**	104.8	4076	**0.55**	153.7	6626	**0.63**	198.5
85	1191	**0.41**	84.7	2037	**0.47**	112.3	4219	**0.57**	164.8	6859	**0.65**	212.8
90	1230	**0.43**	90.4	2105	**0.49**	119.9	4359	**0.59**	175.9	7087	**0.67**	227.1
95	1269	**0.44**	96.1	2171	**0.51**	127.5	4496	**0.61**	187.1	7310	**0.70**	241.6
100	1307	**0.45**	101.9	2235	**0.52**	135.2	4630	**0.63**	198.4	7527	**0.72**	256.2
110	1380	**0.48**	113.7	2360	**0.55**	150.8	4889	**0.67**	221.2	7948	**0.76**	285.7
120	1450	**0.50**	125.6	2481	**0.58**	166.6	5138	**0.70**	244.3	8353	**0.79**	315.6
130	1518	**0.52**	137.6	2597	**0.60**	182.5	5379	**0.73**	267.7	8744	**0.83**	345.8
140	1584	**0.55**	149.7	2709	**0.63**	198.6	5611	**0.76**	291.4	9123	**0.87**	376.4
150	1647	**0.57**	162.0	2818	**0.66**	214.9	5837	**0.79**	315.3	9490	**0.90**	407.2
160	1709	**0.59**	174.4	2924	**0.68**	231.4	6056	**0.82**	339.5	9846	**0.94**	438.4
170	1769	**0.61**	186.9	3027	**0.70**	248.0	6270	**0.85**	363.8	10193	**0.97**	469.9
180	1828	**0.63**	199.6	3128	**0.73**	264.7	6478	**0.88**	388.4	10532	**1.00**	501.6
190	1885	**0.65**	212.3	3226	**0.75**	281.6	6681	**0.91**	413.1	10862	**1.03**	533.5
200	1942	**0.67**	225.1	3322	**0.77**	298.6	6880	**0.94**	438.1	11185	**1.06**	565.8
220	2050	**0.71**	251.0	3508	**0.82**	333.0	7265	**0.99**	488.5	11811	**1.12**	630.9
240	2155	**0.74**	277.2	3686	**0.86**	367.8	7635	**1.04**	539.6	12413	**1.18**	696.8
260	2256	**0.78**	303.8	3859	**0.90**	403.0	7993	**1.09**	591.2	12994	**1.24**	763.6
280	2353	**0.81**	330.7	4026	**0.94**	438.6	8338	**1.13**	643.5	13556	**1.29**	831.1
300	2448	**0.85**	357.8	4188	**0.97**	474.6	8674	**1.18**	696.3	14101	**1.34**	899.2
350	2673	**0.92**	426.7	4573	**1.06**	566.1	9472	**1.29**	830.4	15400	**1.46**	1072.5
400	2885	**1.00**	497.1	4936	**1.15**	659.4	10223	**1.39**	967.3	16621	**1.58**	1249.3
450	3086	**1.07**	568.7	5280	**1.23**	754.4	10935	**1.49**	1106.7	17778	**1.69**	1429.3
500	3278	**1.13**	641.4	5607	**1.30**	850.9	11614	**1.58**	1248.3	18881	**1.80**	1612.2
550	3461	**1.20**	715.3	5921	**1.38**	948.9	12264	**1.67**	1392.0	19938	**1.90**	1797.7
600	3637	**1.26**	790.0	6223	**1.45**	1048.1	12889	**1.75**	1537.5	20955	**1.99**	1985.7
650	3808	**1.32**	865.7	6514	**1.52**	1148.5	13492	**1.84**	1684.8	21935	**2.09**	2175.9
700	3972	**1.37**	942.2	6796	**1.58**	1250.0	14076	**1.92**	1833.7	22884	**2.18**	2368.2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4132	**1.43**	1019.5	7069	**1.64**	1352.5	14642	**1.99**	1984.2	23804	**2.26**	2562.5
800	4287	**1.48**	1097.6	7335	**1.71**	1456.0	15192	**2.07**	2136.0	24699	**2.35**	2758.6
850	4438	**1.53**	1176.3	7593	**1.77**	1560.5	15727	**2.14**	2289.3	25569	**2.43**	2956.5
900	4586	**1.58**	1255.7	7845	**1.83**	1665.8	16250	**2.21**	2443.8	26418	**2.51**	3156.1
950	4730	**1.63**	1335.8	8091	**1.88**	1772.0	16759	**2.28**	2599.6	27247	**2.59**	3357.3
1000	4870	**1.68**	1416.4	8332	**1.94**	1879.0	17258	**2.35**	2756.5	28058	**2.67**	3560.0
1100	5143	**1.78**	1579.4	8799	**2.05**	2095.2	18224	**2.48**	3073.8	29628	**2.82**	3969.7
1200	5405	**1.87**	1744.6	9247	**2.15**	2314.3	19153	**2.61**	3395.1	31138	**2.96**	4384.7
1300	5658	**1.96**	1911.7	9680	**2.25**	2536.0	20049	**2.73**	3720.4	32596	**3.10**	4804.7
1400	5903	**2.04**	2080.6	10099	**2.35**	2760.1	20916	**2.85**	4049.2	34006	**3.23**	5229.4
1500	6140	**2.12**	2251.3	10505	**2.44**	2986.6	21758	**2.96**	4381.4	35373	**3.36**	5658.4
1600	6371	**2.20**	2423.7	10899	**2.54**	3215.2	22575	**3.07**	4716.8	36702	**3.49**	6091.6
1700	6595	**2.28**	2597.5	11283	**2.63**	3445.9	23371	**3.18**	5055.1	37996	**3.61**	6528.6
1800	6814	**2.36**	2772.9	11658	**2.71**	3678.5	24147	**3.29**	5396.4	39257	**3.73**	6969.3
1900	7028	**2.43**	2949.6	12024	**2.80**	3912.9	24904	**3.39**	5740.4	40489	**3.85**	7413.5
2000	7237	**2.50**	3127.7	12382	**2.88**	4149.2	25645	**3.49**	6086.9	41693	**3.97**	7861.1
2100	7442	**2.57**	3307.1	12732	**2.96**	4387.1	26370	**3.59**	6436.0	42872	**4.08**	8311.9
2200	7642	**2.64**	3487.6	13075	**3.04**	4626.6	27081	**3.68**	6787.4	44027	**4.19**	8765.7
2300	7839	**2.71**	3669.4	13411	**3.12**	4867.8	27777	**3.78**	7141.1	45160	**4.29**	9222.6
2400	8032	**2.78**	3852.3	13741	**3.20**	5110.4	28461	**3.87**	7497.0	46271	**4.40**	9682.2
2500	8222	**2.84**	4036.3	14065	**3.27**	5354.5	29133	**3.96**	7855.1	47363	**4.50**	10144.6

Tab. 41: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 35 … 64 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	5571	**0.37**	68.0	8632	**0.41**	85.7	14886	**0.48**	114.1
30	6182	**0.41**	83.8	9580	**0.46**	105.5	16520	**0.53**	140.6
35	6751	**0.45**	100.0	10462	**0.50**	125.9	18042	**0.58**	167.7
40	7287	**0.48**	116.4	11291	**0.54**	146.6	19472	**0.63**	195.3
45	7794	**0.52**	133.2	12077	**0.58**	167.7	20828	**0.67**	223.5
50	8278	**0.55**	150.3	12827	**0.62**	189.2	22120	**0.71**	252.1
55	8741	**0.58**	167.5	13545	**0.65**	211.0	23359	**0.75**	281.1
60	9187	**0.61**	185.1	14235	**0.68**	233.0	24549	**0.79**	310.5
65	9617	**0.64**	202.8	14901	**0.71**	255.4	25698	**0.82**	340.2
70	10033	**0.66**	220.7	15546	**0.75**	277.9	26810	**0.86**	370.3
75	10436	**0.69**	238.8	16171	**0.78**	300.7	27888	**0.90**	400.6
80	10828	**0.72**	257.1	16779	**0.80**	323.8	28936	**0.93**	431.3
85	11210	**0.74**	275.5	17370	**0.83**	347.0	29956	**0.96**	462.2
90	11582	**0.77**	294.1	17947	**0.86**	370.4	30950	**0.99**	493.4
95	11945	**0.79**	312.9	18510	**0.89**	394.0	31921	**1.02**	524.9
100	12301	**0.81**	331.8	19061	**0.91**	417.8	32871	**1.06**	556.6
110	12989	**0.86**	370.0	20127	**0.97**	465.9	34711	**1.11**	620.6
120	13651	**0.90**	408.7	21153	**1.01**	514.6	36480	**1.17**	685.5
130	14290	**0.95**	447.8	22143	**1.06**	563.9	38187	**1.23**	751.2
140	14908	**0.99**	487.4	23101	**1.11**	613.7	39839	**1.28**	817.6
150	15508	**1.03**	527.4	24030	**1.15**	664.1	41441	**1.33**	884.7
160	16091	**1.07**	567.7	24933	**1.20**	714.9	42998	**1.38**	952.4
170	16658	**1.10**	608.5	25812	**1.24**	766.2	44514	**1.43**	1020.7
180	17211	**1.14**	649.5	26669	**1.28**	817.9	45992	**1.48**	1089.6
190	17751	**1.18**	690.9	27506	**1.32**	870.0	47435	**1.52**	1159.1
200	18279	**1.21**	732.6	28324	**1.36**	922.6	48846	**1.57**	1229.0
220	19302	**1.28**	817.0	29909	**1.43**	1028.7	51580	**1.66**	1370.5
240	20286	**1.34**	902.4	31434	**1.51**	1136.3	54209	**1.74**	1513.8
260	21235	**1.41**	988.8	32905	**1.58**	1245.2	56746	**1.82**	1658.8
280	22154	**1.47**	1076.2	34328	**1.65**	1355.2	59201	**1.90**	1805.4
300	23045	**1.53**	1164.5	35709	**1.71**	1466.4	61582	**1.98**	1953.5
350	25167	**1.67**	1388.8	38997	**1.87**	1748.9	67252	**2.16**	2329.8
400	27162	**1.80**	1617.8	42089	**2.02**	2037.2	72585	**2.33**	2713.9
450	29053	**1.92**	1850.9	45019	**2.16**	2330.8	77638	**2.49**	3105.0
500	30856	**2.04**	2087.8	47813	**2.29**	2629.0	82456	**2.65**	3502.3
550	32583	**2.16**	2328.0	50489	**2.42**	2931.5	87071	**2.79**	3905.4
600	34244	**2.27**	2571.4	53063	**2.54**	3238.0	91510	**2.94**	4313.7
650	35847	**2.37**	2817.8	55547	**2.66**	3548.2	95793	**3.07**	4726.9
700	37398	**2.48**	3066.8	57949	**2.78**	3861.8	99936	**3.21**	5144.7

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	38901	**2.58**	3318.4	60280	**2.89**	4178.7	103955	**3.34**	5566.8
800	40363	**2.67**	3572.4	62544	**3.00**	4498.5	107860	**3.46**	5992.9
850	41786	**2.77**	3828.7	64749	**3.11**	4821.3	111662	**3.58**	6422.8
900	43173	**2.86**	4087.2	66899	**3.21**	5146.7	115370	**3.70**	6856.4
950	44528	**2.95**	4347.7	68998	**3.31**	5474.8	118990	**3.82**	7293.4
1000	45852	**3.04**	4610.2	71050	**3.41**	5805.3	122529	**3.93**	7733.8
1100	48418	**3.21**	5140.7	75027	**3.60**	6473.4	129387	**4.15**	8623.8
1200	50887	**3.37**	5678.2	78852	**3.78**	7150.2	135983	**4.36**	9525.4
1300	53268	**3.53**	6222.1	82542	**3.96**	7835.1	142347	**4.57**	10437.9
1400	55573	**3.68**	6772.0	86112	**4.13**	8527.6	148505	**4.77**	11360.4
1500	57807	**3.83**	7327.6	89575	**4.30**	9227.2	154477	**4.96**	12292.4
1600	59979	**3.97**	7888.5	92940	**4.46**	9933.5	160280	**5.14**	13233.4
1700	62093	**4.11**	8454.5	96216	**4.61**	10646.2	165930	**5.33**	14182.7
1800	64155	**4.25**	9025.2	99411	**4.77**	11364.9	171439	**5.50**	15140.2
1900	66168	**4.38**	9600.5	102530	**4.92**	12089.3	176818	**5.68**	16105.2
2000	68136	**4.51**	10180.1	105580	**5.06**	12819.1	182078	**5.84**	17077.5
2100	70062	**4.64**	10763.8	108565	**5.21**	13554.2	187225	**6.01**	18056.8
2200	71950	**4.77**	11351.6	111490	**5.35**	14294.4	192269	**6.17**	19042.8
2300	73801	**4.89**	11943.2	114358	**5.48**	15039.3	197215	**6.33**	20035.2
2400	75617	**5.01**	12538.4	117173	**5.62**	15788.9	202070	**6.49**	21033.8
2500	77402	**5.13**	13137.3	119938	**5.75**	16542.9	206839	**6.64**	22038.3

Tab. 42: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 76.1 … 108 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.5.2 Fluide: eau 40 °C

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	56	**0.12**	7.0	99	**0.14**	9.5	172	**0.16**	12.6	355	**0.19**	18.5
30	63	**0.13**	8.7	110	**0.15**	11.6	191	**0.18**	15.6	394	**0.21**	22.8
35	68	**0.14**	10.3	120	**0.17**	13.9	208	**0.19**	18.6	430	**0.23**	27.2
40	74	**0.16**	12.0	130	**0.18**	16.2	225	**0.21**	21.6	464	**0.25**	31.7
45	79	**0.17**	13.8	139	**0.19**	18.5	241	**0.22**	24.7	497	**0.27**	36.2
50	84	**0.18**	15.5	147	**0.21**	20.9	255	**0.24**	27.9	527	**0.29**	40.9
55	89	**0.19**	17.3	155	**0.22**	23.3	270	**0.25**	31.1	557	**0.30**	45.6
60	93	**0.20**	19.1	163	**0.23**	25.7	283	**0.26**	34.4	585	**0.32**	50.3
65	97	**0.21**	20.9	171	**0.24**	28.2	297	**0.28**	37.7	613	**0.33**	55.2
70	102	**0.21**	22.8	178	**0.25**	30.7	310	**0.29**	41.0	639	**0.35**	60.0
75	106	**0.22**	24.7	186	**0.26**	33.2	322	**0.30**	44.4	665	**0.36**	65.0
80	110	**0.23**	26.6	193	**0.27**	35.7	334	**0.31**	47.7	690	**0.38**	69.9
85	113	**0.24**	28.5	199	**0.28**	38.3	346	**0.32**	51.2	714	**0.39**	74.9
90	117	**0.25**	30.4	206	**0.29**	40.9	357	**0.33**	54.6	738	**0.40**	80.0
95	121	**0.26**	32.3	212	**0.30**	43.5	369	**0.34**	58.1	761	**0.41**	85.1
100	125	**0.26**	34.3	219	**0.30**	46.1	380	**0.35**	61.6	784	**0.43**	90.2
110	132	**0.28**	38.2	231	**0.32**	51.4	401	**0.37**	68.7	828	**0.45**	100.6
120	138	**0.29**	42.2	243	**0.34**	56.8	421	**0.39**	75.9	870	**0.47**	111.1
130	145	**0.31**	46.3	254	**0.35**	62.2	441	**0.41**	83.2	910	**0.50**	121.8
140	151	**0.32**	50.3	265	**0.37**	67.7	460	**0.43**	90.5	950	**0.52**	132.6
150	157	**0.33**	54.5	276	**0.38**	73.3	479	**0.44**	97.9	988	**0.54**	143.4
160	163	**0.34**	58.6	286	**0.40**	78.9	497	**0.46**	105.4	1025	**0.56**	154.4
170	169	**0.36**	62.9	296	**0.41**	84.6	514	**0.48**	113.0	1061	**0.58**	165.5
180	174	**0.37**	67.1	306	**0.43**	90.3	531	**0.49**	120.6	1096	**0.60**	176.7
190	180	**0.38**	71.4	316	**0.44**	96.0	548	**0.51**	128.3	1131	**0.62**	187.9
200	185	**0.39**	75.7	325	**0.45**	101.8	564	**0.52**	136.1	1165	**0.63**	199.3
220	195	**0.41**	84.4	343	**0.48**	113.5	596	**0.55**	151.7	1230	**0.67**	222.2
240	205	**0.43**	93.2	361	**0.50**	125.4	626	**0.58**	167.6	1292	**0.70**	245.4
260	215	**0.45**	102.2	378	**0.53**	137.4	655	**0.61**	183.6	1353	**0.74**	268.9
280	224	**0.47**	111.2	394	**0.55**	149.6	684	**0.63**	199.9	1411	**0.77**	292.7
300	233	**0.49**	120.3	410	**0.57**	161.8	711	**0.66**	216.3	1468	**0.80**	316.7
350	255	**0.54**	143.5	448	**0.62**	193.0	777	**0.72**	257.9	1603	**0.87**	377.7
400	275	**0.58**	167.1	483	**0.67**	224.8	838	**0.78**	300.5	1730	**0.94**	440.0
450	294	**0.62**	191.2	517	**0.72**	257.2	897	**0.83**	343.8	1851	**1.01**	503.4
500	312	**0.66**	215.7	549	**0.76**	290.2	952	**0.88**	387.7	1966	**1.07**	567.8
550	330	**0.70**	240.5	580	**0.81**	323.5	1005	**0.93**	432.4	2076	**1.13**	633.2
600	347	**0.73**	265.6	609	**0.85**	357.4	1057	**0.98**	477.6	2182	**1.19**	699.4
650	363	**0.77**	291.1	638	**0.89**	391.6	1106	**1.03**	523.3	2284	**1.24**	766.4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
700	379	**0.80**	316.8	665	**0.93**	426.2	1154	**1.07**	569.6	2383	**1.30**	834.1
750	394	**0.83**	342.8	692	**0.96**	461.2	1200	**1.11**	616.3	2478	**1.35**	902.6
800	409	**0.86**	369.1	718	**1.00**	496.5	1246	**1.16**	663.5	2571	**1.40**	971.7
850	423	**0.89**	395.5	743	**1.04**	532.1	1289	**1.20**	711.1	2662	**1.45**	1041.4
900	437	**0.92**	422.2	768	**1.07**	568.0	1332	**1.24**	759.1	2750	**1.50**	1111.7
950	451	**0.95**	449.1	792	**1.10**	604.2	1374	**1.28**	807.4	2837	**1.54**	1182.5
1000	464	**0.98**	476.3	816	**1.14**	640.7	1415	**1.31**	856.2	2921	**1.59**	1253.9
1100	490	**1.03**	531.1	861	**1.20**	714.4	1494	**1.39**	954.7	3085	**1.68**	1398.2
1200	515	**1.09**	586.6	905	**1.26**	789.1	1570	**1.46**	1054.5	3242	**1.76**	1544.4
1300	539	**1.14**	642.8	948	**1.32**	864.7	1644	**1.53**	1155.6	3394	**1.85**	1692.3
1400	563	**1.19**	699.6	989	**1.38**	941.2	1715	**1.59**	1257.7	3540	**1.93**	1841.9
1500	585	**1.24**	757.0	1028	**1.43**	1018.4	1784	**1.66**	1360.9	3683	**2.00**	1993.0
1600	607	**1.28**	814.9	1067	**1.49**	1096.3	1851	**1.72**	1465.1	3821	**2.08**	2145.6
1700	629	**1.33**	873.4	1105	**1.54**	1175.0	1916	**1.78**	1570.2	3956	**2.15**	2299.5
1800	650	**1.37**	932.4	1141	**1.59**	1254.3	1980	**1.84**	1676.2	4087	**2.22**	2454.7
1900	670	**1.41**	991.8	1177	**1.64**	1334.3	2042	**1.90**	1783.0	4215	**2.29**	2611.2
2000	690	**1.46**	1051.7	1212	**1.69**	1414.8	2103	**1.95**	1890.6	4341	**2.36**	2768.8
2100	709	**1.50**	1112.0	1246	**1.74**	1495.9	2162	**2.01**	1999.1	4464	**2.43**	2927.6
2200	728	**1.54**	1172.7	1280	**1.78**	1577.6	2220	**2.06**	2108.2	4584	**2.49**	3087.5
2300	747	**1.58**	1233.8	1313	**1.83**	1659.8	2277	**2.11**	2218.1	4702	**2.56**	3248.4
2400	766	**1.62**	1295.3	1345	**1.87**	1742.6	2333	**2.17**	2328.6	4817	**2.62**	3410.3
2500	784	**1.65**	1357.2	1377	**1.92**	1825.8	2389	**2.22**	2439.8	4931	**2.68**	3573.2

Tab. 43: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 40 °C, d_e 15 … 28 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	650	**0.23**	25.5	1113	**0.26**	33.8	2304	**0.32**	49.5	3746	**0.36**	64.0
30	722	**0.25**	31.4	1235	**0.29**	41.6	2557	**0.35**	61.0	4158	**0.40**	78.8
35	788	**0.27**	37.4	1348	**0.32**	49.6	2793	**0.38**	72.8	4541	**0.44**	94.0
40	851	**0.30**	43.6	1455	**0.34**	57.8	3014	**0.41**	84.8	4901	**0.47**	109.5
45	910	**0.32**	49.8	1557	**0.37**	66.1	3224	**0.44**	97.0	5242	**0.50**	125.3
50	966	**0.34**	56.2	1653	**0.39**	74.6	3424	**0.47**	109.4	5567	**0.53**	141.3
55	1020	**0.36**	62.7	1746	**0.41**	83.1	3616	**0.50**	122.0	5879	**0.56**	157.5
60	1073	**0.37**	69.2	1835	**0.43**	91.8	3800	**0.52**	134.7	6179	**0.59**	174.0
65	1123	**0.39**	75.9	1921	**0.45**	100.6	3978	**0.55**	147.6	6468	**0.62**	190.7
70	1171	**0.41**	82.6	2004	**0.47**	109.5	4150	**0.57**	160.7	6747	**0.65**	207.5
75	1218	**0.42**	89.3	2084	**0.49**	118.5	4317	**0.59**	173.9	7019	**0.67**	224.6
80	1264	**0.44**	96.2	2163	**0.51**	127.6	4479	**0.61**	187.2	7282	**0.70**	241.7
85	1309	**0.46**	103.1	2239	**0.53**	136.7	4637	**0.64**	200.6	7539	**0.72**	259.1
90	1352	**0.47**	110.0	2313	**0.54**	146.0	4791	**0.66**	214.2	7789	**0.75**	276.6
95	1395	**0.49**	117.1	2386	**0.56**	155.3	4942	**0.68**	227.8	8034	**0.77**	294.2
100	1436	**0.50**	124.1	2457	**0.58**	164.7	5089	**0.70**	241.6	8273	**0.79**	312.0
110	1516	**0.53**	138.4	2594	**0.61**	183.6	5373	**0.74**	269.4	8736	**0.84**	347.9
120	1594	**0.56**	152.9	2727	**0.64**	202.8	5647	**0.77**	297.5	9181	**0.88**	384.2
130	1668	**0.58**	167.5	2854	**0.67**	222.2	5912	**0.81**	326.0	9611	**0.92**	421.0
140	1740	**0.61**	182.3	2978	**0.70**	241.9	6167	**0.85**	354.8	10027	**0.96**	458.3
150	1810	**0.63**	197.3	3097	**0.73**	261.7	6415	**0.88**	383.9	10430	**1.00**	495.9
160	1878	**0.65**	212.4	3214	**0.75**	281.8	6656	**0.91**	413.3	10822	**1.04**	533.8
170	1945	**0.68**	227.6	3327	**0.78**	302.0	6891	**0.95**	443.0	11203	**1.07**	572.1
180	2009	**0.70**	243.0	3437	**0.81**	322.3	7120	**0.98**	472.9	11575	**1.11**	610.7
190	2072	**0.72**	258.5	3545	**0.83**	342.9	7343	**1.01**	503.0	11938	**1.14**	649.7
200	2134	**0.74**	274.1	3651	**0.86**	363.6	7562	**1.04**	533.4	12293	**1.18**	688.9
220	2253	**0.78**	305.6	3855	**0.90**	405.4	7985	**1.10**	594.8	12982	**1.24**	768.2
240	2368	**0.82**	337.6	4052	**0.95**	447.8	8392	**1.15**	657.0	13643	**1.31**	848.5
260	2479	**0.86**	369.9	4241	**0.99**	490.7	8785	**1.20**	719.9	14282	**1.37**	929.7
280	2586	**0.90**	402.6	4425	**1.04**	534.1	9165	**1.26**	783.5	14900	**1.43**	1011.9
300	2690	**0.94**	435.6	4603	**1.08**	577.9	9533	**1.31**	847.8	15499	**1.49**	1094.9
350	2938	**1.02**	519.6	5026	**1.18**	689.3	10411	**1.43**	1011.1	16926	**1.62**	1305.9
400	3171	**1.10**	605.2	5425	**1.27**	802.9	11236	**1.54**	1177.9	18268	**1.75**	1521.2
450	3392	**1.18**	692.4	5803	**1.36**	918.6	12019	**1.65**	1347.6	19540	**1.87**	1740.3
500	3602	**1.25**	781.0	6163	**1.45**	1036.1	12765	**1.75**	1520.0	20752	**1.99**	1963.0
550	3804	**1.33**	870.9	6508	**1.53**	1155.4	13479	**1.85**	1694.9	21914	**2.10**	2189.0
600	3998	**1.39**	962.0	6839	**1.60**	1276.1	14166	**1.94**	1872.1	23031	**2.21**	2417.8
650	4185	**1.46**	1054.1	7160	**1.68**	1398.4	14829	**2.03**	2051.5	24109	**2.31**	2649.4
700	4366	**1.52**	1147.3	7469	**1.75**	1522.0	15471	**2.12**	2232.8	25152	**2.41**	2883.6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4542	**1.58**	1241.4	7770	**1.82**	1646.9	16093	**2.21**	2416.0	26163	**2.51**	3120.2
800	4712	**1.64**	1336.5	8062	**1.89**	1772.9	16697	**2.29**	2600.9	27146	**2.60**	3359.0
850	4878	**1.70**	1432.3	8346	**1.96**	1900.1	17286	**2.37**	2787.5	28103	**2.69**	3600.0
900	5040	**1.76**	1529.0	8623	**2.02**	2028.4	17860	**2.45**	2975.7	29036	**2.78**	3843.0
950	5198	**1.81**	1626.5	8893	**2.09**	2157.7	18420	**2.53**	3165.3	29947	**2.87**	4088.0
1000	5353	**1.86**	1724.7	9158	**2.15**	2287.9	18968	**2.60**	3356.4	30838	**2.96**	4334.8
1100	5653	**1.97**	1923.2	9670	**2.27**	2551.2	20030	**2.75**	3742.7	32564	**3.12**	4833.6
1200	5941	**2.07**	2124.2	10163	**2.38**	2818.0	21051	**2.89**	4134.0	34224	**3.28**	5339.0
1300	6219	**2.17**	2327.7	10639	**2.50**	3087.9	22036	**3.02**	4530.0	35826	**3.43**	5850.4
1400	6488	**2.26**	2533.4	11099	**2.60**	3360.8	22989	**3.15**	4930.4	37375	**3.58**	6367.5
1500	6749	**2.35**	2741.3	11546	**2.71**	3636.6	23914	**3.28**	5334.9	38878	**3.73**	6889.9
1600	7002	**2.44**	2951.1	11979	**2.81**	3914.9	24812	**3.40**	5743.3	40339	**3.87**	7417.3
1700	7249	**2.53**	3162.8	12402	**2.91**	4195.8	25687	**3.52**	6155.3	41761	**4.00**	7949.4
1800	7490	**2.61**	3376.4	12813	**3.01**	4479.0	26540	**3.64**	6570.8	43147	**4.14**	8486.0
1900	7725	**2.69**	3591.6	13215	**3.10**	4764.5	27372	**3.75**	6989.6	44501	**4.27**	9026.9
2000	7955	**2.77**	3808.4	13609	**3.19**	5052.2	28186	**3.87**	7411.6	45825	**4.39**	9571.9
2100	8179	**2.85**	4026.8	13993	**3.28**	5341.9	28983	**3.97**	7836.6	47121	**4.52**	10120.8
2200	8400	**2.93**	4246.7	14370	**3.37**	5633.6	29764	**4.08**	8264.6	48390	**4.64**	10673.4
2300	8616	**3.00**	4468.0	14740	**3.46**	5927.2	30530	**4.19**	8695.3	49635	**4.76**	11229.7
2400	8828	**3.08**	4690.7	15103	**3.54**	6222.6	31281	**4.29**	9128.6	50857	**4.88**	11789.4
2500	9036	**3.15**	4914.7	15459	**3.63**	6519.8	32020	**4.39**	9564.6	52057	**4.99**	12352.5

Tab. 44: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 40 °C, d_e 35 … 64 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	6123	**0.41**	82.9	9487	**0.46**	104.3	16361	**0.53**	139.0
30	6795	**0.45**	102.0	10529	**0.51**	128.5	18158	**0.59**	171.2
35	7420	**0.50**	121.7	11498	**0.56**	153.3	19830	**0.64**	204.2
40	8009	**0.53**	141.8	12410	**0.60**	178.5	21402	**0.69**	237.8
45	8566	**0.57**	162.2	13274	**0.64**	204.2	22892	**0.74**	272.1
50	9098	**0.61**	183.0	14098	**0.68**	230.4	24312	**0.79**	306.9
55	9607	**0.64**	204.0	14887	**0.72**	256.9	25673	**0.83**	342.2
60	10097	**0.67**	225.3	15646	**0.76**	283.8	26982	**0.87**	378.0
65	10570	**0.71**	246.9	16378	**0.79**	310.9	28245	**0.91**	414.2
70	11027	**0.74**	268.7	17087	**0.83**	338.4	29467	**0.95**	450.8
75	11470	**0.77**	290.8	17774	**0.86**	366.2	30652	**0.99**	487.8
80	11901	**0.79**	313.1	18441	**0.89**	394.2	31803	**1.03**	525.2
85	12321	**0.82**	335.5	19091	**0.92**	422.5	32924	**1.07**	562.8
90	12730	**0.85**	358.2	19725	**0.95**	451.0	34017	**1.10**	600.8
95	13129	**0.88**	381.0	20344	**0.98**	479.8	35085	**1.14**	639.1
100	13520	**0.90**	404.0	20949	**1.01**	508.7	36128	**1.17**	677.7
110	14276	**0.95**	450.5	22122	**1.07**	567.3	38150	**1.23**	755.7
120	15004	**1.00**	497.6	23250	**1.12**	626.6	40095	**1.30**	834.7
130	15706	**1.05**	545.3	24338	**1.18**	686.6	41972	**1.36**	914.7
140	16386	**1.09**	593.4	25391	**1.23**	747.3	43787	**1.42**	995.5
150	17045	**1.14**	642.1	26412	**1.28**	808.6	45548	**1.47**	1077.2
160	17685	**1.18**	691.3	27404	**1.32**	870.5	47259	**1.53**	1159.7
170	18308	**1.22**	740.9	28370	**1.37**	932.9	48925	**1.58**	1242.9
180	18916	**1.26**	790.9	29312	**1.42**	995.9	50549	**1.64**	1326.8
190	19510	**1.30**	841.3	30231	**1.46**	1059.4	52136	**1.69**	1411.3
200	20090	**1.34**	892.1	31131	**1.50**	1123.4	53686	**1.74**	1496.5
220	21215	**1.42**	994.8	32873	**1.59**	1252.6	56691	**1.83**	1668.7
240	22296	**1.49**	1098.8	34549	**1.67**	1383.6	59581	**1.93**	1843.2
260	23340	**1.56**	1204.0	36166	**1.75**	1516.1	62370	**2.02**	2019.8
280	24349	**1.63**	1310.4	37730	**1.82**	1650.1	65068	**2.11**	2198.3
300	25328	**1.69**	1417.9	39247	**1.90**	1785.5	67684	**2.19**	2378.7
350	27661	**1.85**	1691.1	42861	**2.07**	2129.5	73917	**2.39**	2836.9
400	29854	**1.99**	1969.9	46260	**2.24**	2480.6	79778	**2.58**	3304.6
450	31932	**2.13**	2253.7	49481	**2.39**	2838.0	85332	**2.76**	3780.8
500	33914	**2.26**	2542.1	52551	**2.54**	3201.2	90627	**2.93**	4264.5
550	35812	**2.39**	2834.7	55493	**2.68**	3569.5	95700	**3.10**	4755.3
600	37638	**2.51**	3131.1	58322	**2.82**	3942.8	100578	**3.25**	5252.5
650	39399	**2.63**	3431.0	61051	**2.95**	4320.4	105285	**3.41**	5755.6
700	41103	**2.74**	3734.2	63692	**3.08**	4702.3	109840	**3.55**	6264.3

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	42756	**2.85**	4040.6	66253	**3.20**	5088.1	114257	**3.70**	6778.3
800	44363	**2.96**	4349.9	68742	**3.32**	5477.6	118549	**3.84**	7297.1
850	45926	**3.07**	4662.0	71165	**3.44**	5870.5	122728	**3.97**	7820.6
900	47451	**3.17**	4976.7	73528	**3.55**	6266.8	126802	**4.10**	8348.6
950	48940	**3.27**	5293.9	75835	**3.67**	6666.3	130781	**4.23**	8880.7
1000	50396	**3.36**	5613.5	78091	**3.78**	7068.7	134671	**4.36**	9416.9
1100	53217	**3.55**	6259.5	82462	**3.99**	7882.2	142209	**4.60**	10500.6
1200	55929	**3.73**	6913.9	86665	**4.19**	8706.3	149459	**4.84**	11598.4
1300	58547	**3.91**	7576.2	90721	**4.39**	9540.3	156454	**5.06**	12709.5
1400	61080	**4.08**	8245.9	94646	**4.58**	10383.5	163221	**5.28**	13832.8
1500	63536	**4.24**	8922.4	98452	**4.76**	11235.4	169785	**5.49**	14967.7
1600	65923	**4.40**	9605.3	102150	**4.94**	12095.4	176163	**5.70**	16113.4
1700	68246	**4.56**	10294.4	105751	**5.11**	12963.2	182373	**5.90**	17269.4
1800	70512	**4.71**	10989.4	109262	**5.28**	13838.2	188428	**6.10**	18435.2
1900	72725	**4.85**	11689.8	112691	**5.45**	14720.3	194340	**6.29**	19610.2
2000	74888	**5.00**	12395.6	116042	**5.61**	15609.0	200121	**6.47**	20794.1
2100	77005	**5.14**	13106.4	119323	**5.77**	16504.1	205779	**6.66**	21986.6
2200	79080	**5.28**	13822.1	122538	**5.92**	17405.3	211322	**6.84**	23187.1
2300	81114	**5.41**	14542.4	125690	**6.08**	18312.3	216759	**7.01**	24395.5
2400	83111	**5.55**	15267.2	128784	**6.23**	19225.1	222095	**7.19**	25611.4
2500	85072	**5.68**	15996.4	131824	**6.37**	20143.2	227337	**7.36**	26834.6

Tab. 45: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 40 °C, d_e 76.1 … 108 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.5.3 Fluide: eau 60 °C

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	59	**0.13**	7.7	103	**0.15**	10.4	179	**0.17**	13.9	370	**0.20**	20.3
30	65	**0.14**	9.5	115	**0.16**	12.8	199	**0.19**	17.1	411	**0.23**	25.1
35	71	**0.15**	11.4	125	**0.18**	15.3	217	**0.20**	20.4	449	**0.25**	29.9
40	77	**0.16**	13.2	135	**0.19**	17.8	235	**0.22**	23.8	485	**0.27**	34.8
45	82	**0.18**	15.1	145	**0.20**	20.4	251	**0.24**	27.2	518	**0.28**	39.8
50	87	**0.19**	17.1	154	**0.22**	23.0	267	**0.25**	30.7	550	**0.30**	44.9
55	92	**0.20**	19.0	162	**0.23**	25.6	282	**0.26**	34.2	581	**0.32**	50.1
60	97	**0.21**	21.0	171	**0.24**	28.3	296	**0.28**	37.8	611	**0.34**	55.3
65	102	**0.22**	23.0	179	**0.25**	31.0	310	**0.29**	41.4	639	**0.35**	60.6
70	106	**0.23**	25.1	186	**0.26**	33.7	323	**0.30**	45.1	667	**0.37**	66.0
75	110	**0.23**	27.1	194	**0.27**	36.5	336	**0.31**	48.8	694	**0.38**	71.4
80	114	**0.24**	29.2	201	**0.28**	39.3	349	**0.33**	52.5	720	**0.40**	76.9
85	118	**0.25**	31.3	208	**0.29**	42.1	361	**0.34**	56.3	745	**0.41**	82.4
90	122	**0.26**	33.4	215	**0.30**	44.9	373	**0.35**	60.1	770	**0.42**	88.0
95	126	**0.27**	35.5	222	**0.31**	47.8	385	**0.36**	63.9	794	**0.44**	93.6
100	130	**0.28**	37.7	228	**0.32**	50.7	396	**0.37**	67.7	818	**0.45**	99.2
110	137	**0.29**	42.0	241	**0.34**	56.5	418	**0.39**	75.5	864	**0.47**	110.6
120	144	**0.31**	46.4	253	**0.36**	62.4	440	**0.41**	83.4	908	**0.50**	122.2
130	151	**0.32**	50.9	265	**0.37**	68.4	460	**0.43**	91.4	950	**0.52**	133.9
140	158	**0.34**	55.4	277	**0.39**	74.5	480	**0.45**	99.5	991	**0.54**	145.7
150	164	**0.35**	59.9	288	**0.40**	80.6	500	**0.47**	107.7	1031	**0.57**	157.7
160	170	**0.36**	64.5	299	**0.42**	86.8	518	**0.49**	115.9	1070	**0.59**	169.8
170	176	**0.37**	69.1	309	**0.43**	93.0	537	**0.50**	124.2	1108	**0.61**	182.0
180	182	**0.39**	73.8	320	**0.45**	99.3	554	**0.52**	132.6	1144	**0.63**	194.2
190	188	**0.40**	78.5	330	**0.46**	105.6	572	**0.54**	141.1	1180	**0.65**	206.6
200	193	**0.41**	83.2	339	**0.48**	112.0	589	**0.55**	149.6	1216	**0.67**	219.1
220	204	**0.43**	92.8	358	**0.50**	124.8	622	**0.58**	166.8	1284	**0.71**	244.3
240	214	**0.46**	102.5	377	**0.53**	137.9	653	**0.61**	184.3	1349	**0.74**	269.8
260	224	**0.48**	112.3	394	**0.55**	151.1	684	**0.64**	201.9	1412	**0.78**	295.7
280	234	**0.50**	122.2	411	**0.58**	164.4	714	**0.67**	219.8	1473	**0.81**	321.8
300	244	**0.52**	132.3	428	**0.60**	177.9	742	**0.70**	237.8	1532	**0.84**	348.2
350	266	**0.57**	157.7	467	**0.66**	212.2	811	**0.76**	283.6	1674	**0.92**	415.3
400	287	**0.61**	183.8	504	**0.71**	247.2	875	**0.82**	330.3	1806	**0.99**	483.8
450	307	**0.65**	210.2	539	**0.76**	282.8	936	**0.88**	377.9	1932	**1.06**	553.5
500	326	**0.69**	237.1	573	**0.81**	319.0	994	**0.93**	426.3	2052	**1.13**	624.3
550	344	**0.73**	264.4	605	**0.85**	355.7	1050	**0.98**	475.4	2167	**1.19**	696.2
600	362	**0.77**	292.1	636	**0.89**	392.9	1103	**1.03**	525.1	2277	**1.25**	769.0
650	379	**0.81**	320.0	666	**0.94**	430.6	1155	**1.08**	575.4	2384	**1.31**	842.6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	15			18			22			28		
d_i	13			16			19.6			25.6		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
700	395	**0.84**	348.3	694	**0.98**	468.6	1205	**1.13**	626.2	2487	**1.37**	917.1
750	411	**0.88**	376.9	722	**1.02**	507.1	1253	**1.17**	677.6	2587	**1.42**	992.3
800	427	**0.91**	405.8	749	**1.05**	545.9	1300	**1.22**	729.5	2684	**1.47**	1068.3
850	442	**0.94**	434.9	776	**1.09**	585.0	1346	**1.26**	781.8	2779	**1.53**	1144.9
900	456	**0.97**	464.2	802	**1.13**	624.5	1391	**1.30**	834.6	2871	**1.58**	1222.2
950	471	**1.00**	493.8	827	**1.16**	664.3	1434	**1.34**	887.8	2961	**1.63**	1300.1
1000	485	**1.03**	523.6	851	**1.20**	704.5	1477	**1.38**	941.4	3049	**1.67**	1378.6
1100	512	**1.09**	583.9	899	**1.26**	785.5	1560	**1.46**	1049.7	3220	**1.77**	1537.3
1200	538	**1.15**	644.9	945	**1.33**	867.6	1639	**1.54**	1159.4	3384	**1.86**	1698.0
1300	563	**1.20**	706.7	989	**1.39**	950.8	1716	**1.61**	1270.5	3542	**1.95**	1860.7
1400	587	**1.25**	769.2	1032	**1.45**	1034.8	1790	**1.68**	1382.8	3695	**2.03**	2025.1
1500	611	**1.30**	832.3	1073	**1.51**	1119.7	1862	**1.74**	1496.3	3844	**2.11**	2191.3
1600	634	**1.35**	896.0	1114	**1.57**	1205.4	1932	**1.81**	1610.8	3988	**2.19**	2359.0
1700	656	**1.40**	960.3	1153	**1.62**	1291.9	2000	**1.87**	1726.4	4129	**2.27**	2528.3
1800	678	**1.44**	1025.1	1191	**1.68**	1379.1	2066	**1.94**	1842.9	4266	**2.34**	2698.9
1900	699	**1.49**	1090.4	1229	**1.73**	1467.0	2131	**2.00**	1960.4	4400	**2.42**	2871.0
2000	720	**1.53**	1156.3	1265	**1.78**	1555.6	2195	**2.06**	2078.7	4531	**2.49**	3044.3
2100	740	**1.58**	1222.6	1301	**1.83**	1644.8	2257	**2.11**	2197.9	4659	**2.56**	3218.9
2200	760	**1.62**	1289.3	1336	**1.88**	1734.6	2318	**2.17**	2317.9	4785	**2.63**	3394.6
2300	780	**1.66**	1356.5	1370	**1.93**	1825.0	2377	**2.23**	2438.7	4908	**2.70**	3571.5
2400	799	**1.70**	1424.1	1404	**1.97**	1915.9	2436	**2.28**	2560.3	5028	**2.76**	3749.5
2500	818	**1.74**	1492.2	1437	**2.02**	2007.4	2493	**2.34**	2682.5	5147	**2.83**	3928.6

Tab. 46: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 15 … 28 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	679	**0.24**	28.0	1161	**0.27**	37.1	2405	**0.33**	54.5	3911	**0.38**	70.3
30	753	**0.26**	34.5	1289	**0.31**	45.7	2669	**0.37**	67.1	4340	**0.42**	86.6
35	823	**0.29**	41.1	1407	**0.33**	54.5	2915	**0.40**	80.0	4740	**0.46**	103.3
40	888	**0.31**	47.9	1519	**0.36**	63.5	3146	**0.44**	93.2	5115	**0.49**	120.4
45	950	**0.33**	54.8	1625	**0.38**	72.7	3365	**0.47**	106.6	5471	**0.53**	137.7
50	1009	**0.35**	61.8	1726	**0.41**	82.0	3574	**0.49**	120.3	5811	**0.56**	155.3
55	1065	**0.37**	68.9	1822	**0.43**	91.4	3774	**0.52**	134.1	6136	**0.59**	173.2
60	1119	**0.39**	76.1	1915	**0.45**	101.0	3967	**0.55**	148.1	6449	**0.62**	191.3
65	1172	**0.41**	83.4	2005	**0.47**	110.7	4152	**0.57**	162.3	6751	**0.65**	209.6
70	1223	**0.43**	90.8	2092	**0.50**	120.4	4332	**0.60**	176.7	7043	**0.68**	228.2
75	1272	**0.45**	98.2	2176	**0.51**	130.3	4506	**0.62**	191.2	7326	**0.71**	246.9
80	1319	**0.46**	105.8	2257	**0.53**	140.3	4676	**0.65**	205.8	7601	**0.74**	265.8
85	1366	**0.48**	113.3	2337	**0.55**	150.4	4840	**0.67**	220.6	7869	**0.76**	284.9
90	1411	**0.50**	121.0	2415	**0.57**	160.5	5001	**0.69**	235.5	8131	**0.79**	304.1
95	1456	**0.51**	128.7	2490	**0.59**	170.7	5158	**0.71**	250.5	8386	**0.81**	323.5
100	1499	**0.53**	136.5	2564	**0.61**	181.0	5311	**0.74**	265.6	8635	**0.84**	343.0
110	1583	**0.56**	152.2	2708	**0.64**	201.9	5609	**0.78**	296.2	9118	**0.88**	382.5
120	1664	**0.58**	168.1	2846	**0.67**	223.0	5895	**0.82**	327.1	9583	**0.93**	422.5
130	1741	**0.61**	184.2	2979	**0.71**	244.3	6170	**0.85**	358.5	10032	**0.97**	462.9
140	1817	**0.64**	200.5	3108	**0.74**	265.9	6437	**0.89**	390.1	10466	**1.01**	503.8
150	1890	**0.66**	216.9	3233	**0.77**	287.8	6696	**0.93**	422.1	10887	**1.05**	545.2
160	1961	**0.69**	233.5	3354	**0.79**	309.8	6948	**0.96**	454.5	11296	**1.09**	586.9
170	2030	**0.71**	250.3	3473	**0.82**	332.0	7193	**1.00**	487.1	11694	**1.13**	629.0
180	2097	**0.74**	267.2	3588	**0.85**	354.4	7432	**1.03**	519.9	12082	**1.17**	671.5
190	2163	**0.76**	284.2	3701	**0.88**	377.0	7665	**1.06**	553.1	12461	**1.21**	714.3
200	2227	**0.78**	301.3	3811	**0.90**	399.8	7893	**1.09**	586.5	12832	**1.24**	757.4
220	2352	**0.83**	336.0	4024	**0.95**	445.8	8334	**1.15**	654.0	13550	**1.31**	844.6
240	2472	**0.87**	371.2	4229	**1.00**	492.4	8759	**1.21**	722.3	14241	**1.38**	932.9
260	2588	**0.91**	406.7	4427	**1.05**	539.5	9169	**1.27**	791.5	14907	**1.44**	1022.2
280	2700	**0.95**	442.7	4618	**1.09**	587.2	9566	**1.32**	861.5	15552	**1.50**	1112.6
300	2808	**0.99**	479.0	4804	**1.14**	635.4	9951	**1.38**	932.2	16177	**1.57**	1203.9
350	3067	**1.08**	571.3	5247	**1.24**	757.8	10867	**1.50**	1111.7	17667	**1.71**	1435.8
400	3310	**1.16**	665.4	5663	**1.34**	882.8	11728	**1.62**	1295.0	19068	**1.84**	1672.5
450	3540	**1.24**	761.3	6057	**1.43**	1009.9	12545	**1.74**	1481.6	20395	**1.97**	1913.5
500	3760	**1.32**	858.7	6433	**1.52**	1139.2	13324	**1.84**	1671.2	21661	**2.10**	2158.3
550	3971	**1.40**	957.6	6793	**1.61**	1270.3	14069	**1.95**	1863.5	22874	**2.21**	2406.7
600	4173	**1.47**	1057.7	7139	**1.69**	1403.1	14787	**2.05**	2058.4	24040	**2.33**	2658.3
650	4368	**1.54**	1159.0	7473	**1.77**	1537.5	15479	**2.14**	2255.5	25165	**2.43**	2913.0
700	4557	**1.60**	1261.4	7796	**1.85**	1673.4	16148	**2.23**	2454.9	26253	**2.54**	3170.4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	35			42			54			64		
d_i	32			39			51			61		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4740	**1.67**	1364.9	8110	**1.92**	1810.7	16797	**2.32**	2656.3	27309	**2.64**	3430.5
800	4919	**1.73**	1469.4	8415	**1.99**	1949.3	17428	**2.41**	2859.6	28335	**2.74**	3693.1
850	5092	**1.79**	1574.8	8711	**2.06**	2089.1	18043	**2.50**	3064.8	29334	**2.84**	3958.1
900	5261	**1.85**	1681.1	9000	**2.13**	2230.1	18642	**2.58**	3271.7	30308	**2.93**	4225.3
950	5426	**1.91**	1788.3	9283	**2.20**	2372.3	19227	**2.66**	3480.2	31259	**3.02**	4494.6
1000	5587	**1.96**	1896.2	9559	**2.26**	2515.5	19799	**2.74**	3690.3	32188	**3.11**	4766.0
1100	5900	**2.07**	2114.5	10094	**2.39**	2805.0	20907	**2.89**	4115.0	33990	**3.29**	5314.4
1200	6201	**2.18**	2335.5	10608	**2.51**	3098.3	21973	**3.04**	4545.2	35723	**3.46**	5870.1
1300	6491	**2.28**	2559.3	11105	**2.63**	3395.1	23001	**3.18**	4980.6	37395	**3.62**	6432.4
1400	6772	**2.38**	2785.5	11585	**2.74**	3695.1	23996	**3.32**	5420.9	39012	**3.77**	7000.9
1500	7044	**2.48**	3014.0	12051	**2.85**	3998.3	24961	**3.45**	5865.6	40581	**3.93**	7575.3
1600	7309	**2.57**	3244.7	12504	**2.96**	4304.4	25899	**3.58**	6314.6	42105	**4.07**	8155.1
1700	7567	**2.66**	3477.5	12945	**3.06**	4613.2	26812	**3.71**	6767.6	43590	**4.22**	8740.2
1800	7818	**2.75**	3712.2	13374	**3.17**	4924.6	27702	**3.83**	7224.4	45037	**4.36**	9330.2
1900	8063	**2.83**	3948.8	13794	**3.26**	5238.5	28571	**3.95**	7684.9	46450	**4.49**	9924.9
2000	8303	**2.92**	4187.2	14204	**3.36**	5554.7	29421	**4.07**	8148.9	47832	**4.63**	10524.1
2100	8538	**3.00**	4427.3	14606	**3.46**	5873.3	30253	**4.19**	8616.2	49184	**4.76**	11127.6
2200	8768	**3.08**	4669.1	15000	**3.55**	6194.0	31068	**4.30**	9086.7	50509	**4.89**	11735.2
2300	8993	**3.16**	4912.4	15385	**3.64**	6516.8	31867	**4.41**	9560.2	51808	**5.01**	12346.8
2400	9215	**3.24**	5157.3	15764	**3.73**	6841.6	32651	**4.52**	10036.7	53084	**5.14**	12962.2
2500	9432	**3.32**	5403.6	16136	**3.82**	7168.3	33422	**4.63**	10516.1	54337	**5.26**	13581.2

Tab. 47: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 35 … 64 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	6391	**0.43**	91.1	9903	**0.48**	114.7	17078	**0.56**	152.8
30	7092	**0.48**	112.2	10990	**0.54**	141.3	18953	**0.62**	188.2
35	7745	**0.52**	133.8	12002	**0.59**	168.5	20698	**0.68**	224.5
40	8360	**0.56**	155.9	12954	**0.63**	196.3	22339	**0.73**	261.5
45	8942	**0.60**	178.3	13855	**0.68**	224.6	23894	**0.78**	299.2
50	9496	**0.64**	201.2	14715	**0.72**	253.3	25377	**0.83**	337.4
55	10028	**0.68**	224.3	15539	**0.76**	282.4	26798	**0.87**	376.3
60	10539	**0.71**	247.8	16331	**0.80**	312.0	28164	**0.92**	415.6
65	11032	**0.74**	271.5	17095	**0.83**	341.9	29482	**0.96**	455.4
70	11510	**0.78**	295.5	17835	**0.87**	372.1	30757	**1.00**	495.7
75	11973	**0.81**	319.7	18552	**0.91**	402.6	31994	**1.04**	536.3
80	12422	**0.84**	344.2	19249	**0.94**	433.4	33196	**1.08**	577.4
85	12860	**0.87**	368.9	19927	**0.97**	464.5	34366	**1.12**	618.8
90	13287	**0.90**	393.8	20589	**1.00**	495.9	35507	**1.16**	660.6
95	13704	**0.92**	418.9	21235	**1.04**	527.5	36621	**1.20**	702.7
100	14112	**0.95**	444.2	21867	**1.07**	559.3	37710	**1.23**	745.1
110	14902	**1.00**	495.3	23091	**1.13**	623.7	39821	**1.30**	830.9
120	15661	**1.06**	547.1	24268	**1.18**	688.9	41851	**1.37**	917.8
130	16394	**1.10**	599.5	25404	**1.24**	754.9	43810	**1.43**	1005.7
140	17103	**1.15**	652.5	26502	**1.29**	821.6	45705	**1.49**	1094.6
150	17791	**1.20**	706.0	27568	**1.34**	889.0	47543	**1.55**	1184.4
160	18459	**1.24**	760.0	28604	**1.40**	957.1	49329	**1.61**	1275.0
170	19110	**1.29**	814.6	29612	**1.44**	1025.7	51068	**1.67**	1366.5
180	19745	**1.33**	869.6	30595	**1.49**	1095.0	52763	**1.72**	1458.7
190	20364	**1.37**	925.0	31555	**1.54**	1164.8	54419	**1.78**	1551.7
200	20970	**1.41**	980.8	32494	**1.59**	1235.1	56037	**1.83**	1645.4
220	22144	**1.49**	1093.7	34313	**1.67**	1377.2	59174	**1.93**	1834.7
240	23272	**1.57**	1208.1	36062	**1.76**	1521.2	62190	**2.03**	2026.6
260	24362	**1.64**	1323.8	37750	**1.84**	1667.0	65101	**2.13**	2220.7
280	25415	**1.71**	1440.8	39383	**1.92**	1814.3	67917	**2.22**	2417.0
300	26437	**1.78**	1559.0	40966	**2.00**	1963.1	70648	**2.31**	2615.3
350	28872	**1.94**	1859.3	44738	**2.18**	2341.3	77154	**2.52**	3119.1
400	31161	**2.10**	2165.9	48286	**2.36**	2727.3	83271	**2.72**	3633.3
450	33331	**2.25**	2477.9	51647	**2.52**	3120.3	89069	**2.91**	4156.8
500	35399	**2.38**	2795.0	54852	**2.68**	3519.6	94596	**3.09**	4688.8
550	37380	**2.52**	3116.7	57923	**2.83**	3924.6	99891	**3.26**	5228.3
600	39286	**2.65**	3442.5	60876	**2.97**	4335.0	104983	**3.43**	5775.0
650	41125	**2.77**	3772.3	63725	**3.11**	4750.2	109896	**3.59**	6328.2
700	42903	**2.89**	4105.7	66481	**3.24**	5170.1	114650	**3.74**	6887.5

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	76.1			88.9			108		
d_i	73.1			85.9			105		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	44629	**3.01**	4442.5	69154	**3.37**	5594.2	119260	**3.89**	7452.6
800	46305	**3.12**	4782.6	71752	**3.50**	6022.4	123740	**4.04**	8023.0
850	47938	**3.23**	5125.7	74282	**3.62**	6454.5	128102	**4.18**	8598.6
900	49529	**3.34**	5471.7	76748	**3.74**	6890.2	132355	**4.32**	9179.1
950	51083	**3.44**	5820.5	79156	**3.86**	7329.4	136508	**4.46**	9764.1
1000	52603	**3.54**	6171.9	81510	**3.98**	7771.9	140569	**4.59**	10353.6
1100	55547	**3.74**	6882.1	86073	**4.20**	8666.3	148437	**4.85**	11545.1
1200	58379	**3.93**	7601.7	90461	**4.41**	9572.4	156004	**5.09**	12752.2
1300	61111	**4.12**	8329.9	94694	**4.62**	10489.3	163305	**5.33**	13973.8
1400	63754	**4.29**	9066.1	98790	**4.82**	11416.4	170369	**5.56**	15208.8
1500	66318	**4.47**	9809.9	102763	**5.01**	12353.0	177220	**5.79**	16456.6
1600	68809	**4.64**	10560.8	106624	**5.20**	13298.6	183877	**6.00**	17716.3
1700	71235	**4.80**	11318.5	110382	**5.39**	14252.7	190359	**6.22**	18987.3
1800	73600	**4.96**	12082.5	114047	**5.56**	15214.8	196679	**6.42**	20269.0
1900	75909	**5.11**	12852.7	117625	**5.74**	16184.6	202851	**6.62**	21560.9
2000	78167	**5.27**	13628.6	121124	**5.91**	17161.7	208884	**6.82**	22862.6
2100	80377	**5.41**	14410.2	124549	**6.08**	18145.8	214790	**7.01**	24173.7
2200	82543	**5.56**	15197.0	127904	**6.24**	19136.7	220576	**7.20**	25493.7
2300	84666	**5.70**	15989.0	131194	**6.40**	20134.0	226251	**7.39**	26822.3
2400	86750	**5.84**	16785.9	134424	**6.56**	21137.5	231821	**7.57**	28159.1
2500	88798	**5.98**	17587.6	137597	**6.71**	22147.0	237292	**7.75**	29504.0

Tab. 48: Tableau de perte de charge tuyaux Optipress en acier inoxydable pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 76.1 … 108 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.6 Tableaux de perte de charge Optiflex-Flowpress

Exemple de lecture: A l'aide du tableau pour de l'eau à +7 °C dans la dimension de tuyau 20 et une perte de charge de R = 50 Pa/m, on lit:

- $\dot{m}$ débit massique de l'eau: 101 kg/h
- **v** vitesse d'écoulement de l'eau: 0.17 m/s
- P_{dyn} Pression dynamique 14.8 Pa

4.6.1 Fluide: eau 7 °C

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.007 mm

d_e	16			20			25			32		
d_i	11.6			14			19.7			25.5		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	38	**0.10**	4.9	68	**0.12**	6.7	159	**0.14**	10.5	323	**0.17**	15.2
30	42	**0.11**	6.0	75	**0.13**	8.2	176	**0.16**	12.9	358	**0.19**	18.7
35	46	**0.12**	7.2	82	**0.14**	9.8	192	**0.18**	15.4	391	**0.21**	22.3
40	49	**0.13**	8.4	89	**0.15**	11.4	207	**0.19**	17.9	422	**0.23**	26.0
45	53	**0.14**	9.6	95	**0.16**	13.1	222	**0.20**	20.5	452	**0.24**	29.8
50	56	**0.15**	10.8	101	**0.17**	14.8	236	**0.21**	23.1	480	**0.26**	33.6
55	59	**0.16**	12.1	106	**0.18**	16.5	249	**0.23**	25.7	507	**0.27**	37.4
60	62	**0.16**	13.3	112	**0.19**	18.2	262	**0.24**	28.4	533	**0.29**	41.3
65	65	**0.17**	14.6	117	**0.20**	19.9	274	**0.25**	31.2	557	**0.30**	45.3
70	68	**0.18**	15.9	122	**0.21**	21.7	286	**0.26**	33.9	582	**0.31**	49.3
75	71	**0.19**	17.2	127	**0.22**	23.4	297	**0.27**	36.7	605	**0.33**	53.3
80	73	**0.19**	18.5	132	**0.22**	25.2	308	**0.28**	39.5	628	**0.34**	57.4
85	76	**0.20**	19.9	136	**0.23**	27.1	319	**0.29**	42.3	650	**0.35**	61.5
90	78	**0.21**	21.2	141	**0.24**	28.9	330	**0.30**	45.2	671	**0.36**	65.7
95	81	**0.21**	22.6	145	**0.25**	30.7	340	**0.31**	48.1	692	**0.37**	69.9
100	83	**0.22**	23.9	150	**0.26**	32.6	350	**0.32**	51.0	713	**0.39**	74.1
110	88	**0.23**	26.7	158	**0.27**	36.3	370	**0.34**	56.8	753	**0.41**	82.6
120	92	**0.24**	29.5	166	**0.28**	40.1	389	**0.35**	62.8	791	**0.43**	91.3
130	97	**0.25**	32.3	174	**0.30**	44.0	407	**0.37**	68.8	828	**0.45**	100.0
140	101	**0.27**	35.1	181	**0.31**	47.9	424	**0.39**	74.9	864	**0.47**	108.9
150	105	**0.28**	38.0	189	**0.32**	51.8	441	**0.40**	81.0	899	**0.49**	117.8
160	109	**0.29**	40.9	196	**0.33**	55.7	458	**0.42**	87.2	933	**0.50**	126.8
170	113	**0.30**	43.9	203	**0.35**	59.7	474	**0.43**	93.5	966	**0.52**	135.9
180	116	**0.31**	46.8	209	**0.36**	63.8	490	**0.45**	99.8	998	**0.54**	145.1
190	120	**0.32**	49.8	216	**0.37**	67.8	505	**0.46**	106.2	1029	**0.56**	154.3
200	124	**0.33**	52.8	222	**0.38**	71.9	520	**0.47**	112.6	1060	**0.57**	163.7
220	131	**0.34**	58.9	235	**0.40**	80.2	549	**0.50**	125.5	1119	**0.60**	182.5
240	137	**0.36**	65.1	247	**0.42**	88.6	577	**0.53**	138.6	1176	**0.63**	201.6
260	144	**0.38**	71.3	258	**0.44**	97.1	605	**0.55**	151.9	1231	**0.66**	220.9
280	150	**0.39**	77.6	269	**0.46**	105.7	631	**0.58**	165.3	1284	**0.69**	240.4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	16			20			25			32		
d_i	11.6			14			19.7			25.5		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
300	156	**0.41**	84.0	280	**0.48**	114.3	656	**0.60**	178.9	1336	**0.72**	260.1
350	170	**0.45**	100.1	306	**0.52**	136.4	716	**0.65**	213.4	1459	**0.79**	310.2
400	184	**0.48**	116.6	330	**0.56**	158.9	773	**0.71**	248.6	1574	**0.85**	361.4
450	196	**0.52**	133.4	353	**0.60**	181.7	827	**0.75**	284.4	1684	**0.91**	413.4
500	209	**0.55**	150.5	375	**0.64**	205.0	878	**0.80**	320.8	1789	**0.97**	466.4
550	220	**0.58**	167.8	396	**0.68**	228.6	928	**0.85**	357.7	1889	**1.02**	520.0
600	232	**0.61**	185.4	416	**0.71**	252.5	975	**0.89**	395.1	1985	**1.07**	574.4
650	242	**0.64**	203.2	436	**0.74**	276.7	1020	**0.93**	432.9	2078	**1.12**	629.4
700	253	**0.67**	221.1	455	**0.78**	301.1	1065	**0.97**	471.2	2168	**1.17**	685.0
750	263	**0.69**	239.2	473	**0.81**	325.8	1107	**1.01**	509.8	2255	**1.22**	741.2
800	273	**0.72**	257.6	491	**0.84**	350.8	1149	**1.05**	548.9	2340	**1.26**	798.0
850	283	**0.74**	276.0	508	**0.87**	375.9	1190	**1.08**	588.2	2422	**1.31**	855.2
900	292	**0.77**	294.7	525	**0.90**	401.3	1229	**1.12**	627.9	2502	**1.35**	913.0
950	301	**0.79**	313.5	541	**0.92**	426.9	1268	**1.16**	668.0	2581	**1.39**	971.2
1000	310	**0.82**	332.4	558	**0.95**	452.7	1305	**1.19**	708.3	2658	**1.44**	1029.8
1100	327	**0.86**	370.6	589	**1.00**	504.8	1378	**1.26**	789.8	2807	**1.52**	1148.3
1200	344	**0.90**	409.4	619	**1.06**	557.5	1449	**1.32**	872.4	2950	**1.59**	1268.4
1300	360	**0.95**	448.6	648	**1.11**	610.9	1516	**1.38**	956.0	3088	**1.67**	1389.9
1400	376	**0.99**	488.2	676	**1.15**	664.9	1582	**1.44**	1040.4	3221	**1.74**	1512.7
1500	391	**1.03**	528.3	703	**1.20**	719.5	1646	**1.50**	1125.8	3351	**1.81**	1636.8
1600	406	**1.07**	568.7	729	**1.24**	774.6	1707	**1.56**	1212.0	3477	**1.88**	1762.1
1700	420	**1.10**	609.5	755	**1.29**	830.1	1768	**1.61**	1298.9	3599	**1.94**	1888.5
1800	434	**1.14**	650.7	780	**1.33**	886.2	1826	**1.67**	1386.6	3719	**2.01**	2016.0
1900	447	**1.18**	692.2	805	**1.37**	942.7	1884	**1.72**	1475.0	3835	**2.07**	2144.5
2000	461	**1.21**	733.9	829	**1.41**	999.6	1940	**1.77**	1564.0	3949	**2.13**	2274.0
2100	474	**1.25**	776.0	852	**1.45**	1056.9	1994	**1.82**	1653.7	4061	**2.19**	2404.4
2200	486	**1.28**	818.4	875	**1.49**	1114.6	2048	**1.87**	1744.0	4171	**2.25**	2535.6
2300	499	**1.31**	861.1	897	**1.53**	1172.7	2101	**1.92**	1834.9	4278	**2.31**	2667.8
2400	511	**1.34**	904.0	919	**1.57**	1231.1	2153	**1.96**	1926.4	4383	**2.37**	2800.8
2500	523	**1.38**	947.2	941	**1.61**	1289.9	2203	**2.01**	2018.4	4487	**2.42**	2934.5

Tab. 49: Tableau de perte de charge tuyaux Optiflex-Flowpress pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 16 … 32 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 999.9 kg/m³
Viscosité: 0.0014 Pa·s
Rugosité superficielle: 0.007 mm

d_e	40			50			63		
d_i	33			42			54		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	643	**0.21**	21.8	1238	**0.25**	30.8	2449	**0.30**	44.1
30	714	**0.23**	26.9	1374	**0.28**	38.0	2717	**0.33**	54.4
35	780	**0.25**	32.1	1500	**0.30**	45.3	2968	**0.36**	64.8
40	841	**0.27**	37.4	1619	**0.32**	52.8	3203	**0.39**	75.5
45	900	**0.29**	42.8	1732	**0.35**	60.4	3426	**0.42**	86.4
50	956	**0.31**	48.2	1839	**0.37**	68.1	3638	**0.44**	97.5
55	1009	**0.33**	53.8	1942	**0.39**	75.9	3842	**0.47**	108.7
60	1061	**0.34**	59.4	2041	**0.41**	83.9	4038	**0.49**	120.1
65	1110	**0.36**	65.1	2137	**0.43**	91.9	4227	**0.51**	131.6
70	1158	**0.38**	70.9	2229	**0.45**	100.0	4410	**0.54**	143.2
75	1205	**0.39**	76.7	2319	**0.47**	108.2	4587	**0.56**	154.9
80	1250	**0.41**	82.5	2406	**0.48**	116.5	4759	**0.58**	166.8
85	1294	**0.42**	88.5	2491	**0.50**	124.8	4927	**0.60**	178.8
90	1337	**0.43**	94.4	2574	**0.52**	133.3	5091	**0.62**	190.8
95	1379	**0.45**	100.5	2654	**0.53**	141.8	5251	**0.64**	203.0
100	1420	**0.46**	106.5	2733	**0.55**	150.3	5407	**0.66**	215.3
110	1500	**0.49**	118.8	2886	**0.58**	167.6	5709	**0.69**	240.0
120	1576	**0.51**	131.2	3033	**0.61**	185.2	6000	**0.73**	265.1
130	1650	**0.54**	143.8	3175	**0.64**	202.9	6281	**0.76**	290.5
140	1722	**0.56**	156.5	3313	**0.66**	220.8	6553	**0.80**	316.2
150	1791	**0.58**	169.3	3446	**0.69**	238.9	6816	**0.83**	342.1
160	1858	**0.60**	182.3	3575	**0.72**	257.2	7073	**0.86**	368.3
170	1923	**0.63**	195.3	3701	**0.74**	275.7	7322	**0.89**	394.8
180	1987	**0.65**	208.5	3824	**0.77**	294.3	7565	**0.92**	421.4
190	2050	**0.67**	221.8	3944	**0.79**	313.1	7802	**0.95**	448.3
200	2111	**0.69**	235.2	4062	**0.81**	332.0	8034	**0.98**	475.3
220	2229	**0.72**	262.3	4289	**0.86**	370.2	8484	**1.03**	530.0
240	2342	**0.76**	289.7	4508	**0.90**	408.9	8917	**1.08**	585.5
260	2452	**0.80**	317.5	4719	**0.95**	448.0	9334	**1.13**	641.5
280	2558	**0.83**	345.5	4923	**0.99**	487.6	9738	**1.18**	698.2
300	2661	**0.86**	373.9	5121	**1.03**	527.6	10129	**1.23**	755.5
350	2906	**0.94**	445.9	5592	**1.12**	629.3	11062	**1.34**	901.1
400	3136	**1.02**	519.4	6036	**1.21**	733.0	11939	**1.45**	1049.6
450	3355	**1.09**	594.2	6456	**1.30**	838.6	12770	**1.55**	1200.9
500	3563	**1.16**	670.3	6856	**1.38**	946.0	13563	**1.65**	1354.5
550	3762	**1.22**	747.4	7240	**1.45**	1054.8	14322	**1.74**	1510.4
600	3954	**1.29**	825.5	7609	**1.53**	1165.1	15052	**1.83**	1668.3
650	4139	**1.35**	904.6	7965	**1.60**	1276.7	15756	**1.91**	1828.2
700	4318	**1.40**	984.6	8310	**1.67**	1389.5	16438	**1.99**	1989.7

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	40			50			63		
d_i	33			42			54		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4492	**1.46**	1065.4	8644	**1.73**	1503.5	17099	**2.08**	2153.0
800	4661	**1.51**	1146.9	8969	**1.80**	1618.6	17741	**2.15**	2317.8
850	4825	**1.57**	1229.2	9285	**1.86**	1734.8	18367	**2.23**	2484.1
900	4985	**1.62**	1312.2	9593	**1.92**	1851.9	18977	**2.30**	2651.7
950	5142	**1.67**	1395.8	9894	**1.98**	1969.9	19572	**2.38**	2820.8
1000	5295	**1.72**	1480.1	10189	**2.04**	2088.8	20154	**2.45**	2991.1
1100	5591	**1.82**	1650.4	10759	**2.16**	2329.2	21282	**2.58**	3335.3
1200	5876	**1.91**	1823.0	11307	**2.27**	2572.7	22367	**2.71**	3684.0
1300	6151	**2.00**	1997.6	11837	**2.37**	2819.2	23414	**2.84**	4036.9
1400	6417	**2.09**	2174.1	12349	**2.48**	3068.4	24427	**2.96**	4393.7
1500	6675	**2.17**	2352.5	12845	**2.58**	3320.1	25409	**3.08**	4754.1
1600	6926	**2.25**	2532.6	13328	**2.67**	3574.2	26364	**3.20**	5118.1
1700	7170	**2.33**	2714.3	13798	**2.77**	3830.7	27293	**3.31**	5485.2
1800	7408	**2.41**	2897.5	14256	**2.86**	4089.3	28199	**3.42**	5855.5
1900	7641	**2.48**	3082.2	14703	**2.95**	4349.9	29084	**3.53**	6228.7
2000	7868	**2.56**	3268.3	15140	**3.04**	4612.5	29949	**3.63**	6604.8
2100	8090	**2.63**	3455.7	15568	**3.12**	4877.0	30796	**3.74**	6983.5
2200	8308	**2.70**	3644.4	15988	**3.21**	5143.3	31625	**3.84**	7364.9
2300	8522	**2.77**	3834.3	16399	**3.29**	5411.4	32439	**3.94**	7748.7
2400	8732	**2.84**	4025.4	16803	**3.37**	5681.1	33238	**4.03**	8134.9
2500	8938	**2.90**	4217.7	17199	**3.45**	5952.4	34022	**4.13**	8523.4

Tab. 50: Tableau de perte de charge tuyaux Optiflex-Flowpress pour l'eau comme fluide à 7 °C, d_e 40 … 63 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.6.2 Fluide: eau 40 °C

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	16			20			25			32		
d_i	11.6			14			19.7			25.5		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	41	**0.11**	6.0	74	**0.13**	8.1	174	**0.16**	12.7	355	**0.19**	18.5
30	46	**0.12**	7.4	83	**0.14**	10.0	193	**0.18**	15.7	394	**0.21**	22.8
35	50	**0.13**	8.8	90	**0.16**	12.0	211	**0.19**	18.7	430	**0.23**	27.2
40	54	**0.14**	10.2	97	**0.17**	13.9	228	**0.21**	21.8	464	**0.25**	31.7
45	58	**0.15**	11.7	104	**0.18**	15.9	244	**0.22**	24.9	497	**0.27**	36.2
50	62	**0.16**	13.2	111	**0.19**	18.0	259	**0.24**	28.1	527	**0.29**	40.9
55	65	**0.17**	14.7	117	**0.20**	20.0	273	**0.25**	31.3	557	**0.30**	45.6
60	68	**0.18**	16.2	123	**0.21**	22.1	287	**0.26**	34.6	585	**0.32**	50.3
65	71	**0.19**	17.8	129	**0.22**	24.2	301	**0.28**	37.9	613	**0.33**	55.2
70	75	**0.20**	19.4	134	**0.23**	26.4	314	**0.29**	41.3	639	**0.35**	60.0
75	78	**0.21**	21.0	139	**0.24**	28.6	327	**0.30**	44.7	665	**0.36**	65.0
80	80	**0.21**	22.6	145	**0.25**	30.7	339	**0.31**	48.1	690	**0.38**	69.9
85	83	**0.22**	24.2	150	**0.26**	32.9	351	**0.32**	51.5	714	**0.39**	74.9
90	86	**0.23**	25.8	155	**0.27**	35.2	362	**0.33**	55.0	738	**0.40**	80.0
95	89	**0.24**	27.5	160	**0.27**	37.4	374	**0.34**	58.5	761	**0.41**	85.1
100	91	**0.24**	29.1	164	**0.28**	39.7	385	**0.35**	62.1	784	**0.43**	90.2
110	97	**0.26**	32.5	174	**0.30**	44.2	406	**0.37**	69.2	828	**0.45**	100.6
120	101	**0.27**	35.9	182	**0.31**	48.9	427	**0.39**	76.4	870	**0.47**	111.1
130	106	**0.28**	39.3	191	**0.33**	53.5	447	**0.41**	83.8	910	**0.50**	121.8
140	111	**0.29**	42.8	199	**0.34**	58.3	466	**0.43**	91.2	950	**0.52**	132.6
150	115	**0.31**	46.3	207	**0.36**	63.1	485	**0.45**	98.7	988	**0.54**	143.4
160	120	**0.32**	49.8	215	**0.37**	67.9	503	**0.46**	106.2	1025	**0.56**	154.4
170	124	**0.33**	53.4	223	**0.38**	72.7	521	**0.48**	113.8	1061	**0.58**	165.5
180	128	**0.34**	57.0	230	**0.40**	77.7	538	**0.49**	121.5	1096	**0.60**	176.7
190	132	**0.35**	60.7	237	**0.41**	82.6	555	**0.51**	129.3	1131	**0.62**	187.9
200	136	**0.36**	64.3	244	**0.42**	87.6	572	**0.53**	137.1	1165	**0.63**	199.3
220	143	**0.38**	71.7	258	**0.44**	97.7	604	**0.56**	152.8	1230	**0.67**	222.2
240	151	**0.40**	79.2	271	**0.47**	107.9	635	**0.58**	168.8	1292	**0.70**	245.4
260	158	**0.42**	86.8	284	**0.49**	118.2	664	**0.61**	185.0	1353	**0.74**	268.9
280	165	**0.44**	94.5	296	**0.51**	128.7	693	**0.64**	201.3	1411	**0.77**	292.7
300	171	**0.45**	102.2	308	**0.53**	139.2	721	**0.66**	217.8	1468	**0.80**	316.7
350	187	**0.50**	121.9	336	**0.58**	166.0	787	**0.72**	259.8	1603	**0.87**	377.7
400	202	**0.54**	142.0	363	**0.62**	193.4	850	**0.78**	302.7	1730	**0.94**	440.0
450	216	**0.57**	162.5	388	**0.67**	221.3	909	**0.84**	346.3	1851	**1.01**	503.4
500	229	**0.61**	183.3	412	**0.71**	249.6	965	**0.89**	390.6	1966	**1.07**	567.8
550	242	**0.64**	204.4	435	**0.75**	278.3	1019	**0.94**	435.5	2076	**1.13**	633.2
600	254	**0.67**	225.7	458	**0.79**	307.4	1071	**0.98**	481.0	2182	**1.19**	699.4
650	266	**0.71**	247.4	479	**0.82**	336.9	1122	**1.03**	527.1	2284	**1.24**	766.4

d_e	16			20			25			32		
d_i	11.6			14			19.7			25.5		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
700	278	**0.74**	269.2	500	**0.86**	366.7	1170	**1.08**	573.7	2383	**1.30**	834.1
750	289	**0.77**	291.3	520	**0.89**	396.7	1217	**1.12**	620.8	2478	**1.35**	902.6
800	300	**0.80**	313.6	539	**0.93**	427.1	1263	**1.16**	668.3	2571	**1.40**	971.7
850	311	**0.82**	336.1	558	**0.96**	457.8	1307	**1.20**	716.3	2662	**1.45**	1041.4
900	321	**0.85**	358.8	577	**0.99**	488.7	1351	**1.24**	764.6	2750	**1.50**	1111.7
950	331	**0.88**	381.7	595	**1.02**	519.8	1393	**1.28**	813.3	2837	**1.54**	1182.5
1000	341	**0.90**	404.7	613	**1.05**	551.2	1435	**1.32**	862.4	2921	**1.59**	1253.9
1100	360	**0.95**	451.3	647	**1.11**	614.6	1515	**1.39**	961.7	3085	**1.68**	1398.2
1200	378	**1.00**	498.5	680	**1.17**	678.9	1592	**1.46**	1062.2	3242	**1.76**	1544.4
1300	396	**1.05**	546.2	712	**1.22**	743.9	1667	**1.53**	1164.0	3394	**1.85**	1692.3
1400	413	**1.09**	594.5	743	**1.28**	809.7	1739	**1.60**	1266.9	3540	**1.93**	1841.9
1500	430	**1.14**	643.3	773	**1.33**	876.1	1809	**1.66**	1370.8	3683	**2.00**	1993.0
1600	446	**1.18**	692.5	802	**1.38**	943.1	1877	**1.72**	1475.7	3821	**2.08**	2145.6
1700	461	**1.22**	742.2	830	**1.43**	1010.8	1943	**1.79**	1581.6	3956	**2.15**	2299.5
1800	477	**1.26**	792.3	857	**1.47**	1079.0	2007	**1.84**	1688.4	4087	**2.22**	2454.7
1900	492	**1.30**	842.8	884	**1.52**	1147.8	2070	**1.90**	1796.0	4215	**2.29**	2611.2
2000	506	**1.34**	893.7	911	**1.57**	1217.1	2132	**1.96**	1904.4	4341	**2.36**	2768.8
2100	521	**1.38**	944.9	936	**1.61**	1286.9	2192	**2.01**	2013.6	4464	**2.43**	2927.6
2200	535	**1.42**	996.5	962	**1.65**	1357.2	2251	**2.07**	2123.6	4584	**2.49**	3087.5
2300	548	**1.45**	1048.5	986	**1.70**	1427.9	2309	**2.12**	2234.3	4702	**2.56**	3248.4
2400	562	**1.49**	1100.7	1011	**1.74**	1499.1	2366	**2.17**	2345.6	4817	**2.62**	3410.3
2500	575	**1.52**	1153.3	1034	**1.78**	1570.7	2422	**2.23**	2457.6	4931	**2.68**	3573.2

Tab. 51: Tableau de perte de charge tuyaux Optiflex-Flowpress pour l'eau comme fluide à 40 °C, d_e 16 … 32 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 992 kg/m³
Viscosité: 0.0007 Pa·s
Rugosité des parois 0.0015 mm

d_e	40			50			63		
d_i	33			42			54		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	707	**0.23**	26.6	1360	**0.28**	37.5	2691	**0.33**	53.8
30	785	**0.26**	32.8	1510	**0.31**	46.2	2987	**0.37**	66.2
35	857	**0.28**	39.1	1649	**0.33**	55.1	3262	**0.40**	79.0
40	925	**0.30**	45.5	1780	**0.36**	64.2	3520	**0.43**	92.0
45	989	**0.32**	52.1	1904	**0.38**	73.5	3765	**0.46**	105.2
50	1051	**0.34**	58.7	2022	**0.41**	82.9	3999	**0.49**	118.7
55	1109	**0.36**	65.5	2135	**0.43**	92.4	4223	**0.52**	132.4
60	1166	**0.38**	72.3	2244	**0.45**	102.1	4438	**0.54**	146.2
65	1220	**0.40**	79.3	2349	**0.47**	111.9	4646	**0.57**	160.2
70	1273	**0.42**	86.3	2450	**0.50**	121.8	4847	**0.59**	174.4
75	1324	**0.43**	93.4	2549	**0.52**	131.8	5042	**0.62**	188.7
80	1374	**0.45**	100.5	2645	**0.53**	141.8	5231	**0.64**	203.1
85	1423	**0.47**	107.7	2738	**0.55**	152.0	5416	**0.66**	217.7
90	1470	**0.48**	115.0	2829	**0.57**	162.3	5595	**0.68**	232.4
95	1516	**0.50**	122.3	2917	**0.59**	172.6	5771	**0.71**	247.2
100	1561	**0.51**	129.7	3004	**0.61**	183.0	5943	**0.73**	262.1
110	1649	**0.54**	144.6	3172	**0.64**	204.1	6275	**0.77**	292.3
120	1733	**0.57**	159.7	3334	**0.67**	225.5	6595	**0.81**	322.8
130	1814	**0.59**	175.1	3490	**0.71**	247.0	6904	**0.84**	353.8
140	1892	**0.62**	190.5	3641	**0.74**	268.9	7202	**0.88**	385.0
150	1968	**0.64**	206.2	3787	**0.77**	290.9	7492	**0.92**	416.6
160	2042	**0.67**	221.9	3930	**0.79**	313.2	7773	**0.95**	448.5
170	2114	**0.69**	237.9	4068	**0.82**	335.7	8047	**0.98**	480.7
180	2184	**0.72**	253.9	4203	**0.85**	358.3	8315	**1.02**	513.1
190	2253	**0.74**	270.1	4335	**0.88**	381.2	8576	**1.05**	545.8
200	2320	**0.76**	286.4	4464	**0.90**	404.2	8831	**1.08**	578.8
220	2450	**0.80**	319.4	4714	**0.95**	450.7	9325	**1.14**	645.4
240	2575	**0.84**	352.8	4954	**1.00**	497.8	9800	**1.20**	712.9
260	2695	**0.88**	386.5	5186	**1.05**	545.5	10259	**1.25**	781.2
280	2812	**0.92**	420.7	5411	**1.09**	593.7	10703	**1.31**	850.2
300	2925	**0.96**	455.2	5628	**1.14**	642.5	11133	**1.36**	920.0
350	3194	**1.05**	542.9	6146	**1.24**	766.2	12158	**1.49**	1097.2
400	3447	**1.13**	632.4	6634	**1.34**	892.5	13122	**1.61**	1278.1
450	3687	**1.21**	723.6	7096	**1.43**	1021.2	14036	**1.72**	1462.2
500	3916	**1.28**	816.1	7536	**1.52**	1151.8	14907	**1.82**	1649.3
550	4135	**1.35**	910.1	7958	**1.61**	1284.4	15741	**1.93**	1839.1
600	4346	**1.42**	1005.2	8363	**1.69**	1418.7	16544	**2.02**	2031.4
650	4550	**1.49**	1101.5	8755	**1.77**	1554.6	17318	**2.12**	2226.0
700	4746	**1.55**	1198.9	9133	**1.85**	1692.0	18067	**2.21**	2422.8

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	40			50			63		
d_i	33			42			54		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	4937	**1.62**	1297.2	9501	**1.92**	1830.8	18794	**2.30**	2621.5
800	5123	**1.68**	1396.5	9858	**1.99**	1970.9	19500	**2.39**	2822.2
850	5303	**1.74**	1496.7	10205	**2.06**	2112.3	20187	**2.47**	3024.7
900	5479	**1.79**	1597.7	10544	**2.13**	2254.9	20857	**2.55**	3228.8
950	5651	**1.85**	1699.6	10875	**2.20**	2398.6	21512	**2.63**	3434.7
1000	5819	**1.91**	1802.2	11198	**2.26**	2543.4	22151	**2.71**	3642.0
1100	6145	**2.01**	2009.6	11825	**2.39**	2836.1	23391	**2.86**	4061.1
1200	6458	**2.12**	2219.7	12428	**2.51**	3132.7	24584	**3.01**	4485.7
1300	6761	**2.21**	2432.3	13010	**2.63**	3432.7	25734	**3.15**	4915.4
1400	7053	**2.31**	2647.3	13572	**2.74**	3736.2	26847	**3.28**	5349.9
1500	7337	**2.40**	2864.5	14118	**2.85**	4042.7	27927	**3.42**	5788.8
1600	7612	**2.49**	3083.7	14648	**2.96**	4352.1	28976	**3.54**	6231.9
1700	7881	**2.58**	3305.0	15165	**3.07**	4664.4	29998	**3.67**	6679.0
1800	8142	**2.67**	3528.1	15668	**3.17**	4979.2	30994	**3.79**	7129.9
1900	8398	**2.75**	3753.0	16160	**3.27**	5296.6	31966	**3.91**	7584.3
2000	8647	**2.83**	3979.5	16641	**3.37**	5616.4	32917	**4.03**	8042.2
2100	8892	**2.91**	4207.7	17111	**3.46**	5938.4	33848	**4.14**	8503.4
2200	9131	**2.99**	4437.5	17572	**3.55**	6262.7	34759	**4.25**	8967.7
2300	9366	**3.07**	4668.8	18024	**3.64**	6589.1	35654	**4.36**	9435.1
2400	9597	**3.14**	4901.5	18468	**3.73**	6917.5	36531	**4.47**	9905.3
2500	9823	**3.22**	5135.6	18904	**3.82**	7247.9	37393	**4.57**	10378.4

Tab. 52: Tableau de perte de charge tuyaux Optiflex-Flowpress pour l'eau comme fluide à 40 °C, d_e 40 … 63 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.6.3 Fluide: eau 60 °C

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	16			20			25			32		
d_i	11.6			14			19.7			25.5		
R [Pa/m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	43	**0.12**	6.6	78	**0.13**	8.9	182	**0.17**	14.0	370	**0.20**	20.3
30	48	**0.13**	8.1	86	**0.15**	11.0	202	**0.19**	17.2	411	**0.23**	25.1
35	52	**0.14**	9.6	94	**0.16**	13.1	220	**0.20**	20.6	449	**0.25**	29.9
40	57	**0.15**	11.2	102	**0.18**	15.3	238	**0.22**	23.9	485	**0.27**	34.8
45	60	**0.16**	12.9	109	**0.19**	17.5	255	**0.24**	27.4	518	**0.28**	39.8
50	64	**0.17**	14.5	115	**0.20**	19.8	270	**0.25**	30.9	550	**0.30**	44.9
55	68	**0.18**	16.2	122	**0.21**	22.0	285	**0.26**	34.5	581	**0.32**	50.1
60	71	**0.19**	17.9	128	**0.22**	24.3	300	**0.28**	38.1	611	**0.34**	55.3
65	75	**0.20**	19.6	134	**0.23**	26.7	314	**0.29**	41.7	639	**0.35**	60.6
70	78	**0.21**	21.3	140	**0.24**	29.0	328	**0.30**	45.4	667	**0.37**	66.0
75	81	**0.22**	23.1	146	**0.25**	31.4	341	**0.32**	49.1	694	**0.38**	71.4
80	84	**0.22**	24.8	151	**0.26**	33.8	354	**0.33**	52.9	720	**0.40**	76.9
85	87	**0.23**	26.6	156	**0.27**	36.2	366	**0.34**	56.7	745	**0.41**	82.4
90	90	**0.24**	28.4	162	**0.28**	38.7	378	**0.35**	60.5	770	**0.42**	88.0
95	93	**0.25**	30.2	167	**0.29**	41.1	390	**0.36**	64.4	794	**0.44**	93.6
100	95	**0.26**	32.0	172	**0.30**	43.6	402	**0.37**	68.2	818	**0.45**	99.2
110	101	**0.27**	35.7	181	**0.31**	48.6	424	**0.39**	76.1	864	**0.47**	110.6
120	106	**0.28**	39.4	190	**0.33**	53.7	446	**0.41**	84.1	908	**0.50**	122.2
130	111	**0.30**	43.2	199	**0.35**	58.9	467	**0.43**	92.1	950	**0.52**	133.9
140	116	**0.31**	47.0	208	**0.36**	64.1	487	**0.45**	100.2	991	**0.54**	145.7
150	120	**0.32**	50.9	216	**0.38**	69.3	506	**0.47**	108.5	1031	**0.57**	157.7
160	125	**0.33**	54.8	224	**0.39**	74.6	525	**0.49**	116.8	1070	**0.59**	169.8
170	129	**0.35**	58.7	232	**0.40**	80.0	544	**0.50**	125.1	1108	**0.61**	182.0
180	134	**0.36**	62.7	240	**0.42**	85.4	562	**0.52**	133.6	1144	**0.63**	194.2
190	138	**0.37**	66.7	248	**0.43**	90.8	580	**0.54**	142.1	1180	**0.65**	206.6
200	142	**0.38**	70.7	255	**0.44**	96.3	597	**0.55**	150.7	1216	**0.67**	219.1
220	150	**0.40**	78.9	269	**0.47**	107.4	630	**0.58**	168.0	1284	**0.71**	244.3
240	157	**0.42**	87.1	283	**0.49**	118.6	663	**0.61**	185.6	1349	**0.74**	269.8
260	165	**0.44**	95.4	296	**0.51**	130.0	694	**0.64**	203.4	1412	**0.78**	295.7
280	172	**0.46**	103.9	309	**0.54**	141.5	724	**0.67**	221.4	1473	**0.81**	321.8
300	179	**0.48**	112.4	321	**0.56**	153.1	753	**0.70**	239.5	1532	**0.84**	348.2
350	195	**0.52**	134.1	351	**0.61**	182.6	822	**0.76**	285.7	1674	**0.92**	415.3
400	211	**0.56**	156.2	379	**0.66**	212.7	887	**0.82**	332.8	1806	**0.99**	483.8
450	225	**0.60**	178.7	405	**0.70**	243.3	949	**0.88**	380.7	1932	**1.06**	553.5
500	239	**0.64**	201.5	430	**0.75**	274.4	1008	**0.93**	429.4	2052	**1.13**	624.3
550	253	**0.68**	224.7	455	**0.79**	306.0	1064	**0.99**	478.8	2167	**1.19**	696.2
600	266	**0.71**	248.2	478	**0.83**	338.0	1118	**1.04**	528.9	2277	**1.25**	769.0
650	278	**0.74**	272.0	500	**0.87**	370.4	1171	**1.09**	579.6	2384	**1.31**	842.6

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	16			20			25			32		
d_i	11.6			14			19.7			25.5		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
700	290	**0.78**	296.0	522	**0.91**	403.1	1221	**1.13**	630.8	2487	**1.37**	917.1
750	302	**0.81**	320.3	543	**0.94**	436.2	1270	**1.18**	682.5	2587	**1.42**	992.3
800	313	**0.84**	344.8	563	**0.98**	469.6	1318	**1.22**	734.8	2684	**1.47**	1068.3
850	324	**0.87**	369.5	583	**1.01**	503.3	1365	**1.27**	787.5	2779	**1.53**	1144.9
900	335	**0.90**	394.5	602	**1.05**	537.3	1410	**1.31**	840.7	2871	**1.58**	1222.2
950	345	**0.92**	419.6	621	**1.08**	571.5	1454	**1.35**	894.2	2961	**1.63**	1300.1
1000	356	**0.95**	445.0	640	**1.11**	606.0	1497	**1.39**	948.2	3049	**1.67**	1378.6
1100	376	**1.00**	496.2	675	**1.17**	675.8	1581	**1.47**	1057.4	3220	**1.77**	1537.3
1200	395	**1.06**	548.1	710	**1.23**	746.4	1662	**1.54**	1167.9	3384	**1.86**	1698.0
1300	413	**1.11**	600.6	743	**1.29**	817.9	1740	**1.61**	1279.8	3542	**1.95**	1860.7
1400	431	**1.15**	653.6	775	**1.35**	890.2	1815	**1.68**	1392.9	3695	**2.03**	2025.1
1500	448	**1.20**	707.3	806	**1.40**	963.2	1888	**1.75**	1507.2	3844	**2.11**	2191.3
1600	465	**1.24**	761.4	837	**1.45**	1037.0	1959	**1.82**	1622.5	3988	**2.19**	2359.0
1700	482	**1.29**	816.0	866	**1.50**	1111.4	2028	**1.88**	1738.9	4129	**2.27**	2528.3
1800	498	**1.33**	871.1	895	**1.55**	1186.4	2095	**1.94**	1856.3	4266	**2.34**	2698.9
1900	513	**1.37**	926.6	923	**1.60**	1262.0	2161	**2.00**	1974.7	4400	**2.42**	2871.0
2000	529	**1.41**	982.6	950	**1.65**	1338.2	2225	**2.06**	2093.9	4531	**2.49**	3044.3
2100	543	**1.45**	1038.9	977	**1.70**	1414.9	2288	**2.12**	2213.9	4659	**2.56**	3218.9
2200	558	**1.49**	1095.7	1004	**1.74**	1492.2	2350	**2.18**	2334.8	4785	**2.63**	3394.6
2300	572	**1.53**	1152.8	1030	**1.79**	1569.9	2410	**2.24**	2456.5	4908	**2.70**	3571.5
2400	587	**1.57**	1210.2	1055	**1.83**	1648.2	2470	**2.29**	2579.0	5028	**2.76**	3749.5
2500	600	**1.61**	1268.0	1080	**1.87**	1726.9	2528	**2.34**	2702.1	5147	**2.83**	3928.6

Tab. 53: Tableau de perte de charge tuyaux Optiflex-Flowpress pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 16 … 32 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Densité: 983 kg/m³
Viscosité: 0.0005 Pa·s
Rugosité des parois: 0.0015 mm

d_e	40			50			63		
d_i	33			42			54		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
25	738	**0.24**	29.2	1420	**0.29**	41.3	2809	**0.35**	59.1
30	819	**0.27**	36.0	1576	**0.32**	50.8	3117	**0.38**	72.8
35	894	**0.30**	43.0	1721	**0.35**	60.6	3405	**0.42**	86.8
40	965	**0.32**	50.0	1858	**0.38**	70.6	3674	**0.45**	101.1
45	1033	**0.34**	57.3	1987	**0.41**	80.8	3930	**0.49**	115.7
50	1097	**0.36**	64.6	2110	**0.43**	91.1	4174	**0.52**	130.5
55	1158	**0.38**	72.0	2228	**0.45**	101.6	4408	**0.54**	145.5
60	1217	**0.40**	79.5	2342	**0.48**	112.3	4633	**0.57**	160.7
65	1274	**0.42**	87.2	2451	**0.50**	123.0	4849	**0.60**	176.1
70	1329	**0.44**	94.9	2558	**0.52**	133.9	5059	**0.62**	191.7
75	1382	**0.46**	102.6	2660	**0.54**	144.9	5263	**0.65**	207.4
80	1434	**0.47**	110.5	2760	**0.56**	156.0	5460	**0.67**	223.3
85	1485	**0.49**	118.4	2858	**0.58**	167.1	5653	**0.70**	239.3
90	1534	**0.51**	126.4	2953	**0.60**	178.4	5840	**0.72**	255.5
95	1582	**0.52**	134.5	3045	**0.62**	189.8	6024	**0.74**	271.8
100	1630	**0.54**	142.6	3136	**0.64**	201.3	6203	**0.77**	288.2
110	1721	**0.57**	159.0	3311	**0.68**	224.4	6550	**0.81**	321.3
120	1808	**0.60**	175.6	3480	**0.71**	247.9	6884	**0.85**	354.9
130	1893	**0.63**	192.5	3643	**0.74**	271.6	7206	**0.89**	388.9
140	1975	**0.65**	209.5	3800	**0.78**	295.6	7518	**0.93**	423.3
150	2054	**0.68**	226.7	3953	**0.81**	319.9	7820	**0.97**	458.1
160	2132	**0.70**	244.0	4102	**0.84**	344.4	8114	**1.00**	493.1
170	2207	**0.73**	261.5	4246	**0.87**	369.1	8400	**1.04**	528.5
180	2280	**0.75**	279.2	4387	**0.90**	394.0	8679	**1.07**	564.2
190	2351	**0.78**	297.0	4525	**0.92**	419.1	8951	**1.10**	600.1
200	2421	**0.80**	314.9	4660	**0.95**	444.4	9217	**1.14**	636.4
220	2557	**0.85**	351.1	4920	**1.00**	495.6	9733	**1.20**	709.6
240	2687	**0.89**	387.8	5171	**1.06**	547.4	10229	**1.26**	783.8
260	2813	**0.93**	425.0	5413	**1.10**	599.8	10708	**1.32**	858.9
280	2935	**0.97**	462.6	5647	**1.15**	652.8	11171	**1.38**	934.8
300	3053	**1.01**	500.5	5875	**1.20**	706.4	11621	**1.43**	1011.5
350	3334	**1.10**	596.9	6416	**1.31**	842.4	12691	**1.57**	1206.3
400	3598	**1.19**	695.3	6924	**1.41**	981.3	13697	**1.69**	1405.2
450	3849	**1.27**	795.5	7406	**1.51**	1122.7	14650	**1.81**	1607.7
500	4088	**1.35**	897.3	7866	**1.61**	1266.4	15560	**1.92**	1813.4
550	4316	**1.43**	1000.6	8306	**1.70**	1412.1	16430	**2.03**	2022.1
600	4536	**1.50**	1105.2	8730	**1.78**	1559.8	17268	**2.13**	2233.5
650	4749	**1.57**	1211.1	9138	**1.86**	1709.2	18076	**2.23**	2447.4
700	4954	**1.64**	1318.1	9533	**1.95**	1860.3	18858	**2.33**	2663.8

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

d_e	40			50			63		
d_i	33			42			54		
R [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]	$\dot{m}$ [kg/h]	v [m/s]	P_{dyn} [Pa]
750	5153	**1.70**	1426.3	9917	**2.02**	2012.9	19616	**2.42**	2882.3
800	5347	**1.77**	1535.4	10289	**2.10**	2167.0	20353	**2.51**	3102.9
850	5535	**1.83**	1645.6	10652	**2.17**	2322.4	21071	**2.60**	3325.5
900	5719	**1.89**	1756.7	11006	**2.25**	2479.2	21770	**2.69**	3550.0
950	5899	**1.95**	1868.6	11351	**2.32**	2637.2	22454	**2.77**	3776.3
1000	6074	**2.01**	1981.5	11689	**2.39**	2796.4	23121	**2.85**	4004.3
1100	6414	**2.12**	2209.5	12343	**2.52**	3118.3	24416	**3.01**	4465.1
1200	6741	**2.23**	2440.5	12972	**2.65**	3444.3	25660	**3.17**	4932.0
1300	7057	**2.33**	2674.3	13579	**2.77**	3774.2	26861	**3.32**	5404.4
1400	7362	**2.43**	2910.6	14167	**2.89**	4107.8	28023	**3.46**	5882.1
1500	7658	**2.53**	3149.4	14736	**3.01**	4444.8	29150	**3.60**	6364.6
1600	7946	**2.63**	3390.5	15290	**3.12**	4785.0	30245	**3.73**	6851.8
1700	8226	**2.72**	3633.7	15829	**3.23**	5128.3	31311	**3.87**	7343.4
1800	8499	**2.81**	3879.0	16354	**3.34**	5474.5	32351	**3.99**	7839.1
1900	8765	**2.90**	4126.3	16868	**3.44**	5823.5	33366	**4.12**	8338.8
2000	9026	**2.98**	4375.4	17369	**3.54**	6175.1	34358	**4.24**	8842.2
2100	9281	**3.07**	4626.3	17860	**3.64**	6529.2	35330	**4.36**	9349.3
2200	9531	**3.15**	4878.9	18342	**3.74**	6885.7	36281	**4.48**	9859.8
2300	9777	**3.23**	5133.2	18813	**3.84**	7244.5	37215	**4.59**	10373.6
2400	10017	**3.31**	5389.0	19277	**3.93**	7605.6	38131	**4.71**	10890.7
2500	10254	**3.39**	5646.4	19731	**4.03**	7968.8	39031	**4.82**	11410.8

Tab. 54: Tableau de perte de charge tuyaux Optiflex-Flowpress pour l'eau comme fluide à 60 °C, d_e 40 … 63 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

4.7 Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Therm et la robinetterie

Les raccords à sertir Optipress-Therm et la robinetterie sont utilisés en association avec des tuyaux Optipress-Therm.

Température de référence t = 60 °C

Type de raccord/type de robinetterie **Matériau: acier 1.0308 galvanisé**		**Valeur zêta ζ** *Longueurs de tuyau équivalentes [m]*										
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**	**64**	**76.1**	**88.9**	**108**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**60**	**65**	**80**	**100**
	Equerre de raccordement	**1.3**	**1.2**	**1.1**	**1.1**							
		0.8	*0.9*	*1.1*	*1.6*							
	Té égal - passage équerre	**1.3**	**1.2**	**1.1**	**1.1**	**0.9**	**0.9**	**0.9**	**0.8**	**0.8**	**0.7**	**0.6**
		0.8	*0.9*	*1.1*	*1.5*	*1.5*	*1.5*	*2.6*	*2.9*	*3.7*	*4.1*	*4.8*
	Té égal - passage droit	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.1**
		0.2	*0.3*	*0.2*	*0.1*	*0.2*	*0.2*	*0.2*	*0.3*	*0.2*	*0.2*	*0.3*
	Coude à 90°	**0.8**	**0.5**	**0.3**	**0.4**	**0.2**	**0.3**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**
		0.5	*0.4*	*0.3*	*0.5*	*0.4*	*0.4*	*0.9*	*1.0*	*1.0*	*1.2*	*1.3*
	Coude à 45°	**0.5**	**0.3**	**0.7**	**0.4**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.1**
		0.3	*0.2*	*0.7*	*0.5*	*0.5*	*0.4*	*0.6*	*0.7*	*0.8*	*0.9*	*1.1*

Tab. 55: Valeurs zêta et longueurs équivalentes de conduite concernant les raccords à sertir Optipress-Therm

Les valeurs zêta des tuyaux Optipress en acier 1.0037 pour un débit volumique de pointe figurent dans le tableau suivant:

Type de tuyau **Matériau: acier 1.0037**		**Valeur zêta ζ par m de tuyau**										
Symbole	**Diamètre extérieur d_e**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**	**64**	**76.1**	**88.9**	**108**
	Diamètre nominal DN	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**60**	**65**	**80**	**100**
	Tuyau galvanisé/PP	**1.7**	**1.3**	**1.0**	**0.7**	**0.6**	**0.5**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.1**

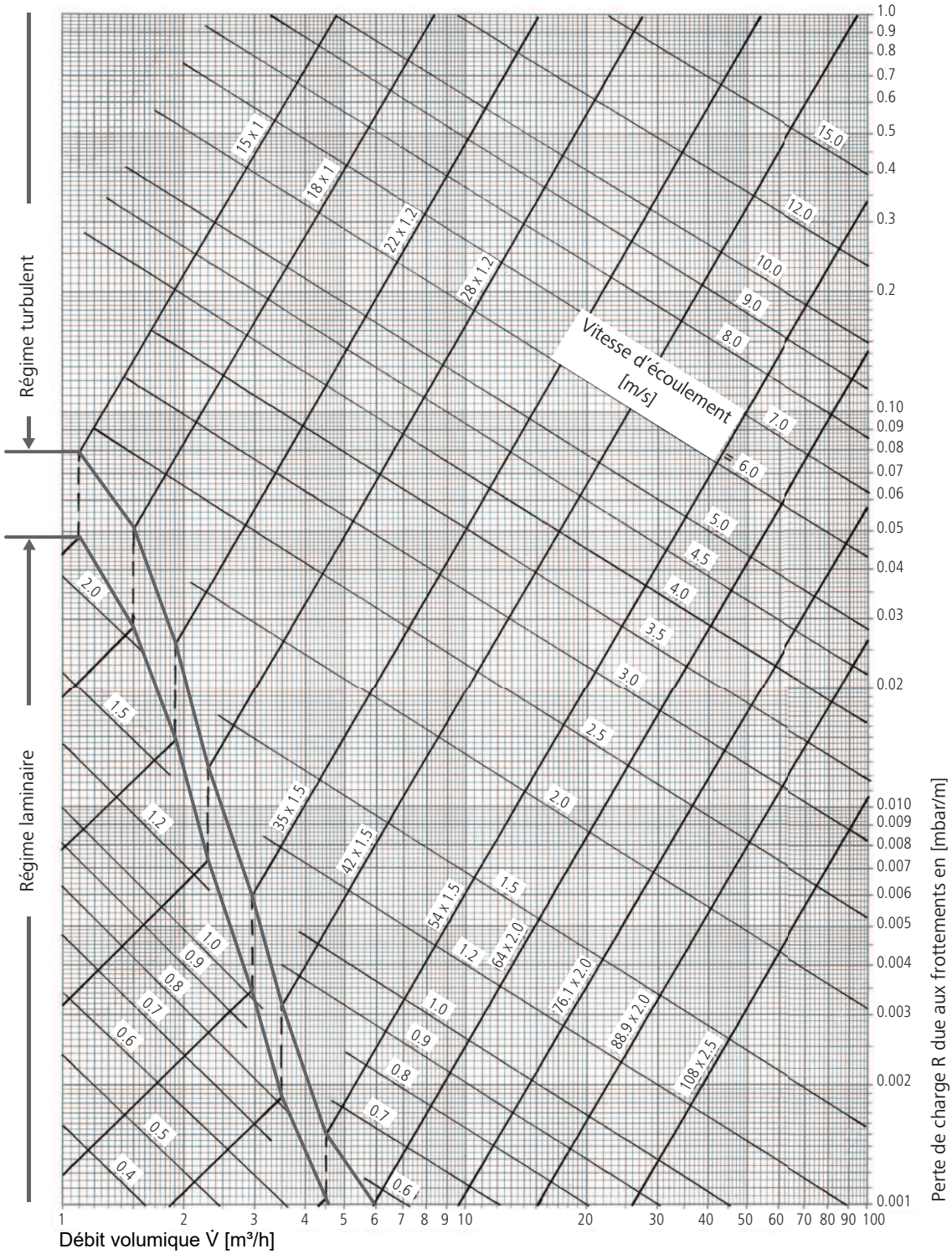
Tab. 56: Valeurs zêta tuyau en acier 1.0037

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

5 Dimensionnement de systèmes de conduites pour le gaz

5.1 Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable pour le gaz naturel H

Diagramme pour la détermination des pertes de charge dues au frottement dans les tuyaux selon SN EN 10305.
Rugosité des parois k = 0.0015 mm
Vitesse d'écoulement maximale = 6 m/s



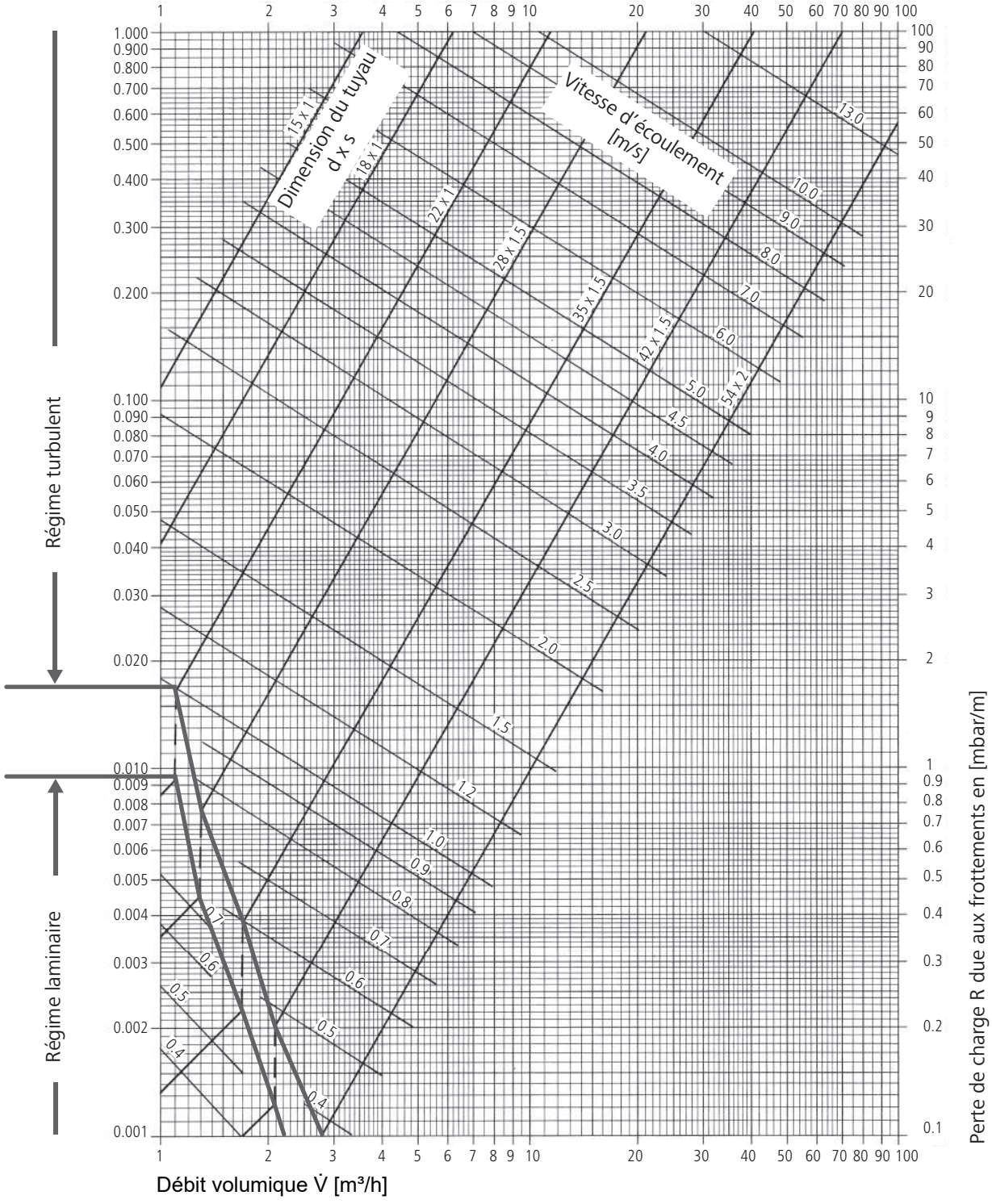
Dans la zone de transition d'écoulement laminaire à turbulent, la valeur la plus élevée est indiquée dans la section verticale de la courbe (0.08 mbar/m).
Le plus petit débit volumique est de 1 m³/h, pour les débits volumiques plus faibles, on utilise dans le calcul 1 m³/h.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

5.2 Diagramme des pertes de charge dans les tuyaux en acier inoxydable pour le gaz liquéfié

Diagramme pour la détermination des pertes de charge dues au frottement dans les tuyaux selon EN 1057 (DIN 1786).

Rugosité des parois k = 0.0015 mm



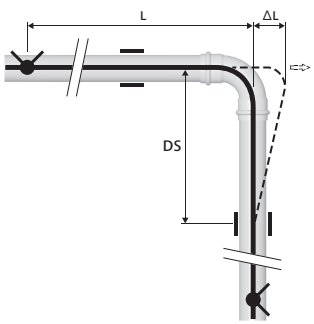
6 Informations complémentaires

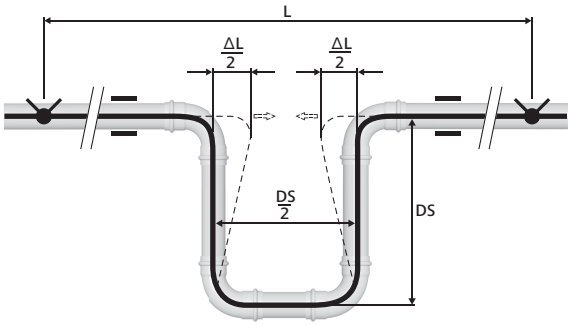
Pour la planification, l'exécution et la maintenance d'installations de Nussbaum, il convient de prendre en compte la documentation technique de Nussbaum.

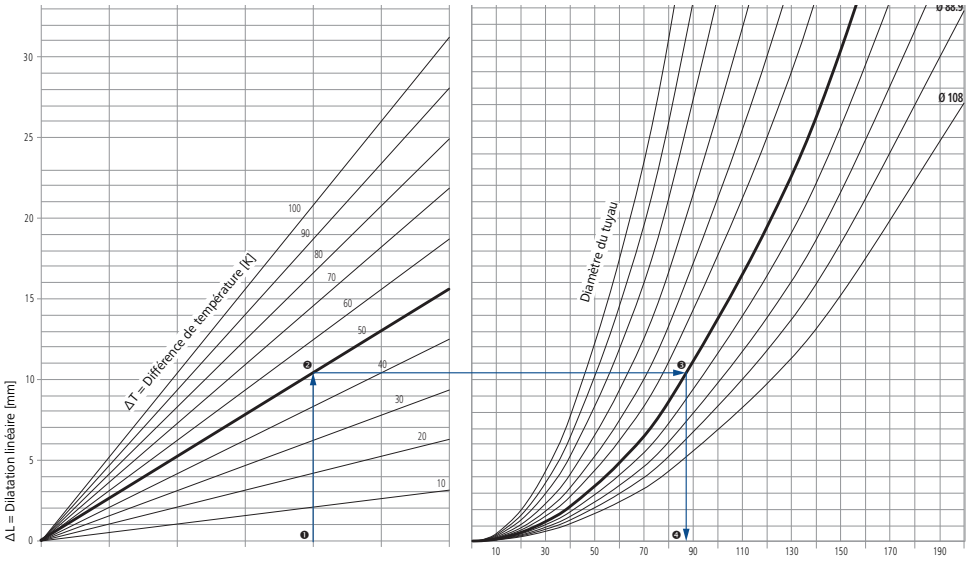
Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

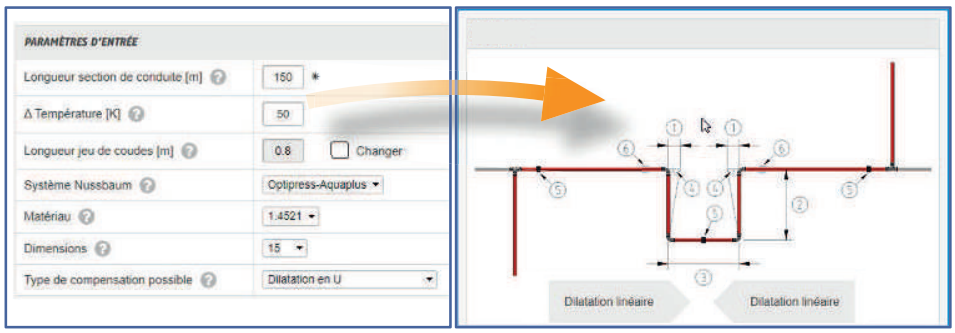
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.069 / V6

Dilatation linéaire









Sommaire

1 Introduction 649

2 Dilatation linéaire de conduites de différents matériaux 650

2.1 Calcul de la dilatation linéaire 650

2.2 Outil de planification pour la dilatation linéaire d'un tronçon 651

3 Mesures pour compenser la dilatation 652

3.1 Espace de dilatation 652

3.2 Points fixes et guidages coulissants 654

3.3 Compensateur de dilatation coude en L 655

3.4 Compensateur de dilatation coude en U 662

3.5 Compensateur axial 668

4 Dilatation linéaire dans des colonnes montantes (installations verticales) 672

4.1 Outil de planification pour la dilatation linéaire verticale 673

5 Informations complémentaires 674

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

1 Introduction

Lorsque les températures augmentent, les matériaux se dilatent, alors qu'ils se contractent une fois qu'elles diminuent.

Lors de la planification d'une installation de conduites, il est impératif de tenir compte des effets de la dilatation (ou contraction) thermique. L'importance d'une dilatation linéaire est déterminée par la longueur de tuyau, le coefficient de dilatation du matériau et la différence prévisible de température. Afin de réduire les déformations sur l'installation ou les dommages mécaniques, toute dilatation linéaire doit être compensée par des mesures appropriées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

2 Dilatation linéaire de conduites de différents matériaux

2.1 Calcul de la dilatation linéaire

On peut calculer la dilatation linéaire d'après la formule:

$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$

ΔL = dilatation linéaire [mm]

α = coefficient de dilatation linéaire [mm/m·K]

L = longueur de tuyau [m]

ΔT = différence de température [K]

A conditions égales et à longueur de tuyau égale, on mesure des dilatations linéaires différentes selon le matériau utilisé, car le coefficient de dilatation linéaire (α) varie en fonction du matériau utilisé.

Type de tuyau (matériau)	**α***	**$\alpha^{*}\cdot10^{-6}$**	**ΔL pour L = 10 m et ΔT = 50 K**
	[mm/m·K]	**[K^{-1}]**	**[mm]**
Tuyau acier inoxydable 1.4521 (Optipress)	0.0104	10.4	5.2
Tuyau acier inoxydable 1.4520 (Optipress)	0.0104	10.4	5.2
Tuyau en acier inoxydable 1.4401 / 1.4404 (Optipress)	0.0165	16.5	8.25
Tuyau en acier galvanisé (Optipress-Therm)	0.012	12.0	6.0
Tuyau en matière synthétique (PE-Xc, Optiflex)	0.21	210.0	105.0
Tuyau en matière synthétique (PE-RT, Optiflex)	0.15	150.0	75.0
Tuyau en matière synthétique (PB, Optiflex)	0.13	130.0	65.0
Tuyau composite (PE-Xc / Al / PE-X, Optiflex)	0.03	30.0	15.0
Tuyau en matière synthétique (PVC-C)	0.08	80.0	40.0
Tuyau en matière synthétique (PP-R)	0.12	120.0	60.0

Tab. 1: Dilatation linéaire de conduites de différents matériaux

* Le coefficient de dilatation linéaire est valable pour la plage de température 20 °C à 100 °C.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

2.1.1 Exemples de calcul pour différents matériaux de tuyau

2.1.1.1 Dilatation linéaire du tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4521

Données initiales:

Longueur de tuyau L= 20 m

Différence de température ΔT = 50 K (élévation de la température du tuyau de 10 °C à 60 °C)

α = 0.0104 mm/m·K

Dilatation linéaire:

ΔL = 0.0104 x 20 x 50 = **10.4 mm**

On peut aussi calculer la dilatation linéaire en partant du diagramme correspondant.

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress 1.4521», page 658

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress 1.4521», page 664

2.1.1.2 Dilatation linéaire du tuyau Optiflex-Flowpress rigide

Données initiales:

Longueur de tuyau L= 20 m

Différence de température ΔT = 50 K (élévation de la température du tuyau de 10 °C à 60 °C)

α = 0.03 mm/m·K

Dilatation linéaire:

ΔL = 0.03 x 20 x 50 = **30.0 mm**

On peut aussi calculer la dilatation linéaire en partant du diagramme correspondant.

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optiflex rigide», page 661

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optiflex rigide», page 667

2.2 Outil de planification pour la dilatation linéaire d'un tronçon

Nussbaum met à disposition sur Internet un outil logiciel pour le calcul et la simulation de la dilatation linéaire d'un tronçon:

www.nussbaum.ch/outils

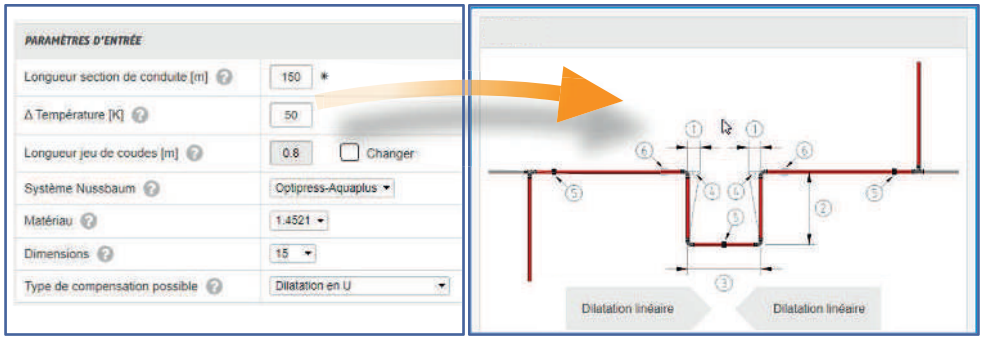


Fig. 1: Outil Nussbaum pour le calcul de la dilatation linéaire

3 Mesures pour compenser la dilatation

Dans les systèmes de conduites, la dilatation linéaire due à l'action thermique est inévitable et doit donc être prévue dès l'installation. Une dilatation linéaire mineure peut toutefois être compensée par l'élasticité du système de conduites ou être absorbée par l'isolation. Lorsque cette dilatation est plus importante, elle doit être compensée par des mesures particulières. Parmi celles-ci, on compte:

- Prévoir et créer de l'espace de dilatation
- Placer correctement les points fixes et points coulissants
- Utiliser des compensateurs de dilatation
- Installation de compensateurs axiaux (Optipress-Aquaplus, Optipress-Therm)

Il faut exclure autant que possible les torsions lorsqu'il y a une dilatation linéaire.

3.1 Espace de dilatation

Pour les installations de conduites sur une dalle, au mur ou dans des gaines d'installation, prévoir suffisamment d'espace de dilatation. Pour les tuyaux encastrés sous enduit, l'enrobage par des matériaux isolants souples crée suffisamment d'espace de dilatation.

3.1.1 Conduites apparentes et traversées de tuyaux

Les tuyaux traversant les murs et les dalles sont à pourvoir d'une isolation élastique qui assure une mobilité dans toutes les directions.

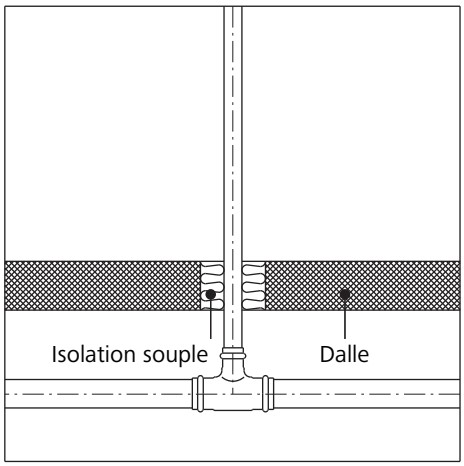


Fig. 2: Traversée d'un mur ou d'une dalle par un tuyau

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.1.2 Conduites posées sous enduit

Pour les tuyaux posés sous enduit, veiller à intégrer un rembourrage souple en matériaux isolants sans chlorure.

Les tuyaux installés sous un revêtement de sol ou sous une chape sont posés dans la couche isolante destinée à amortir le bruit des pas, où ils peuvent se dilater librement. Les sorties verticales de la chape demandent une attention particulière.

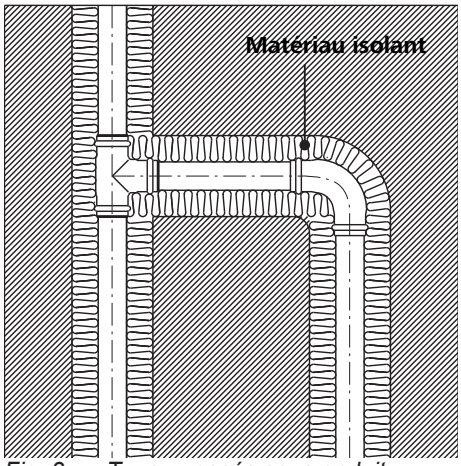


Fig. 3: Tuyaux posés sous enduit

Sur toute la hauteur de la traversée **de la chape flottante**, il faut équiper les dérivations de manchettes souples en matériau isolant exempt de chlorure.

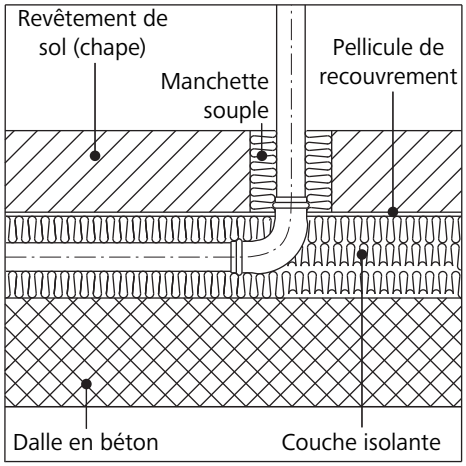


Fig. 4: Tuyaux posés sous le revêtement de sol

Pour les tuyaux Optiflex en matière synthétique munis d'une gaine de protection et posés sous enduit, la forme ondulée de la gaine assure une liaison forte avec le matériau de construction. La dilatation linéaire du tuyau est absorbée par l'interstice entre le tuyau et la gaine de protection.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

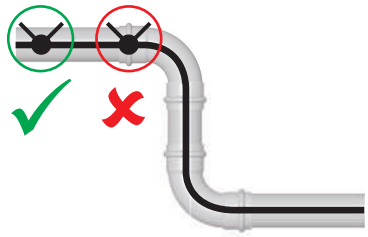
3.2 Points fixes et guidages coulissants

Pour la fixation des tuyaux, il convient de distinguer points fixes et guidages coulissants:

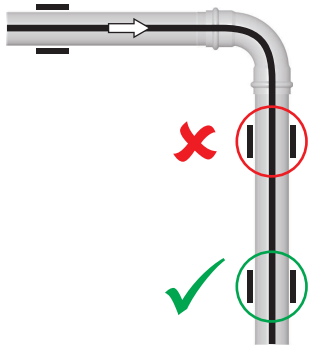
- Les **points fixes** dirigent la dilatation linéaire thermique dans la direction souhaitée. La fixation des points fixes doit pouvoir absorber les forces produites par la dilatation linéaire.
- Les **points coulissants** permettent les déplacements axiaux lors d'une dilatation linéaire thermique.

Une conduite linéaire ne comportant aucun changement de direction et qui n'est pas équipée d'un compensateur de dilatation ne doit comporter **qu'un seul** point fixe. Sur les longues conduites, il est conseillé de positionner le point fixe au milieu du parcours afin que la dilatation soit absorbée dans les deux directions.

Pour placer les points fixes, il convient de respecter les règles suivantes:



Il ne faut pas placer de points fixes sur des raccords.



Les guidages coulissants doivent être placés de sorte à ne pas se transformer intempestivement en points fixes lors de l'exploitation.

Afin d'éviter ou de minimiser les torsions dans les conduites, il convient de respecter les règles suivantes:

- Ne jamais absorber la dilatation sur des segments de tuyau courts.
- Les points fixes doivent être disposés de telle sorte que la dilatation linéaire ne puisse engendrer des torsions. Si cela n'est pas réalisable, l'angle de torsion ne doit pas dépasser ± 5°.

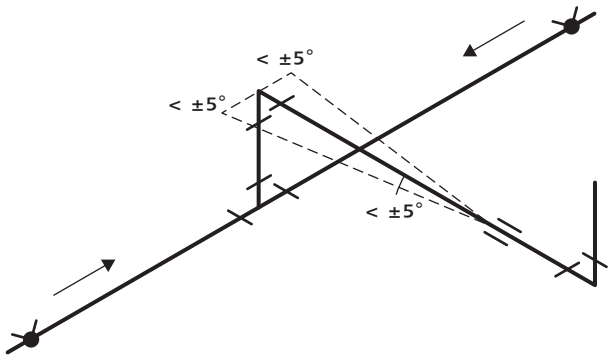


Fig. 5: Angle de torsion maximal admissible

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.3 Compensateur de dilatation coude en L

Le compensateur de dilatation coude en L est réalisé avec des raccords ou à l'aide d'un tube cintré.

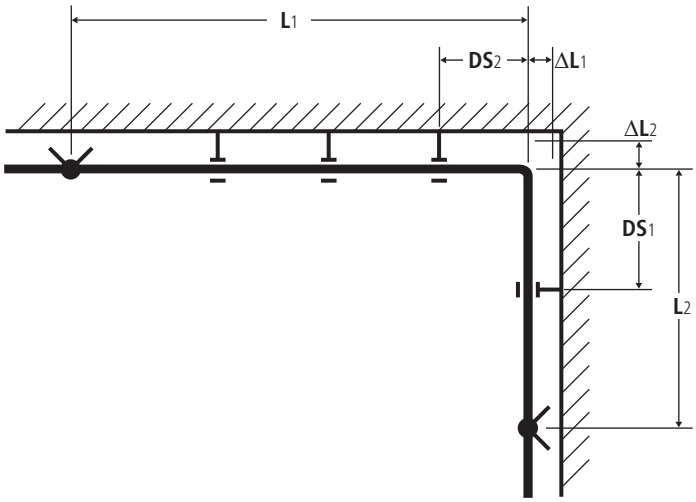
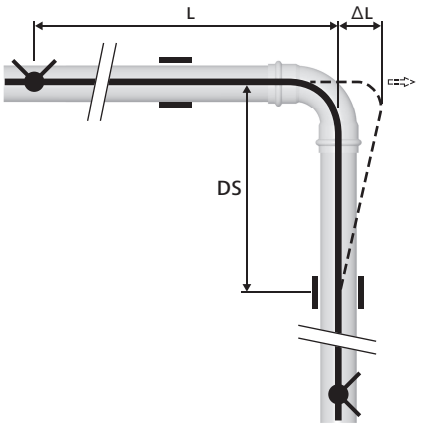


Fig. 6: Compensateur de dilatation coude en L

$L_{1.2}$	Longueur de tuyau [mm]
$DS_{1.2}$	Longueur du coude de dilatation [mm]
$\Delta L_{1.2}$	Dilatation linéaire [mm]
	Point fixe
	Guidage coulissant

3.3.1 Calcul de la longueur du coude de dilatation

La longueur du coude de dilatation peut être déterminée directement à l'aide d'une formule ou être obtenue à partir d'un diagramme. Le matériau du tuyau est un facteur important. C'est pour cette raison que pour le calcul, on tient compte également du facteur de proportionnalité du matériau k_L.



Calcul:

$DS = k_L \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D}$

DS	=	longueur du coude de dilatation [mm]
k_L	=	facteur de proportionnalité du matériau pour coude en L
ΔL	=	dilatation linéaire [mm]
D	=	diamètre extérieur du tuyau [mm]
	=	point fixe
	=	Guidage coulissant
L	=	longueur de tuyau [mm]

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

Matériau du tuyau	k_L [–]
Acier inoxydable 1.4521 pour Optipress	37
Acier inoxydable 1.4401/1.4404 pour Optipress	45
Optipress-Therm	48
Optiflex	29

Tab. 2: Valeurs k_L pour différents matériaux

3.3.1.1 Exemples de calcul pour différents matériaux de tuyau

Longueur du coude de dilatation pour tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4521

Données initiales:

Longueur de tuyau L= 20 m

Différence de température $\Delta T = 50$ K (élévation de la température du tuyau de 10 °C à 60 °C)

$k_L = 37$

D = 54 mm

$\Delta L = 0.0104 \times 20 \times 50 = 10.4$ mm

Longueur du coude de dilatation:

$DS = k_L \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D}$

DS = 876.8 mm = 87.68 cm

On peut aussi obtenir la longueur du coude de dilatation en partant du diagramme correspondant.

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress 1.4521», page 658

Longueur du coude de dilatation pour tuyau rigide Optiflex-Flowpress

Données initiales:

Longueur de tuyau L= 20 m

Différence de température $\Delta T = 50$ K (élévation de la température du tuyau de 10 °C à 60 °C)

$k_L = 29$

D = 32 mm

$\Delta L = 0.03 \times 20 \times 50 = 30$ mm

Longueur du coude de dilatation:

$DS = k_L \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D}$

DS = 898.5 mm = 89.85 cm

On peut aussi obtenir la longueur du coude de dilatation en partant du diagramme correspondant.

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optiflex rigide», page 661

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.3.2 Détermination par graphique de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L de différents matériaux

3.3.2.1 Exemple de lecture pour la détermination par graphique de la longueur du coude de dilatation

Pour déterminer la longueur du coude de dilatation en partant des diagrammes suivants, on procède comme suit:

1. Sur l'axe «longueur de tuyau», marquer la longueur de tuyau correspondante (❶).
2. Depuis ce point, tracer une ligne verticale jusqu'à l'intersection avec la courbe caractéristique de la différence de température correspondante (❷). La valeur correspondante sur l'axe ΔL correspond à la dilatation linéaire du tuyau.
3. Depuis le point ❷, tracer une ligne horizontale vers la droite jusqu'à l'intersection avec la courbe du diamètre de tuyau correspondant (❸).
4. De ce point, tracer une ligne verticale vers le bas. Lire le point d'intersection avec l'axe «longueur du coude de dilatation» (❹).

⇨ La valeur ainsi relevée représente la longueur du coude de dilatation DS déterminée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.3.2.2 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress 1.4521

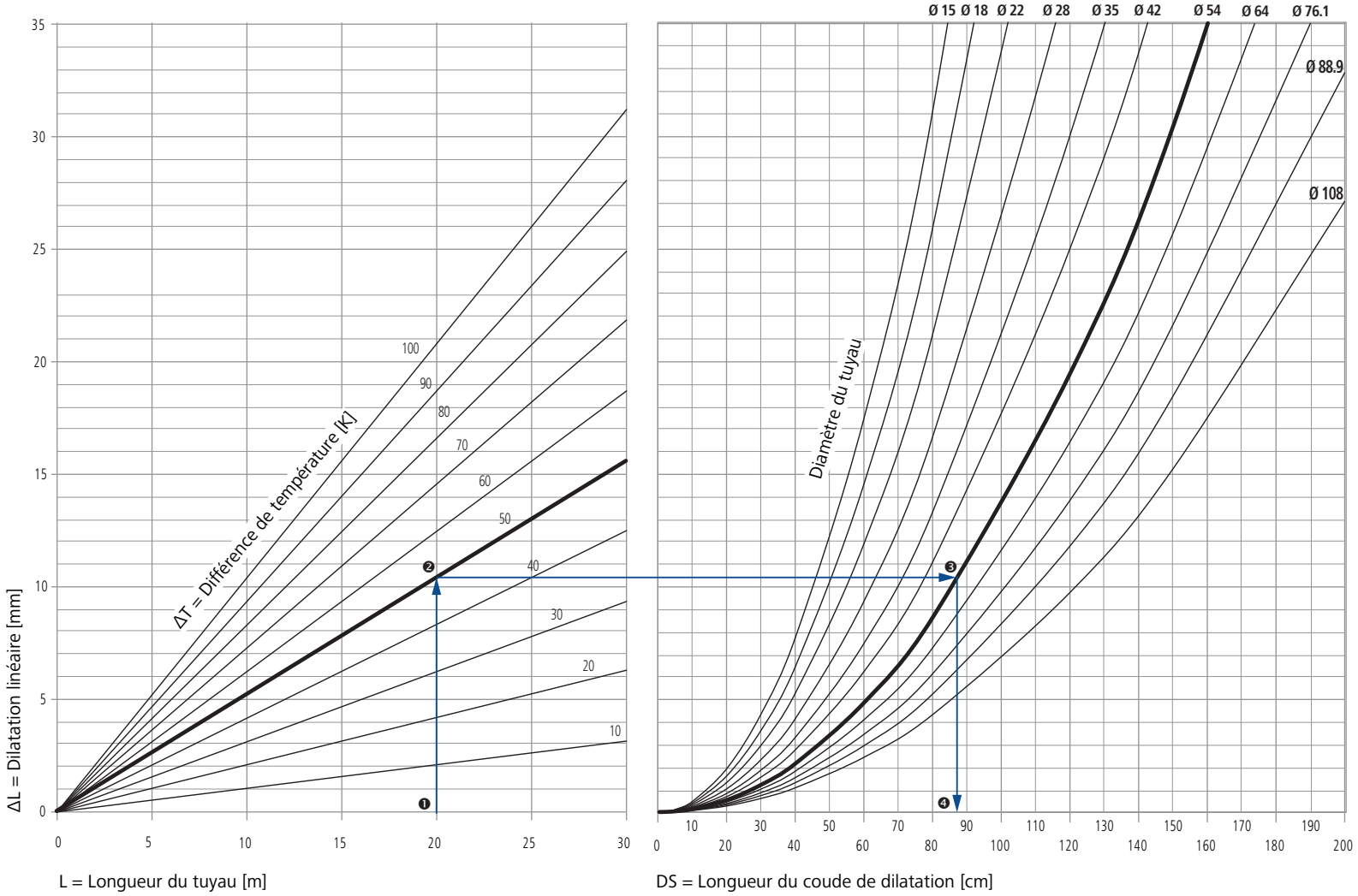


Fig. 7: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress 1.4521

3.3.2.3 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress 1.4401/1.4404

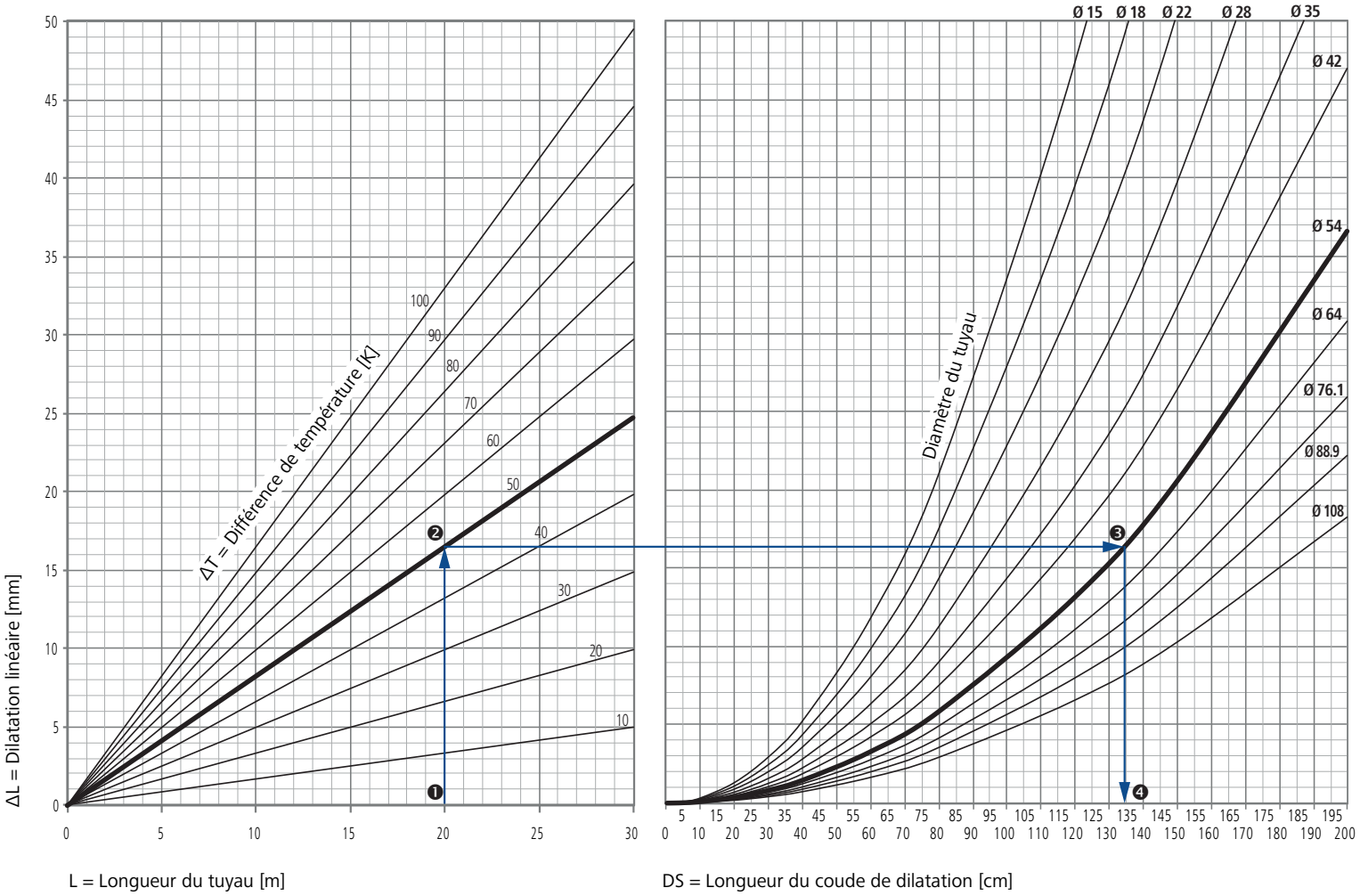


Fig. 8: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress 1.4401/1.4404

3.3.2.4 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress-Therm

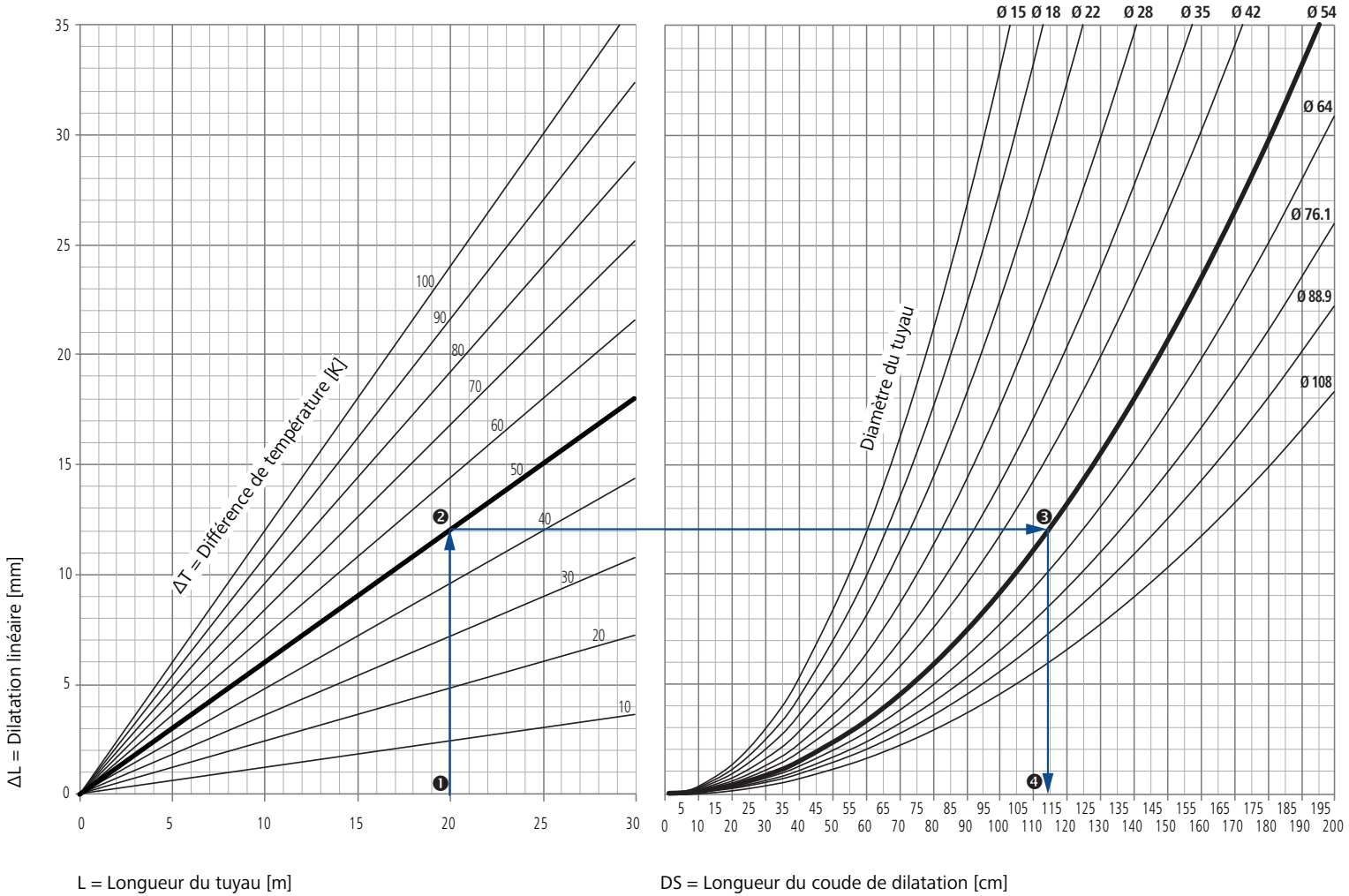


Fig. 9: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optipress-Therm

3.3.2.5 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optiflex rigide

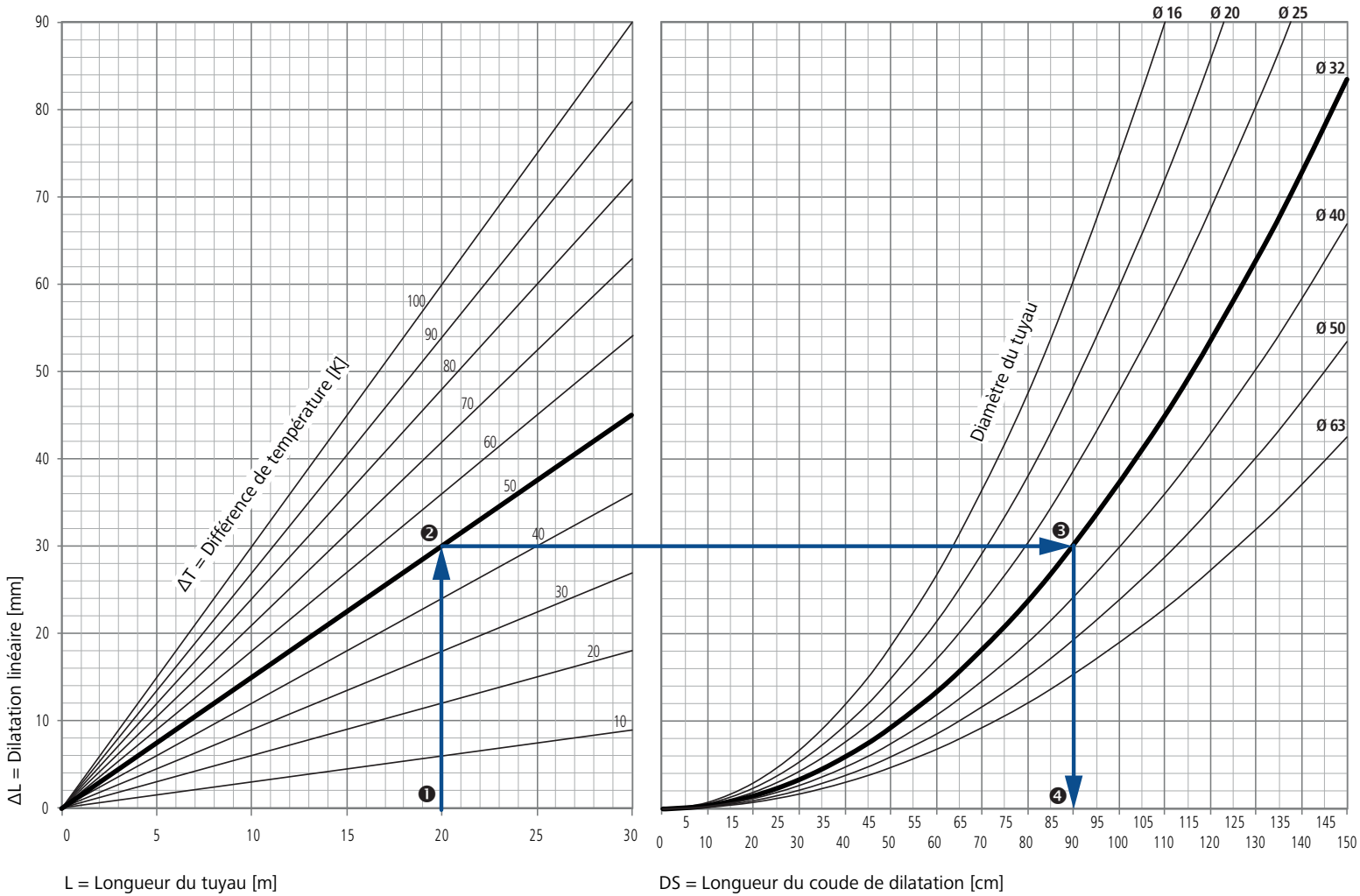


Fig. 10: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en L pour Optiflex rigide

3.4 Compensateur de dilatation coude en U

Le compensateur de dilatation coude en U est réalisé avec des raccords ou à l'aide d'un tube cintré.

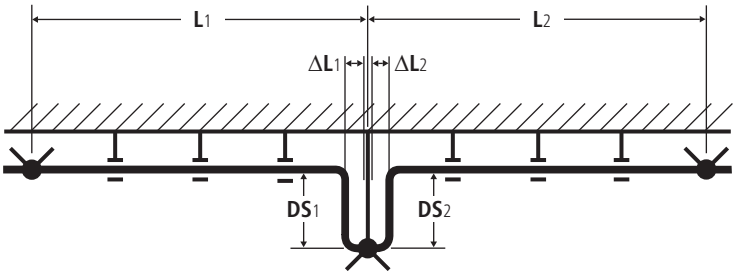
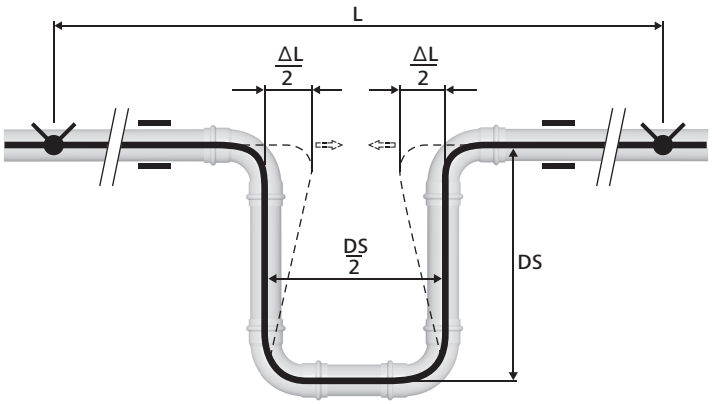


Fig. 11: Compensateur de dilatation coude en U

$L_{1.2}$	Longueur de tuyau [mm]
$DS_{1.2}$	Longueur du coude de dilatation [mm]
$\Delta L_{1.2}$	Dilatation linéaire [mm]
	Point fixe
	Guidage coulissant

3.4.1 Calcul de la longueur du coude de dilatation

La longueur du coude de dilatation peut être déterminée directement à l'aide d'une formule ou être obtenue à partir d'un diagramme. Le matériau du tuyau est un facteur important. C'est pour cette raison que pour le calcul, on tient compte également du facteur de proportionnalité du matériau k_U.



Calcul:

$DS = k_U \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D}$

DS	=	longueur du coude de dilatation [mm]
k_U	=	facteur de proportionnalité du matériau pour coude en U
ΔL	=	dilatation linéaire [mm]
D	=	diamètre extérieur du tuyau [mm]
	=	point fixe
	=	Guidage coulissant
L	=	longueur de tuyau [mm]

Matériau du tuyau	k_U [–]
Acier inoxydable 1.4521 pour Optipress	23
Acier inoxydable 1.4401/1.4404 pour Optipress	28
Optipress-Therm	30
Optiflex	18

Tab. 3: Valeurs k_U pour différents matériaux

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.4.1.1 Exemples de calcul pour différents matériaux de tuyau

Longueur du coude de dilatation pour tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4521

Données initiales:

Longueur de tuyau L= 20 m

Différence de température ΔT = 50 K (élévation de la température du tuyau de 10 °C à 60 °C)

k_U = 23

D = 54 mm

ΔL = 0.0104 x 20 x 50 = 10.4 mm

Longueur du coude de dilatation:

$DS = k_U \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D}$

DS = 545.0 mm =54.50 cm

On peut aussi obtenir la longueur du coude de dilatation en partant du diagramme correspondant.

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress 1.4521», page 664

Longueur du coude de dilatation pour tuyau rigide Optiflex-Flowpress

Données initiales:

Longueur de tuyau L= 20 m

Différence de température ΔT = 50 K (élévation de la température du tuyau de 10 °C à 60 °C)

k_U = 18

D = 32 mm

ΔL = 0.03 x 20 x 50 = 30 mm

Longueur du coude de dilatation:

$DS = k_U \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D}$

DS = 557.7 mm = 55.77 cm

On peut aussi obtenir la longueur du coude de dilatation en partant du diagramme correspondant.

☞ «Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optiflex rigide», page 667

3.4.2 Détermination par graphique de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U de différents matériaux

3.4.2.1 Exemple de lecture pour la détermination par graphique de la longueur du coude de dilatation

Pour déterminer la longueur du coude de dilatation en partant des diagrammes suivants, on procède comme suit:

1. Sur l'axe «longueur de tuyau», marquer la longueur de tuyau correspondante (❶).
2. Depuis ce point, tracer une ligne verticale jusqu'à l'intersection avec la courbe caractéristique de la différence de température correspondante (❷). La valeur correspondante sur l'axe ΔL correspond à la dilatation linéaire du tuyau.
3. Depuis le point ❷, tracer une ligne horizontale vers la droite jusqu'à l'intersection avec la courbe du diamètre de tuyau correspondant (❸).
4. De ce point, tracer une ligne verticale vers le bas. Lire le point d'intersection avec l'axe «longueur du coude de dilatation» (❹).

⇨ La valeur ainsi relevée représente la longueur du coude de dilatation DS déterminée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.4.2.2 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress 1.4521

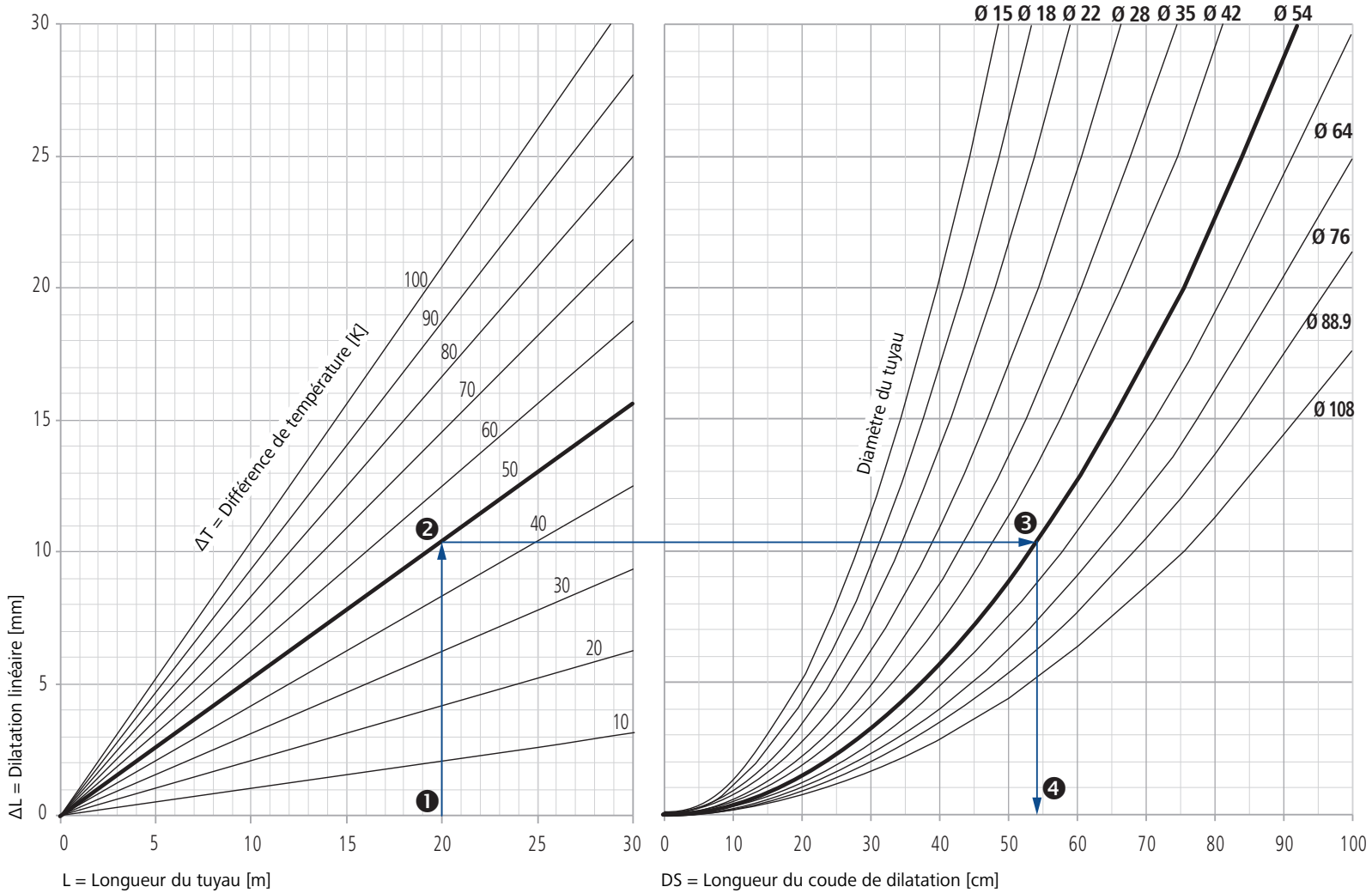


Fig. 12: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress 1.4521

3.4.2.3 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress 1.4401/1.4404

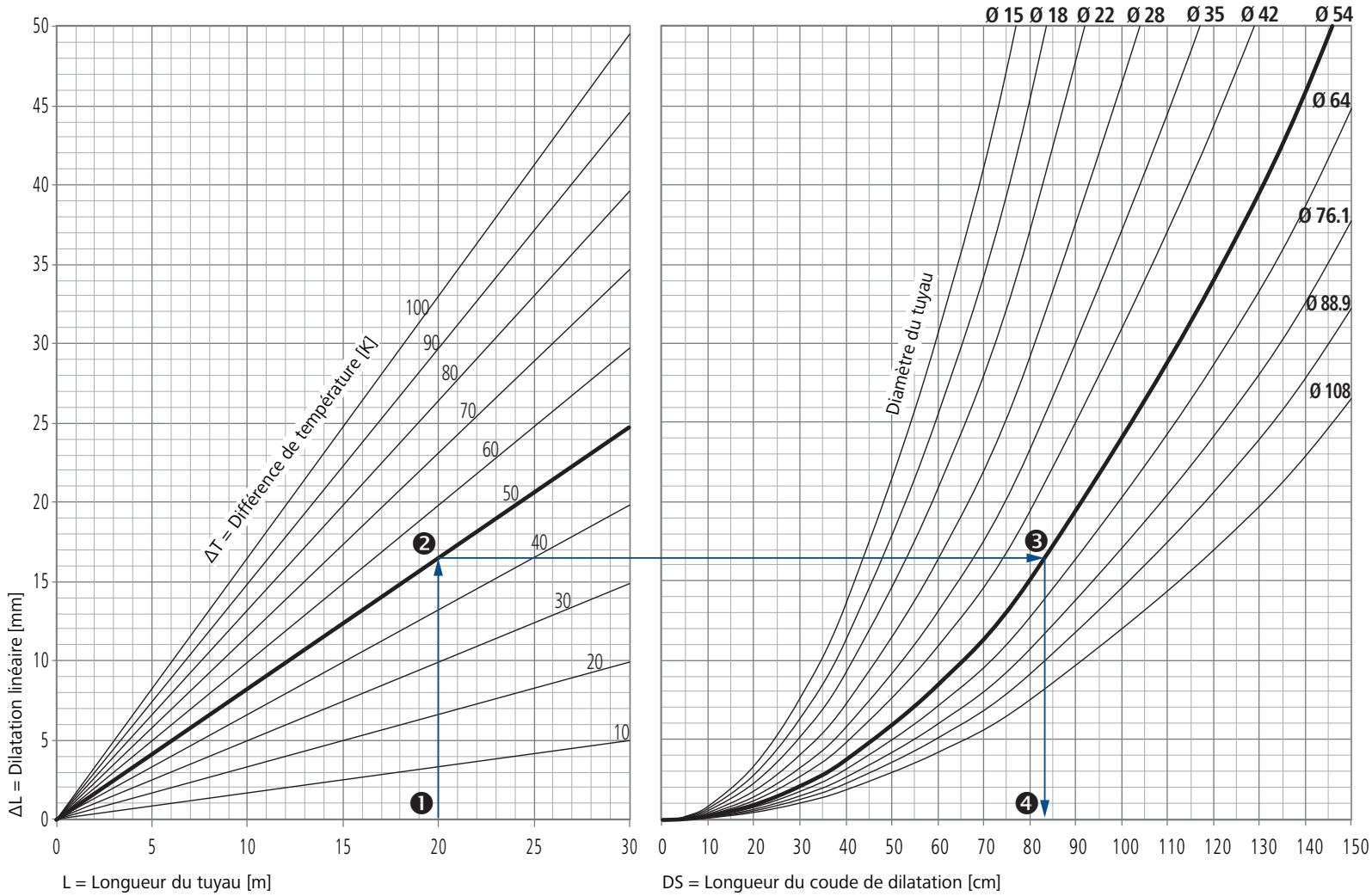


Fig. 13: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress 1.4401/1.4404

3.4.2.4 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress-Therm

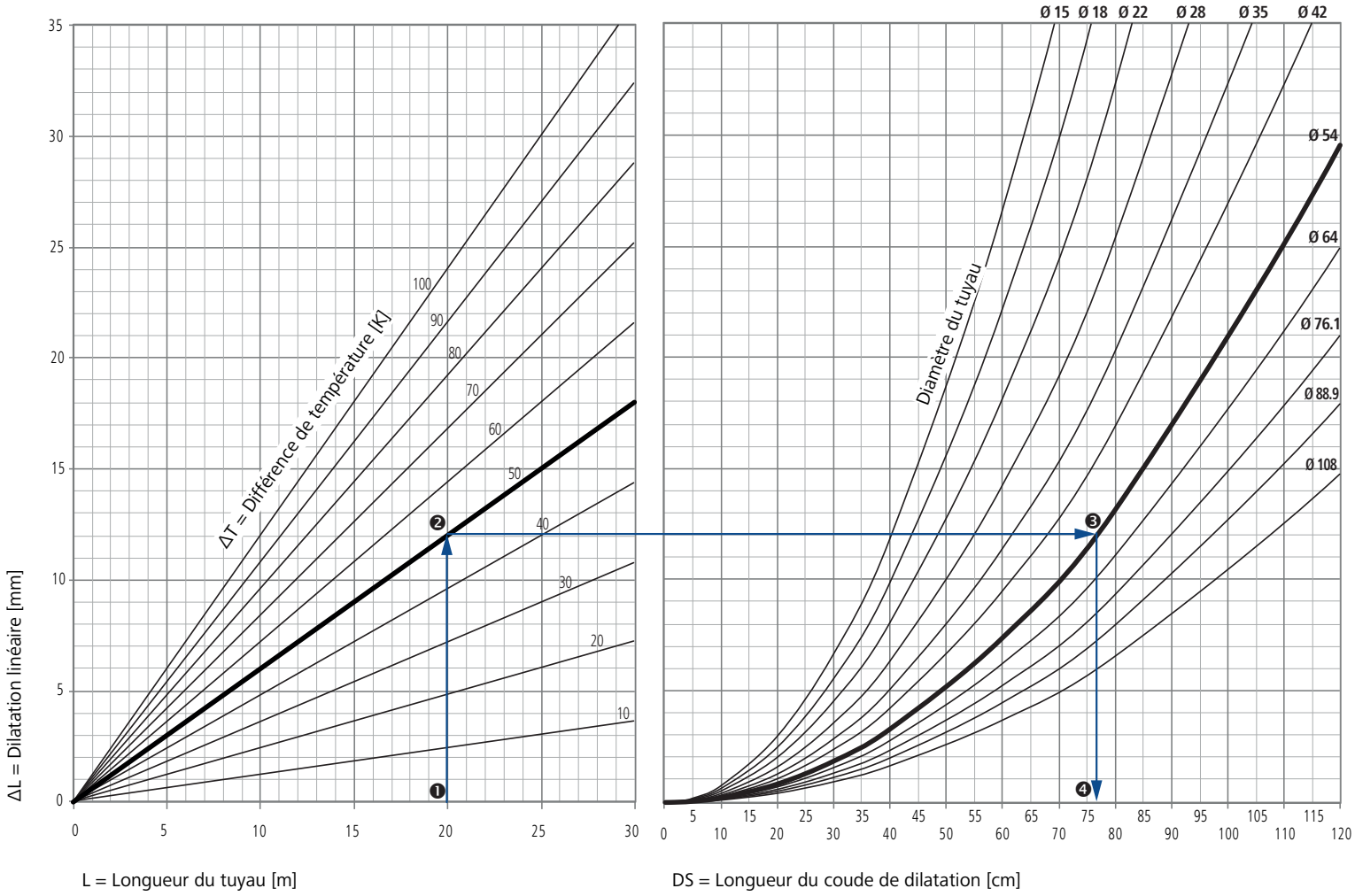


Fig. 14: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optipress-Therm

3.4.2.5 Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U pour Optiflex rigide

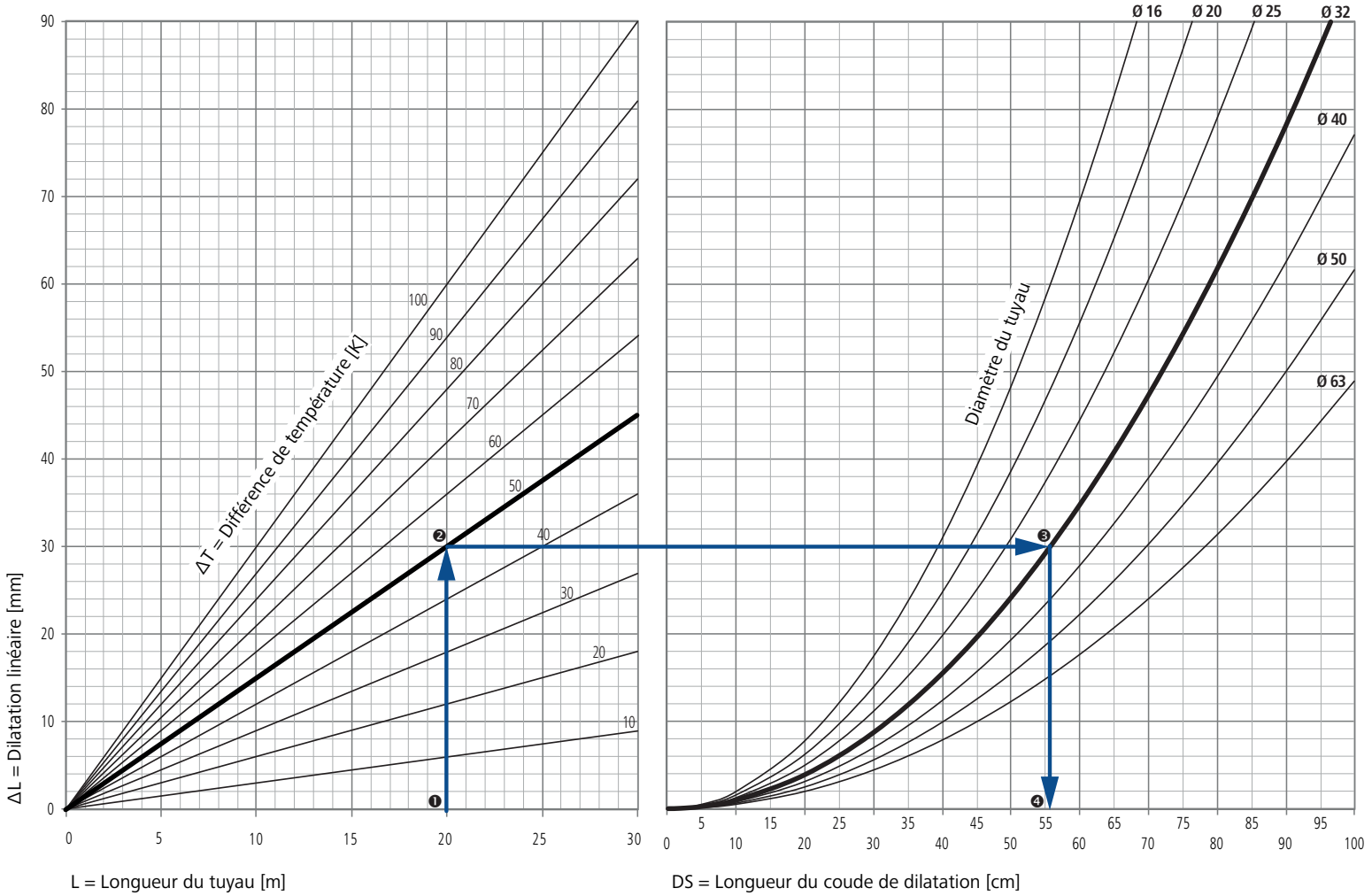


Fig. 15: Diagramme de détermination de la dilatation linéaire ΔL et de la longueur du coude de dilatation DS pour le coude en U

3.5 Compensateur axial

Pour les conduites Optipress-Aquaplus et Optipress-Therm, on peut aussi utiliser des compensateurs axiaux (80023.32 à 80023.38 et 55023.34 à 55023.38) pour absorber les dilatations linéaires.

Les compensateurs axiaux Optipress sont munis d'un tube de guidage intérieur et d'une gaine de protection extérieure. Cela permet d'éviter tous dommages sur le compensateur sous l'effet de mouvements axiaux (latéraux et angulaires) et d'incidences mécaniques extérieures.

Les compensateurs axiaux sont livrés préalablement tendus et sont par conséquent prêts au montage.

Les points suivants doivent être respectés lors de l'utilisation de compensateurs axiaux:

- La conduite doit être rectiligne afin que le compensateur axial puisse absorber la dilatation sur une ligne droite.
- Les compensateurs ne sont pas conçus pour résister à des contraintes latérales. Les points fixes et coulissants doivent être positionnés de manière à empêcher tout mouvement latéral du compensateur.
- Le compensateur ne doit pas être soumis à des torsions.
- Juste avant et après chaque compensateur, le tuyau doit être muni de points fixes ou de points coulissants.
- La distance entre le point fixe ou le point coulissant jusqu'au compensateur ne doit pas dépasser 2 × D.
- Un seul compensateur axial doit être utilisé entre deux points fixes.
- L'absorption de la dilatation peut s'opérer des deux côtés du compensateur.
- L'absorption maximale de la dilatation ne doit pas être dépassée. Si celle-ci est insuffisante, il faut utiliser plusieurs compensateurs.
- **Respecter le sens d'écoulement lors du montage.**
- Lors du montage, la température ambiante doit se situer entre –10 et +20 °C.
- Lors du contrôle de l'étanchéité, le compensateur est écarté. Pendant l'essai, il faut à ce niveau enlever les fixations de tuyaux pour éviter une poussée oblique des fixations.
- Pour le montage dans des gaines, il faut prévoir des trappes de visite.

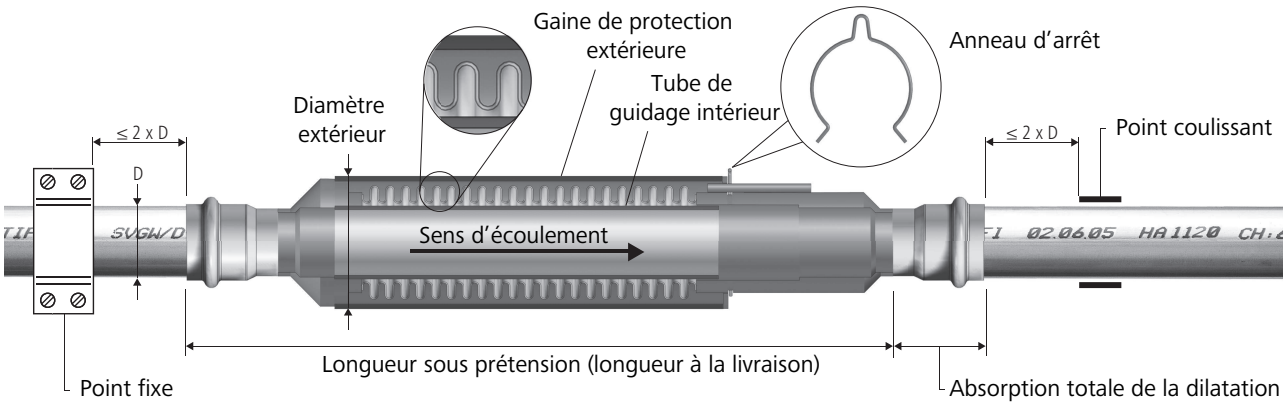


Fig. 16: Compensateur axial

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.5.1 Données techniques du compensateur axial

		80023.32	80023.33	80023.34	80023.35	80023.36	80023.37	80023.38
Fluide		Eau						
Température fluide max.	[°C]	90						
Pression nominale		PN 16						
Diamètre extérieur du tuyau	[mm]	15	18	22	28	35	42	54
Diamètre extérieur max. du compensateur axial	[mm]	38.0	38.0	48.3	54.0	63.5	63.5	76.1
Absorption de la dilatation	[mm]	25						
Contrainte max. sur point fixe pour 1000 kPa	[N]	700	900	1300	1900	2900	4300	6400

		55023.34	55023.35	55023.36	55023.37	55023.38
Fluide		Eau				
Température fluide max.	[°C]	90				
Pression nominale		PN 16				
Diamètre extérieur du tuyau	[mm]	22	28	35	42	54
Diamètre extérieur max. du compensateur axial	[mm]	48.3	54.0	63.5	63.5	76.1
Absorption de la dilatation	[mm]	25				
Contrainte max. sur point fixe pour 1000 kPa	[N]	1300	1900	2900	4300	6400

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

3.5.2 Pose correcte des points fixes et coulissants avec compensateur axial

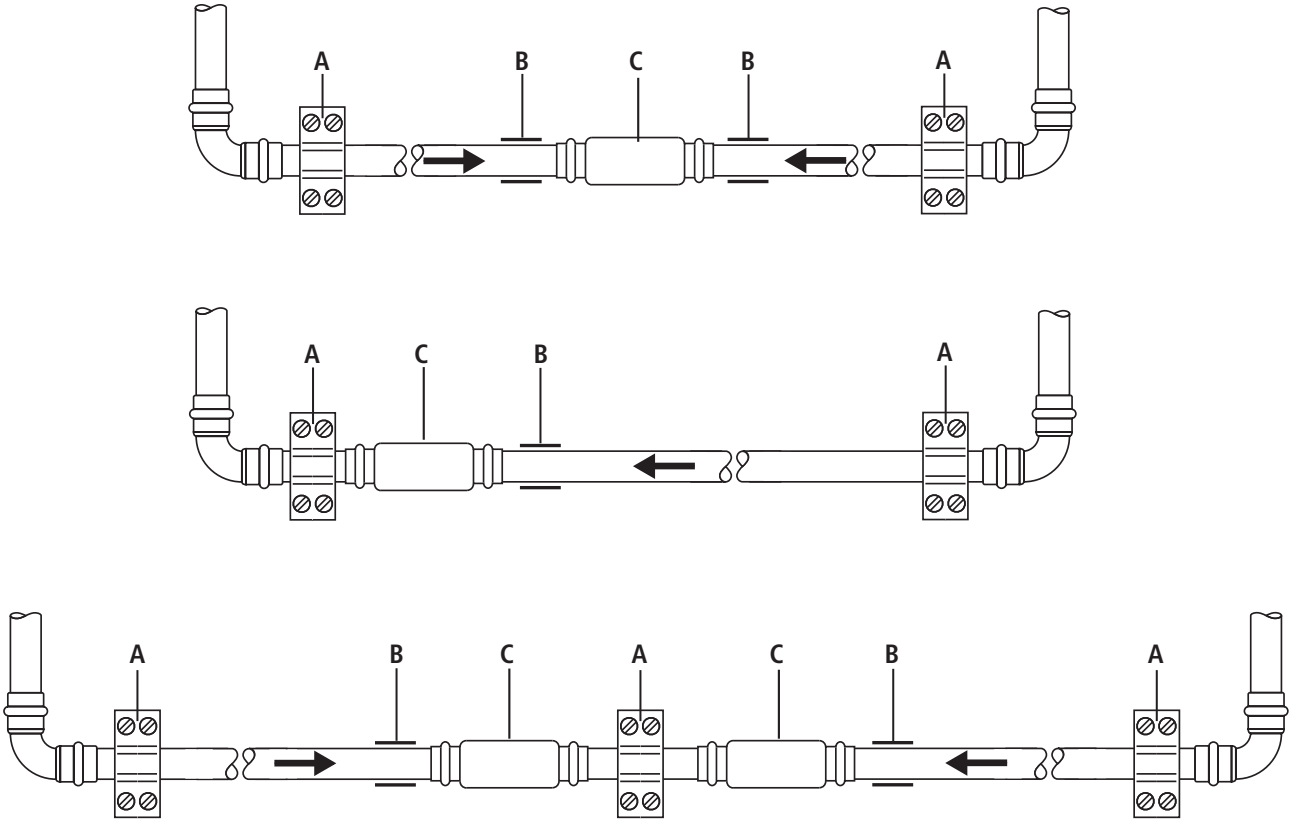


Fig. 17: Exemples de montage d'un compensateur axial

A	Point fixe
B	Point coulissant
C	Compensateur axial 80023/55023
➞	Dilatation linéaire

3.5.3 Pose correcte des Optipress-Aquaplus-Points fixes

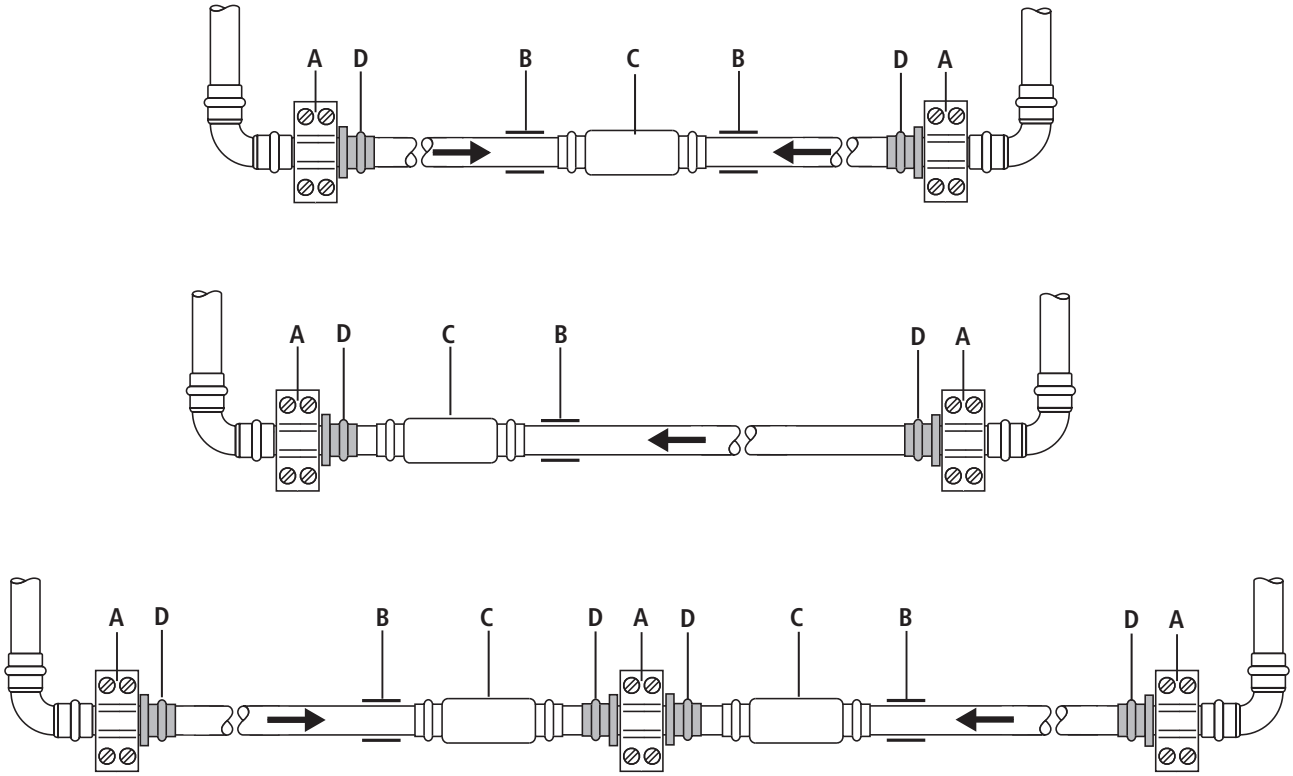
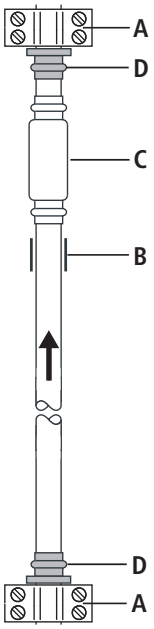


Fig. 18: Exemples de montage des points fixes pour Optipress-Aquaplus.

A	Point fixe
B	Point coulissant
C	Compensateur axial 80023/55023
D	Point fixe Optipress-Aquaplus 81024
➡	Dilatation linéaire

4 Dilatation linéaire dans des colonnes montantes (installations verticales)

Les compensateurs ou jeux de coude doivent toujours être placés par-dessus ou sous le point fixe. Autrement, le seul poids de la conduite écrase le compensateur.



A	Point fixe
B	Point coulissant
C	Compensateur
D	Optipress-Aquaplus-Point fixe
➞	Dilatation linéaire

Quant au point fixe A, il doit être réalisé de manière à pouvoir porter le poids total de la conduite (à l'état rempli).

Pour l'absorption de la dilatation, il convient de tenir compte aussi des percements dans les murs à l'étage. La dilatation de la colonne montante provoque en effet un décalage vertical des départs à l'étage. **Pour les départs à l'étage, prévoir une marge suffisante pour les décalages verticaux.**

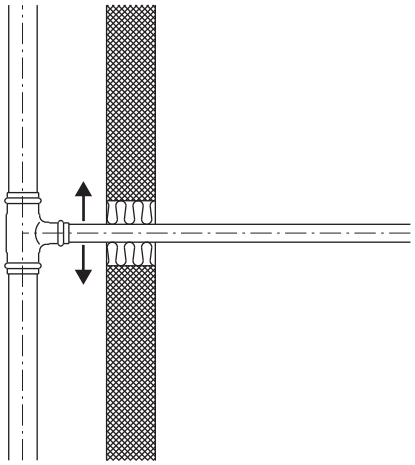


Fig. 19: Marge pour le décalage vertical du départ de la conduite à l'étage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

4.1 Outil de planification pour la dilatation linéaire verticale

Nussbaum met à disposition sur Internet un outil logiciel pour le calcul et la simulation de la dilatation linéaire dans une colonne montante:

www.nussbaum.ch/outils

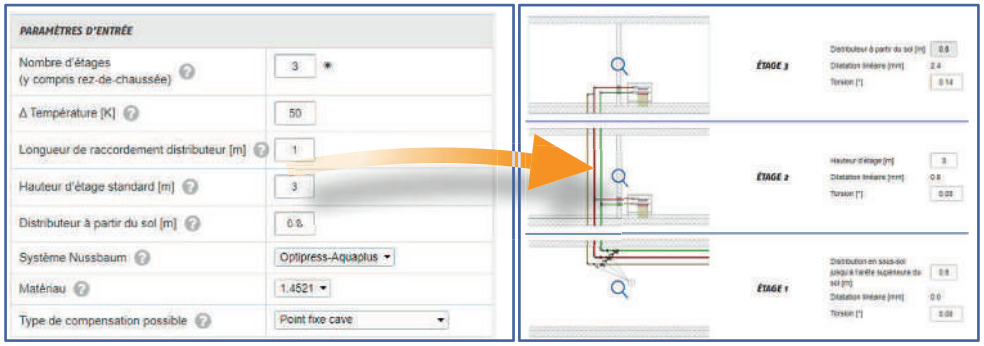


Fig. 20: Outil de planification Nussbaum pour la dilatation linéaire verticale

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

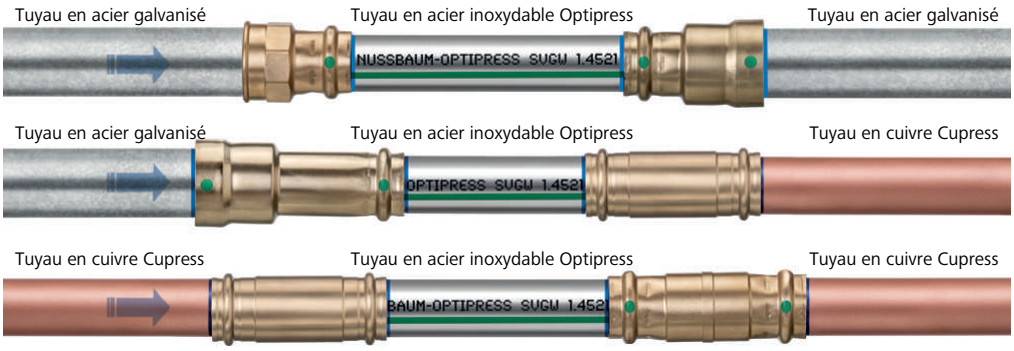
5 Informations complémentaires

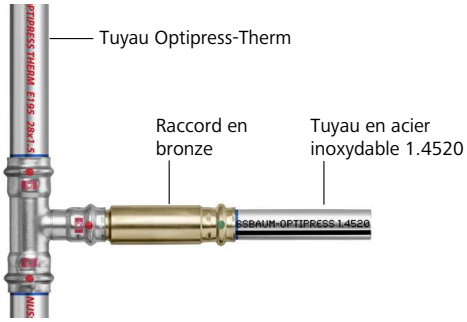
Pour la planification, l'exécution et la maintenance d'installations de Nussbaum, il convient de prendre en compte la documentation technique de Nussbaum.

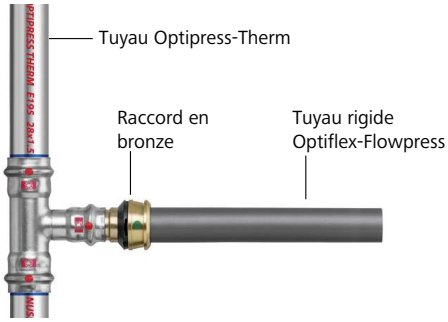
Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

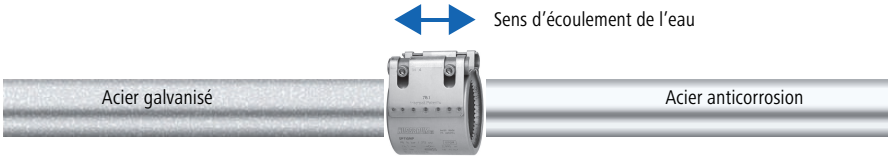
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.083 / V4

Corrosion

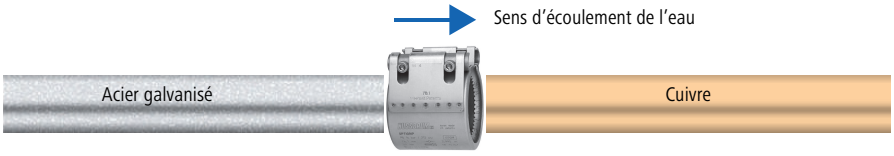








Accouplement 83090



Accouplement 83090

Sommaire

1 Introduction 677
2 Les bases de la corrosion 678
2.1 Formation d'un potentiel 678
2.2 Mesure du potentiel 678
2.3 Equation de Nernst 679
2.4 Série de potentiels électrochimiques 680
2.5 Eléments galvaniques 681
2.6 Courant de corrosion et règles des surfaces 682
2.7 Les catégories de corrosion atmosphérique 683
3 Types de corrosion 684
3.1 Corrosion à haute température 684
3.2 Corrosion par oxygène 684
3.3 Corrosion par hydrogène 685
3.4 Corrosion bimétallique 686
3.5 Corrosion surfacique 688
3.6 Corrosion par piqûres 689
3.7 Corrosion fissurante sous tension 691
3.8 Corrosion induite par un flux 692
3.9 Corrosion sélective 698
3.10 Corrosion intercristalline 699
3.11 Corrosion par courant vagabond 701
3.12 Biocorrosion (MIC) 705
4 Dépôts de calcaire dans les raccords en laiton 707
4.1 Aspect des dommages 707
4.2 Comment éviter les dépôts de calcaire 708
5 Carbonate de cuivre 710
6 Vieillissement des matières synthétiques 711
6.1 Comportement au fluage des tuyaux en matière synthétique 711
6.2 Aspect des dommages 712
7 Endroits où se manifeste la corrosion 713
7.1 Corrosion extérieure 713
7.2 Corrosion intérieure 714
8 Protection contre la corrosion 715
8.1 Protection active contre la corrosion 715
8.2 Protection passive contre la corrosion 718
8.3 Protection contre la corrosion par des éléments de construction 720
9 Matériaux 726
9.1 Métaux 726
9.2 Matières synthétiques 728
9.3 Elastomères 729
9.4 Matériaux cellulaires 729
9.5 Matériaux composites 730
9.6 Céramiques techniques 730
Bibliographie 731

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

1 Introduction

La durée de vie et le fonctionnement fiable d'une installation d'eau de boisson dépendent largement de sa résistance à la corrosion. Les mesures appropriées pour la protection contre la corrosion sont fonction de paramètres liés à la construction et à ses propriétés:

- Matériaux et fluides (produits)
- Conditions environnementales (température, humidité)
- Phénomènes électriques (courants de fuite)
- Comportement des utilisateurs

Le présent document est destiné à la formation et à la communication en cas de sinistre. On y trouve définies des notions importantes relatives à la corrosion, en référence à la norme DIN EN 8044. Le document décrit en outre les processus de corrosion et de vieillissement des installations sanitaires. Il présente aussi des mesures spécifiques pour la protection contre la corrosion et les diverses possibilités qui s'offrent pour le choix des matériaux.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

2 Les bases de la corrosion

2.1 Formation d'un potentiel

Le potentiel est une propriété des métaux telle que la dureté ou la conductibilité électrique. Cela s'entend toujours en rapport avec une solution aqueuse dans laquelle se trouve le métal.

Lorsqu'un métal est plongé dans une solution aqueuse, il existe des états de déséquilibre thermodynamique entre le métal et la solution aqueuse, ce qui s'explique notamment par des différences de concentration de matières dans les deux phases. Ces états de déséquilibre se traduisent par des interactions caractérisées par des ions et électrons en mouvement. On assiste alors à la migration d'ions depuis le métal vers la solution aqueuse, et vice versa. Ces mouvements transitoires sont des réactions électrochimiques qui se poursuivent jusqu'à ce que s'installe un équilibre thermodynamique. Comme les ions sont des porteurs de charge, on assiste à des changements de potentiel. De ce fait, ce sont les ions, à savoir leur nombre et leur charge électrique, qui déterminent le potentiel d'un métal.

Les deux réactions peuvent être représentées par les formules de réaction suivantes:

$$Me \rightarrow Me^{z+} + z \cdot e^{-} \qquad (1)$$

$$Me^{z+} + z \cdot e^{-} \rightarrow Me \qquad (2)$$

Symbole	Unité	Description
Me	—	Métal, dans son état atomique
Me^{z+}		Ion métallique, valeur z (unité de charge positive)
z		Nombre d'électrons
e^{-}		Electron (unité de charge négative)

La formule de réaction (1) décrit la dissolution du métal. Les ions circulent du métal vers la solution aqueuse. On désigne cette opération aussi par pression de mise en solution. On parle aussi de processus anodique ou de réaction anodique.

La formule de réaction (2) décrit le dépôt de métal. Les ions circulent de la solution aqueuse vers le métal. On désigne cette opération aussi par pression osmotique. On parle aussi de processus cathodique ou de réaction cathodique.

Les deux réactions se déroulent simultanément durant l'immersion d'un métal, toutefois souvent à des vitesses différentes. Lorsque la réaction (1) se déroule plus rapidement que la réaction (2), le métal est chargé négativement au début des réactions en raison de l'accumulation d'électrons. Les métaux qui réagissent ainsi sont dits **non-nobles**. Dans le cas inverse, le métal est chargé positivement en raison de la plus grande vitesse de dépôt. Ces métaux sont dits **nobles**.

Sur les couches de la limite de phases métal/solution se crée donc une différence de potentiel comparable avec celle entre les plaques d'un condensateur. Cette tension électrique est dite potentiel Galvani et ne peut pas être mesurée.

2.2 Mesure du potentiel

Le potentiel d'un métal ne peut être mesuré que par rapport au potentiel d'un deuxième métal. Autrement dit, on mesure la différence des deux potentiels Galvani. Cette différence de tension est dite potentiel d'électrode*.

L'illustration suivante montre le dispositif de mesure du potentiel d'électrode entre l'électrode d'essai et une électrode de référence. En présence de différences de potentiel Galvani de l'électrode d'essai et de l'électrode de référence, le dispositif de mesure de tension indique une tension.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

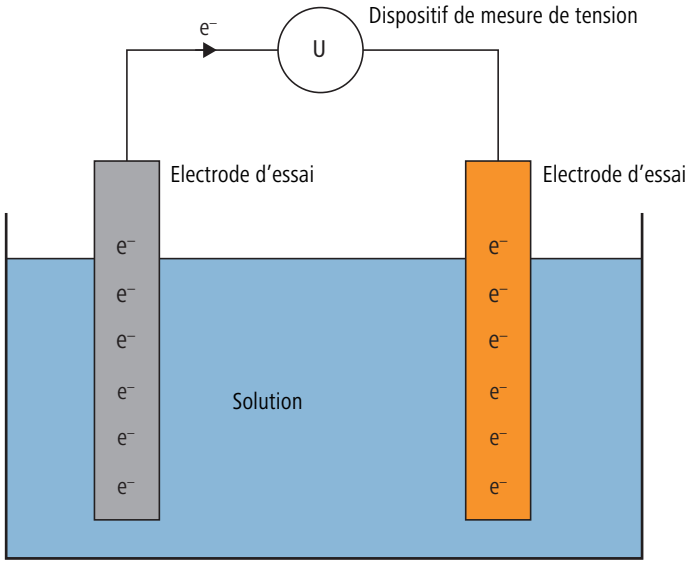


Fig. 1: Principe de mesure des potentiels d'électrodes

Pour mesurer les potentiels d'électrodes de divers métaux à des fins de comparaison, il faudrait connaître le potentiel Galvani de chaque métal. Le potentiel Galvani n'est toutefois ni mesurable ni calculable. C'est pourquoi le potentiel d'électrode d'hydrogène a été défini avec la valeur arbitraire de 0 volt comme potentiel standard (ou potentiel normal), la température de la solution étant de 25 °C et la concentration de 1 mol/litre. En s'appuyant sur ce potentiel standard ainsi défini, il est possible de comparer entre eux divers métaux.

Pour des raisons pratiques. on n'utilise pas l'hydrogène comme électrode de référence, mais une autre électrode, p. ex. l'électrode au calomel. L'électrode au calomel présente un potentiel d'électrode de 0.25 volt par rapport au potentiel standard de l'hydrogène.

* La désignation de potentiel d'électrode est à proprement parler incorrecte puisqu'il s'agit d'une différence de potentiel, et donc d'une tension.

2.3 Equation de Nernst

Pour comparer le potentiel d'électrode de différents métaux entre eux, il faut tenir compte non seulement de l'électrode de référence mais aussi de la solution aqueuse (électrolyte). Il suffit en effet d'expériences très simples pour constater qu'un métal réagit différemment dans des solutions de composition chimique identique mais aux concentrations de matières différentes.

Le rapport entre le potentiel d'électrode d'un métal et la concentration des ions formateurs de potentiel est exprimé par l'équation de Nernst:

$$U_{H,Me} = U_{H,Me,N} + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln \frac{c_{Ox}}{c_{Red}}$$

Symbole	Unité	Description
$U_{H,Me}$	V	Potentiel d'électrode du métal Me
$U_{H,Me,N}$	V	Potentiel normal du métal Me par rapport à l'électrode normale à hydrogène
R	J/(mol·K)	Constante de gaz 8.31447
z	—	Nombre d'électrons
F	J/(V·mol)	Constante de Faraday 96485
c_{Ox}	mol/l	Concentration de matières de l'oxydant
c_{Red}	mol/l	Concentration de matières du réducteur

L'équation montre que le potentiel d'électrode s'accroît lorsque:

- la concentration de matières de l'oxydant dans la solution est augmentée,
- et que la température de la solution est augmentée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

Comme solution, on peut par exemple utiliser de l'acide chlorhydrique (HCl). Un acide chlorhydrique de forte concentration contient une concentration en oxydant plus élevée H_2. Le potentiel d'électrode du métal se trouvant dans l'acide chlorhydrique augmente, de même que sa réaction. C'est aussi le cas lorsque la température de l'acide chlorhydrique est augmentée.

L'équation suivante est une forme simplifiée de l'équation de Nernst. On peut l'appliquer uniquement pour une température de solution de 25 °C et pour des solutions diluées, que l'on rencontre souvent en présence de corrosion:

$$U_{H,Me} = U_{H,Me,N} + \frac{0.0591}{z} \cdot \log c_{Me}$$

Symbole	Unité	Description
$U_{H,Me}$	V	Potentiel d'électrode du métal Me
$U_{H,Me,N}$	V	Potentiel normal du métal Me par rapport à l'électrode normale à hydrogène
z	—	Nombre d'électrons
c_{Me}	mol/l	Concentration de matières des ions métalliques (logarithme décimal)

Lorsque l'on utilise la concentration de matières c_{Me} de 1 mol/l dans l'équation simplifiée de Nernst, la partie logarithmique de l'équation est égale à zéro (log1 = 0). On obtient l'équation suivante:

$$U_{H,Me} = U_{H,Me,N}$$

L'équation exprime que le potentiel d'électrode d'un métal est égal à son potentiel normal lorsque le métal est plongé dans une solution de concentration de matières de ses ions métalliques de 1 mol/l. L'équation définit le potentiel normal et constitue ainsi une base pour la création de séries de potentiels électrochimiques.

2.4 Série de potentiels électrochimiques

Les séries de potentiels électrochimiques servent à comparer les potentiels de métaux. Dans de nombreuses séries électrochimiques, on utilise le potentiel normal comme grandeur de comparaison et l'électrode normale à hydrogène comme électrode de référence. Des mesures permettent cependant de créer également d'autres séries de potentiels électrochimiques.

La représentation suivante montre les potentiels normaux de plusieurs éléments par rapport à l'électrode normale à hydrogène.

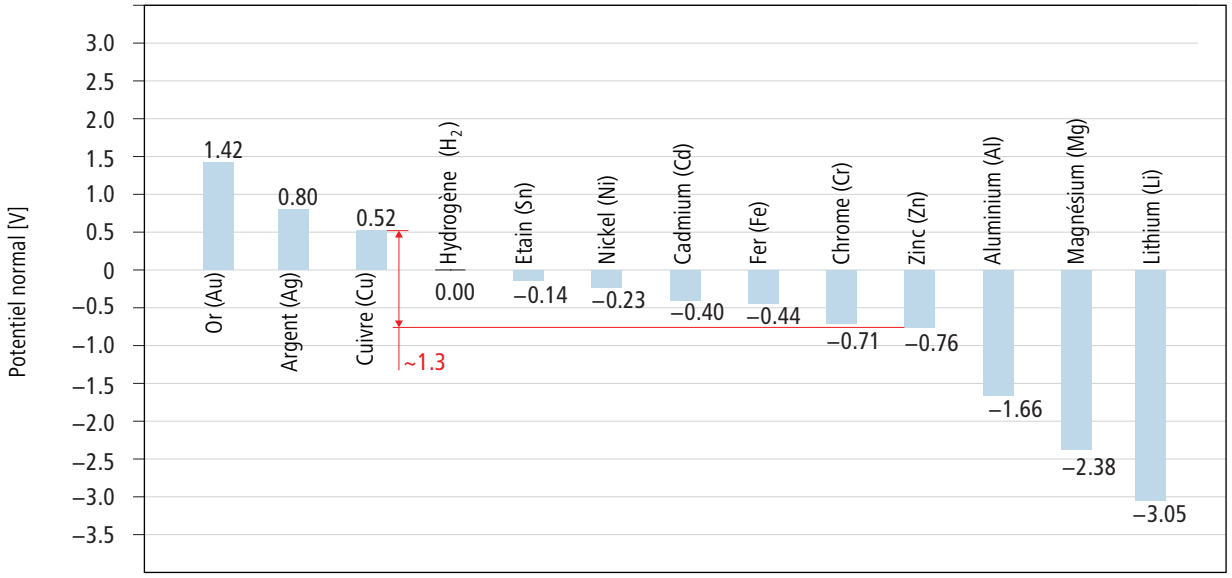


Fig. 2: Série de potentiels électrochimiques (selon le manuel de formation sur la corrosion métallique, K. Müller)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

Pour déterminer la différence de potentiel de deux matériaux qui forment ensemble un élément galvanique, on calcule la différence de leurs potentiels. C'est ainsi par exemple que d'après la représentation ci-dessus, la différence de potentiel entre une électrode de cuivre et une électrode de zinc est d'environ 1.3 volt.

Le tableau suivant montre les potentiels de matériaux souvent utilisés dans la technique d'installation, les mesures portant sur les potentiels des métaux dans l'eau de boisson par rapport à une électrode à sulfate de cuivre.

Matériau	Potentiel E* [V]
Cuivre	-0.10
Acier anticorrosion	-0.10
Bronze et bronze au silicium	-0.20
Laiton	-0.35
Fer	–0.55**/–0.75***
Acier galvanisé	-0.75
* dans de l'eau de boisson par rapport à une électrode à sulfate de cuivre	
** eau de boisson aérée	
** eau de boisson stagnante	

Tab. 1: Série de potentiels électrochimiques (selon la notice suissetec W10018)

2.5 Eléments galvaniques

Une différence de potentiel peut être mesurée entre deux électrodes de potentiel différent plongées dans un électrolyte. Cette tension induit un courant dans un circuit électrique fermé. Une telle disposition est dite élément galvanique, cellule galvanique ou tout simplement élément.

Dans l'histoire de l'électrochimie, l'élément Daniell occupe une place importante puisqu'il est à l'origine historique de la définition actuelle de l'unité pour la tension électrique. L'élément Daniell est constitué d'une électrode en cuivre et d'une électrode en zinc. L'électrode en cuivre est plongée dans une solution de sulfate de cuivre, l'électrode en zinc dans une solution de sulfate de zinc. Les deux solutions se trouvent dans des récipients séparés pour empêcher tout mélange. Le pont salin permet le passage d'ions et donc la circulation du courant.

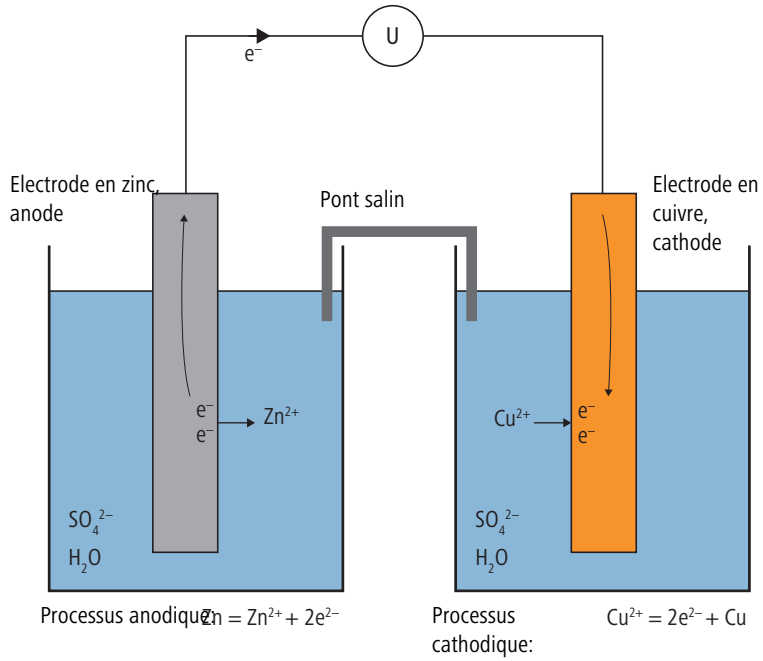


Fig. 3: Elément Daniell comme exemple d'un élément galvanique

Le zinc passe en solution sur l'électrode en zinc. Les électrons ainsi libérés circulent comme courant électrique jusqu'à l'électrode en cuivre, où se forme un dépôt de cuivre. Le courant circule jusqu'à ce que l'électrode en zinc soit complètement dissoute.

Le calcul du potentiel de l'élément Daniell à l'aide de l'équation Nernst donne comme valeur 1.1 volt.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

2.6 Courant de corrosion et règles des surfaces

Le courant de corrosion est déterminé par la différence de potentiel électrochimique et d'autres paramètres:

- Composition et propriétés de l'électrolyte, p. ex. conductibilité, valeur pH, teneur en oxygène, teneur en sels et température.
- Environnement tel qu'humidité de l'air, présence dans l'air de substances agressives et corrosives.
- Présence éventuelle de couches passives ou de revêtements.

La densité du courant de corrosion détermine la vitesse de corrosion. Une densité élevée du courant de corrosion accélère la corrosion du métal non-noble. Plus la surface du métal non-noble est petite par rapport à la surface du métal noble, plus la densité du courant de corrosion est élevée. Ceci est exprimé par la formule suivante:

$$I_{Me} = -I_{Ox} \cdot \frac{A_K}{A_A}$$

Symbole	Unité	Description
I_{Me}	[A]	Courant anodique
I_{Ox}	[A]	Courant cathodique
A_K	[m^2]	Surface cathodique
A_A	[m^2]	Surface anodique

La vitesse de corrosion est proportionnelle au courant anodique, c.-à-d. que plus le courant anodique est important, plus la vitesse de corrosion est élevée. Dans la formule, le signe moins est attribuable au fait que la valeur du courant anodique est identique à celle du courant cathodique et que, par rapport à un nœud dans le circuit électrique, ces courants circulent dans le sens inverse (la somme des courants partiels dans un circuit fermé est égale à zéro).

La figure suivante montre une représentation schématique de la règle de surface:

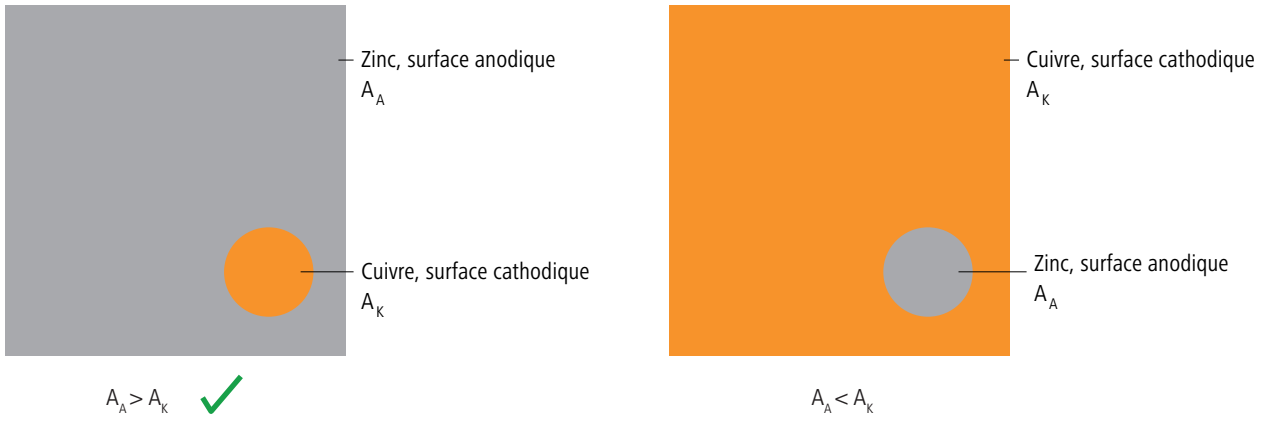


Fig. 4: Représentation schématique de la règle des surfaces. Figure à gauche: rapport de surface avantageux avec petite surface pour la cathode et grande surface pour l'anode, les densités du courant de corrosion étant par conséquent plus faibles. Figure à droite: rapport de surface inverse à la surface anodique relativement petite, ce qui se traduit par des densités de courant de corrosion plus élevées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

2.7 Les catégories de corrosion atmosphérique

La corrosion atmosphérique désigne la désagrégation d'un matériau, qui résulte de l'interaction entre ce matériau et l'atmosphère naturelle environnante, à température ambiante. Selon la norme EN ISO 12944-2, les environnements atmosphériques sont divisés en catégories de corrosivité atmosphérique.

Catégorie de corrosivité	Exemples d'environnements typiques (à titre informatif seulement)	
	Air libre	Intérieur
C1 insignifiant	—	Immeubles chauffés à atmosphère neutre, p. ex. bureaux, locaux de vente, écoles, hôtels
C2 faible	Atmosphère à faible degré de pollution: en général dans des régions rurales	Immeubles non chauffés à condensation possible, p. ex. entrepôts, salles de sport
C3 moyen	Atmosphère urbaine et industrielle à pollution moyenne en dioxyde de soufre; atmosphère côtière faiblement impactée par le sel	Locaux de production à forte hygrométrie et avec un certain taux de pollution, p. ex. usines de transformation d'aliments, blanchisseries, brasseries, laiteries
C4 élevé	Atmosphère industrielle et atmosphère côtière moyennement impactée par le sel	Installations chimiques, piscines, chantiers navals côtiers et ports de plaisance

Tab. 2: Catégories de corrosivité selon EN ISO 12944-2:2017

Le tableau suivant contient une liste des matériaux et revêtements fréquemment utilisés dans la technique sanitaire, avec en regard leur résistance aux atmosphères d'après les catégories de corrosivité selon EN ISO 12944-2:2017.

Catégorie de corrosivité	Matériaux et revêtements		
	Acier galvanisé	Acier inoxydable	Matières synthétiques
C1 insignifiant	✓	✓	✓
C2 faible	Mesure de protection supplémentaire nécessaire, p. ex. revêtement en matière synthétique ou flexible de protection	✓	✓
C3 moyen	Mesure de protection supplémentaire nécessaire, p. ex. revêtement en matière synthétique ou flexible de protection	✓	✓
C4 élevé	Mesure de protection supplémentaire nécessaire, p. ex. revêtement en matière synthétique ou flexible de protection	Mesure de protection supplémentaire nécessaire, p. ex. revêtement en matière synthétique ou flexible de protection	✓

Tab. 3: Résistance des matériaux de tubes aux atmosphères selon la norme EN ISO 12944-2:2017

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3 Types de corrosion

Dans toute corrosion électrolytique, le processus anodique correspond toujours à une dissolution du métal (oxydation). Le processus cathodique (réduction) peut par contre être formé par diverses réactions. Le type de corrosion est souvent dénommé d'après la réduction ou l'oxydant.

3.1 Corrosion à haute température

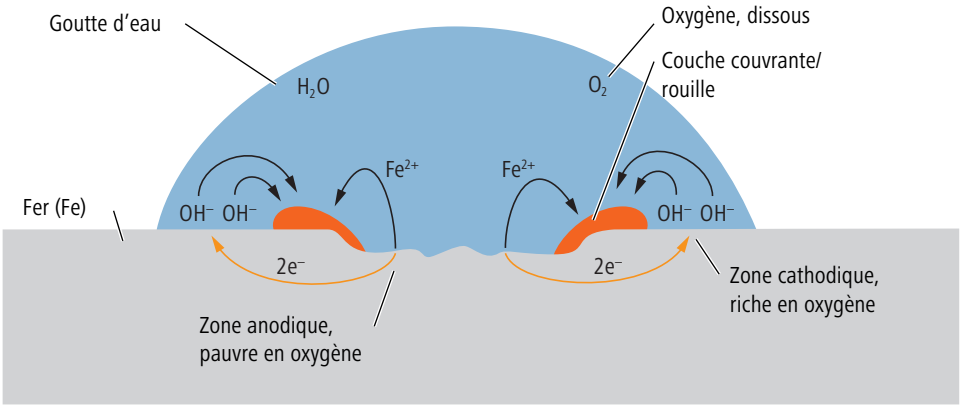
La corrosion des métaux à haute température se produit en association avec des gaz secs, sans l'action d'un électrolyte. Les réactions d'oxydation et de réduction correspondantes se produisent à des températures de 400 °C et supérieures.

Lors de l'oxydation de métaux avec des gaz tels que l'oxygène, il se forme à leurs surfaces des couches d'oxydes métalliques plus ou moins stables. Pour la corrosion à haute température, on peut citer comme exemple le calaminage des surfaces métalliques durant l'usinage du métal.

Comme tous les cas de corrosion sont dûs à l'origine à une action électrochimique, la corrosion à haute température n'est pas traitée plus en détail dans le présent document.

3.2 Corrosion par oxygène

En raison de la présence d'oxygène dans l'air et de son potentiel aux valeurs toujours fortement positives, la corrosion par oxygène est la plus fréquente parmi les types de corrosion. Lors de la corrosion par oxygène, le processus cathodique induit une réduction de l'oxygène en ions oxygène. La corrosion par oxygène se produit déjà à différentes concentrations d'électrolyte qui forment une cellule de concentration, p. ex. dans une goutte d'eau sur une surface en fer.



Processus anodique:	$2Fe \rightarrow 2Fe^{2+} + 4 \cdot e^-$
Processus cathodique:	$2H_2O + O_2 + 4 \cdot e^- \rightarrow 4OH^-$
Formation couche couvrante:	$2Fe^{2+} + 4OH^- \rightarrow 2Fe(OH)_2$
Formation rouille:	$4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot H_2O + 2H_20$

Fig. 5: Corrosion par oxygène du fer sous une goutte d'eau

Il s'ensuit que le processus cathodique se déroule en périphérie de la goutte d'eau, là où la concentration d'oxygène est plus élevée. Dans la partie centrale s'opère la dissolution du métal (processus anodique), qui déclenche d'autres réactions se traduisant par la formation de rouille.

La corrosion par oxygène se produit surtout dans des électrolytes neutres ou alcalins à valeur pH >7. En présence d'électrolytes acides (valeur pH <7), l'hydrogène prédomine dans l'électrolyte, et la corrosion ne se fait plus par oxygène mais par hydrogène. Tous les métaux dont le potentiel est inférieur à celui de l'oxygène peuvent être attaqués par la corrosion par oxygène.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.2.1 Aspect des dommages

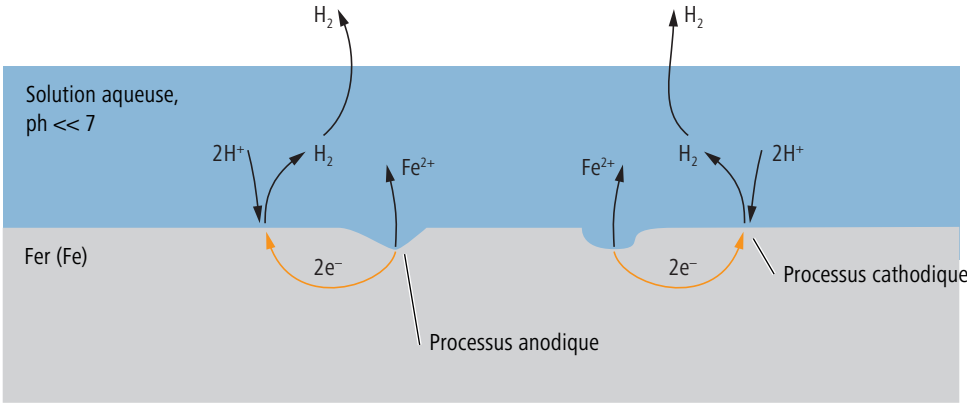
La photo ci-dessous montre les dommages que la corrosion par oxygène a causés dans un tuyau en acier.



Fig. 6: Dommages causés par la corrosion par oxygène à l'intérieur d'un tuyau en acier

3.3 Corrosion par hydrogène

La corrosion par hydrogène survient dans des solutions fortement acides, même en l'absence totale d'oxygène. Ces solutions ont des valeurs pH faibles et présentent par conséquent des concentrations élevées en hydrogène.



Processus anodique	$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2 \cdot e^-$
Processus cathodique	$2H^+ + 2 \cdot e^- \rightarrow H_2$

Fig. 7: Corrosion du fer par hydrogène dans une solution aqueuse fortement acide

Lors d'une corrosion par hydrogène, le processus cathodique correspond à une réduction d'ions d'hydrogène H^+ en hydrogène gazeux H_2. Comme pour tous les types de corrosion, le processus anodique correspond à la dissolution du métal par la libération d'électrons qui se détachent du réseau métallique et par la formation d'ions métalliques. Le processus anodique et cathodique s'opère sur toute la surface métallique, à des endroits et moments différents. Dans le cas d'une corrosion par hydrogène, il n'est pas possible de localiser l'anode et la cathode.

Pour les métaux non-nobles, il a été établi que, dans des solutions aqueuses et fortement acides, ils sont exposés aussi bien à la corrosion par hydrogène que par oxygène. Les métaux nobles par contre ne connaissent que la corrosion par hydrogène dans des solutions aqueuses à faibles valeurs pH. Ceci confirme l'expérience selon laquelle les acides ont une action plus agressive que les solutions alcalines.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.3.1 Aspect des dommages

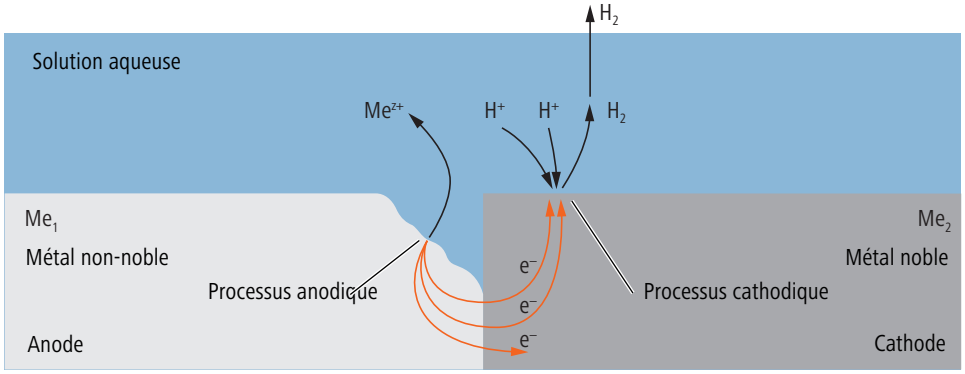
La photo ci-dessous montre les dommages causés sur un tuyau en acier atteint d'une corrosion par hydrogène avancée, provoquée par de l'acide sulfurique.



Fig. 8: Dommages par corrosion par hydrogène sur un tuyau en acier, provoqués par de l'acide sulfurique

3.4 Corrosion bimétallique

On assiste à une corrosion bimétallique lorsque des métaux à potentiel électrochimique différent forment un élément galvanique court-circuité, le métal le moins noble faisant l'objet d'une attaque corrosive.



Processus anodique $Me_1 \rightarrow Me_1^{z+} + z \cdot e^-$

Processus cathodique $2H^+ + 2 \cdot e^- \rightarrow H_2$

Fig. 9: Corrosion bimétallique

La photo montre comme processus cathodique la réduction par hydrogène, une réduction par oxygène étant cependant aussi possible.

Les paramètres suivants renforcent la corrosion bimétallique:

- Différence de potentiel élevée des métaux
- Conductibilité élevée des métaux et de l'électrolyte
- Conductibilité élevée des surfaces de contact entre les métaux

On peut en déduire des mesures pour réduire la corrosion bimétallique, p. ex. en évitant les installations mixtes ou l'isolation électrique des métaux.

Dans une installation d'eau de boisson se crée un élément de corrosion aux points de contact pour les raisons suivantes: contact métallique d'éléments de conduites de différents matériaux métalliques et de l'eau de boisson et/ou de l'eau de condensation agissant comme électrolyte. On assiste à la circulation d'un courant de corrosion.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.4.1 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre les dommages que la corrosion bimétallique a causés sur une conduite. La corrosion bimétallique a été provoquée par des colliers inadéquats.



Fig. 10: Dommages par corrosion bimétallique causés sur un tuyau métallique du fait de colliers inadéquats

La photo suivante montre la corrosion bimétallique sur un raccord dans des conditions de laboratoire. Cette corrosion a été provoquée par la combinaison de deux matériaux, à savoir d'un tuyau en acier inox et d'un raccord en acier C. Sur la photo, la corrosion bimétallique n'est pas directement visible. On voit juste les produits de corrosion sous forme de dépôts blanchâtres.

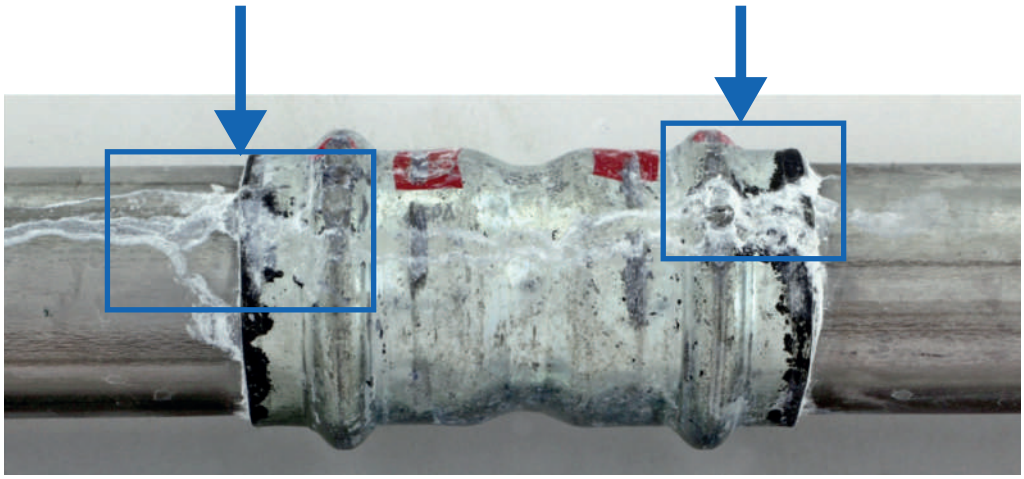


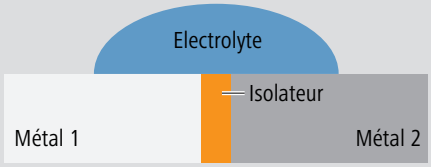
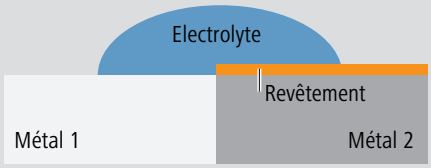
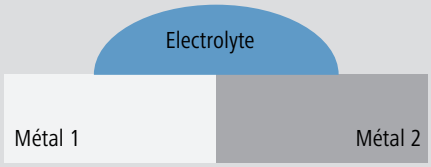
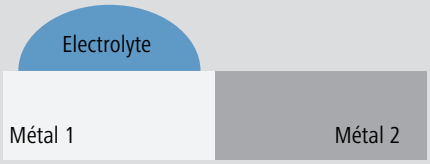
Fig. 11: Corrosion bimétallique sur deux matériaux associés, à savoir un tuyau en acier inox et un raccord en acier C (dans des conditions de laboratoire).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.4.2 Comment éviter la corrosion bimétallique

Il existe diverses mesures pour éviter la corrosion bimétallique. D'une part en minimisant la différence de potentiel électrochimique des matériaux et, d'autre part, en évitant l'apparition de courants de corrosion.

Les schémas du tableau suivant montrent les diverses mesures permettant d'éviter la corrosion bimétallique:

Photo	Description
	Le courant de corrosion est empêché par un élément d'isolation électrique, p. ex. une douille à collerette 90056 ou une vis de rappel isolante Optipress-Aquaplus 81042.
	Un revêtement ou une couche passive sur une surface métallique empêche le passage du courant de corrosion, p. ex. le bandage d'enroulement 83204 ou l'acier inoxydable comme matériau.
	La construction est constituée de métaux présentant un potentiel électrochimique à peu près identique. Ou alors, on renonce aux installations dites mixtes.
	La construction est réalisée de telle manière qu'un éventuel électrolyte ne puisse entrer en contact qu'avec un seul métal.

Tab. 4: Comment éviter la corrosion bimétallique (source: Informationsstelle Edelstahl Rostfrei, Düsseldorf, Merkblatt 829)

3.5 Corrosion surfacique

La corrosion surfacique a pour effet d'éroder un élément de construction sur toute sa surface à plus ou moins la même vitesse. Les parties d'une surface touchées par l'érosion par corrosion sont identifiables à une altération de la couleur. La corrosion surfacique peut entraîner une perte de poids importante de l'élément de construction concerné.

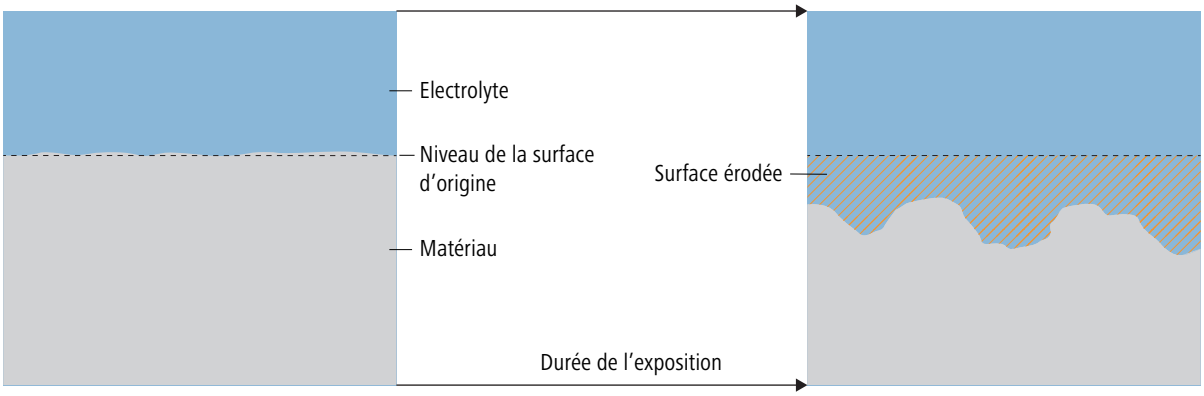


Fig. 12: Corrosion surfacique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.5.1 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre les dommages que la corrosion surfacique a causés à l'intérieur d'un tuyau en acier au carbone. Le tuyau provient d'une installation d'eau de boisson. L'oxygène dans l'eau de boisson a causé une corrosion par oxygène, avec pour conséquence l'érosion de la surface intérieure du tuyau.



Fig. 13: La photo montre les dommages que la corrosion surfacique a causés sur un tuyau en acier au carbone. Photo du haut: vue du tuyau avec les produits de corrosion. Photo du bas: le même tuyau débarrassé des produits de la corrosion.

3.6 Corrosion par piqûres

La corrosion par piqûres est une corrosion locale et souvent très ponctuelle sur un élément de construction. Entre les endroits affectés par la corrosion par piqûres, il peut y avoir des surfaces qui ne sont pas touchées. La corrosion par piqûres peut progresser jusqu'à ce que l'élément de construction ne soit plus fonctionnel, p. ex. en raison d'un trou dans une conduite.

3.6.1 Corrosion par piqûres des aciers anticorrosion (indice PRE)

La corrosion par piqûres des aciers anticorrosion est causée surtout par des composés halogénés (composés de chlore, brome et iode). Les aciers anticorrosion dont l'alliage contient du molybdène ont une résistance accrue à la corrosion par piqûres.

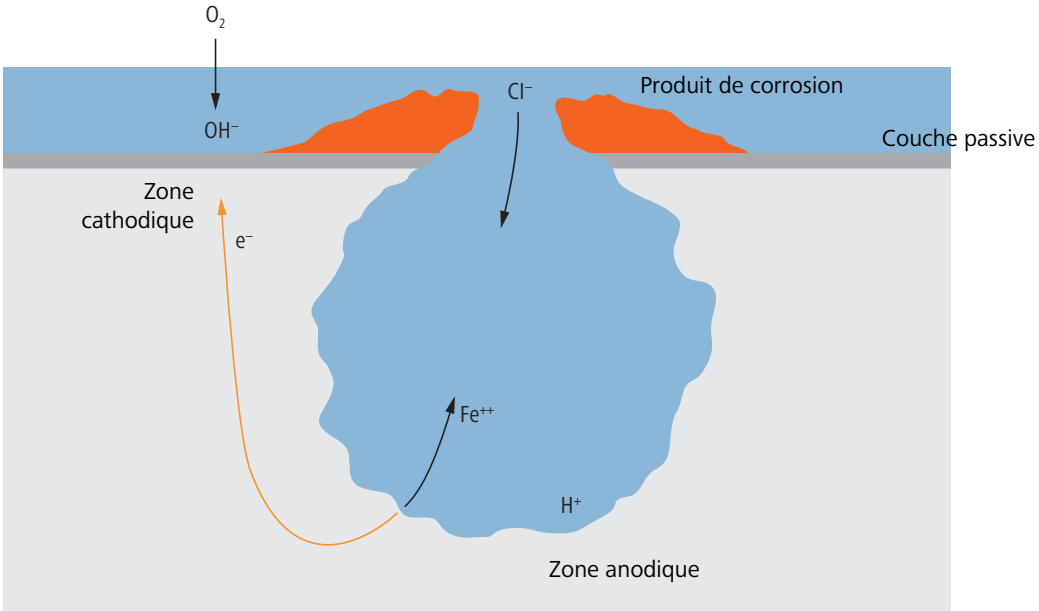


Fig. 14: Corrosion par piqûres d'un acier anticorrosion (image: Boniardi, aciers inoxydables)

Le potentiel de corrosion par piqûres mesure la résistance d'un acier anticorrosion contre la corrosion par piqûres. Ce potentiel est exprimé comme indice ou indice PRE (PRE: pitting resistance equivalent). La présence de molybdène dans l'alliage améliore nettement la résistance à la corrosion par piqûres. L'indice PRE est calculé à l'aide de la formule suivante:

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

Indice PRE = %Cr + 3.3 × %Mo

Symbole	Unité	Description
Indice PRE	—	Potentiel de corrosion par piqûres
%Cr		Pourcentage de chrome dans l'alliage
%Mo		Pourcentage de molybdène dans l'alliage

Plus l'indice PRE est élevé, plus la résistance contre la corrosion par piqûres est grande. Les types d'acier inoxydable utilisés dans les produits de Nussbaum ont des indices PRE plus élevés que ceux requis dans les normes.

Type d'acier inoxydable	Indice PRE	Indice PRE (valeur normalisée)
1.4521	24.1	23.0
1.4401/04		23.1

Tab. 5: Indices PRE des types d'acier inoxydable de Nussbaum

3.6.2 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre les dommages causés par une corrosion par piqûres tellement avancée que la conduite a été percée.

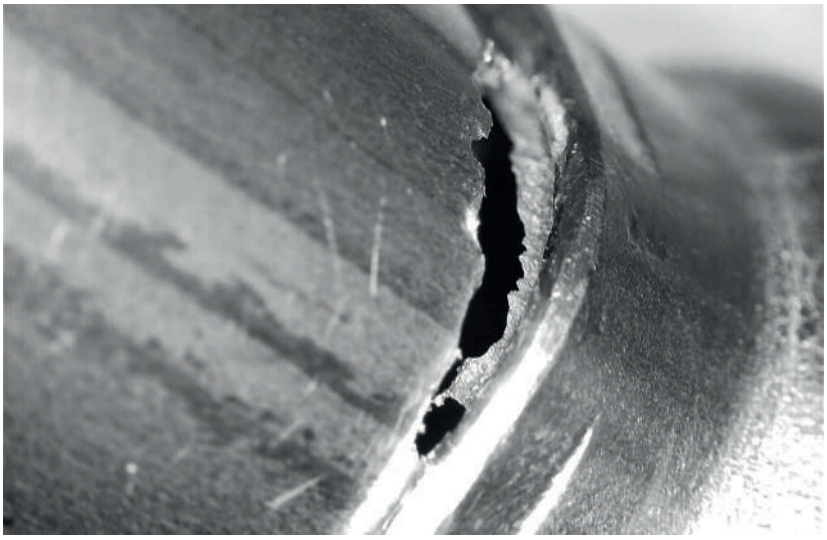


Fig. 15: Dommages par corrosion par piqûres

3.6.3 Comment éviter la corrosion par piqûres

Pour l'isolation thermique de conduites, il faut utiliser des matériaux sans halogène.

L'étanchéité d'assemblages par filetage en acier anticorrosion doit être réalisée par du chanvre sans chlore ou d'autres produits d'étanchéité sans chlore. Les produits d'étanchéité pour filetage en matière synthétique comme le polytétrafluoroéthylène (PTFE) doivent être certifiés par l'organisme DVGW.



Fig. 16: Ruban d'étanchéité pour filetage PTFE sans chlore 83180 certifié par le DVGW

3.7 Corrosion fissurante sous tension

La corrosion fissurante sous tension désigne la fissuration d'une pièce en métal suite à de la corrosion et à son étirement par des tensions de traction.

La corrosion fissurante sous tension de métaux, en particulier d'aciers Cr-Ni austénitiques, est souvent causée par des solutions salines chlorées ou des composés chlorés humides. Les fissures sont souvent fortement ramifiées et courent perpendiculairement à la direction de la tension de traction à laquelle l'élément de construction est soumis. Ce type de corrosion est plutôt rare pour les aciers chromés ferritiques.

La corrosion fissurante sous tension peut apparaître sur des raccords en laiton qui sont entrés en contact avec de l'ammoniac ou de l'ammonium.

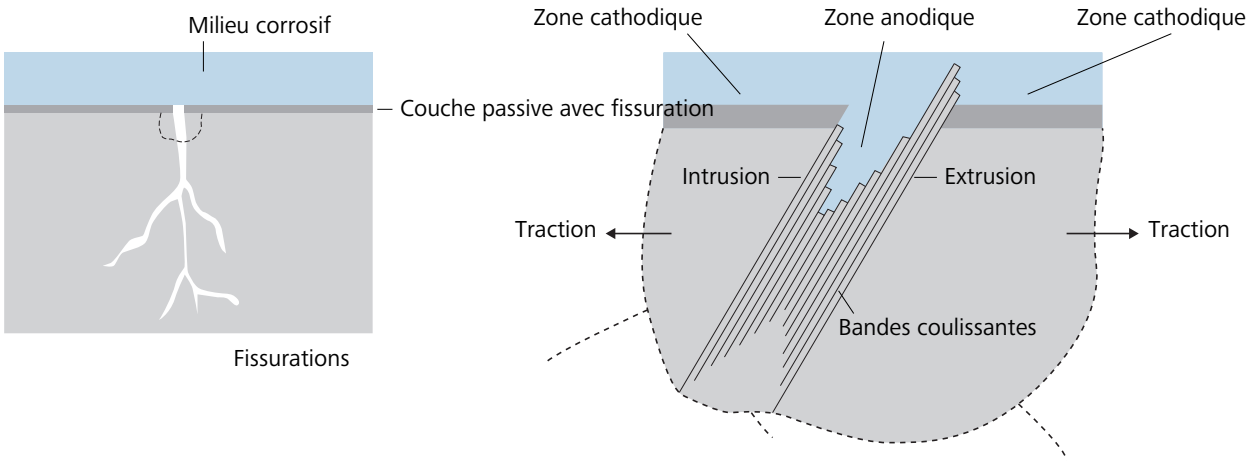


Fig. 17: Corrosion fissurante sous tension

Les forces de traction susceptibles de déclencher une corrosion fissurante sous tension peuvent être présentes dans un élément de construction sous forme de tensions propres consécutives au processus de fabrication et d'usinage. Elles peuvent cependant aussi survenir lorsque le montage a été réalisé de manière conforme ou lors de sollicitations durant le fonctionnement de l'installation. A cet égard, une rallonge de robinet par exemple doit être considérée comme une utilisation critique, car l'expansion provoquée par le vissage se traduit par des tensions de traction. Ce qui est décisif à ce titre, c'est l'ampleur de la déformation pendant le montage ainsi que la dureté de l'élément de construction, qui donnent une indication indirecte de la plasticité. Pour une utilisation critique, le laiton doit être détendu thermiquement. A la sollicitation mécanique vient s'ajouter le fait que la corrosion fissurante sous tension est favorisée par certaines substances corrosives (p. ex. ammoniac, acide sulfurique). Le bronze résiste mieux que le laiton à la corrosion fissurante sous tension.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.7.1 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre les dommages causés sur une douille coulissante par un début de corrosion fissurante sous tension.

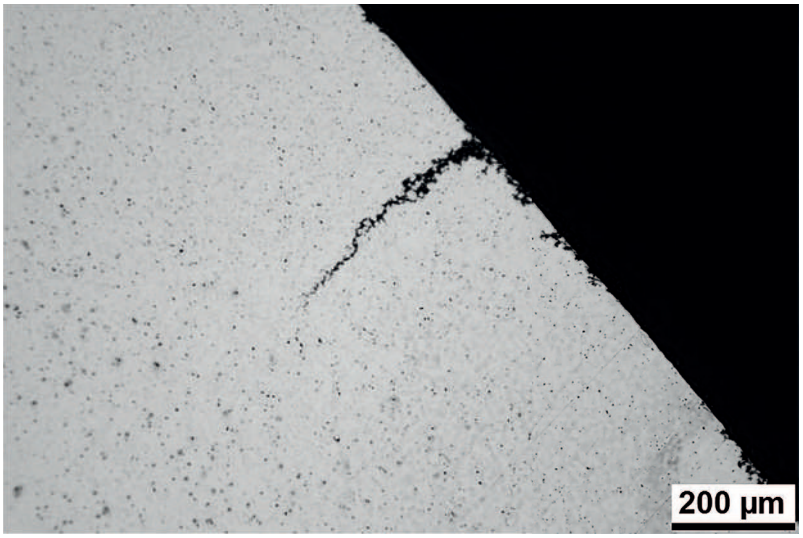


Fig. 18: Dommages que la corrosion fissurante sous tension a causés sur une douille coulissante

La photo ci-dessous des dommages montre que la corrosion fissurante sous tension a abîmé un raccord fileté en laiton de 1¼ × 1 pouce.

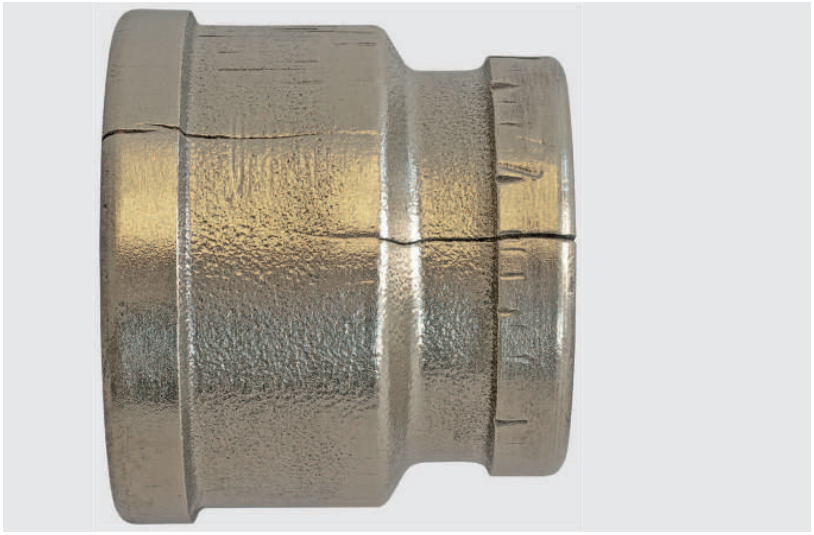


Fig. 19: Dommages que la corrosion fissurante sous tension a causés sur un raccord fileté

3.8 Corrosion induite par un flux

Une corrosion induite par un flux désigne un processus résultant d'une interaction entre un fluide en circulation et une surface métallique. Elle revêt deux formes: la corrosion par érosion et la corrosion par cavitation. Comme les deux processus contrarient la formation de couches couvrantes protectrices, le matériau est exposé, ce qui favorise une corrosion sélective. Pour le cuivre et les alliages de cuivre, ce phénomène est particulièrement critique car leur résistance dépend de l'absence de défauts de la structure des couches couvrantes protectrices.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.8.1 Corrosion par érosion

La norme SN EN 12502-2:2004 décrit la corrosion par érosion comme étant un décapage local de matière, souvent associé à une corrosion chimique.

3.8.1.1 Erosion

Le processus physique de l'érosion dans les systèmes de conduites se présente lorsque l'écoulement de l'eau a une action mécanique sur la surface des conduites et les décape progressivement. Causes fréquentes:

- **Vitesses d'écoulement élevées:** L'écoulement rapide de l'eau peut avoir une action directe sur la paroi des tuyaux et les décaper.
- **Particules abrasives:** Les particules en suspension dans l'eau telles que le sable ou tout autre matériau solide peuvent endommager la paroi intérieure des tuyaux par frottement.
- **Ecoulement turbulent:** Tout changement subit de la direction d'écoulement ou tout rétrécissement des conduites peut avoir pour effet d'accélérer le flux et de décaper de la matière.

L'érosion conduit à une perte progressive de matière et donc à une réduction de l'épaisseur de la paroi des tuyaux, ce qui peut en altérer leur résistance structurelle.

3.8.1.2 Conséquences

- La couche couvrante est endommagée ou sa formation est perturbée, p. ex. la couche protectrice d'oxyde et de carbonate sur les surfaces en cuivre.
- La surface métallique débarrassée de sa couche couvrante est exposée à une corrosion chimique plus importante étant donné que l'échange d'ions n'est plus entravé.
- La corrosion chimique se caractérise par des mini-trous caractéristiques en forme de fer à cheval.
- Dans les systèmes d'approvisionnement en eau chaude, la corrosion par l'érosion se produit souvent aux endroits où l'écoulement change brusquement de direction, p. ex. aux arêtes.

3.8.1.3 Pour éviter les phénomènes indésirables

La norme EN 12502-2 contient des recommandations sur les vitesses d'écoulement maximales et sur la conception des conduites. Il s'agit de valeurs indicatives utiles à la planification et à l'exploitation de conduites véhiculant de l'eau.

Valeurs limites pour les vitesses d'écoulement:

- Conduites en cuivre:
  - Temps de soutirage courts: max. 3 m/s
  - Temps de soutirage longs (>15 minutes): max. 2 m/s
  - Dans les systèmes de circulation pour l'approvisionnement en eau chaude: max. 0.5 m/s
- Pour les conduites en alliage de cuivre, les valeurs limites sont les mêmes que pour les conduites en cuivre. Des vitesses d'écoulement supérieures sont cependant possibles lorsque la résistance à la corrosion est plus élevée.
- Conduites en bronze: Dans les systèmes de circulation pour l'approvisionnement en eau chaude: max. 1 m/s, en fonction de la composition de l'eau et de la conception des conduites

Pour éviter les turbulences dans les conduites:

- Pas de changements brusques de section et de direction des conduites.
- Eléments stabilisant le flux, p. ex. tronçon de conduite rectiligne après une pompe de circulation.
- Minimiser le nombre de tuyaux cintrés et de robinets dans le réseau de conduites.

Choix des matériaux:

- Lorsqu'il n'est pas possible de se conformer aux vitesses d'écoulement recommandées par la norme EN 12502-2, il convient d'utiliser plutôt de l'acier inoxydable que du cuivre et des alliages de cuivre. L'acier inoxydable résiste mieux à la corrosion et est plus adapté à des conditions d'écoulement critiques.
- Si la norme EN 12502-2 peut être respectée, il faut choisir des alliages de cuivre qui ont une plus forte résistance à l'érosion. De manière générale, éviter le laiton et utiliser le bronze car il résiste mieux à la corrosion par érosion.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.8.1.4 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre les dommages causés par la corrosion par érosion sur un robinet oblique dans une conduite de circulation. Le blocage mécanique de l'élément de retenue (pas sur la photo) a permis d'accroître les performances de la pompe de circulation afin de maintenir le débit volumique de la conduite de circulation. Conséquences: vitesses d'écoulement élevées au niveau du clapet porte-joint et flux turbulent, ce qui provoque une corrosion par érosion.

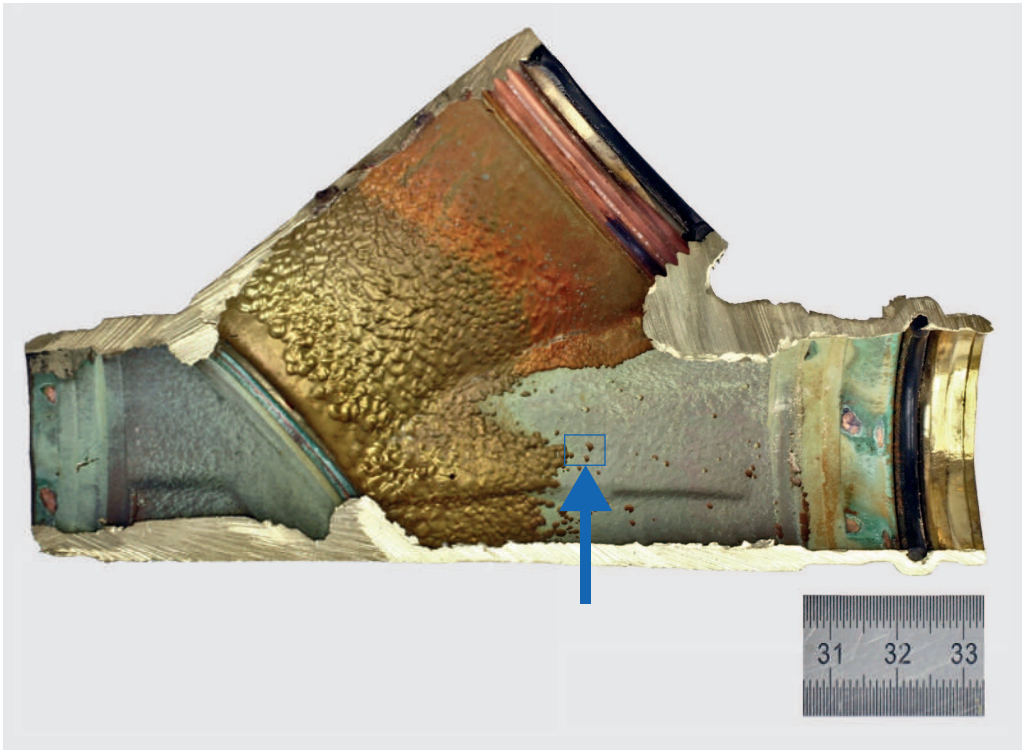


Fig. 20: Dommages causés par la corrosion par érosion



Fig. 21: Détail des dommages causés, avec des dépressions en forme de fer à cheval, caractéristiques de la corrosion par érosion.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.8.2 Corrosion par cavitation

La corrosion par cavitation est un phénomène de creusement qui abîme la surface d'un métal par une action mécanique, favorisant ainsi une corrosion chimique.

3.8.2.1 Cavitation

Le processus physique de la cavitation est le fait de différences localisées dans la pression d'un liquide, ce qui conduit à la formation de bulles de gaz qui finissent par éclater. La cavitation dans les conduites peut avoir plusieurs origines:

- **Fluctuations dans la pression:** Dans les tronçons aux vitesses d'écoulement élevées ou dans les sections étroites, la pression peut localement connaître une telle chute que l'eau s'évapore en formant des bulles de gaz.
- **Implosion des bulles:** Les bulles implosent lorsqu'elles traversent des tronçons à pression élevée. Les coups de bélier qu'elles provoquent sont susceptibles d'endommager la paroi des conduites.
- **Effet récurrent:** Lorsque l'éclatement de bulles est récurrent, le décapage systématique de la matière peut prendre une telle ampleur que l'on parle d'une érosion par cavitation.

La cavitation cause des dommages locaux caractérisés par des mini-trous ou piqûres dans la paroi des conduites. Ces dommages peuvent s'étendre et, par la suite, altérer la fonction de la conduite.

3.8.2.2 Conséquences

- La corrosion par cavitation est un phénomène typique dans les pompes, robinets ou sections étroites de conduites qui présentent de grosses différences de pression.
- Dommages causés aux matériaux avec bosses évoquant la variole.
- En particulier pour les alliages de cuivre:
  - la couche couvrante, p. ex le carbonate de cuivre basique, est endommagée par la cavitation.
  - Le métal exposé est soumis à une corrosion sélective, en particulier dans les eaux acides et chargées en sulfates.

3.8.2.3 Pour éviter les phénomènes indésirables

Les conditions d'écoulement et la nature de l'eau sont des facteurs critiques pouvant déclencher la corrosion par cavitation:

- Eviter les vitesses d'écoulement trop élevées et les changements de pression brusques, p. ex. sur les pompes et éléments d'étranglement.
- Eviter les eaux saturées en gaz. Les eaux saturées en gaz favorisent la formation de bulles de gaz, p. ex. lors du dégazage incontrôlé des conduites.
- A prendre en compte spécifiquement pour les conduites en cuivre et en alliages de cuivre:
  - Réduire la formation de bulles de gaz par des dispositifs de dégazage.
  - Eviter les chutes de pression par le dimensionnement suffisant des conduites et des pompes.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.8.2.4 Aspect des dommages

La photo suivante montre la corrosion par cavitation provoquée dans des conditions de laboratoire sur une plaque d'essai en bronze sans plomb. A cet effet, la plaque d'essai et une sonotrode à ultrasons ont été plongées dans un récipient rempli d'eau. La plaque a ensuite été exposée à l'action de la sonotrode à ultrasons pendant un certain temps. Les ultrasons ont provoqué une cavitation sous l'effet d'un décapage visible de matière à la surface de la plaque.



Fig. 22: Corrosion par cavitation sur une plaque d'essai en bronze sans plomb, sous l'action d'une sonotrode à ultrasons



Fig. 23: Vue détaillée du décapage de matière sur la plaque d'essai

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

La photo suivante montre une **forme mixte** de corrosion par érosion et cavitation sur un réducteur de pression.

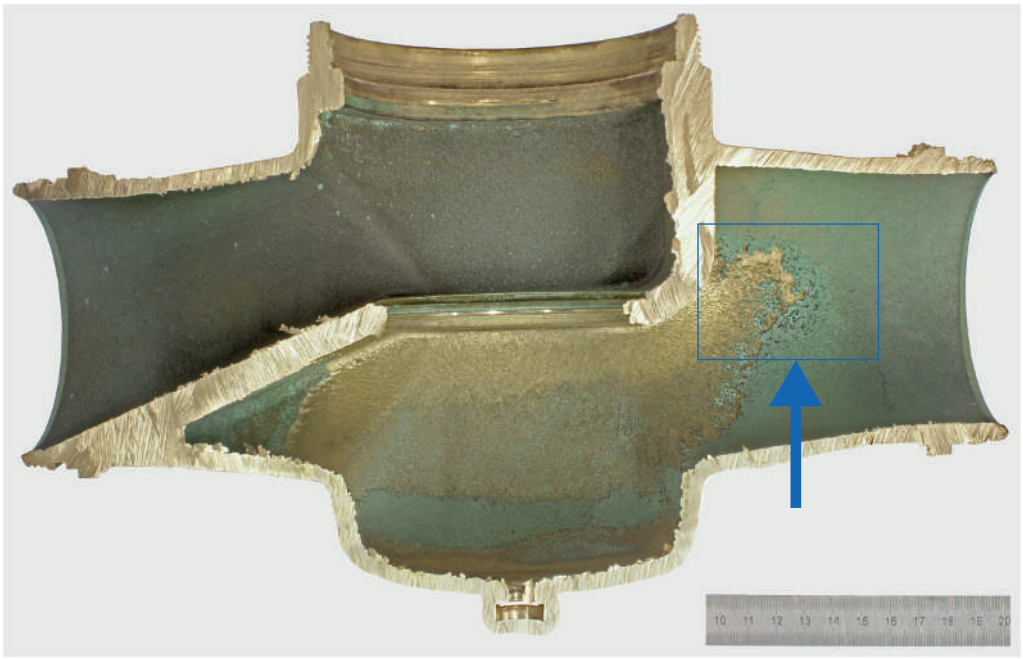


Fig. 24: Dommages causés par une forme mixte de corrosion par érosion et cavitation

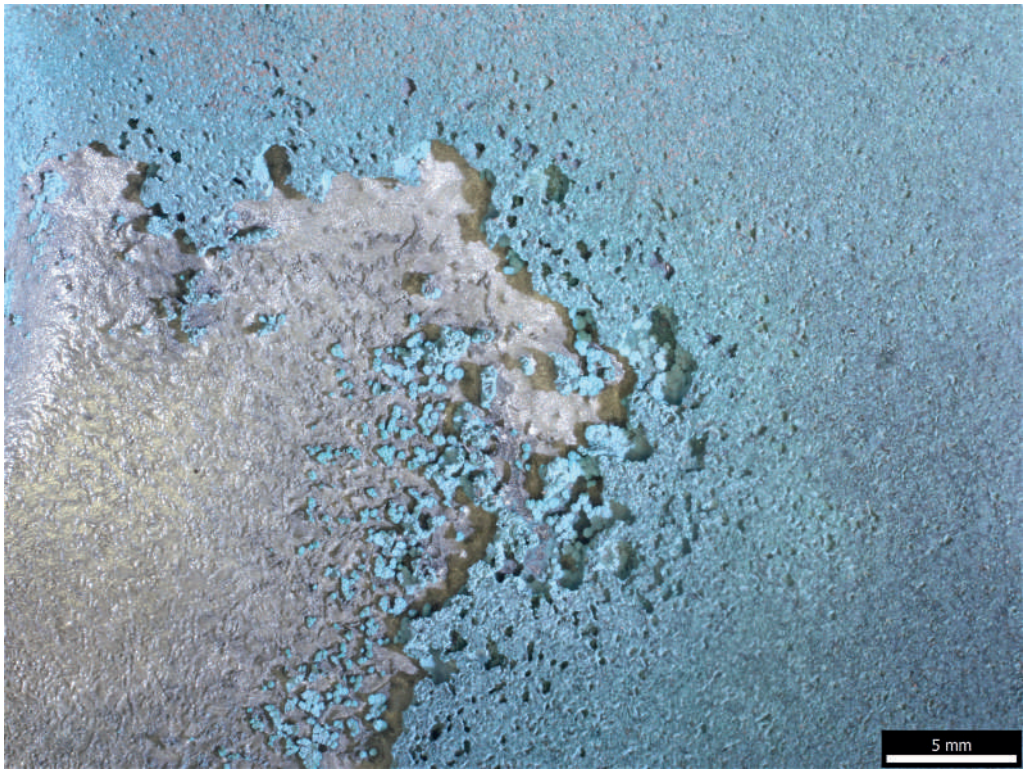


Fig. 25: Vue détaillée des dommages

3.9 Corrosion sélective

La corrosion sélective est la corrosion d'un alliage où ses composants forment un élément de corrosion en raison des différences de potentiels électrochimiques, l'électrolyte correspondant dans de nombreux à de l'eau. Le composant d'alliage le moins noble se corrode le long de la microstructure du matériau. Quant au composant d'alliage le plus noble, il subsiste dans le matériau à l'état poreux. Pour la corrosion sélective, on peut citer comme exemple la dézincification du laiton.

3.9.1 Dézincification

Pour la corrosion sélective, on peut citer comme exemple la dézincification d'éléments de conduites en laiton. Lors de la dézincification, la corrosion fait disparaître le zinc dans le laiton, après quoi il ne subsiste que du cuivre poreux. La présence de croûtes de sel sur l'extérieur de robinetteries en laiton peut être un signe de dézincification, un phénomène qui peut se produire dans les conduites d'eau chaude en particulier.

3.9.2 Diagramme de Turner

La composition de l'eau a une incidence sur la dézincification du laiton. Une dureté élevée de l'eau et une faible teneur en chlore s'opposent à une dézincification. Le rapport entre dézincification, dureté de l'eau et teneur en chlore apparaît dans le diagramme de Turner.

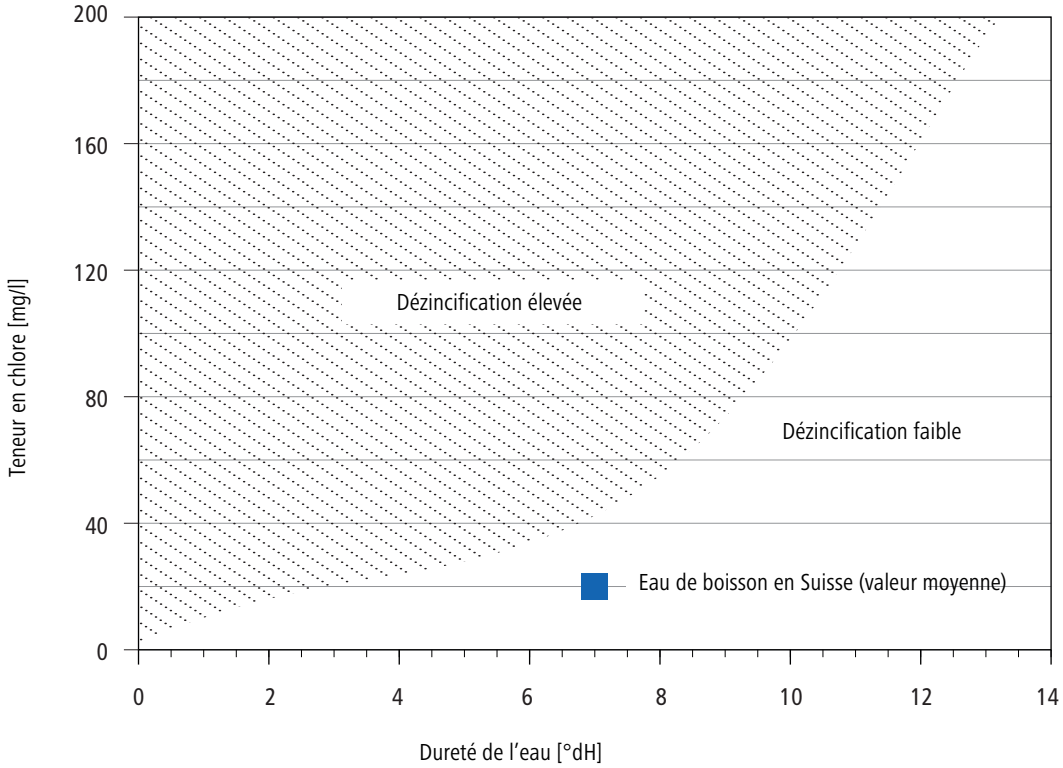


Fig. 26: Diagramme de Turner qui met en évidence la dézincification du laiton

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.9.3 Aspect des dommages

La photo ci-dessous des dommages montre la dézincification sur le filetage d'une tête de robinet. La structure de l'élément de construction a été tellement affaiblie par la perte progressive de zinc que son filetage ne résiste plus au vissage.

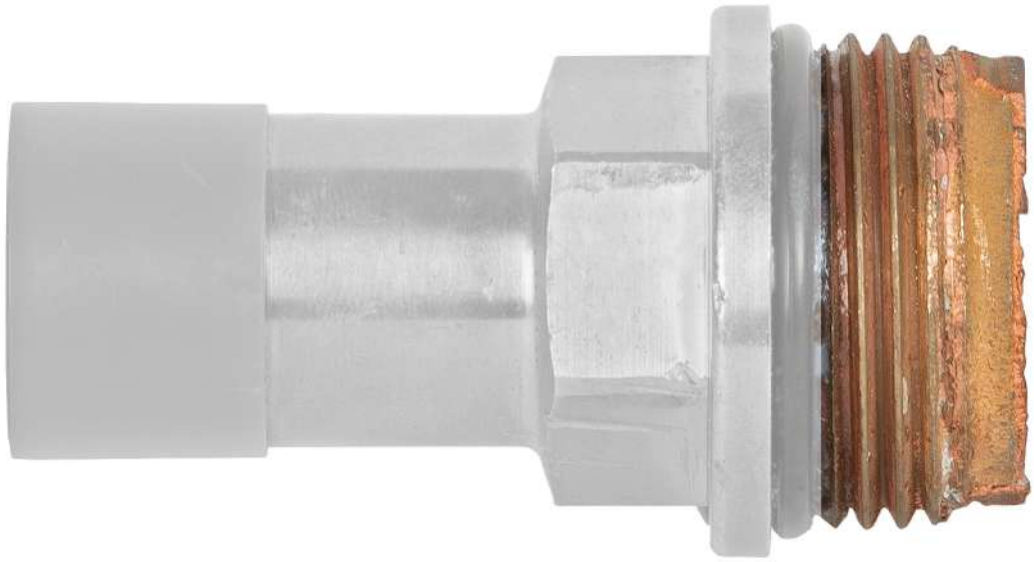


Fig. 27: Dommages par dézincification du filetage d'une tête de robinet

3.10 Corrosion intercristalline

On désigne par corrosion intercristalline la corrosion dans ou à côté des joints de grains dans un alliage métallique.

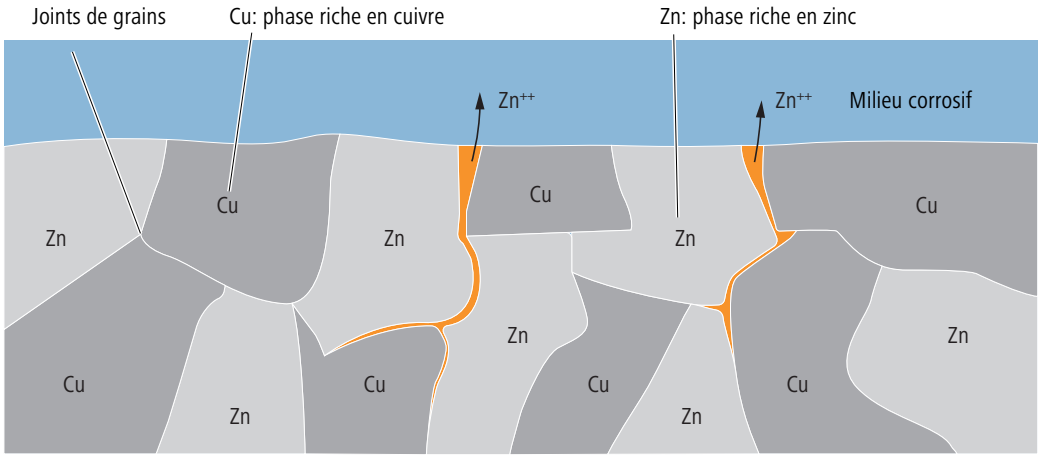


Fig. 28: Corrosion intercristalline (schéma: Bickle et autres, Technique d'installation)

La corrosion intercristalline est favorisée par une microstructure à gros grains, une part importante des éléments d'alliage arsenic et phosphore dans le matériau, de même que par des températures élevées. De l'ammoniac dans l'eau et des éléments d'aération peuvent également être à l'origine de la corrosion intercristalline.

Les alliages en laiton sont exposés à la corrosion intercristalline lorsqu'il y a des précipitations aux joints de grains. La dézincification du laiton peut être due à une corrosion par piqûres ou à une corrosion intercristalline.

3.10.1 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre les dommages que la corrosion intercristalline a causés sur un élément de construction en laiton.

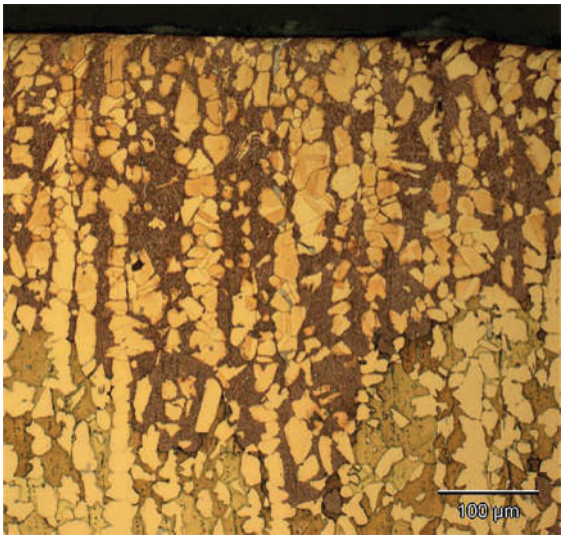


Fig. 29: Dommages causés par la corrosion intercristalline sur un élément de construction en laiton

Lorsqu'un élément de construction subit des tensions de traction mécaniques auxquelles s'ajoute une corrosion intercristalline, cela peut causer des fissures de contrainte, comme le montre la photo ci-dessous:

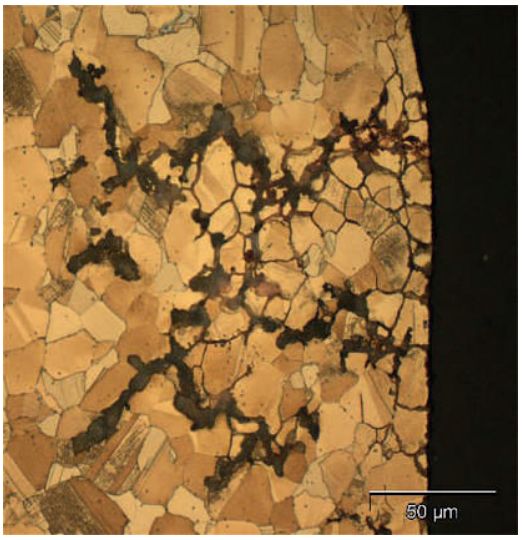


Fig. 30: Dommages causés par la corrosion intercristalline avec formation de fissures sur un élément de construction en laiton

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.11 Corrosion par courant vagabond

La corrosion par courant vagabond est une corrosion électrochimique due à des courants vagabonds. Les courants vagabonds (dits aussi courants vagabonds) peuvent se manifester lorsque des courants électriques sont dérivés dans le sol par une mise à la terre et s'ils sont détournés par des isolations ou des résistances. Il peut s'agir de courant continu ou alternatif, seul le courant continu pouvant entrer en ligne de compte pour la corrosion.

Lorsqu'un courant continu traverse une pièce métallique située dans un environnement humide, il peut arriver que soit déclenchée une réaction partielle anodique du métal en présence d'oxygène. Il s'ensuit une corrosion de la pièce métallique.

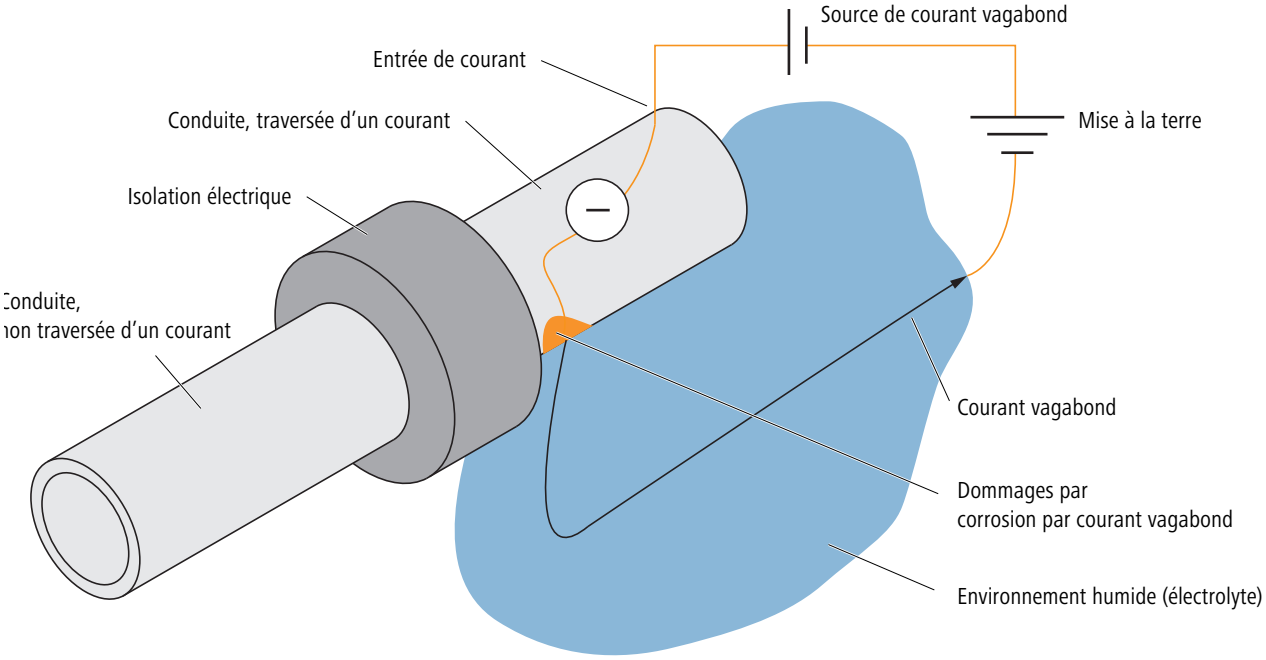


Fig. 31: Principe de la corrosion par courant vagabond (schéma: Blickle, Technique d'installation)

L'isolation électrique dans le schéma sert à montrer la déviation du courant vagabond de la conduite vers un environnement à faible impédance, en sachant qu'il peut y avoir de la corrosion aux sorties.

3.11.1 Comment éviter la corrosion par courant vagabond

La corrosion par courant vagabond sur une installation sanitaire peut être due aux raccordements électriques du bâtiment. Selon le système de réseau et les consommateurs, les courants vagabonds peuvent se manifester dans des conduites, installations de chauffage et de ventilation, dispositifs de protection contre la foudre et éléments de colombage mécaniques. Si en plus de l'humidité entre en jeu, il peut y avoir de la corrosion.

Dans les systèmes de TN, les conducteurs actifs du réseau électrique sont reliés via le point étoile du transformateur avec le potentiel de terre, les consommateurs électriques étant, quant à eux, raccordés de deux manières différentes à ce point:

- Dans le réseau TN-C (terre neutre combiné), cela se fait via le conducteur PEN qui réunit les fonctions du conducteur de protection (PE) et du conducteur neutre (N).
- Dans le réseau TN-S (terre neutre séparé), les conducteurs neutre et de protection sont posés séparément.

Lorsque les deux systèmes de réseau sont réunis, on parle de réseau TN-C-S.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.11.1.1 Système de réseau TN-C

Le système TN-C possède un conducteur PEN commun pour les connexions entre le coffret de raccordement du bâtiment et les boîtiers de distribution secondaire. Souvent, ce n'est que dans le circuit vers le consommateur qu'il y a un conducteur de protection séparé (PE).

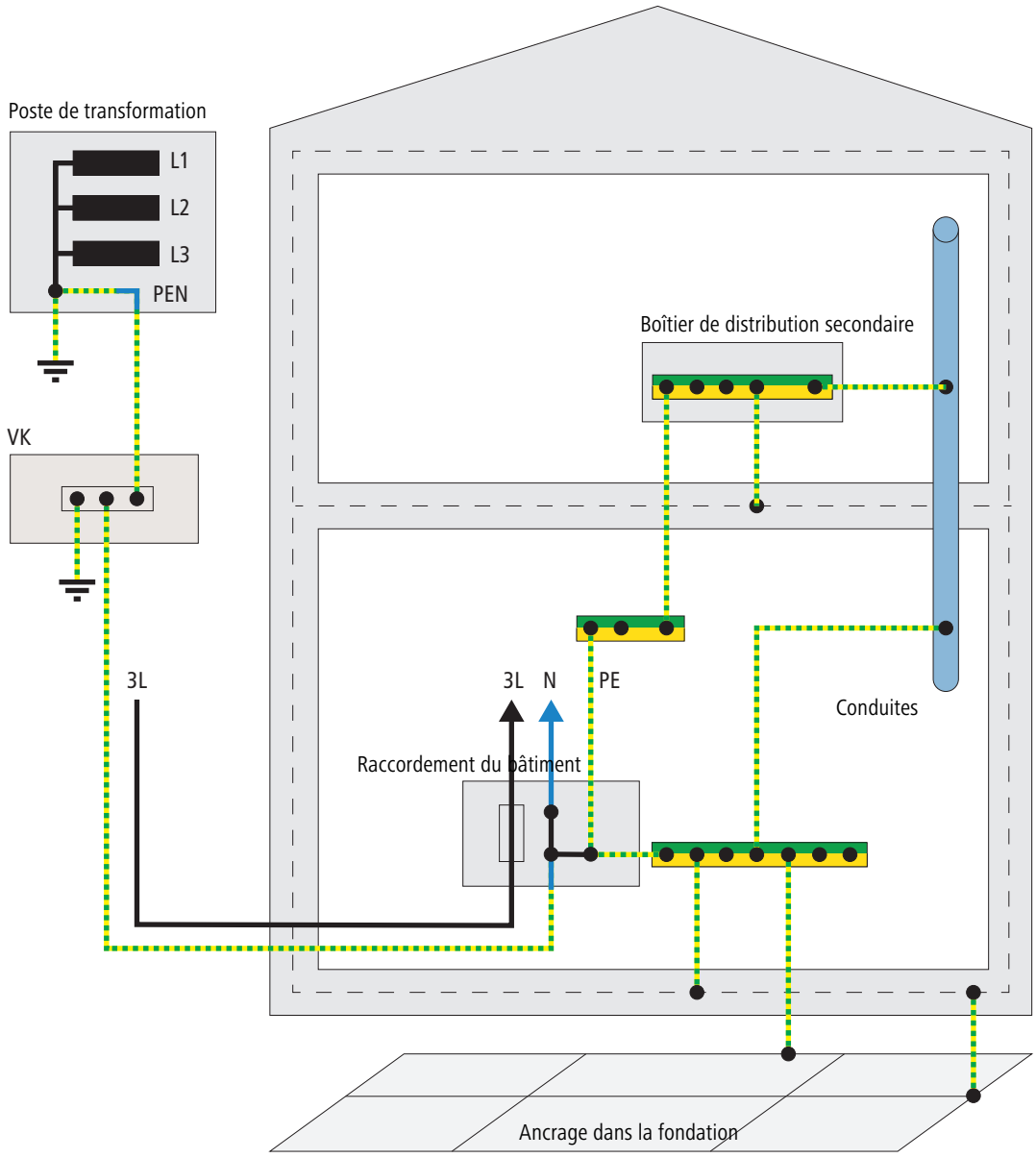


Fig. 32: Système de réseau TN-C

3.11.1.2 Système de réseau TN-S

Le système de réseau TN-S présente, au niveau du raccordement électrique du bâtiment, un embranchement du conducteur PEN en conducteur de protection et conducteur neutre.

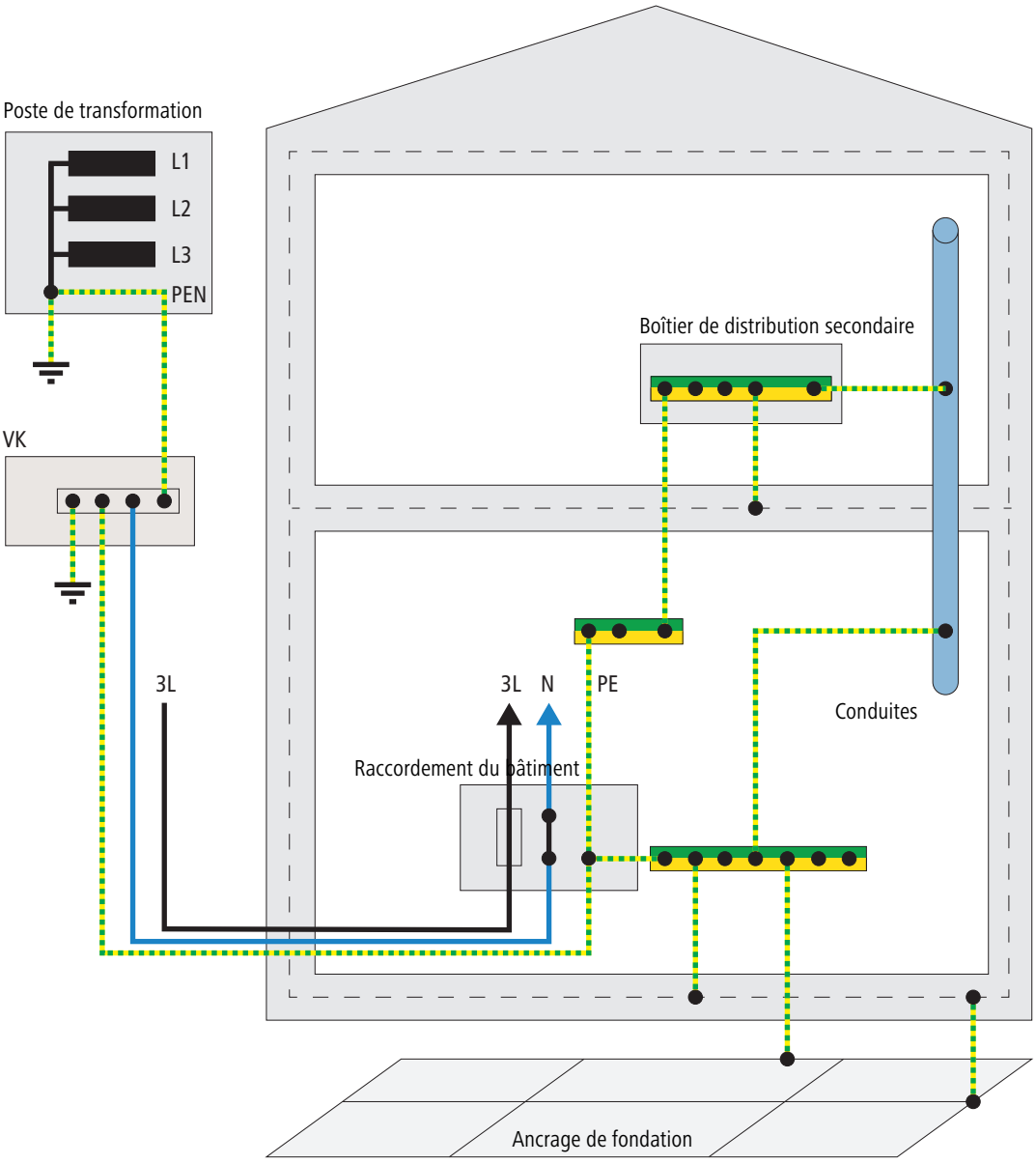


Fig. 33: Système de réseau TN-S

3.11.1.3 Mise à la terre d'installations électriques

Une mise à la terre d'installations électriques dans un bâtiment correspond à un dispositif de protection électrique qui, lors d'un dysfonctionnement, empêche que les parties non conductrices d'électricité soient mises sous tension.

La mise à la terre par le réseau de distribution d'eau de boisson n'est pas recommandée pour les raisons suivantes:

- Les courants vagabonds issus d'installations électriques risquent de traverser le réseau de distribution d'eau de boisson, avec pour conséquence une corrosion par courant vagabond.
- La mise à la terre risque d'être coupée lors du remplacement ou de la réparation de conduites (métalliques).

Dans le cas d'une mise à la terre par les conduites de raccordement d'eau du bâtiment, la source de courant vagabond peut être située très loin du bâtiment. Cela peut rendre très compliquée la localisation de sources de courant vagabond et le blocage de celles-ci. En outre, il faut tenir compte du fait que le nombre de sources de courant vagabond ne fait que croître en raison de la multiplication de l'utilisation d'appareils électriques. Il faut savoir aussi que les consommateurs non linéaires prennent une place toujours plus importante comme source de perturbation.

Alternativement, on peut envisager les mises à la terre suivantes:

- Electrode de terre de fondation
- Rubans de terre
- Piquets de terre
- Autres pièces de construction fichées dans la terre

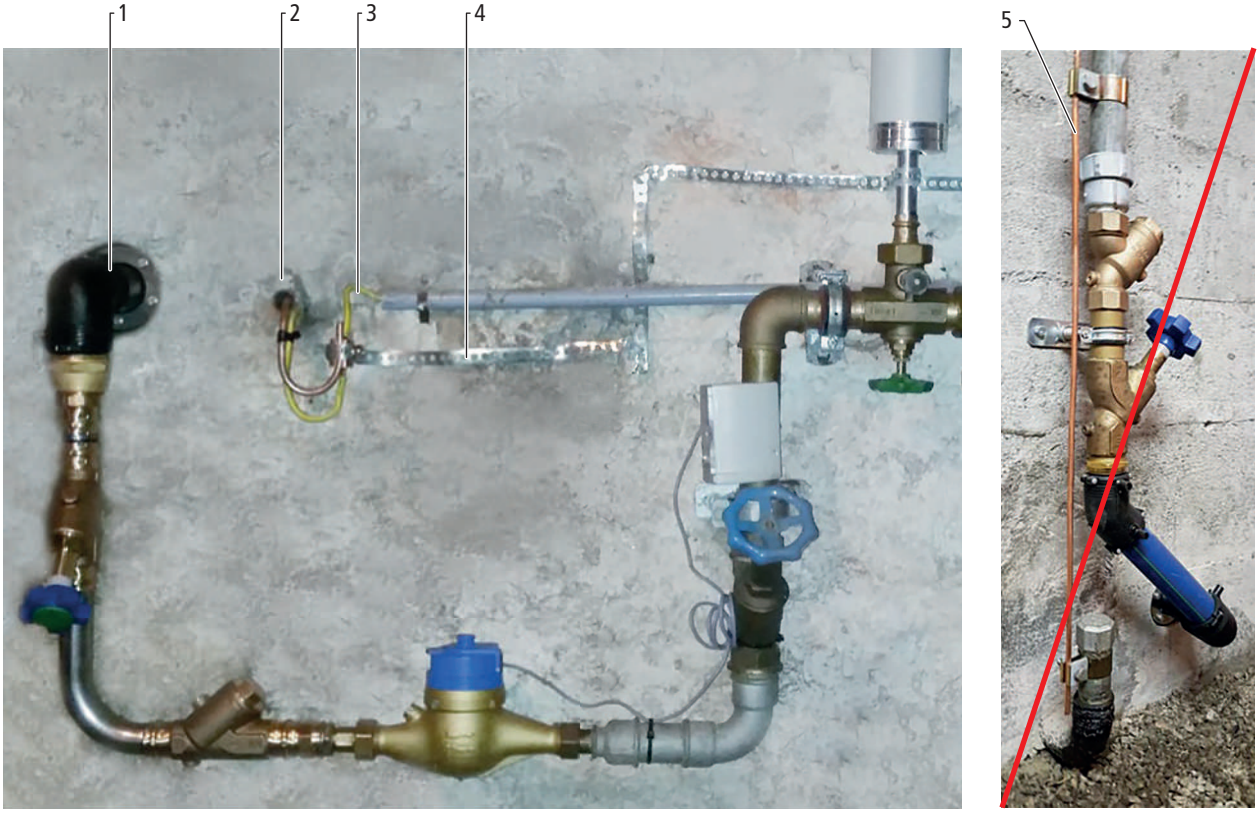


Fig. 34: A gauche: mise à la terre avec électrode de terre de fondation; à droite: mise à la terre inadéquate avec un pontage à fil sur le (ancien) raccordement d'eau (photo: notice technique Suissetec - Mise à la terre par les conduites de raccordement d'eau du bâtiment)

1	Raccordement d'eau du bâtiment
2	Electrode de terre de fondation (fait partie de l'armature du mur)
3	Conducteur de protection d'installations électriques
4	Rubans de terre
5	Câble ou pontage de fil

La mise à la terre d'installations électriques doit être réalisée et contrôlée par des électriciens.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

3.12 Biocorrosion (MIC)

La biocorrosion, dite aussi corrosion microbienne (MIC pour microbial influenced corrosion), est un processus microbien qui accélère la corrosion des métaux. Les bactéries sidérophiles et bactéries réductrices de sulfates y jouent un rôle important.

- Les bactéries sidérophiles (IRB pour iron relevant bacteria) sont des microorganismes aérobiques qui se servent des oxydes de fer comme source d'énergie. Les bactéries sidérophiles oxydent le fer bivalent (Fe^{2+}) en fer trivalent (Fe^{3+}), ce qui conduit à la formation de dépôts d'oxydes et d'hydroxydes de fer. Ces dépôts sont susceptibles de couvrir les surfaces en métal et d'en accélérer la corrosion.
- Les bactéries sulfato-réductrices (SRB pour sulfat reducing bacteria) sont des microorganismes anaérobiques qui réduisent les sulfates (SO_4^{2-}) en sulfites (S^{2-}). Les sulfites ainsi formés peuvent réagir avec du fer et former un sulfite de fer, ce qui entraîne la formation d'une couche noire et boueuse sur la surface métallique. Cette couche peut à son tour favoriser la corrosion.

Contrairement à d'autres types de corrosion, la biocorrosion ne dépend pas de la concentration d'oxygène. Les bactéries sulfato-réductrices se multiplient dans des environnements pauvres en oxygène. Les bactéries sidérophiles sont actives en présence d'oxygène. C'est pourquoi la biocorrosion peut se produire aussi bien dans des environnements riches que pauvres en oxygène.

3.12.1 Aspects rencontrés

La biocorrosion peut revêtir divers aspects selon les microorganismes qui interviennent dans sa formation:

- Les bactéries sidérophiles forment des dépôts de couleur rouille ou brune à la surface du métal.
- Les bactéries sulfato-réductrices forment, quant à elles, des dépôts noirs et boueux pouvant dégager une odeur d'œufs pourris (due à la formation d'hydrogène sulfuré).

3.12.2 Biocorrosion dans les installations sprinklers

La biocorrosion peut créer des fuites dans les installations sprinklers et en altérer le fonctionnement. La stagnation de l'eau dans les installations sprinklers favorise la prolifération des microorganismes,surtout sur des installations rarement activées. Les conduites en fer galvanisé sont particulièrement sujettes à la biocorrosion, car la couche de zinc est attaquée par l'activité des bactéries sulfato-réductrices et sidérophiles. L'utilisation d'acier inoxydable dans les installations sprinklers peut réduire considérablement la biocorrosion.

3.12.3 Aspect des dommages

La photo suivante montre les dommages causés par la **biocorrosion due à des bactéries sidérophiles (IRB)** sur la paroi interne d'un tuyau en acier C non galvanisé. Après le démontage du tuyau, la partie à gauche de la ligne bleue a été nettoyée, la partie à droite ayant été laissée en l'état.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

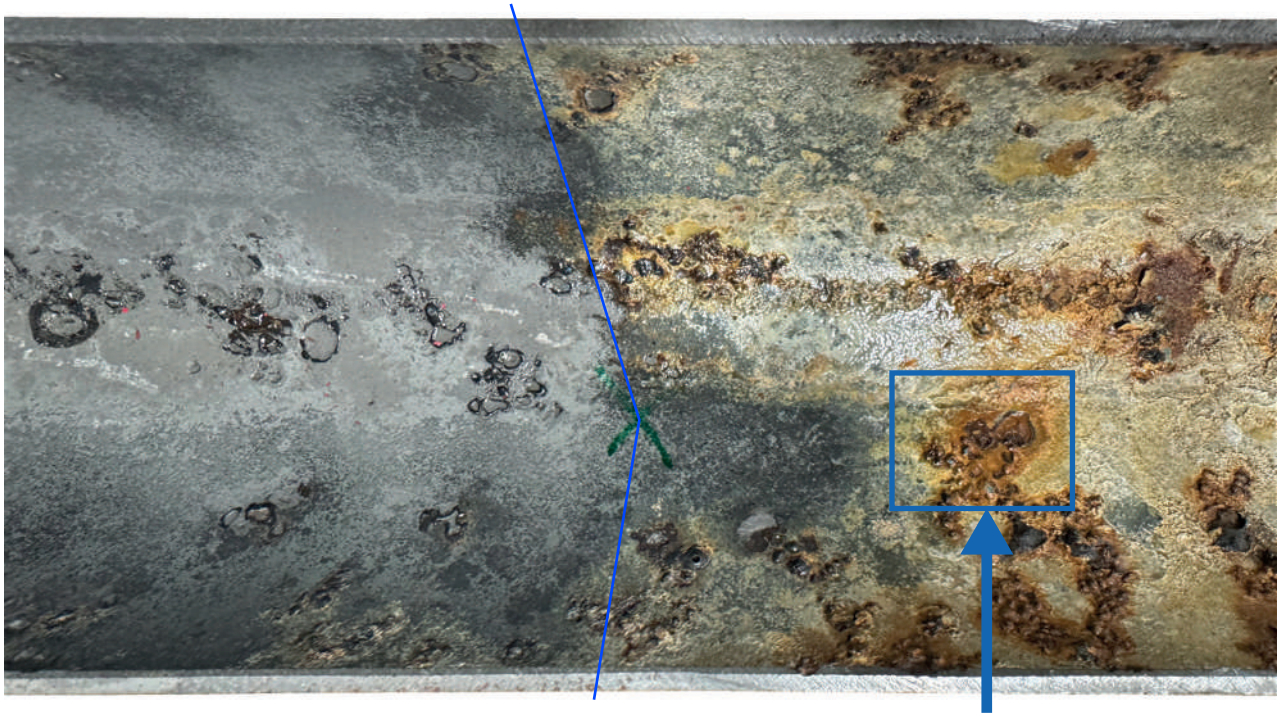


Fig. 35: Dommages par biocorrosion IRB sur la paroi interne d'un tuyau en acier C non galvanisé.

La photo suivante montre les dommages causés par la **biocorrosion due à des bactéries sulfato-réductrices (SRB)** sur un élément d'armoire de commande en cuivre.

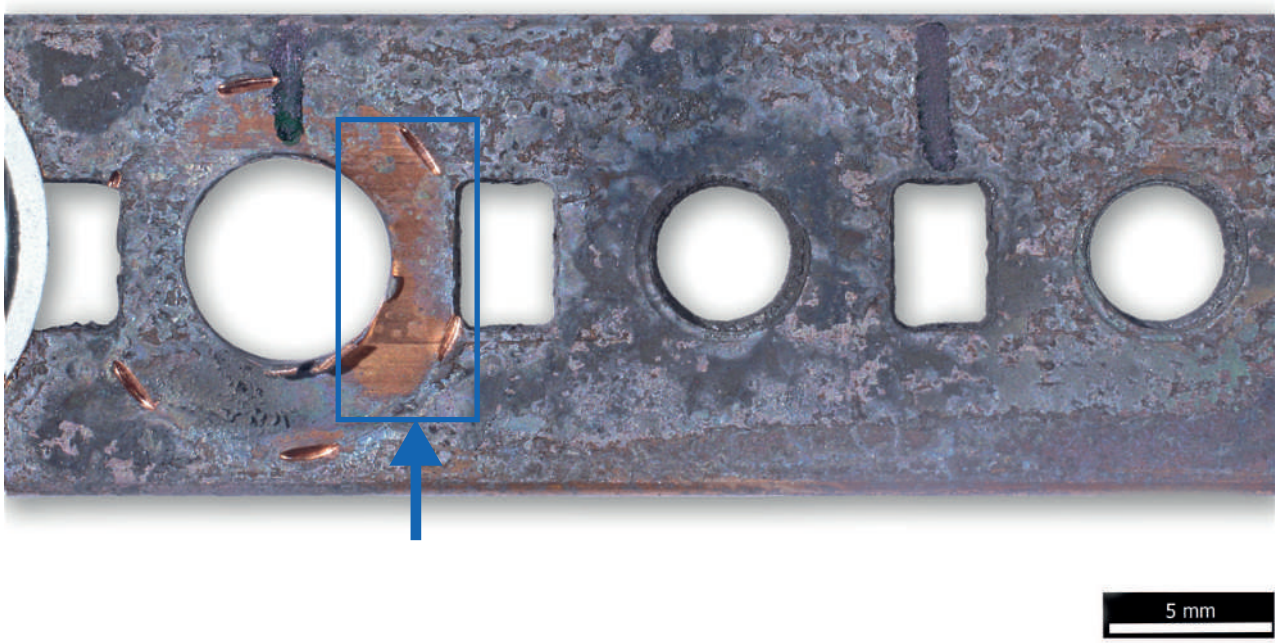


Fig. 36: Dommages par biocorrosion dus à des bactéries sulfato-réductrices (SRB) sur un élément d'armoire de commande

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

4 Dépôts de calcaire dans les raccords en laiton

L'écoulement dans les conduites peut être freiné par des dépôts de calcaire dans des raccords. Les raisons en sont des différences de température, des points de cristallisation sur les surfaces d'éléments de construction, la formation d'éléments ou des courants externes de dispositifs de protection cathodiques. Ces dépôts de calcaire (on parle aussi de tartre) ne provoquent pas de corrosion. La surface métallique sous les dépôts de calcaire reste pratiquement inchangée.

Les dépôts de calcaire freinant l'écoulement peuvent se déposer surtout dans les raccords en laiton montés au niveau des raccordements d'accumulateurs d'eau chaude. La raison en sont des courants continus qui ont pour origine p. ex. l'anode à courant externe du ballon d'eau chaude. L'épaisseur des dépôts de calcaire dans les raccords en laiton dépend de la qualité de l'eau (teneur en calcaire et gaz carbonique, valeur ph, concentration d'ions de cuivre).

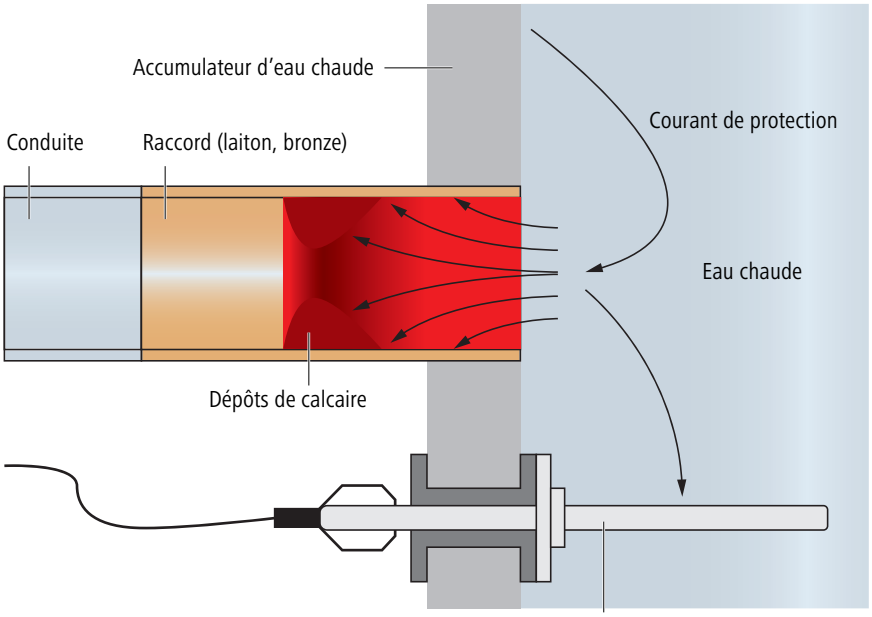


Fig. 37: Les courants continus venant d'installations de protection contre la corrosion peuvent causer des dépôts de calcaire dans les raccords en laiton montés au niveau des raccordements d'accumulateurs d'eau chaude (photo issue de la notice technique Suissetec W10019 intitulée Dépôts sur les raccords en laiton de circuits d'eau chaude).

4.1 Aspect des dommages

La photo ci-dessous montre un dépôt de calcaire dans un raccord en laiton de 1 pouce. Le raccordement avec le ballon d'eau chaude était situé sur le côté droit du raccord.



Fig. 38: Dommages par des dépôts de calcaire dans les raccords en laiton (photo: notice technique Suissetec W10019)

4.2 Comment éviter les dépôts de calcaire

Des dépôts de calcaire se forment dans les raccords en laiton en raison de courants de protection qui, p. ex., proviennent d'une anode à courant externe du ballon d'eau chaude. Or, ces dépôts peuvent être empêchés par le montage d'un tronçon de conduite à isolation électrique dont la longueur est environ 5 fois supérieure au diamètre nominal de la conduite.

Les variantes d'exécution théoriques suivantes sont possibles:

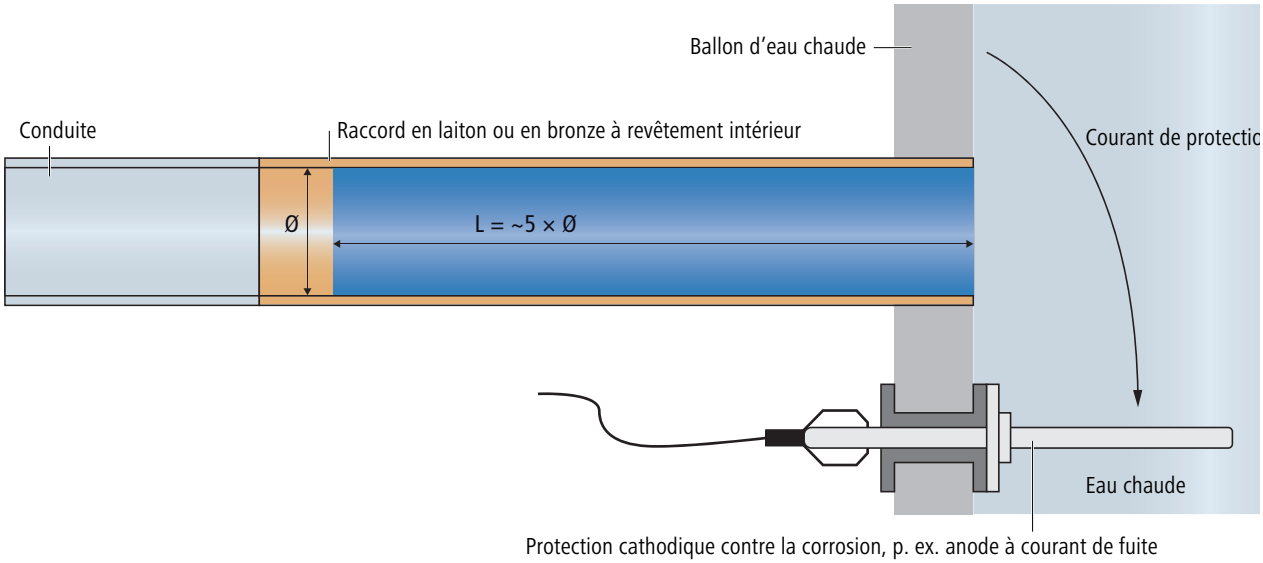


Fig. 39: Raccord avec revêtement interne à isolation électrique

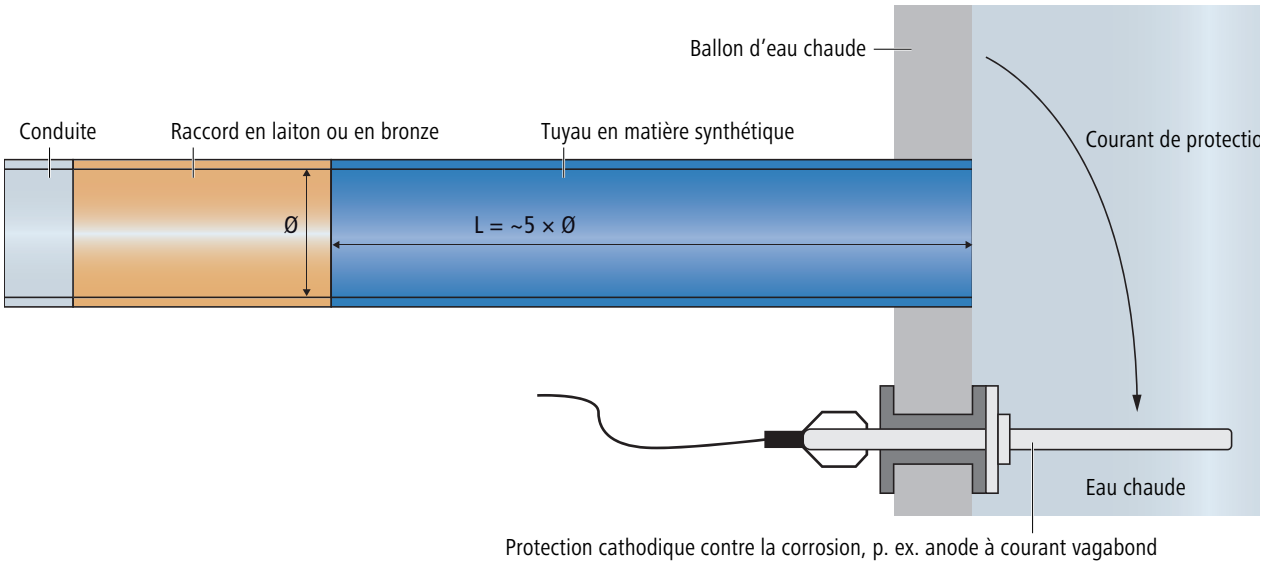


Fig. 40: Tuyau en matière synthétique entre le ballon d'eau chaude et la conduite

Une solution pratique serait de monter une vis de rappel isolante.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

4.2.1 Séparation électrique des conduites

La vis de rappel isolante 81042 sert à séparer électriquement les conduites. Elle est à joint plat et le raccord à sertir est muni d'un SC-Contour.



Fig. 41: Vis de rappel isolante (non vissé/vissé)

1	Raccord fileté RP
2	Joint plat
3	Raccord à sertir (avec SC-Contour)
4	Bague de séparation
5	Ecrou mobile

5 Carbonate de cuivre

Lorsqu'ils sont en contact avec de l'eau, les matériaux en cuivre peuvent former de l'oxyde de cuivre (Cu_2O), qui constitue une fine couche brune sur la surface métallique et la protège ainsi de la corrosion. Selon la composition de l'eau, la couche est percée, et il se forme des inégalités constituées de carbonate de cuivre. Tout cela finit par constituer une couche verte homogène. Le carbonate de cuivre ($CuCO_3$) est sans danger pour la santé. Il ne doit pas être confondu avec le vert de gris (acétate de cuivre), qui se forme par une réaction entre le cuivre et l'acide acétique (vinaigre).

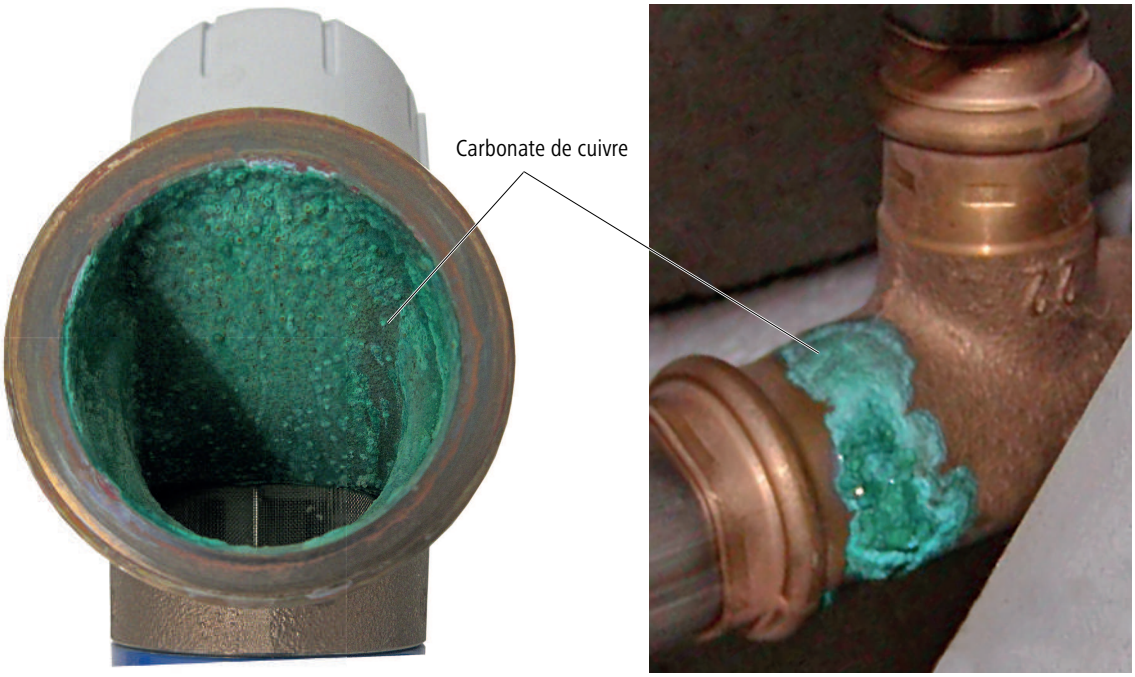


Fig. 42: A gauche: carbonate de cuivre à l'intérieur d'un réducteur de pression; à droite: carbonate de cuivre à l'extérieur d'un té

Les matériaux en cuivre de Nussbaum suivants peuvent former du carbonate de cuivre:

- Bronze CC246E
- Bronze CC499K
- Laiton CW617N
- Alliage de cuivre sans plomb CW724R

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

6 Vieillissement des matières synthétiques

Les matières organiques (matières synthétiques) sont soumises au vieillissement. Les raisons du vieillissement dépendent du matériau:

Polymères:

- Rayonnements UV
- Vieillissement thermique (thermo-oxydation)
- Crazing (tensions de traction et agents chimiques agressifs)

Elastomères:

- Gonflement
- Décomposition thermique
- Agression par des substances polaires (p. ex. l'eau)

6.1 Comportement au fluage des tuyaux en matière synthétique

Le comportement au fluage est une propriété importante des tuyaux en matière synthétique soumis à une pression interne; c'est de ce comportement que dépend leur durée de vie. Le comportement au fluage est largement déterminé par la pression, la température et les fluides.

Des procédés d'essais normalisés permettent de prévoir la durée de vie des tuyaux en matière synthétique. Dans la mesure où les durées d'essai sont suffisantes, le comportement au fluage des tuyaux en matière synthétique se présente dans le diagramme ci-dessous sous la forme d'une courbe découpée en trois zones.

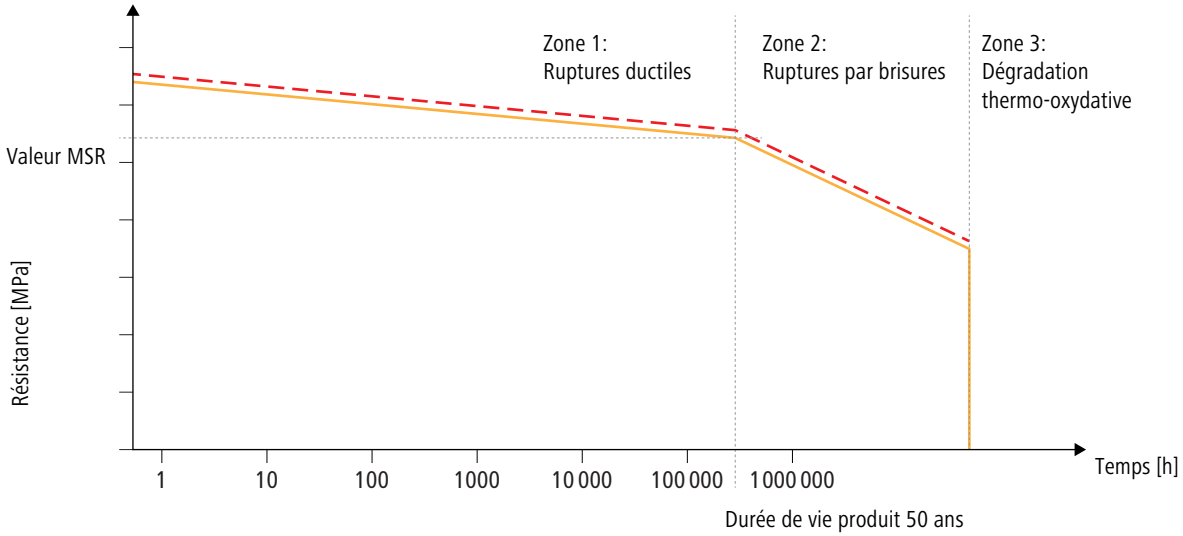


Fig. 43: Comportement au fluage et valeur MSR de tuyaux en matière synthétique (source: SKZ Würzburg)

Domaine	Type de rupture
1	Rupture ductile suite à une défaillance au niveau de la ductilité
	Tensions de traction dépassant la limite élastique du tuyau en matière synthétique
2	Rupture fragile déclenchée par une défaillance quasi-fragile
	Formation de fissures de contraintes et lente progression des fissures
3	Rupture fragile suite à une dégradation thermo-oxydative
	Fragilisation du matériau et formation de nombreuses fissures sur le pourtour du tuyau en matière synthétique.

Tab. 6: Description des types de rupture pour les tuyaux en matière synthétique

La valeur MSR (minimum required strength) indique la résistance à la pression interne sur une durée longue de 50 ans (pour une température moyenne du fluide de 20 C°).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

6.2 Aspect des dommages

Les photos suivantes montrent les dommages que subissent les tuyaux en matière synthétique en fonction des divers types de rupture.

Photo	Type de rupture
	Rupture ductile d'un tuyau PEX suite à une défaillance au niveau de la ductilité
	Rupture fragile d'un tuyau en polybutène suite à une défaillance quasi-fragile
	Rupture fragile d'un tuyau en matière synthétique suite à une dégradation thermo-oxydative

Tab. 7: Dommages par types de ruptures subies par les tuyaux en matière synthétique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

7 Endroits où se manifeste la corrosion

7.1 Corrosion extérieure

On entend par corrosion extérieure l'apparition de corrosion sur les faces extérieures d'éléments de conduite, p. ex. robinetteries, tronçons de tuyaux et raccords.

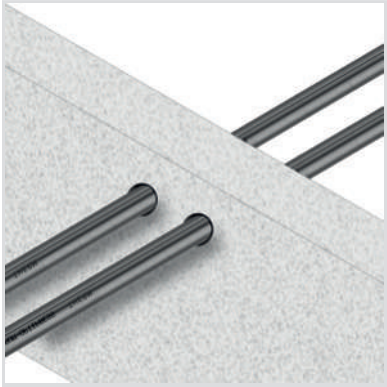
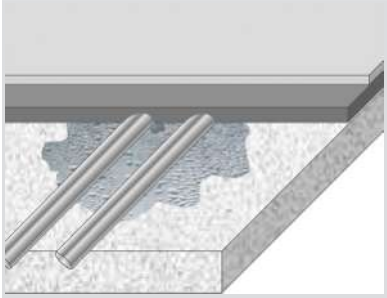
Les raisons de la corrosion extérieure sont:

- Combinaisons de matériaux de construction exposés à l'humidité
- Environnement corrosif (gaz, acides, solutions alcalines)

7.1.1 Plafonds et murs

Les plafonds et les murs contiennent souvent des matériaux chlorés qui, en présence d'humidité, corrodent les conduites.

Le tableau ci-dessous illustre des configurations de construction typiques.

Configuration de construction	Description
	Traversées de plafonds
	Traversées de murs
	Chapes

7.1.2 Isolations thermiques

La corrosion sous les isolations thermiques représente dans le monde entre 40 et 60 % des frais de maintenance pour les conduites.

Pour la fabrication d'une isolation thermique, on utilise des agents moussants (gaz propulseurs) qui, en présence d'humidité, ont une action corrosive, comme l'ammoniac. Les isolations thermiques peuvent également renfermer des composés chlorés. En présence d'humidité, ces composés sont susceptibles de corroder des pièces métalliques.

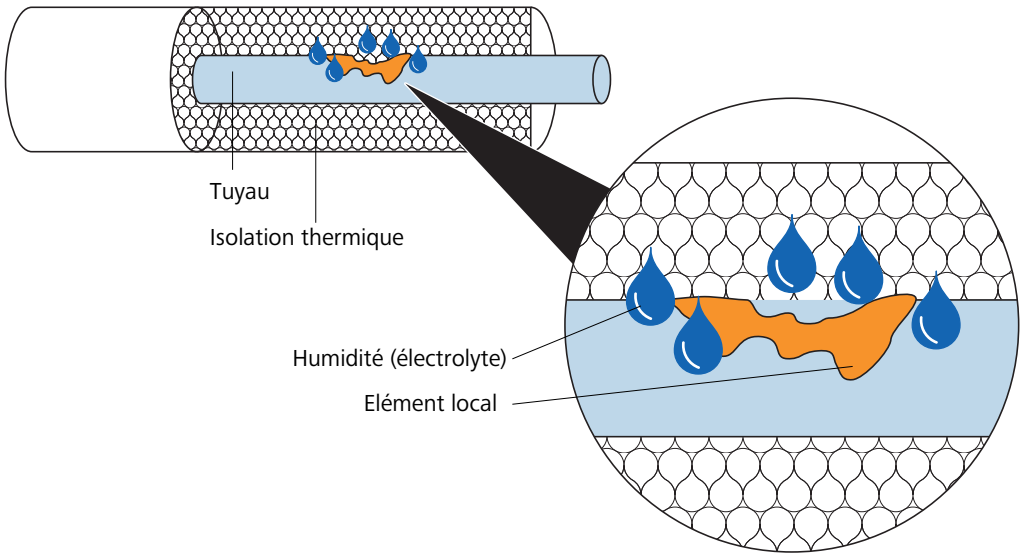


Fig. 44: Corrosion sous une isolation thermique

Matériaux utilisés pour les isolations thermiques:

- Laine de verre
- Laine minérale
- Mousse rigide de polyuréthane (PUR)
- Mousses élastomères (FEF)
- Mousses polyéthylènes (PEF)

Pour empêcher la pénétration de l'humidité entre l'isolation thermique et les conduites, il faut mettre en œuvre des systèmes d'étanchéité, des enveloppes ou des revêtements de protection **à pores fermés**.

7.2 Corrosion intérieure

On entend par corrosion intérieure l'apparition de corrosion sur les faces intérieures d'éléments de conduite, p. ex. robinetteries, tronçons de tuyaux et raccords.

7.2.1 Corrosion dans des conduites de chauffage

La corrosion dans les conduites de chauffage peut avoir diverses raisons. Parmi celles-ci, une teneur en oxygène trop élevée dans l'eau de chauffage. L'oxygène présente un potentiel électrochimique plus élevé que celui de métaux non nobles comme l'acier au carbone non allié. Ces matériaux peuvent se corroder avec le temps. Lorsque l'eau de chauffage a une teneur élevée en oxygène, c'est souvent dû à un apport accidentel, p. ex. par

- des tuyaux en matière synthétique perméables à l'oxygène;
- l'utilisation d'eau de boisson comme eau de chauffage;
- des détendeurs défectueux.

Les directives suivantes contiennent des informations pour éviter la corrosion dans les conduites de chauffage:

- Directive SICC BT102-01 sur la qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment
- Directive SICC HE301-01 sur les dispositifs techniques de sécurité pour les installations de chauffage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

8 Protection contre la corrosion

8.1 Protection active contre la corrosion

En présence d'une protection active contre la corrosion, les processus de corrosion électrochimique sont modifiés activement par le procédé de protection, p. ex. en agissant sur la concentration d'ions dans l'électrolyte.

8.1.1 Traitement de l'eau de boisson

Le traitement de l'eau de boisson et le choix de sa composition peuvent se faire de façon centralisée par la compagnie des eaux, qui peut p. ex. décider d'y injecter du dioxyde de carbone. Le gaz carbonique de l'eau de boisson peut empêcher la formation de couches de calcaire inhibitrices de corrosion (couches couvrantes) dans les conduites, mais aussi corroder des éléments de construction en cuivre et en acier.

Si le traitement de l'eau de boisson dans le bâtiment est décentralisé, il peut inclure p. ex. le dosage des minéraux. C'est ainsi que la mise en place de filtres empêche l'entrée de substances étrangères dans le système de conduites.

8.1.2 Préserver la propreté des installations d'eau de boisson

8.1.2.1 Rinçage des installations d'eau de boisson

Le rinçage des installations d'eau de boisson selon SVGW W3/C3 avant leur exploitation conforme à la destination a pour but d'en éliminer les substances étrangères susceptibles d'avoir un effet corrosif, p. ex. des copeaux après des opérations d'usinage, des résidus de soudage ou de brasage, ou encore du sable.

8.1.2.2 Façonnage en fonction des matériaux utilisés

Des erreurs durant le façonnage de tuyaux peuvent entraîner des dommages par la corrosion. C'est ainsi qu'il faut choisir les outils selon le type de matériau à façonner. Cela permet d'être efficace et d'empêcher que des copeaux de divers matériaux se retrouvent dans les conduites. Des essais ont été menés en laboratoire pour étudier les effets de copeaux de divers types métalliques sur les tuyaux en acier. Ces essais ont consisté à déposer des copeaux métalliques dans des tuyaux en acier et en acier inoxydable et de les asperger avec une solution saline. Les tuyaux ont ensuite été stockés pendant plusieurs heures.

La photo ci-dessous montre les copeaux métalliques complètement corrodés et retirés après un premier essai, ainsi que les produits de leur corrosion dans le tuyau en acier inoxydable. Les produits de corrosion sont constitués de couches qui adhèrent mal sur la surface des tuyaux, ce qui permet de les enlever facilement. Les dépôts très fins restent cependant collés sur la surface. Le tuyau en acier inoxydable ne présente pas de corrosion visible.

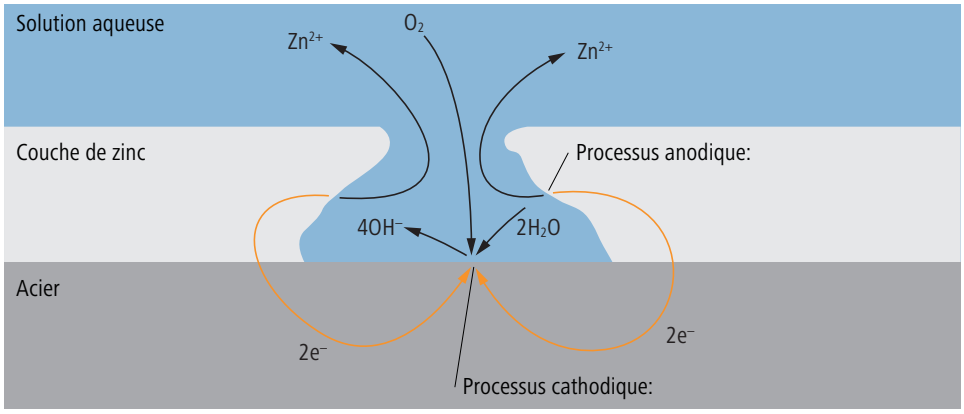


Fig. 45: Copeaux métalliques corrodés dans un tuyau en acier inoxydable

1	Copeaux de fer corrodés 1.0037
2	Tuyau en acier inox 1.4401
3	Dépôts (avant leur élimination par rinçage)

8.1.3 Protection cathodique contre la corrosion

Dans la protection cathodique contre la corrosion, un métal non-noble fait fonction d'anode alors que le métal à protéger agit comme cathode dans le système de corrosion. On assiste alors à la dissolution du métal non-noble au lieu du métal noble (principe de fonctionnement de l'anode sacrificielle).



Processus anodique: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

Processus cathodique: $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

Fig. 46: Protection cathodique contre la corrosion par zingage

Comme exemple pour la protection cathodique contre la corrosion, on peut citer le zingage de tuyaux en acier au carbone: la couche de zinc sur les tuyaux en acier au carbone protège contre la corrosion en agissant comme anode sacrificielle par rapport à l'acier précieux. L'effet cathodique de la couche de zinc empêche la corrosion de l'acier. Pour le zingage des éléments de construction, il existe divers procédés, p. ex. le zingage à chaud ou le zingage par trempage.



Fig. 47: Tuyau Optipress-Therm zingué en acier non allié 1.0034

8.1.4 Anode de protection

Les anodes de protection sont utilisées pour la protection cathodique contre la corrosion de constructions métalliques qui se trouvent dans de l'eau ou dans le sol.

Les accumulateurs d'eau chaude sont en général constitués d'un récipient en acier dont l'intérieur est revêtu d'une couche d'émail protectrice. A la fabrication de cette couche, on ne peut cependant exclure l'apparition de fissures. Dans cette couche d'émail, il suffit de minuscules fissures pour que se forment des éléments galvaniques et donc des courants de corrosion, l'eau chaude dans l'accumulateur ayant une action électrolytique. L'anode de protection en magnésium non noble se dissout à la place de l'acier (d'où le nom d'«anode sacrificielle»). Les ions de magnésium dissous se déposent dans les fissures de l'acier inoxydable du récipient (cathode) et forment une couche protectrice. Les qualités hygiéniques de l'eau ne sont pas altérées par les ions de magnésium dissous dans l'eau.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

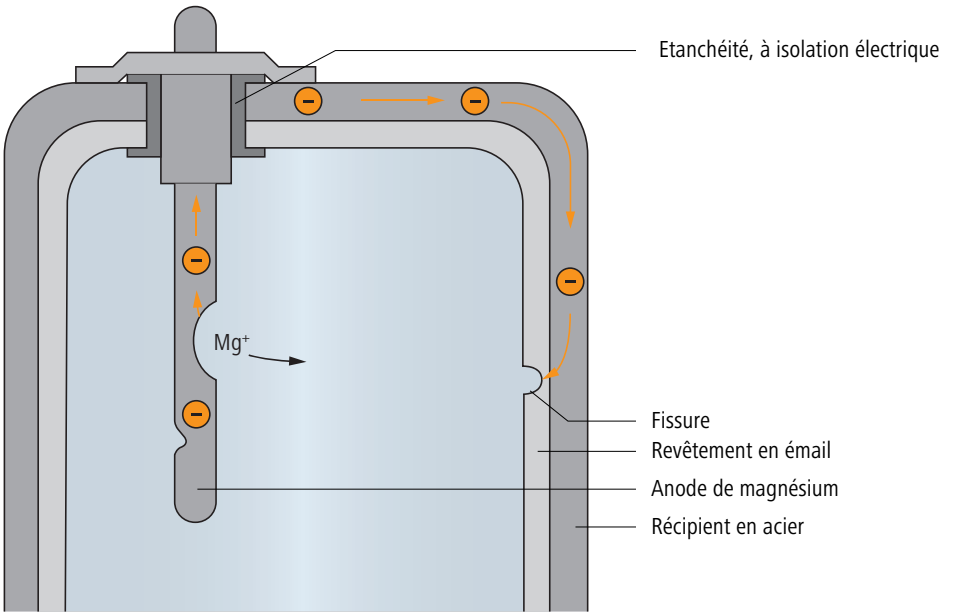


Fig. 48: Principe de fonctionnement de l'anode de protection (schéma: Blickle, Technique d'installation)

8.1.5 Anode à courant vagabond

L'anode à courant vagabond protège les ballons en acier à revêtement en émail contre la corrosion électrochimique. En présence de minuscules fissures dans le revêtement en émail, l'anode à courant vagabond fournit le courant de protection issu d'une source de courant externe (protection contre le courant de fuite). Contrairement à l'anode sacrificielle, l'anode à courant vagabond ne nécessite pas de maintenance.

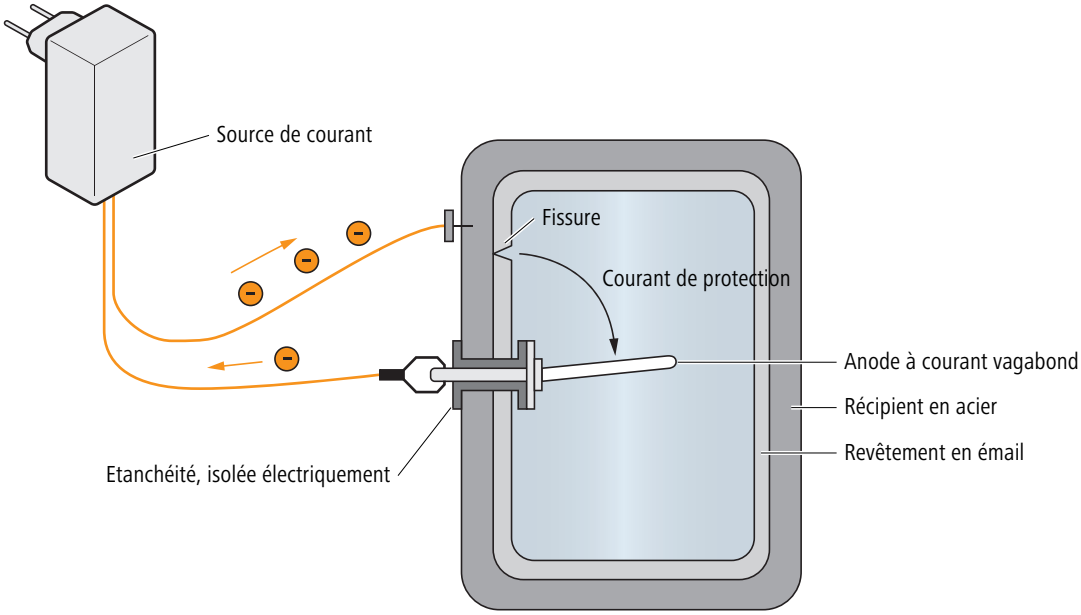


Fig. 49: Anode à courant vagabond (schéma: Blickle, Technique d'installation)

8.2 Protection passive contre la corrosion

La protection passive des surfaces métalliques contre la corrosion est obtenue en les revêtant de matière synthétique, de métal, d'oxydes métalliques ou de céramique.

8.2.1 Aciers inoxydables

L'acier inoxydable se caractérise par l'élément d'alliage chrome (avec une teneur dans l'alliage d'au moins 10.5 %). Sur la surface métallique, le chrome forme une couche passive par oxydation, ce qui réduit considérablement la corrosion. A partir d'une teneur en chrome de 12 % dans l'alliage, il n'y a pratiquement plus d'érosion surfacique au niveau de la surface métallique.

Le diagramme ci-dessous montre le rapport entre la teneur en chrome et la perte de masse par corrosion dans les aciers à teneur en chrome.

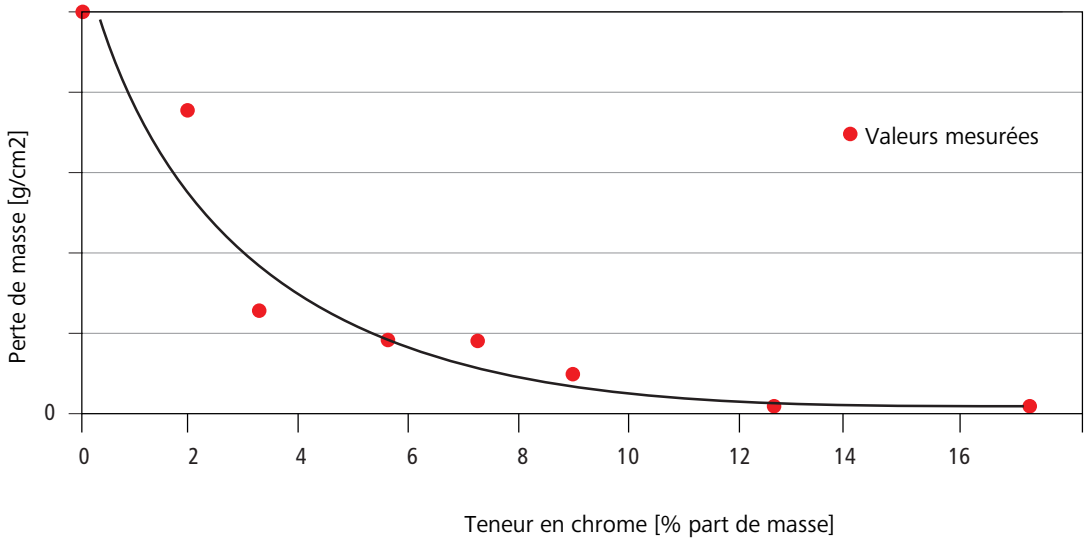
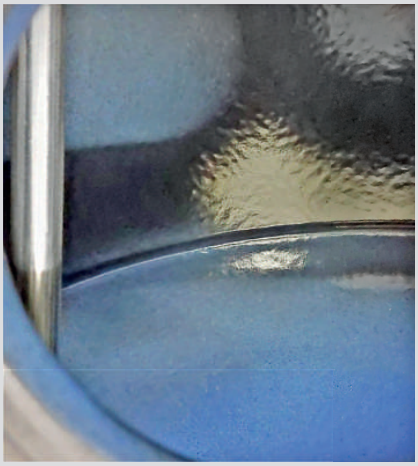
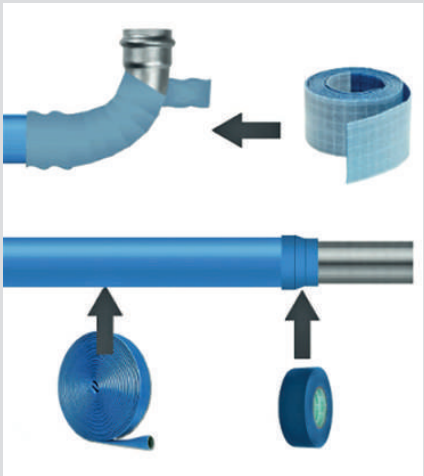


Fig. 50: Perte de masse par corrosion pour les aciers à différentes teneurs en chrome (diagramme: Boniardi, Aciers inoxydables)

8.2.2 Revêtements de protection

Les revêtements de protection empêchent le contact du métal avec le milieu corrosif.

Revêtement de protection	Photo	Description
Revêtements de protection métalliques		Les revêtements de protection métalliques peuvent être appliqués par des procédés galvaniques. Les réactions électrochimiques qu'ils déclenchent ont pour effet de déposer une couche de protection métallique sur l'élément de construction. La photo montre l'échangeur thermique revêtu de cuivre, qui se trouve intégré dans le chauffe-eau à pompe à chaleur Aquapro-Ecotherma 200.
Revêtements en émail		Les revêtements en émail sont communément utilisés comme protection passive contre la corrosion dans les accumulateurs d'eau chaude. La photo montre le revêtement en émail du ballon d'eau chaude qui est intégré dans le chauffe-eau à pompe à chaleur Aquapro-Ecotherma 200.
Tuyaux de protection et bandages d'enroulement		Les tuyaux de protection et bandages d'enroulement en matière synthétique protègent les éléments de conduite de l'humidité et d'autres matières à effet corrosif.

8.3 Protection contre la corrosion par des éléments de construction

Protéger contre la corrosion par des éléments de construction signifie choisir les divers éléments et matériaux de manière à empêcher, si possible que l'installation sanitaire soit touchée par la corrosion pendant sa durée de vie. Pour obtenir ce résultat, il faut que l'installation sanitaire ait été conçue et montée en conformité avec les normes en vigueur. Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter des installations mixtes, il faut observer les règles d'écoulement et les indications du fabricant en ce qui concerne la compatibilité avec les matériaux.

8.3.1 Choix des matériaux

En combinant divers matériaux, on obtient, pour les diverses parties d'une installation, des propriétés optimales en termes de résistance, d'isolation thermique et d'ergonomie, etc. Ces combinaisons peuvent toutefois présenter un risque accru de corrosion. Pour la réalisation de l'installation, il convient donc de trouver un équilibre optimal entre les propriétés chimiques et physiques des matériaux. Le graphique suivant réunit les paramètres pouvant présenter un risque de corrosion.

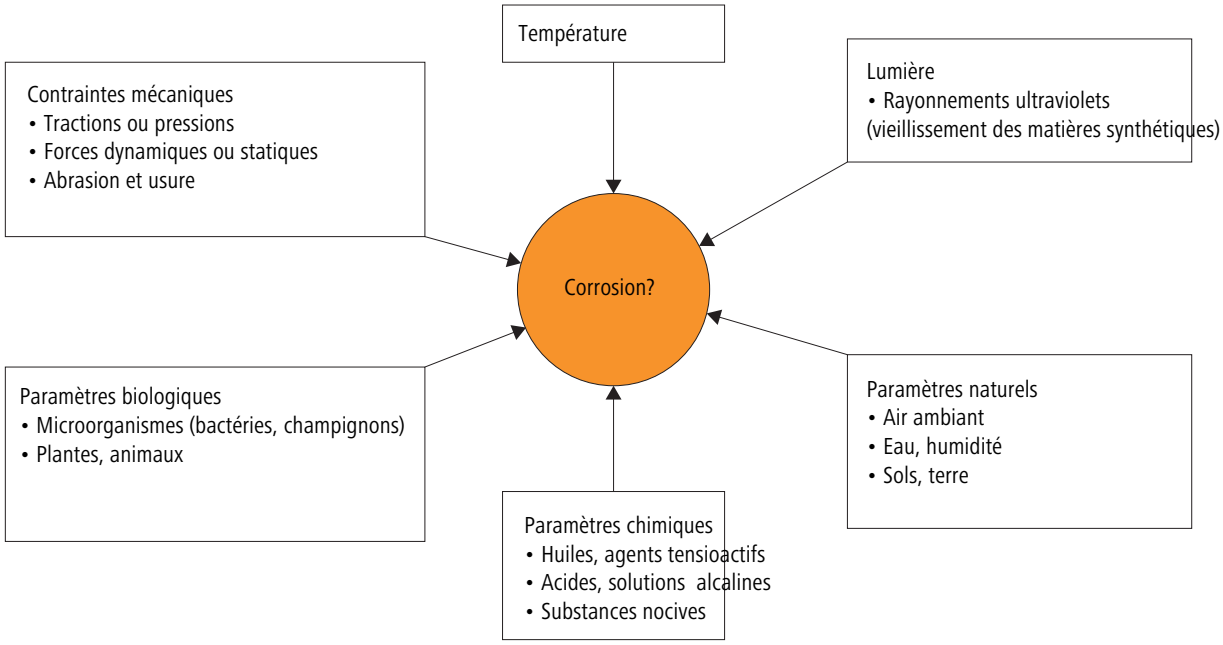


Fig. 51: Paramètres pouvant induire la corrosion

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

8.3.2 Installations mixtes

Par installation mixte, on entend une installation où les éléments de conduites tels que tuyaux, raccords, brides, compensateurs et robinetteries sont constitués de différents matériaux métalliques. Les installations mixtes sont exposées à un risque de corrosion bimétallique suite à des réactions électrochimiques. Pour éviter la corrosion bimétallique dans les installations mixtes, les règles suivantes doivent être respectées:

- Les éléments de conduite en acier inoxydable ne doivent pas être assemblés en contact direct avec des éléments de conduite en acier au carbone ou en cuivre. Pour ces assemblages, il faut utiliser des pièces intermédiaires appropriées, en bronze p. ex.
- Les éléments de conduite en cuivre ne doivent pas être placés en amont d'éléments de conduite en acier galvanisé. Pour empêcher l'introduction d'ions de cuivre dans des éléments de conduite en acier galvanisé, il convient de tenir compte du sens d'écoulement.

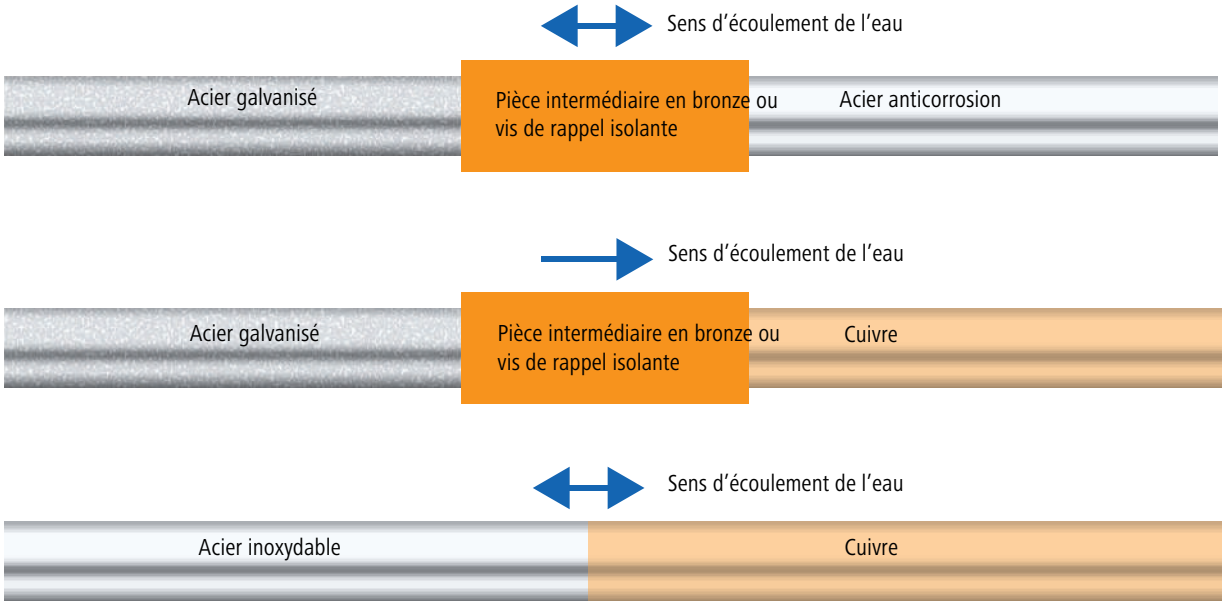


Fig. 52: Règles d'écoulement pour les installations mixtes

Comme la différence de potentiel entre cuivre et acier anticorrosion est faible, il n'est pas nécessaire de recourir à des pièces intermédiaires en bronze. Une pièce intermédiaire s'impose uniquement lorsque le rapport de surface entre cuivre et acier anticorrosion n'est pas approprié, autrement dit lorsque la surface en cuivre est petite par rapport à la surface en acier.

Pour empêcher la corrosion bimétallique sur les installations mixtes, on peut, au lieu de pièces intermédiaires en bronze, utiliser des éléments d'isolation. Comme élément d'isolation, on utilisera p. ex. une vis de rappel isolante Optipress-Aquaplus 81042.

Pour toute information complémentaire sur les installations mixtes avec des produits de Nussbaum, se reporter aux descriptifs système correspondants.

Ci-dessous sont décrits des exemples issus de la pratique.

Pour assurer dans la pratique une protection contre la corrosion par des éléments de construction, Nussbaum **recommande une série d'installations mixtes avec des produits de** Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

8.3.2.1 Installations mixtes compatibles avec Optipress-Aquaplus

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes suivantes sont techniquement admissibles au niveau de la corrosion:

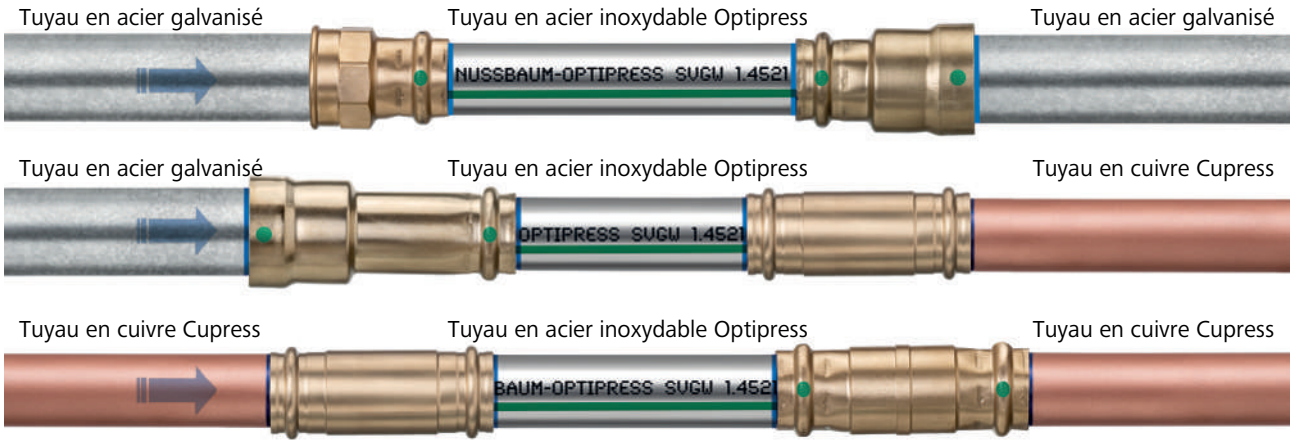


Fig. 53: Installations mixtes admissibles avec Optipress-Aquaplus

REMARQUE

Corrosion par contact en cas de montage non conforme

Quand sont utilisés des manchons de transformation, il arrive que les tuyaux se touchent à l'intérieur des manchons. Lorsque les tuyaux ne sont pas du même matériau, il peut y avoir un phénomène de corrosion par contact.

- ▶ Pour les manchons de transformation, il faut donc marquer soigneusement la profondeur d'emboîtement pour s'assurer que les tuyaux en matériaux différents ne se touchent pas à l'emboîtement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

8.3.2.2 Installations mixtes admissibles avec Optipress-Therm

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes et résistantes à la corrosion suivantes sont autorisées:

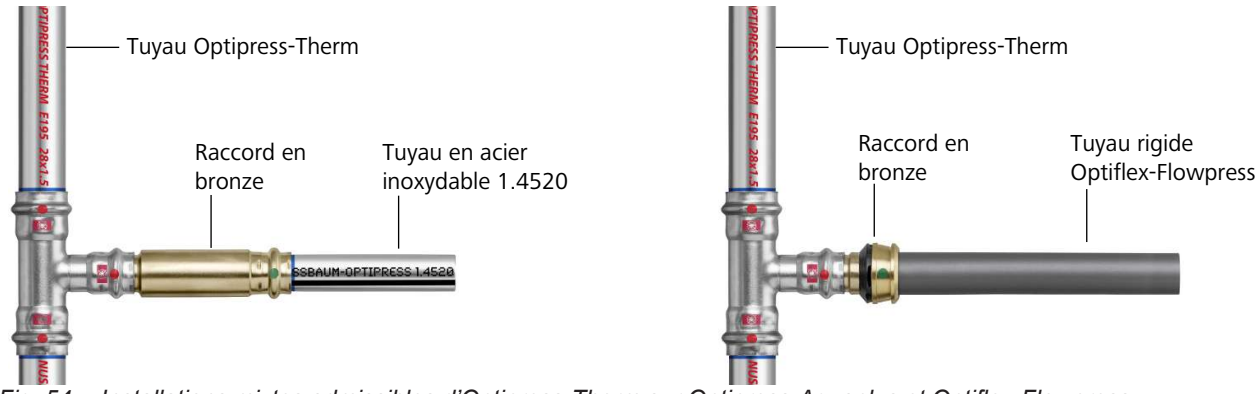


Fig. 54: Installations mixtes admissibles d'Optipress-Therm sur Optipress-Aquaplus et Optiflex-Flowpress

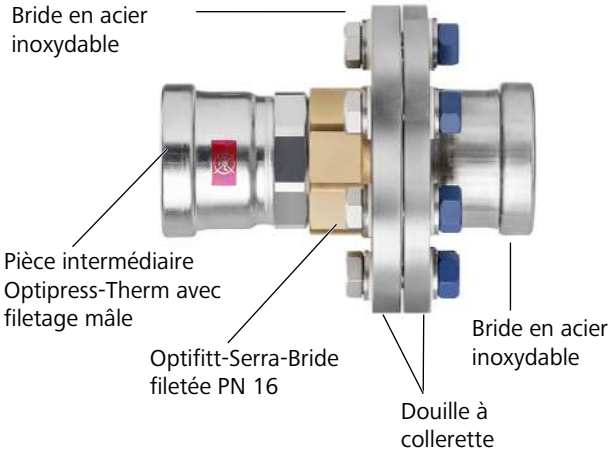


Fig. 55: Installations mixtes admissibles avec Optipress- Therm-XL

8.3.2.3 Installations mixtes admissibles avec Optipress-Gaz

Dans le respect des règles citées auparavant, les installations mixtes suivantes sont techniquement admissibles au niveau de la corrosion:

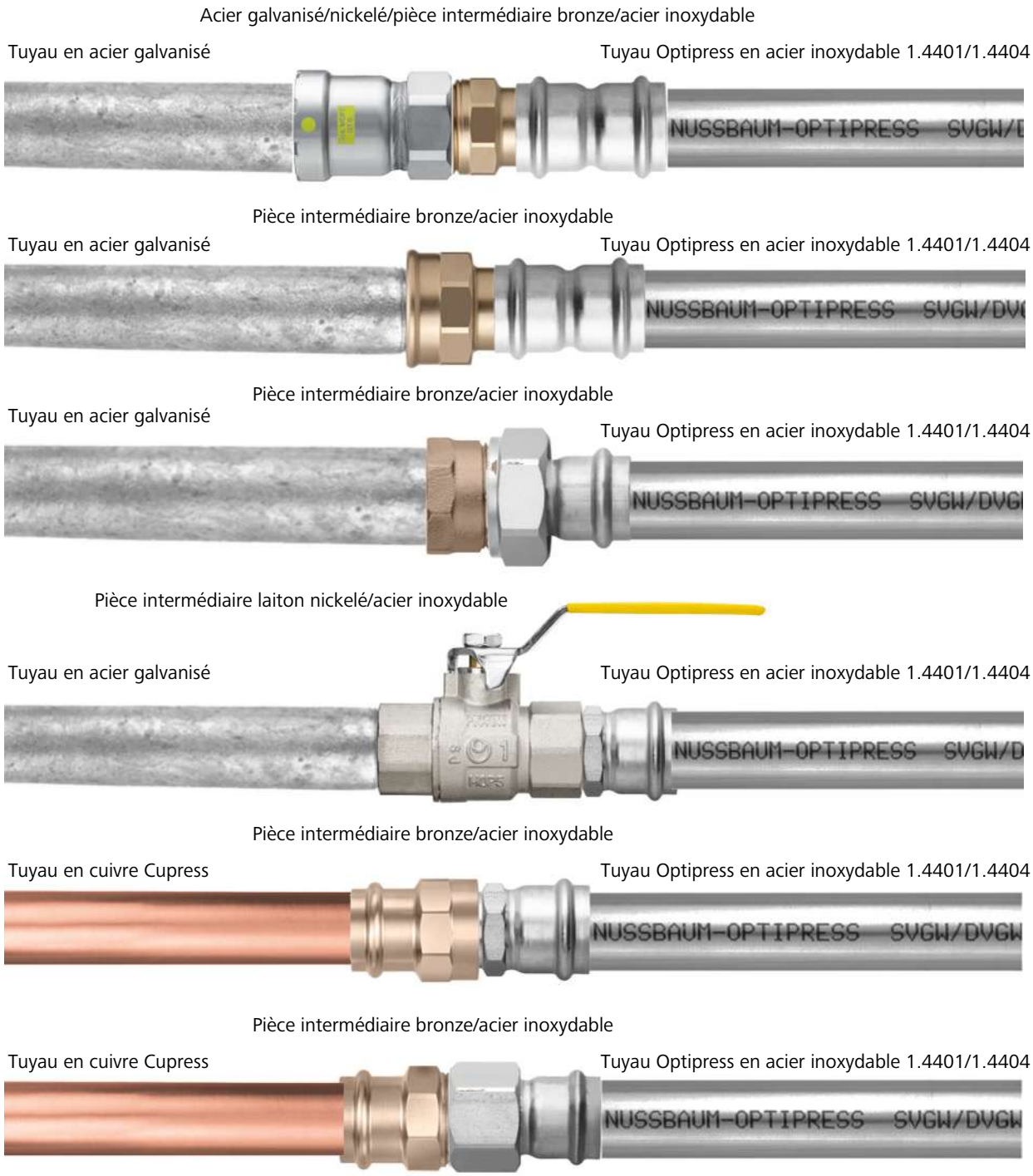


Fig. 56: Installations mixtes admissibles avec Optipress-Gaz

REMARQUE

Corrosion par contact en cas de montage non conforme

Quand sont utilisés des manchons de transformation, il arrive que les tuyaux se touchent à l'intérieur des manchons. Lorsque les tuyaux ne sont pas du même matériau, il peut y avoir un phénomène de corrosion par contact.

- ▶ Pour les manchons de transformation, il faut donc marquer soigneusement la profondeur d'emboîtement pour s'assurer que les tuyaux en matériaux différents ne se touchent pas à l'emboîtement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

8.3.2.4 Installations mixtes admissibles avec accouplements 83090

Pour les installations mixtes, on utilise les accouplements 83090.

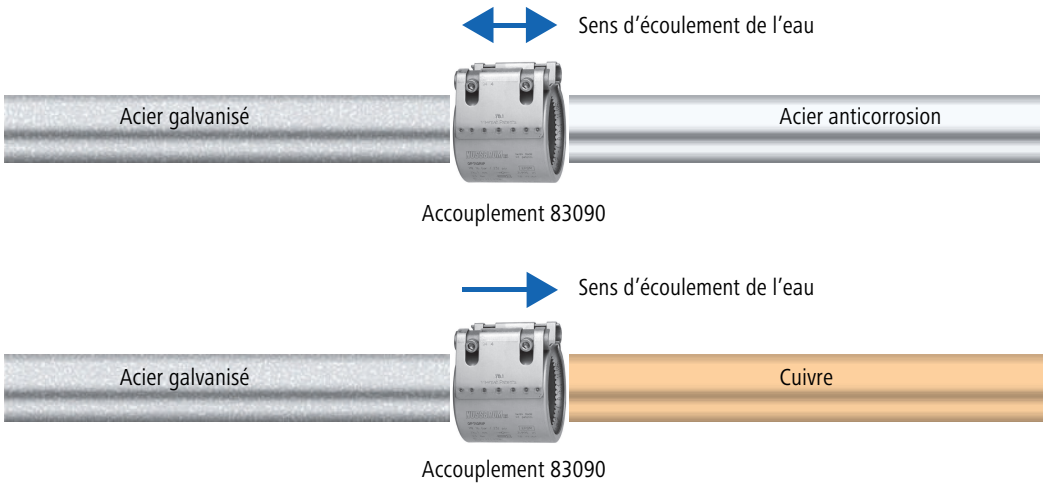


Fig. 57: Installations mixtes admissibles avec accouplements 83090

Pour le montage d'accouplements, il convient de respecter la distance jusqu'à la fin de la conduite, que l'on trouvera indiquée dans les instructions de montage correspondantes.

9 Matériaux

Les matériaux sont divisés en classes:

- Métaux
- Matières synthétiques
- Elastomères
- Matériaux cellulaires (mousses)
- Matériaux composites
- Céramiques techniques
- Matériaux naturels (bois)

9.1 Métaux

9.1.1 Acier au carbone

Les aciers au carbone suivants sont utilisés pour la fabrication des produits Nussbaum.

Produit	Matériau
Raccords Optifitt-Press	Acier 1.0308 revêtu de zinc-nickel
Tuyaux Optipress-Therm	Acier 1.0037 galvanisé
Raccords Optipress-Therm	Acier 1.0308 galvanisé

9.1.2 Acier inoxydable

Sur les robinetteries Nussbaum, les composants à sollicitation élevée tels que les sièges de soupapes sont tous exécutés en acier inox. Les robinetteries des systèmes Optipress de Nussbaum sont disponibles complètement en acier inoxydable.

Comme l'acier inoxydable ne libère pas d'ions métalliques dans les fluides, il ne peut pas constituer de milieu nutritif pour les microorganismes. Les humains et l'environnement n'encourent donc pas de risques liés à des microorganismes. L'utilisation d'un acier inoxydable est le meilleur garant pour une pureté et une hygiène parfaites.

9.1.2.1 Comparaison entre les divers aciers inoxydables

Le tableau suivant compare les aciers inoxydables utilisés par Nussbaum.

Caractéristique	1.4401/04/08	1.4521	1.4520	1.4301
Composition chimique	X5CrNiMo 17-12-2	X2CrMoTi 18-2	X2CrTi 17	X5CrNi18-10
Structure	Austénite	Ferrite	Ferrite	Austénite
Utilisation	Raccords pour gaz Tuyaux pour gaz Raccords pour eau de boisson	Tuyaux pour eau de boisson	Tuyaux pour l'industrie	Raccords pour l'industrie
Certificat SVGW pour l'eau de boisson	Oui	Oui	Non	Non
Directive équipements sous pression UE TÜV	Oui	Oui	Oui	Oui
Certification TÜV relative à l'acétylène et à l'oxygène	Oui	Oui	Oui	Demande en cours
Sprinklers homologués VdS	Oui	Oui	Oui	Demande en cours

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

9.1.3 Alliages de cuivre (bronze et laiton)

Le bronze en tant que matériau peut être combiné avec tous les matériaux d'installation connus. Les alliages en contact avec l'eau de boisson qu'utilise Nussbaum résistent à la corrosion, y compris aux types fréquents que sont la corrosion par dézincification et la corrosion fissurante sous tension.

Les alliages bronze de Nussbaum sont référencés par les numéros de matériau CC499K et CC246E dans la norme européenne EN 1982. Les deux alliages bronze font partie de la liste positive des 4EM, reconnue par la SVGW et relative aux matériaux métalliques appropriés pour l'hygiène de l'eau de boisson.

Composition métallurgique selon la norme EN 1982:

- CC499K, CuSn5Zn5Pb2, contenant du plomb
- CC246E: CuSi4Zn9MnP, sans plomb (REACH: plomb < 0.1 % comme impureté d'alliage est reconnu comme sans plomb)

Le laiton est utilisé pour les applications à exigences réduites. Les numéros de matériaux CW617N et CW724R figurent dans la norme EN 1982. L'alliage de laiton CW617N et l'alliage de cuivre sans plomb CW724R font partie de la liste positive des 4EM, reconnue par la SVGW et relative aux matériaux métalliques convenant pour l'hygiène de l'eau de boisson.

Composition métallurgique selon la norme EN 1982:

- CW617N: CuZn40Pb2, au plomb
- CW724R: CuZn21Si3P, sans plomb, à teneur en nickel réduite (REACH: plomb < 0.1 % comme impureté d'alliage est reconnu comme sans plomb).

Pour le revêtement des alliages de cuivre, on emploie le chromage ou le nickelage, le nickelage des matériaux en contact avec l'eau de boisson étant cependant interdit.

La fonderie de Nussbaum fonctionne à 100 % sans plomb (www.nussbaum.ch/fr/sans-plomb.html).

9.1.3.1 Comparaison entre les alliages de cuivre

Le tableau suivant compare les alliages de cuivre qu'utilise Nussbaum.

Caractéristique	Bronze CC246E	Alliage de cuivre sans plomb CW724R	Bronze CC499K	laiton CW617N
Désignation	RgN	Alliage de cuivre sans plomb	Rg5	Ms
Composition chimique	CuSi4Zn9MnP	CuZn21Si3P	CuSn5Zn5Pb2	CuZn40Pb2
Plomb comme composant d'alliage	Non	Non	Oui	Oui
Type de corrosion spécifique****		Corrosion sélective		Corrosion fissurante sous tension, dézincification
Aptitude pour eau de boisson reconnue par la SVGW	Oui	Oui	Oui*	Oui*
Autorisation REACH 2019	Oui	Oui	Non**	Non**
Certificat Minergie-ECO	Oui	Oui	Non***	Non***
Sans minéraux issus de zones de conflits	Oui	Oui	Non	Oui

* Fait partie de la liste positive 4MS (UBA) reconnue par la SVGW, qui spécifie les matériaux métalliques adéquats.

** Le plomb est considéré comme une substance dangereuse et pourrait être interdit à partir de 2022, même lorsqu'il est utilisé en alliage (obligation de déclaration).

*** La délivrance du certificat est possible dans des cas exceptionnels (en l'absence de matériaux de substitution).

**** Les alliages de cuivre qui entrent en contact avec de l'eau de boisson forment souvent du carbonate de cuivre. Ces produits de corrosion peuvent avoir un aspect verdâtre et résultent d'une corrosion surfacique ou par piqûres.

REACH: règlement de l'UE (Union européenne) relatif à l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques (REACH = registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals).

La fonderie de Nussbaum fonctionne à 100 % sans plomb (www.nussbaum.ch/fr/sans-plomb.html).

9.1.3.2 Remarques relatives aux alliages de cuivre contenant du plomb

Conformément à l'article 71 de l'Ordonnance sur les produits chimiques (OChim) et en accord avec l'article 33 du règlement UE-REACH, nous déclarons que dans les produits en bronze (CC499K) et en laiton (CW617N), la matière «plomb» (numéro CAS 7439-92-1) y est présente dans une concentration supérieure à 0.1 en pourcentage en poids. Le plomb est incorporé aux produits sous forme d'alliage. Lorsque ces produits sont utilisés et transformés correctement et conformément à leur destination, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures de sécurité particulières.

Dans les installations d'eau de boisson, les composants en bronze (CC499K) et en laiton (CW617N) sont susceptibles d'entraîner un dépassement de la valeur limite de plomb. Des précisions à ce sujet sont consultables dans l'OPBD (Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public). Un dépassement est possible en fonction des surfaces mouillées et de la qualité de l'eau de boisson. Pour toute installation devant répondre à l'exigence «sans plomb», nous vous recommandons d'utiliser des produits en bronze (CC246E), en acier inox ou en autres matériaux sans plomb. Les spécifications actuelles des matériaux de nos produits sont consultables dans notre boutique en ligne Nussbaum.

9.1.3.3 Minéraux provenant de zones de conflits

Le qualificatif «minéraux provenant de zones de conflits» se rapporte à des matières premières et minéraux en provenance d'une partie du monde où se déroule un conflit qui complique l'extraction et le négoce de ces matériaux (www.ecovadis.com).

Les matériaux suivants sont réputés critiques en ce qui concerne leur extraction:

- Or (Au)
- Etain (Sn)
- Cobalt (Co)
- Tungstène (W)

Exemple de la stratégie de Nussbaum qui consiste à éviter d'utiliser des minéraux provenant de zones de conflits: en passant de l'alliage de bronze au plomb CC499K à l'alliage de bronze sans plomb CC246E, on se passe de l'étain (Sn), qui lui aussi provient d'une zone de conflits.

9.2 Matières synthétiques

Les matières synthétiques utilisées par Nussbaum ont été choisies et contrôlées pour leur usage dans les domaines correspondants. Les matières synthétiques pour les installations d'eau de boisson ont été établies comme étant aptes pour assurer une eau de boisson hygiénique.

Matière synthétique	Description
PE-Xc	Polyéthylène souple réticulé par faisceau d'électrons.
PE-RT	Le polyéthylène à résistance accrue à la température possède, dans son exécution PE-RT de type 2, une résistance au fluage optimale pour les applications d'eau de boisson. Ce matériau satisfait aux exigences de classe 2 (10 bars, 70 °C) selon l'ISO 22391.
PB	Polybutène, plus flexible que PE-Xc
PPSU	Le polyphénilsulfone est un matériau amorphe qui se caractérise par une température élevée de transition vitreuse et une faible capacité d'absorption de l'humidité. Les produits chimiques et gaz agressifs, en particulier ceux contenant des solvants, peuvent entraîner des dommages matériels et des défauts d'étanchéité.

En cas de contact par des substances incompatibles avec le PPSU, les éléments en PPSU peuvent subir des fissures de contrainte. Parmi les substances les plus fréquemment incompatibles avec le PPSU on compte:

- Généralités:
  - Solvants organiques tels que esters, phénols et cétones
  - Résines réactives telles que acrylates, isocyanates et époxydes
- Chimie de la construction:
  - Mousse PUR
  - Nettoyeur pistolet mousse PUR (acétone/MEK)
  - Colles anaérobies, cyanoacrylate, colles C-PVC
  - Primaires contenant des solvants, peintures, laques et diluants

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

Lorsque l'on applique des sprays de détection des fuites, il faut vérifier qu'ils sont appropriés pour le PPSU.

Les sprays de détection des fuites à base de tensides non-ioniques attaquent les pièces en PPSU et doivent, de ce fait, être rincés après usage.

Les sprays de détection des fuites compatibles avec le PPSU et qui contiennent entre autres des tensides anioniques n'ont pas à être rincés puisqu'ils n'abîment pas les composants en PPSU.

9.3 Elastomères

Les élastomères utilisés ont été choisis et contrôlés pour leur usage dans les domaines correspondants. Les élastomères pour les installations d'eau de boisson ont été établis comme étant aptes pour assurer une eau de boisson hygiénique.

Les élastomères en EPDM (éthylène-propylène-diène) sont à réticulation de type peroxyde. Cela permet d'augmenter la résistance à la température. Les joints en EPDM supportent de l'eau très chaude à 90 °C, voire 180 °C* pendant un court laps de temps.

L'EPDM n'est pas résistant au gaz naturel, à l'huile minéral et aux graisses animales.

Les élastomères en HNBR (caoutchouc nitrile hydrogéné) sont fabriqués par hydrogénation catalytique du NBR et sont résistants au gaz et à l'huile minérale.

9.4 Matériaux cellulaires

De nombreux matériaux peuvent être amenés à adopter une structure cellulaire dont chaque cellule (pore) peut être ouverte et/ou fermée. Ces matériaux se présentent en principe sous la forme de mousses. La structure cellulaire permet d'élargir les applications du matériau de base, qui peut être p. ex. un métal ou une matière synthétique.

Les matériaux cellulaires tels que les mousses en matière synthétique sont utilisés dans la technique d'installation comme isolants thermiques.

Le tableau suivant montre des utilisations pour les matériaux cellulaires dans les produits de Nussbaum:

Produit	Matériau isolant
 Boîte d'isolation pour robinet de jardin hors gel	Styrotherm
 Boîte d'isolation des boîtiers à montage caché	Polypropylène expansé

Tab. 8: Exemples de produits en matériaux cellulaires

9.5 Matériaux composites

Les matériaux composites sont des mélanges ou combinaisons de divers matériaux de différentes propriétés qui, du fait de leur association, possèdent des propriétés étendues.

Les matériaux composites sont utilisés dans la technique d'installation pour fabriquer des tuyaux. Le tuyau Optiflex-Flowpress est constitué d'un matériau composite, plus précisément d'un tuyau en polyéthylène associé à un tuyau métallique. Le tuyau en alu est à l'intérieur et rend le tuyau en polyéthylène étanche à l'oxygène tout en réduisant la dilatation linéaire.

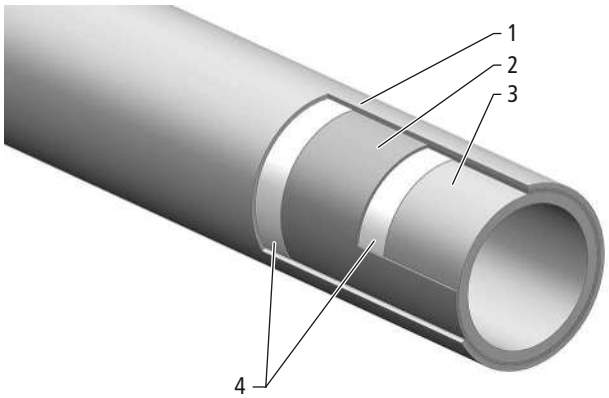


Fig. 58: Tuyau Optiflex-Flowpress rigide

1	Tuyau extérieur	Matière synthétique PE-X
2	Tuyau métallique	Aluminium
3	Tuyau intérieur	Matière synthétique PE-Xc
4	Promoteur d'adhérence	

9.6 Céramiques techniques

Les céramiques techniques sont des matériaux conçus pour des applications techniques. Par rapport aux céramiques techniques destinées à un usage domestique (vaisselle), les céramiques techniques présentent des qualités optimisées, p. ex. propreté accrue, résistance à la chaleur et résistance au frottement.

La céramique technique sert à la fabrication de la vanne à disque en céramique qui est montée dans le régulateur électronique de circulation 36020.

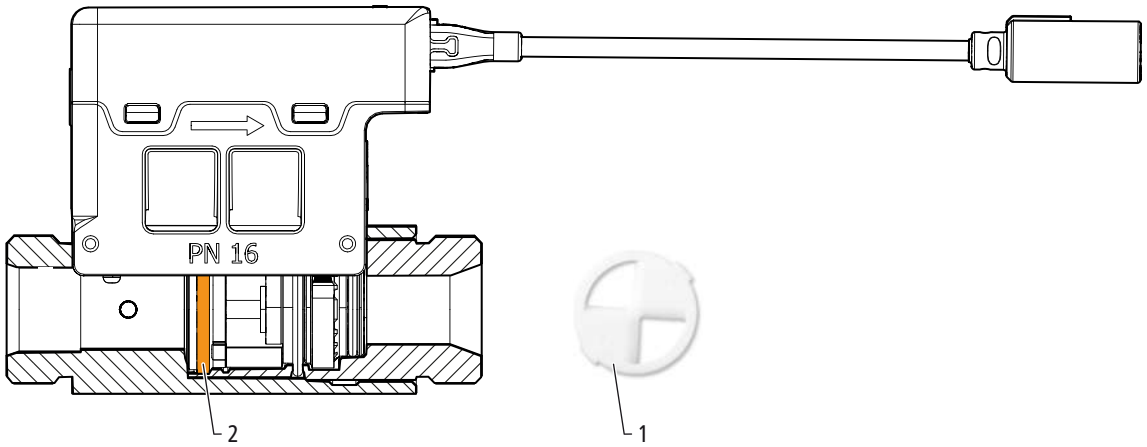


Fig. 59: Vue en coupe du régulateur de circulation, électronique

1	Disque céramique
2	Montage dans le régulateur de circulation 36020

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

Bibliographie

- Blickle S. et al.: Installations- und Heizungstechnik 6. Auflage. Europa Lehrmittel Verlag Haan-Gruiten. 2017
- Boniardi A., Casaroli C.: Rostfreie Edelstähle. Grupo Lucefin
- EN ISO 12944-2:2017: Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
- Heindl M., Martin A.: Gutachten 117900/15, Einsatz von PE-Materialien für Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien. SKZ Testing GmbH Würzburg. 2017
- Informationsstelle Edelstahl Rostfrei. Merkblatt 829, Edelstahl Rostfrei in Kontakt mit anderen Werkstoffen. Düsseldorf
- Kruse C.-L.; Korrosion in der Sanitär- und Heizungstechnik. Krammer Verlag Düsseldorf. 1991
- Läpple V. et al.: Werkstofftechnik Maschinenbau 1. Auflage. Europa Lehrmittel Verlag Haan-Gruiten. 2007
- Müller K.: Lehrbuch der Metallkorrosion. 2. Auflage. Eugen C. Leuze Verlag Salgau. 1975
- R-Tech Materials, Port Talbot, United Kingdom
- SN EN ISO 8044:2020-08: Korrosion von Metallen und Legierungen - Grundbegriffe
- SN EN 12502 (parties 1 à 4, 2005): Protection contre la corrosion de matériaux métalliques - Indications permettant d'évaluer la probabilité de corrosion dans les systèmes de distribution et de stockage de l'eau
- suissetec. Notice technique, Branchements d'immeuble et mise à terre. Mai 2019
- suissetec. Notice technique, Corrosion dans les installations de chauffage. Avril 2014
- SVGW. Notice technique, Corrosion par des éléments galvaniques dans la connexion de différents matériaux de conduites d'eau potable dans les installations domestiques. Février 2011

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.053 / V11

Essai de pression pour installations de conduites



Sommaire

1 Introduction 735

2 Garantie 736

3 Aperçu des essais de pression 737

4 Essai de pression sur les installations d'eau de boisson 739

4.1 Remarques générales 739

4.2 Méthode de contrôle A – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai final avant la remise 746

4.3 Méthode de contrôle B – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai de résistance avec de l'eau de boisson 747

4.4 Méthode de contrôle C – Essai d'étanchéité et de résistance avec de l'eau de boisson 749

5 Essai de pression d'installations de chauffage et de réfrigération 750

5.1 Essai de pression avec de l'air comprimé ou un gaz inerte 750

5.2 Essai de pression avec de l'eau ou le fluide caloporteur 751

6 Essai de pression d'installations au gaz 752

6.1 Consignes de sécurité 752

6.2 Essai de pression 752

6.3 Contrôle d'étanchéité 752

7 Essai de pression d'installations de gaz liquéfié 753

8 Essai de pression d'installations à air comprimé 754

9 Essai de pression d'installations sprinkler selon VdS 755

10 Informations complémentaires 756

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

1 Introduction

Les installations de conduites sont réalisées en fonction de diverses applications (eau de boisson, gaz, chauffage, air comprimé et sprinklers). Avant leur mise en service, elles font l'objet d'essais conformément aux prescriptions, normes ou directives en vigueur actuellement, qui portent sur l'étanchéité et la résistance.

Les étapes dans l'installation de sections et les procédures d'essais sont définies durant la phase de planification avec les responsables de la construction.

L'essai de pression sur l'installation de conduites est obligatoire et doit être documenté à l'intention du donneur d'ordre par les procès-verbaux correspondants.

Le présent document fournit un aperçu des procédures d'essais applicables et des points dont il convient de tenir compte pour les essais.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

2 Garantie

L'essai de pression durant la phase de construction est une condition à remplir pour bénéficier de la garantie intégrale sur les produits Nussbaum. La garantie s'appuie sur les principes suivants:

- Pour les **membres de l'Association de la technique du bâtiment suissetec** s'applique la **convention de garantie** entre R. Nussbaum AG et suissetec. La convention est consultable et téléchargeable sur www.nussbaum.ch/garantie.
- Pour les **non-membres** de suissetec, la garantie repose sur les **conditions de vente et de livraison** actuellement applicables de Nussbaum. Celles-ci figurent dans le catalogue Nussbaum sur papier et sont disponibles également sur www.nussbaum.ch/garantie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

3 Aperçu des essais de pression

Les tableaux suivants rassemblent les divers essais de pression et leurs principaux paramètres d'essai.

Eau de boisson A: essai d'étanchéité combiné					
Procédure		**Fluide**	**Pression d'essai**	**Durée d'essai**	**Critère d'essai baisse de pression**
1	Stabilisation de température	Air, gaz inerte	≥ 150 mbar	10 min.	—
2	Essai d'étanchéité	Air, gaz inerte	≥ 150 mbar	≥ 120 min.*	Pas constant
3	Stabilisation de température	Eau	Pression de service	≥ 60 min.	—
4	Essai final	Eau	Pression de service	30 min.	Pas constant

* Lorsque le volume des conduites dépasse les 100 litres, la durée d'essai doit être augmentée de 10 minutes pour chaque volume supplémentaire de 50 litres.

Eau de boisson B: essai combiné d'étanchéité et de résistance					
Procédure		**Fluide**	**Pression d'essai**	**Durée d'essai**	**Critère d'essai baisse de pression**
1	Stabilisation de température	Air, gaz inerte	≥ 150 mbar	10 min.	—
2	Essai d'étanchéité	Air, gaz inerte	≥ 150 mbar	≥ 120 min.*	Pas constant
3	Stabilisation de température	Eau	Pression de service	≥ 60 min.	—
4	Essai de résistance Optipress	Eau	1.5 × pression de service, ≥ 15 bar	30 min.	≤ 3000 mbar
	Essai de résistance Optiflex	Eau	15 bar		

* Lorsque le volume des conduites dépasse les 100 litres, la durée d'essai doit être augmentée de 10 minutes pour chaque volume supplémentaire de 50 litres.

Eau de boisson C: essai d'étanchéité et de résistance avec de l'eau de boisson					
Procédure		**Fluide**	**Pression d'essai**	**Durée d'essai**	**Critère d'essai baisse de pression**
1	Stabilisation de température	Eau	Pas de pression	≥ 60 min.	—
2	Essai d'étanchéité	Eau	3 bar	30 min.	≤ 500 mbar
3	Stabilisation de température	Eau	Pression de service	≥ 60 min.	—
4	Essai de résistance Optipress	Eau	1.5 × pression de service, ≥ 15 bar	30 min.	≤ 3000 mbar
	Essai de résistance Optiflex		15 bar		

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

Installations de chauffage et de froid					
Procédure		**Fluide**	**Pression d'essai**	**Durée d'essai**	**Critère d'essai baisse de pression**
1	Stabilisation de température	Eau*	Pas de pression	Variable**	—
		Air, gaz inerte	≥ 150 mbar	10 min.	
2	Essai d'étanchéité	Eau*	Pression de service max.	≥ 360 min.	Pas constant
		Air, gaz inerte	≥ 150 mbar	≥ 360 min.	
3	Stabilisation de température	Eau*	Pas de pression	Variable*	—
		Air, gaz inerte	≥ pression de réponse de la soupape de sûreté	10 min.	
4	Essai de résistance	Eau*	1.3. × pression de service	≥ 360 min.	Pas constant
		Air, gaz inerte	≥ pression de réponse de la soupape de sûreté	30 min.	

* ou fluide caloporteur / ** selon la durée de la stabilisation de température, entre la température du fluide et la température ambiante.

Installations de gaz (selon SVGW directive G1)					
Pression de service	**Procédure**	**Fluide**	**Pression d'essai**	**Durée d'essai**	**Critère d'essai**
≤ 100 mbar	Stabilisation de température et essai de pression	Air, gaz inerte, gaz de service	3 × pression de service, ≥ 100 mbar	10 min*	Pas de baisse de pression
100 mbar à ≤ 5 bar	Stabilisation de température et essai de pression	Air, gaz inerte, gaz de service	≥ 2 bar de la pression de service	≥ 120 min	

* Lorsque le volume des conduites dépasse les 50 litres, la durée d'essai doit être augmentée de 10 minutes pour chaque volume supplémentaire de 50 litres.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4 Essai de pression sur les installations d'eau de boisson

Pour la planification et l'exécution, il convient de respecter la «Directive sur les installations d'eau potable W3» de la SVGW. Une description détaillée des procédures d'essais figure dans son complément W3/C3.

4.1 Remarques générales

4.1.1 Phase de planification

Les essais de pression pour installations d'eau de boisson font partie intégrante de tout projet de construction. Ils doivent donc être prévus à temps et en consultation avec les personnes responsables. Il convient en outre de tenir compte de la règle des 72 heures lors des diverses étapes de construction, des mises en service décalées dans le temps ainsi que des concepts d'arrêt et de rinçage. Le concept d'hygiène qui en découle comprend les aspects suivants:

- Responsabilités
- Nombre et déroulement des essais de pression
- Tronçons testés dans l'installation d'eau de boisson
- Rinçages et premiers remplissages
- Echantillons d'eau de boisson
- Remises

Remarque: Les essais de pression peuvent être facturés en interventions ou en heures selon CAN 426 (bases de calcul suissetec), paragraphe 100, sous-paragraphe 140.

Le concept d'hygiène peut faire partie intégrante du projet de construction.

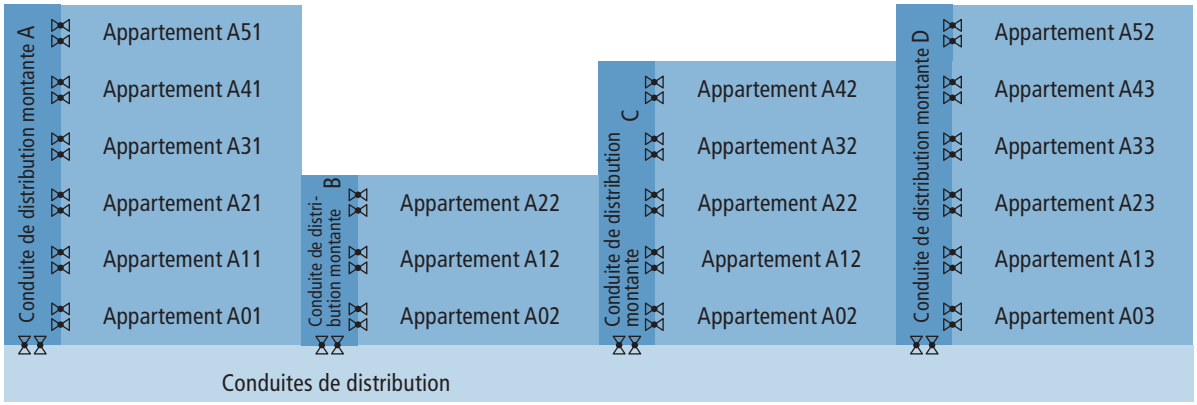


Fig. 1: Concept d'hygiène

4.1.2 Exigences hygiéniques

Pour des raisons d'hygiène (et en cas de risque de gel), le moment où l'installation est remplie d'eau pour l'essai de pression est très important. Il s'agit en effet d'éviter d'avoir une **stagnation** d'eau dans les conduites. C'est pourquoi nous préconisons un **essai d'étanchéité avec de l'air** et, après le premier remplissage, un **essai final avec de l'eau** à la pression de service (☞ «méthode de contrôle A», page 746).

Si les exigences hygiéniques sont élevées, on peut utiliser des gaz inertes (p. ex. azote ou dioxyde de carbone) pour exclure toute condensation de l'air durant l'essai.

Pour le remplissage et donc l'essai final, il faut observer les points suivants: Toutes les conduites d'eau de boisson doivent être remplies au plus tôt **72 heures** avant l'exploitation conforme à l'utilisation prévue. 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.

Pour les essais avec de l'eau, il faut en plus veiller à ce que tous les outils auxiliaires utilisés répondent aux exigences hygiéniques.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.1.3 Division en sections de contrôle

La division en petites sections de contrôle offre une sécurité et une précision supérieures. Avec des petites sections de contrôle, les défauts d'étanchéité sont identifiés plus rapidement qu'avec des sections plus importantes, et les fuites éventuelles sont localisées plus rapidement.

La division en plusieurs sections de contrôle est obligatoire à partir d'un volume de 400 l. Pour savoir comment évaluer ce volume, se reporter au chapitre suivant ☞ «Contrôle du volume de conduites», page 740.

Les chauffe-eau peuvent être exclus de l'essai d'étanchéité. Avant les essais de résistance à pression élevée, les chauffe-eau et autres appareils et robinetteries sensibles à la pression doivent être déconnectés du système.

Sur une installation avec réducteur de pression, il faut impérativement que la conduite d'alimentation (p. ex. colonne montante) et tous les départs avec réducteur de pression soient contrôlés séparément lors d'un essai de pression. Du côté sortie en direction du côté entrée, le réducteur de pression agit comme clapet anti-retour. Si l'appareil de mesure est installé en aval d'un réducteur de pression, on ne peut de ce fait contrôler que la section en aval de ce réducteur de pression.

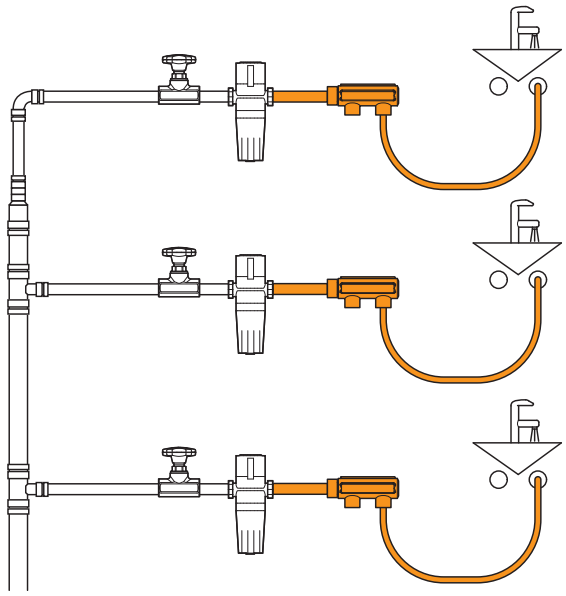


Fig. 2: Contrôle séparé des sorties en aval du réducteur de pression

4.1.4 Contrôle du volume de conduites

La marche à suivre pour un essai de pression dépend, entre autres, du volume de conduites. Ce volume est important pour la division en sections de contrôle, de même que pour la durée des essais.

Le tableau suivant contient des valeurs indicatives pour le calcul du volume de conduites.

			Maison individuelle	Immeuble collectif, 6 appartements	Immeuble collectif, 12 appartements	Exemple d'un immeuble de 12 appartements avec des conditions d'exploitation particulières
Volume total	(env.)	[l]	15	150	300	510
Volume par appartement*	(env.)	[l]	15	25	25	43
Longueur totale des tuyaux	(env.)	[m]	120	600	1200	1200
Longueur des tuyaux par appartement	(env.)	[m]	120	100	100	100

* y c. conduites de distribution, sans chauffe-eau

Pour les maisons individuelles et les immeubles collectifs jusqu'à max. 12 appartements, on peut partir du contenu d'eau standard indiqué (installation selon W3, diagramme 1).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

Pour les immeubles plus importants et immeubles avec des conditions d'exploitation particulières, les calculs doivent se faire selon W3. Les conditions d'exploitation particulières correspondent aux cas suivants:

- Forte consommation simultanée, p. ex. centres sportifs (douches), restaurants, hôtels, entreprises commerciales et industrielles
- Soutirage permanent
- Soutirage de pointe

Pour des installations spéciales, on trouvera sur www.nussbaum.ch/essai-de-pression un outil de calcul Excel avec toutes les données sur les volumes qui entrent en jeu.

Il est recommandé de déconnecter le chauffe-eau du système. Si celui-ci doit faire partie de l'essai de pression, il faut tenir compte en plus du volume.

4.1.5 Contrôle des assemblages

Il est vrai qu'un essai d'étanchéité avec de l'air ne permet pas de contrôler la résistance mécanique d'un raccordement. Le contrôle de la résistance mécanique fait cependant partie des nombreux essais de types qu'un nouveau système de distribution d'eau de boisson doit passer avant sa commercialisation. Dans la mesure où le produit est mis en œuvre conformément aux prescriptions d'installation du fabricant, la résistance mécanique sera atteinte. On peut donc utiliser sans souci la ☞ «méthode de contrôle A», page 746, préconisée par Nussbaum.

Un contrôle visuel durant l'essai d'étanchéité permet de s'assurer que tous les raccordements ont été réalisés comme il se doit. Le contrôle visuel fait nécessairement partie intégrante des essais et doit être documenté dans le procès-verbal de réception.

Pour la mise en œuvre et le contrôle visuel, il faut tenir compte des points suivants:

- En ce qui concerne les assemblages par emboîtement (Optiflex-Profix) et les assemblages par sertissage (Optipress), les profondeurs d'emboîtement à l'extrémité des tuyaux doivent être marquées au préalable, et les extrémités de tuyaux doivent être enfoncées dans les raccords, en vue de leur éventuel sertissage.
- Pour les raccords de serrage, les vis doivent être serrées en appliquant le couple correct.
- Les systèmes Optipress et Optiflex-Flowpress sont dotés d'un SC-Contour. Il met en évidence les assemblages non sertis par inadvertance et qui se manifestent par une chute de pression. Sur Optiflex-Flowpress, une petite fenêtre intégrée permet en outre de voir si la profondeur d'un emboîtement est insuffisante.
- Les raccords de robinetterie à visser et démontables à joint plat doivent être accessibles et, une fois le premier remplissage ou la première charge de température réalisés, il faut que ces raccords puissent être contrôlés et resserrés.

4.1.6 Pression d'essai

Lors du choix de la pression d'essai, il faut savoir que le niveau de pression a une incidence sur la sécurité et le comportement des composants:

- Comme tous les gaz et à la différence de l'eau, l'air a la propriété de se laisser fortement comprimer. En présence de fortes pressions, l'assemblage de tuyaux peut se déboîter ou l'un des composants du système peut éclater, ce qui peut provoquer une forte explosion suite à la détente de la pression dans la conduite. Ceci constitue un risque important pour la sécurité des personnes et des biens. Pour des raisons de sécurité, l'essai d'étanchéité avec de l'air ou du gaz ne doit pas dépasser 100 kPa (1 bar).
- Lorsque les pressions sont élevées, les joints en élastomère sont plaqués bien plus fort encore contre les parties à étancher, ce qui les rend plus étanches qu'en présence de pressions faibles. C'est pourquoi un éventuel défaut d'étanchéité est identifiable plus facilement par faible pression. Etant donné que l'essai d'étanchéité avec de l'air se fait à une pression plus faible qu'avec l'eau de boisson, l'essai à l'air convient mieux pour identifier des joints toriques qui fuient. Il s'agit là, en plus de l'aspect hygiénique, d'un avantage supplémentaire de la ☞ «méthode de contrôle A», page 746, recommandée par Nussbaum.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.1.7 Indicateurs de pression

Selon la directive W3/C3:2020, 8.2 de la SVGW, l'appareil doit avoir une plage de mesure d'au moins 0 à 1600 kPa (0 à 16 bar) et dont «la précision indiquée est suffisante pour visualiser les pressions à mesurer». L'appareil est monté à l'endroit le plus bas du système.

Les sets indicateurs de pression 83240, 83190 et 83191 de Nussbaum répondent à ces exigences. Ils peuvent servir à faire des essais avec de l'air ou de l'eau.

4.1.7.1 Indicateurs de pression RN-PG-W

Aperçu des produits et options de raccordement

Le set indicateur de pression 83240 est constitué des éléments suivants. Les options de raccordement permettent de réaliser de nombreuses variantes de raccordement avec le système de conduites à tester.

Indicateurs de pression 83242.21 83242.22



Pour une pression mesurée maximale de 1.6 bar ou 40 bar; avec housse de protection

Appli RN DataTrack



Pour la commande de l'indicateur de pression via Bluetooth

Adaptateur secteur 83254



Pour l'alimentation d'indicateur de pression en électricité (peut se faire aussi par 3 piles AAA)

Raccord enfichable avec filetage femelle 83247



Pour brancher l'indicateur de pression à des éléments à accouplement rapide

Adaptateur avec accouplement rapide 83194



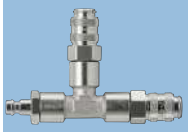
Pour raccorder des accouplements rapides à des raccords filetés ½"

Adaptateur de pompe 83193



Pour raccorder simultanément la pompe à air manuelle (valve Schrader) et l'indicateur de pression

Té avec accouplement rapide 83222



Pour raccorder simultanément le tuyau spiralé et l'indicateur de pression

Té avec fermeture et accouplement 83252



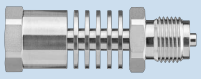
Pour raccorder simultanément l'adaptateur de pompe, le tuyau spiralé et l'indicateur de pression

Equerre avec accouplement 83253



Pour raccorder à la verticale des éléments à accouplements rapides

Elément de refroidissement 83250



Pour abaisser la température mesurée à la température admissible

Pompe à air manuelle 83197



Pour accroître la pression dans des petites installations ou tronçons d'essai

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

Accessoires

Les accessoires suivants sont disponibles chez Nussbaum. Les articles Optifitt-Serra des gabarits ⅜" et ½" ainsi que les articles Optipress peuvent servir à assembler encore d'autres variantes de raccordement.

Compresseur 81240



Pour accroître la pression et repérer les fuites dans de grandes installations et tronçons d'essai

Mesureur de pression de pneu 81245



Pour mesurer la pression en l'accroissant avec un compresseur et un set régulateur de pression

Set régulateur de pression 81241



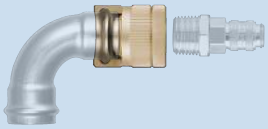
Pour un réglage fin de la pression d'essai en accroissant la pression avec un compresseur

Tuyau spiralé 81242



Pour le raccordement à des éléments à accouplement rapide; avec ou sans robinet d'arrêt

Bouchon provisoire Optipress-Aquaplus 81048



Pour le raccordement à des raccords Optipress Ø15 à Ø54 mm

Bouchon d'essai de pression 83220





1 bar max.

Pour le raccordement à des tuyaux Optipress Ø18 à Ø108 mm

Housse de protection 83258



Pour protéger l'indicateur de pression des influences extérieures

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.1.7.2 Indicateur de pression P4000/PX4500: Options de raccordement

Pour le raccordement des indicateurs de pression P4000 (83190) et PX4500 (83191) au système de conduites à tester, on a le choix entre les éléments suivants.

Raccordement sur raccords à sertir Optipress de Ø 15 à 54 mm



81048 avec 83194



Bouchon provisoire
pour le raccordement
de 83222 ou 83193

Raccordement sur filetage ½"



83194



Adaptateur avec accouplement rapide
pour le raccordement
de 83222 ou 83193

Raccordement sur extrémités de tuyaux de Ø 18 à 108 mm



83220
83224



Bouchon d'essai de pression
pour extrémités de tuyaux
avec té de raccordement pour
la mise en pression et
la mesure de pression

83222



Té
pour le raccordement de:
tuyau spiralé 81242.22 (type 2)
et capteur de pression 83192

83193.22



Adaptateur de pompe
pour le raccordement de:
mesureur pression de pneu 81245,
pompe à air manuelle 83197
ou capteur de pression 83192

83193.21



Adaptateur de pompe
pour le raccordement de:
mesureur pression de pneu 81245,
pompe à air manuelle 83197
ou tuyau de pression 83195

83192.21



83192.22



Capteur de pression
pour essais de pression avec de l'eau
raccordement sur tous les accouplements, raccordement
de l'appareil E1

83195.21/83195.22



Tuyau de pression
pour essais de pression avec de l'air
raccordement sur l'adaptateur
de pompe 83193.21

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.1.8 Interprétation des courbes de pression

Les exemples ci-dessous montrent des courbes d'essai de pression typiques réalisées avec le set indicateur de pression 83240, 83190 et 83191:

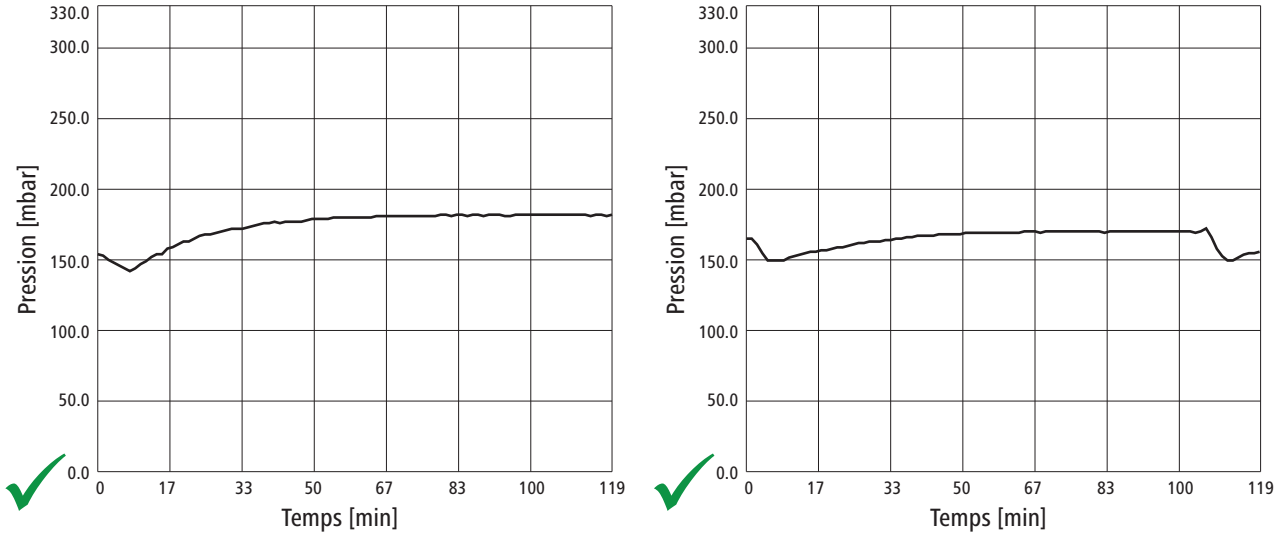


Fig. 3: L'installation est étanche. La courbe peut présenter des variations.

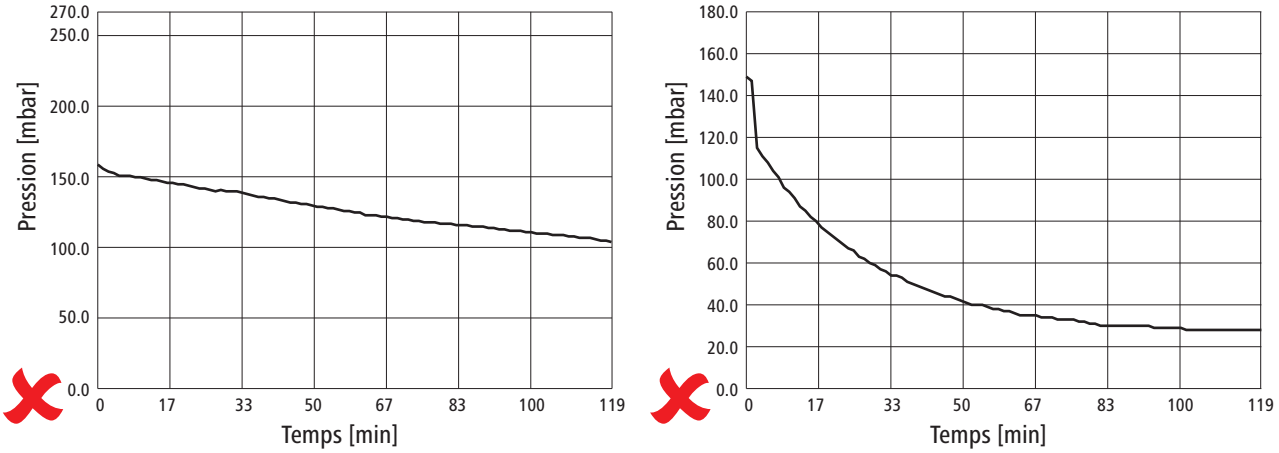


Fig. 4: L'installation a une fuite. La courbe est en décroissance continue.

Remarque: Les variations de température de l'installation et du fluide d'essai changent la pression intérieure. Pour un tuyau Optiflex, une hausse de la température durant l'essai de pression dilate le tuyau, ce qui se traduit par une perte de pression au niveau du manomètre. Dans une installation Optipress par contre, c'est la dilatation du fluide d'essai qui dépasse celle du tuyau. Une température plus forte se traduit alors par une pression intérieure plus élevée, pression qui se répercute à son tour au niveau du manomètre. Il est donc important de procéder à une stabilisation de température avant l'essai proprement dit.

Remarque: La durée d'essai minimale exigée par Nussbaum est de 120 minutes et dépasse donc celle indiquée par la directive W3/C3 de la SVGW. Une durée de pression plus courte ne permet pas une interprétation fiable de la courbe de pression. En outre, lorsque le volume des conduites dépasse 100 litres, il faut ajouter 10 minutes à la durée d'essai pour chaque volume de 50 litres en plus.

Prescriptions selon la directive W3/C3:2020 de la SVGW: Pour un volume de conduites jusqu'à 50 litres, la durée d'essai doit être de 10 minutes au moins. Pour des volumes de conduite plus élevés, la durée d'essai doit être rallongée de 10 minutes pour chaque volume de 50 litres en plus.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.1.9 Localisation d'une fuite

En présence d'un défaut d'étanchéité dans le système, on peut porter la pression au maximum à 100 kPa (1 bar) pour localiser la fuite. Cette pression peut être accrue au moyen de la pompe à air manuelle (83197) ou du compresseur sans huile (81240). Grâce à un contrôle visuel ou auditif, ou à l'aide d'un spray de détection des fuites (83186), on arrive à localiser une fuite. La pompe à air manuelle est fournie avec le set indicateur de pression 83240, 83190 et 83191.

REMARQUE

L'utilisation de sprays inappropriés pour la détection de fuites peut causer des dommages et de la corrosion.

- ▶ Pour détecter une fuite, utiliser uniquement le spray 83186.
- ▶ Respecter les remarques sur le spray de détection des fuites.

4.2 Méthode de contrôle A – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai final avant la remise

La méthode de contrôle A correspond à l'«essai d'étanchéité combiné» selon SVGW W3/C3:2020, chapitre 8.2.

Durant les travaux de gros œuvre est effectué un essai d'étanchéité avec de l'air sans huile (ou un gaz inerte). Avant l'exploitation conforme à l'utilisation prévue, un essai final est effectué avec de l'eau de boisson à la pression d'exploitation.

Il faut savoir que l'essai d'étanchéité avec de l'air sans huile convient très bien pour des systèmes ou sections de conduites neuves, ceci pour des raisons pratiques et d'hygiène. Pour les systèmes qui ont déjà été remplis d'eau, il est recommandé de ne pas réaliser un essai d'étanchéité avec de l'air.

La procédure détaillée est documentée dans le procès-verbal d'essai de pression pour installations d'eau de boisson «Méthode de contrôle A – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai final avant la remise» de Nussbaum. Ce document est consultable et téléchargeable sur www.nussbaum.ch/essai-de-pression.

Les étapes qui figurent dans le procès-verbal d'essai de pression sont décrites aussi ci-dessous. Elles correspondent aux prescriptions de la directive W3/C3 et comportent plusieurs ajouts recommandés par Nussbaum du fait de leur utilité avérée dans la pratique.

4.2.1 Essai d'étanchéité avec de l'air

Durant les travaux de gros œuvre et pendant que les conduites et systèmes de distribution sont encore visibles, les contrôles suivants sont réalisés:

1. Avec le fluide d'essai (air sans huile ou gaz inerte), générer une pression de 15 kPa (150 mbar).
2. Maintenir la stabilisation de température pendant au moins 10 minutes.
3. Ajuster la pression d'essai à 15 kPa (150 mbar).
4. La durée d'essai doit être de 120 minutes minimum. Une durée moindre ne permet pas d'obtenir une courbe de pression correctement interprétable. Pour les conduites ayant un volume de plus de 100 litres, la durée d'essai doit être augmentée de 10 minutes pour chaque quantité supplémentaire de 50 litres de volume.
5. Contrôler visuellement l'étanchéité de tous les assemblages et vérifier les profondeurs d'emboîtement (marquages). Pour la détection de fuites, utiliser le spray de détection des fuites 83186 de Nussbaum.
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de baisse continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut en étudier la raison (☞ «Localisation d'une fuite», page 746), y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
8. Au terme de l'essai d'étanchéité, la surpression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

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.

4.2.2 Essai final avant la remise de l'installation

Au plus tôt 72 heures avant la remise, les conduites et systèmes de distribution d'eau de boisson concernés doivent faire l'objet des opérations suivantes. Si l'installation n'est pas mise en service dans les 72 heures conforme à l'utilisation prévue, il faut prendre des mesures appropriées (manuelles ou automatiques) pour que l'eau qu'elle contient soit renouvelée toutes les 72 heures.

1. Remplir l'installation avec de l'eau de boisson, rincer et purger complètement (voir SVGW W3/C3:2020, chapitre 9).
2. Maintenir pendant au moins 60 minutes une stabilisation de la température.
3. Régler la pression d'exploitation.
4. La durée d'essai doit être de 30 minutes.
5. Contrôler visuellement les raccords et les raccordements des appareils visibles et, si nécessaire, les serrer plus fort. Ce contrôle est indispensable étant donné que, lors de l'essai final, le système subit pour la première fois l'action de l'eau, de la température et de la pression.
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser, y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.

4.3 Méthode de contrôle B – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai de résistance avec de l'eau de boisson

La méthode de contrôle B correspond à l'«essai d'étanchéité et de résistance combiné» selon SVGW W3/C3:2020, chapitre 8.3.

Durant les travaux de gros œuvre est effectué un essai d'étanchéité avec de l'air sans huile (ou un gaz inerte). Avant l'exploitation conforme à l'utilisation prévue, il faut procéder à un essai de résistance avec de l'eau de boisson sous une pression élevée (1.5 fois plus importante que la pression d'exploitation ou au moins équivalente à 1500 kPa / 15 bar).

Il faut savoir que l'essai d'étanchéité avec de l'air sans huile convient très bien pour des systèmes ou sections de conduites neuves, ceci pour des raisons pratiques et d'hygiène. Pour les systèmes qui ont déjà été remplis d'eau, il est recommandé de ne pas réaliser un essai d'étanchéité avec de l'air.

La procédure détaillée est documentée dans le procès-verbal d'essai de pression pour installations d'eau de boisson «Méthode de contrôle B – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai de résistance avec de l'eau de boisson» de Nussbaum. Ce document est consultable et téléchargeable sur www.nussbaum.ch/essai-de-pression.

Les étapes qui figurent dans le procès-verbal d'essai de pression sont décrites aussi ci-dessous. Elles correspondent aux prescriptions de la directive W3/C3 et comportent plusieurs ajouts recommandés par Nussbaum, dont l'utilité s'est avérée dans la pratique.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.3.1 Essai d'étanchéité avec de l'air

Durant les travaux de gros œuvre et pendant que les conduites et systèmes de distribution sont encore visibles, les contrôles suivants sont réalisés:

1. Avec le fluide d'essai (air sans huile ou gaz inerte), générer une pression de 15 kPa (150 mbar).
2. Maintenir la stabilisation de température pendant au moins 10 minutes.
3. Ajuster la pression d'essai à 15 kPa (150 mbar).
4. La durée d'essai doit être de 120 minutes minimum. Une durée moindre ne permet pas d'obtenir une courbe de pression correctement interprétable. Pour les conduites ayant un volume de plus de 100 litres, la durée d'essai doit être augmentée de 10 minutes pour chaque quantité supplémentaire de 50 litres de volume.
5. Contrôler visuellement l'étanchéité de tous les assemblages et vérifier les profondeurs d'emboîtement (marquages). Pour la détection de fuites, utiliser le spray de détection des fuites 83186 de Nussbaum.
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de baisse continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut en étudier la raison (☞ «Localisation d'une fuite», page 746), y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
8. Au terme de l'essai d'étanchéité, la surpression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

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.

4.3.2 Essai de résistance avec de l'eau de boisson

Au plus tôt 72 heures avant la remise, les conduites et systèmes de distribution d'eau de boisson concernés doivent faire l'objet des opérations suivantes. Si l'installation n'est pas mise en service dans les 72 heures conforme à l'utilisation prévue, il faut prendre des mesures appropriées (manuelles ou automatiques) pour que l'eau qu'elle contient soit renouvelée toutes les 72 heures.

Conditions:

- ✓ Tous les outils auxiliaires (p. ex. pompe de contrôle, tuyaux) et l'eau introduite dans les conduites correspondent aux exigences hygiéniques.
- ✓ Tous les appareils et robinets sensibles à la pression sont déconnectés du système.

1. Remplir l'installation avec de l'eau de boisson, rincer et purger complètement (voir SVGW W3/C3:2020, chapitre 9).
2. Maintenir pendant au moins 60 minutes une stabilisation de la température.
3. Pour les systèmes Optiflex: Générer lentement une pression de 1500 kPa (15 bar).
   Pour les systèmes Optipress: Générer lentement une pression 1.5 fois plus importante que la pression d'exploitation, mais au moins équivalente à 1500 kPa (15 bar).
4. La durée d'essai doit être de 30 minutes.
5. Contrôler visuellement les raccords et les raccordements des appareils visibles et, si nécessaire, les serrer plus fort. Ce contrôle est indispensable étant donné que, lors de l'essai final, le système subit pour la première fois l'action de l'eau, de la température et de la pression.
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Après 30 minutes, la pression doit être au moins de 1200 kPa (12 bar). Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser, y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
8. Au terme de l'essai de résistance, la surpression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

4.4 Méthode de contrôle C – Essai d'étanchéité et de résistance avec de l'eau de boisson

La méthode de contrôle C correspond à l'«essai d'étanchéité et de résistance combiné avec de l'eau de boisson» selon SVGW W3/C3:2020, chapitre 8.4.

A ce niveau, l'essai d'étanchéité se fait déjà avec de l'eau de boisson. S'y ajoute ensuite un essai de résistance avec de l'eau de boisson sous une pression élevée (1.5 fois plus importante que la pression d'exploitation ou au moins équivalente à 1500 kPa / 15 bar).

Comme l'intervalle de temps entre le remplissage et l'exploitation de l'installation conforme à l'utilisation prévue ne doit pas dépasser les 72 heures, cette méthode de contrôle convient moins bien pour les nouvelles constructions. On préconise dans ce cas la ☞ «Méthode de contrôle A – Essai d'étanchéité avec de l'air et essai final avant la remise», page 746, de Nussbaum.

La procédure détaillée est documentée dans le procès-verbal d'essai de pression pour installations d'eau de boisson «Méthode de contrôle C – Essai d'étanchéité et de résistance avec de l'eau de boisson» de Nussbaum. Ce document est consultable et téléchargeable sur www.nussbaum.ch/essai-de-pression.

4.4.1 Essai d'étanchéité avec de l'eau de boisson

Au plus tôt 72 heures avant la remise, les conduites et systèmes de distribution d'eau de boisson concernés doivent faire l'objet des opérations suivantes. Si l'installation n'est pas mise en service dans les 72 heures conforme à l'utilisation prévue, il faut prendre des mesures appropriées (manuelles ou automatiques) pour que l'eau qu'elle contient soit renouvelée toutes les 72 heures.

Conditions:

- ✓ Tous les outils auxiliaires (p. ex. pompe de contrôle, tuyaux) et l'eau introduite dans les conduites correspondent aux exigences hygiéniques.

1. Remplir l'installation avec de l'eau de boisson, rincer et purger complètement (voir SVGW W3/C3:2020, chapitre 9).
2. Maintenir pendant au moins 60 minutes une stabilisation de la température.
3. Ajuster la pression à 300 kPa (3 bar).
4. La durée d'essai doit être de 30 minutes.
5. Contrôler visuellement l'étanchéité de tous les assemblages et vérifier les profondeurs d'emboîtement (marquages).
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Après 30 minutes, la pression doit être au moins de 250 kPa (2.5 bar). Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser, y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.

4.4.2 Essai de résistance avec de l'eau de boisson

Conditions:

- ✓ Tous les outils auxiliaires (p. ex. pompe de contrôle, tuyaux) et l'eau introduite dans les conduites correspondent aux exigences hygiéniques.
- ✓ Tous les appareils et robinets sensibles à la pression sont déconnectés du système.

1. Maintenir pendant au moins 60 minutes une stabilisation de la température.
2. Pour les systèmes Optiflex: Générer lentement une pression de 1500 kPa (15 bar).
   Pour les systèmes Optipress: Générer lentement une pression 1.5 fois plus importante que la pression d'exploitation, mais au moins équivalente à 1500 kPa (15 bar).
3. La durée d'essai doit être de 30 minutes.
4. Contrôler visuellement les raccords et les raccordements des appareils visibles.
5. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Après 30 minutes, la pression doit être au moins de 1200 kPa (12 bar). Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
6. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser, y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
7. Au terme de l'essai de résistance, la surpression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

5 Essai de pression d'installations de chauffage et de réfrigération

Selon SIA 118/380, les installations de chauffage et de réfrigération doivent faire l'objet d'un essai de pression tant qu'elles sont visibles et accessibles. L'essai de pression comprend un essai d'étanchéité suivi d'un essai de résistance. Comme fluides d'essai, on peut prévoir de l'air comprimé sans huile, des gaz inertes, de l'eau ou encore le fluide caloporteur. Il n'est pas nécessaire d'utiliser le même fluide d'essai pour les essais d'étanchéité et de résistance.

En divisant l'installation en tronçons à tester, il est plus facile de localiser les endroits qui fuient, ce qui permet d'accroître la précision des essais de pression.

La procédure détaillée est documentée dans le procès-verbal d'essai de pression pour installations de chauffage et de réfrigération intitulé «Méthode de contrôle avec de l'air et un fluide caloporteur ou frigorigène» de Nussbaum. Ce document est téléchargeable sur www.nussbaum.ch/essai-de-pression.

Les étapes qui figurent dans le procès-verbal d'essai de pression sont décrites aussi ci-dessous. Elles reposent sur la directive SICC, le déroulement de l'essai ayant été adapté pour tenir compte de la longue expérience de Nussbaum.

5.1 Essai de pression avec de l'air comprimé ou un gaz inerte

L'essai de pression à l'air comprimé ou avec un gaz inerte convient pour des conduites exposées au gel et les installations solaires.

Ce type d'essai de pression doit être réalisé par une personne qualifiée et formée à l'utilisation d'air comprimé ou d'appareils et installations générateurs de pression. Cette personne est chargée d'effectuer les opérations suivantes:

- Réaliser l'essai de pression durant toute la durée des essais.
- S'assurer qu'aucune personne non autorisée ne se trouve à proximité de l'installation.
- Surveiller le compresseur.
- S'assurer que la pression d'essai dans l'installation disparaît une fois l'essai de pression terminé.

Remarques: L'air comprimé doit être sans huile, afin de réduire le risque de corrosion. Pour éviter tout dépassement de la pression d'essai, le raccordement d'alimentation du tronçon testé doit, en plus de l'indicateur de pression, comporter les dispositifs suivants:

- Robinet d'arrêt
- Réducteur de pression
- Soupape de sûreté
- Soupape de décharge

5.1.1 Essai d'étanchéité

1. Avec de l'air comprimé sans huile ou un gaz inerte, générer une pression d'essai de 15 kPa (150 mbar).
2. Pour permettre une compensation thermique entre le fluide d'essai dans la conduite et le milieu ambiant, prévoir au moins 10 minutes.
3. Mesurer la température pendant au moins 360 minutes. Pour les conduites ayant un volume de plus de 100 litres, la durée d'essai doit être augmentée de 10 minutes pour chaque quantité supplémentaire de 50 litres de volume.
4. Contrôler visuellement l'étanchéité de tous les assemblages et vérifier les profondeurs d'emboîtement (marquages). Pour la détection de fuites, utiliser le spray de détection des fuites 83186 de Nussbaum.
5. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Il ne doit pas y avoir de baisse continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
6. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut en étudier la raison (☞ «Localisation d'une fuite», page 746), y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
7. Au terme de l'essai d'étanchéité, la pression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

5.1.2 Essai de résistance

1. Avec de l'air comprimé sans huile ou un gaz inerte, générer une pression d'essai au minimum équivalente à la pression de réaction de la soupape de sûreté.
2. Pour permettre une compensation thermique entre le fluide d'essai dans la conduite et le milieu ambiant, prévoir au moins 10 minutes.
3. Mesurer la pression dans le tronçon à tester durant au moins 30 minutes.
4. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
5. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser (voir ☞ «Localisation d'une fuite», page 746), y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
6. Au terme de l'essai de résistance, la pression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

5.2 Essai de pression avec de l'eau ou le fluide caloporteur

En vue de l'essai de pression hydraulique, le tronçon à tester de l'installation est rempli d'eau ou de fluide caloporteur. L'eau doit satisfaire à la la directive SICC BT 102-01. Si nécessaire, un antigel peut être utilisé. Si, pour l'exploitation de l'installation, il n'est pas nécessaire d'utiliser un antigel, l'installation doit être rincée après l'essai de pression en renouvelant l'eau trois fois.

5.2.1 Essai d'étanchéité

1. Remplir le tronçon à tester avec de l'eau ou le fluide caloporteur, rincer et purger entièrement. Pour ce faire, suivre la directive SICC BT 102-01 et les indications du fabricant du générateur de chaleur.
2. Réaliser une compensation thermique entre le fluide d'essai et l'environnement.
3. Régler la pression d'exploitation.
4. Mesurer la pression pendant au moins 360 minutes.
5. Contrôler visuellement les raccords visibles.
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser, y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
8. Au terme de l'essai d'étanchéité, la pression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

5.2.2 Essai de résistance

1. Remplir le tronçon à tester avec de l'eau ou le fluide caloporteur, rincer et purger entièrement. Pour ce faire, suivre la directive SICC BT 102-01 et les indications du fabricant du générateur de chaleur.
2. Réaliser une compensation thermique entre le fluide d'essai et l'environnement.
3. Appliquer une pression d'essai correspondant à 1.3 fois la pression de service.
4. Mesurer la pression dans le tronçon à tester durant au moins 360 minutes.
5. Contrôler visuellement les raccords visibles.
6. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression. Durant l'essai, il ne doit pas y avoir de chute continue de la pression (voir ☞ «Interprétation des courbes de pression», page 745). Tenir compte des variations thermiques de pression.
7. Si des défauts d'étanchéité sont constatés lors de l'essai, il faut les localiser, y remédier et les documenter. Puis il faut répéter l'essai.
8. Au terme de l'essai de résistance, la pression d'essai doit être purgée à un endroit approprié.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

6 Essai de pression d'installations au gaz

L'essai de pression et le contrôle d'étanchéité d'installations de gaz dans des bâtiments doivent être réalisés selon la directive SVGW G1 (directive pour installations de gaz dans des bâtiments (directives gaz)).

6.1 Consignes de sécurité

Comme une installation au gaz inadéquate risque d'être le siège d'un incendie ou d'une explosion, il convient d'être particulièrement vigilant:

- Observation des directives:

  Pour la réalisation d'installations au gaz ou au gaz naturel, il est obligatoire de respecter les directives de la SVGW, à savoir G1 «Directive pour les installations de gaz naturel dans les immeubles» et G2 «Directive sur les conduites».

- Obligation de déclaration et autorisation:

  Avant le début des travaux, toute installation Optipress-Gaz, qu'il s'agisse d'une installation nouvelle, d'une extension ou d'une modification, doit être déclarée selon les directives G1 de la SVGW, par écrit au distributeur de gaz et aux autres services compétents. Les travaux ne peuvent commencer qu'une fois que l'autorisation a été accordée.

- Essai de pression et mise en service:

  Une installation Optipress-Gaz ne peut être mise en service que lorsque le distributeur de gaz ou le service de contrôle mandaté par celui-ci est convaincu que l'installation correspond aux exigences de la directive G1 de la SVGW et que les essais ont été réalisés avec succès. Les essais correspondants sont décrits dans les chapitres 13 de la directive SVGW G1 et 8 de la directive SVGW G2.

6.2 Essai de pression

L'essai de pression a pour finalité de tester la résistance et l'étanchéité de conduites de gaz. Cet essai est réalisé avant la mise en service de l'installation de gaz. En plus de la procédure à employer, la directive SVGW G1 définit les fluides d'essai admissibles ainsi que la pression et la durée des essais. L'essai de pression est concluant lorsque la pression d'essai ne baisse pas pendant toute la durée d'essai. La directive SVGW G1 contient en outre des spécifications sur la réparation de fuites. L'essai de pression doit être documenté par un procès-verbal de réception.

6.2.1 Démarche à adopter

Dans les conduites, tester uniquement des tronçons d'essai d'un volume maximum de 400 litres. Les paramètres d'essai dépendent de l'installation de gaz:

Pression de service	Pression d'essai	Durée d'essai
≤ 100 mbar	3 × pression de service, ≥ 100 mbar	10 minutes/50 litres de volume de conduite
100 mbar à ≤ 5 bar	≥ 2 bar de la pression de service	≥ 120 minutes

1. Brancher l'indicateur de pression et l'allumer.
2. Faire monter la pression d'essai d'un max. de 2 bar/minute.
3. Attendre que la température se stabilise. C'est le cas lorsque la pression affichée par l'indicateur ne bouge plus. Un temps d'attente supplémentaire permet de s'assurer de la fiabilité de l'essai de pression.
4. Lancer la durée d'essai et mesurer la pression en continu. Durant les mesures, il ne doit pas y avoir de baisse de la pression.
5. En cas de baisse de pression: Contrôler visuellement l'étanchéité de tous les assemblages et vérifier les profondeurs d'emboîtement (marquages). Pour la détection de fuites, utiliser le spray de détection des fuites 83186 de Nussbaum. Réparer les fuites. Relancer l'essai de pression.
6. Purger l'air ou le gaz inerte à un endroit approprié.
7. Documenter le résultat de l'essai sur le procès-verbal d'essai de pression.

6.3 Contrôle d'étanchéité

Le contrôle d'étanchéité s'effectue une fois le gaz de service dans l'installation de gaz. Dès que le gaz de service a atteint la pression de service, on procède à la recherche de fuites dans les conduites de gaz et les appareils de consommation de gaz. Pour ce faire, il existe des produits moussants idoines.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

7 Essai de pression d'installations de gaz liquéfié

Pour les installations de gaz liquéfié, c'est le fournisseur de l'installation qui, en qualité d'entreprise d'alimentation, est compétent. L'essai s'effectue en conformité avec les directives L1 de la SVGW et avec les directives appropriées de la CFST.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

8 Essai de pression d’installations à air comprimé

Le système Optipress complet (Aquaplus, Industry, Gaz, Therm), Optiflex et Optifitt-Press ont un certificat du TÜV qui confirme leur aptitude à l’usage avec de l’air comprimé. Cette attestation repose sur les exigences de sécurité de la directive 2014/68/CE (directive CE des équipements sous pression), sur les fiches techniques AD-2000 dans leur version actuelle, ainsi que sur l’ordonnance sur la sécurité des produits (OSPro). Les essais de résistance à la pression doivent être réalisés conformément à ces directives.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

9 Essai de pression d'installations sprinkler selon VdS

Avant la mise en service d'installations sprinkler selon VdS, il faut effectuer et documenter un essai de pression conformément à la norme VdS CEA 4001, chapitre 17.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

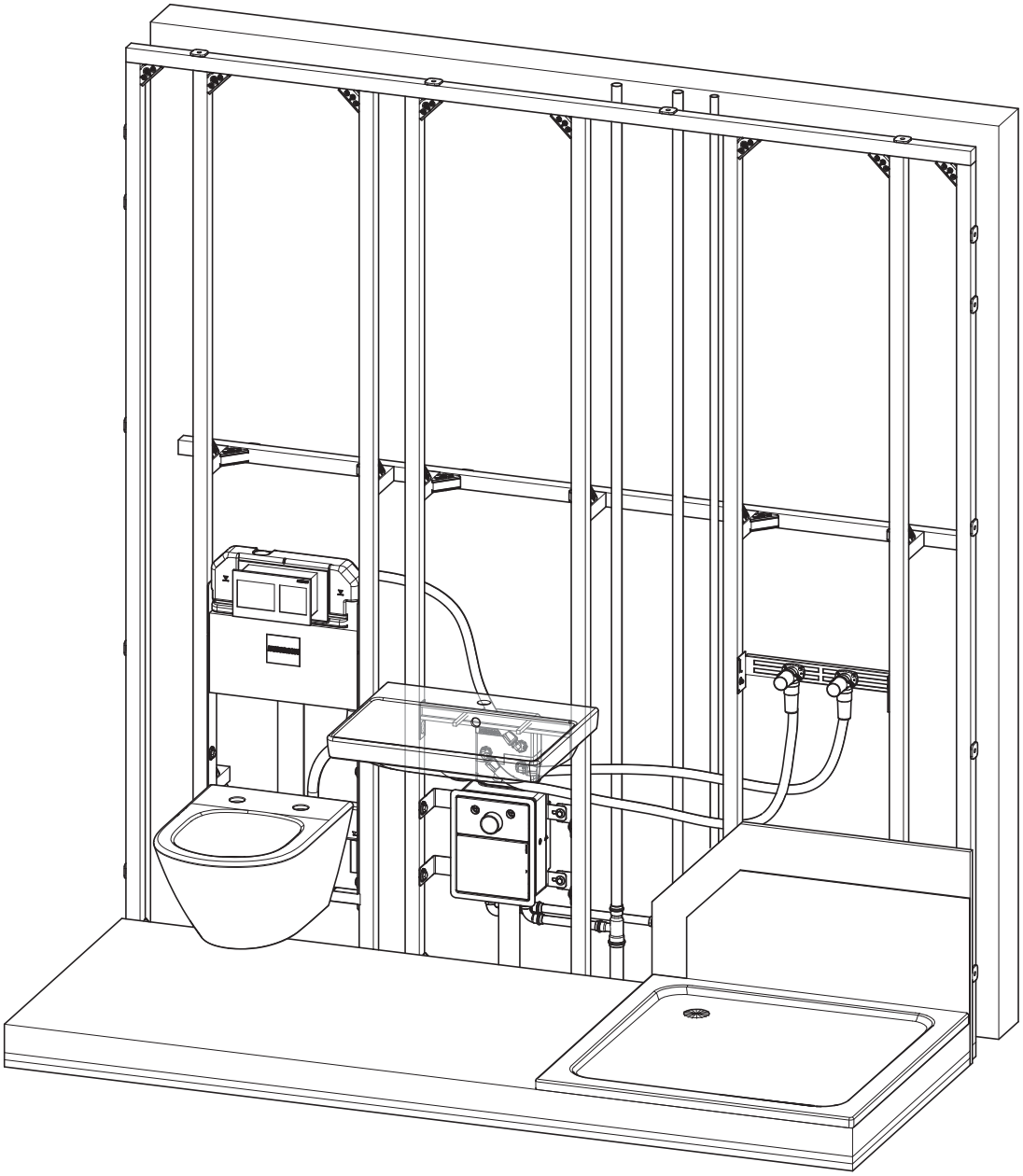
10 Informations complémentaires

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

Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.056 / V8

Distribution dans les étages



Sommaire

1 Introduction 759
1.1 Système de point de prélèvement individuel 759
1.2 Rayon de 6 mètres 761
1.3 Règle des 9 mètres 761
1.4 Influence thermique sur le robinet de puisage 762

2 Types de pose 763
2.1 Pose dans des murs massifs et dalles en béton 763
2.2 Variantes de la pose de conduites dans les murs massifs et dalles en béton 766
2.3 Pose des conduites en cas de risque de gel 768
2.4 Pose dans un cadre de montage ou une cloison de séparation 769
2.5 Boîtiers robinetterie à montage caché: exemples de solution pour le raccordement à des conduites montantes 770

3 Eléments de montage 773
3.1 Montage 774

4 Raccords de robinetteries 775
4.1 Boîtes et équerres de raccordement Optiflex 775
4.2 Accessoires de montage pour boîtes et équerres de raccordement Optiflex 777
4.3 Exemples de montage pour boîte Optiflex 783
4.4 Exemples de montage des boîtes avec prolongement d'étanchéité pour les systèmes de cadres de montage 786
4.5 Montage 787

5 Raccords distributeurs 788
5.1 Distributeurs Optiflex 788
5.2 Boîtiers distributeurs Optiflex 789
5.3 Boîtiers à montage caché Optiarmatur 791
5.4 Montage 793

6 Systèmes de cadre de montage 794

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

1 Introduction

Le présent document décrit des composants et procédures relatives à la distribution d'eau à l'étage avec le système de conduites Optiflex.

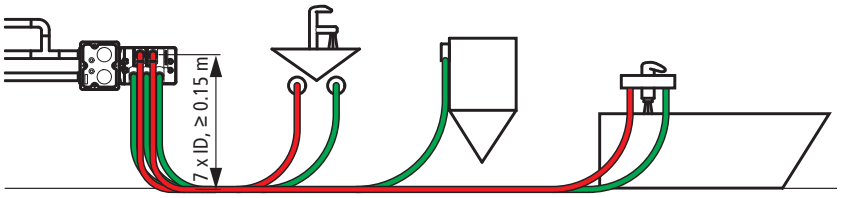
Le modèle à paliers de Nussbaum met en évidence les trois facteurs qu'il faut considérer pour la planification, la mise en œuvre et la maintenance d'une installation d'eau de boisson parfaite au niveau de l'hygiène, à savoir les matériaux, le maintien en température et la stagnation.

Pour la distribution dans les étages, les facteurs stagnation et maintien en température sont tout particulièrement importants parce qu'ils ont un impact déterminant sur la qualité de l'eau de boisson de toute l'installation. Or, en intégrant les conduites dans un système de point de prélèvement individuel et en respectant le rayon de 6 mètres et la règle des 9 mètres pour la disposition des appareils, il est tenu compte de manière optimale de la stagnation et du maintien en température

1.1 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 761).



Longueur conduite ≤ 9 m

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. 1, page 760). 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 ≥ 40 °C ou 50 °C, et pour l'eau froide ≤ 25 °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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

Longueur de conduite max.	Taille de tuyau (diamètre extérieur × 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. 1: 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:

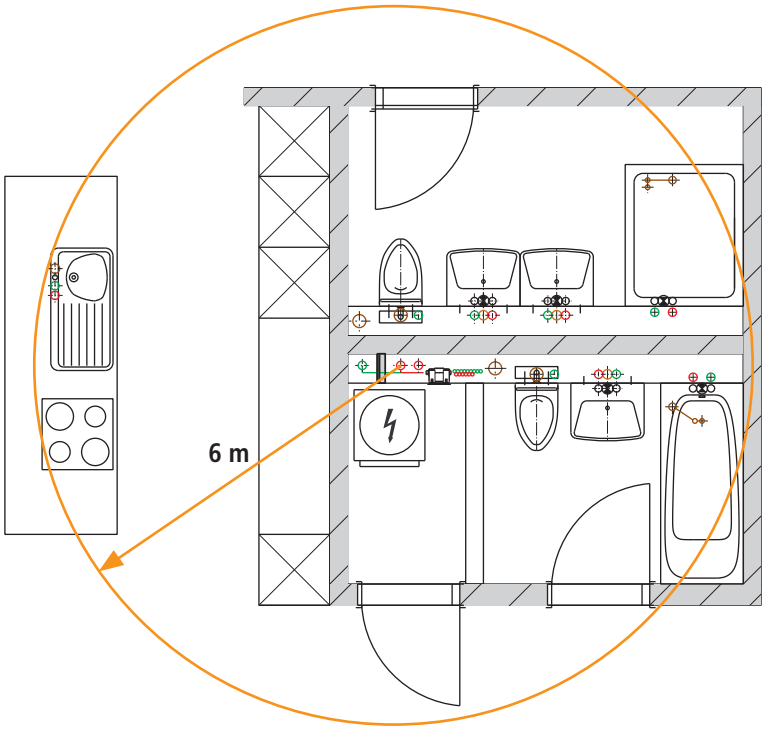
- Aucune influence thermique sur le robinet de puisage:
  Contrairement à ce qui se passe pour une installation avec bouclage ou à une installation avec tés, on arrive à éviter un réchauffement de la conduite d'eau froide via le mitigeur. Autres détails: ☞ «Influence thermique sur le robinet de puisage», page 762.
- 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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

1.2 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 761). Dans ce cas, il faut prévoir des conduites de distribution montantes supplémentaires.



1.3 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 759.

La condition préalable pour observer la règle des 9 mètres est de respecter le rayon de 6 mètres. (☞ «Rayon de 6 mètres», page 761).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

1.4 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 759) 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.

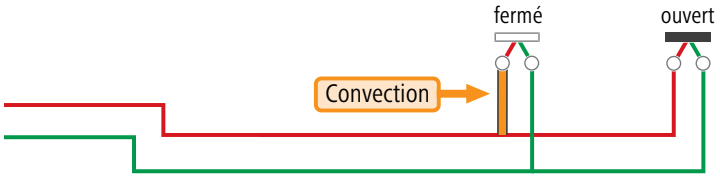
Système de point de prélèvement individuel (installation avec conduites de soutirage selon W3/C3, A10.1)

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



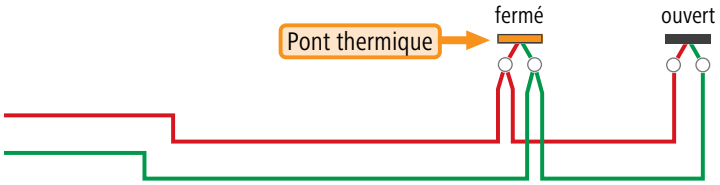
Installation avec tés (selon W3/C3, A10.2)

- 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



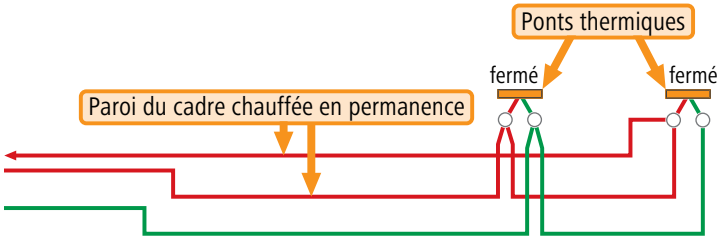
Installation en série (selon W3/C3, A10.3)

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



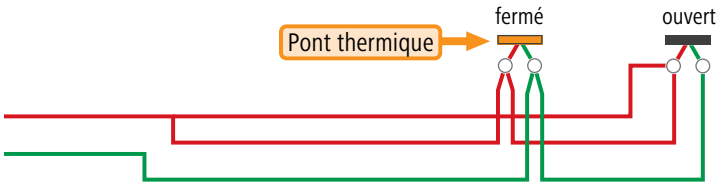
Circulation de l'eau sur les étages (selon W3/C3, A10.4)

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2 Types de pose

Optiflex est conçu pour la pose flexible de conduites dans une construction massive et à sec.

2.1 Pose dans des murs massifs et dalles en béton

Pour le montage d'Optiflex dans des murs massifs et dalles en béton, on peut envisager des tuyaux Optiflex en matière synthétique flexible et des tuyaux Optiflex-Flowpress rigides.

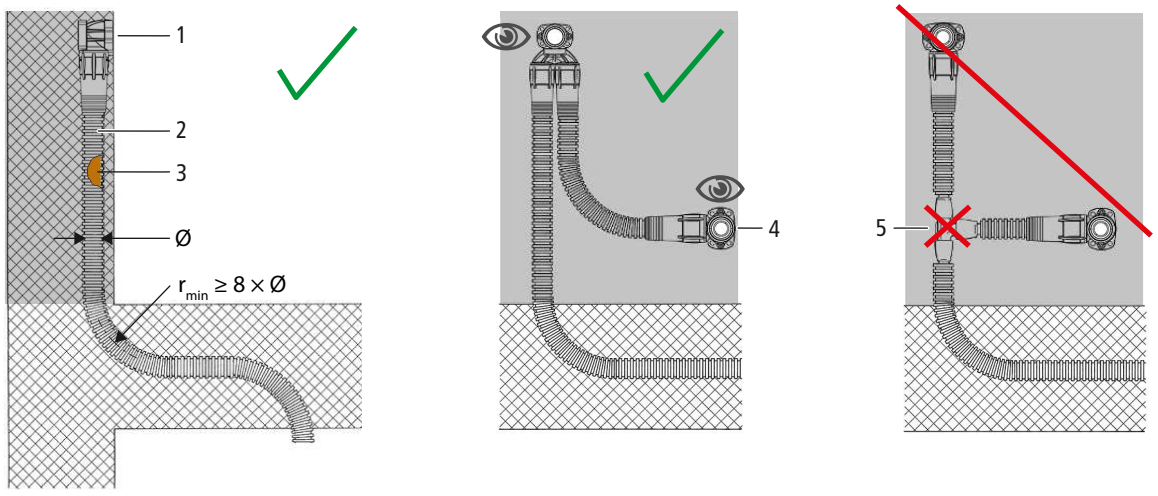
Pour beaucoup d'installations d'eau de boisson, Optiflex-Profix est la technique d'assemblage adéquate pour la distribution dans les étages. Cependant, pour l'assemblage de tuyaux dans une construction massive, Optiflex-Profix et Optiflex-Flowpress se valent tous les deux.

2.1.1 Installation avec des tuyaux Optiflex en matière synthétique

La pose de tuyaux Optiflex en matière synthétique dans des murs massifs doit être effectuée en conformité avec la directive W3 de la SVGW. Les tuyaux en matière synthétique doivent être posés de telle sorte qu'ils puissent être remplacés sans grands travaux en cas de sinistre (p. ex. défaut d'étanchéité). C'est pourquoi ils doivent être utilisés avec une gaine de protection.

En vue de pouvoir assurer l'interchangeabilité des tuyaux, il faut remplir les conditions suivantes au niveau de la construction:

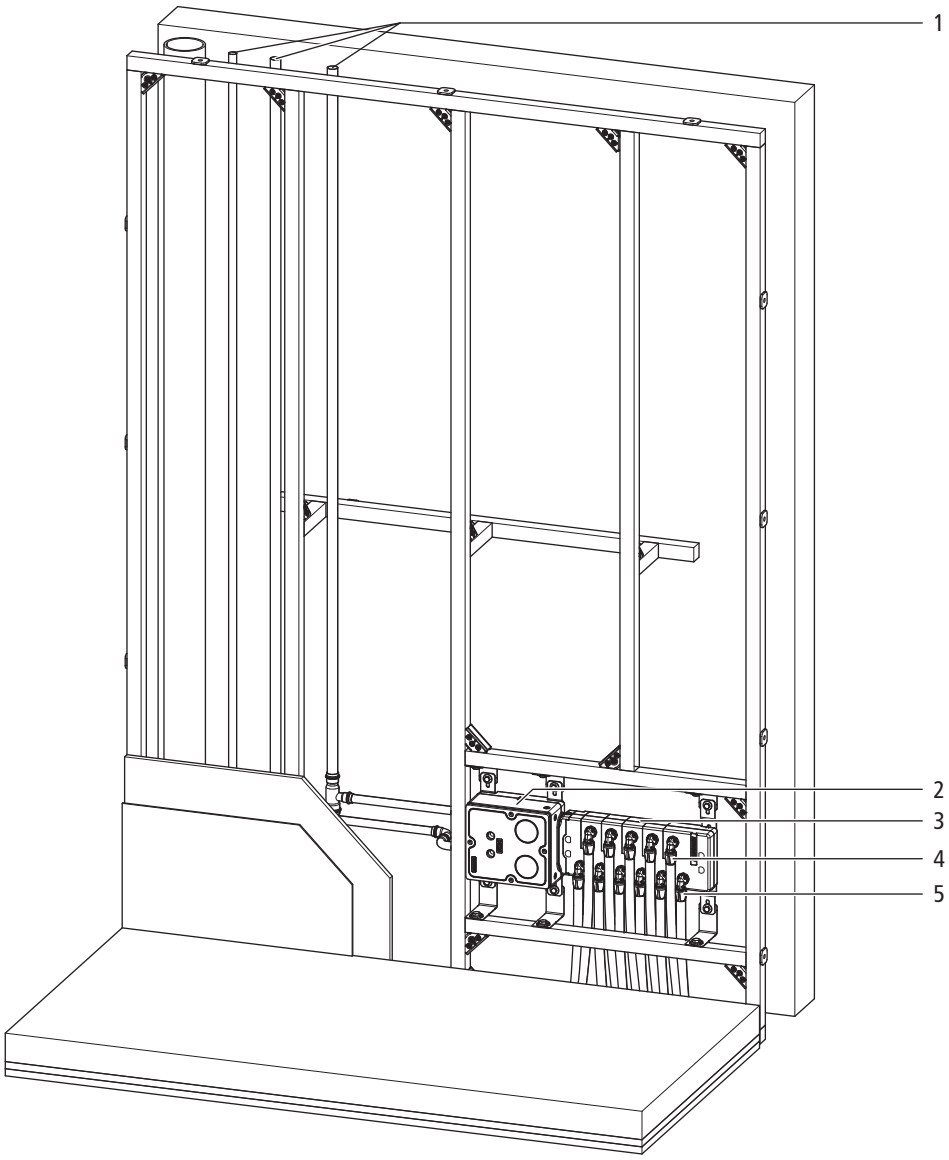
- Lorsque tout est terminé, les raccords doivent être apparents sur la paroi massive. Cette condition est remplie par une pose avec le système de point de prélèvement individuel. Les installations avec tés ne sont pas conformes aux règles de la technique.
- Les gaines de protection doivent être entourées de matériau de construction sur toute la longueur.
- Les gaines de protection doivent être fixées lorsqu'elles forment des coudes ou dans des cavités. Sur des tracés droits de conduites, les fixations doivent être distantes de 0.3 à 0.5 m.
- Le coude dans la conduite doit avoir un rayon de courbure R_B au minimum 8 fois supérieur au diamètre du tuyau.
- Il faut enlever les graviers, restes de ciment et autres saletés entre la gaine de protection et le tuyau Optiflex.



1	Boîte Optiflex, visible de l'extérieur
2	Gaine de protection
3	Tuyau Optiflex en matière synthétique flexible (dans gaine de protection)
4	Boîte Optiflex, visible de l'extérieur Pose conforme
5	Té, non visible de l'extérieur Pose **non** conforme

Exemple de montage

La distribution dans les étages selon le système de point de prélèvement individuel peut être réalisée avec des tuyaux Optiflex en matière synthétique.

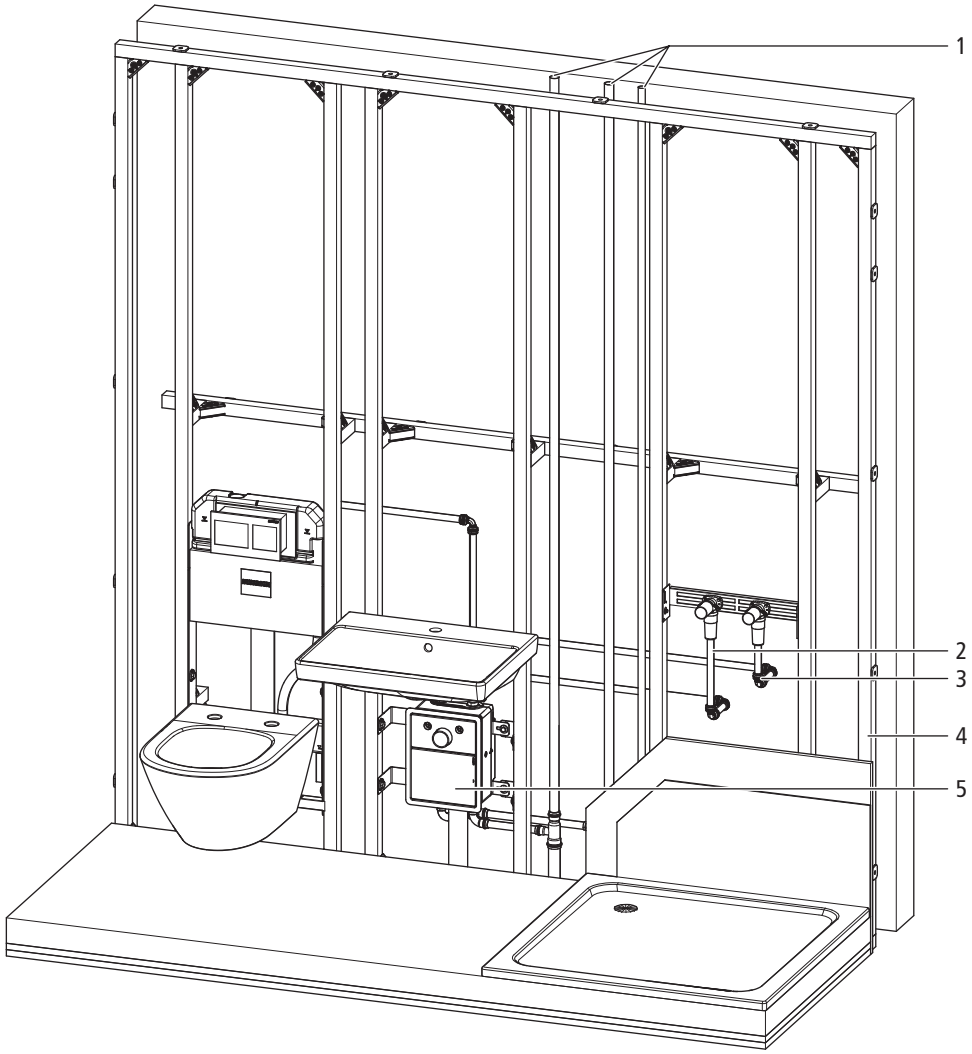


1	Colonnes montantes
2	Boîtier robinetterie à montage caché
3	Boîtier distributeur
4	Tuyaux Optiflex en matière synthétique pour conduites d'eau chaude
5	Tuyaux Optiflex en matière synthétique pour conduites d'eau froide

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2.1.2 Installation avec le tuyau Optiflex-Flowpress rigide

La distribution dans les étages avec le tuyau Optiflex-Flowpress rigide peut être réalisée par une installation avec tés.

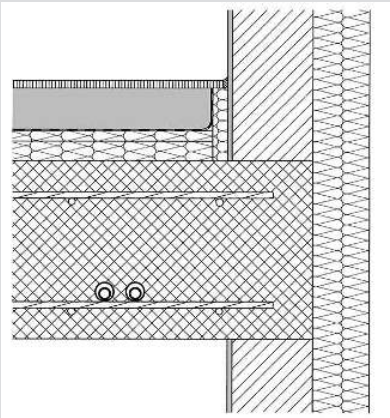
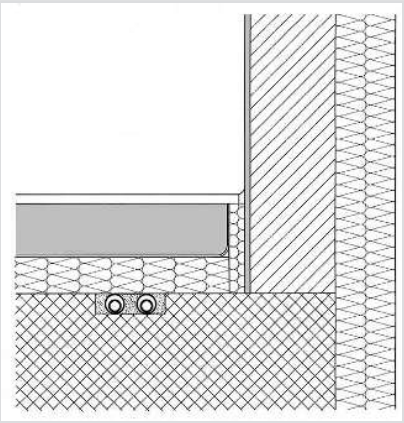
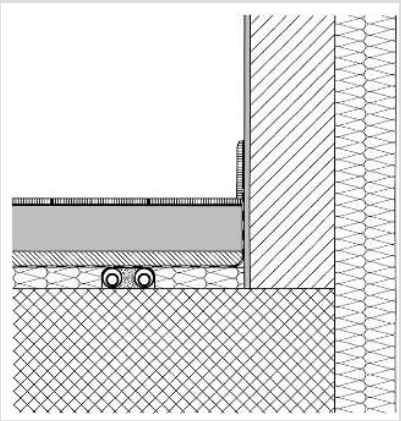


1	Colonnes montantes
2	Tuyaux Optiflex-Flowpress pour conduites d'eau chaude
3	Tuyaux Optiflex-Flowpress pour conduites d'eau froide
4	Système de cadres de montage
5	Boîtier lavabo à montage caché

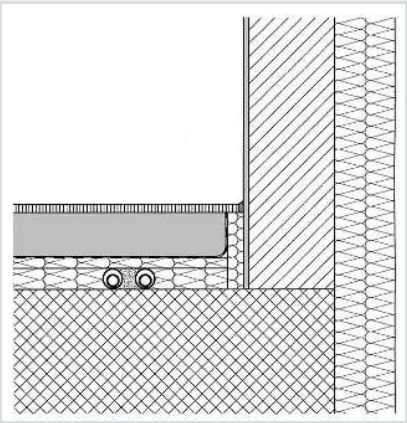
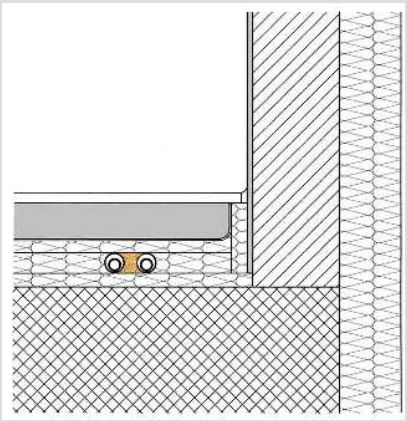
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2.2 Variantes de la pose de conduites dans les murs massifs et dalles en béton

Les tuyaux Optiflex peuvent être posés comme suit, en sachant qu'il faut respecter les distances entre conduites d'eau chaude et d'eau froide selon la directive W3/C3 de la SVGW (annexe 7):

Pose des conduites	Photo	Description
Dans du béton		Le tuyau Optiflex avec sa gaine de protection est complètement enfermé dans le béton. Les conduites d'eau froide et d'eau chaude sont à poser séparément. Le tuyau Optiflex doit être fixé par des colliers de serrage tous les 1 m environ. Des plots-gabarit, aides de montage et listes d'évidement de Nussbaum sont disponibles pour réaliser le tracé des conduites dans une dalle en béton.
Evidement dans le béton		Le tuyau Optiflex avec sa gaine de protection est placé dans un évidement dans le béton. Si l'évidement n'est pas colmaté avec du béton, il faut isoler le tuyau Optiflex et le fixer avec des brides 87072 espacées d'environ 50 cm.
Sous de l'asphalte coulé		Le tuyau Optiflex avec sa gaine de protection est situé sous l'asphalte coulé. Le tuyau Optiflex doit être fixé par des brides 87072 espacées d'environ 50 cm. Ce type de pose est susceptible d'altérer l'isolation aux bruits d'impacts. Avant d'être recouvert d'une couche d'asphalte, le tuyau Optiflex doit être protégé thermiquement contre l'asphalte en fusion. L'asphalte fondu peut en effet atteindre une température de 250 °C.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

Pose des conduites	Photo	Description
Sur le béton		Le tuyau Optiflex avec sa gaine de protection est placé dans l'isolation au-dessus du béton. Ce type de pose est susceptible d'altérer l'isolation aux bruits d'impacts. Pour faciliter le montage de l'isolation phonique, les tuyaux Optiflex doivent être bien en place et posés si possible en parallèle. Le tuyau Optiflex doit être fixé par des brides 87072 espacées d'environ 50 cm.
Au-dessus de l'isolation		Le tuyau Optiflex sans gaine de protection se trouve dans l'isolation. Ce type de pose n'est pas compatible avec un chauffage au sol. Les cavités entre les tuyaux Optiflex doivent être remplies par du matériau isolant (hachures colorées dans la figure). Le tuyau Optiflex doit être attaché par des agrafes de fixation. Le tuyau Optiflex doit être fixé par des brides 87072 espacées d'environ 50 cm.

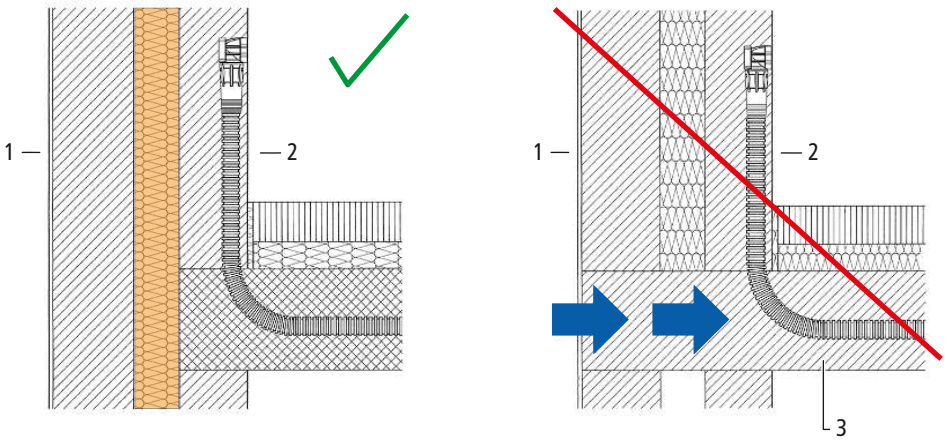
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2.3 Pose des conduites en cas de risque de gel

Pour en sécuriser l'exploitation, les installations avec Optiflex doivent être protégées du gel. Dans certains types de bâtiments, les endroits suivants sont exposés à des températures inférieures à zéro:

- Bâtiments à isolation interne
- Maisons en terrasse
- Zones périphériques des plafonds de sous-sols, garages et entrées

Pour prévenir tout risque de gel au niveau de la construction, poser les conduites dans la partie non exposée au gel. Eviter de les poser dans les zones susceptibles d'agir comme pont thermique. Pour identifier les zones menacées par le gel, il faut faire appel à un physicien du bâtiment.



1	A l'extérieur
2	A l'intérieur
3	Pont thermique

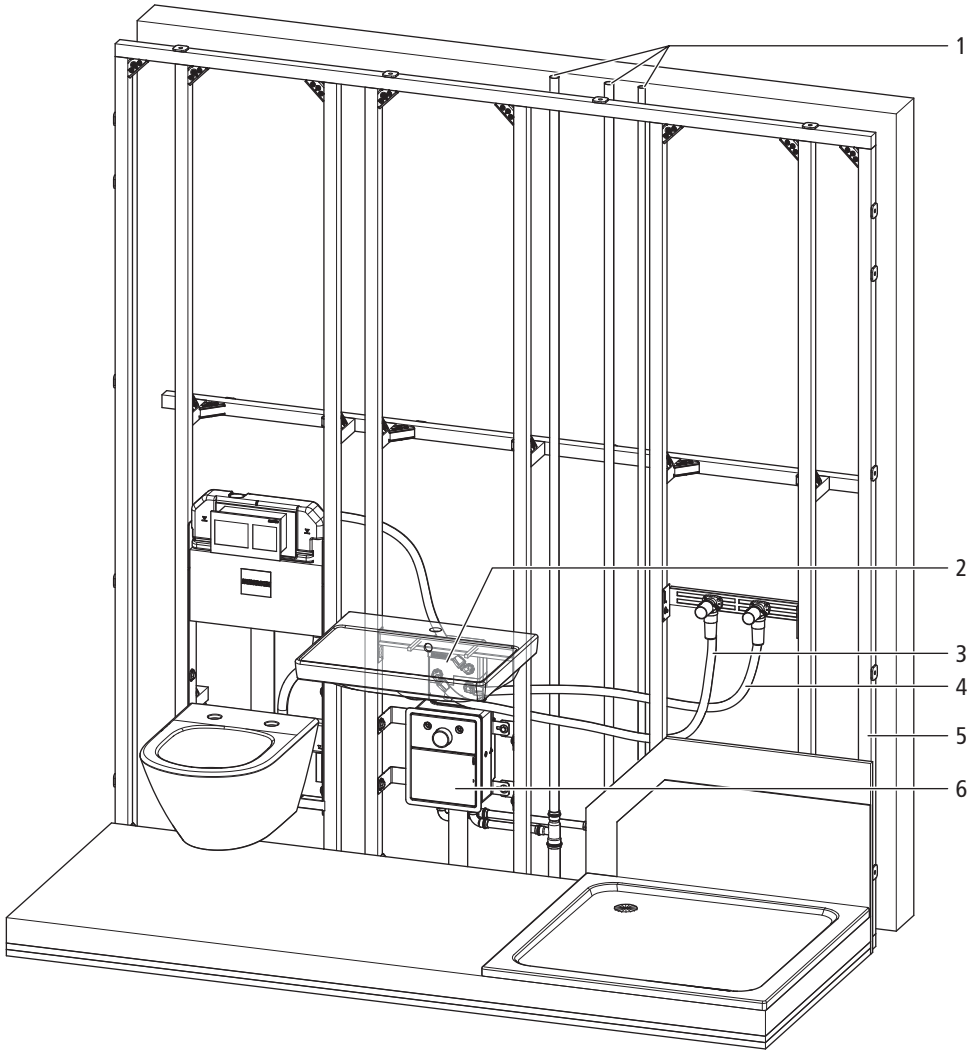
Les conduites dans les zones menacées par le gel doivent être vidangées et vidées par de l'air comprimé. S'il n'est pas possible de poser les conduites dans une zone non exposée au gel, il est nécessaire de protéger les tuyaux contre le gel.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2.4 Pose dans un cadre de montage ou une cloison de séparation

Lorsque les conduites sont posées dans un cadre de montage ou une cloison de séparation, on peut envisager une installation avec tés comme le système de point de prélèvement individuel avec Optiflex-Profix ou des connecteurs Optiflex-Flowpress. Nussbaum recommande le système de point de prélèvement individuel. La longueur des conduites de soutirage peut être courte, en particulier lorsqu'il est possible de les poser dans le sol.

Installation dans un cadre de montage



1	Colonnes montantes
2	Boîtier distributeur
3	Conduites d'eau chaude
4	Conduites d'eau froide
5	Système de cadres de montage
6	Boîtier lavabo à montage caché

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2.5 Boîtiers robinetterie à montage caché: exemples de solution pour le raccordement à des conduites montantes

On peut parler d'un véritable défi lorsqu'il s'agit de raccorder dans les règles de l'art des boîtiers robinetterie à montage caché à une colonne montante dans une gaine. Dans la transition de la gaine à l'étage, il faut en effet poser les conduites de manière à respecter les impératifs de l'isolation thermique.

Trois exemples pratiques de solutions pour des installations de cadres de montage sont présentés ci-dessous. Il y a en particulier une solution qui présente une isolation thermique renforcée pour les conduites d'eau froide. Les autres solutions possibles portent sur une séparation thermique à distance minimale entre les conduites montantes.

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», ☞ page 317.

2.5.1 Exemple de solution d'une isolation thermique renforcée pour une conduite montante d'eau froide

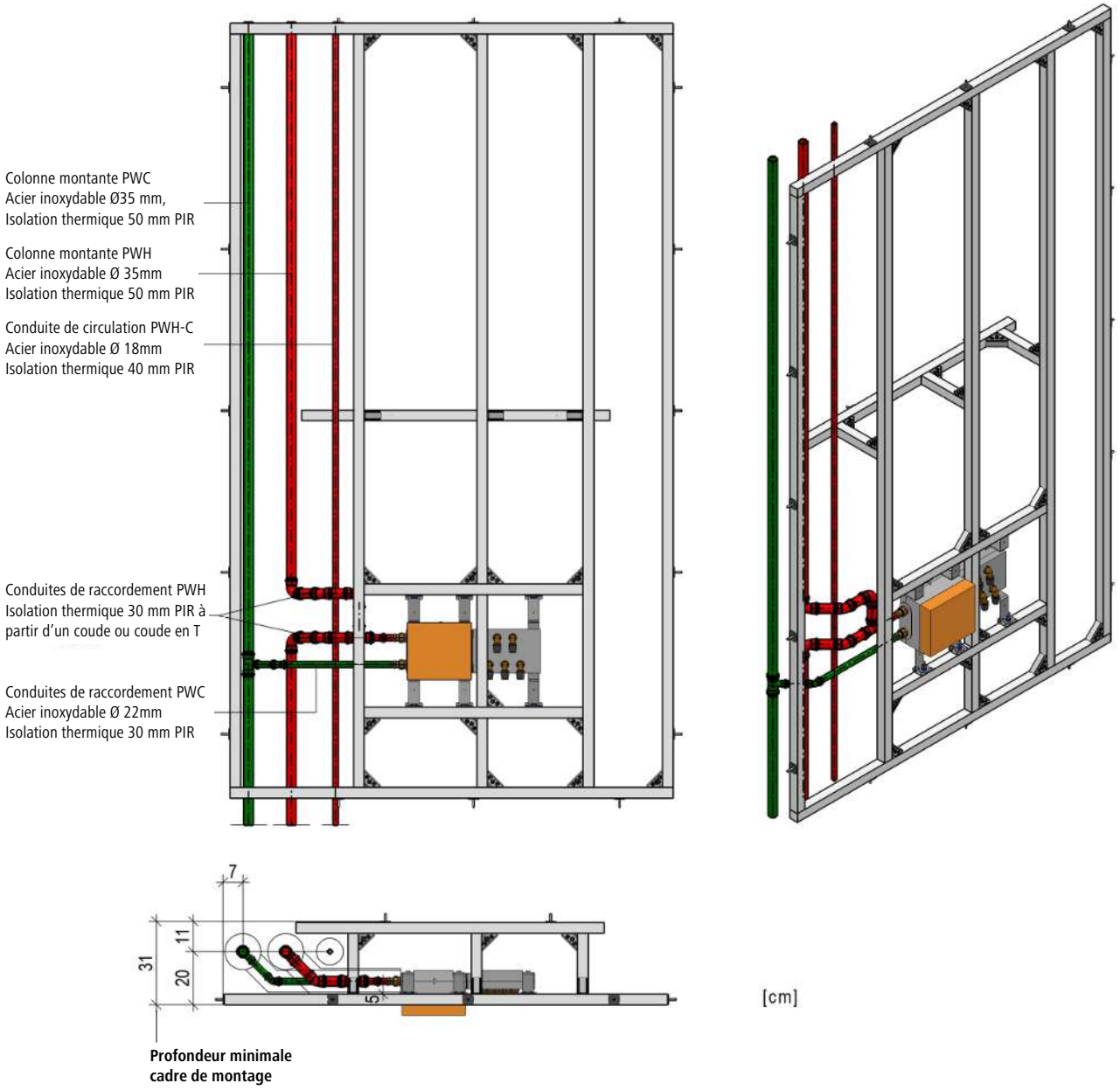


Fig. 1: Séparation thermique avec isolation thermique 50 mm PIR

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

2.5.2 Exemples de solution à séparation thermique par distance minimale entre colonnes montantes

2.5.2.1 Avec conduites de raccordement en acier inoxydable

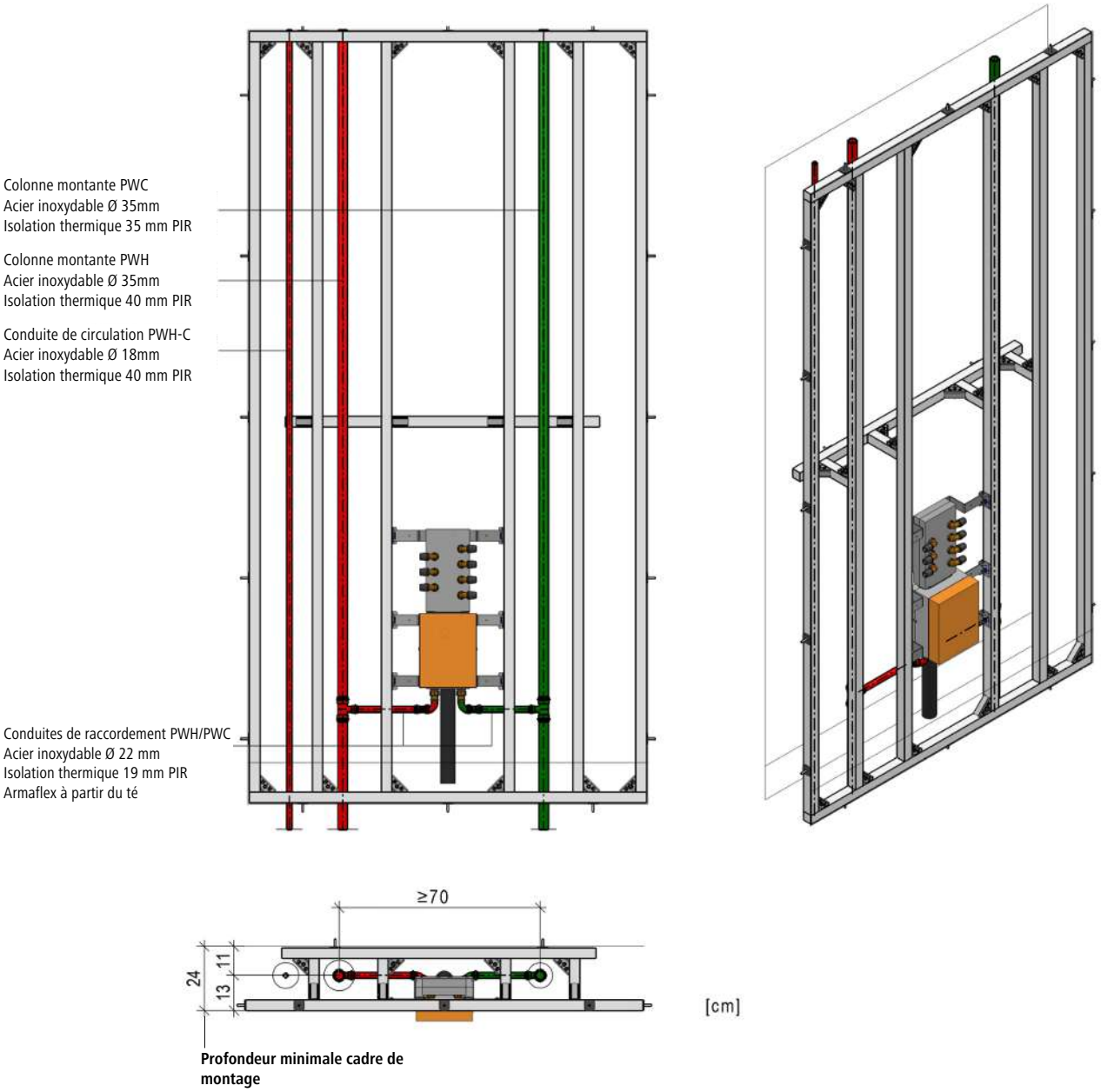


Fig. 2: Séparation thermique par distance minimale de 70 cm, conduites de raccordement en acier inoxydable

2.5.2.2 Avec conduites de raccordement flexibles en matière synthétique PE-X

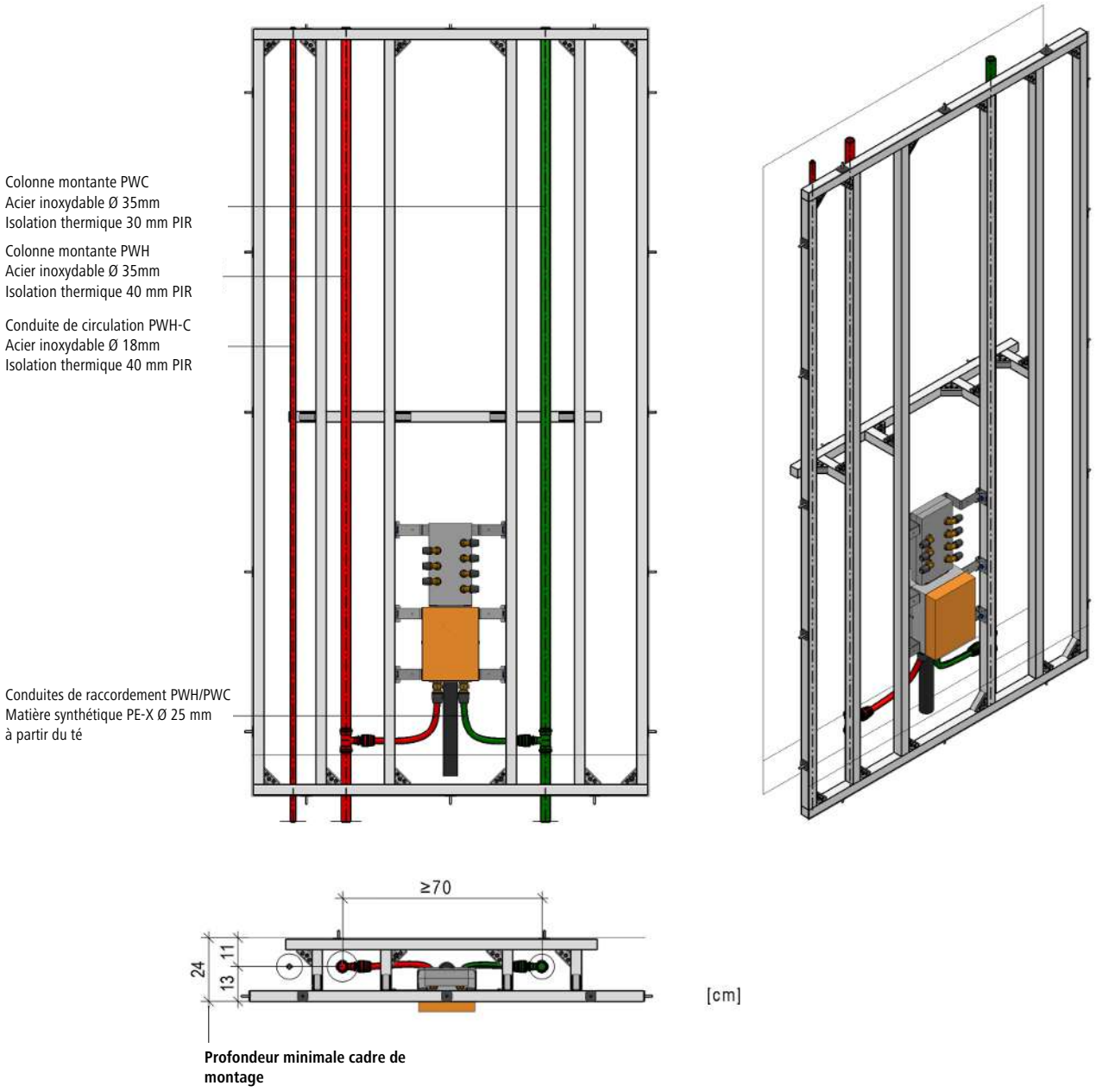


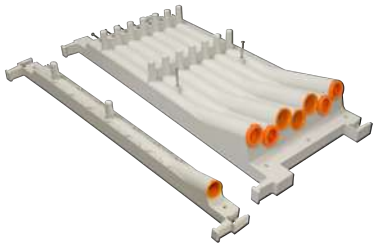
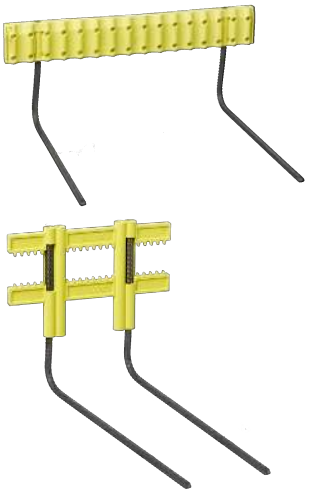
Fig. 3: Séparation thermique par distance minimale de 70 cm, conduites de raccordement flexibles en matière synthétique

3 Eléments de montage

Les accessoires suivants sont disponibles pour le montage dans des murs massifs et dalles en béton:

Supports	Utilisation et application
 Optiflex-Aide de montage sur coffrage 87061	Pour la fixation de la boîte prolongée Optiflex 84205 sur le coffrage. L'axe de maintien est réutilisable. Matériau: matière synthétique
 Optiflex-Aide de montage sur coffrage 87074.21/87074.23	Pour la pose de tuyaux Optiflex en matière synthétique avec gaine de protection pour l'insertion devant le coffrage de structure en maçonnerie. Pour dalles en béton d'une épaisseur de 200 à 350 mm. Matériau: matière synthétique
  Optiflex-Plot-gabarit 87050.21/87050.22	Pour la pose de tuyaux Optiflex en matière synthétique avec gaine de protection dans la dalle en béton. S'utilise avec le pont de tuyau Matériau: matière synthétique
 Optiflex-Rampe à 3 départs 87056	Pour la pose de 3 tuyaux Optiflex en matière synthétique avec gaine de protection dans la dalle en béton. S'utilise avec le plot-gabarit Optiflex 87050.21/87050.22. Matériau: matière synthétique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

Supports	Utilisation et application
 Optiflex-Liste d'évidement sur coffrage 87054	Pour la pose de tuyaux Optiflex en matière synthétique avec gaine de protection dans la dalle en béton. Disponible pour emboîtement accouplable individuel ou multiple. Matériau: matière synthétique
 Optiflex-Support multiple de montage pour tuyaux 87058/Optiflex-Support de montage pour tuyaux 87069	Pour la pose de tuyaux Optiflex en matière synthétique avec gaine de protection dans la dalle en béton. Les tuyaux sont fixés sur le support de montage avec des colliers de serrage. Matériau: acier, matière synthétique

3.1 Montage

3.1.1 Mettre en place les accessoires de montage

Les notices sont disponibles sur www.nussbaum.ch:

- ☞ Instructions de montage 299.0.342, aide de montage Optiflex
- ☞ Instructions de montage 299.0.320, aide de montage Optiflex contre le haut
- ☞ Instructions de montage 261.0.055, plot-gabarit Optiflex
- ☞ Instructions de montage 299.0.442, liste d'évidement sur coffrage Optiflex
- ☞ Instructions de montage 261.0.054, support de montage pour tuyaux Optiflex

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

4 Raccords de robinetteries

4.1 Boîtes et équerres de raccordement Optiflex

Les boîtes et équerres de raccordement Optiflex servent à raccorder des robinetteries dans les constructions massives et à sec. Les raccords coudés à 90° sont munis d'un filetage intérieur Rp pour le raccordement d'une robinetterie et d'une connexion enfichable Optiflex-Profix ou d'un connecteur Optiflex-Flowpress pour le raccordement à un tuyau Optiflex.

Caractéristiques:

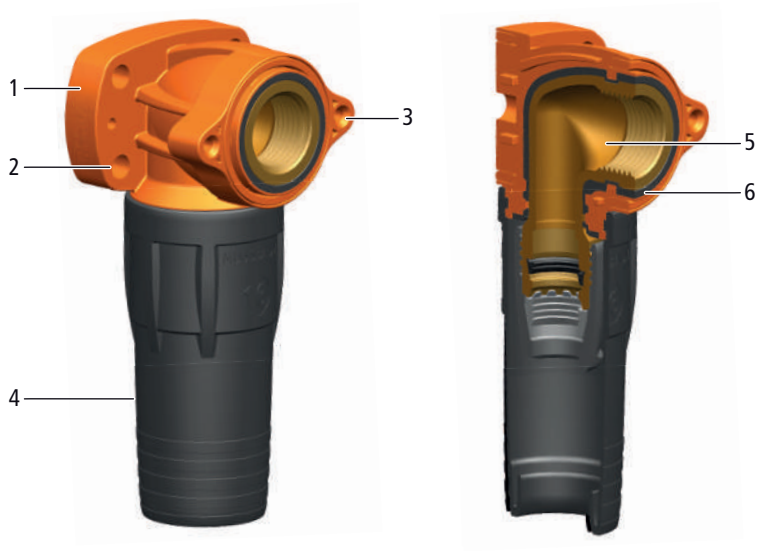
- Pour tuyaux Optiflex de 16 et 20 mm
- Raccordement simple ou double
- Protection acoustique intégrée (uniquement boîte Optiflex)
- Elément insonorisant (optionnel, uniquement équerre de raccordement)
- Fixation possible avec vis
- Sets de raccordement (boîtes Optiflex ou équerres de raccordement prémontées sur gabarits de montage)
- Accessoires de montage adéquats (p. ex. gabarits de montage, bouchons de montage et de fixation)

Extrait de l'assortiment:



4.1.1 Composition de la boîte Optiflex-Profix

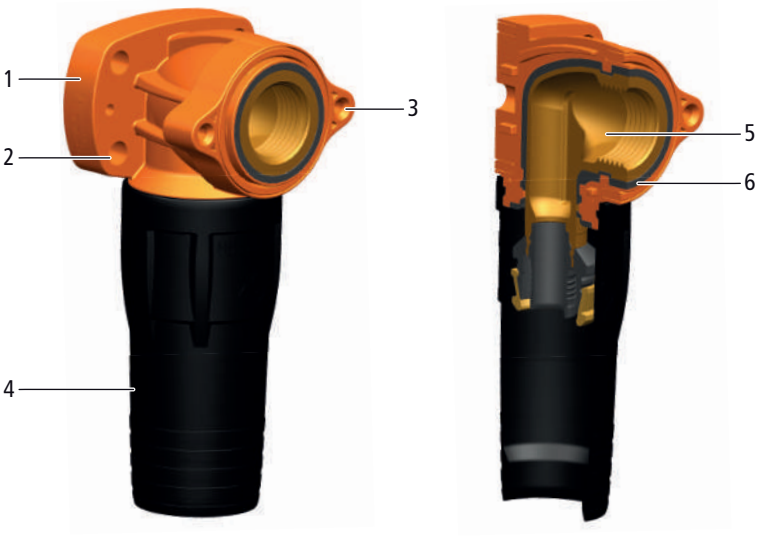
La boîte Optiflex-Profix se compose des éléments suivants:



1	Corps	Matière synthétique (antichoc)
2	Trou de fixation Ø 6.5 mm (4×)	
3	Trou de fixation Ø 3.5 mm (2×)	
4	Socle boîte flexible, amovible	Matière synthétique
5	Coude 90° avec filetage intérieur Rp et connecteur Optiflex-Profix	Bronze CC246E
6	Protection acoustique	Matière synthétique

4.1.2 Composition de la boîte Optiflex-Flowpress

La boîte Optiflex-Profix-Flowpress se compose des éléments suivants:

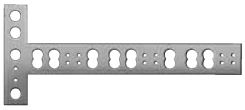
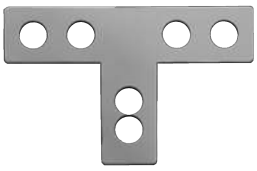


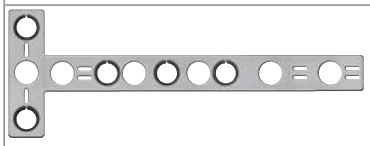
1	Corps	Matière synthétique (antichoc)
2	Trou de fixation Ø 6.5 mm (4×)	
3	Trou de fixation Ø 3.5 mm (2×)	
4	Socle boîte flexible, amovible	Matière synthétique
5	Coude 90° avec filetage intérieur Rp et connecteur Optiflex-Flowpress	Bronze CC246E
6	Protection acoustique	Matière synthétique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

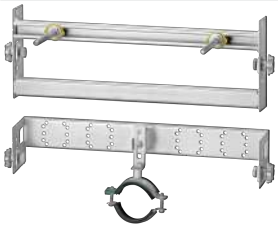
4.2 Accessoires de montage pour boîtes et équerres de raccordement Optiflex

Les accessoires suivants sont disponibles pour le montage de boîtes et équerres de raccordement Optiflex.

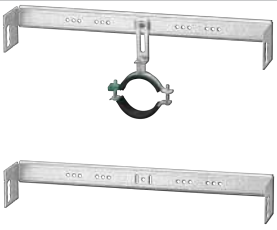
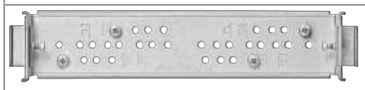
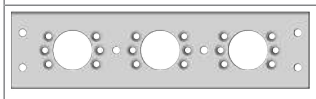
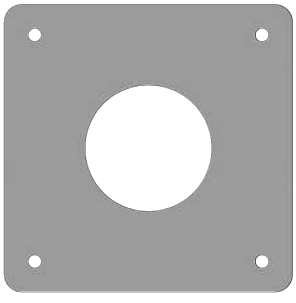
Composants	Utilisation et application	 Boîte Optiflex	 Boîte prolongée Optiflex	 Boîte Optiflex avec prolongement d'étanchéité	 Equerre de raccordement
 Optiflex-Aide de montage sur coffrage 87061	Pour la fixation de boîtes prolongées Optiflex sur le coffrage. L'axe de maintien est réutilisable. Matériau: matière synthétique	✗	✓	✗	✗
 Optiflex-Gabarit de montage 85055	Pour le montage de boîtes Optiflex et des équerres de raccordement dans l'évidement dans le mur (de constructions en bois). Utilisable dans le sens inverse pour un montage apparent. Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✗	✗
 Gabarit WK 85096	Pour le montage à fleur de mur des boîtes Optiflex sur des constructions massives. Matériau: acier	✓	✗	✗	✗
 Gabarit-té WK 85097	Pour le montage des boîtes Optiflex sur des constructions massives. Compatible avec les boîtes du fabricant Georg Fischer JRG. Matériau: acier	✓	✗	✗	✗
 Gabarit-té pour écoulement WK 85092	Pour le montage de tuyaux d'évacuation sur les lavabos. Adapté à la pièce pour la fixation de l'écoulement WK 85093. Matériau: acier	—	—	—	—
 Pièce pour fixation de l'écoulement WK 85093	Pour le montage de tuyaux d'évacuation sur les lavabos. Adapté au gabarit-té pour l'écoulement 85092. Matériau: Laiton	—	—	—	—
 Bouchon WK 85098	Pour le montage de boîtes Optiflex sur des constructions massives. A fonction de purge. Matériau: acier	✓	—	—	—

Composants	Utilisation et application	 Boîte Optiflex	 Boîte prolongée Optiflex	 Boîte Optiflex avec prolongement d'étanchéité	 Equerre de raccordement
 Douille de protection et fixation WK 85099	Pour le montage de boîtes Optiflex sur des constructions massives. Adapté pour le bouchon WK 85098. Matériau: acier	✓	—	—	—
 Optiflex-Gabarit-té 85095	Pour le montage des boîtes Optiflex sur des constructions massives. Avec anneaux d'insert amovibles, pour la fixation de boîtes Optiflex sans prolongement d'étanchéité. Réutilisable. Matériau: acier	✓	✗	✓	✗
 Anneau d'insert 85094	Pour la fixation de boîtes Optiflex sans prolongement d'étanchéité sur le gabarit-té Optiflex 85095. Matériau: matière synthétique	✓	✗	✗	✗
 Prolongement d'étanchéité 85107	Pour l'étanchéité de boîtes Optiflex sur des constructions massives. Avec des rainures pour une découpe facile à la longueur adéquate pour être à fleur avec la surface du mur. S'utilise obligatoirement avec la rondelle d'étanchéité autoadhésive 85124. Matériau: matière synthétique	✓	✗	✓	—
 Platine mur 86060	Pour l'étanchéité d'équerres de raccordement dans la construction à sec et de prolongements d'étanchéité 85107. Autoadhésif. Matériau: matière synthétique	—	✗	✓	✓
 Adaptateur 85108	Entretoise pour le montage du prolongement d'étanchéité dans une construction massive ou à sec. Matériau: matière synthétique	✓	✗	✗	✗

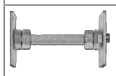
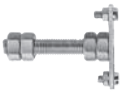
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

Composants	Utilisation et application	 Boîte Optiflex	 Boîte prolongée Optiflex	 Boîte Optiflex avec prolongement d'étanchéité	 Equerre de raccordement
 Optiflex-Gabarit de montage 85056	Pour le montage à fleur de mur des boîtes Optiflex sur des constructions massives. Réutilisable. Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✘	✘
 Optivis-Tec-Support robinetterie 71238	Pour robinetterie mitigeur en rapport avec boîtes et équerres de raccordement, y compris matériel de fixation Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✓	✓
 Optivis-Support simple pour robinetterie 71176	Pour le montage de robinetteries individuelles comprenant: rondelle d'étanchéité autoadhésive Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✓	✓
 Optivis-Tec-Module lavabo 71215	Pour robinetterie monotrou y compris matériel de fixation pour module et lavabo Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✓	✓
 Optivis-Tec-Module lavabo 71218	Pour siphon encastré pour robinetterie monotrou, y compris matériel de fixation pour module et lavabo Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✓	✓
 Optivis-Tec-Support robinetterie 71237	Pour boîtes Optiflex avec prolongement d'étanchéité et support pour tuyau d'écoulement Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✓	✓

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

Composants	Utilisation et application	 Boîte Optiflex	 Boîte prolongée Optiflex	 Boîte Optiflex avec prolongement d'étanchéité	 Equerre de raccordement
 Optivis-Tec-Set de montage 71281	Pour set de montage robinet à montage caché 67105 pour robinetterie monotrou, avec support pour tuyau d'écoulement Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✓	✓
 Optiflex-Support robinetterie Duofix 85054	Pour le montage des boîtes Optiflex avec prolongement d'étanchéité dans le système de cadres de montage Duofix®. Matériau: acier galvanisé	✗	✗	✓	✗
 Optiflex-Support robinetterie GIS 85059	Pour le montage des boîtes Optiflex avec prolongement d'étanchéité dans le système d'installation GIS®. Matériau: acier	✗	✗	✓	—
 Optiflex-Gabarit de montage 85057	Pour le montage des équerres de raccordement Optiflex dans le système d'installation GIS®. Matériau: acier galvanisé	✗	✗	✗	✓
 Optiflex-Gabarit de montage 85058	Pour le montage des boîtes Optiflex et des équerres de raccordement dans les constructions en bois ou pour un montage apparent. Matériau: acier galvanisé	✓	✓	✗	✓
 Optiflex-Plaque de maintien 85060	Pour le montage des boîtes Optiflex dans la construction à sec. Matériau: acier	✓	✓	✗	✗
 Optiflex-Plaque de fixation 85061	Pour la fixation de boîtes Optiflex sur des plaques de plâtre, avec la plaque de fixation 85060. Matériau: matière synthétique	✓	✓	✗	✗

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

Composants	Utilisation et application	 Boîte Optiflex	 Boîte prolongée Optiflex	 Boîte Optiflex avec prolongement d'étanchéité	 Equerre de raccordement
 Optiflex-Fixation double 85072	Pour neutraliser les écarts lors du montage des boîtes Optiflex. Matériau: acier	✓	✓	✘	✘
 Optiflex-Fixation simple 85073	Pour neutraliser les écarts lors du montage des boîtes Optiflex. Matériau: acier	✓	✓	✘	✘
 Optiflex-Fixation simple 85074	Pour neutraliser les écarts lors du montage des boîtes Optiflex. Matériau: acier	✓	✓	✘	✘
 Bouchon de montage et de fixation 85090  Bouchon 85086	Pour le montage des boîtes Optiflex. Pour l'eau froide. Matériau: matière synthétique	✓	✓	✘	✘
 Bouchon de montage et de fixation 85091  Bouchon 85087	Pour le montage des boîtes Optiflex avec prolongement d'étanchéité, ensemble avec le gabarit-té Optiflex 85095. Matériau: matière synthétique	✘	✘	✓	✘
 Bouchon de montage et de fixation 91068.04/91068.05	Avec joint, pour eau froide. Matériau: matière synthétique	✓	✓	✘	✓
 Bouchon de montage et de fixation 91069	Avec joint et partie filetée en laiton, pour l'eau jusqu'à 90 °C. Matériau: matière synthétique/laiton	✓	✓	✘	✓

Composants	Utilisation et application	 Boîte Optiflex	 Boîte prolongée Optiflex	 Boîte Optiflex avec prolongement d'étanchéité	 Equerre de raccordement
 Support d'écoulement 85068	Convient pour les gabarits de montage 85055, 85056, 85057, 85058. Matériau: acier, matière synthétique	✓	✓	✓	✓
 Élément insonorisant 81060	Convient pour toutes les équerres de raccordement avec patte de fixation. Matériau: élastomère	✗	✗	✗	✓

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

4.3 Exemples de montage pour boîte Optiflex

4.3.1 Montage à fleur de mur dans construction massive

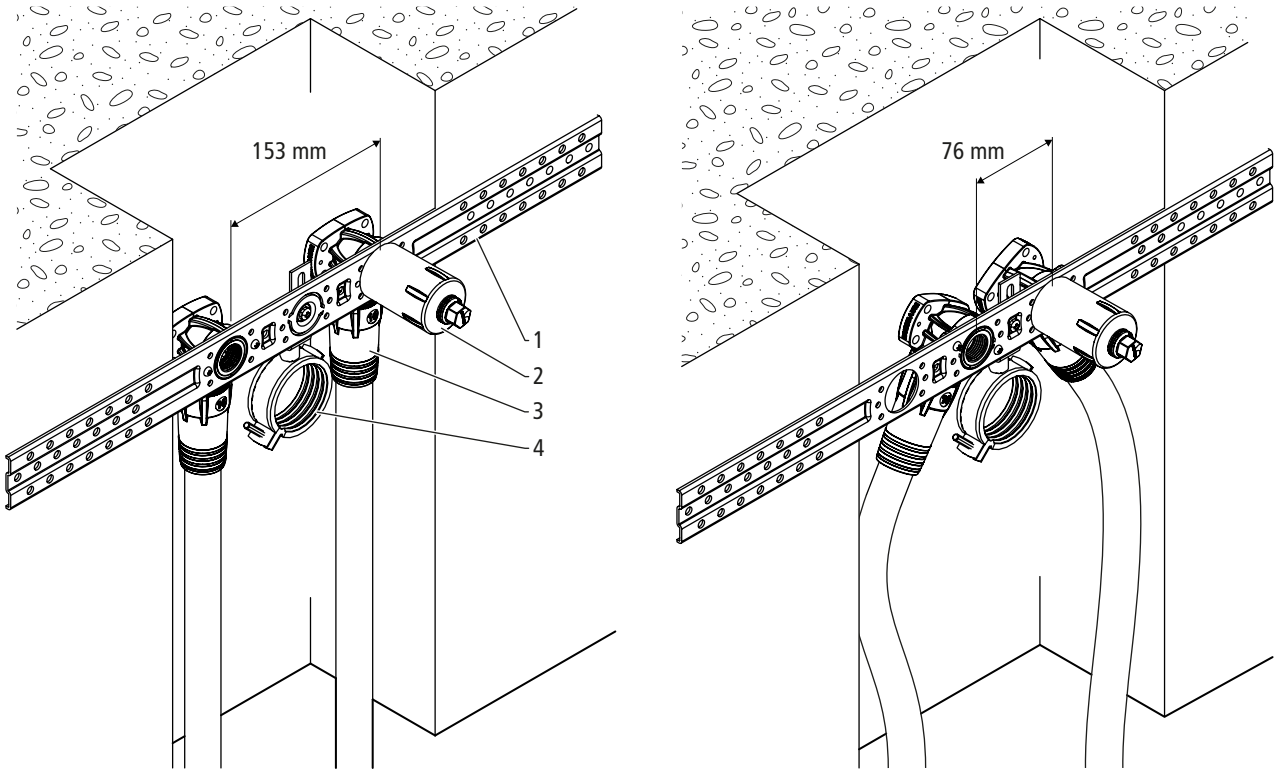


Fig. 4: Boîtes écartées de 153 et 76 mm avec gabarit de montage 85056

1	Optiflex-Gabarit de montage 85056
2	Bouchon de montage et de fixation
3	Boîte Optiflex
4	Support d'écoulement 85068

4.3.2 Montage dans l'évidement dans un mur

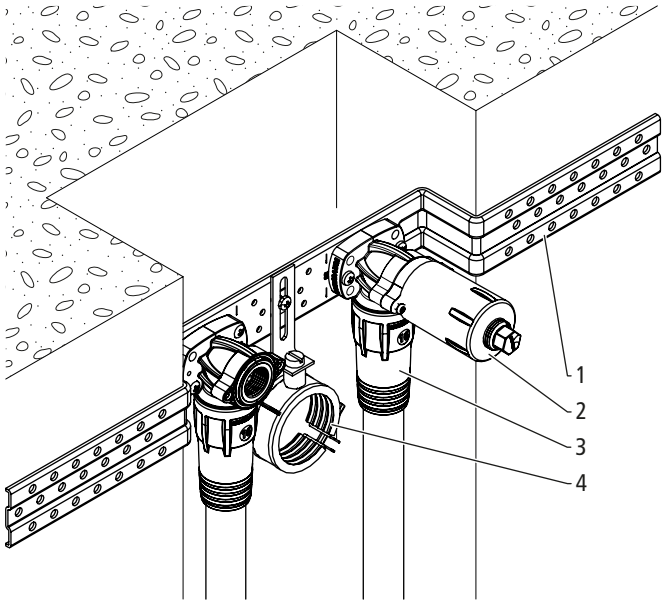


Fig. 5: Montage dans l'évidement dans un mur

1	Optiflex-Gabarit de montage 85055
2	Bouchon de montage et de fixation
3	Boîte Optiflex
4	Support d'écoulement 85068

4.3.3 Montage sur mur en plâtre

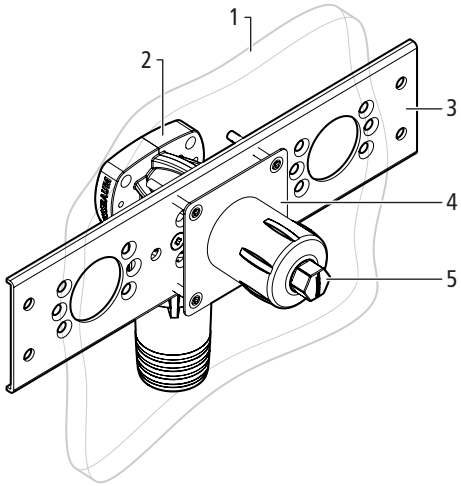


Fig. 6: Montage sur mur en plâtre

1	Mur en plâtre
2	Boîte Optiflex
3	Optiflex-Plaque de maintien 85060
4	Optiflex-Plaque de fixation 85061
5	Bouchon de montage et de fixation

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

4.3.4 Montage sur mur en bois

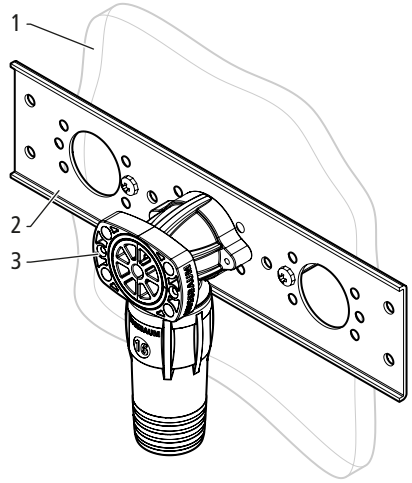


Fig. 7: Montage sur mur en bois

1	Mur en bois
2	Optiflex-Plaque de maintien 85060
3	Boîte Optiflex

4.3.5 Cadre de montage

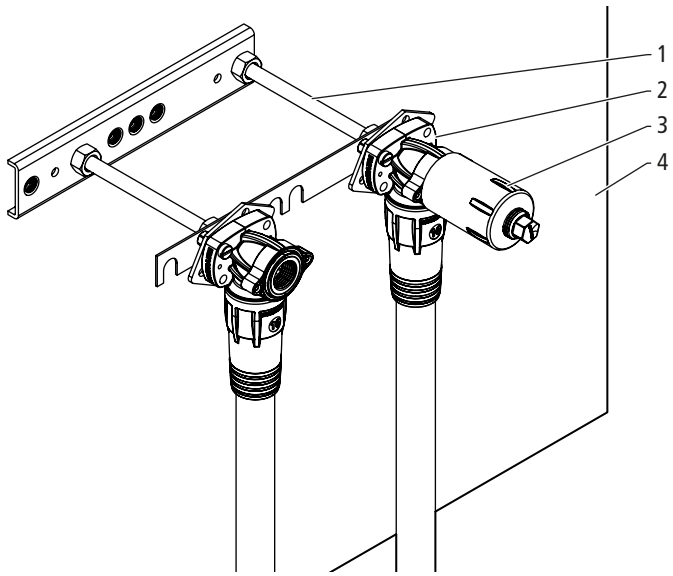


Fig. 8: Cadre de montage

1	Optiflex-Fixation double 85072
2	Boîte Optiflex
3	Bouchon de montage et de fixation
4	Maçonnerie

4.3.6 Sets de raccordement Optiflex

Les sets de raccordement Optiflex suivants sont disponibles pour un montage rationnel des boîtes Optiflex:

- Optiflex-Profix-Set de raccordement 85212, pour le bain et la douche
- Optiflex-Profix-Set de raccordement 85113, pour lavabo
- Optiflex-Flowpress-Set de raccordement 84212, pour le bain et la douche
- Optiflex-Flowpress-Set de raccordement 84213, pour lavabo

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

4.4 Exemples de montage des boîtes avec prolongement d'étanchéité pour les systèmes de cadres de montage

4.4.1 Module GIS Optiflex, parement simple 18 mm 85121/84221

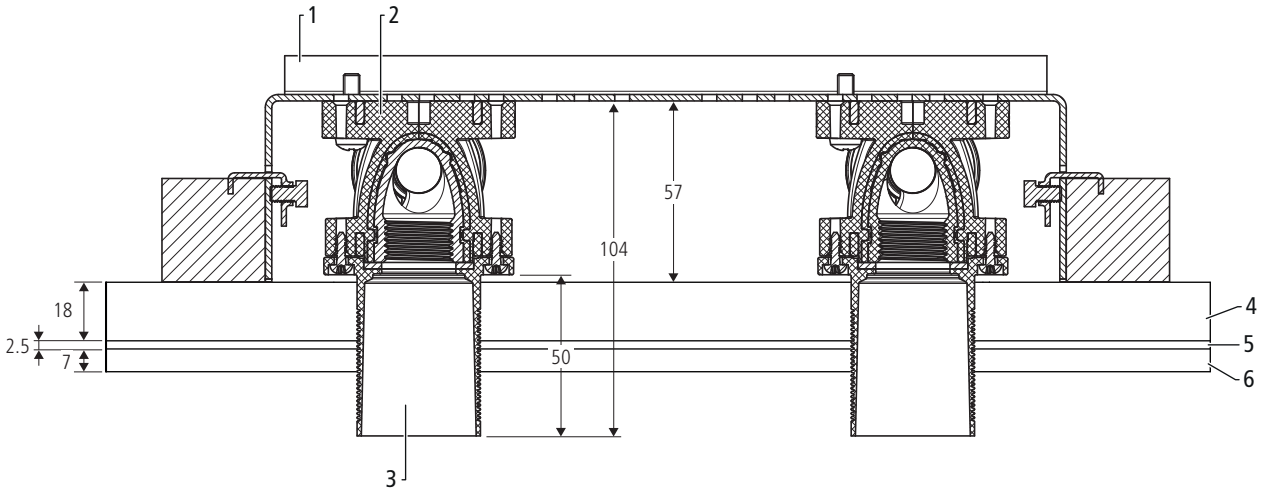


Fig. 9: Module GIS Optiflex, parement simple 18 mm 85121/84221

1	Optiflex-Support robinetterie GIS 85059
2	Boîte Optiflex 85106/84206
3	Prolongement d'étanchéité 85107
4	Plaque de plâtre
5	Colle
6	Plaque murale

4.4.2 Optivis-Tec-Module, parement simple 84214/85214

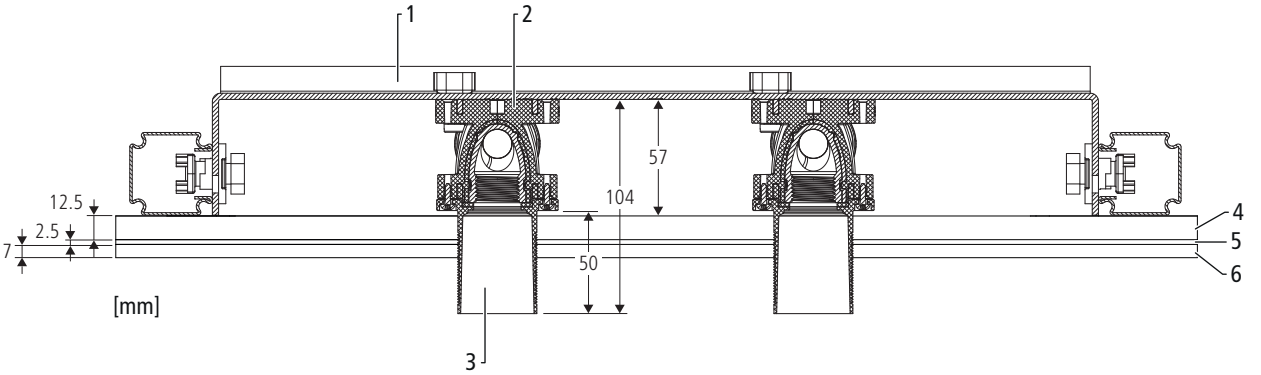


Fig. 10: Optivis-Tec-Module, parement simple 84214/85214

1	Optivis-Tec-Module 71277/84214/85214
2	Boîte Optiflex* 85106*/84206
3	Prolongement d'étanchéité 85107
4	Plaque GKFI 12.5 mm
5	Colle
6	Plaque murale

* Les boîtes sont comprises dans la livraison des modules

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

4.4.3 Optivis-Tec-Module, parement double 84214/85214

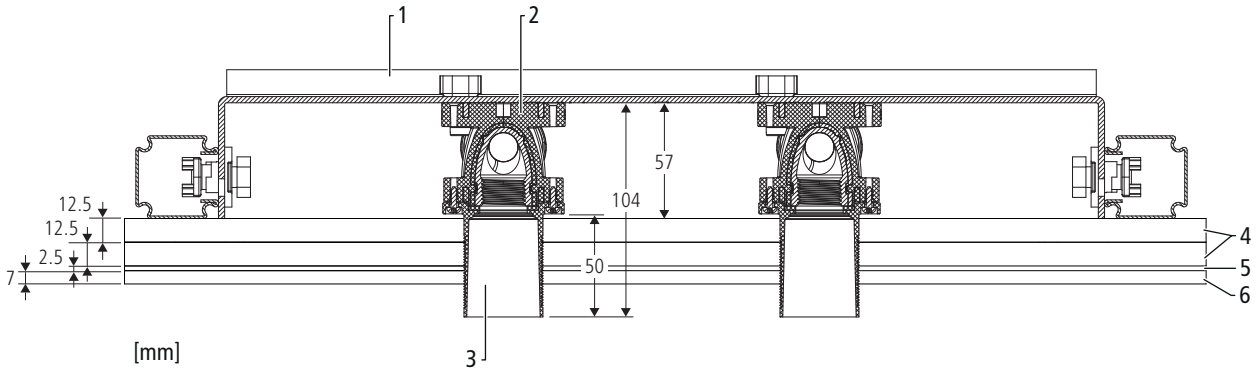


Fig. 11: Optivis-Tec-Module, parement double 84214/85214

1	Optivis-Tec-Module 71277/84214/85214
2	Boîte Optiflex* 85106*/84206
3	Prolongement d'étanchéité 85107
4	Plaque GKFI 12.5 mm
5	Colle
6	Plaque murale

* Les boîtes sont comprises dans la livraison des modules

4.5 Montage

4.5.1 Monter la boîte Optiflex

Les notices sont disponibles sur www.nussbaum.ch:

- ☞ Instructions de montage 299.0.753, gabarit-té Optiflex
- ☞ Instructions de montage 299.0.738, prolongement d'étanchéité pour boîtes Optiflex
- ☞ Instructions de montage 299.0.321, adaptateur pour boîtes Optiflex
- ☞ Instructions de montage 299.0.384, plaque de fixation Optiflex

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

5 Raccords distributeurs

5.1 Distributeurs Optiflex

Optiflex comprend une gamme de distributeurs en bronze avec raccords Profix, Flowpress et filetés.

Caractéristiques:

- Raccordement de tuyaux de diamètres nominaux DN 16, 20, 25
- Raccords à emboîter: droits, coudés, haut, bas
- Nombre de sorties: 1 à 5

Extrait de l'assortiment:



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

5.2 Boîtiers distributeurs Optiflex

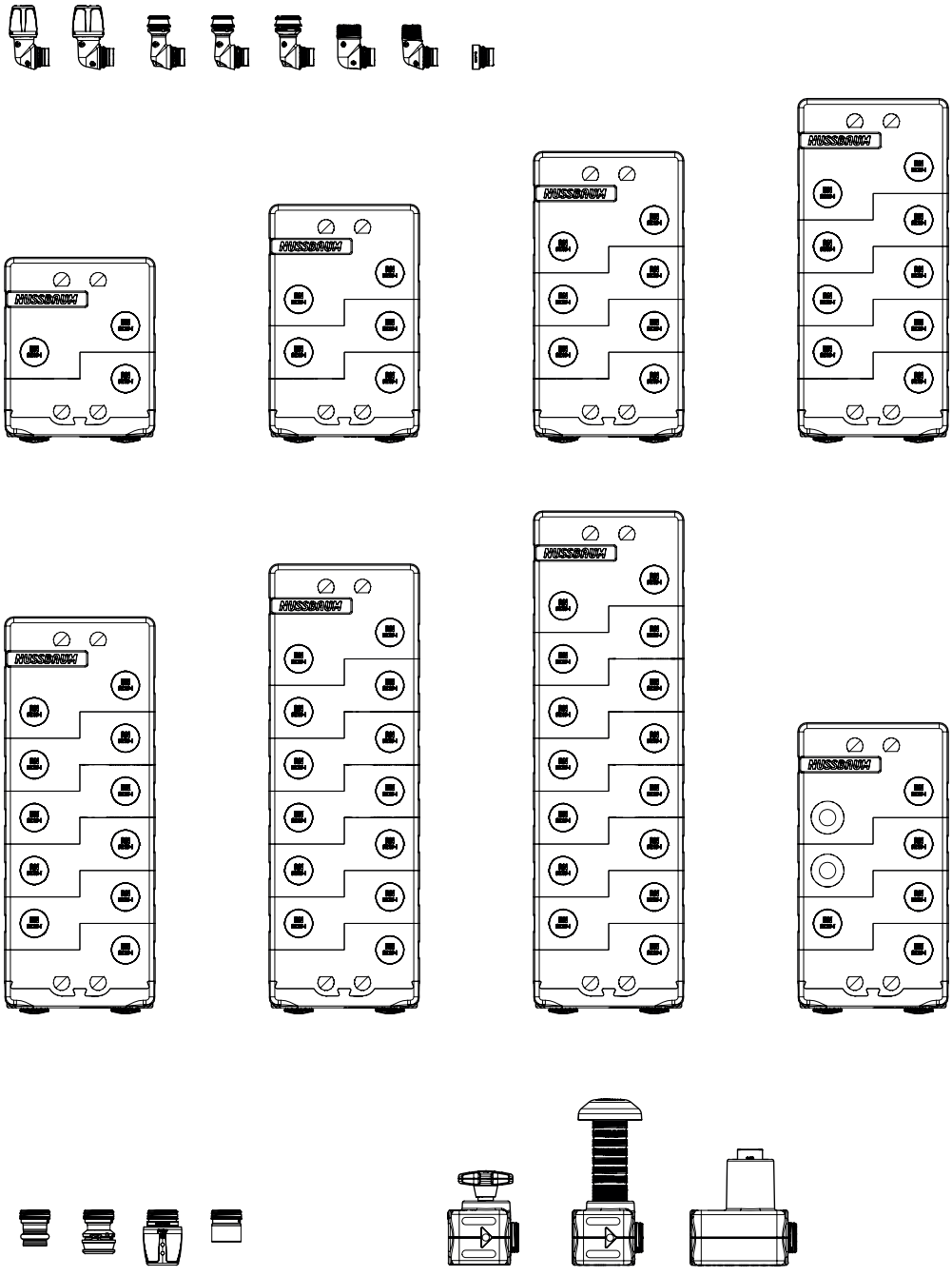
Optiflex comprend une gamme de boîtiers distributeurs pour une séparation continue eau froide/eau chaude, du raccord de la colonne montante jusqu'au point de soutirage à l'étage.

Caractéristiques:

- Isolation thermique des distributeurs eau froide/eau chaude intégrés

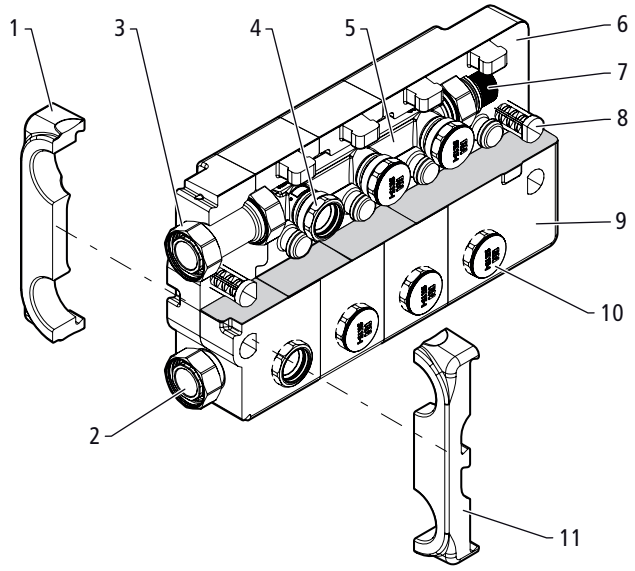
  Accouplement rapide pour le raccordement au boîtier robinetterie à montage caché
- Départs enfichables pour le raccordement de pièces intermédiaires enfichables sur Optiflex-Profix, Optiflex-Flowpress, ainsi que les filetages extérieurs ¾" et MF ½".
- Nombre de sorties: 1 à 8 (1 à 7 pour raccordements d'eau chaude et 2 à 8 pour raccordements d'eau froide)

Extrait de l'assortiment:



5.2.1 Composition du boîtier distributeur Optiflex

Le boîtier distributeur Optiflex se compose des éléments suivants (coupe partielle):



1	Partie inférieure amovible	matière synthétique
2	Accouplement rapide eau froide	
3	Accouplement rapide eau chaude	
4	Accouplement par emboîtement	
5	Distributeurs Optiflex	Bronze CC246E
6	Partie inférieure	Matière synthétique
7	Bouchon de fermeture	
8	Filetage intérieur fixation distributeur (4×)	Matière synthétique
9	Tête	Matière synthétique
10	Cape de protection amovible	Matière synthétique
11	Partie supérieure amovible	Matière synthétique

L'outil de configuration de Nussbaum est utile pour configurer les robinets d'étage selon ses besoins (www.nussbaum.ch/fr/configurateur).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

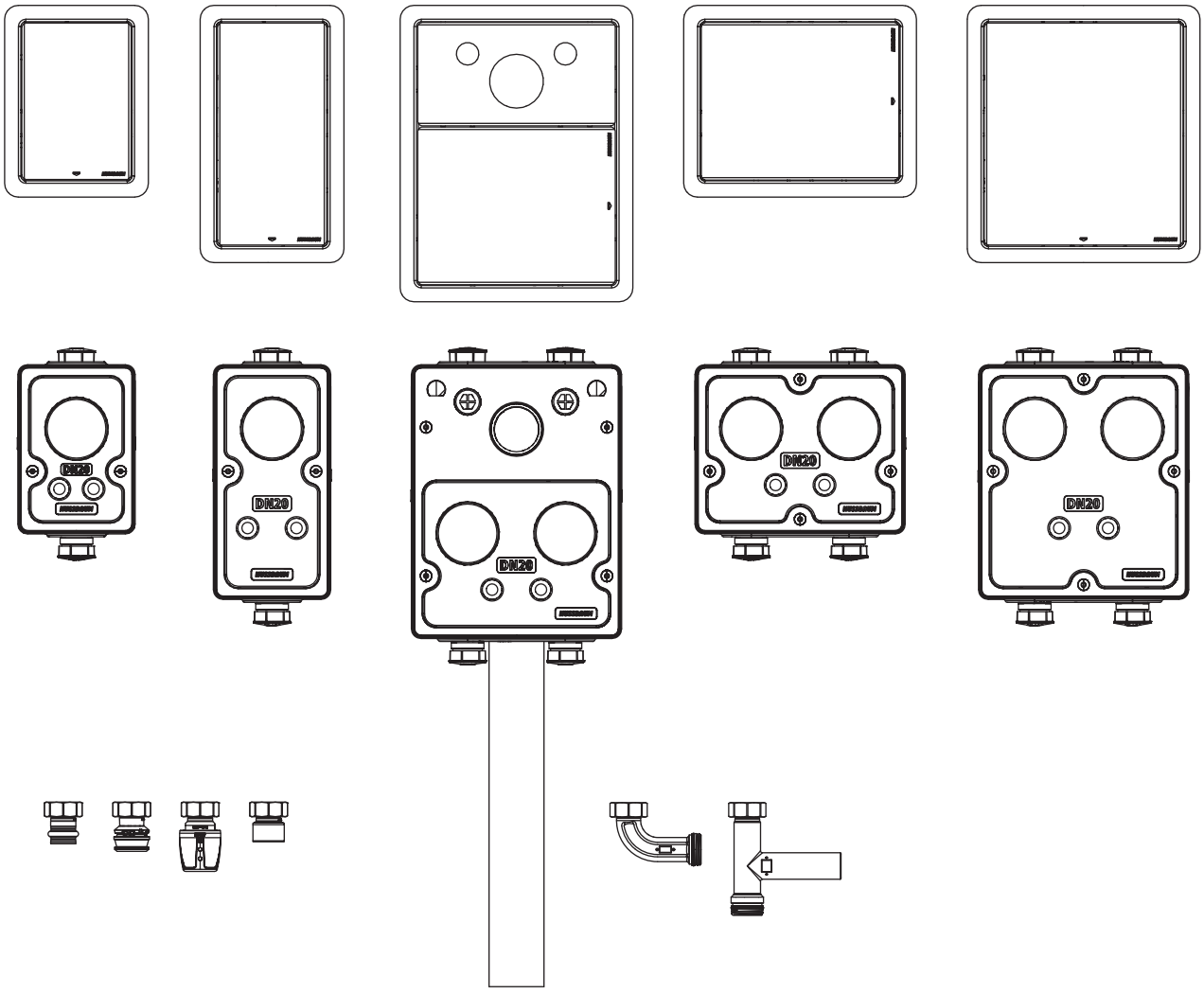
5.3 Boîtiers à montage caché Optiarmatur

Optiarmatur comprend une gamme de boîtiers robinetterie à montage caché et de boîtiers lavabo à montage caché auxquels s'ajoutent les boîtiers distributeurs correspondants, tout cela pour une séparation continue eau froide/eau chaude, du raccord de la colonne montante jusqu'au point de soutirage à l'étage.

Caractéristiques:

- Robinetterie d'arrêt
- Isolation thermique
- Pièces intermédiaires avec accouplements par emboîtement
- Boîtier dans lequel prennent place le compteur à capsule Koax et la cartouche réductrice
- Cache borgne
- Couvercle de protection
- Gabarits pour montage dans murs massifs et systèmes de cadres de montage

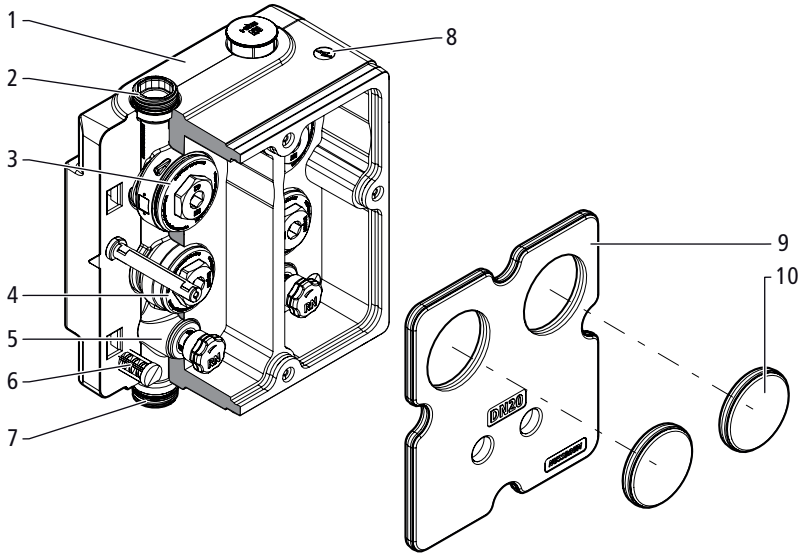
Extrait de l'assortiment:



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

5.3.1 Composition des boîtiers robinetterie à montage caché

Le boîtier robinetterie à montage caché se compose des éléments suivants (coupe partielle):

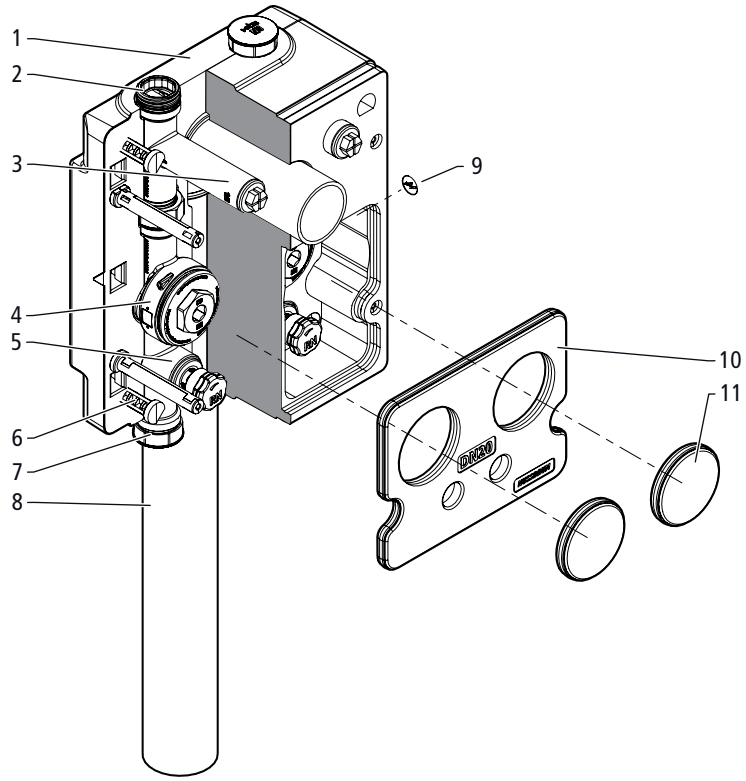


1	Boîtier isolant	Matière synthétique
2	Accouplement rapide distribution dans les étages	Bronze CC246E
3	Bouchon de fermeture G2 pour tourillon de mesure Koax	Matière synthétique
4	Bouchon de fermeture pour cartouche réductrice	Matière synthétique
5	Robinetterie d'arrêt	Acier inoxydable/bronze CC246E
6	Cheville à insérer pour fixation au mur (4×)	Matière synthétique
7	Accouplement rapide colonne montante	Bronze CC246E
8	Marquage raccordement électrique	Matière synthétique
9	Couvercle d'isolation	Matière synthétique
10	Cache	Matière synthétique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

5.3.2 Composition du boîtier lavabo à montage caché

Le boîtier lavabo à montage caché se compose des éléments suivants (coupe partielle):



1	Boîtier isolant	Matière synthétique
2	Accouplement rapide distribution dans les étages	Bronze CC246E
3	Raccordement lavabo	Matière synthétique
4	Bouchon de fermeture G2 pour tourillon de mesure Koax	Matière synthétique
5	Robinetterie d'arrêt	Acier inoxydable/bronze CC246E
6	Cheville à insérer pour fixation au mur (4×)	Matière synthétique
7	Accouplement rapide colonne montante	Bronze CC246E
8	Déroulement	Matière synthétique
9	Marquage raccordement électrique	
10	Couvercle d'isolation	Matière synthétique
11	Cache	Matière synthétique

5.4 Montage

5.4.1 Monter le boîtier distributeur Optiflex

Les notices sont disponibles sur www.nussbaum.ch:

5.4.2 Monter les boîtiers à montage caché Optiarmatur

Les notices sont disponibles sur www.nussbaum.ch:

L'outil de configuration de Nussbaum est utile pour configurer les robinets d'étage selon ses besoins (www.nussbaum.ch/fr/configurateur).

6 Systèmes de cadre de montage

Un système de cadre de montage pour la construction de parois sanitaires à sec est constitué des éléments suivants: système porteur à profilés, ferrures d'assemblage de profilés, équerres de fixation, éléments de montage et éléments de parement (panneaux). Ces parois sanitaires peuvent se placer contre un mur massif ou faire office de cloison de séparation. Les systèmes de cadre de montage présentent l'avantage d'une grande modularité qui permet une adaptation à toutes les configurations dans l'espace.

Le système de cadres de montage Optivis-Tec de Nussbaum est conçu pour une distribution dans les étages avec Optiflex.

Le système de cadres de montage Optivis-Tec est présenté de manière détaillée dans le descriptif système Optivis, ☞ page 221.

Sur Internet, Nussbaum met à disposition de chacun le logiciel de planification Optivis-Project pour la planification et le calcul des cadres de montage et cloisons de séparation Optivis.

https://www.nussbaum.ch/de/planungssoftware-optivis-project.html

Sur internet, Nussbaum met à disposition un outil pour déterminer les dimensions minimales à partir des paramètres dont on a besoin pour les installations Optivis.

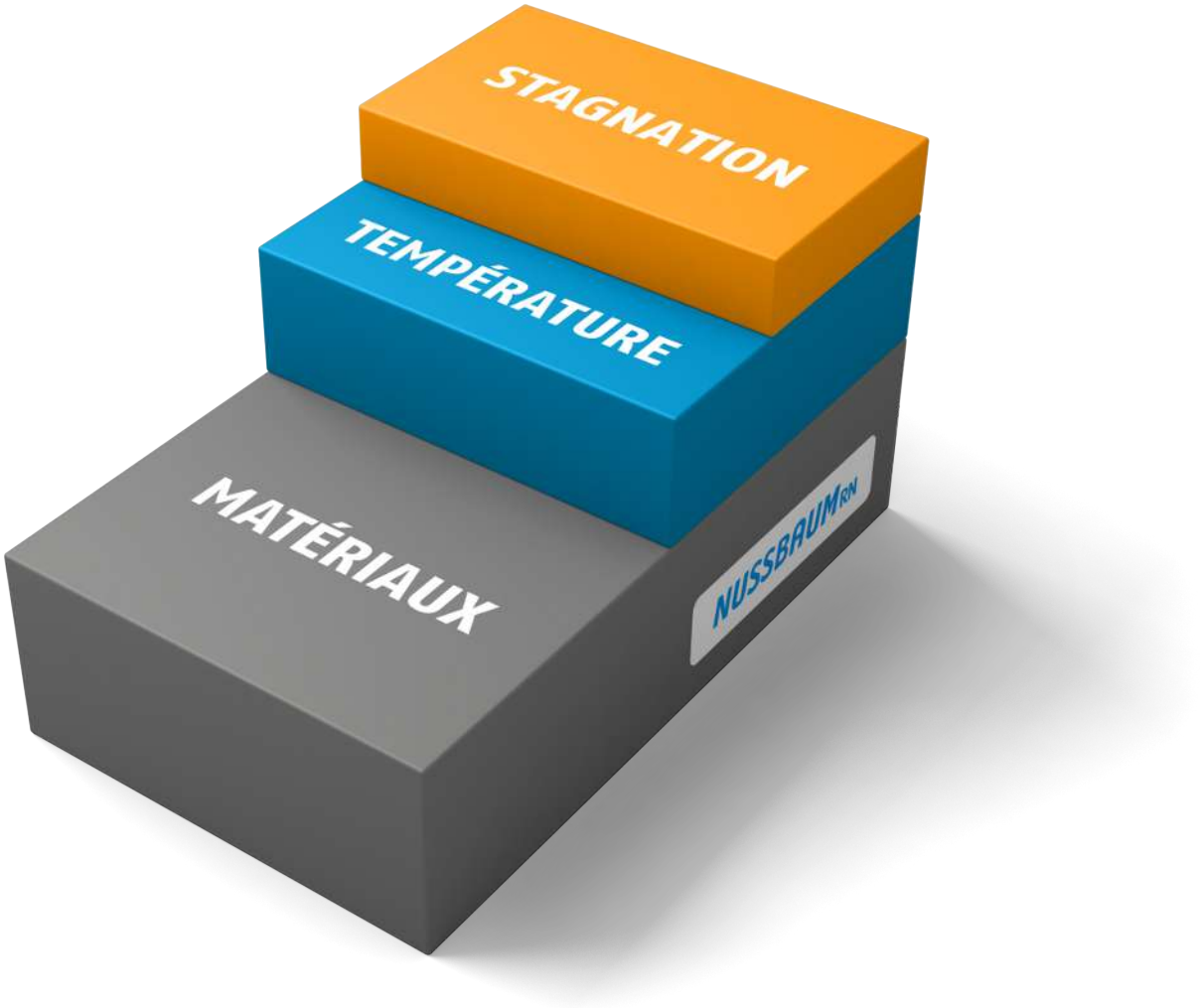
www.nussbaum.ch/outils

Le service de planification Plantec Nussbaum offre son soutien pour la planification et la détermination des besoins en matériaux.

Pour toute information à ce sujet, s'adresser à Nussbaum sous plantec@nussbaum.ch.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.006 / V6

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



Sommaire

1 Introduction 797

2 Principes de base et exigences 799

2.1 Microbiologie 799
2.2 Apport de nutriments par des matériaux 799
2.3 Température 800
2.4 Stagnation et circulation 800
2.5 Lois, normes et directives 801

3 Modèle à paliers de Nussbaum 804

3.1 Aperçu 805
3.2 Avantages 806

4 Directives générales de montage et de planification 807

4.1 Directives relatives aux matériaux 807
4.2 Directives relatives à la température 808
4.3 Directives relatives à la stagnation 809
4.4 Directives relatives aux opérations 810
4.5 Protection de l'eau de boisson 813

5 Thématiques focalisées 815

5.1 Centrale d'eau domestique 815
5.2 Conduite de distribution montante 818
5.3 L'étage dans un bâtiment de logements 821
5.4 Etage dans un bâtiment de bureaux 825
5.5 Etage dans les établissements d'hébergement médicalisés 825

6 Responsabilités pour l'exploitation 827

6.1 Responsabilités de l'exploitant 827
6.2 Obligations du locataire 827
6.3 Concept d'autocontrôle W3/C4 827

7 Concepts et définitions 839

7.1 Règle des 72 heures 839
7.2 Système de point de prélèvement individuel 839
7.3 Rayon de 6 mètres 841
7.4 Règle des 9 mètres 841
7.5 Règle des 5 secondes 841
7.6 Influence thermique sur le robinet de puisage 842
7.7 Systèmes de rinçage 843
7.8 Emballage 844

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 799
- ☞ «Température», page 800
- ☞ «Stagnation et circulation», page 800

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

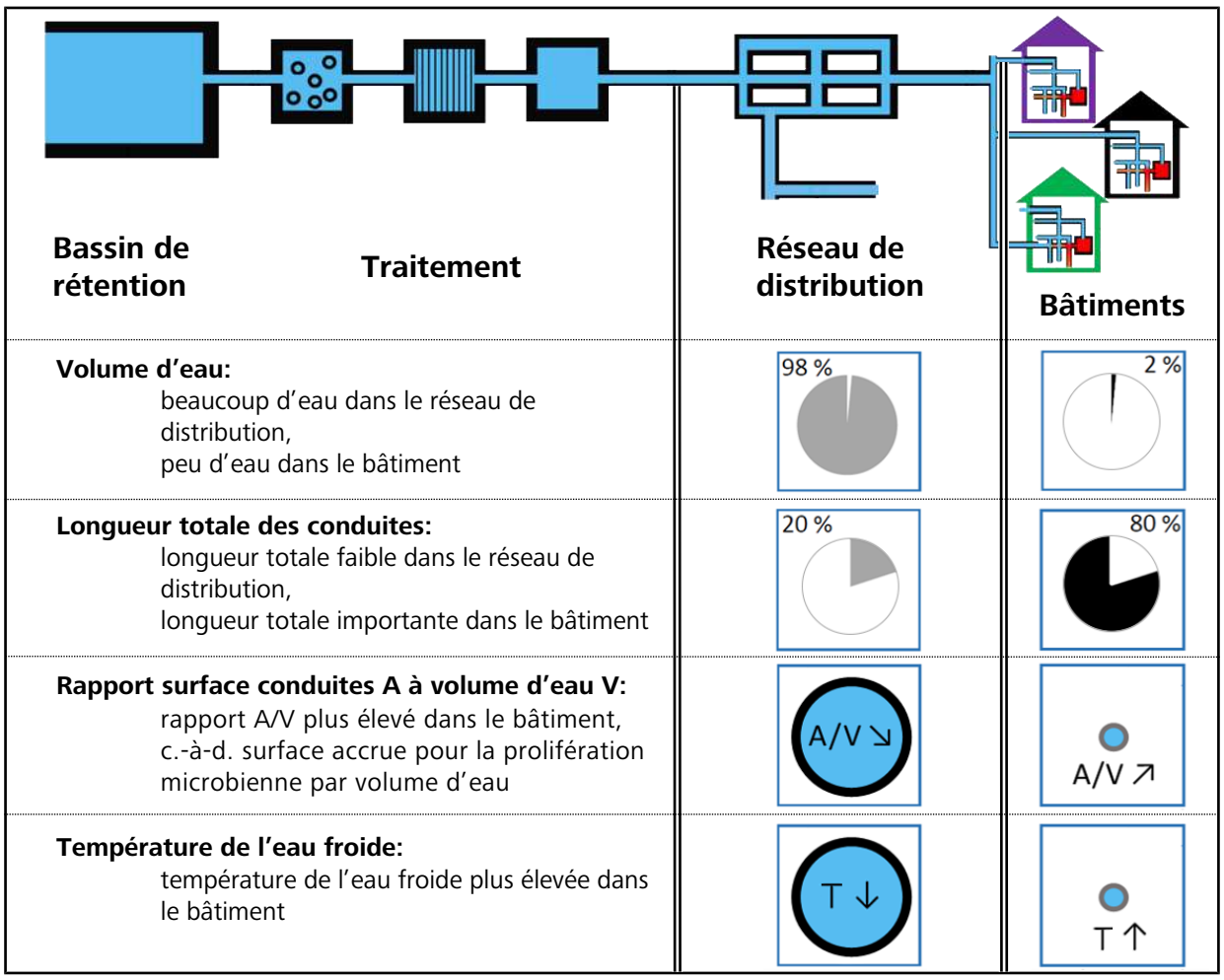


Fig. 1: Conditions qui favorisent la prolifération bactérienne dans le réseau de distribution et à l'intérieur d'un bâtiment

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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.

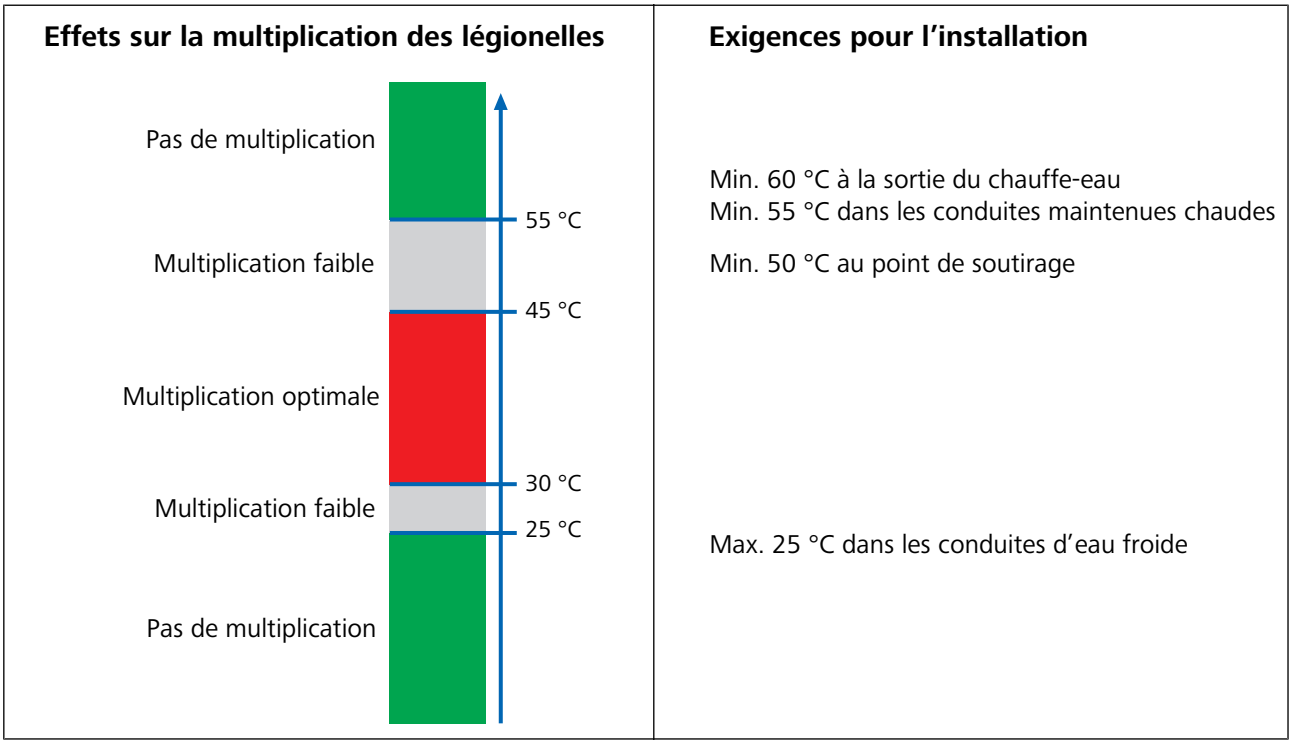


Fig. 2: A gauche: Effets de la température sur la multiplication des légionelles
A droite: Exigences relatives à l'installation conformément à W3/C3:2020, 6.1.6

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 LDAl

La «Loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (Loi sur les denrées alimentaires, LDAl) 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» (ODAlOUs) 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 ODAlOUs

L'«Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (ODAlOUs) 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 SVGW W3/C1**

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

- **Directive SVGW W3/C2**

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

- **Directive SVGW W3/C3**

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

- **Directive SVGW W3/C4**

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

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.

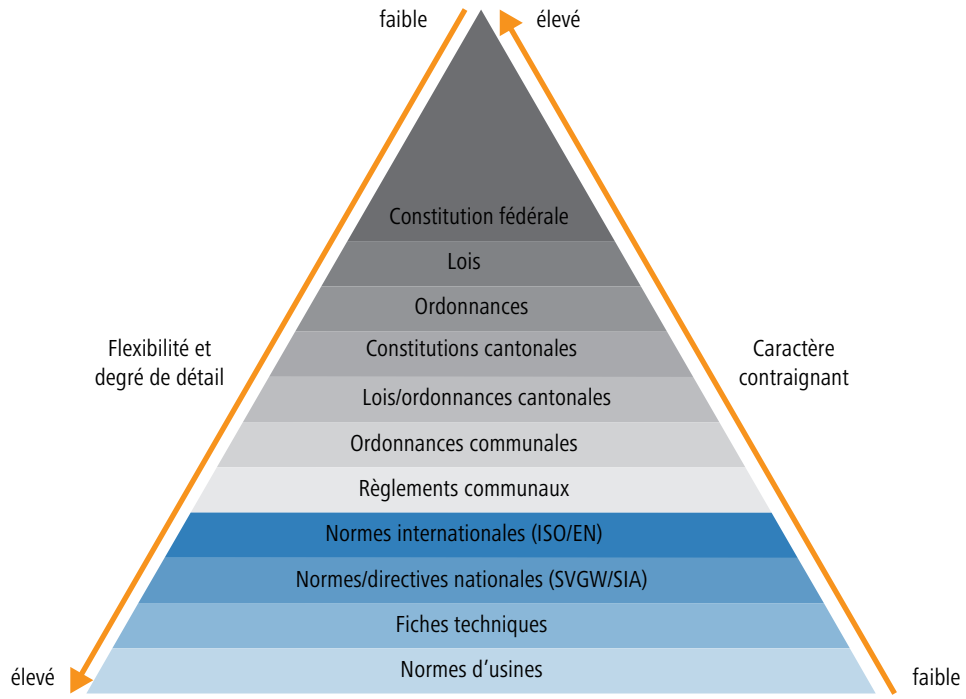


Fig. 3: La pyramide réglementaire

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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	• 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	• Réalisable techniquement dans des installations d'essais • Aptitude pratique démontrée
Règles de la technique	• Consensus de plusieurs parties prenantes • Communiqué à un large public • Recommandations • Facultatif, convenu hors contrat
Règles reconnues de la technique	• 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.

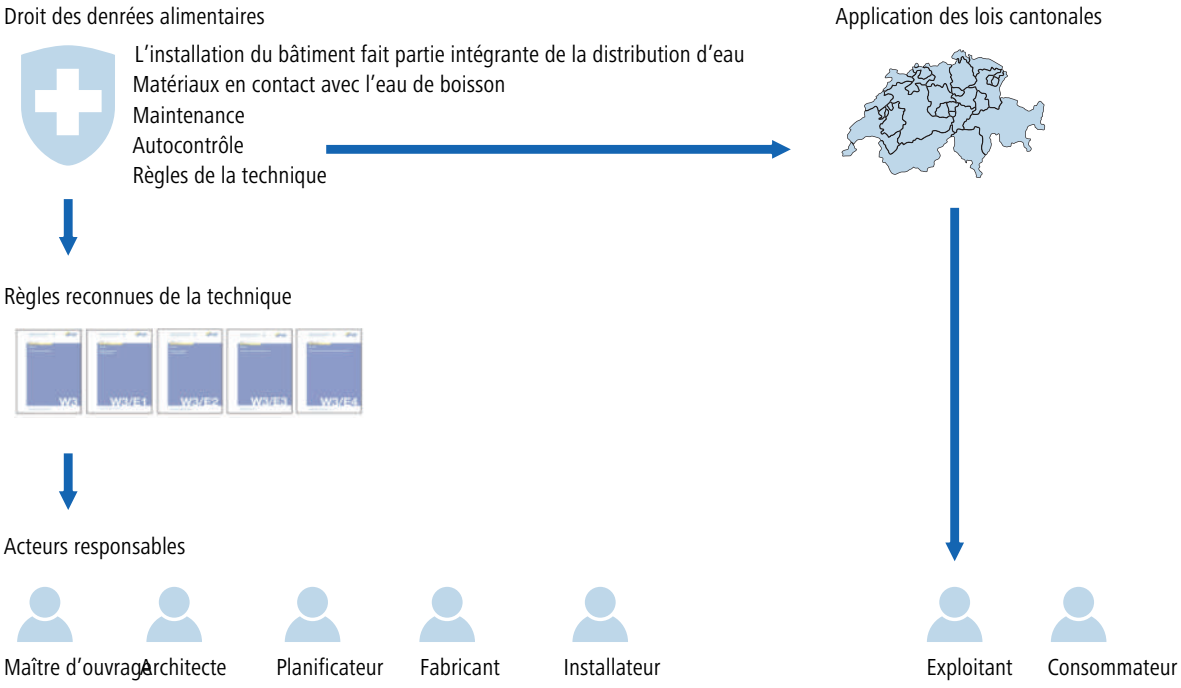


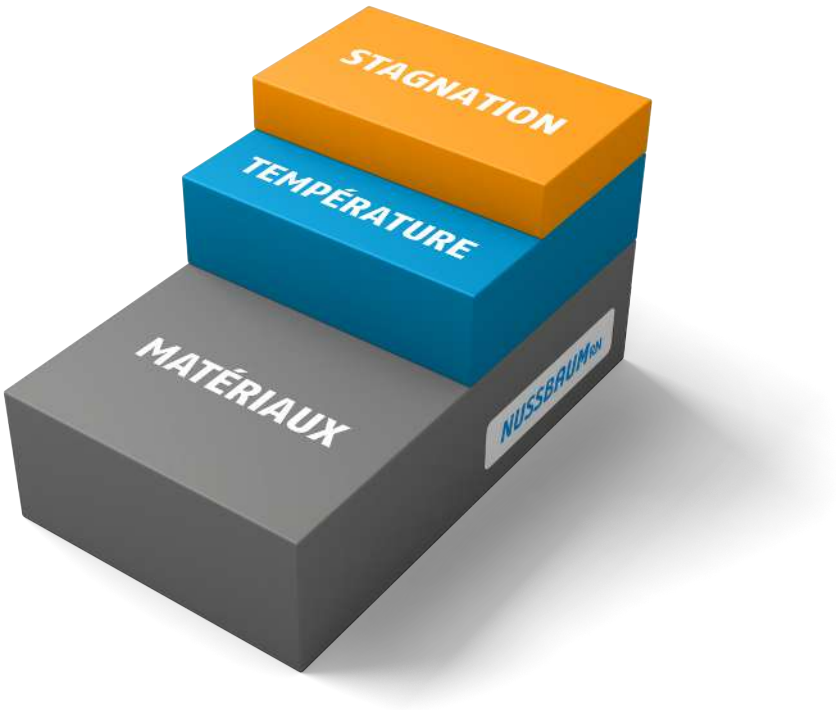
Fig. 4: L'hygiène de l'eau de boisson dans l'application du droit des denrées alimentaires

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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.

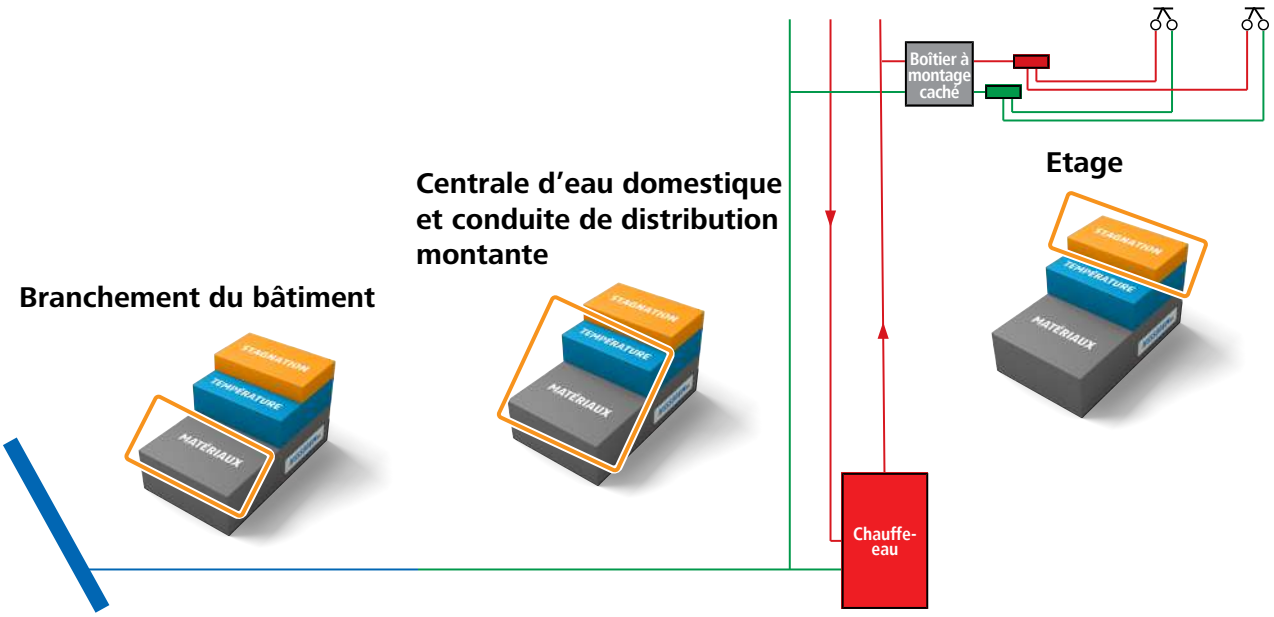
- **Matériaux**
  Ce qui est déterminant pour réduire au minimum l'apport de nutriments, ce sont autant les matériaux utilisés que l'exécution correcte des opérations, et ce de l'installation jusqu'à la maintenance.
- **Maintien en température**
  Pour l'eau, il convient d'éviter des températures qui 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.



261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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	*Focus «Matériaux»* **Eviter une première contamination:** • 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	*Focus «Matériaux»* **Grâce à des conduites en acier inox, l'eau de boisson n'est pas altérée:** • 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.
	Focus «Température» **S'assurer du maintien en température par une séparation thermique:** • 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	*Focus «Prévenir la stagnation»* **Le système de point de prélèvement individuel et sa règle des 9 mètres permettent de réaliser une purge en 5 s:** • 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).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 832) 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 844).
- 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 810).

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

- ☞ «Centrale d'eau domestique | matériaux», page 815
- ☞ «Conduite de distribution montante | matériaux», page 818
- ☞ «Etage | matériaux», page 821

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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.

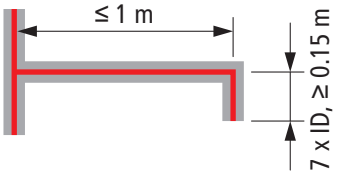


Fig. 5: Thermosiphon faisant la transition entre une conduite maintenue chaude et une autre qui ne l'est pas

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

- ☞ «Centrale d'eau domestique | température», page 815
- ☞ «Conduite de distribution montante | température», page 818
- ☞ «Etage | température», page 822

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 839).
- 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 839).

  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 843), 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 ⅔ de la perte de pression se fassent dans la conduite de branchement, et ⅓ 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 816
- ☞ «Conduite de distribution montante | stagnation», page 821
- ☞ «Etage | stagnation», page 823

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 810)
- 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 810)
- 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 812)

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», ☞ page 733.

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.

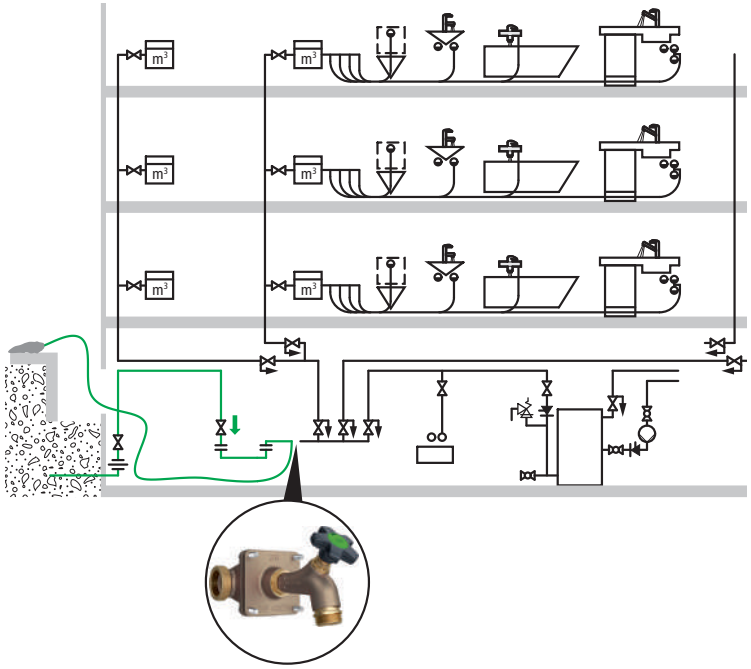
Le tableau suivant montre le déroulement exemplaire du premier remplissage et du rinçage. Les étapes montrées valent pour les conduites d'eau froide et s'appliquent selon le même principe pour les conduites d'eau chaude.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

Etape 1:
Rinçage du branchement d'immeuble

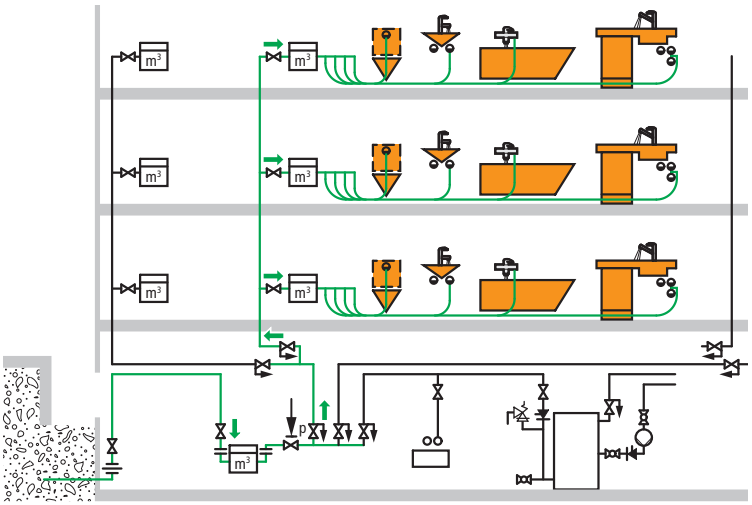
- Rincer la conduite de branchement du bâtiment avant le montage du compteur d'eau principal et du filtre fin.

  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.

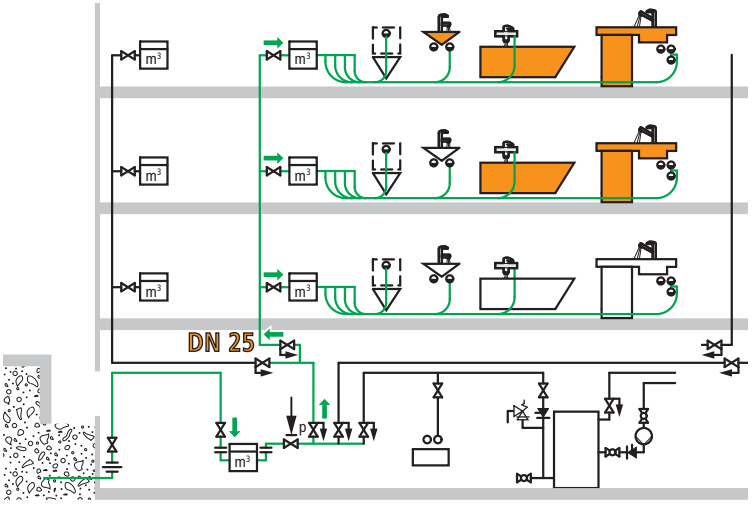


Etape 3:
Rinçage de la conduite de distribution

- 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).

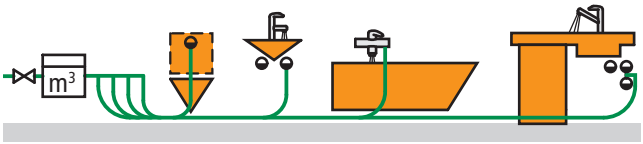


Diamètre nominal le plus grand de la conduite de distribution dans le tronçon à rincer	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80
Nombre minimal de robinets de puisage DN 15 à ouvrir	3	5	7	12	18	31	46

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)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 835).
- 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 827).

  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 (☞ «Robinets de prélèvement», page 831).

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 837).

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 813). 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 cancérigènes.

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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, ☞ page 845.

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 835).

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 807.

- 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 813).
- Monter des robinets pour prise d'échantillon (☞ «Robinets de prélèvement», page 831).
- 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 808.

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 818, ☞ «Etage | température», page 822).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

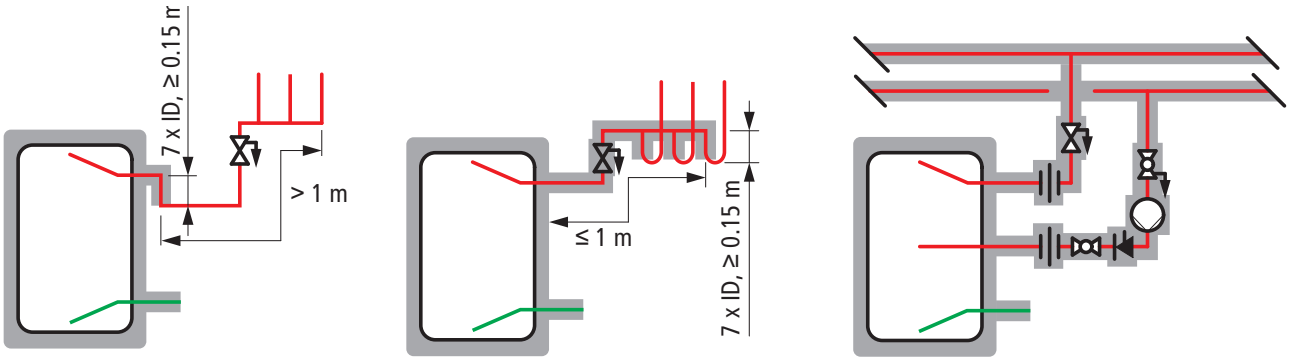


Fig. 6: Position du thermosiphon
A gauche: Thermosiphon après le chauffe-eau pour une conduite n'étant pas maintenue chaude.
Au milieu: Thermosiphons avant les conduites de soutirage pour une conduite maintenue chaude (conduite de raccordement ≤ 1 m).
A droite: Conduite maintenue chaude (conduite de 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 809.

- 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.

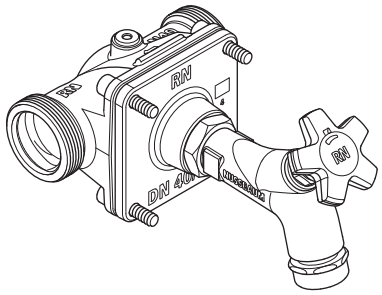


Fig. 7: Mesure provisoire de chantier recommandée par Nussbaum

- 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 x ID.
  - Ne pas utiliser de raccordements 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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

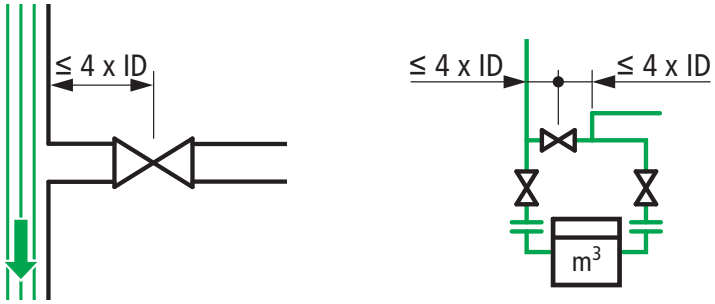


Fig. 8: Stagnation dans les conduites
A gauche: Portion de conduite sans écoulement (pour une petite longueur, il existe encore un certain échange de volume).
A droite: Compteur d'eau avec conduite de dérivation (se reporter à W3/C3:2020, ann. 4, fig. 2 et 4).

- 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).

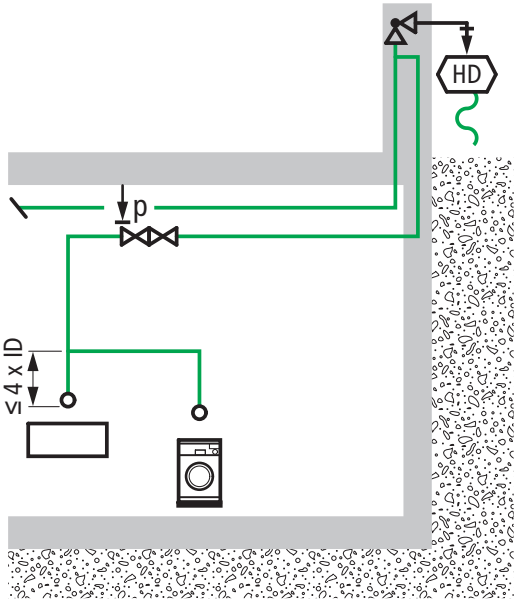


Fig. 9: Conduite peu utilisée (ici robinet de jardin) avec un bouclage sur un robinet de puisage utilisé fréquemment (ici lave-linge)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 807.

- 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 808.

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).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

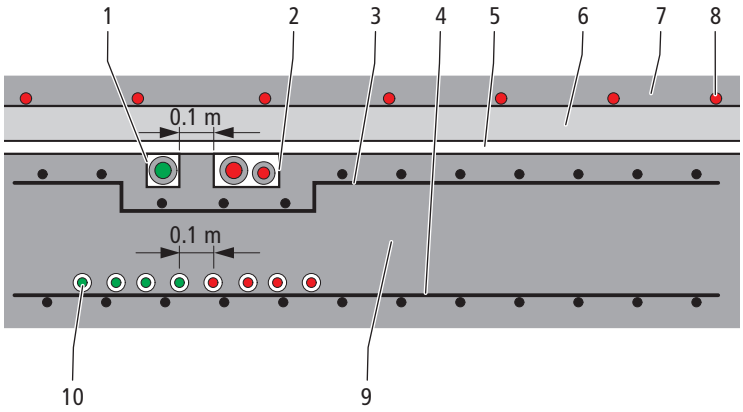


Fig. 10: Section de sol (se reporter à W3/C3:2020, ann. 7, fig. 20)

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.

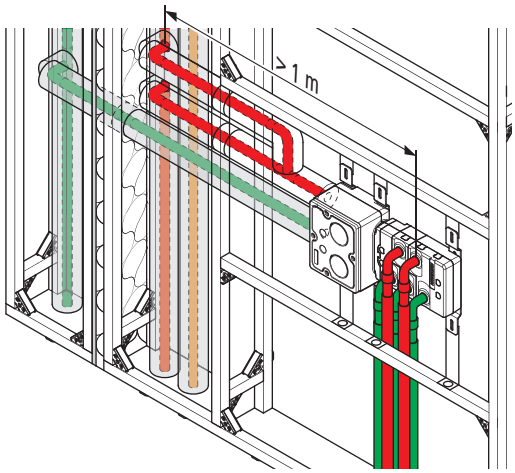


Fig. 11: Conduite d'eau chaude avec un bouclage jusqu'au niveau du boîtier robinetterie à montage caché

- 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).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

– Variante 2: Gaines 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.

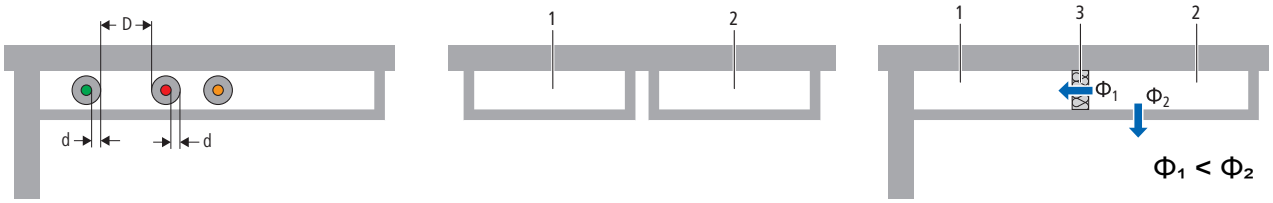


Fig. 12: Variantes pour une séparation thermique. A gauche: conduite de distribution montante eau froide isolée. Milieu: gaines séparées pour eau froide et eau chaude. A droite: gaine avec isolation de séparation (se reporter à W3/C3:2020, ann. 6, fig. 18 et 19)

d	Epaisseur 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», ☞ page 317.

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).

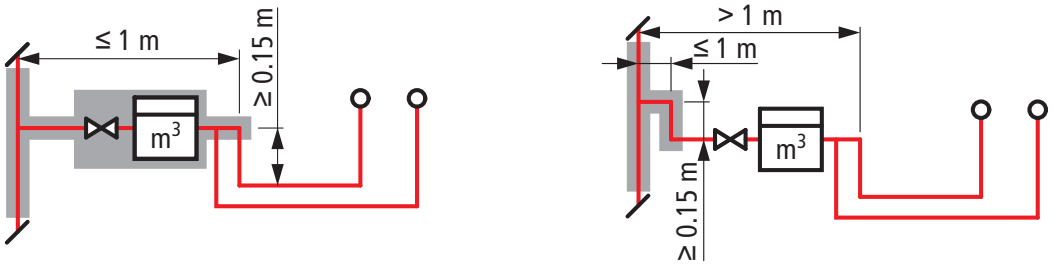


Fig. 13: Position du thermosiphon. A gauche: Thermosiphon avant les conduites de soutirage pour distributeur maintenu chaud. A droite: Thermosiphon avant le distributeur, celui-ci n'étant pas maintenu chaud.

- Pour les conduites n'étant pas maintenues chaudes: Installer les thermosiphons directement près du chauffe-eau, ☞ «Centrale d'eau domestique | température», page 815.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 809.

- 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 823). 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 841). 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 807.

- 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 839, ☞ «Règle des 5 secondes», page 841).
- Dimensionner les conduites pour permettre un débit optimisé.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 808.

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 839).
  - 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 842).
  - 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 818).
- 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.

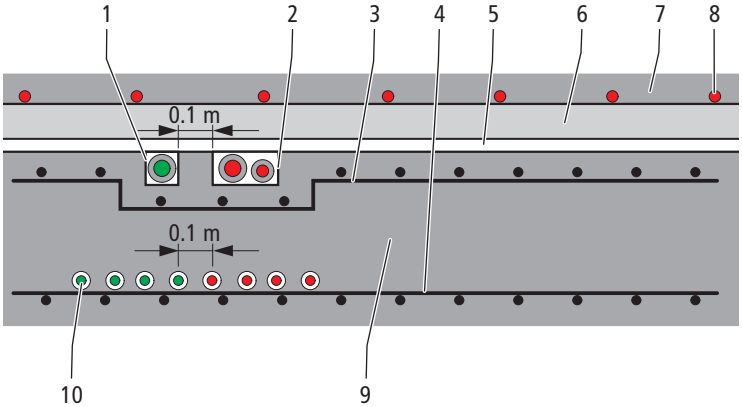


Fig. 14: Section de sol (se reporter à W3/C3:2020, ann. 7, fig. 20)

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)**

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 818.
- 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 815.

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 809.

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 839, ☞ «Règle des 9 mètres», page 841). 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.

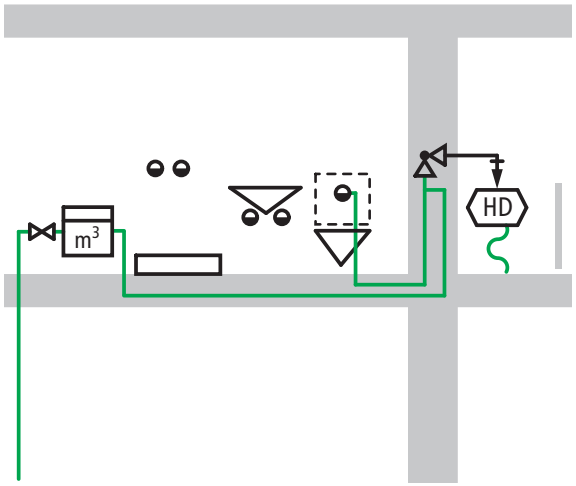


Fig. 15: Pour le robinet de balcon, faire un bouclage via un appareil utilisé quotidiennement (se reporter à W3/C3:2020, ann. 5, fig. 15)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 843).

- 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 824). 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	• Fermer l'étage ou les groupes d'appareils. ou • Fermer tous les robinets d'arrêt de la nourrice de distribution. ou • Assurer le renouvellement périodique de l'eau de boisson.	• 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	• Fermer l'étage ou les groupes d'appareils. ou • Fermer tous les robinets d'arrêt de la nourrice de distribution. ou • Assurer le renouvellement périodique de l'eau de boisson. ou • Charger le distributeur d'eau de couper l'eau sur la conduite de branchement du bâtiment.	• 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. 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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 843).
- 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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

- 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 843).
  - On peut raccorder si nécessaire un robinet de puisage électronique pour s'assurer que la conduite complète soit rincée régulièrement, douchette comprise.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 (LDAl) et sont responsables aussi de la qualité de l'eau de boisson fournie (art. 26 LDAl). 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 (ODAlOUs), en particulier sur l'obligation de désigner, aux fins d'un autocontrôle, une personne responsable (art. 73 ODAlOUs) et de tenir une documentation appropriée (art. 85 ODAlOUs).

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 LDAl). 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'ODAlOUs, 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 824). 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 828
- ☞ «Gestion périodique des risques», page 836, selon les listes de contrôle de la gestion des risques

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 suisstec
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)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 832). 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 Legionella 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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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

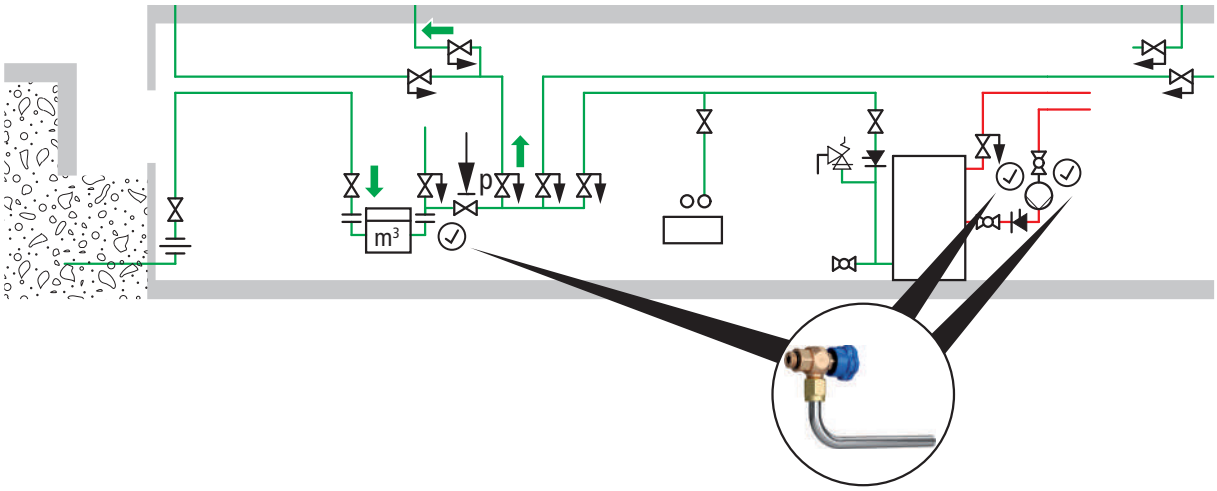


Fig. 16: Robinets de prélèvement

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 832).
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 833).
3. L'OPBD définit les exigences chimiques relatives à l'eau de boisson dans les réseaux public et privé (☞ Fig. 19, page 834).

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
		Escherichia coli	nd[20]/100 ml	EN ISO 9308-1	
		Entérocoques	nd/100 ml	EN ISO 7899-2	
1.2	après traitement	*Escherichia coli*	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
		Escherichia coli	nd/100 ml	EN ISO 9308-1	
		Entérocoques	nd/100 ml	EN ISO 7899-2	
1.4	dans les installations domestiques	*Escherichia coli*	nd/100 ml	EN ISO 9308-1	
		Entérocoques	nd/100 ml	EN ISO 7899-2	

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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
		Escherichia coli	nd[28]/100 ml	EN ISO 9308-1
		Pseudomonas aeruginosa	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
		Escherichia coli	100/100 ml	EN ISO 9308-1
		Pseudomonas aeruginosa	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
		Escherichia coli	nd/100 ml	EN ISO 9308-1
		Pseudomonas aeruginosa	nd/100 ml	EN ISO 16266
		Legionella 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
		Escherichia coli	nd/100 ml	EN ISO 9308-1
		Pseudomonas aeruginosa	nd/100 ml	EN ISO 16266
		Legionella spp.	100/l	EN ISO 11731
5	Eau des installations de douche	*Escherichia coli*	nd/100 ml	EN ISO 9308-1
		Entérocoques	nd/100 ml	EN ISO 7899-2
		Legionella 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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 ODAlOUs prévoit une analyse des risques selon le concept HACCP (art. 78 s. ODAlOUs). 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.

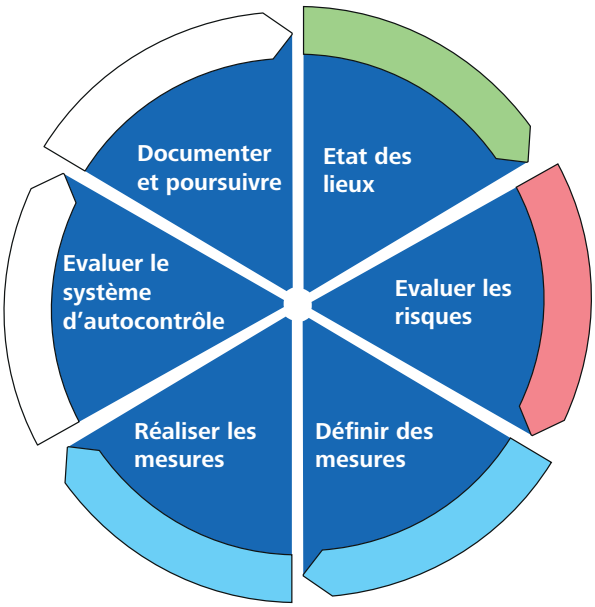


Fig. 20: Processus continu de l'autocontrôle périodique basé sur les risques selon la directive W3/C4

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 837, 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, entres 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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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?								
	Point liste de contrôle	Oui	Non	Partiel.	Priorité	Commentaire	Mesures	Délai	Respons.	Réglé
	Données générales									
	Documents et plans									
1	Présence de documents tels que procès-verbaux, rapports d'essai pour l'archivage (traçabilité) des autocontrôles.	☐	☐	☐	2	☐ Procès-verbaux absents ☐ Rapports d'essai absents ☐	☐ Archiver les procès-verbaux pour les contrôles de routine. ☐ Archiver les rapports d'essai pour le prélèvement de routine d'échantillons. ☐			

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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 824).

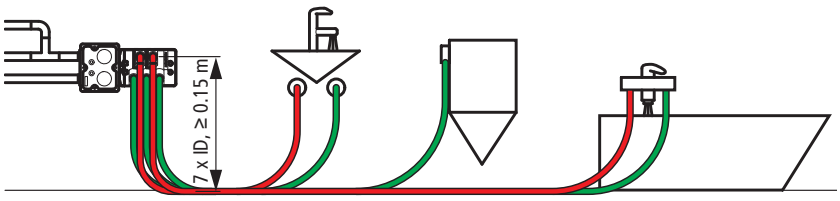
Le renouvellement régulier du volume selon la règle des 72 heures ne constitue pas un «rinçage» dans l'esprit de la directive W3/C3. Le rinçage s'opère par exemple juste après le premier remplissage; il désigne l'ouverture à fond et simultanée de plusieurs robinets de puisage et l'obtention d'une vitesse d'écoulement > 1.5 m/s (débit de soutirage moyen de 10 l/min). Informations complémentaires: ☞ «Premier remplissage et rinçage», page 810.

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 843).

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 841).



Longueur conduite ≤ 9 m

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 840). 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 ≥ 40 °C ou 50 °C, et pour l'eau froide ≤ 25 °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 × 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:

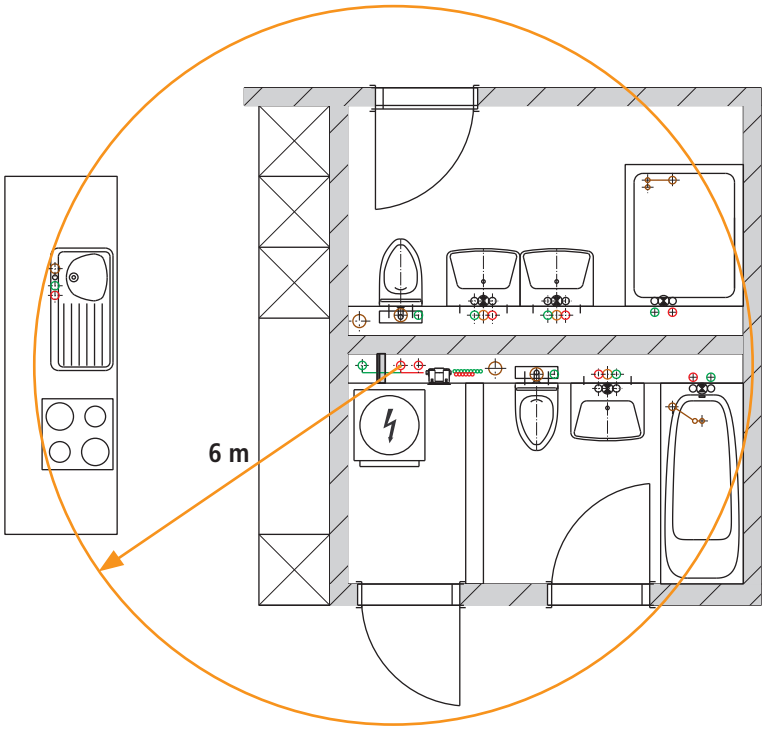
- Aucune influence thermique sur le robinet de puisage:
  Contrairement à ce qui se passe pour une installation avec bouclage ou à une installation avec tés, on arrive à éviter un réchauffement de la conduite d'eau froide via le mitigeur. Autres détails: ☞ «Influence thermique sur le robinet de puisage», page 842.
- 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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 841). 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 839.

La condition préalable pour observer la règle des 9 mètres est de respecter le rayon de 6 mètres. (☞ «Rayon de 6 mètres», page 841).

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 839, et ☞ «Règle des 9 mètres», page 841), 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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 839) 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.

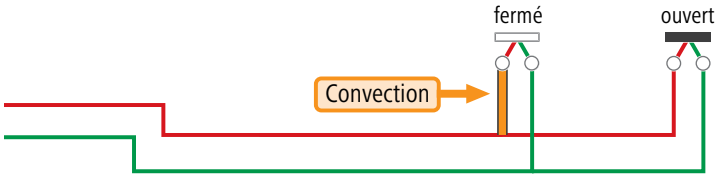
Système de point de prélèvement individuel (installation avec conduites de soutirage selon W3/C3, A10.1)

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



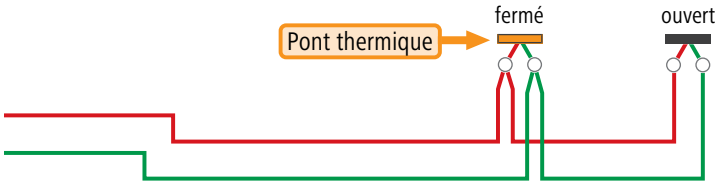
Installation avec tés (selon W3/C3, A10.2)

- 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



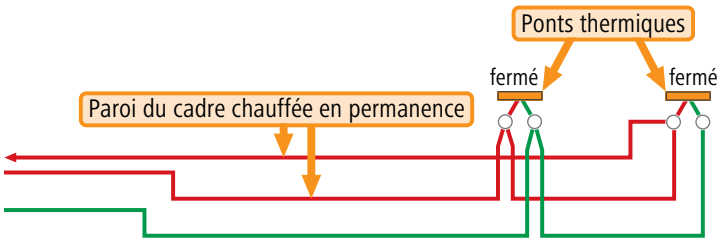
Installation en série (selon W3/C3, A10.3)

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



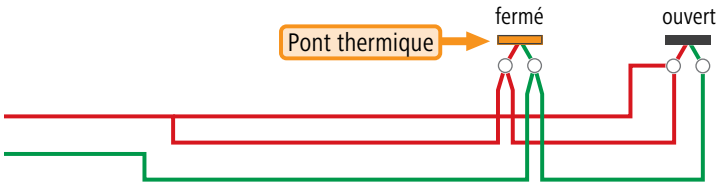
Circulation de l'eau sur les étages (selon W3/C3, A10.4)

- 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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 immeubles de dimensions importantes et occupés uniquement à certaines saisons ou devant répondre à des exigences 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 névralgiques 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 expliquent 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 individuel selon la solution Nussbaum	Installation avec té ou installation en série avec dispositif de rinçage
Rinçage du dernier mètre (flexible de douche, douchette, 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 dispositif 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 planification	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 consommateurs 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 génère des coûts, de même que son installation par un technicien
Frais d'exploitation	Comme la durée de vie du système est élevée, il n'y a pas de frais d'exploitation et de remplacement	Frais d'électricité, d'eau et de remplacement, 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, consommation 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

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

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 «plusieurs 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

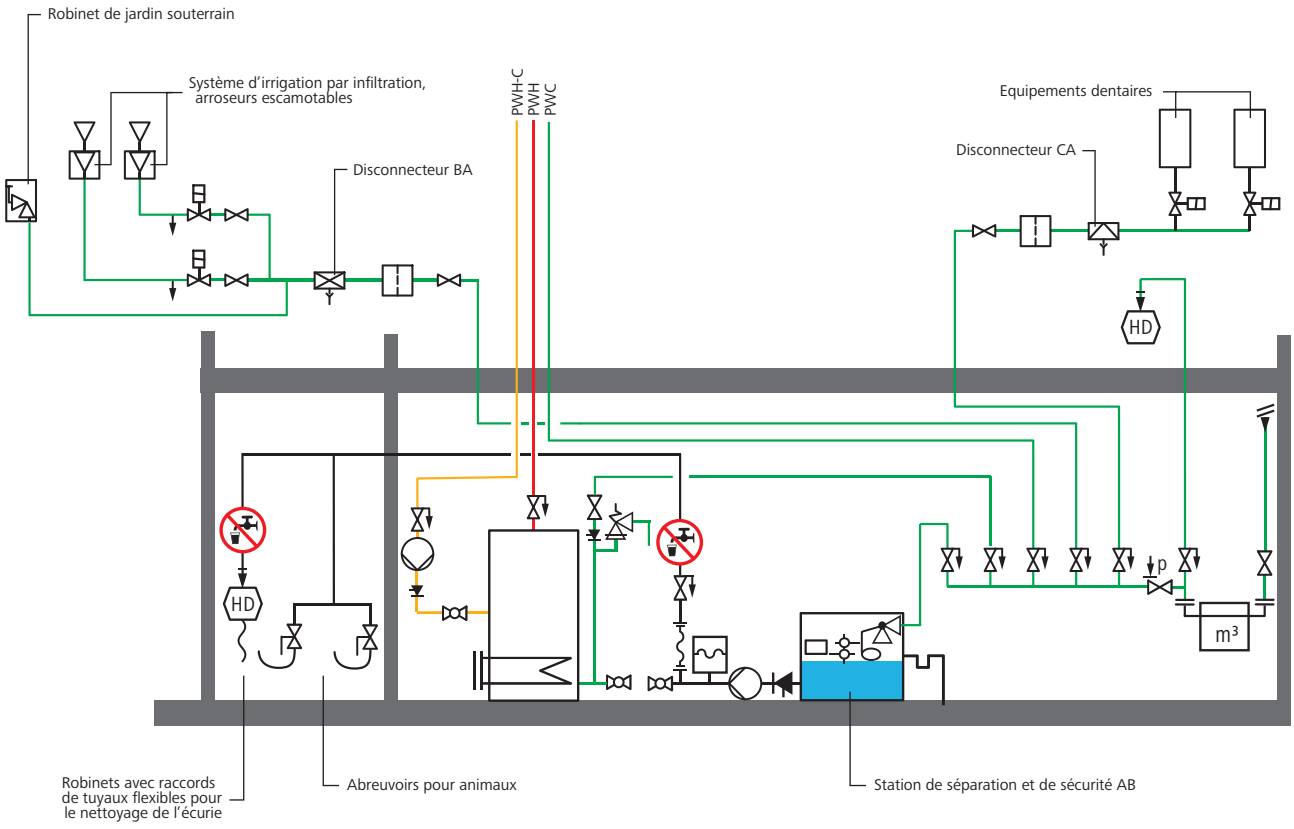
Pour éviter une première contamination dès le montage, il faut utiliser un conditionnement hygiénique pour les emballages. Ce faisant, il convient cependant aussi de garder à l'esprit les aspects écologiques:

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.006 / V16

Protection de l’eau de boisson



Sommaire

1 Introduction 847

2 Principes de base et exigences 848

2.1 Catégories de liquides 848
2.2 Causes d'un retour d'eau 849
2.3 Raison de l'écoulement croisé 849
2.4 Directives et documents SVGW 850
2.5 Responsabilité du propriétaire ou de l'exploitant 850

3 Choix du dispositif de protection approprié 851

3.1 Analyse et ensemble de protection 851
3.2 Protection individuelle vs. protection collective 853
3.3 Réduction des risques pour un usage domestique 854

4 Présentation des dispositifs de protection 855

4.1 Famille A: surverse 855
4.2 Famille B: disconnexion contrôlable 856
4.3 Famille C: disconnexion non contrôlable 856
4.4 Famille D: disconnexion atmosphérique 857
4.5 Famille E: clapet anti-retour anti-pollution 857
4.6 Famille H: disconnexion d'extrémité 858
4.7 Famille L: clapet d'entrée d'air sous pression et s'ouvrant par dépression 858
4.8 Rupture de charge à l'évacuation 859

5 Exemples de protection 861

5.1 Catégorie 2 avec EA 861
5.2 Catégorie 3 avec CA 862
5.3 Catégorie 4 avec BA 864
5.4 Catégories 2 à 5 avec famille A 865
5.5 Réduction des risques pour un usage domestique 869

6 Domaines d'utilisation spéciaux 871

6.1 Agriculture 871
6.2 Piscines 874
6.3 Douchettes pour WC 875
6.4 Prélèvement d'eau à la borne hydrante pour des événements publics 875
6.5 Protection contre les retours d'eau dans des installations d'évacuation des eaux 876

7 Informations complémentaires 877

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

1 Introduction

L'eau de boisson est pour chacun de nous une denrée alimentaire vitale. Si nous voulons que notre eau de boisson soit d'une qualité optimale, il faut que chaque installation soit réalisée dans les règles de l'art. Un aspect central consiste à empêcher que l'eau de boisson entre en contact avec des retours d'eau polluée.

La nature et l'étendue des mesures de protection adéquates à mettre en œuvre dépendent de l'installation et de sa construction, mais aussi du degré de dangerosité que l'on accorde aux retours de fluides. On distingue à cet égard cinq catégories de fluides, pour la protection desquels on prévoit des dispositifs bien définis. On trouvera des prescriptions détaillées à ce sujet dans le complément de directive W3/C1 de la SVGW, ainsi que dans d'autres sources aussi.

La décision définitive quant à savoir si un dispositif de protection convient ou non revient aux organismes de certification, qui vérifient les robinetteries avant leur homologation, ainsi qu'aux distributeurs d'eau locaux, qui délivrent l'autorisation des travaux et qui en effectuent la réception.

Le présent document offre un aperçu des divers dispositifs de protection et des critères pour choisir le dispositif approprié. Les nombreux exemples présentés montrent dans quel cas on utilise quelle protection et permettent de connaître les aspects particuliers dont il convient de tenir compte.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

2 Principes de base et exigences

2.1 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 cancérigènes.

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.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

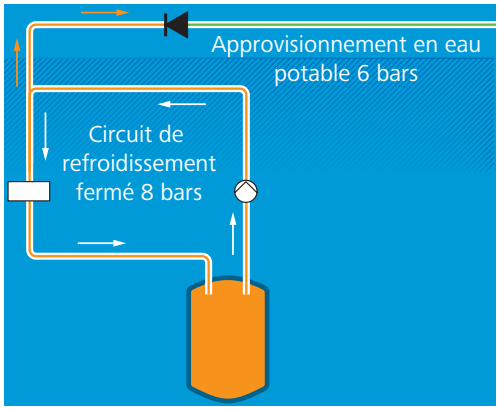
2.2 Causes d'un retour d'eau

Il y a trois causes possibles pour un retour:

- **Contre-pression par pression opposée**

  C'est dû à une élévation de pression dans les conduites de l'installation sanitaire, comme une température accrue de l'eau dans des récipients fermés ou une pression opposée exercée par les pompes.

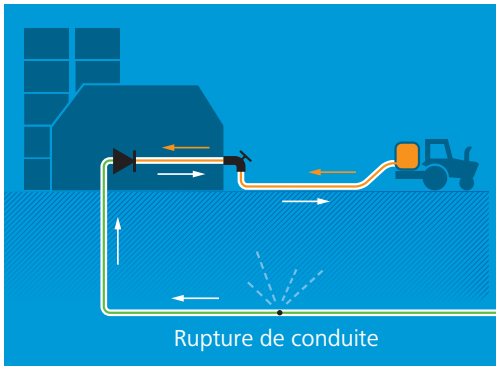
  Exemple: Un circuit de refroidissement fermé associé à une pompe est raccordé au réseau d'eau de boisson. Lorsque la protection est insuffisante, une pression plus forte au niveau du circuit de refroidissement a pour effet de refouler le liquide de refroidissement dans le réseau d'eau de boisson.



- **Siphonnage par pression négative**

  S'explique par des pertes de charge dans le réseau public de distribution, comme lors d'une rupture de conduite, de prélèvements d'eau importants en cas d'incendie ou de prélèvements à une borne hydrante.

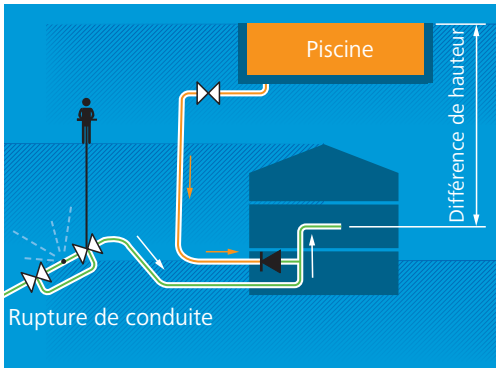
  Exemple: La rupture d'une conduite provoque une pression négative dans le réseau public de distribution. Si la protection est insuffisante, des eaux polluées provenant de l'agriculture p. ex. peuvent se retrouver aspirées dans le réseau de distribution.



- **Retour d'eau par différence de hauteur**

  Se produit lorsque les conduites de l'installation sanitaire sont raccordées au-dessus du niveau du réseau de distribution.

  Exemple: La piscine est située au-dessus du réseau de distribution et du branchement d'immeuble. Lorsque la protection est insuffisante, l'eau de la piscine placée en hauteur risque de s'infiltrer par gravitation dans le réseau public de distribution ou dans des installations domestiques. Dans ce cas de figure, le siphonnage initial amplifie le retour d'eau dans l'installation domestique.



2.3 Raison de l'écoulement croisé

Dans une distribution d'eau, dès que l'eau s'écoule à une vitesse différente dans les tronçons partiels, on assiste à des écoulements croisés. Dans les tronçons partiels, ce phénomène s'accompagne de différences de pression de service.

Dans le tronçon partiel (A) à fort soutirage d'eau de boisson, ce qui a pour effet d'accélérer la vitesse d'écoulement, la pression d'écoulement se trouve réduite comme le prévoit la loi de Bernoulli. Il s'ensuit que dans un tronçon partiel (B) attenant où l'on ne soutire que peu ou pas d'eau du tout, le pression de service est plus élevée. Cette pression de service plus élevée, qui se traduit par une différence de pression, a pour effet que de l'eau s'écoule du tronçon partiel (B) au tronçon partiel (A). Cet effet se renforce plus le débit dans le tronçon partiel (A) est important et donc aussi la vitesse d'écoulement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

2.4 Directives et documents SVGW

Pour connaître les prescriptions de base relatives à la protection contre les retours d'une eau non destinée à la consommation humaine et qui s'introduit depuis des installations sanitaires dans le réseau de distribution d'eau potable, se reporter au complément 1 «Protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires» de la directive W3 de la SVGW (par la suite SVGW W3/C1).

Un autre complément à cette documentation est la norme EN 1717 «Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour», dans laquelle on peut trouver des explications plus détaillées pour des cas spécifiques.

La SVGW a publié diverses notices techniques pour des secteurs particuliers. Pour la protection contre les retours d'eau, il importe de consulter en particulier les notices techniques suivantes:

- Notice technique SVGW 10030 «Protection contre les retours d'eau dans les exploitations agricoles et maraîchères»
- Notice technique SVGW 10009 «Piscines et biopiscines: protection contre les retours d'eau»
- Notice technique SVGW 10032 «Protection contre les retours d'eau dans les douchettes pour WC ou pour bidet»
- Notice technique SVGW 10026 «Protection contre les retours d'eau dans les filtres à membranes»

2.5 Responsabilité du propriétaire ou de l'exploitant

En ce qui concerne la responsabilité du propriétaire ou de l'exploitant, il faut savoir que selon l'«Ordonnance du DFI sur l'eau de boisson et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public» (OPBD), les installations d'eau de boisson dans les bâtiments sont considérées depuis 2017 comme faisant partie intégrante de l'installation servant à la distribution d'eau. Les exploitants d'installations d'eau de boisson dans les bâtiments, qui distribuent de l'eau aux consommateurs, sont ainsi considérés comme étant, eux aussi, des exploitants de distribution d'eau, ce qui les rend responsables de la qualité de l'eau distribuée qui, de ce fait, doit répondre aux dispositions du législateur. Il est par conséquent dans l'intérêt de l'exploitant de faire en sorte que les robinetteries et appareils soient tous installés et raccordés selon les directives de la SVGW (règles reconnues de la technique).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

3 Choix du dispositif de protection approprié

3.1 Analyse et ensemble de protection

La première étape consiste à réaliser une analyse complète de l'installation projetée. Elle permet d'identifier les appareils où peut se produire un retour d'eau et de définir les protections pour répondre aux exigences correspondantes.

Ce qui est déterminant dans le choix du dispositif de protection, ce sont les **catégories de fluides** à séparer (☞ «Catégories de liquides», page 848).

Les **conditions de pression** au point de protection jouent cependant aussi un rôle important (SVGW W3/C1:2013, chapitre 7.1). A cette fin, on détermine le niveau maximal de fonctionnement, puis le point de protection pour savoir s'il est situé au-dessus ou en dessous du niveau maximal de protection, c.-à.-d. si la pression au point de protection est supérieure à la pression atmosphérique:

Cas 1: Le point de protection est situé **au-dessus** du niveau maximal de fonctionnement, donc **p = atm**

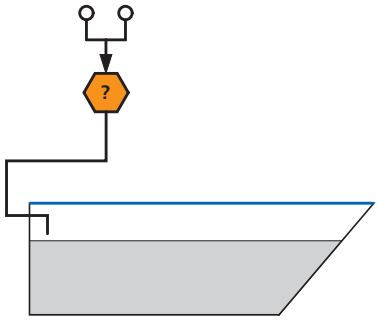


Fig. 1: Exemple avec p = atm: Bec de baignoire avec distance par rapport au bord de baignoire

Cas 2: Le point de protection est situé **en dessous** du niveau maximal de fonctionnement, donc **p > atm**

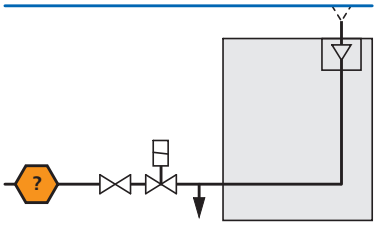


Fig. 2: Exemple avec p > atm: Irrigation par infiltration

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

Pour connaître les dispositifs de protection appropriés, se reporter à la ensemble de protection (SVGW W3/C1:2013, chapitre 7.5).

Dispositif de sécurité		Catégorie de fluides				
		1	2	3	4	5
AA	Surverse totale	*	•	•	•	•
AB	Surverse avec trop-plein non-circulaire (totale)	*	•	•	•	•
AC	Surverse avec alimentation immergée incorporant une entrée d'air et un trop-plein	*	•	•	—	—
AD	Surverse par injecteur	*	•	•	•	•
AF	Surverse avec trop-plein-circulaire (limitée)	*	•	•	•	—
AG	Surverse avec trop-plein défini par essai de dépression	*	•	•	—	—
BA	Disconnecteur à zone de pression médiane contrôlable	•	•	•	•	—
CA	Disconnecteur à zones de pression différentes non contrôlables	•	•	•	—	—
DA	Soupape anti-vide en ligne	O	O	O	—	—
DB	Rupteur à évent atmosphérique de type A2 avec élément mobile	O	O	O	O	—
DC	Rupteur à évent atmosphérique permanent de type A1	O	O	O	O	O
EA	Clapet anti-retour anti-pollution contrôlable	•	•	—	—	—
EB	Clapet anti-retour anti-pollution contrôlable	Seulement pour certains usages domestiques				
HB	Soupape anti-vide pour flexible de douche	O	O	—	—	—
HC	Inverseur à retour automatique	Seulement pour certains usages domestiques				
HD	Soupape anti-vide d'extrémité combinée avec clapet anti-retour (robinetterie combinée)	•	•	O	—	—
LA	Clapet d'entrée d'air sous pression	O	O	—	—	—
LB	Clapet d'entrée d'air sous pression combiné avec un clapet anti-retour à l'aval	•	•	O	—	—

Tab. 1: Ensemble de protection selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 7.5.

- • couvre le risque
- O couvre le risque seulement si p = atm
- — ne couvre pas le risque
- * n'est pas approprié

Le montage doit être réalisé dans un endroit et un environnement appropriés. En particulier, les dispositifs de protection munis d'une entrée d'air atmosphérique (p. ex. AA, BA, CA) ne peuvent pas être installés si une inondation est possible.

Des dispositifs de protection appropriés sont souvent intégrés dans des «appareils intrinsèquement sûrs», ce qui permet un raccordement direct. Le produit ainsi que la documentation doivent être soigneusement examinés pour s'assurer que cette «sécurité intrinsèque» est effectivement existante et suffisante pour une application donnée.

De nombreux exemples d'applications concrètes pour les différents dispositifs de protection sont présentés dans le chapitre ☞ «Exemples de protection», page 861.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

3.2 Protection individuelle vs. protection collective

Il existe deux modes de protection pour les points de soutirage et les appareils:

- La protection collective, qui permet d'avoir une protection commune à plusieurs points de soutirage et appareils. Dans ce mode de protection, le type de protection contre les retours d'eau est déterminée par les points de soutirage et appareils qui représentent le risque le plus élevé dans la classe de catégorie la plus défavorable (SVGW W3/C1:2013, chapitre 4.1).
- La protection individuelle assure une protection pour chaque point de soutirage et appareil.

Auparavant, la tendance générale était à la protection collective. Dans la construction de logements, les conduites montantes avaient souvent une protection collective constituée d'un clapet anti-retour à la base et d'une soupape anti-vide tout en haut de la conduite montante. En Suisse toutefois, la protection collective est une pratique qui, par le passé non plus, n'a jamais correspondue aux règles de l'art.

Aujourd'hui, la préférence est donnée largement à la protection individuelle. De toute façon, pour la Suisse, la protection individuelle est la seule solution admissible. La directive SVGW W3/C1:2013 interdit explicitement le raccordement de points de soutirage en aval d'une protection collective (SVGW W3/C1:2013, chapitre 5.2.2).

Il y a plusieurs raisons pour ne pas utiliser une protection collective:

- Une eau non destinée à la consommation humaine peut arriver sans entraves jusqu'au point de protection collectif et donc jusqu'aux conduites à l'étage et aux conduites de distribution. Ceci n'est pas possible avec la protection individuelle, car celle-ci s'opère directement sur place.
- La protection collective de conduites de distribution montantes a pour effet qu'à l'extrémité se forment des sections désaffectées où des bactéries peuvent proliférer.
- On assiste à des pertes de charge, p. ex. dans les conduites de circulation, celles-ci devant être prises en compte pour les caractéristiques des pompes.

En première analyse, la protection collective semble faire gagner du temps. En effet, il y a au total moins de dispositifs de protection à installer et à entretenir. La protection individuelle permet cependant une adaptation à chaque point de soutirage. En plus, dans de nombreux cas, cette protection peut être intégrée dans des robinetteries intrinsèquement sûres.

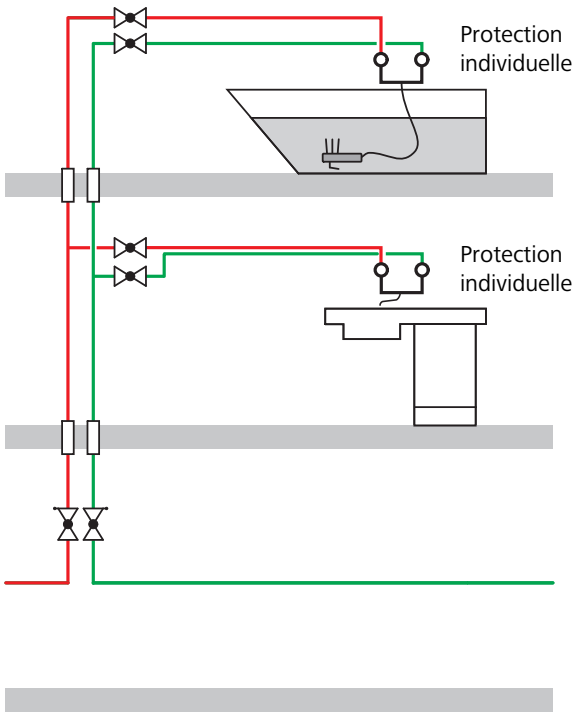


Fig. 3: Protection individuelle

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

3.3 Réduction des risques pour un usage domestique

Pour un usage domestique, la SVGW W3/C1:2013 prévoit la possibilité d'une réduction des risques: Comme les risques sont moins élevés, on peut recourir à un facteur d'atténuation, ce qui permet d'appliquer une catégorie de fluide moins onéreuse. La réduction des risques est déjà prise en compte lors de la certification des robinetteries. La mise en œuvre de cette réduction présuppose toutefois que le montage et le service soient réalisés conformément aux prescriptions du fabricant ou fournisseur.

La norme EN 1717:2011 va encore plus loin dans ce sens: dans le tableau 3 figure une liste détaillée des points de soutirage et appareils comportant une réduction des risques.

Points de soutirage et appareils	Catégorie	Dispositifs de protection autorisés
Point de soutirage avec douchette sur lavabo, évier, douche, baignoire; non compris WC et bidet	5	Dispositifs de protection appropriés pour catégorie 2 et EB, ED, HC
Baignoire avec goulot plus bas que le bord supérieur [a)]	5	Dispositifs de protection appropriés pour catégorie 3
Robinets de puisage avec raccord pour tuyaux flexibles pour un usage domestique [a) b)]	5	Dispositifs de protection appropriés pour catégorie 3
Système d'arrosage pour espaces verts - installation en sous-sol [a)]	5	Dispositifs de protection appropriés pour catégorie 4

Tab. 2: EN 1717:2011, tableau 3

a) Le dispositif de protection doit être situé au-dessus du niveau maximal de fonctionnement.

b) Prévu pour le lavage, le nettoyage ou encore l'arrosage du jardin.

En Suisse, plusieurs de ces prescriptions issues de la norme EN 1717:2011 sont appliquées telles qu'elles. Pour plusieurs usages toutefois, certains dispositifs de protection mis en œuvre s'écartent de cette norme. Exemples concrets: ☞ «Réduction des risques pour un usage domestique», page 869.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

4 Présentation des dispositifs de protection

La directive SVGW W3/C1:2013 contient une description détaillée de chaque type de dispositif de protection autorisé, ainsi qu'une présentation détaillée des exigences auxquels les dispositifs doivent répondre en termes de fonction et de montage.

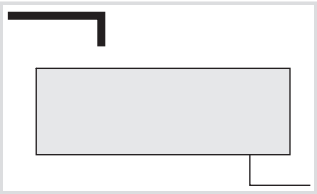
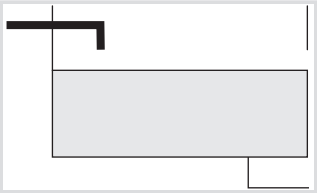
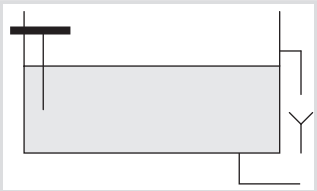
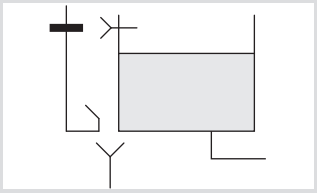
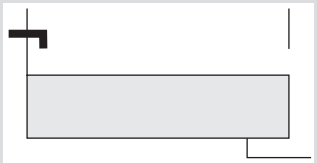
Voici ci-dessous un aperçu de chaque dispositif de protection. Pour en savoir plus, se reporter à la directive de la SVGW W3/C1:2013.

4.1 Famille A: surverse

Les dispositifs de protection de la famille A se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

Distance physique entre le bord inférieur de l'écoulement d'eau de boisson et le point le plus élevé ou critique du niveau d'eau d'un appareil ou de l'installation d'eau de boisson.

Concrètement, cela signifie empêcher un retour d'eau sur la distance d'un écoulement libre en permanence. Ce principe offre la protection la plus élevée possible puisqu'un retour d'eau est dès lors physiquement impossible.

Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
AA	Surverse totale		SN EN 13076
AB	Surverse avec trop-plein non-circulaire (totale)		SN EN 13077
AC	Surverse avec alimentation immergée incorporant une entrée d'air et un trop-plein		SN EN 13078
AD	Surverse par injecteur		SN EN 13079
AF	Surverse avec trop-plein-circulaire (limitée)		SN EN 14622

Tab. 3: Dispositifs de protection de la famille A, en référence à la directive SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

4.2 Famille B: disconnexion contrôlable

Les dispositifs de protection de la famille B se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

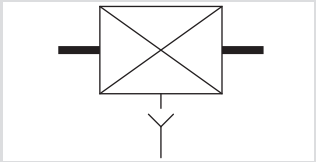
La disconnexion est obtenue artificiellement par l'action ou la réaction d'un ou de plusieurs systèmes d'asservissement hydromécaniques, en situation alternative ou simultanée, de variation de la pression amont (dépression) et de variation de la pression aval (contre-pression). Cette opération est combinée à un contrôle d'étanchéité du clapet anti-retour aval.

Concrètement, ce type de dispositif de protection présente trois chambres ou zones de pression séparées par des clapets anti-retour. Au niveau de la chambre intermédiaire se trouve une soupape de décharge qui s'ouvre dès que la différence de pression entre la première chambre et la chambre intermédiaire est trop faible (< 14 kPa / 140 mbar selon EN 1717, annexe A) et qu'il y a donc un risque de retour de fluide.

La mesure de la pression se fait en trois endroits pour rendre possible un contrôle fonctionnel, ce qui permet de «contrôler» le fonctionnement correct de la protection dans la zone de pression médiane. Il est explicitement prescrit de prévoir un contrat de maintenance avec le fabricant (SVGW W3/C2:2013, chapitres 11 et 12.1.3).

Pour une vidéo sur le fonctionnement du disconnecteur Nussbaum, consulter la page internet:

www.nussbaum.ch/protection-de-l-eau-de-boisson

Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
	Disconnecteur à zone de pression médiane contrôlable		SN EN 12729

Tab. 4: Dispositifs de protection de la famille B selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

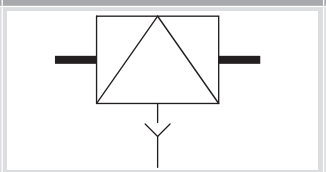
4.3 Famille C: disconnexion non contrôlable

Les dispositifs de protection de la famille C se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

La disconnexion est obtenue artificiellement par l'action ou la réaction d'un ou de plusieurs systèmes d'asservissement hydromécaniques, en situation alternative ou simultanée, de variation de la pression amont (dépression) et de variation de la pression aval (contre-pression). Cette opération est combinée à un contrôle d'étanchéité du clapet anti-retour aval.

Concrètement, ce type de dispositif de protection présente trois chambres ou zones de pression séparées par des clapets anti-retour. Dans la chambre intermédiaire se trouve une soupape de décharge qui s'ouvre dès que la différence de pression entre la première chambre et la chambre intermédiaire est trop faible (< 10 % de la pression de la première chambre selon EN 1717, annexe A) et qu'il y a donc un risque de retour de fluide.

Pour la famille C, aucune prise de pression n'est prévue à des fins de contrôle. Une maintenance annuelle est prévue. Elle n'est toutefois pas imposée par un contrat de maintenance, comme pour la famille B (SVGW W3/C2:2013, chapitres 11 et 12.1.4).

Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
	Disconnecteur à zones de pression différentes non contrôlables		SN EN 14367

Tab. 5: Dispositifs de protection de la famille C selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

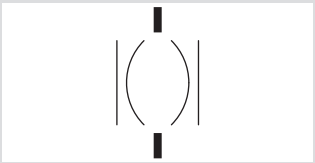
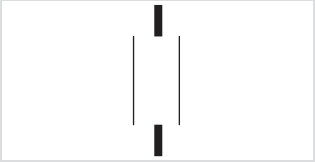
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

4.4 Famille D: disconnexion atmosphérique

Les dispositifs de protection de la famille D se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

La disconnexion est obtenue naturellement par l'action de la pression atmosphérique.

Concrètement, il s'agit d'un dispositif d'entrée d'air qui, par aspiration d'air, empêche une dépression qui entraînerait un siphonnage. Ce dispositif n'empêche ni retour d'eau ni contre-pression. Entre l'entrée d'air et le niveau maximal de l'eau en aval, il faut avoir une garde d'air permanente verticale (min. 300 mm pour DA, min. 150 mm pour DB et DC).

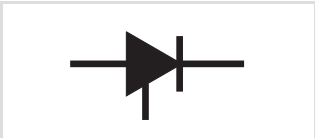
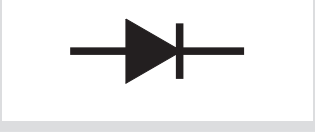
Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
DA	Soupape anti-vide en ligne		SN EN 14451
DB	Rupteur à évent atmosphérique avec élément mobile		SN EN 14452
DC	Rupteur à évent atmosphérique permanent		SN EN 14453

Tab. 6: Dispositifs de protection de la famille D selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

4.5 Famille E: clapet anti-retour anti-pollution

Les dispositifs de protection de la famille E se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

Dispositif de protection mécanique conçu pour permettre la circulation d'un fluide dans une seule direction. Il s'ouvre automatiquement, dans le sens de circulation, lorsque la pression en amont de l'obturation est plus élevée que la pression en aval. Lorsque la pression est supérieure en aval ou en cas d'arrêt de l'écoulement, le dispositif de protection se ferme par anticipation sous l'action d'une force.

Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
EA	Clapet anti-retour anti-pollution contrôlable		SN EN 13959
EB	Clapet anti-retour anti-pollution non contrôlable		SN EN 13959

Tab. 7: Dispositifs de protection de la famille E selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

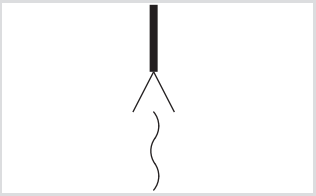
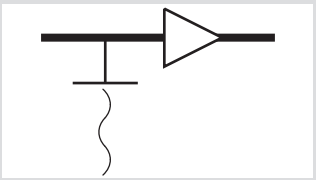
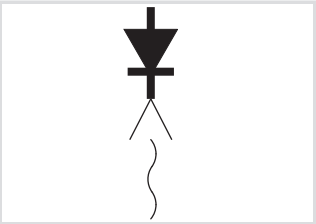
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

4.6 Famille H: disconnexion d'extrémité

Les dispositifs de protection de la famille H se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

La disconnexion est obtenue soit par l'action de la pression atmosphérique, soit par la réaction d'un système mécanique.

Concrètement, cela signifie que les entrées d'air s'activent dans le sens de la circulation en situation d'arrêt de débit ou de dépression Les entrées d'air peuvent être fermées par un élément mobile. Le dispositif de protection est monté à la verticale, au moins à 250 mm au-dessus du niveau d'eau le plus haut.

Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
HB	Soupape anti-vide pour flexible de douche		SN EN 15096
HC	Inverseur à retour automatique		SN EN 14506
HD	Soupape anti-vide d'extrémité combinée avec clapet anti-retour (correspond à la combinaison de HB et EB)		SN EN 15096

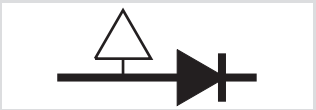
Tab. 8: Dispositifs de protection de la famille H selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

4.7 Famille L: clapet d'entrée d'air sous pression et s'ouvrant par dépression

Les dispositifs de protection de la famille L se définissent par la caractéristique suivante (SVGW W3/C1:2013, chapitre 11):

Les clapets d'entrée d'air en ligne sous pression sont munis d'orifice(s) d'entrée d'air qui sont normalement fermés lorsque l'eau est à la pression atmosphérique ou au-delà dans le clapet. Le clapet s'ouvre pour laisser passer l'air en cas de dépression à l'alimentation et il se referme de manière a être étanche lorsque l'écoulement d'eau est de nouveau à la pression normale.

Il convient de noter que le clapet doit avoir le même diamètre que celui de la conduite de l'installation et qu'il doit être situé à plus de 300 mm au-dessus du niveau d'eau le plus haut.

Type de construction (symbole)	Description	Présentation graphique	Norme produit
LA	Clapet d'entrée d'air sous pression, s'ouvrant par dépression		SN EN 14455
LB	Clapet d'entrée d'air sous pression, combiné avec un clapet anti-retour en aval		SN EN 14455

Tab. 9: Dispositifs de protection de la famille L selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 11

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

4.8 Rupture de charge à l'évacuation

Indépendamment de la catégorie de fluide, il convient de tenir compte de certaines exigences en rapport avec une rupture de charge à l'évacuation (SVGW W3/C1:2013, chapitre 9). Cela concerne un grand nombre de dispositifs de protection différents.

Les ruptures de charge à l'évacuation doivent être réalisées par une disconnexion totale ou par des entrées d'air, en conformité avec les prescriptions de la directive.

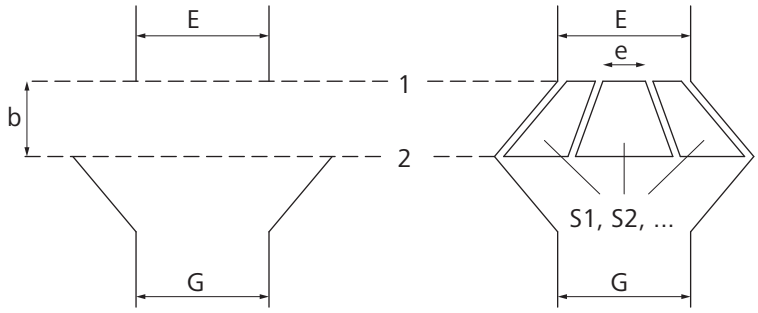


Fig. 4: Prescriptions pour une rupture de charge à l'évacuation selon SVGW W3/C1:2013, chapitre 9

1	Sortie de l'évacuation
2	Niveau du trop-plein
E	Diamètre de l'évacuation
G	Diamètre du trop-plein **Exigence:** G ≥ E
b	Distance de chute **Exigence:** b ≥ G et b ≥ 20 mm
S1, S2, …	Sections pour le passage de l'air dans les entrées d'air **Exigence:** S1 + S2+ … ≥ ⅓ (b x 2 π x G)
e	Plus petite dimension pour le calcul d'une section **Exigence:** e ≥ 4 mm

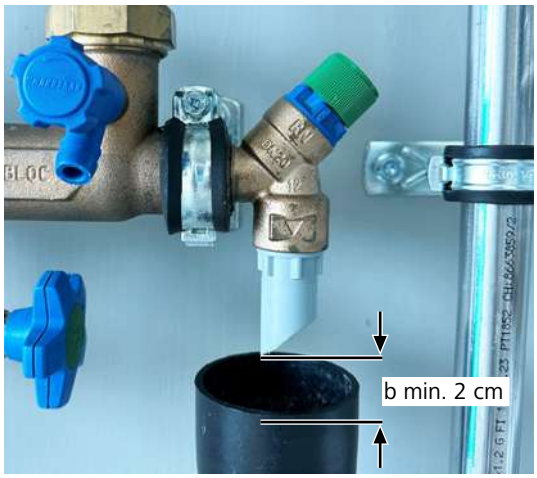


Fig. 5: Dimensions minimales d'une distance de chute pour une rupture de charge à l'évacuation

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

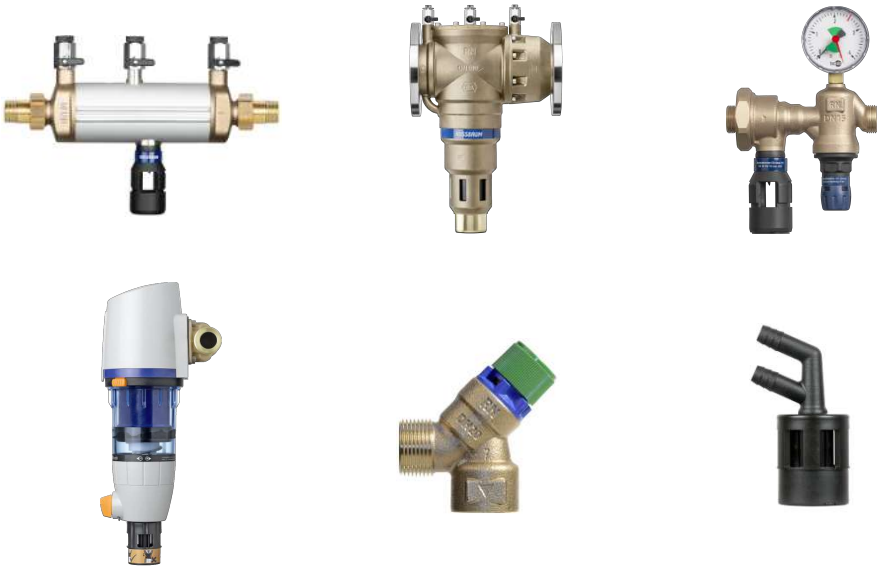


Fig. 6: Exemples de robinetteries à rupture de charge à l'évacuation: Disconnecteur 15073 et 15087, garniture de remplissage de chauffage 15092, Redfil 12100, soupape de sûreté 13000, raccord eau de rinçage 19098

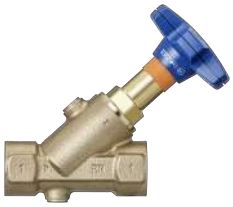
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

5 Exemples de protection

5.1 Catégorie 2 avec EA

Le tableau suivant montre des emplacements typiques où s'opère une transition entre la catégorie de fluide 1 et la catégorie de fluide 2 avec raccordement fixe entre l'installation d'eau de boisson et l'installation d'exploitation.

Pour ces emplacements de transition, il faut prévoir au minimum un **clapet anti-retour anti-pollution contrôlable EA**.

Fluide à séparer (catégorie 2)		**Clapets anti-retour EA appropriés**	
		Produits génériques	**Produits spéciaux**
Eau de boisson chaude provenant du chauffe-eau		 15101 	 13115 (garniture d'arrêt et de sûreté pour chauffe-eau, clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt et soupape de sûreté)
Eau de boisson après conditionnement, p. ex. eau adoucie destinée à la consommation humaine *Remarque:* La directive SVGW W3/C1:2013 classe au contraire «eau adoucie non destinée à la consommation humaine» dans la catégorie 3/4.		15132  22130 (robinet KRV, clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt)	 19185 (garniture de raccordement pour adoucisseur d'eau, clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt, robinet de dérivation et régulation de l'apport d'eau brute)
Distributeurs de cafés, distributeurs de boissons sucrées	 		
Eau stagnante dans tronçons de conduite peu ou non utilisés			

5.2 Catégorie 3 avec CA

Le tableau suivant montre des emplacements typiques où peut s'opérer une transition de la catégorie de fluide 1 à la catégorie de fluide 3 dans le système de conduites.

Pour ces emplacements, on utilise en général un **disconnecteur CA**.

Fluide à séparer (catégorie 3)		**Disconnecteurs CA appropriés**	
		Produits génériques	**Produits spéciaux**
Eau de chauffage sans additifs		 15090	 15092 (garniture de remplissage de chauffage, disconnecteur CA combiné avec manomètre et réducteur de pression)
Eau avec produit antigel et de refroidissement, p. ex. provenant d'installations solaires thermiques ou de refroidissement (LD50 > 200 mg/kg de masse corporelle)			
Eau avec détergents provenant de lave-linge et lave-vaisselle industriels *Remarque:* Comme elle est vraisemblablement polluée par des bactéries, l'eau avec détergents de lave-linge et lave-vaisselle appartient en général à la catégorie 5. Les machines certifiées par la SVGW sont cependant intrinsèquement sûres, c.-à.-d. que leur surverse correspond déjà à une protection (famille A). Il n'est pas nécessaire de prévoir une protection supplémentaire pour les appareils domestiques usuels. Pour les appareils industriels dans les cuisines de restauration et laveries, où les détergents sont introduits par des pompes de dosage, on a, dès l'entrée dans la machine, une transition à la catégorie de fluide 3, ce qui nécessite de monter un disconnecteur CA.	 		

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

Fluide à séparer (catégorie 3)		Disconnecteurs CA appropriés	
		Produits génériques	Produits spéciaux
Eau destinée à des cabinets dentaires *Remarque:* Selon la SVGW W3/C1:2013, chapitre 12.9, un disconnecteur CA correspond à l'exigence minimale dans ce domaine. Certains distributeurs d'eau locaux exigent cependant un niveau de risque plus élevé, ce qui nécessite de monter un disconnecteur BA, voire une surverse (AA ou AB).	 	 15090	
Eau provenant d'installations d'irrigation hors sol / par infiltration (p. ex. flexibles d'arrosage, arroseurs) *Remarque:* Selon la notice technique SVGW W10013:2009 «Robinets de jardin et installations d'arrosage», un disconnecteur CA correspond à l'exigence minimale dans ce domaine. Certains distributeurs d'eau locaux exigent cependant un niveau de risque plus élevé, ce qui nécessite de monter un disconnecteur BA, voire une surverse (AA ou AB).			

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

5.3 Catégorie 4 avec BA

Le tableau suivant montre des emplacements typiques où peut s'opérer une transition de la catégorie de fluide 1 à la catégorie de fluide 4 dans le système de conduites.

Pour ces emplacements, on utilise en général un **disconnecteur BA**.

Fluide à séparer (catégorie 4)		**Disconnecteurs BA appropriés**	
		Produits génériques	**Produits spéciaux**
Eau avec additifs chimiques (LD50 < 200 mg/kg de masse corporelle), comme: • Détergents, p. ex. dans une station de lavage automobile • Produits de désinfection • Algicides • Produits anticorrosion • Engrais • Herbicides • Eau de chauffage avec additifs • Additifs d'extinction		 15073  15087	
Eau provenant d'installations souterraines d'arrosage / par infiltration (arroseurs escamotables) *Remarque:* Selon la notice technique SVGW W10013:2009 «Robinets de jardin et installations d'arrosage», un disconnecteur BA correspond à l'exigence minimale dans ce domaine. Au contraire de la notice technique SVGW, la norme EN 1717 prévoit un disconnecteur BA uniquement pour un usage domestique et exige autrement une surverse (AA ou AB). C'est pourquoi il se peut que le distributeur d'eau local exige aussi une surverse.			

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

5.4 Catégories 2 à 5 avec famille A

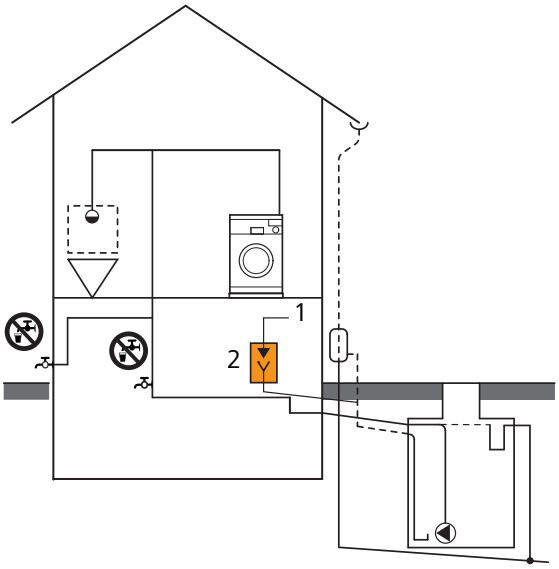
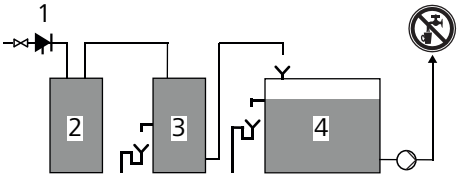
Pour des raisons liées à la construction, on utilise, pour certains emplacements de transition, des surverses, et ce indépendamment de la catégorie de fluide. Il s'agit d'emplacements qui ne nécessitent pas de raccordement fixe entre l'installation d'eau de boisson et l'installation d'exploitation. Dans ces cas, il faut veiller à ce que la surverse soit en conformité avec les prescriptions de la directive.

Fluide à séparer (catégories 2 à 4)		**Dispositifs de protection appropriés**
Exemple: Dans les cuisines de restauration, récipients avec écoulement fixe (p. ex. pour réchauffer ou nettoyer des aliments ou laver la vaisselle)		AA La surverse est intégrée à la robinetterie.

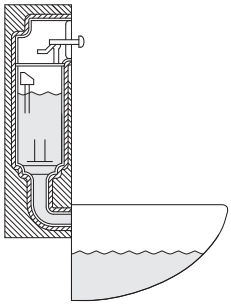
A partir de la **catégorie de fluide 5**, une surverse AA, AB, AD est **la seule solution admissible** comme protection. Un raccordement fixe sans distance d'écoulement libre n'est pas possible. Pour un usage domestique, des exceptions sont envisageables dans certains cas. A ce niveau, on part du principe qu'il peut y avoir une réduction des risques, ce qui permet d'envisager d'autres dispositifs de protection (☞ «Réduction des risques pour un usage domestique», page 869).

Fluide à séparer (catégorie 5)		**Dispositifs de protection appropriés**	
		Type	**Exemple de produit**
Eau provenant de travaux de nettoyage dans l'agriculture (☞ «Elevage de bétail», page 871)		AA, AB	 15068
Raccordement du réseau privé de distribution d'eau au réseau public (☞ «Réseau privé de distribution d'eau», page 873)		AA, AB	 15064
Eau de piscine (☞ «Piscines», page 874)		AA, AB	*Remarque:* Pour dimensionner correctement la station de séparation et de sécurité, il faut connaître le débit volumique nécessaire.

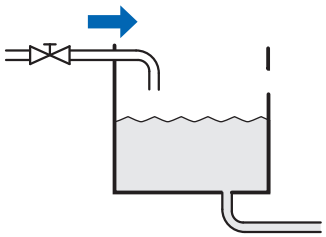
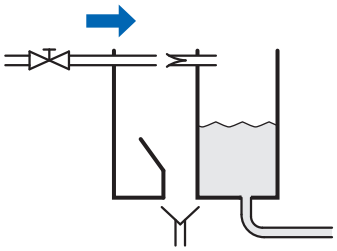
261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

Fluide à séparer (catégorie 5)		Dispositifs de protection appropriés
Exploitation de l'eau pluviale avec réalimentation en eau de boisson		AA, AB La surverse est en général intégrée dans les installations entièrement professionnelles.  1) Réalimentation en eau de boisson 2) Surverse (AB)
Eau venant de systèmes d'osmose inverse		AA, AB La surverse est en général intégrée dans les installations entièrement professionnelles. La notice technique SVGW W10026:2019 «Protection contre les retours d'eau dans les filtres à membranes» contient des suggestions d'installation détaillées. Pour la catégorie de fluide 5, on utilise un réservoir à perméat à surverse AA ou AB. Pour des installations isolées avec appareils à faible niveau de risques ou à surverse intégrée, on peut à la rigueur renoncer au réservoir à perméat.  1) Clapet anti-retour 2) Echangeur d'ions 3) Osmose inverse 4) Réservoir à perméat avec surverse

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

Fluide à séparer (catégorie 5)		Dispositifs de protection appropriés
Eau provenant de machines à laver le linge et à laver la vaisselle	 	AA La surverse est intégrée dans les machines certifiées (intrinsèquement sûres). Une protection supplémentaire ne s'impose pas, sauf si des pompes de dosage chimique sont installées en amont (☞ «Catégorie 3 avec CA», page 862). Pour les machines non intrinsèquement sûres, toute combinaison de protection qui ne fait pas office de surverse (p. ex. robinet de raccordement d'appareil avec clapet anti-retour et soupape anti-vide) n'est pas autorisée.
Eau WC		AA Une surverse est en général intégrée pour les produits certifiés.  Exemple de produit:  71200

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

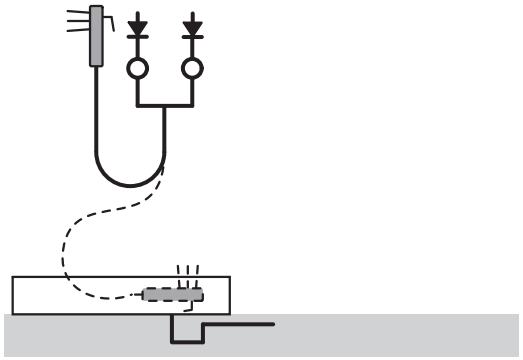
Fluide à séparer (catégorie 5)		Dispositifs de protection appropriés
Eau WC et douche (☞ «Douchettes pour WC», page 875)		AB, AD Une surverse est en général intégrée pour les produits certifiés. AB pour une exécution avec accumulateur d'eau chaude:  AD pour une exécution avec chauffe-eau instantané: 

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

5.5 Réduction des risques pour un usage domestique

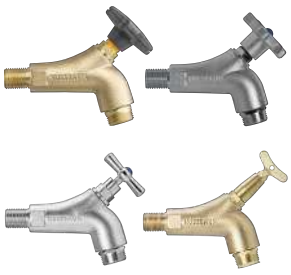
5.5.1 Points de soutirage avec douchette

Les points de soutirage avec douchette sont à classer en général comme transition à la catégorie de fluide 5. Cela s'applique aussi à l'eau utilisée pour le lavage corporel, qui est susceptible d'être fortement polluée par des bactéries. Pour un usage domestique toutefois et en raison de la réduction des risques, on peut envisager un dispositif de protection pour la catégorie 2 ou 3.

Fluide à séparer		Dispositifs de protection appropriés
Points de soutirage avec douchette pour un usage domestique (douche, baignoire, évier, lavabo) **Catégorie 5** Du fait de la réduction des risques, on peut envisager un dispositif de protection de catégorie 2. **Catégorie 2**	 	EA, EB, HD, HC En général des exécutions spéciales déjà intégrées dans la robinetterie ou dont l'intégration est simple à réaliser 

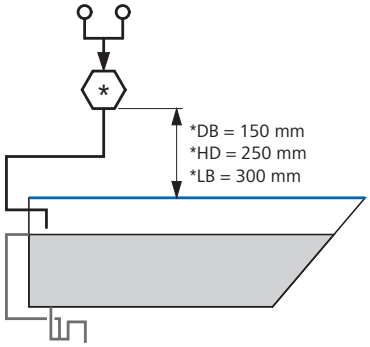
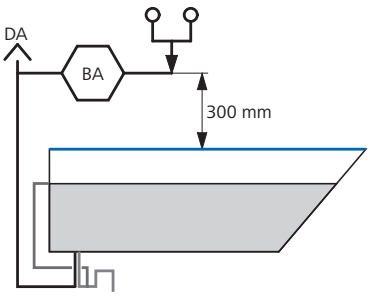
5.5.2 Robinets de puisage avec raccord pour tuyaux flexibles (robinet de jardin)

Les robinets de jardin pour un usage domestique sont en général protégés par des soupapes anti-vide. Cela est possible pour un usage domestique étant donné que la réduction des risques permet d'envisager un dispositif de protection correspondant à la catégorie 2 ou 3.

Fluide à séparer		Dispositifs de protection appropriés	
		Type	Exemple de produit
Arrosage des jardins à l'extérieur d'immeubles d'habitation **Catégorie 5** Du fait de la réduction des risques, on peut envisager un dispositif de protection de catégorie 2. **Catégorie 2**		HB ou HD La robinetterie intègre en général une soupape anti-vide.	 41130 à 41132   40060, 40064

5.5.3 Bec de baignoire au-dessus de l'écoulement ou trop-plein

Les eaux provenant du lavage corporel sont à classer en général comme transition à la catégorie de fluide 5 car on ne peut exclure une forte pollution par des bactéries. Pour un usage domestique toutefois et en raison de la réduction des risques, on peut envisager un dispositif de protection de catégorie 3 ou 4.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Fluide à séparer</th><th colspan="2">Dispositifs de protection appropriés</th></tr>
<tr><th>Type</th><th>Exemple de produit</th></tr>
<tr><td>Baignoire avec entrée d'eau au-dessus du trop-plein
Catégorie 5
Du fait de la réduction des risques, on peut envisager un dispositif de protection de catégorie 3.
Catégorie 3</td><td></td><td>DB, HD, LB
En général des exécutions spéciales déjà intégrées dans la robinetterie ou dont l'intégration est simple à réaliser
</td><td></td></tr>
<tr><td>Baignoire avec entrée d'eau au-dessus du siphon de sol
Catégorie 5
Du fait de la réduction des risques, on peut envisager un dispositif de protection de catégorie 4.
Catégorie 4</td><td></td><td>BA associé à DA
</td><td>
Remarque: En raison de leur taille et de l'obligation d'une maintenance annuelle, les disconnecteurs sont difficiles à intégrer dans l'installation. C'est pourquoi il est recommandé d'éviter une entrée d'eau au-dessus du siphon de sol.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ce mode de remplissage ne correspond pas à la norme et ne devrait donc pas être mis en œuvre.</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

6 Domaines d'utilisation spéciaux

6.1 Agriculture

Du fait de la pollution possible de l'eau par l'exploitation agricole, la protection contre les retours d'eau est une préoccupation importante dans l'agriculture. Pour répondre à cette préoccupation, la SVGW a publié la notice technique W10030 «Protection contre les retours d'eau dans les exploitations agricoles et maraîchères» (édition de janvier 2025). La notice présente des exigences détaillées relatives aux diverses activités d'une exploitation agricole.

6.1.1 Elevage de bétail

Pour l'élevage de bétail, on distingue les activités suivantes:

- **Points de soutirage à contact direct avec les déjections animales:**
  Aux points de soutirage tels que buses de rinçage pour la dilution du lisier ou buses de rinçage pour caniveaux, il est évident que l'on est en présence d'un degré maximal de pollution et qu'il faut avoir une séparation via une surverse qui se présente sous la forme d'une station de séparation et de sécurité.
- **Nettoyage, désinfection et alimentation en eau d'extinction (notice technique SVGW W10030:2025, chapitre 5.5):**
  Lors du nettoyage et de la désinfection des étables ou écuries, des zones de remplissage et de lavage, des zones extérieures et des machines, les déjections animales, les saletés et les produits chimiques peuvent tout à fait atteindre un degré maximal de pollution. Pour l'alimentation en eau d'extinction aussi, la pollution peut atteindre un degré maximal de pollution.
  C'est pourquoi les robinets de puisage équipés d'un raccordement de flexible, postes incendie et installations de lavage par pression doivent obligatoirement être alimentés par une station centrale de séparation et de sécurité. Il est à noter que pour le poste d'incendie, l'alimentation électrique de la station de séparation et de sécurité doit se faire en accord avec les autorités de protection contre l'incendie.
- **Abreuvoirs (notice technique SVGW W10030:2025, chapitre 5.6):**
  Ici, le contact avec des excréments, de la salive et l'air des étables ou écuries, de même que la stagnation, le réchauffement et le dosage des médicaments peuvent tout à fait atteindre un degré maximal de pollution. C'est pourquoi il faut prévoir une surverse, qui se présente en général sous la forme d'une station de séparation et de sécurité.
  Etant donné toutefois que pour cette forme de séparation, l'eau vient en contact avec de l'air ambiant chargé en germes, elle ne convient probablement plus pour l'alimentation en eau d'animaux. Les animaux doivent disposer de suffisamment d'eau, c'est ce que prescrit en outre l'ordonnance sur la protection des animaux. Il est important aussi que l'eau soit d'une qualité élevée, afin de limiter autant que possible la consommation d'antibiotiques. C'est pourquoi, dans le respect de conditions strictes, on peut sécuriser l'alimentation en utilisant comme alternative un disconnecteur BA. La notice technique SVGW W10030 en fait une description détaillée qui comprend, entre autres, les points suivants:
  - Pose des conduites de raccordement de manière à empêcher la pollution par des déjections
  - Utilisation de tuyaux, connecteurs et matériaux conformes aux normes et testés
  - Utilisation d'abreuvoirs adaptés: pour les volailles, il s'agit de lignes d'abreuvoirs à tétines suspendues. Pour d'autres élevages, ce sont des abreuvoirs certifiés ou des abreuvoirs normalisés à robinet-flotteur
- **Buses de brumisation pour rafraîchissement ambiant (notice technique SVGW W10030:2025, chapitre 4.1):**
  Elles sont dans la même catégorie que les abreuvoirs. Lorsqu'elles sont correctement réalisées, elles peuvent être alimentées par le même disconnecteur BA que celui des abreuvoirs.
- **Installations de production et de stockage du lait, nettoyage en place (CIP) et salle de traite (notice technique SVGW W10030:2025, chapitres 5.2 et 5.3):**
  Comme les installations de production et de stockage du lait sont régies par la loi sur les denrées alimentaires, elles doivent être alimentées par de l'eau de boisson propre. Cette eau sert, entre autres, au nettoyage des pis et des gobelets trayeurs dans la salle de traite, et encore du système de traite automatique (STA) et du nettoyage CIP (Cleaning in Place = nettoyage en place, nettoyage des installations de production et des conduites par un procédé circulaire ou continu). A ce niveau, une séparation par une surverse n'est pas possible. En raison des détergents utilisés et des salissures animales, il faut cependant prévoir une protection qui est à la hauteur de l'usage prévu. La notice technique SVGW W10030 prescrit de ce fait le disconnecteur BA, une solution qui est un compromis. Cela s'applique à la salle de traite, à la condition toutefois que le risque de pollution soit réduit au minimum par des mesures adéquates relatives à la manipulation, au nettoyage et au contrôle des tuyaux et douchettes.
  Il faut prévoir des mesures de protection supplémentaires pour les tuyaux flexibles qui servent au nettoyage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

des locaux et des installations. Pour les tuyaux flexibles servant au nettoyage du local technique, des installations de production et de stockage du lait et des installations en place (CIP), il faut, après le disconnecteur BA, prévoir au moins une soupape anti-vide HD ou une combinaison d'un clapet anti-retour et d'une soupape anti-vide HB. Les tuyaux flexibles servant au nettoyage d'une salle de traite ou de l'étable ne doivent cependant pas être raccordés à la même installation. Comme expliqué plus haut, ils doivent être alimentés par la station centrale de séparation et de sécurité.

Aux points de soutirage dont l'eau risque d'être prise pour une eau de boisson, il faut apposer l'indication ou le pictogramme «Eau non potable».

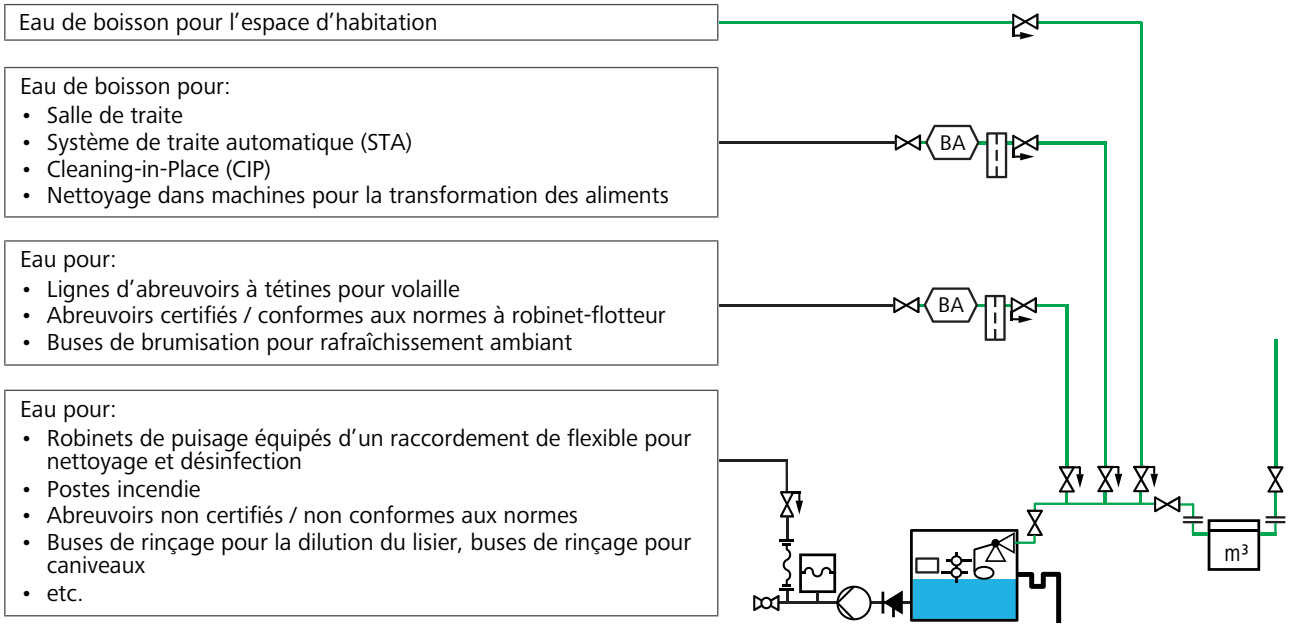


Fig. 7: Schéma de principe dispositifs de protection pour divers usages (adaptation libre notice technique SVGW W10030:2025, chapitre 4.1)

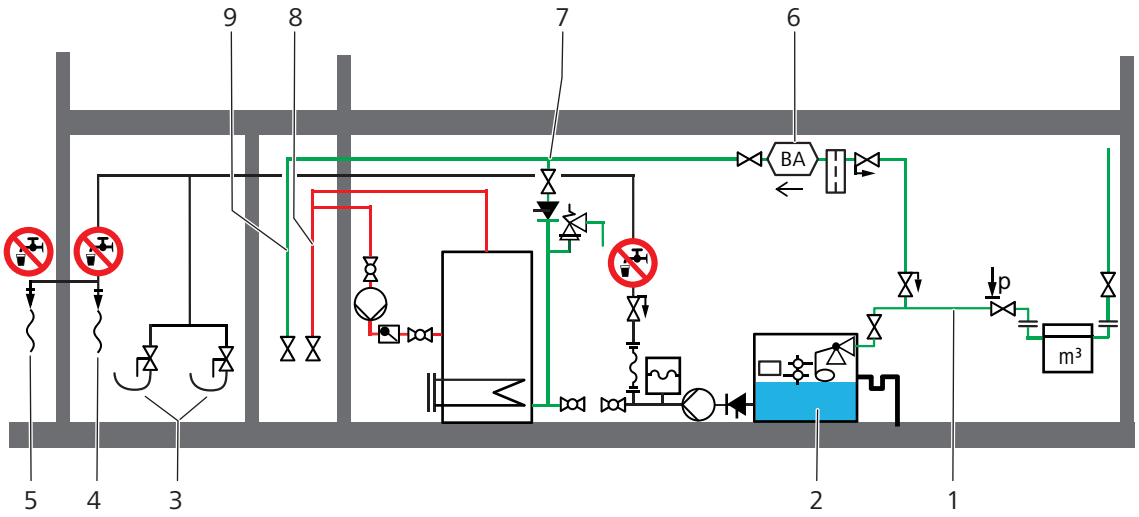


Fig. 8: Exemple d'une installation dans une exploitation d'élevage. Remarque: Les abreuvoirs sont dans ce cas sécurisés via la station de séparation et de sécurité.

1	Alimentation en eau de boisson: conduite séparée pour la zone d'habitation à partir de ce point
2	Station de séparation et de sécurité AB
3	Abreuvoirs
4	Robinets avec raccords de tuyaux flexibles pour le nettoyage de l'étable
5	Robinets avec raccords de tuyaux flexibles pour l'extérieur (nettoyage des machines et emplacements)
6	Disconnecteur BA
7	Alimentation chauffe-eau
8	Eau chaude pour installations de production et de stockage du lait, CIP, STA ou douchettes de pis
9	Eau froide pour installations de production et de stockage du lait, CIP et STA

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

6.1.2 Cultures maraîchères

Dans les cultures maraîchères, l'arrosage prend une place très importante. Pour les pièces intermédiaires usuelles avec le système d'eau de boisson, la notice technique SVGW W10030:2025 exige les dispositifs de protection suivants:

Domaine d'utilisation	Sécurité
Réalimentation en eau de boisson des bassins d'eau pluviale	Surverse AA ou AB
Appareils d'adjonction de produits chimiques (pompes de dosage pour herbicides ou engrais)	Disconnecteur BA
Installations d'irrigation hors sol (p. ex. tuyaux perforés, arroseurs)	Disconnecteur CA
Installations d'irrigation souterraines avec arroseurs escamotables	Disconnecteur BA

Tab. 10: Dispositifs de protection selon la notice technique SVGW W10030:2025, chapitre 7

Il est indiqué dans plusieurs notices techniques de la SVGW que chaque prélèvement d'eau doit se faire obligatoirement via le compteur d'eau du fournisseur d'eau. L'alimentation peut passer p. ex. par un compteur monté dans un réservoir qui doit être vidangé en hiver. Ou alors, on peut raccorder à un hydrant souterrain ou à une borne d'hydrant une unité (si possible mobile) constituée d'un robinet d'arrêt, compteur d'eau, filtre et disconnecteur.

6.1.3 Réseau privé de distribution d'eau

Pour l'eau, certaines entreprises ont un réseau privé de distribution, la distribution ne pouvant cependant pas être assurée de manière constante. Lorsqu'elles utilisent de l'eau du réseau public, ces entreprises doivent respecter des prescriptions particulières. Il n'est pas autorisé d'avoir un raccordement au réseau public d'eau sans distance d'écoulement libre, sauf s'il est garanti que la qualité de l'eau de boisson est à tout moment identique à celle de l'eau du réseau public et que le distributeur public d'eau a donné expressément son autorisation.

Lorsqu'il est recouru à l'eau du réseau public en fonction des besoins, on utilise en général l'une des trois variantes suivantes avec surverse:

- Surverse AA dans la centrale d'eau domestique
- Surverse AB dans la centrale d'eau domestique, ☞ Fig. 9, page 873
- Surverse AA dans la chambre de captage

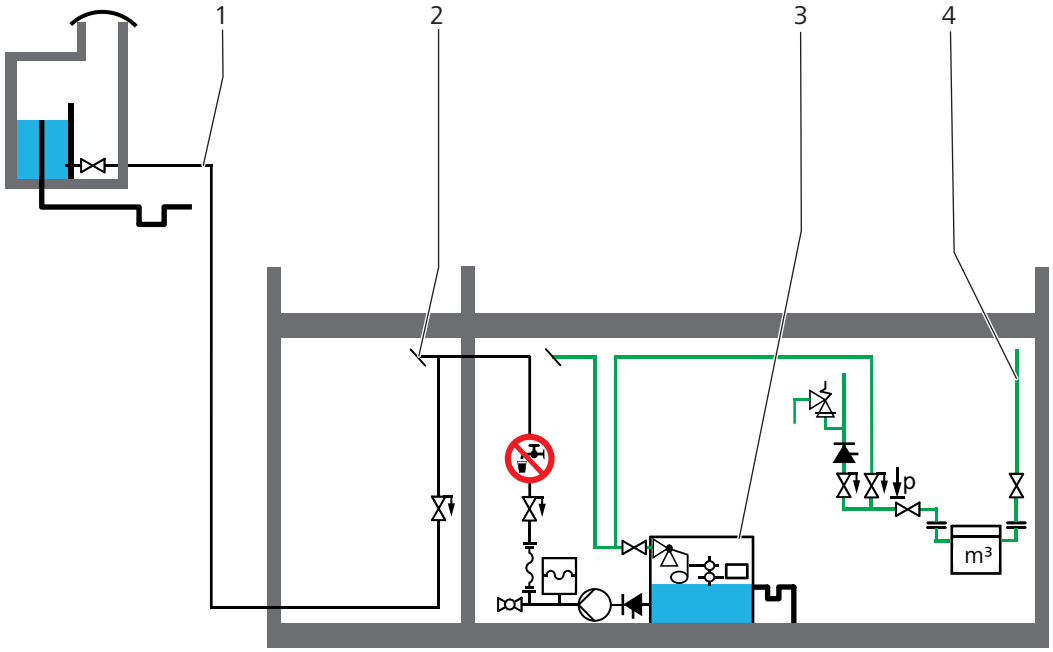


Fig. 9: Séparation des réseaux privé et public d'eau de boisson avec surverse AB, fig. 19 de la notice technique 10030:2025, chapitre 10.3

1	Conduite d'alimentation réseau privé
2	Autoapprovisionnement sans exigence de qualité de l'eau de boisson conformément à la législation alimentaire
3	Station de séparation et de sécurité AB
4	Conduite d'alimentation d'eau de boisson provenant du réseau public de distribution d'eau

L'alimentation par le réseau public de distribution s'opère au moyen de la vanne à flotteur de la station de séparation et de sécurité, ou de la régulation de niveau. Si la pression du réseau privé est insuffisante, on peut utiliser un réservoir collecteur à régulation de niveau pour les deux réseaux.

Il faut en outre prendre des mesures pour éviter toute stagnation. A cette fin, l'eau non utilisée qui séjourne dans la conduite d'alimentation doit être renouvelée toutes les 72 heures au moyen d'une vanne minutée.

6.2 Piscines

En raison de la charge bactérienne possible, l'eau de piscine est classée dans la catégorie de fluide 5 (SVGW W3/C1:2013, chapitre 6.2). Il s'ensuit que pour que le dispositif de protection soit suffisant, il faut que la surverse AA ou AB soit correctement réalisée. Comme les installations existantes sont souvent déficientes, la SVGW a publié à ce sujet la notice technique W10009 «Piscines et biopiscines: protection contre les retours d'eau» (édition de février 2016). On y trouve une description détaillée d'installations autorisées et non autorisées.

Une protection à l'aide d'un disconnecteur BA est insuffisante. De même, la réalimentation d'eau de boisson au moyen d'une vanne à flotteur dans le corps de skimmer n'est pas autorisée, car ce type de construction ne comporte pas de surverse qui remplit pleinement sa fonction. Lorsque les conduites de trop-plein sont rondes, on risque de les voir se boucher ou qu'elles soient raccordées à une installation d'eau sale. En cas de dysfonctionnement ou suite à de fortes pluies, l'eau peut monter jusqu'au bord du bassin et donc au-dessus du niveau de l'arrivée d'eau.

Pour les piscines à corps de skimmer, la notice technique décrit les variantes suivantes qui sont autorisées:

- Réalimentation avec surverse de type AA et réservoir intermédiaire avec régulation de niveau
- Réalimentation avec surverse de type AB et réservoir intermédiaire avec vanne à flotteur, ☞ Fig. 10, page 874
- Réalimentation avec surverse de type AA dans une conduite de remplissage

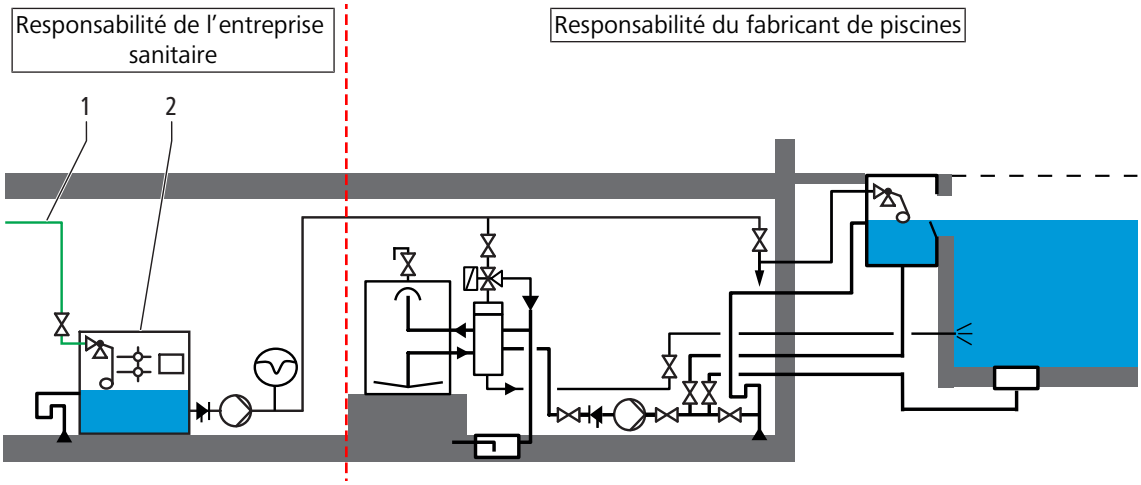


Fig. 10: Réalimentation d'une piscine avec station de séparation et de sécurité AB, fig. 7 de la notice technique 10009:2017, chapitre 6

1	Conduite d'alimentation eau de boisson
2	Station de séparation et de sécurité AB

Pour les piscines avec gouttière de trop-plein et bassin de compensation, il faut savoir que certaines restrictions s'appliquent en ce qui concerne les caractéristiques de la surverse. En raison des vapeurs chlorées du bassin de compensation, on ne peut pas installer de trop-plein de sécurité dans le local technique, et donc pas non plus d'arrivée d'eau dans le bassin de compensation. C'est pourquoi il faut monter un entonnoir tuyau ouvert à clapet hors du bassin de compensation.

D'autres consignes à ce sujet sont données dans la notice technique: elles portent sur les caractéristiques et sur l'installation d'automates de rinçage à contre-courant et d'échangeurs thermiques. En effet, ici aussi l'eau de bain risque de polluer l'eau de boisson.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

6.3 Douchettes pour WC

Dans certains pays du monde, il est de pratique courante d'installer sur un flexible une douchette à arrêt près de la cuvette de WC ou du bidet. En Suisse aussi, on installe de plus en plus dans des hôtels p. ex. des douchettes pour WC sans prévoir de protection suffisante par des clapets anti-retour et rupteurs de tuyau. C'est pourquoi la SVGW a publié la notice technique 10032 intitulée «Protection contre les retours d'eau dans les douchettes pour WC ou pour bidet» (édition janvier 2019).

Celle-ci explique clairement que pour les douchettes pour WC, il y a un risque de contact avec la catégorie de fluide 5, ce qui implique que seule une surverse peut servir de dispositif de protection. Il est donc recommandé d'utiliser des installations de douchette pour WC certifiées et des bidets certifiés avec des robinets debout sur lesquels on ne doit pas monter de flexible de douche. S'il faut absolument installer un flexible de douchette, il est impératif de prévoir pour le robinet une sécurité séparée avec une station de séparation et de sécurité AB.

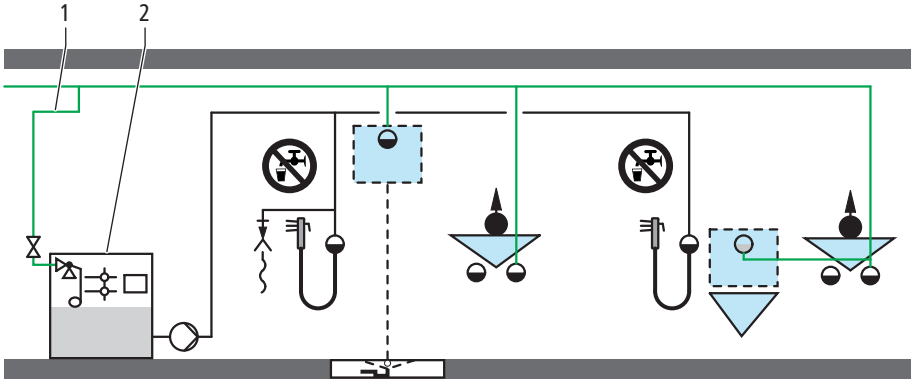


Fig. 11: Raccordement d'une douchette pour WC avec station de séparation et de sécurité AB, fig. 1 de la notice technique 10032:2019, chapitre 3.3

1	Conduite d'alimentation eau de boisson
2	Station de séparation et de sécurité AB

6.4 Prélèvement d'eau à la borne hydrante pour des événements publics

Les fêtes publiques, dans les villes p. ex., constituent un événement spécial où l'eau est prélevée sur des bornes hydrantes. Là se pose toujours la question d'une protection adéquate. En raison de l'incertitude quant au degré de pollution bactérienne, on part du «worst case», c.-à-d. la catégorie de fluide 5. Pour ces installations temporaires et en fonction de chaque cas, on peut, lorsque les risques sont réduits, prévoir des dispositifs de protection de catégorie 4 ou 2, la sécurité avec un disconnecteur BA ou un clapet anti-retour EA étant alors suffisante. L'organisateur d'une fête doit se mettre en relation avec l'administration publique / le distributeur d'eau pour mettre en œuvre les protections adéquates.

Il faut souscrire un contrat de maintenance pour le disconnecteur de type BA utilisé, pour lequel le fabricant ou le fournisseur effectue chaque année un contrôle et une maintenance.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

6.5 Protection contre les retours d'eau dans des installations d'évacuation des eaux

Les eaux pluviales et usées présentes dans des installations d'évacuation des eaux sont polluées par des germes et des microorganismes pathogènes à maladies transmissibles. C'est la raison pour laquelle ces eaux usées correspondent au niveau de risque maximal (catégorie de fluide 5) selon la norme SN EN 1717 et la directive W3/complément 1 de la SVGW. Il s'ensuit que seule une surverse AA ou AB correctement réalisée peut protéger l'eau de boisson de manière suffisamment sécurisée contre les contaminations par retour d'eau et contre-pression. La SVGW a publié à ce sujet la notice technique W10035 «Protection contre les retours d'eau dans les installations d'évacuation des eaux» (janvier 2023). Cette notice décrit en détail les installations admissibles.

Les installations d'épuration des eaux usées utilisent de l'eau de boisson pour les processus de traitement les plus divers. Lorsqu'une surverse de type AA (EN 13076) ou AB (EN 13077) s'écoule dans une cuvette ou une installation compacte, une séparation physique s'opère entre l'installation d'eau de boisson et l'installation de l'eau brute ou des eaux usées. De ce fait, il n'y a à aucun moment un risque que des substances chimiques ou des microorganismes pathogènes se retrouvent dans l'eau de boisson.

Les dispositifs de protection doivent assurer à tout instant que l'eau de boisson soit protégée. Ils ne doivent pas être dotés d'un by-pass qui met le dispositif de protection hors fonction.

Les dispositifs de protection doivent être installés dans un environnement bien ventilé, à l'atmosphère propre et hors de la zone où s'opère l'évacuation des eaux usées.

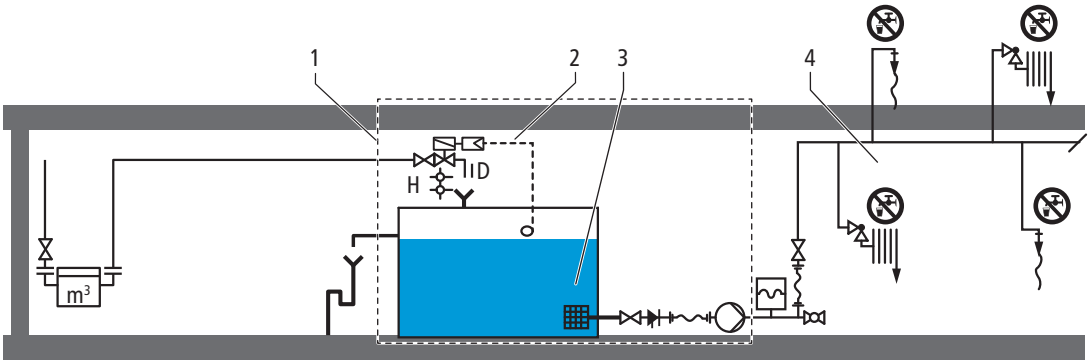


Fig. 12: Protection contre les retours d'eau dans des installations d'épuration des eaux, fig. 5 de la notice technique W10035:2023, chapitre 6

H	Surverse avec écoulement toujours sans entrave dans l'atmosphère, H ≥ 2 × ID, min. 20 mm
1	Station de séparation et de sécurité AB
2	Robinet de remplissage à actionnement automatique pour renouveler toutes les 72 heures le contenu des conduites d'une installation d'eau de boisson dans un bâtiment
3	Récipient
4	Installation d'eau brute (pas d'eau de boisson)

La notice technique SVGW contient des informations complémentaires sur la protection de l'eau de boisson ainsi que des suggestions de solutions et exemples d'applications.

Canalisation à rinçage poussé

En cas de besoin, il faut nettoyer et rincer les canalisations avec un engin de nettoyage. Une canalisation à rinçage poussé existante doit être mise hors service et la conduite d'eau de boisson doit être démontée jusqu'à la dérivation dans le réseau de distribution, car elles ne correspondent pas aux règles généralement reconnues de la technique.

Protection contre les retours d'eau dans des installations d'évacuation des eaux comme les stations de pompage

Les installations d'évacuation des eaux comme les stations de pompage sont en général rincées et nettoyées avec des tuyaux de rinçage. Pour des tuyaux, on ne sait pas toujours à quels usages ils seront affectés, ni avec quels liquides et saletés ils sont entrés en contact. Leur utilisation présente donc toujours un risque de pollution de l'eau de catégorie 5.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

7 Informations complémentaires

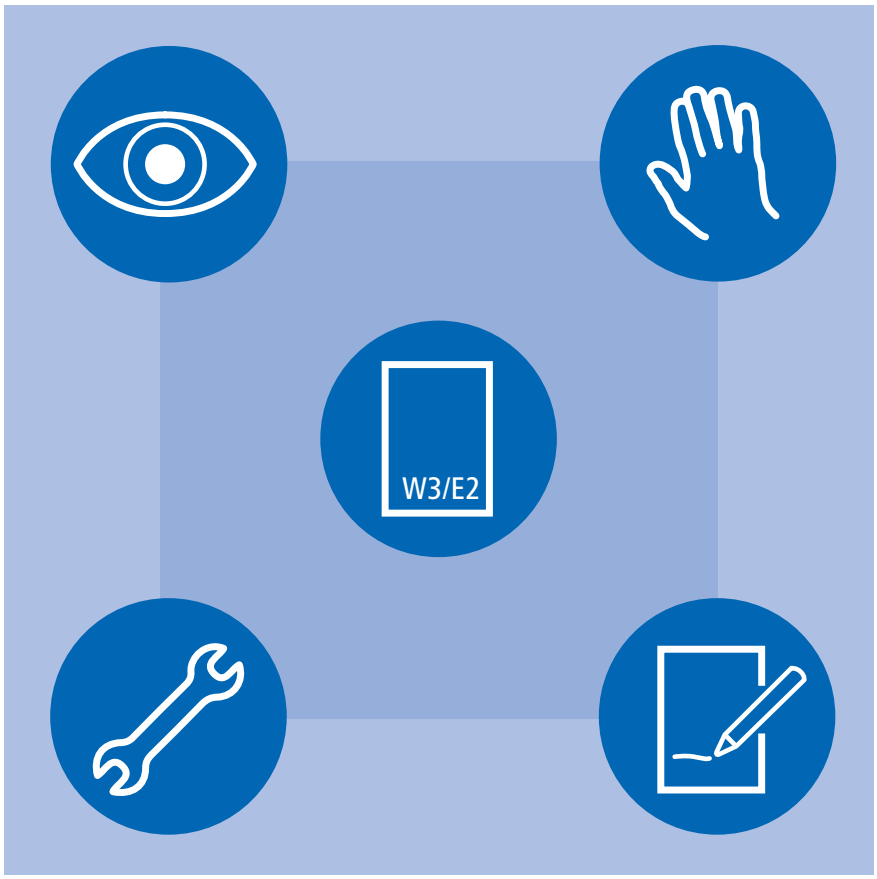
Pour la planification, l'exécution et la maintenance d'installations de Nussbaum, il convient de prendre en compte la documentation technique de Nussbaum.

Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.085 / V5

Exploitation et maintenance



Sommaire

1 Préambule 881

2 Principes de base et exigences 882

2.1 Termes et définitions 882

2.2 Lois, normes et directives 882

2.3 Obligations découlant de la norme SVGW W3/C2 et de sujets qui lui sont rattachés 883

3 Conditions préalables pour la réalisation des opérations 885

3.1 Documentation 885

3.2 Accessibilité des accessoires de l'installation 885

4 Détails concernant la réalisation des opérations 886

4.1 Fréquence des opérations d'inspection et de maintenance 886

4.2 Contrats de maintenance 886

4.3 Consignes générales 886

4.4 Exigences fondamentales 887

4.5 Aperçu des accessoires et opérations à effectuer 888

5 Informations complémentaires 909

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

1 Préambule

L'importance que revêtent le contrôle et la maintenance des installations sanitaires est fréquemment sous-estimée. Or:

> *Le parfait fonctionnement d'une Installation d'eau de boisson dépend du contrôle et de l'entretien périodique de tous les composants, de manière à assurer une exploitation du système en toute sécurité.*
>
> SVGW W3/C2:2013, Avant-propos

Pour une exploitation en toute sécurité, il faut tout d'abord que l'hygiène de l'eau de boisson soit garantie dans l'installation domestique. La qualité de l'eau froide et de l'eau chaude est ainsi assurée.

L'exploitant de l'installation doit en outre veiller à ce que la distribution d'eau ne soit pas négativement affectée par un entretien insuffisant des dispositifs de protection par exemple, avec pour conséquence que ceux-ci n'arrivent plus à empêcher un retour d'eau ou une contre-pression dans le réseau de distribution.

Le bénéfice pratique et financier qu'en tire l'exploitant est appréciable: lorsque les contrôles et la maintenance sont réalisés régulièrement et avec soin, la durée de vie des composants peut s'en trouver augmentée, et il est possible d'économiser de l'eau et de l'énergie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

2 Principes de base et exigences

2.1 Termes et définitions

Désignation	Définitions
Maintenance (dans la SVGW W3/C2:2013, on parle aussi d'entretien)	Ensemble de mesures prises pour préserver l'état de consigne ainsi que pour définir et évaluer l'état actuel d'un produit, ces mesures portant notamment sur l'inspection, l'entretien et la remise en état du produit
Inspection	Constat et évaluation de l'état actuel
Remise en état	Opérations réalisées pour remettre dans l'état de consigne
Propriétaire/exploitant	Le propriétaire est la personne qui détient la propriété exclusive et complète d'un terrain ou d'un bâtiment. Il peut être en plus l'exploitant de l'installation d'eau de boisson ou avoir délégué ce travail ainsi que la maintenance à une tierce personne.
Technicien sanitaire	Personne qualifiée qui soutient le propriétaire/exploitant d'une installation d'eau de boisson dans le domaine de l'hygiène de l'eau de boisson. La qualification nécessaire est généralement un diplôme (CFC ou ingénieur) dans le domaine du sanitaire/technique du bâtiment, avec des compétences techniques et une expérience professionnelle dans l'hygiène de l'eau de boisson.

2.2 Lois, normes et directives

2.2.1 SVGW W3/C2

La directive de la SVGW W3 «Directive pour installations d'eau potable» décrit les exigences auxquelles doivent répondre les installations d'eau de boisson, depuis la conduite de branchement à l'intérieur du bâtiment jusqu'aux points de soutirage et aux appareils raccordés.

Son complément 2 (W3/C2:2013) définit les exigences concernant l'«exploitation et la maintenance des installations sanitaires». Ce document porte en particulier sur les exigences en termes d'exploitation, d'inspection, de maintenance et de remise en état de dispositifs de sécurité et de protection d'installations sanitaires, à partir de l'arête interne d'un bâtiment jusqu'aux points de soutirage. La norme W3/C2 est une référence essentielle pour le contrôle et la maintenance; elle contient en outre des spécifications détaillées sur un grand nombre de composants.

Il faut savoir que les thématiques se recoupent partiellement avec d'autres compléments de la SVGW W3, ☞ «Obligations découlant de la norme SVGW W3/C2 et de sujets qui lui sont rattachés», page 883.

2.2.2 Législation et ordonnances

L'installation, l'hygiène et la sécurité de l'eau de boisson sont régies par un grand nombre de lois et d'ordonnances. La mise en œuvre correcte de l'exploitation et de la maintenance contribue à respecter les dispositions légales et à faire en sorte que l'eau soutirée soit conforme aux exigences. Certaines lois et ordonnances se rapportent directement aux techniques et matériaux utilisés pour la maintenance.

Il s'agit, entre autres, des documents suivants:

- La «Loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (Loi sur les denrées alimentaires, LDAl, RS 817.0) et l'«Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels» (ODAlOUs, RS 817.02) définissent que l'eau destinée à la consommation humaine est une denrée alimentaire pour laquelle s'appliquent des exigences élevées en termes d'hygiène et de sécurité, soumises en outre à une obligation de contrôles étendus. Pour les douches et les baignoires dans les hôpitaux et d'autres établissements publics, l'eau en tant qu'objet usuel doit, elle aussi, satisfaire à des exigences élevées.
- L'«Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public» (OPBD, RS 817.022.11) contient des exigences détaillées concernant l'eau de boisson et l'eau en contact du corps, en particulier en rapport avec la microbiologie et la chimie.
- La «Loi fédérale sur la sécurité des produits» (LSPro), RS 930.11) est, elle aussi, à prendre en considération lorsqu'il est question de la sécurité de l'eau.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

- L'«Ordonnance du DFI sur les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires» (Ordonnance sur les matériaux et objets, RS 817.023.21) doit, elle aussi, être prise en considération pour les matériaux utilisés dans les installations d'eau de boisson.
- L'«Ordonnance concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides» (Ordonnance sur les produits biocides, OPBio, RS 813.12) peut s'appliquer pour les désinfectants admissibles.

2.2.3 Autres documents

Outre les directives de la SVGW et les exigences légales, il convient de respecter avant tout la documentation technique du fabricant lors de l'exploitation et de la maintenance.

Pour certains sujets et appareils, il existe des notices techniques de la SVGW et de Suissetec qui, elles aussi, contiennent des indications sur l'exploitation et la maintenance.

2.2.4 Application web de Suissetec

L'appli web «Entretien et maintenance» de Suissetec peut, elle aussi, vous être utile. Cet outil permet d'établir un plan individuel pour définir les opérations recommandées par la branche et les éléments qui s'y rattachent. L'application web est payante et peut être téléchargée sous https://suissetec.ch/fr/application-web-entretien-et-maintenance.html.

2.3 Obligations découlant de la norme SVGW W3/C2 et de sujets qui lui sont rattachés

Le présent document porte sur l'exploitation et la maintenance d'installations sanitaires. Il y est question surtout de préserver le fonctionnement en toute sécurité des installations sanitaires, tâche qui incombe à l'exploitant et qui est définie principalement dans la directive W3/C2.

La SVGW W3/C2 édicte les principes généraux suivants (W3/C2:2013, chap. 2 et 4):

- L'exploitation et la maintenance doivent être effectuées de telle sorte que la qualité de l'eau de boisson dans l'installation domestique et la distribution d'eau ne soient en aucune façon altérées.
- Le fonctionnement et l'exploitation en toute sécurité de l'installation sanitaire doivent être assurés à tout moment.
- La responsabilité de l'exploitation et de la maintenance incombe au propriétaire et, selon le cas, à l'exploitant.

L'OPBD aussi précise que c'est au propriétaire / à l'exploitant qu'il revient «de faire contrôler et entretenir régulièrement l'installation servant à la distribution d'eau par du personnel spécialement qualifié» (art. 4 al. 3 de l'OPBD).

Pour la mise en œuvre des dispositions de la SVGW W3/C2 il existe des recoupements avec d'autres domaines et sujets dans les compléments de la directive SVGW W3:

- L'exploitation conforme à sa destination dans un sens plus étroit n'est pas traitée dans la SVGW W3/C2, mais dans la directive 3 correspondante dite «Hygiène dans les installations d'eau potable» (W3/C3:2020). En plus de spécifications pour la mise en place d'une installation d'eau de boisson impeccable au niveau de l'hygiène, cette directive traite aussi des phases suivantes du cycle de vie de l'installation, autrement dit de son comportement durant l'exploitation. La directive SVGW W3/C3 contient des principes importants permettant une exploitation conforme à la destination, p. ex. sur le fait que le contenu de toutes les conduites doit être renouvelé au plus tard toutes les 72 heures. On y trouve aussi des spécifications détaillées sur le comportement de l'installation lors de stagnations de courte ou de longue durée.

  Pour des informations détaillées sur le complément de directive W3/C3, se reporter au document Nussbaum «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ page 795.
- Concernant les obligations de l'exploitant, il convient en outre de tenir compte du complément 4 intitulé «Autocontrôle basé sur les risques dans les installations d'eau de boisson des bâtiments» (W3/C4:2021). Il contient des spécifications détaillées relatives à l'assurance qualité par le propriétaire / l'exploitant. En plus des mesures de maintenance qui figurent dans la SVGW W3/E2, viennent s'ajouter des opérations périodiques de contrôle et de gestion des risques.

  Pour des informations étendues sur le complément de directive W3/C4, se reporter aussi au document Nussbaum «Thématiques hygiène de l'eau de boisson, ☞ page 795.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

- Le complément 1 «Protection contre les retours d'eau dans les installations sanitaires» (W3/C1:2013) est une autre réglementation pouvant être intéressante. Il contient des exigences détaillées sur la structure et la mise en place de dispositifs de sécurité auxquels il convient d'accorder une attention particulière lors des opérations de contrôle et de maintenance.

  Pour en savoir plus sur la directive W3/C1 et la mise en place de dispositifs de protection, se reporter au document Nussbaum «Thématiques - Protection de l'eau de boisson», ☞ page 845.

Il convient de se rappeler que l'obligation légale de veiller à ce que l'eau de boisson soit impeccable dans l'installation domestique s'applique à tous les propriétaires / exploitants d'installations de bâtiments qui distribuent de l'eau de boisson à des consommateurs finaux (locataires, employés, clients, etc.). Ces propriétaires / exploitants sont considérés comme 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 en location dans un bâtiment et qui, à leur tour, fournissent de l'eau de boisson aux consommateurs finaux.

Par ailleurs: Certaines tâches de maintenance peuvent incomber non seulement à l'exploitant mais aussi aux locataires. Dans leur comportement en tant que consommateurs, les locataires sont tenus, eux aussi, d'apporter leur contribution pour assurer la qualité de l'eau de boisson. Cela implique, entre autres, de soutirer régulièrement de l'eau de tous les robinets ou de rincer régulièrement et suffisamment les conduites d'eau froide et d'eau chaude sur tous les points de soutirage. Si vous avez été absent et que de l'eau a stagné dans les conduites, il convient de prendre en compte les mesures de la directive W3/C3. En outre, il vous revient en tant qu'utilisateur, de prendre soin des appareils sanitaires, à savoir en détartrant régulièrement les pommeaux de douche et les brise-jets, et en remplaçant périodiquement les flexibles de douche. En cas de problème, les utilisateurs doivent le signaler sans tarder au propriétaire / à l'exploitant.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

3 Conditions préalables pour la réalisation des opérations

3.1 Documentation

La documentation des opérations est une condition de base pour que l'exploitation et la maintenance puissent être réalisées comme il se doit et en toute sécurité (W3/C2:2013, chap. 3).

Toutes les indications relatives à l'installation sanitaire doivent être disponibles. Il s'agit plus précisément de la documentation complète du bâtiment, comprenant notamment les documents de révision, les documents du fabricant et les notices d'exploitation et de maintenance des robinetteries et appareils.

Dans le cadre de la documentation, le procès-verbal de remise occupe une importance particulière. C'est pourquoi Nussbaum propose un formulaire complet pour le procès-verbal de remise, téléchargeable depuis le site web de Nussbaum:
www.nussbaum.ch/remise/installation d'eau de boisson

Le procès-verbal de remise de Nussbaum est très utile pour prendre en compte et documenter les points suivants:

- Avant la remise, toutes les opérations et tous les contrôles qui s'imposent ont été réalisés correctement (essai de pression, premier remplissage, rinçage).
- Lors de la mise en service, les consignes de température pour les eaux PWC et PWH ont été respectées.
- Lors de la remise / mise en service, la documentation complète du bâtiment a été remise à qui de droit.
- Lors de la présentation du procès-verbal et de la notice technique s'y rapportant, il a été porté à l'attention du maître d'ouvrage / de l'exploitant les points suivants:
  - Les composants de l'installation devant faire l'objet d'une maintenance
  - Le concept d'autocontrôle selon W3/C4
  - Les obligations de maintenance selon W3/C2
  - Les règles de conduite pour une exploitation conforme à la destination (mesures à prendre lors de stagnations de courte ou de longue durée)

En plus d'être nécessaire à l'exploitation et à la maintenance, la documentation est importante comme finalisation de tout ce qui précède. La maintenance doit faire l'objet d'un procès-verbal et doit être aisément retraçable.

3.2 Accessibilité des accessoires de l'installation

Une autre condition préalable pour pouvoir réaliser correctement l'exploitation, les contrôles et les opérations de maintenance, c'est de pouvoir accéder sans entraves aux appareils et aux robinetteries. Les accessoires nécessitant des opérations de maintenance ainsi que les dispositifs de relevé et éléments de commande doivent être accessibles à tout moment. L'accès à ces composants ne doit pas être obstrué par des marchandises stockées, du mobilier, des revêtements, etc. (W3/C2:2013, chap. 8).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

4 Détails concernant la réalisation des opérations

4.1 Fréquence des opérations d'inspection et de maintenance

La fréquence recommandée pour les opérations d'inspection et de maintenance peut être adaptée en fonction 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 d'utilisation de l'installation sanitaire (quotidienne, périodique, saisonnière, etc.)

Pour un grand nombre de produits, les intervalles d'inspection et de maintenance sont définis directement dans la SVGW W3/C2.

Pour des raisons pratiques, il est de coutume et conseillé de confier la maintenance complète de toute l'installation à un professionnel. Dans ce cadre, il est possible de réaliser une grande partie des opérations prescrites.

4.2 Contrats de maintenance

Pour le disconnecteur BA, la SVGW W3/C2 stipule explicitement que l'exploitant doit souscrire un contrat de maintenance avec le fabricant ou le fournisseur et s'assurer que le contrat soit respecté (W3/C2:2013, 12.1.3).

Il existe aussi des contrats de maintenance pour plusieurs autres appareils. Il est recommandé de les souscrire, même si ce n'est pas obligatoire. Cela garantit que l'inspection et la maintenance sont effectuées régulièrement par des personnes compétentes. Cela permet non seulement de répondre à une obligation juridique, mais aussi de s'assurer de la distribution efficace d'une eau de boisson impeccable.

En complément du contrat de maintenance pour son disconnecteur BA, Nussbaum propose un contrat de même type pour les appareils suivants:

- Adoucisseurs d'eau Aquapro-Vita Compact (19051) et Aquapro-Vita (19053):

  Pour ceux-ci, on peut choisir entre deux abonnements de service pour les contrôles et la maintenance www.nussbaum.ch/service-adoucisseurs-d-eau.
- Chauffe-eau pompe à chaleur Aquapro-Ecotherma (68000):

  Pour celui-ci, Nussbaum propose un service de détartrage et un service d'urgence www.nussbaum.ch/services/aquapro-ecotherma.

4.3 Consignes générales

Pour l'exploitation, les contrôles et la maintenance, il faut toujours tenir compte des consignes du fabricant.

S'y ajoutent quelques spécifications générales de la SVGW W3/C2 (W3/C2:2013, chap. 4), dont celles-ci:

- Modifications:
  - Seules des personnes qualifiées y sont habilitées
  - A signaler à l'exploitant du réseau / distributeur d'eau
- Pièces de rechange:
  - Utiliser celles du fabricant ou des pièces de qualité équivalente
  - Respecter les règles d'hygiène lors du changement
  - Tenir compte des exigences relatives à la protection acoustique (même classification sonore pour la pièce de rechange)
- Environnement:
  - Ne pas obturer les entrées d'air de dispositifs de protection et les protéger contre des inondations / contaminations (p. ex. soupapes anti-vide ou disconnecteurs)
- Maintenance périodique:
  - Fermer et ouvrir périodiquement les robinetteries pour en préserver le bon fonctionnement
  - Rincer chaque semaine les accessoires de l'installation rarement utilisés

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

4.4 Exigences fondamentales

Lors de chaque inspection il faut systématiquement effectuer les contrôles suivants (W3/C2:2013, 12.1):

- Y a-t-il eu un changement de catégorie de fluide et du risque qui en résulte? Le dispositif de protection est-il encore adéquat? Les directives W3 et W3/C1 sont-elles encore respectées?
- Le dispositif de protection est-il neutralisé (temporairement)? (Cela est absolument interdit, même pour une courte période.)
- Les orifices de sortie d'eau de boisson sont-ils propres et laissent-ils bien passer l'eau? (Si nécessaire, les nettoyer.)
- L'emplacement risque-t-il d'être inondé?
- L'emplacement est-il protégé contre le gel et des températures excessives?
- L'accès à l'emplacement est-il limité?
- Y a-t-il des fuites ou des problèmes d'étanchéité?
- Y a-t-il des corrosions ou détériorations?

A ces vérifications s'ajoutent des contrôles spécifiques de divers accessoires de l'installation, ☞ «Aperçu des accessoires et opérations à effectuer», page 888.

4.5 Aperçu des accessoires et opérations à effectuer

Les tableaux ci-dessous donnent un aperçu des principaux accessoires présents dans la plupart des installations. Ils ne prétendent pas être exhaustifs.

Y figurent notamment les opérations à effectuer selon la réglementation SVGW W3/C2 et les recommandations de la branche. Pour chaque accessoire, il importe en outre de toujours tenir compte de la documentation du fabricant.

La numérotation (KW_1, etc.) a pour unique fonction de servir de repérage dans les textes du document.

4.5.1 Installation d'eau froide

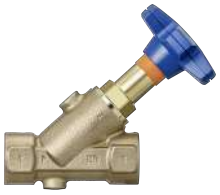
N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
KW_1	Robinet d'arrêt principal, compteur d'eau principal Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 892	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel, surtout pour repérer des fuites • Robinet d'arrêt principal: Contrôle de la maniabilité (à l'ouverture et à la fermeture) • Compteur d'eau principal: Contrôle absence de consommation	Selon les spécifications de l'entreprise distributrice d'eau. Les compteurs d'eau appartenant à l'entreprise distributrice d'eau devraient être enlevés et calibrés tous les 10 à 15 ans, ou être remplacés par de nouveaux compteurs.	
KW_2	Robinets d'arrêt et nourrices de distribution Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 892	6 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel, surtout pour repérer des fuites, aussi au niveau des robinets de rinçage et des raccords à visser (les dépôts de tartre sont un signe de présence de fuites) • Contrôle de la maniabilité (à l'ouverture et à la fermeture)	En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises	
KW_3	Réducteur de pression Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 893	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel, surtout pour repérer des fuites • Sur le manomètre: Vérifier la pression réglée en aval (si la pression est plus forte: le remplacement s'impose) Remarque: La pression de consigne est indiquée dans le procès-verbal de remise.	1 an	• Nettoyage et, s'il y a lieu, remplacement du filtre • En cas de besoin: Ajuster la pression secondaire • En l'absence de manomètre sur l'installation: Vérifier la pression en aval avec un manomètre externe (si la pression est plus forte: le remplacement s'impose)

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
KW_4a	Filtre fin à rinçage à contre-courant (finesse du filtrage de 80 µm à 150 µm) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 893	2 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Examen de la situation de montage: Absence de lumière UV et de vapeurs chimiques • En présence de godets transparents: Examen visuel de détection de salissures dans le tamis filtrant et de microfissures sur le godet • Rinçage à contre-courant au moins tous les 2 mois (selon le degré de salissure, il faut changer l'intervalle de rinçage) • Pour un filtre à rinçage à contre-courant automatique: Contrôle du fonctionnement tous les 6 mois – Vérifier le fonctionnement et l'étanchéité – Déclenchement manuel d'un essai de rinçage – Ajustement de l'intervalle de rinçage en fonction du degré de salissure – Changement de la pile au moins tous les 3 ans		
KW_4b	Filtre fin sans rinçage à contre-courant (finesse du filtrage de 80 µm à 150 µm) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 893	6 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Examen de la situation de montage: Absence de lumière UV et de vapeurs chimiques • En présence de godets transparents: Examen visuel de détection de salissures dans le tamis filtrant et de microfissures sur le godet	6 mois	• Remplacement du tamis filtrant

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
KW_5	Conduites d'eau / raccords vissés / robinets de conduites	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel: – Etanchéité des conduites, raccords vissés et robinets (attention aux dépôts de calcaire) – Corrosion – Effets néfastes – Fixation instable – Isolation thermique endommagée • Vérification de la maniabilité des robinets d'arrêt	En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises	
KW_6	Conduite de jardin sans robinets de puisage hors gel (prise d'air HB) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 894	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Mesures pour la résistance au gel: – Enlever les flexibles branchés. – Fermer la conduite de jardin et la purger: Fermer le robinet d'arrêt de la conduite, ouvrir tous les robinets de puisage et purger complètement la conduite en ouvrant le robinet de rinçage. Laisser les robinets dans leur position jusqu'à la remise en service. – Remise en service: Fermer le robinet de rinçage et les robinets de puisage, ouvrir lentement le robinet d'arrêt de la conduite, ouvrir les robinets de puisage et bien rincer la conduite.	1 an	• Vérifier le fonctionnement: – Brancher un tuyau d'environ 1 m sur le bout. – Ouvrir suffisamment le robinet d'arrêt en amont de la prise d'air pour qu'un peu d'eau s'écoule du tuyau. – Lever l'extrémité du tuyau par-dessus la prise d'air, fermer le robinet d'arrêt et abaisser le tuyau. – L'eau à l'intérieur du tuyau doit s'écouler et, dans la mesure où la prise d'air fonctionne, on doit entendre le bruit de l'air aspiré par les trous d'aspiration. Faute de quoi: Il faut changer la prise d'air. • En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
KW_7	Conduite de jardin avec robinets de puisage hors gel (prise d'air de type HD pour branchement de tuyau, combiné avec clapet anti-retour de type EB) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 894	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Mesures en hiver: – Démonter les tuyaux raccordés. – Faire s'écouler régulièrement de l'eau. Remarque: Les robinets de jardin hors gel se vident automatiquement après utilisation, ce qui explique pourquoi ils continuent à goutter brièvement après la fermeture. La conduite de jardin n'a pas besoin d'être vidée et fermée, mais elle devrait tout de même être utilisée régulièrement durant la saison froide afin de préserver l'hygiène de l'eau dans les conduites de distribution.	1 an	• Vérifier le fonctionnement: – Brancher un tuyau d'environ 1 m sur le bout. – Ouvrir suffisamment le robinet d'arrêt en amont de la prise d'air pour qu'un peu d'eau s'écoule du tuyau. – Lever l'extrémité du tuyau par-dessus la prise d'air, fermer le robinet d'arrêt et abaisser le tuyau. – L'eau à l'intérieur du tuyau doit s'écouler et, dans la mesure où la prise d'air fonctionne, on doit entendre le bruit de l'air aspiré par les trous d'aspiration. Faute de quoi: Il faut changer la prise d'air. • En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises

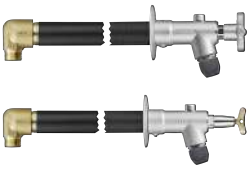
4.5.2 Produits Nussbaum: Classement et particularités

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
KW_1 et KW_2	Robinet d'arrêt principal (☞ page 888) et Robinets d'arrêt et nourrices de distribution (☞ page 888)	Robinets droits (avec divers types de connexion et éléments complémentaires): • 23100 • 23102 • 23108 • 86116 • 86119 • 86132 • 86500 • 82204 • 82206 • 82208 • 82210		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut. Remarques sur le remplacement: Lorsqu'il faut des pièces de rechange pour d'anciens produits qui ne sont plus disponibles, Nussbaum propose une solution grâce au programme de remplacement et de réparation. Ce programme existe en version imprimée. Il est possible en outre de rechercher d'anciens produits dans la boutique en ligne, puis d'afficher la pièce de rechange adéquate directement sur la page du produit. Remarques sur l'utilisation: Sur les anciennes têtes, après l'ouverture, un quart de rotation était effectué dans le sens de la fermeture. Ceci n'est pas nécessaire pour les têtes Easy-Top avec l'indicateur de position orange. A l'état ouvert, le robinet doit être ouvert à fond. Le servomoteur Easy-Matic permet une grande flexibilité par commande et une fermeture automatisée, à des heures prédéfinies, par capteurs ou via l'automatisme du bâtiment. Il s'agit d'une solution idéale comme protection contre les dégâts des eaux ou pour une exploitation efficace dans des laboratoires, des jardins ou des locaux techniques. La configuration se fait aisément via l'affichage intégré.
		Robinets obliques (avec divers types de connexion, matériaux et éléments complémentaires): • 22100 • 22102 • 22105 • 22120 • 80180 • 80181 • 81175 • 82200 • 82202 • 86510		
		Robinets de distribution (avec divers types de connexion): • 22150 • 22152 • 82230 • 82232		
		Robinets à montage caché (avec divers types de connexion): • 23130 • 23132 • 23134 • 86135		

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
KW_3 et KW_4a et KW_4b	Réducteur de pression (☞ page 888) et Filtre fin à rinçage à contre-courant (finesse du filtrage de 80 µm à 150 µm) (☞ page 889) et Filtre fin sans rinçage à contre-courant (finesse du filtrage de 80 µm à 150 µm) (☞ page 889)	Simple réducteur de pression: • 11000 • 11011 • 11012 • 11013 • 11020 • 11021 • 11030 • 11140 • 70102		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut. Sur les filtres fins à rinçage à contre-courant, il est important que, pour le rinçage à contre-courant manuel, on ait raccordé une conduite d'évacuation de dimension suffisante pour assurer le bon déroulement du rinçage à contre-courant. Pour le débit d'écoulement, on se reportera à la fiche technique. Pour les filtres fins sans rinçage à contre-courant, la directive W3/C3 prescrit que la cartouche filtrante doit être changé tous les 6 mois. Nussbaum recommande un remplacement tout au moins une fois par an, à l'occasion de la maintenance annuelle.
		Filtre fin simple, sans rinçage à contre-courant: • 18008		
		Filtre fin simple, à rinçage à contre-courant: • 18100 • 18053 • 18054		
		Combinaison (Redfil), sans rinçage à contre-courant: • 12078		
		Combinaison (Redfil), à rinçage à contre-courant: • 12100		
		Commande automatique de rinçage à contre-courant: • 12090 • 12108		

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
KW_6	Conduite de jardin sans robinets de puisage hors gel (prise d'air HB) (☞ page 890)	• 41130 • 41131 • 41132 • 41133 • 41136		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut
KW_7	Conduite de jardin avec robinets de puisage hors gel (prise d'air HB) (☞ page 891)	• 40060 • 40070		Nettoyer chaque année le limiteur de débit. Pour le reste, inspection et maintenance comme indiqué plus haut.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

4.5.3 Robinets spéciaux / installations de traitement de l'eau

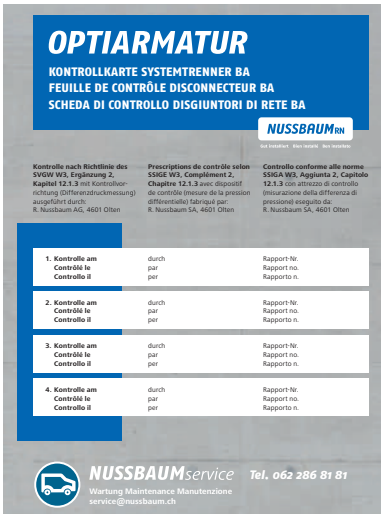
N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
SpA_1	Disconnecteur de type AB (station de séparation et de sécurité AB) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 899	1 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel: – Fuites – Environnement bien ventilé et non contaminé – Trop-plein (réglage niveau d'eau) – Distance de la surverse – Entrées d'air pas bouchées – Dispositif d'alimentation étanche	En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises	

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
SpA_2	Disconnecteur de type BA Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 899	1 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel: – Fuites et contrôles: Il ne doit pas s'écouler d'eau en provenance de l'ouverture de sortie (Remarque: risque de dommages conséquents car le volume d'eau qui fuit peut être important en cas de défaut d'étanchéité) – Environnement bien ventilé et non contaminé – Conduite d'évacuation présente • S'assurer que le disconnecteur soit entretenu selon le contrat de maintenance.	1 an (contrat de maintenance)	Pour ces appareils, il faut souscrire un contrat d'entretien avec le fabricant ou le fournisseur. La maintenance comprend, entre autres, les opérations suivantes: • Opérations de maintenance et de nettoyage selon le produit, p. ex. nettoyer le filtre anti-pollution • Contrôle visuel: – Montage à l'horizontal du disconnecteur, avec la tubulure d'écoulement vers le bas – Surverse selon les spécifications W3/C1 – Conduite d'évacuation suffisamment dimensionnée – Respecter la périodicité de la maintenance • Contrôle de fonctionnement: – Mesurer les différences de pression entre les zones de pression en situation d'arrêt de débit. Spécifications: Zone de pression d'entrée - zone de pression intermédiaire $\Delta p \geq 14$ kPa zone de pression intermédiaire - zone de pression de sortie $\Delta p \geq 5$ kPa – Mesurer la pression d'ouverture sur la soupape de décharge (abaisser lentement la pression en amont en ouvrant le robinet de rinçage) Spécifications: Zone de pression d'entrée - zone de pression intermédiaire $\Delta p \geq 14$ kPa Echec du contrôle de fonctionnement: Remplacement ou remise en état • Après 5 années d'exploitation: Désassembler et remplacer les pièces d'usure telles que joints, membranes, etc.

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
SpA_3	Disconnecteur de type CA Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 900	1 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel: – Fuites (Remarque: risque de dommages consécutifs car le volume d'eau qui fuit peut être important en cas de défaut d'étanchéité) – Environnement bien ventilé et non contaminé – Surverse selon les spécifications W3/C1 – Conduite d'évacuation d'eaux usées suffisamment dimensionnée • S'assurer que le disconnecteur soit entretenu selon le contrat de maintenance.	1 an	• Opérations de maintenance et de nettoyage selon le produit, p. ex. nettoyer le filtre anti-pollution • Contrôle de fonctionnement: – Fermer le robinet d'arrêt en amont. Il ne doit pas s'écouler d'eau. – Abaisser lentement la pression en amont en ouvrant le robinet de rinçage. La soupape de décharge ne doit laisser s'écouler que quelques gouttes. Echec du contrôle de fonctionnement: Remplacement ou remise en état
SpA_4	Clapets anti-retour EA, robinets KRV (clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 900	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887	1 an	• Contrôle de fonctionnement: – Vérifier que la conduite est bien sous pression en aval du clapet anti-retour et qu'il n'y a pas de débit (fermer les points de soutirage et robinets en aval du clapet anti-retour). – Fermer le robinet d'arrêt en amont du clapet anti-retour. – Utiliser l'ouverture de contrôle pour purger le tronçon de conduite en amont du clapet anti-retour. – Après la purge, il ne doit plus rien s'écouler. Echec du contrôle de fonctionnement: Remplacement
SpA_5	Clapet anti-retour EB	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887	10 ans	Remplacement au moins tous les 10 ans

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
SpA_6	Adoucisseur d'eau (échangeur d'ions) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 901	2 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel de l'ensemble des appareils, robinets et raccordements pour repérer des fuites • Examen de la situation de montage: Température ambiante max. 25 °C • Contrôle et rajout de sel régénérant pour compléter la réserve • S'il y a lieu, effectuer d'autres opérations selon la notice d'exploitation	1 an	• Contrôle des fonctions et vérification des conditions de fonctionnement • Réglages de l'installation d'adoucissement • Nettoyage du réservoir à sel • Consigne à donner à l'exploitant de l'installation • Tenue de la comptabilité des équipements
SpA_7	Installation de suppression	1 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel de l'ensemble des appareils, robinets et raccordements pour repérer des fuites • Contrôle du clapet anti-retour (pression de l'installation en situation d'arrêt de débit) • Contrôle de la pression d'enclenchement et d'arrêt de la pompe conformément au descriptif d'installation • Contrôle du bon fonctionnement du vase d'expansion / anémomètre (quand la pompe est éteinte, tirer 10 litres d'eau)	En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises	

4.5.4 Produits Nussbaum: Classement et particularités

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
SpA_1	Disconnecteur de type AB (station de séparation et de sécurité AB) (☞ page 895)	• 15064 • 15068		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut. Les stations de séparation et de sécurité AB n'ont pas besoin de maintenance. L'important, c'est de respecter les opérations à effectuer lors de la mise en service et de la mise hors service.
SpA_2	Disconnecteur de type BA (☞ page 896)	• 15073 • 15087		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut. Pour ce produit, on se reportera au formulaire «Carte-réponse adresse» envoyé à Nussbaum après le montage. Le formulaire peut être téléchargé sous www.nussbaum.ch sur la page de produit correspondante. Il peut également être renseigné en ligne. Il s'agit-là d'une première étape dans la souscription d'un contrat de maintenance, obligatoire selon W3/C2:2013. Nussbaum se charge de l'inspection et de la maintenance, ce qui est consigné sur la carte de contrôle et dans un rapport correspondant. 

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
SpA_3	Disconnecteur de type CA (☞ page 897)	• 15090 • 15092 (garniture de remplissage de chauffage, disconnecteur CA combiné avec manomètre et réducteur de pression)		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut
SpA_4	Clapet anti-retour EA, robinet KRV, (clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt) (☞ page 897)	Clapet anti-retour EA: • 15101, 15106, 15132 • 81163, 81164 (Optipress) • 80189 (Optipress acier inoxydable)		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut
		Robinets KRV: • 22130 • 22132 (avec robinet de rinçage) • 81170 (Optipress) • 81171 (Optipress, avec robinet de rinçage)		

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
SpA_6	Adoucisseur d'eau (échangeur d'ions) (☞ page 898)	• 19051 • 19053	 	Inspection et maintenance comme indiqué plus haut. Pour ces appareils, on peut choisir entre deux abonnements de service pour les contrôles et la maintenancewww.nussbaum.ch/service-adoucisseurs-d-eau. Le service Nussbaum effectue en particulier les opérations suivantes: • Désinfecter le réservoir à résine • Nettoyer le réservoir à sel • Contrôler la dureté de l'eau et l'ajuster au besoin • Vérifier de visu l'étanchéité • Contrôle du fonctionnement L'exploitant doit en général effectuer les opérations suivantes: • Contrôler et compléter la réserve de sel • Contrôler la dureté de l'eau (tous les 2 mois)
		et, dans le même temps: • 19185 (garniture de raccordement pour adoucisseur d'eau, clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt, robinet de dérivation et régulation de l'apport d'eau brute)		

4.5.5 Installation d'eau chaude

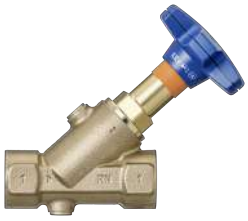
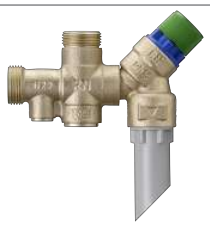
N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
WW_1	Chauffe-eau Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 905	6 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel des raccords et du contenant, surtout pour repérer des fuites (les dépôts de tartre sont un signe de présence de fuites) • Contrôle visuel de l'isolation thermique, afin de détecter des dommages apparents • Contrôle de l'anode de protection: – Presser le bouton d'essai (s'il en existe un) et vérifier si l'affichage est en zone verte. – Pour une anode à courant extrême: Contrôler les diodes lumineuses sur l'appareil. • Contrôle de la température de l'eau chaude, ajuster par rapport à la température de consigne du procès-verbal de remise • S'assurer que le chauffe-eau soit entretenu périodiquement. • Contrôle des robinets de sécurité, ☞ page 903	1 an	• Contrôle de la température de l'eau: Vérifier le réglage et comparer avec la température mesurée par le thermomètre. • Détartrage et nettoyage, enlèvement de la boue anodique et du tartre (L'intervalle est fonction de la consommation d'eau et de la dureté de l'eau et doit, si nécessaire, être redéfini. Recommandation: tous les 3 à 5 ans.) • Remplacement de l'anode d'après les indications du fabricant • Remplacement des accessoires de l'installation selon les résultats de l'inspection • Contrôle des robinets de sécurité, ☞ page 903 • Contrôle de la pompe de circulation, ☞ page 904

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
WW_2	Robinets de sécurité du chauffe-eau (clapet anti-retour EA et soupape de sûreté sur la conduite d'alimentation) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 906	6 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel pour repérer des fuites • Contrôle des écoulements – Si les siphons sont secs, ajouter éventuellement de l'eau. • Contrôle du fonctionnement et de l'état: – S'assurer que la soupape de sûreté goutte uniquement durant la phase de chauffe (autrement, il faut se charger de la remplacer). – Vérifier que l'évacuation peut se faire à la sortie de la soupape de sûreté (souillure/tartre). – S'assurer de l'absence d'éclaboussures à la sortie de la soupape.	1 an	Lorsqu'un technicien sanitaire contrôle le chauffe-eau, il est recommandé qu'il en fasse de même pour les robinets de sécurité qui en font partie. Cela comprend les opérations suivantes: • Contrôle de fonctionnement du clapet anti-retour EA: – Vérifier que la conduite est bien sous pression en aval du clapet anti-retour et qu'il n'y a pas de débit (fermer les points de soutirage et robinets en aval du clapet anti-retour). – Fermer le robinet d'arrêt en amont du clapet anti-retour. – Utiliser l'ouverture de contrôle pour purger le tronçon de conduite en amont du clapet anti-retour. – Après la purge, il ne doit plus rien s'écouler. • Contrôle de fonctionnement de la soupape de sûreté: – Actionner le dispositif de désamorçage de la soupape de sûreté pour s'assurer qu'elle n'adhère pas ou n'est pas entartrée en position fermée. – S'assurer que la soupape de sûreté goutte uniquement durant la phase de chauffe. • Contrôle de fonctionnement du groupe de sûreté (combinaison): – Fermer et ouvrir le robinet d'arrêt. – Fermer le robinet d'arrêt, ouvrir le raccord de test. – Si l'eau qui sort est chaude, cela signifie que le clapet anti-retour n'est pas étanche. Si l'eau qui sort est froide, cela signifie que le robinet d'arrêt n'est pas étanche. En cas d'échec du contrôle de fonctionnement pour un des deux dispositifs: Remplacer la pièce correspondante

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Intervalle	Activité	Intervalle	Activité
WW_3	Compteur d'eau d'appartement	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel, surtout pour repérer des fuites • Contrôle absence de consommation	5 ans	Echange
WW_4	Pompe de circulation	2 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel pour repérer des fuites (les dépôts de tartre sont un signe de présence de fuites) • Vérifier que la pompe de circulation tourne en permanence Remarque: Le fonctionnement en continu de la pompe de circulation est prescrit pour des raisons d'hygiène.	1 an	Lorsqu'un technicien sanitaire contrôle le chauffe-eau, il est recommandé qu'il en fasse de même pour la pompe de circulation. Cela comprend les opérations suivantes: • Contrôle des bruits de fonctionnement • Vérification des réglages de la pompe de circulation
WW_5	Robinet de réglage de la circulation Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 907	2 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle de la température (elle doit être d'env. 57°C) • Contrôle visuel pour repérer des fuites (les dépôts de tartre sont un signe de présence de fuites)	1 an	Lorsqu'un technicien sanitaire contrôle le chauffe-eau, il est recommandé qu'il en fasse de même pour les robinets de réglage de la circulation de la pompe de circulation. Il faut en particulier vérifier la température.
WW_6	Chauffe-eau instantanés (chauffage en continu à l'électricité) Produits et photos de Nussbaum: ☞ page 907	1 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel pour repérer des fuites (les dépôts de tartre sont un signe de présence de fuites) • S'il y a lieu, effectuer d'autres opérations selon la notice d'exploitation	En présence d'une anomalie: Effectuer les opérations de maintenance et de remise en état requises	

4.5.6 Produits Nussbaum: Classement et particularités

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
WW_1	Chauffe-eau (☞ page 902)	• 68000 avec variantes de pose 68010, 68020, 68030		Inspection et maintenance comme indiqué plus haut. Pour cet appareil, Nussbaum propose un service de détartrage et un service d'urgence www.nussbaum.ch/services/aquapro-ecotherma. Dans le cadre du service de détartrage, l'appareil est détartré, et il y a en plus un contrôle de l'anode de protection. Pour le détartrage, Nussbaum recommande que ce soit fait tous les 4 ans. L'exploitant effectue les contrôles décrits plus haut. Au besoin, il remplace le filtre à air (notification par l'appareil en cas de besoin).

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	**Photo typique**	**Remarques**
WW_2	Robinets de sécurité du chauffe-eau: Clapet anti-retour EA et soupape de sûreté sur la conduite d'alimentation (☞ page 903)	Soupapes de sûreté: • 13000 • 13002 (pression réglable) • 26092 (températures élevées)	 	La vidange de la soupape de sûreté par une gouttière d'égouttement n'est pas autorisée.
		Clapet anti-retour EA: • 15101, 15106, 15132 • 81163, 81164 (Optipress) • 80189 (Optipress acier inoxydable) Robinets KRV (clapet anti-retour combiné avec robinet d'arrêt) • 22130 • 22132 (avec robinet de rinçage) • 81170 (Optipress) • 81171 (Optipress, avec robinet de rinçage)	 	
		Robinets de régulation et robinets de sûreté (combinant soupape de sûreté et clapet anti-retour auxquels se rajoutent, le cas échéant, d'autres robinets): • 13110 • 13115 • 13025 • 13040 • 13041 • 13060 • 13061 • 33081 • 33082 • 33085 • 81167 • 81168	  	

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

N°	Accessoire de l'installation et unité	Produits Nussbaum		
		Numéros de produit	Photo typique	Remarques
WW_5	Robinet de réglage de la circulation (☞ page 904)	Robinets de réglage: • 24025 • 24026 • 36010		L'installation doit être équipée de dispositifs de mesure de la température, tels que thermomètres ou points de mesure de la température pour thermomètres. Pour chaque zone de l'installation, il est recommandé de mettre en place au maximum 8 à 10 régulateurs de circulation. A cette fin, il peut être nécessaire de prévoir des distributions secondaires avec équilibrage mécanique.
WW_6	Chauffe-eau instantané électrique (☞ page 904)	Chauffe-eau instantané: • 67200 • 67201 • 67202		Prendre en compte les conseils d'utilisation des fiches techniques. Lorsque la dureté de l'eau est supérieure à 30 °fh, nous recommandons que l'eau soit adoucie.

4.5.7 Installations d'extinction

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Inter-valle	Activité	Intervalle	Activité
FL_1	Installation d'extinction d'incendie humide	1 mois	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle pour vérifier que la notice d'exploitation pour la mise en service et la mise hors service se trouve bien dans le tiroir • Contrôle pour vérifier que le flexible d'extinction n'est pas sous pression en cas de non-utilisation • Vérifier s'il existe une indication indiquant qu'il ne s'agit probablement pas d'une eau de boisson	En cas de besoin	Conformément aux dispositions locales (autorités de protection contre l'incendie)
FL_2	Installation d'extinction d'incendie sèche, hydrant intérieur (utilisation réservée aux sapeurs pompiers)			En cas de besoin	Conformément aux dispositions locales (autorités de protection contre l'incendie)

4.5.8 Installation gaz naturel

N°	Accessoire de l'installation et unité	Propriétaire / exploitant		Technicien sanitaire	
		Inter-valle	Activité	Intervalle	Activité
EG_1	Conduites de gaz naturel / raccords à visser / robinets de conduites	1 an	• Contrôle selon les ☞ «Exigences fondamentales», page 887 • Contrôle visuel des conduites • Contrôle de fixations instables • Contrôle des conduites et des raccords vissés pour détecter des fuites (contrôle visuel, contrôle d'émissions d'odeurs, utilisation d'un spray de détection de fuites autorisé en association avec du gaz naturel) • Vérification de la maniabilité des robinets d'arrêt	En cas de besoin	Contrôle périodique de la sécurité au moins tous les 14 ans par une personne qualifiée (contrôleur d'installation), voir recommandation SVGW G1007

5 Informations complémentaires

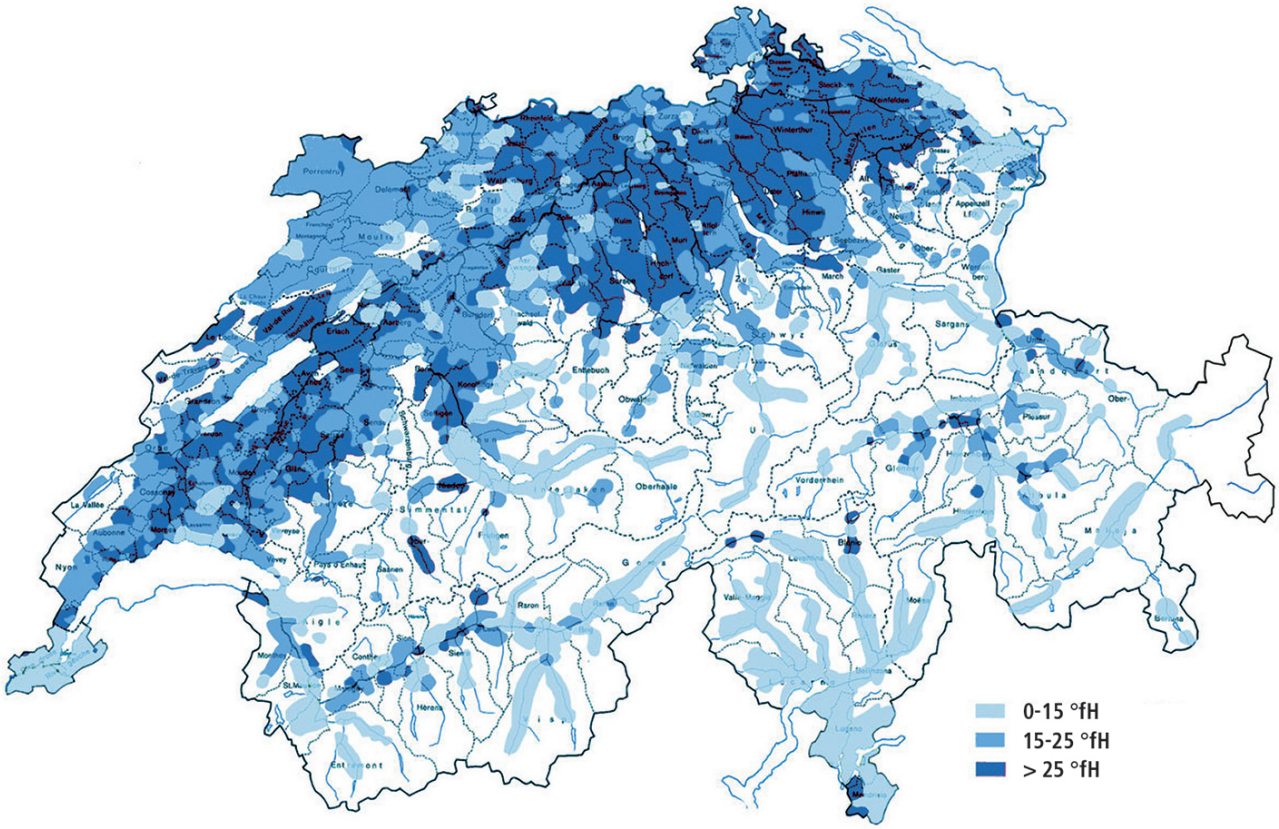
Pour la planification, l'exécution et la maintenance d'installations de Nussbaum, il convient de prendre en compte la documentation technique de Nussbaum.

Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.124 / V2

Traitement de l’eau



Carte des duretés de l’eau en Suisse (source: SVGW)

Sommaire

1 Introduction 913

2 Principes de base et exigences 914

2.1 Les principaux paramètres pour l'eau brute et l'eau de boisson 914

3 Dureté de l'eau 916

3.1 D'où sort le calcaire que l'on trouve dans l'eau 916

3.2 Niveaux de dureté de l'eau 917

3.3 La nécessité d'un adoucissement de l'eau 918

4 Procédés de traitement de l'eau 919

4.1 Aperçu 919

4.2 Echange d'ions 920

4.3 Technologie des membranes 924

4.4 Procédés physiques 927

4.5 Irradiation aux UV 928

4.6 Procédés ésotériques 928

4.7 Comparaison des paramètres chimiques physiques dans des eaux traitées 929

5 Produits Nussbaum mis en œuvre 930

5.1 Optiarmatur 930

5.2 Optipress-Aquaplus 931

5.3 Optiflex 933

6 Adoucisseur d'eau 934

6.1 Principe de fonctionnement 934

6.2 Informations pour définir la valeur d'adoucissement de l'eau 936

6.3 Prescriptions légales et recommandations pour l'adoucissement de l'eau 937

6.4 Recommandations de Nussbaum pour le réglage de la dureté résiduelle 937

6.5 Contrôle de la teneur en sodium dans les installations d'eau de boisson 938

6.6 Endiguer la contamination bactérienne 941

6.7 Emplacement 941

6.8 Montage 941

6.9 Contrôles et entretien 941

7 Informations complémentaires 942

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

1 Introduction

L'eau n'est pas présente dans la nature à l'état chimiquement pur. Ses propriétés chimiques, physiques et microbiologiques dépendent de son origine et de son prétraitement, et présentent parfois des différences considérables.

Le traitement de l'eau est un procédé qui permet de changer ses propriétés de façon précise, afin que l'eau traitée ultérieurement puisse correspondre aux exigences de certaines applications.

Avant son traitement, l'eau brute doit être évaluée pour en connaître l'origine, les matières qu'elle contient et sa qualité. Cette évaluation globale est utile pour adapter au plus juste les installations et les procédés du traitement de l'eau aux exigences en question. Les procédés sont divisés d'après leur fonction, en procédés de prétraitement, de filtration, de désinfection/oxydation, et autres traitements plus poussés de l'eau brute.

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

Dans le traitement ultérieur de l'eau de boisson, l'adoucissement occupe une place importante. L'eau de boisson y est débarrassée des agents de dureté Ca^{2+} et du Mg^{2+}, p. ex. par l'échange d'ions. Les porteurs de charge électriques dissous dans l'eau sont enlevés ou remplacés. L'eau est ainsi rendue utile à l'usage auquel elle est destinée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

2 Principes de base et exigences

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

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

On distingue à ce niveau deux procédés:

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

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

Ici sont présentées des informations très fournies sur les bases et exigences relatives à l'hygiène de l'eau de boisson et sur le modèle à paliers de Nussbaum, ainsi que sur les directives générales de montage et de planification dans le document Nussbaum intitulé «Thématiques hygiène de l'eau de boisson», ☞ page 795.

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

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

2.1.1 Paramètres physiques et chimiques

Paramètres	Valeur normalisée	Unité de mesure	Explications/prescriptions
Température	8 … 15	[°C]	• Température de l'eau froide dans une installation d'eau de boisson max. 25 °C • Température de l'eau chaude dans une installation d'eau de boisson min. 55 °C
Valeur pH	6.5 … 8	–	• pH < 7: acide (excès en ions hydrogène H^+) • pH > 7: alcalin (excès en ions hydroxyle H^-) • pH = 7: neutre (les ions hydrogène et hydroxyde s'équilibrent)
Conductivité électrique	200 … 800	[µS/cm]	Renseigne sur la concentration des substances dissoutes dans l'eau. 400 µS/cm correspondent à environ 200 mg de substances dissoutes par litre.
Teneur en calcium Ca^{2+}	40 … 125	[mg/l]	Nos besoins en calcium s'élèvent à 200 … 800 mg par jour. Le corps rejette le calcium excédentaire.
Teneur en magnésium Mg^{2+}	5 … 30	[mg/l]	Nos besoins en magnésium s'élèvent à 350 … 400 mg par jour. Le corps rejette le magnésium excédentaire.
Teneur en sodium Na^+	1 … 50	[mg/l]	Nos besoins en sodium s'élèvent à 1000 … 2000 mg par jour. Le corps rejette le sodium excédentaire.
Teneur en substances nocives telles que plomb, sulfates et nitrates	–	–	Les valeurs maximales pour l'eau de boisson dans le privé et le public sont fixées dans l'annexe 2 de l'OPBD.

Tab. 1: Valeurs empiriques des paramètres physiques et chimiques pour l'eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

2.1.2 Paramètres microbiologiques

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

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

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

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

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

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

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

Concentration de Legionella 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. 2: Degrés de contamination selon la directive SVGW W3/C4:2021, 10, et recommandation OFSP/OSAV «Légionelles et légionellose», août 2018

2.1.3 Paramètres organoleptiques

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

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

Tab. 3: Paramètres organoleptiques de l'eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

3 Dureté de l'eau

La dureté de l'eau est un paramètre d'une importance particulière dans le traitement ultérieur de l'eau de boisson. L'eau dure est largement répandue dans la nature et dans la distribution d'eau de boisson.

Dans la chimie de l'eau, on désigne par dureté de l'eau la concentration des métaux alcalino-terreux qui s'y trouvent dissous. Ce sont pour l'essentiel les ions de calcium et de magnésium qui contribuent à la dureté de l'eau car ils sont susceptibles de former des liaisons difficilement solubles. Les carbonates et hydrogénocarbonates p. ex. en font partie. Le calcium et le magnésium sont désignés collectivement aussi comme «agents de dureté».

La dureté totale de l'eau se définit comme la somme de la dureté carbonatée (dureté temporaire) et de la dureté non carbonatée (dureté permanente).

Les hydrogénocarbonates du calcium et du magnésium forment la dureté carbonatée et, lors du réchauffement de l'eau, ils se transforment en dépôts de calcaire. Les chlorures, nitrates et sulfates de calcium et de magnésium forment la dureté non carbonatée qui, lors du réchauffement de l'eau, ne subit pas de transformation.

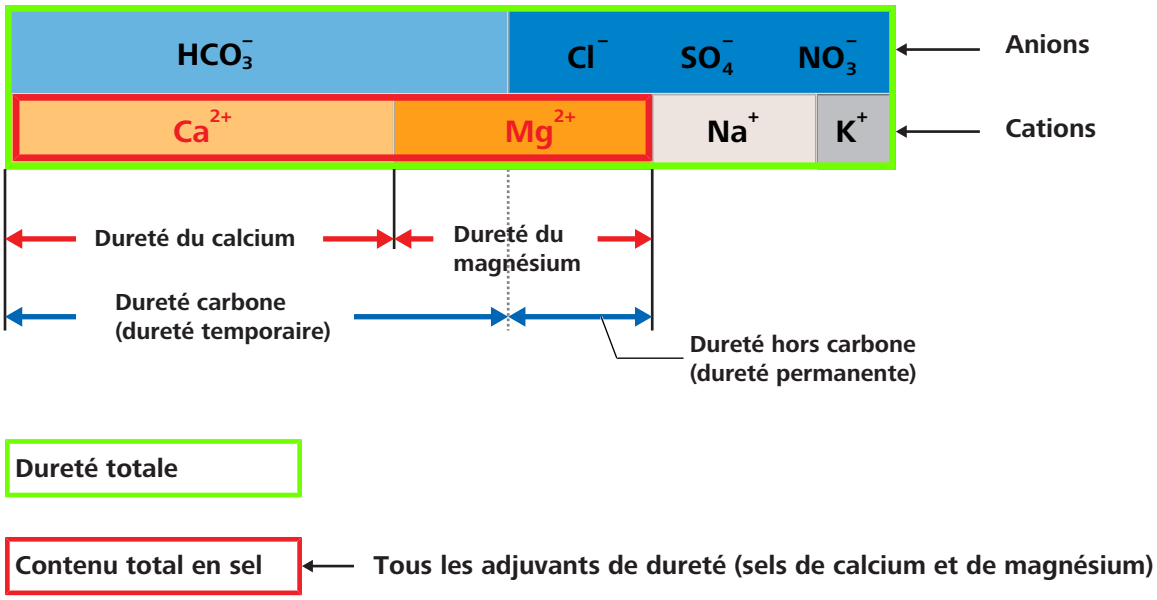


Fig. 2: Dureté et salinité totale de l'eau

En Suisse, on peut se renseigner auprès du fournisseur d'eau responsable pour connaître la dureté de l'eau.

3.1 D'où sort le calcaire que l'on trouve dans l'eau

L'eau de pluie s'enrichit en acide carbonique dans l'atmosphère. Cela a pour effet de dissoudre des sels calcaires dans les sols. La teneur en sels calcaires dissous varie selon la nature des sols. L'eau transporte ces liaisons de calcaire et d'acide carbonique dans l'installation d'eau domestique, p. ex. sous la forme d'hydrogénocarbonate de calcium. La concentration des sels calcaires dissous dans l'eau de boisson est le facteur déterminant pour la dureté de l'eau.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

3.2 Niveaux de dureté de l'eau

Le système d'unités SI définit la dureté totale de l'eau en moles par litre **(mol/l)** ou millimoles par litre **(mmol/l)**.

En Allemagne et en Autriche, la dureté de l'eau était par le passé mesurée en degrés de dureté allemande **(°dH)**.

En Suisse, on utilise en général les degrés de dureté française **(°fH)**.

La loi suisse sur les denrées alimentaires divise l'eau en 6 niveaux de dureté:

Désignation	Dureté totale [mmol/l]	Dureté totale [°fH]
Très douce	< 0.7	< 7
Douce	0.7 … 1.5	7 … 15
Moyennement dure	1.5 … 2.5	15 … 25
Assez dure	2.5 … 3.2	25 … 32
Dure	3.2 … 4.2	32 … 42
Très dure	> 4.2	> 42

Tab. 4: Niveaux de dureté de l'eau selon la loi suisse sur les denrées alimentaires

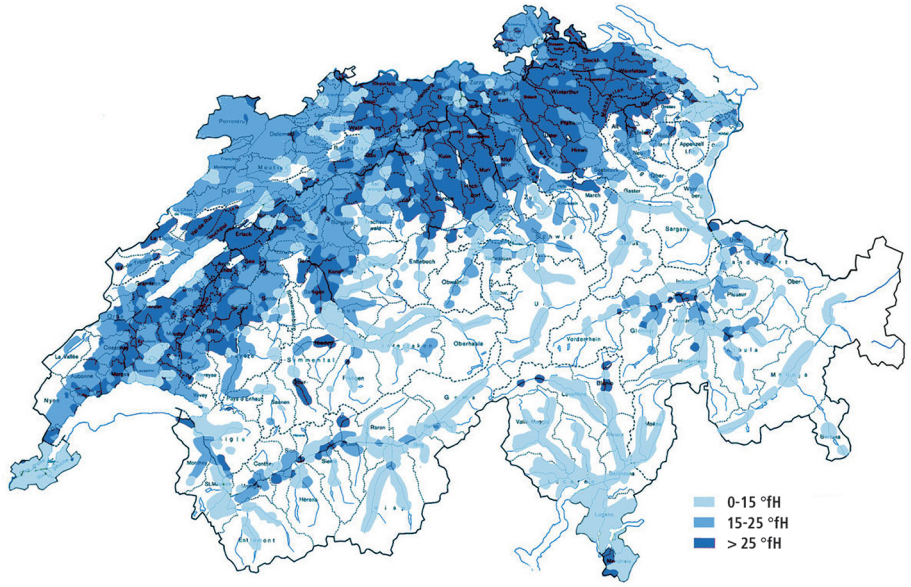


Fig. 3: Carte des duretés de l'eau en Suisse (source: SVGW)

3.2.1 Conversion des unités de dureté de l'eau

	mmol/l	°fH	°dH	$CaCO_3$ mg/l	CaO mg/l
mmol/l	1	10	5.6	100	56
°fH	0.1	1	0.56	10	5.6
°dH	0.179	1.79	1	17.9	10

Tab. 5: Exemple de conversion des unités de dureté de l'eau

$CaCO_3$: le carbonate de calcium est un solide cristallin incolore.

CaO: l'oxyde de calcium (appelé aussi chaud vive ou terre calcaire) est une poudre blanche qui, mêlée à de l'eau, dégage une forte chaleur.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

3.3 La nécessité d'un adoucissement de l'eau

On entend par adoucissement de l'eau l'élimination des ions de calcium (Ca^{2+}) et de magnésium (Mg^{2+}) dissous dans l'eau de boisson.

Vue sous l'angle d'une denrée alimentaire, l'eau ne nécessite pas d'adoucissement. Les ions de calcium et de magnésium dissous dans l'eau (agents de dureté) font partie des minéraux qui, s'ils sont inoffensifs pour nous, n'en sont pas moins vitaux.

Au niveau du goût, l'eau de boisson dure est souvent perçue comme étant meilleure que l'eau douce. L'eau douce a par contre la capacité de favoriser l'extraction des saveurs que contiennent le café et le thé.

Pour de nombreux autres usages toutefois, il s'avère que l'eau dure présente souvent des désavantages. Les agents de dureté sont susceptibles d'être une gêne partout où l'eau entre en contact avec des matières alcalines, en particulier avec des savons, ou encore là où elle est chauffée, portée à ébullition ou lorsqu'elle s'évapore.

Les machines et appareils sont toujours plus nombreux à fonctionner avec des technologies sophistiquées et sensibles. Or, il leur faut souvent une eau adoucie.

L'entartrage a pour raison principale le réchauffement de l'eau. Cela modifie l'équilibre naturel entre calcaire et acide carbonique, avec pour conséquence un dépôt de carbonate de calcium sous la forme de calcaire dur aux endroits les plus chauds. Les dépôts de calcaire sont d'autant plus importants que la température est élevée. Dans un même temps, pour des raisons hygiéniques et sanitaires, on ne peut renoncer à des températures élevées car autrement, on accroît le risque d'une prolifération de bactéries, p. ex. de légionelles.

3.3.1 Avantages d'une eau de boisson adoucie

Les principaux avantages d'une eau de boisson adoucie sont:

- Protection des conduites contre un colmatage dans les conduites
- Protection contre les déperditions d'énergie dans un chauffe-eau
- Protection contre les dépôts de calcaire dans la salle de bain, sur les carrelages et composants sanitaires
- Prévention de pannes par dépôt de calcaire dans les appareils domestiques
- Allongement de la durée de vie des appareils domestiques
- Absence de réparations coûteuses
- Protection contre les dépôts de calcaire sur les verres et la vaisselle
- Economie de détergents pour lave-vaisselle et lave-linge (jusqu'à 50 %)
- Protection contre une lessive rugueuse ou des fibres cassantes dues à des savons calcaires
- Effets positifs sur la peau et les cheveux lors de la toilette
- Saveurs de café et de thé plus intenses

3.3.2 Désavantages d'une eau de boisson adoucie

Parmi les principaux désavantages d'une eau de boisson adoucie, on compte:

- Risque de corrosion pour les conduites galvanisées et en cuivre. L'enlèvement de calcium et de magnésium a pour effet de libérer de l'acide carbonique (agressif) excédentaire.
- Altération gustative de l'eau
- Risque de contamination bactérienne de l'eau de boisson lorsque l'installation d'adoucissement n'est pas entretenue de manière appropriée
- Pollution de l'environnement par un surcroît nuisible de sels dans les eaux usées lors de la régénération de la résine échangeuse d'ions
- Frais courants (électricité, sel, entretien)
- Perte de charge supplémentaire dans l'installation d'eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4 Procédés de traitement de l'eau

4.1 Aperçu

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

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

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

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

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

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

Les procédés de traitement envisageables pour l'eau sont les suivants:

Echange d'ions	• Adoucissement • Déminéralisation partielle (décarbonisation) • Déminéralisation complète • Electrodéionisation
Filtration (technologie des membranes)	• Filtration par charbon actif • Microfiltration • Ultrafiltration • Nanofiltration • Osmose inverse
Procédés physiques	• Aimants • Convertisseur anti-tartre • Traitement électrodynamique de l'eau • Traitement de l'eau par adjonction de dioxyde de carbone (p. ex. avec CalcFree)
Irradiation aux UV	• Désinfection
Procédés alternatifs/ésotériques	• Traitement de l'eau Grander® • Revitalisation de l'eau, lévitation • Inoculation avec des eaux provenant de sources spéciales (p. ex. Lourdes)

Selon les procédés utilisés, les eaux traitées ont des propriétés chimiques, physiques et microbiologiques différentes qui seront présentées dans les chapitres suivants. Pour les matériaux utilisés, il convient de respecter les remarques et restrictions relatives aux divers domaines d'utilisation.



Indications sur le domaine d'utilisation de produits Nussbaum ☞ «Produits Nussbaum mis en œuvre», page 930.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

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

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

4.2 Echange d'ions

4.2.1 Adoucissement

4.2.1.1 Principe de fonctionnement

Les ions de calcium et de magnésium (Ca^{2+}, Mg^{2+}) dissous dans l'eau sont remplacés par des ions de sodium (Na^{+}) avec un échangeur de cations fortement acides. On évite ainsi par la suite des dépôts de carbonates insolubles (calcaire).

La résine échangeuse d'ions est régénérée par une solution concentrée de chlorure de sodium (NaCl). Il y a alors tellement de sodium qui passe par l'échangeur qu'il libère à nouveau les ions de magnésium et de calcium. Ceux-ci sont ensuite éliminés par rinçage avec le sodium en excès.

Degré d'adoucissement	< 0.02 mmol/l (adoucissement pratiquement complet)
Teneur totale en sel	6 mmol/l (inchangé)
Conductivité	700 µS/cm (inchangé)

Tab. 6: Propriétés d'une eau adoucie

4.2.1.2 Domaines d'utilisation

L'eau adoucie est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Maisons unifamiliales et plurifamiliales • Stations de lavage automobile • Gastronomie (lave-vaisselle, cafetières) • Installations de lavage de bouteilles	✓	✓	✓

✓ utilisation: oui

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.2.2 Déminéralisation partielle

4.2.2.1 Principe de fonctionnement

Les ions de calcium et de magnésium (Ca^{2+}, Mg^{2+}) dissous dans l'eau sont remplacés par des ions d'hydrogène (H^{+}) au moyen d'un échangeur d'ions faiblement acides. La dureté non carbonatée et les sels neutres ne sont pas touchés.

La résine échangeuse d'ions est régénérée avec de l'acide chlorhydrique (HCl).

Degré d'adoucissement	Complètement adoucie
Teneur totale en sel	1 mmol/l (réduction de 10 … 20 %)
Conductivité	180 µS/cm (abaissée)
Agressivité	Accrue (par de l'acide carbonique non dégazé)

Tab. 7: Propriétés d'une eau partiellement déminéralisée

La déminéralisation partielle est le seul procédé qui puisse être désigné comme **détartrage**. Elle convient tout particulièrement pour de l'eau où le rapport de la dureté carbonatée et de la dureté totale est supérieur à 70 %.

4.2.2.2 Domaines d'utilisation

L'installation de déminéralisation partielle est très économique et convient pour d'importants soutirages d'eau dont la qualité de vapeur ne correspond pas aux exigences les plus élevées. Elle est cependant sensible à des modifications de la qualité de l'eau brute livrée.

L'eau partiellement déminéralisée est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Tours de refroidissement • Gastronomie (lave-vaisselle, cafetières) • Distributeurs de boissons • Installations de lavage de bouteilles	✓	✓*	✗

* homologué uniquement avec des raccords et robinetteries en acier inoxydable

✓ utilisation: oui

✗ utilisation: non

4.2.3 Déminéralisation complète

4.2.3.1 Principe de fonctionnement

Tous les ions dans l'eau sont enlevés par au moins 2 résines échangeuses d'ions (1 échangeur de cations et 1 échangeur d'anions). L'échangeur de cations fortement acide remplace tous les cations par des ions d'hydrogène (H^+) et transforme les sels en acides libres. Un pulvérisateur fait passer cette eau acide par un échangeur d'anions fortement alcalin. Les acides minéraux se transforment ainsi en eau.

Lorsque l'échangeur de cations et l'échangeur d'anions sont mélangés dans un lit filtrant, on parle de lit mélangeur. Les installations à déminéralisation complète et à lit mélangeur ne peuvent, en règle générale, pas être régénérées sur place. Elles sont fournies sous forme de cartouches de déminéralisation complète, selon un système d'échange ou de location. La résine épuisée est désagrégée en usine dans des stations de régénération et régénérée avec des réactifs, pour être ensuite désinfectée puis remplie dans des cartouches.

Pour les installations stationnaires à capacité plus élevée, chaque échangeur de cations et d'anions est rempli dans un réservoir sous pression. L'eau traverse ensuite successivement les deux colonnes échangeuses. La régénération de l'échangeur de cations s'opère sur place avec un acide dilué, p. ex. de l'acide chlorhydrique, celle de l'échangeur d'anions avec une base diluée, p. ex. de la soude caustique. Comme filtre de sécurité, on peut par la suite commander encore une cartouche lit mélangeur. Pour ce procédé, le personnel de service et les équipements de sécurité doivent répondre à des exigences de sécurité élevée.

Degré d'adoucissement	Adoucissement pratiquement complet
Teneur totale en sel	< 0.01 mmol/l (réduite)
Conductivité	< 0.2 µS/cm (abaissée)
Valeur pH	> 7 (alcaline)

Tab. 8: Propriétés d'une eau entièrement déminéralisée

4.2.3.2 Domaines d'utilisation

L'eau entièrement déminéralisée est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Laboratoire • Domaine pharmaceutique • Galvanoplastie • Imprimerie • Climatiseurs • Electronique • Industrie optique	✗	✓*	✗

* homologué uniquement avec des raccords et robinetteries en acier inoxydable

✓ utilisation: oui

✗ utilisation: non

Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultrapures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (p. ex. eaux ultrapures ou gaz médicaux).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.2.4 Electrodéionisation

4.2.4.1 Principe de fonctionnement

Lors d'une électrodéionisation se produit une déminéralisation complète qui fait intervenir un échange d'ions et une électrodialyse. Avant la déminéralisation complète par électrodéionisation, des étapes préliminaires permettent de préparer l'eau brute par filtration et osmose inverse.

Degré d'adoucissement	env. 99 %
Teneur totale en sel	Réduite
Conductivité	< 0.1 µS/cm (abaissée)

Tab. 9: Propriétés d'une eau déionisée

4.2.4.2 Domaines d'utilisation

L'eau déionisée est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Laboratoire • Domaine pharmaceutique • Galvanoplastie • Santé • Fabrication de produits cosmétiques • Fabrication de modules photovoltaïques • Eau de rinçage et technique de surface	✗	✓*	✗

* homologué uniquement avec des raccords et robinetteries en acier inoxydable

✓ utilisation: oui

✗ utilisation: non

Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultrapures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (p. ex. eaux ultrapures ou gaz médicaux).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.3 Technologie des membranes

4.3.1 Principe de fonctionnement

La filtration par charbon actif sert à éliminer des substances odorantes et aromatisantes, des métaux lourds, de la poussière et des produits chimiques.

Dans ce procédé, le charbon actif a une grande surface, ce qui présente un risque élevé de contamination bactérienne.

La filtration par surface permet de retenir des matières solides par une fine couche filtrante à plat. La séparation s'opère surtout mécaniquement. Il existe un procédé spécial de filtration par surface qui fait intervenir une membrane. La microfiltration, ultrafiltration et nanofiltration ne se distinguent dans leur fonctionnement que par la taille des pores de la membrane. Plus les pores sont petits, plus la différence de pression applicable doit être grande pour faire passer l'eau à travers la membrane.

La microfiltration, ultrafiltration et nanofiltration servent à filtrer des particules dont les tailles sont à l'échelle du nanomètre. On arrive à filtrer l'eau avec une telle finesse qu'elle est pratiquement exempte de matières solides.

Les virus et pesticides sont éliminés surtout avec des modules d'ultrafiltration.

4.3.2 Domaines d'utilisation de la filtration par charbon actif

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Approvisionnement en eau propre • Elimination de matières à l'état de traces	✓	✓	✓

✓ utilisation: oui

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.3.3 Domaines d'utilisation de la microfiltration, ultrafiltration et nanofiltration

Type de filtration	Grandeur de particule	Usage	Remarques	Utilisation pour eau de boisson
Microfiltration	≥ 100 nm	• Technologies alimentaires • Domaine pharmaceutique • Traitement des eaux usées • Préfiltre pour osmose inverse • Filtres pour installation domestique	Filtration grossière par membrane	✓
Ultrafiltration	≤ 10 nm	• Domaine pharmaceutique • Traitement de l'eau de boisson	Elimine aussi les plus petits microorganismes tels que les virus (diamètre > 100 nm), agit comme barrière contre une infection bactérienne ou virale. Est considérée comme technologie de l'avenir dans le traitement de l'eau souterraine et de l'eau de source polluée par pénétration des eaux de surface.	✓
Nanofiltration	≤ 1 nm	• Traitement des eaux usées issues de la production industrielle	Elimine des éléments chimiques tels que résidus de médicaments, humines, sulfates, agents de dureté, matières organiques à l'état de traces (pesticides) et métaux lourds	✗

✓ utilisation: oui

✗ utilisation: non

Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultrapures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (p. ex. eaux ultrapures ou gaz médicaux).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.3.4 Osmose inverse

4.3.4.1 Principe de fonctionnement

L'osmose repose sur une loi fondamentale de la nature selon laquelle deux états différents recherchent toujours l'équilibre. Lorsque 2 solutions salines et de concentration différente sont séparées par une membrane semi-perméable (membrane qui ne laisse passer que de l'eau), la solution à teneur en sel plus élevée laissera entrer de l'eau de la solution à teneur en sel plus faible jusqu'à ce que la teneur en sel soit en équilibre des deux côtés de la membrane. Plus la différence de concentration entre les deux solutions est élevée, plus grande sera la force pour établir un équilibre. Cette force est connue sous le nom de pression osmotique.

Dans l'osmose inverse, une pression mécanique fait passer l'eau dans le sens inverse de la diffusion normale, par une membrane semi-perméable à pores ultrafins. Il s'agit là d'un processus de séparation moléculaire. Toutes les substances nocives et étrangères sont retenues, et on obtient une eau pratiquement 100 % pure.

Pour produire un courant d'eau qui s'oppose à la pression osmotique, il faut utiliser une énergie sous forme de pression mécanique.

Degré d'adoucissement	env. 98 %
Teneur totale en sel	< 0.8 mmol/l (réduite)
Conductivité	10 µS/cm (abaissée)

Tab. 10: Propriétés d'une eau osmosée

4.3.4.2 Domaines d'utilisation

L'eau osmotique est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Laboratoire • Domaine pharmaceutique • Santé • Fabrication de produits cosmétiques • Eau de rinçage et technique de surface • Fabrication de modules photovoltaïques	✓*	✓**	✗

* utile seulement dans des situations exceptionnelles, p. ex. en haute mer ou dans des régions sans installations de traitement de l'eau

** homologué uniquement avec des raccords et robinetteries en acier inoxydable

✓ utilisation: oui

✗ utilisation: non

Les produits Nussbaum ne conviennent pas pour des utilisations ultrapures ou le transport de fluides devant répondre à des exigences de pureté élevée (p. ex. eaux ultrapures ou gaz médicaux).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.4 Procédés physiques

4.4.1 Principe de fonctionnement

Ce qui est caractéristique des procédés physiques de traitement de l'eau, c'est que la composition chimique de l'eau reste inchangée. Les agents de dureté et les carbonates ne sont pas extraits de l'eau, ils sont tout juste empêchés de se déposer dans des endroits gênants.

Procédé	Principe de fonctionnement	Remarques
Aimants	Des champs électriques ou magnétiques changent la structure calcaire et empêchent la formation de dépôts de calcaire.	–
Convertisseur anti-tartre	Le procédé repose sur le principe de la formation de germes cristallins. Le convertisseur anti-tartre fonctionne avec une surface spéciale déposée sur un petit granulat céramique. Au contact de l'eau de boisson avec cette surface céramique, des «germes cristallins» se forment de manière naturelle. Or, le calcaire dissout dans l'eau s'agglutine de préférence autour de ces cristaux de calcaire. Le restant est par la suite rincé hors du réseau de distribution lors d'un soutirage, et il n'y a donc pas de formation de dépôt.	–
Electrophysique	Le procédé a une incidence directe sur le rapport calcaire/acide carbonique. Cet effet ne nécessite pas de substances auxiliaires ou additionnelles. Des paires d'électrodes incitent le calcaire à former des cristaux. Comme les cristaux perdent leur capacité à se fixer sur les tuyaux, l'eau les emporte tous hors de l'installation. Des minéraux importants restent cependant dans l'eau.	Un degré d'efficacité de jusqu'à 30 % a été établi
Avec du CO_2 CalcFree	Une quantité minimale de CO_2 est ajoutée à l'eau, ceci en fonction du degré de dureté, de la température et de la consommation d'eau. Le calcaire demeure dissous dans l'eau et ne se dépose plus. Dans l'eau chaude, l'équilibre entre calcaire et acide carbonique peut être maintenu jusqu'à une température de 90 °C.	Un surdosage de CO_2 permet même de désagréger lentement le tartre incrusté. L'équilibre entre calcaire et acide carbonique se règle de manière minimale dans la plage excédentaire de CO_2. Le CO_2 présent en quantité excédentaire est agressif et peut désagréger le calcaire, mais il peut aussi corroder les conduites de cuivre et les raccords en bronze.

Propriétés de l'eau:

- Pas de changement dans sa composition
- Le calcaire qu'elle contient est maintenu dans la solution par cristallisation.

4.4.2 Domaines d'utilisation

L'eau traitée par des procédés physiques est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Traitement de l'eau de boisson dans des maisons unifamiliales et plurifamiliales	✓	✓	✓

✓ utilisation: oui

4.5 Irradiation aux UV

4.5.1 Principe de fonctionnement

L'exposition à des rayons de lumière ultraviolette est utilisée principalement comme procédé de désinfection. Leur effet repose sur l'endommagement du génome des microorganismes. Cela leur fait perdre leur capacité à se diviser. Les germes ne peuvent alors plus se multiplier.

Avantages:

- Désinfection sans formation de produits secondaires et sans utilisation de produits chimiques
- Sans altération de l'odeur ni du goût de l'eau de boisson

Désavantages:

- Le procédé aux rayons UV ne protège pas le réseau. Pour empêcher qu'il y ait à nouveau une contamination bactérienne dans le réseau, il faut que l'eau soit biologiquement stable ou il faut prévoir une protection supplémentaire du réseau (chlore, dioxyde de chlore).
- L'irradiation aux UV doit atteindre directement les microorganismes. L'eau ne doit pas être trouble, au risque de voir les microorganismes protégés par des ombres.

4.5.2 Domaines d'utilisation

L'eau traitée par l'irradiation aux UV est utilisée dans les domaines suivants:

Usage	Utilisation pour eau de boisson	Utilisation avec Optipress	Utilisation avec Optiflex
• Traitement de l'eau de boisson dans la distribution d'eau • Traitement des eaux usées	✓	✓	✓

✓ utilisation: oui

4.6 Procédés ésotériques

Un certain nombre de besoins individuels spécifiques sont couverts par des procédés dits ésotériques et rituels. Leur utilité n'est pas attestée par la science classique, et leur utilisation est laissée à la discrétion de l'utilisateur.

Ces procédés ne présentent en général pas de risques pour la santé dans la mesure où une contamination de l'eau par des bactéries reste exclue.

Lors d'une inoculation par des eaux provenant de sources spéciales, il faut toutefois veiller à ce que celles-ci soient parfaitement hygiéniques afin d'éviter des risques potentiels pour la santé.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

4.7 Comparaison des paramètres chimiques physiques dans des eaux traitées

Certains procédés de traitement de l'eau ont pour effet de changer la composition de l'eau comparée à l'eau brute. La part des ions de magnésium, de calcium et de sodium ainsi que des carbonates et autres sels change selon le traitement de l'eau. Ces changements ont aussi une incidence sur la conductivité de l'eau, que l'on détermine par le nombre d'ions qui s'y déplacent librement.

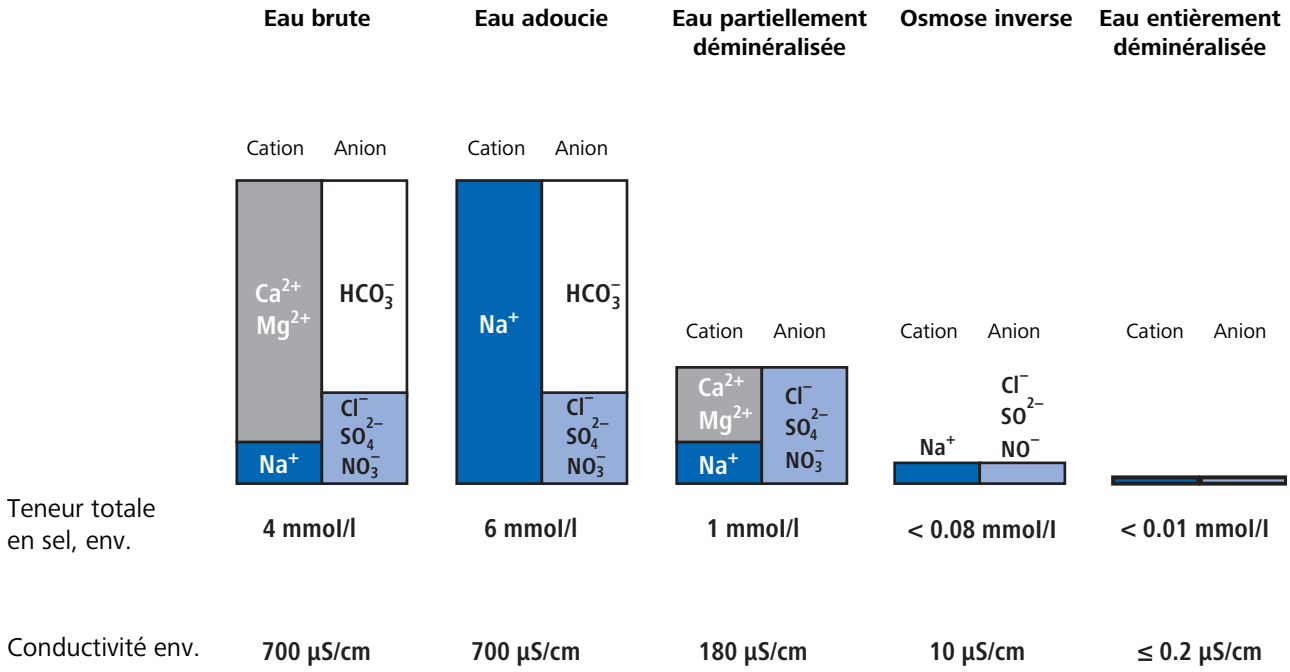


Fig. 4: Comparaison des paramètres chimiques physiques dans des eaux traitées

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

5 Produits Nussbaum mis en œuvre

5.1 Optiarmatur

5.1.1 Eau de boisson

Les robinetteries Optiarmatur sont généralement conçues et certifiées pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive W3 de la SVGW. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	Conformément à la fiche technique correspondante
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau de boisson selon le Manuel suisse des denrées alimentaires
Matériau		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Remarques et restrictions		• Il est conseillé de monter un filtre fin après le compteur d'eau. • Une fois qu'elle est terminée, l'installation tout entière doit être rincée selon la directive SVGW W3.
Utilisations spéciales		Agrément pour les installations de la protection civile après contrôle par l'Office fédéral de la protection de la population OFPP. Pour les installations de la protection civile, tenir compte des Instructions techniques «IT Chocs» (instructions techniques concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les constructions de protection civile).

Tab. 11: Utilisation d'Optiarmatur dans les installations d'eau de boisson

5.1.2 Eau ayant fait l'objet d'un traitement ultérieur

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	Conformément à la fiche technique correspondante
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau adoucie
Matériau		• Acier inoxydable • bronze
Joint		EPDM

Tab. 12: Utilisation d'Optiarmatur avec une eau adoucie

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	Conformément à la fiche technique correspondante
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, et eau osmosée et distillée
Matériau		Acier inoxydable
Joint		EPDM

Tab. 13: Utilisation d'Optiarmatur avec de l'eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, ainsi qu'avec de l'eau osmosée et distillée

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

5.2 Optipress-Aquaplus

5.2.1 Eau de boisson

Le système Optipress-Aquaplus est conçu et certifié pour la réalisation d'installations d'eau de boisson en conformité avec la directive SVGW W3. La directive inclut aussi l'eau froide et l'eau chaude adoucies. (☞ «Eaux traitées», page 932).

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	95
Pression max. (contrainte continue)	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau de boisson selon l'ordonnance du EDI (OPBD)
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques et restrictions		• Mesures à prendre pour garantir la résistance à la corrosion. • Il est conseillé de monter un filtre fin juste après le compteur d'eau. • Après le premier remplissage, l'installation tout entière doit être rincée selon la directive SVGW W3.
Utilisations spéciales		Agrément pour les installations de la protection civile après contrôle par l'Office fédéral de la protection de la population OFPP. Pour les installations de la protection civile, tenir compte de l'IT Chocs 1995 «Instructions techniques concernant la résistance aux chocs des éléments montés dans les constructions de protection civile».

Tab. 14: Utilisation des raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus pour des installations d'eau de boisson

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

5.2.2 Eaux traitées

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau adoucie
Matériau raccord		• Acier inoxydable 1.4401 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404
Remarques et restrictions		Durant l'adoucissement de l'eau, il faut mêler à l'eau totalement adoucie de l'eau non traitée issue de l'alimentation en eau afin de régler une dureté résiduelle appropriée et de s'assurer que la concentration de sodium dans l'eau de boisson fournie ne dépasse pas la valeur de 200 mg/l (directive UE 98/83).

Tab. 15: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus avec de l'eau adoucie.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Fluide		Eau partiellement déminéralisée (décarbonatée), complètement déminéralisée, déionisée, et eau osmosée et distillée
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4401
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Acier inoxydable 1.4521 • Acier inoxydable 1.4520 • Acier inoxydable 1.4401/1.4404

Tab. 16: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Aquaplus avec de l'eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, ainsi qu'avec de l'eau osmosée et distillée

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

5.3 Optiflex

5.3.1 Eau de boisson

Optiflex est conçu et homologué pour la réalisation d'installations d'eau de boisson conformément à la directive SVGW W3.

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	70
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Eau de boisson selon le Manuel suisse des denrées alimentaires
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		• Synthétique souple PE-Xc/PB/PE-RT • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT

Tab. 17: Utilisation de composants de système Optiflex dans les installations d'eau de boisson

5.3.2 Eaux traitées

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	70
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
Fluide		Eau adoucie
Type de raccord		• Optiflex-Profix • Optiflex-Flowpress
Matériau raccord		Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Matériau tuyau		• Synthétique souple PE-Xc/PB/PE-RT • Synthétique/métallique rigide PE-Xc/Al/PE-Xc et PE-RT/Al/PE-RT

Tab. 18: Utilisation des composants de système Optiflex pour eaux traitées

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

Si on utilise uniquement la pièce intermédiaire Optiflex-Profix 85135 en acier inoxydable, les installations Optiflex sont **autorisées** aussi pour une eau partiellement dessalée (décarbonatée), complètement dessalée, déionisée, et une eau osmosée et distillée.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

6 Adoucisseur d'eau

Pour le traitement ultérieur de l'eau de boisson, l'adoucissement avec des échangeurs d'ions est un procédé souvent utilisé. Ce procédé est utilisé aussi par les adoucisseurs d'eau Aqua Pro-Vita de Nussbaum 19051/19053.

6.1 Principe de fonctionnement

L'échange d'ions permet de traiter efficacement l'eau. Les porteurs de charge électriques dissous dans l'eau sont enlevés ou remplacés. L'eau est ainsi rendue utile à l'usage auquel elle est destinée. L'échange d'ions est utilisé, entre autres, pour l'adoucissement de l'eau. Les ions de calcium et de magnésium (agents de dureté) associés à l'hydrogénocarbonate sont extraits de l'eau et remplacés par des ions de sodium. Les composés de sodium sont plus solubles que les composés de calcium et de magnésium et ne forment pas de résidus difficilement solubles. Ce processus est réversible, à savoir que la résine échangeuse d'ions peut être régénérée par rinçage avec une solution concentrée de chlorure de sodium.

L'eau dure traverse l'échangeur d'ions:

$Ca^{2+}/Mg^{2+} + 2Na{\cdot}R \rightarrow Ca/Mg{\cdot}R + 2Na$

R = Résine échangeuse d'ions

La résine échangeuse d'ions est régénérée par une solution concentrée de chlorure de sodium (NaCl):

$Ca/Mg{\cdot}R + 2Na^{+}Cl^{-} \rightarrow 2Na{\cdot}R + Ca^{2+}/Mg^{2+}Cl_2^{-}$

R = Résine échangeuse d'ions

L'eau adoucie a la même teneur en sel, la même concentration en carbonates et pratiquement la même conductivité que l'eau dure. Au lieu des hydrogénocarbonates de calcium et de magnésium difficilement solubles, elle contient toutefois de l'hydrogénocarbonate de sodium, qui ne précipite pas comme le calcaire.

L'échangeur de cations fortement acide est constitué d'un granulat dont les grains sont en forme de billes d'une taille entre 0.2 et 1.2 mm.

Pour l'adoucissement, on utilise actuellement aussi une résine échangeuse d'ions monodisperses avec des billes de taille parfaitement uniforme d'env. 0.5 mm. L'uniformité de la taille des grains se traduit par une surface spécifique plus grande, des chemins de diffusion plus courts et une vitesse d'échanges plus élevée. On obtient une meilleure exploitation de la capacité, ce qui permet de réduire les besoins en produits de régénération et d'améliorer le comportement de rinçage.

Les adoucisseurs d'eau Aqua Pro-Vita de Nussbaum 19051/19053 contiennent de la résine échangeuse d'ions monodisperses.

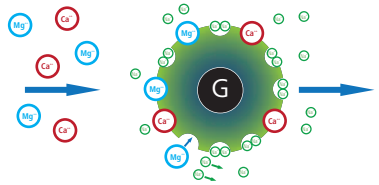
La capacité d'absorption de la résine échangeuse d'ions dépend de sa quantité et de la dureté totale de l'eau brute. Dès que tous les ions de sodium ont été remplacés par des ions de calcium et de magnésium, la résine échangeuse d'ions est épuisée.

Paramètres importants pour le procédé d'échanges d'ions:

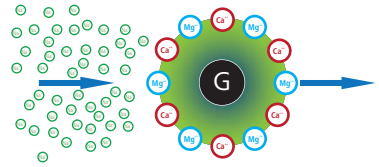
- 1 litre de résine échangeuse d'ions adoucit 5 m^3 (5000 l) d'eau de 1 °fH.
- Lors de l'adoucissement, pour chaque 1° fH/0.1 mmol, 4.6 mg/l de sodium sont émis.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

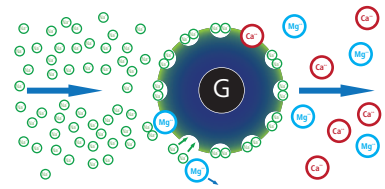
6.1.1 Représentation schématique de l'échange d'ions



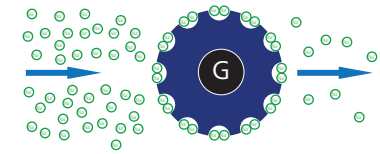
Le magnésium et le calcium entrent en contact avec la résine échangeuse d'ions (G), tandis que le sodium est écarté et que le magnésium et le calcium sont absorbés.



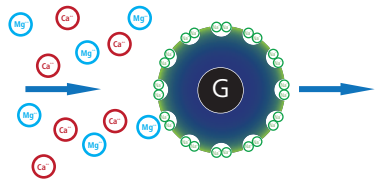
L'installation est épuisée, et la régénération est enclenchée. A cette fin, une saumure (chlorure de sodium) est injectée sur la résine échangeuse d'ions épuisée (G).



Des ions sodium entrent en contact avec la résine échangeuse d'ions (G). Du fait de la concentration élevée de sodium, les autres cations sont repoussés.



La régénération de la résine échangeuse d'ions (G) est terminée. Après le rinçage qui élimine l'excès d'ions de sodium, l'installation est à nouveau opérationnelle.



La résine échangeuse d'ions (G) peut à nouveau absorber des ions de calcium et de magnésium.

6.2 Informations pour définir la valeur d'adoucissement de l'eau

Saumure:

- Consommation de sel pour régénérer 1 l de résine = 120 g NaCl
- Saturation maximale de saumure (absorption de NaCl dans un litre d'eau à 20 °C) = 359 g NaCl

La durée de saturation dépend de la pression, de la température et du mouillage du sel. La saturation maximale de la saumure est atteinte après 10 à 12 heures environ.

Capacité de la résine utilisée

Le calcul de la capacité permet de savoir combien de résine il faut **(V_{glo})** pour adoucir de l'eau, ainsi que la quantité en litres d'eau que peut traiter l'adoucisseur jusqu'à épuisement de la résine.

- 1 litre de résine peut traiter 5000 litres d'eau brute et adoucir de 1 °fH.

Exemple de calcul pour définir la valeur d'adoucissement de l'eau:

Situation de départ:

Consommation d'eau dans un ménage de 4 personnes	=	V_{tot} [l/d]
Moyenne de la consommation d'eau par personne et par jour	=	142 l/d

Degré de dureté de l'eau brute	=	35 °fH
Dureté résiduelle désirée	=	8 °fH

Il s'ensuit une réduction du degré de dureté de 27 °fH

Δ °fH = 27

Selon EN 14743, une régénération doit être réalisée au plus tard après 4 jours.

$$\frac{V_{tot} \times 4 \times \Delta°fH}{5000\ l} = V_{glo}\ [l]$$

V_{tot} par jour = 4 × 142 l = 568 l/jour

V_{tot} par jour × 4 jours × Δ °fH = 568 l × 4 × 27 = 61 344 l

$$V_{glo} = \frac{61\ 344\ l\ (eau)}{\frac{5000\ l\ (eau)}{1\ l\ (résine)}} = 12.3\ l\ (résine)$$

La quantité de résine **(V_{glo})** équivaut à **12.3 l**.

L'adoucisseur d'eau Aquapro-Vita Compact 10 (19051) avec 10 litres de résine garantit une exploitation optimale avec un cycle de régénération de 3.3 jours. Il faut cependant aussi prendre en compte la perte de charge lors du débit de pointe dans l'adoucisseur d'eau. On a en outre l'assurance que la résine est complètement épuisée pour le cycle de régénération indiqué et qu'elle ne doit pas faire l'objet d'une régénération forcée et anticipée après 4 jours.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

6.2.1 Outils de Nussbaum

Nussbaum met à disposition en ligne 2 outils sous www.nussbaum.ch/outils. Pour les **immeubles résidentiels**, un outil pour régler les adoucisseurs d'eau, et pour les **immeubles spéciaux**, un formulaire permettant de faire une demande à Nussbaum pour définir le type d'adoucisseur d'eau.

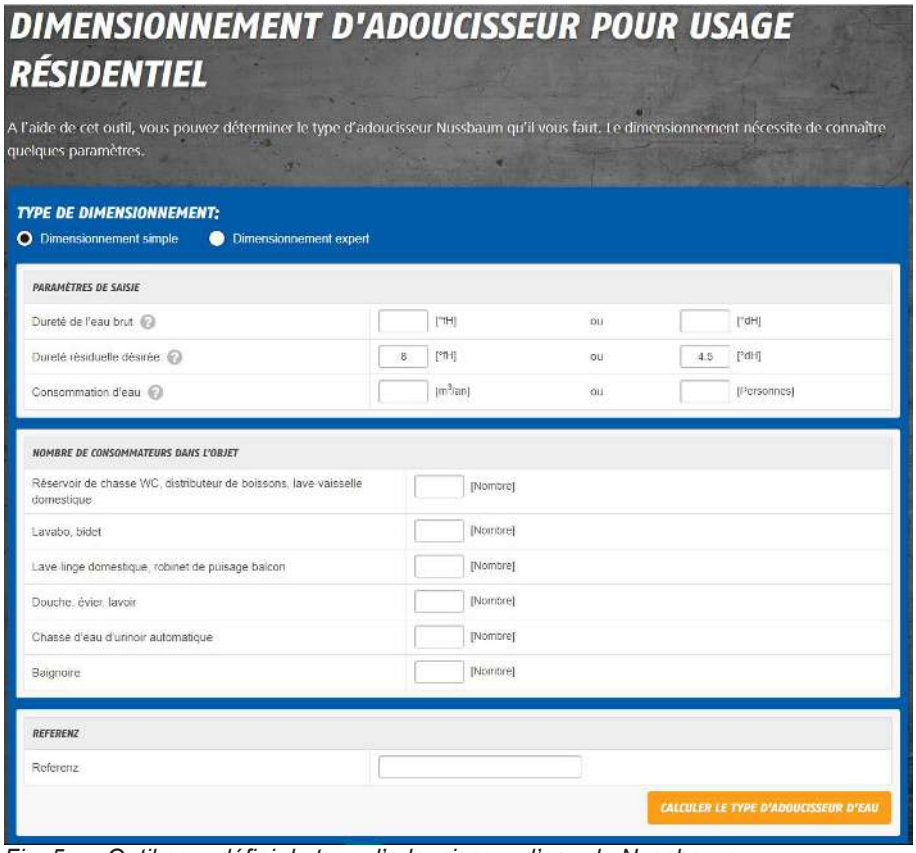


Fig. 5: Outil pour définir le type d'adoucisseur d'eau de Nussbaum

6.3 Prescriptions légales et recommandations pour l'adoucissement de l'eau

- Pour l'adoucissement de l'eau de boisson, il convient de s'assurer que la concentration de sodium ne dépasse pas la valeur de 200 mg/l (directive UE 98/83).
- La dureté résiduelle ne devrait pas être réglée trop bas. La SVGW recommande une dureté résiduelle de 7 à 15 °fH (voir fiche technique SVGW W10027, chapitre 9).

6.4 Recommandations de Nussbaum pour le réglage de la dureté résiduelle

En standard, la dureté résiduelle est reglée à 8 °fH.

Si les tuyaux sont en cuivre, une eau adoucie peut causer des corrosions. C'est pourquoi on ne devrait pas adoucir à moins de 15 °fH.

Pour les installations galvanisées, la dureté résiduelle ne devrait pas être réglée trop bas, afin que puissent se former ou être préservées les couches protectrices de calcaire qui tapissent l'intérieur des tuyaux. Nussbaum recommande 15 °fH.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

6.5 Contrôle de la teneur en sodium dans les installations d'eau de boisson

Lors de l'adoucissement avec des échangeurs d'ions, la concentration de sodium dans l'eau de boisson augmente. La valeur de 200 mg/l (directive EU 98/83) ne doit dans ce cas pas être dépassée. Lorsque la concentration de sodium est supérieure, il faut ajouter de l'eau de boisson non traitée pour respecter la valeur limite.

Les calculs suivants permettent de déterminer le réglage de la dureté résiduelle et la teneur totale en sodium.

6.5.1 Déduction de la consommation de sodium par °fH

Pour le calcul des quantités de substances chimiques, on utilise la mole, qui correspond à l'unité de base SI.

Une mole contient env. 6.022×10^{23} particules. Ce nombre est défini de telle manière que 12 g de carbone correspondent exactement à une mole.

Autrement dit, 1 mole d'une substance indiquée en grammes a la même valeur numérique que la masse atomique de la substance dans l'unité de masse atomique (u). (La masse atomique du carbone est de 12 u.)

Désignation	Symbole/formule	Quantité de matières [mol]	Masse en moles [g]
Calcium	Ca	1	40
Carbone	C	1	12
Oxygène	O	1	16
Sodium	Na	1	23
Carbonate de calcaire	$CaCO_3$	1	100

Tab. 19: Masses en moles de divers éléments et liaisons chimiques

Une dureté totale de 10 mg/l (dureté en calcium et magnésium) correspond par définition à un degré de dureté français (1 °fH), ☞ «Conversion des unités de dureté de l'eau», page 917.

10 mg/l de $CaCO_3$ correspondent à 0.1 mmol/l de $CaCO_3$

Il en résulte que:

0.1 mmol/l de $CaCO_3$ correspond à 1 °fH.

Pour équilibrer les charges d'un ion de calcium (Ca^{2+}), il faut 2 ions de sodium (Na^+), c.-à-d. que pour remplacer 0.1 mmol/l de Ca^{2+}, il faut 0.2 mmol/l ou 4.6 mg/l de Na^+.

Il en résulte que:

Pour remplacer 1 °fH, il faut env. 4.6 mg/l de Na^+.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

6.5.2 Calcul du réglage de la dureté résiduelle

Lorsque la teneur en sodium dépasse la valeur limite de 200 mg/l (directive EU 98/83), cela se remarque au niveau du goût. Pour un adoucissement de l'eau de boisson, il faut donc avoir un robinet mélangeur qui permette d'assurer que la dureté résiduelle de l'eau adoucie puisse être réglée de telle sorte que la concentration de sodium dans l'eau de boisson ne dépasse pas la valeur maximale.

Pour le calcul de la dureté résiduelle, il faut tenir compte de la teneur en sodium et de la dureté de l'eau brute dans la distribution d'eau.

6.5.2.1 Exemple de calcul pour une teneur modérée en sodium dans la distribution d'eau

Situation de départ:

Teneur en sodium (part de base)	=	11 mg/l
Dureté de l'eau	=	35 °fH

Pour éliminer complètement la dureté (0 °fH) avec l'échangeur d'ions, il faut la quantité suivante de sodium:

4.6 mg/l Na pour chaque 1 °fH

35 × 4.6 mg/l Na = 161 mg/l Na (part de régénération)

Teneur totale en sodium (part de base + part de régénération) = 11 mg/l + 161 mg/l = **172 mg/l**

Même dans le cas de l'élimination complète de la dureté, la teneur en sodium reste inférieure à la valeur définie par la directive UE. Il n'est pas nécessaire d'ajouter de l'eau non traitée.

La dureté résiduelle peut être réglée de manière optimale entre 7 et 15 °fH.

6.5.2.2 Exemple de calcul pour une teneur élevée en sodium dans la distribution d'eau

Situation de départ:

Teneur en sodium (part de base)	=	107 mg/l
Dureté de l'eau	=	37.6 °fH

Pour éliminer complètement la dureté (0 °fH) avec l'échangeur d'ions, il faut la quantité suivante de sodium:

4.6 mg/l Na pour chaque 1 °fH

37.6 × 4.6 mg/l Na = 173 mg/l Na (part de régénération)

Teneur totale en sodium (part de base + part de régénération) = 107 mg/l + 173 mg/l = **280 mg/l**

La teneur en sodium dépasse de 80 mg/l la valeur maximale définie par la directive EU. Il est nécessaire d'ajouter de l'eau non traitée.

Si la teneur en sodium de l'eau brute dans la distribution d'eau ainsi que la teneur en sodium après l'échangeur d'ions sont connues, on peut, en partant de la teneur en sodium maximale admissible de 200 mg/l, calculer facilement les parts de débit dans la distribution d'eau et l'installation d'adoucissement, et ainsi définir le réglage de la dureté résiduelle.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

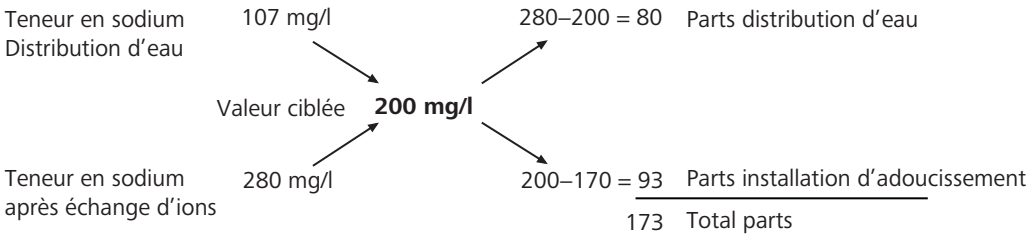
Calcul de la dureté résiduelle avec la croix des mélanges

Le calcul de la dureté résiduelle avec la croix des mélanges permet de déterminer aisément les parts de mélange et la dureté résiduelle à définir. Ce calcul repose sur le principe mathématique d'une équation à plusieurs inconnues de la forme:

$c_1 \times V_1 + c_2 \times V_2 = c_3 (V_1 + V_2)$

c = Teneur en sodium

V = Volume



Rapport distribution d'eau $\frac{\mathbf{80 \times 100\ \%}}{\mathbf{173}} = \mathbf{46.2\ \%}$ du débit

En ajoutant 46.2 % d'eau de boisson de la distribution d'eau, on obtient la dureté résiduelle suivante:

46.2 % de 37.6 °fH = **17.4 °fH**

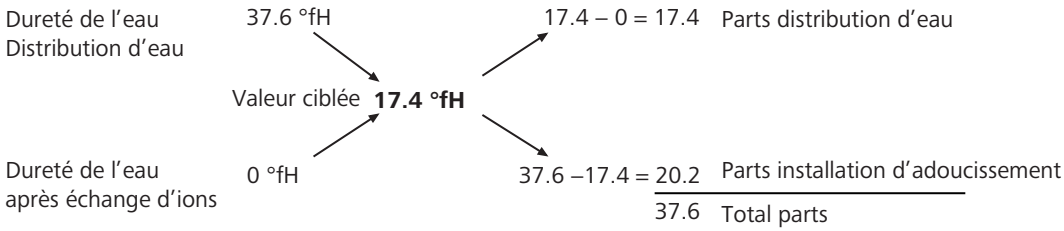
Calcul de la dureté résiduelle sur la base de l'excès de sodium

Dans le cas d'un excès de sodium de 80 mg/l et de 4.6 mg/l de Na par 1 °fH, on obtient la dureté résiduelle suivante:

80 mg/l ÷ 4.6 mg/l de Na par 1 °fH = **17.4 °fH**

Calcul des parts de débit

En partant d'un débit d'eau représentatif réglé pour l'immeuble en question, il faut, à l'aide d'un robinet mélangeur, ajouter autant d'eau de boisson non traitée issue de la distribution d'eau, jusqu'à ce que le robinet pour prise d'échantillon enregistre une dureté de l'eau de 17 à 18 °fH après l'adoucissement.



Rapport distribution d'eau $\frac{\mathbf{17.4 \times 100\ \%}}{\mathbf{37.6}} = \mathbf{46.2\ \%}$ du débit

Rapport installation d'adoucissement $\frac{20.2 \times 100\ \%}{37.6} = 53.8\ \%$ du débit

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

6.6 Endiguer la contamination bactérienne

Les microorganismes filtrés à la surface de la résine échangeuse d'ions peuvent proliférer dans le lit de résine et contaminer de ce fait l'installation. Leur prolifération peut être endiguée par des mesures simples:

- Adjonction de résine argentée (env. 1 %) à la résine échangeuse d'ions
- Choix d'un emplacement à température ambiante fraîche
- Cycles de régénération courts

Une solution saline saturée a une action antimicrobienne. C'est pourquoi Nussbaum recommande un cycle de régénération de 2 à 4 jours.

6.7 Emplacement

Une installation d'adoucissement doit être placée dans un lieu frais et à température constante. La température de l'eau de boisson ne doit pas dépasser les 25 °C.

6.8 Montage

Pour le montage d'une installation d'adoucissement, il convient de tenir compte des conditions et remarques suivantes:

- Les dispositions de la directive W3 de la SVGW s'appliquent.
- Seul un technicien sanitaire qualifié est habilité à la monter en respectant les prescriptions locales en matière de construction.
- Les composants doivent être facilement accessibles pour l'entretien et les contrôles.
- Les interruptions de la distribution d'eau lors de travaux de service doivent être évitées en contournant la distribution.
- Il faut prévoir des robinets pour prise d'échantillon avant et après l'installation d'adoucissement.
- L'installation doit être montée après une protection contre les retours d'eau, afin d'empêcher le retour de substances indésirables dans la conduite de branchement d'immeuble.
- Il faut tenir compte de la perte de charge.

6.9 Contrôles et entretien

Les installations d'adoucissement doivent être contrôlées régulièrement et conformément au droit suisse des denrées alimentaires et à la directive W3/C2 de la SVGW. Seules des personnes formées en conséquence sont habilitées à faire ce travail, à effectuer l'entretien et à documenter ces opérations.

C'est le propriétaire ou son mandataire qui est responsable d'une exploitation correcte. C'est à lui que revient de faire des autocontrôles, autrement dit à s'assurer qu'il répond à toutes les exigences du droit suisse des denrées alimentaires.

Pour toute information sur le concept d'autocontrôle de la directive W3/C4, se reporter au document Nussbaum «Thématiques hygiène de l'eau de boisson, ☞ page 795.

6.9.1 Contrôles officiels

Les organes d'exécution du contrôle alimentaire officiel sont habilités à contrôler les installations d'adoucissement et la documentation s'y rapportant, ce dans des propriétés avec logements de location ou immeubles officiels. S'il y a lieu, ils peuvent demander que des modifications ou compléments soient ajoutés aux installations contrôlées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

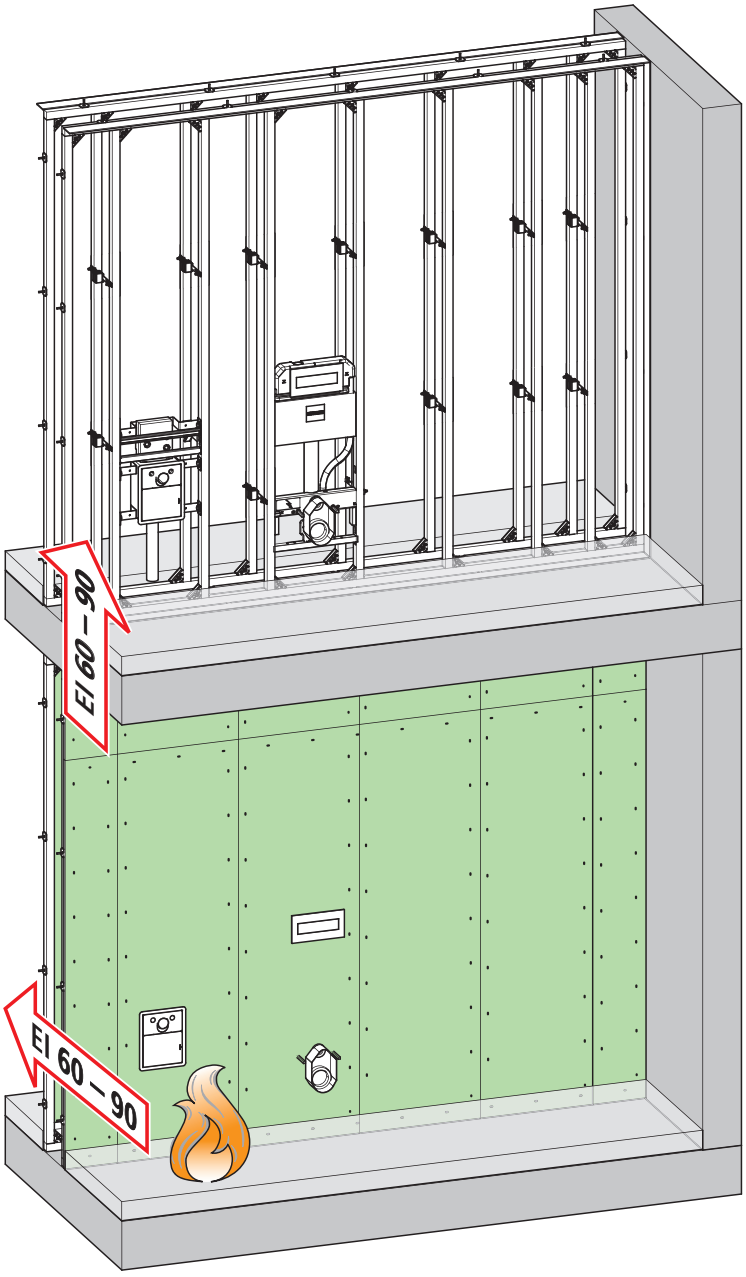
7 Informations complémentaires

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

Pour toute information sur les divers fluides et les solutions proposées par Nussbaum, se reporter aux documents «Applications et solutions» de Nussbaum et aux informations détaillées des systèmes Nussbaum dans les documents correspondants intitulés «Descriptif système».

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.084 / V6

Protection incendie



Sommaire

1 Introduction 945
1.1 Nussbaum et la protection incendie 945
2 Réglementations 946
2.1 L'association AEAI 946
2.2 Autorités responsables et accord intercantonal 946
2.3 Prescriptions normatives 947
2.4 Champ d'application des prescriptions de protection incendie 947
3 Principes de base et exigences 948
3.1 Concept de protection incendie 948
3.2 Degrés d'assurance qualité (DAQ) en fonction de l'affectation 949
3.3 Définitions 950
3.4 Compartimentage coupe-feu 951
3.5 Classification des éléments de construction selon EN 952
3.6 Classification des matériaux de construction 953
3.7 Résistance au feu 955
3.8 Gaines techniques 956
3.9 Percées et traversées de conduites 956
3.10 Exigences concernant la réaction au feu de conduites dans la technique du bâtiment 958
3.11 Exigences spécifiques concernant des affectations et des types de bâtiments particuliers 959
3.12 Dispositifs d'extinction 962
4 Solutions Nussbaum de protection incendie 964
4.1 Système d'installation Optivis-Tec 964
4.2 Systèmes de distribution Nussbaum avec tuyaux acier et acier inox 998
4.3 Systèmes de distribution Nussbaum par tuyaux en matière synthétique 1001
4.4 Classification sur le plan de la protection incendie des robinetteries Nussbaum 1003
5 Exigences de protection incendie selon la fiche technique protection incendie 2004 15DE 1004
5.1 Conduites individuelles 1004

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

1 Introduction

Les mesures de protection incendie servent à protéger les personnes et les objets de valeur contre les dommages causés par les incendies et les explosions. Pour un bâtiment précis, il s'agit de toutes les mesures à prendre pour empêcher la survenue et la propagation d'un incendie.

Pour tous les bâtiments, les conditions pour la protection incendie sont différentes selon l'usage auquel ils sont destinés et selon le type de construction. Les matériaux et éléments de construction mis en œuvre doivent répondre aux exigences de la protection incendie.

En vigueur dans la Suisse entière, les prescriptions sur la protection incendie ont été établies par les Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI). Elles constituent la base légale à l'exécution de la protection incendie des bâtiments. Ces prescriptions sont définies dans la norme de protection incendie AEAI, version 2015, et s'appliquent depuis le 01.01.2015 à tous les cantons suisses et à la Principauté du Liechtenstein. Elles s'adressent aux propriétaires et utilisateurs de constructions immobilières, ainsi qu'à toutes les personnes chargées de la construction, la planification ou l'exploitation.

Leur publication et la mise en œuvre des mesures sont de la compétence des cantons.

1.1 Nussbaum et la protection incendie

Pour R. Nussbaum AG l'amélioration et le développement constants de produits et de services sont de la plus haute importance.

Les locaux sanitaires tels que WC, salle de bain ou douche présentent par eux-mêmes une charge calorifique faible. Les conduites sanitaires posées dans les systèmes de paroi sont en général remplies d'eau ou sont rincées par l'eau lorsqu'elles sont en utilisation. Elles ne présentent aucune source d'inflammation. Les blocs sanitaires et les composants qu'ils comportent sont cependant soumis aux directives, aux lois et normes de protection contre l'incendie.

Le présent document vous aidera à comprendre les nouvelles prescriptions de protection incendie de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) et à les appliquer conformément aux exigences ci-dessous:

- Exigences pour le planificateur:
  - Bonnes connaissances des prescriptions de protection incendie, des normes et techniques de pointe dans la spécialité respective pour la planification et la conduite des travaux.
- Exigences pour l'installateur:
  - Connaissances des prescriptions de protection incendie, des normes et techniques de pointe dans la spécialité respective pour l'exécution des travaux.
  - Pour la réalisation des équipements techniques de protection incendie, p. ex. installations de détection d'incendie (IDI) et extincteurs automatiques à eau (EAE), il faut faire appel à une entreprise ayant une attestation de reconnaissance AEAI.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

2 Réglementations

2.1 L'association AEAI

L'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) est le centre de prestations et de compétences des établissements cantonaux d'assurance des bâtiments (ECAB) pour toutes les activités relatives à la prévention. Elle a été fondée en 1903.

Les nouvelles prescriptions de protection incendie de l'AEAI répondent aux critères suivants:

- Elles s'appuient fortement sur l'utilisation
- Elles sont plus différenciées et plus détaillées
- Elles offrent une base pour les optimisations économiques

Par conséquent, elles sont très exigeantes envers l'assurance qualité en protection incendie et donc envers les autorités correspondantes.

Les prescriptions de protection incendie s'adressent aux:

- Planificateurs généraux
- Planificateurs techniques
- Responsables AS protection incendie
- Personnes chargées de l'exploitation ou de l'entretien de constructions et d'installations
- Utilisateurs et exploitants de bâtiments et d'installations

2.2 Autorités responsables et accord intercantonal

Les autorités suivantes sont compétentes pour les exigences en matière de protection incendie et leur application:

- Les **Etablissements cantonaux d'assurance des bâtiments (ECAB)** règlementent la protection incendie au niveau cantonal.
- L'**Association des établissements cantonaux d'assurance incendie AEAI** soutient les établissements cantonaux d'assurance (ECA) dans leurs actions pour prévenir les dommages aux personnes et aux bâtiments. En outre, l'AEAI est le centre de prestations et de compétences pour toutes les activités dans le domaine de la prévention contre les risques naturels et d'incendie.
- L'**Accord intercantonal sur l'élimination des entraves techniques au commerce (AIETC)** s'applique à faire en sorte que les dispositions cantonales qui règlent, en particulier les exigences relatives aux ouvrages, soient les mêmes pour tous les cantons.
- L'**Autorité intercantonale des entraves techniques au commerce AIET** est chargée de l'application de l'accord de l'AIETC. L'autorité intercantonale est constituée des membres du gouvernement délégués par les cantons adhérant (art. 3 al. 2 AIETC).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

2.3 Prescriptions normatives

Les réglementations de l'AEAI comportent des ordonnances légales obligatoires ainsi que des recommandations et pistes de solutions:

- «Classeur A»: Ordonnances légales obligatoires et prescriptions s'appliquant à tous les cantons.
- «Classeur B»: Dossiers sur l'état de la technique avec des recommandations, pistes de solutions ou résumés.

Lois et ordonnances contraignantes	Recommandations, résumés, solutions
• Prescriptions des polices cantonales du feu et des établissements cantonaux d'assurance des bâtiments • Norme de protection incendie (NPI), édition 2015 • Directives de protection incendie (DPI), en vigueur depuis le 01/01/2017 • Dispositions d'essais normalisées	• Notes explicatives sur la protection incendie, édition 2017 • Aides de travail pour la protection incendie, édition 2017

Tab. 1: Législation contraignante et recommandations

2.3.1 Norme de protection incendie AEAI-NPI

La norme de protection incendie fixe le cadre de la protection incendie sur le plan des devoirs généraux, de la construction, des équipements de protection incendie et de l'organisation, ainsi que les mesures de défense incendie qui s'y rapportent. Elle définit les standards de sécurité applicables.

2.3.2 Directives de protection incendie AEAI-DPI

Les directives de protection incendie complètent la norme de protection incendie par des exigences et mesures détaillées.

Les essais de résistance au feu sont définis par les normes EN 1363-1 et 1364-1 ainsi que par les conditions d'essais de l'AEAI.

Toute les directives et normes de l'AEAI (version 1.1.2017) sont disponibles en format PDF sous www.praever.ch.

2.4 Champ d'application des prescriptions de protection incendie

Source: AEAI-1-15 NPI – art. 2

- Les prescriptions de protection incendie s'appliquent aux bâtiments et aux autres ouvrages à construire ainsi que, par analogie, aux constructions mobilières.
- Les bâtiments et les autres ouvrages existants seront, sous les présentes conditions, rendus conformes aux prescriptions de protection incendie, suivant un principe de proportionnalité:
  - En cas de transformation, d'agrandissement ou de changement d'affectation importants de la construction ou de l'exploitation.
  - Lorsque le danger est particulièrement important pour les personnes.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3 Principes de base et exigences

3.1 Concept de protection incendie

Source: fiche technique protection incendie de l'AEAI

Le concept de protection incendie comprend des mesures précises et cohérentes en relation avec un chantier particulier, ce pour s'assurer que le bâtiment en question réponde aux exigences des normes de la protection incendie.

Les points suivants sont inclus:

- Mesures techniques et constructives de prévention
- Mesures organisationnelles
- Mesures défensives

Mesures de protection incendie	Exemples
Mesures constructives	• Distances de sécurité • Compartiments coupe-feu • Voies d'évacuation • Matériaux et éléments de construction
Mesures techniques	• Dispositifs d'extinction • Installations sprinklers et installations de détection d'incendie • Systèmes de mise en surpression • Eclairages de sécurité et alimentations de sécurité • Dispositions de protection contre les explosions
Mesures organisationnelles	• Chargé de sécurité • Exigences relatives à l'entretien • Concept d'évacuation
Mesures défensives	• Accès aux forces d'intervention • Alimentation en eau d'extinction

Tab. 2: Exemples de mesures de protection incendie

Le concept de protection incendie correspond toujours à un état précis de la planification. Pendant toute la durée de la construction, lors de modifications substantielles, et au plus tard lors de la réception finale, il faut l'examiner et, si nécessaire, le mettre à jour.

C'est au responsable de l'AQ pour la protection incendie qu'il revient d'élaborer le concept de protection incendie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.2 Degrés d'assurance qualité (DAQ) en fonction de l'affectation

Source: AEAI-DPI 11-15 – chiffre 3.3 et chiffre 4.1.3 Annexe

Toutes les nouvelles constructions, de même que les modifications structurelles ou les changements d'affectation de tous les bâtiments et ouvrages existants sont classés dans l'un des 4 degrés d'assurance qualité (DAQ).

C'est l'autorité de protection incendie qui fixe le degré (DAQ 1 à DAQ 4) de l'assurance qualité.

Le niveau de formation du responsable AS est fonction du degré de l'assurance qualité du projet de construction.

- Responsable DAQ 1: Architecte/chef de chantier
- Responsable DAQ 2: Spécialiste en protection incendie AEAI
- Responsable DAQ 3: Expert en protection incendie AIAE
- Responsable DAQ 4: Expert en protection incendie AIAE

Affectation	Catégorie des bâtiments		
	Hauteur ≤ 11 m	Hauteur ≤ 30 m	Hauteur ≤ 100 m
Industrie et artisanat (q ≤ 1000 MJ/m^2)	**DAQ 1**	**DAQ 1**	**DAQ 2**
Habitations			
Bureaux			
Ecoles			
Parkings (hors terre, au 1er ou au 2e sous-sol)			
Bâtiments d'exploitations agricoles			
Etablissements d'hébergement [b] p. ex. hôtels	**DAQ 2**	**DAQ 2**	**DAQ 3**
Etablissements d'hébergement isolés [c] p. ex. refuges de montagne			
Locaux recevant un grand nombre de personnes (> 300)			
Grands magasins			
Parkings (souterrains, au 3e sous-sol ou aux niveaux inférieurs)			
Industrie et artisanat (q > 1000 MJ/m^2)			
Entrepôts à hauts rayonnages			
Etablissements d'hébergement [a] p. ex. hôpitaux, maisons de retraite et de soins	**DAQ 2**	**DAQ 3**	**DAQ 3**
Bâtiments d'affectation inconnue			

Tab. 3: Degrés d'assurance qualité de divers bâtiments

q = facteur pour charge thermique mobilière

Le degré d'assurance qualité **DAQ 4**:

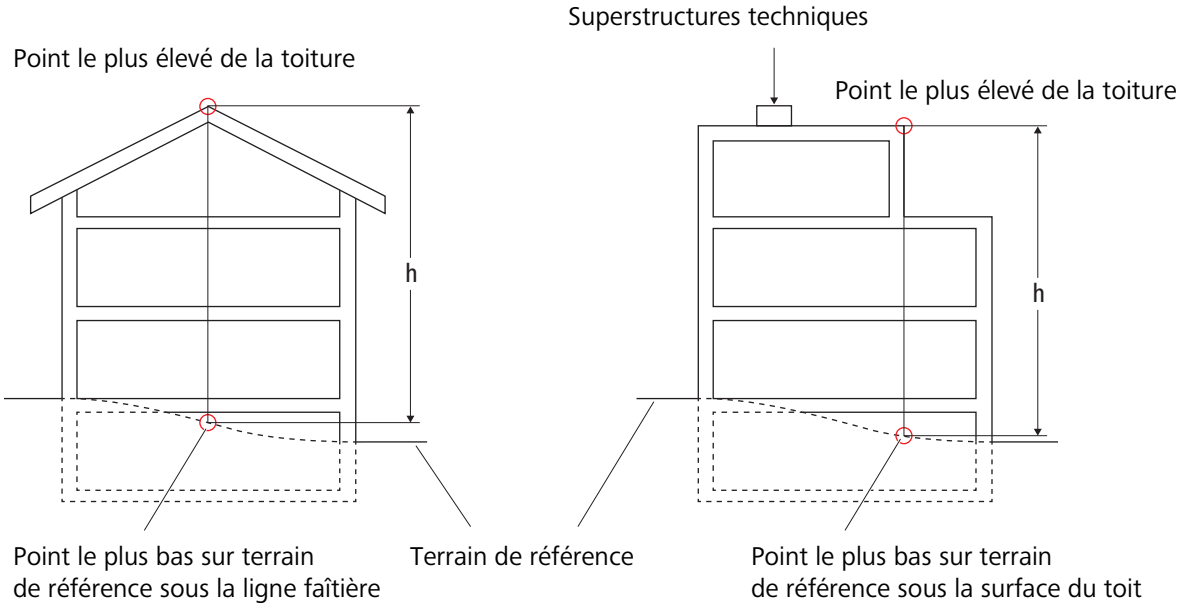
- Les grands bâtiments ayant diverses affectations.
- Les bâtiments qui de par leur affectation et leur type de construction présentent des risques d'incendie élevés.

Selon le bâtiment, l'autorité de protection incendie compétente peut définir un degré d'assurance qualité (DAQ) qui sera supérieur ou inférieur.

3.3 Définitions

3.3.1 Géométrie du bâtiment

Les exigences de protection incendie sont différentes selon la hauteur d'un bâtiment.



Les bâtiments sont classés comme suit en fonction de leur hauteur totale:

Désignation	Nombre de niveaux	Hauteur totale
Bâtiments de faible hauteur	en général 1 à 3	h ≤ 11 m
Bâtiments de moyenne hauteur	en général 4 à 8	h ≤ 30 m
Immeubles de grande hauteur	en général 9 et plus	30 m < h ≤ 100 m

Les immeubles d'une hauteur totale > 100 m sont dits **bâtiments spéciaux** et sont évalués séparément.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.3.2 Affectations

AEAI-1-15 NPI – art. 13

Etablissements d'hébergement	[a]	Les établissements d'hébergement où séjournent, de façon permanente ou temporaire, 20 personnes ou plus, ayant besoin de l'aide de tiers. p. ex. hôpitaux, maisons de retraite et de soins
	[b]	Les établissements d'hébergement où séjournent, de façon permanente ou temporaire, 20 personnes ou plus, n'ayant pas besoin de l'aide de tiers. p. ex. hôpitaux, pensions, centres de vacances
	[c]	Des établissements d'hébergement isolés dans la nature et hébergeant en permanence ou temporairement 20 personnes ou plus, exclusivement des randonneurs. p. ex. refuges de montagne
Grands magasins		Locaux d'une surface d'un seul tenant et d'un même compartiment coupe-feu > 1200 m^2.
Locaux recevant un grand nombre de personnes		Locaux d'une capacité de plus de 300 personnes, notamment les salles polyvalentes, les salles de sport et les halls d'exposition, les théâtres, les cinémas, les restaurants et les locaux similaires, ainsi que les magasins dont la surface de vente est ≤ 1200 m^2.
Parkings		Parkings couverts d'une surface au sol > 600 m^2.
Entrepôts à hauts rayonnages		Entrepôts à rayonnages dans lesquels des allées sont aménagées et dont la hauteur, mesurée du sol au sommet des marchandises est > 7.50 m.
Constructions mobilières		Constructions édifiées pour une durée d'utilisation limitée (p. ex. baraques, conteneurs, tentes, chapiteaux, stands)

3.4 Compartimentage coupe-feu

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.1.2

1. Le compartimentage coupe-feu des bâtiments et des autres ouvrages est réalisé en fonction de leur type de construction, de leur situation, de leur étendue, de la géométrie du bâtiment et de leur affectation.
2. Les bâtiments suivants sont à séparer en compartiments coupe-feu:
   - Les bâtiments et autres ouvrages contigus de grande surface
   - Les niveaux hors terre et souterrains
   - Les voies d'évacuation verticales et horizontales
   - Les liaisons verticales telles que les conduits de ventilation et les gaines techniques
   - Les locaux abritant des installations techniques du bâtiment
   - Les locaux qui n'ont pas la même affectation, surtout s'ils présentent un danger d'incendie différent
   - Les zones avec équipements de protection incendie
   - Les zones servant à l'évacuation, dans les bâtiments disposant d'un concept de séjour
3. La résistance au feu peut être réduite de manière appropriée entre les zones à faible charge thermique ou à danger d'incendie peu élevé du fait de leur affectation.

Maison individuelle **Hauteur totale ≤ 11 m**	**Maison plurifamiliale** **Hauteur totale ≤ 30 m**	**Immeuble de grande hauteur** **Hauteur totale ≤ 100 m**
De manière générale il suffit d'un seul compartiment coupe-feu.	Chaque étage doit avoir son propre compartiment coupe-feu.	Lorsque les conduites sont isolées, il faut prévoir plusieurs compartiments coupe-feu par étage.

Tab. 4: Le compartimentage coupe-feu est fonction de la géométrie du bâtiment

3.5 Classification des éléments de construction selon EN

AEAI-DPI 13-15 – chiffre 3.1

Les éléments de construction comme l'entendent les directives de protection incendie correspondent aux parties d'un ouvrage qui doivent être résistantes au feu (p. ex. murs, fenêtres, portes, plafonds, systèmes de paroi). Ils sont classés sur la base d'essais normalisés ou d'autres procédés reconnus par l'AEAI.

L'évaluation des éléments de construction se fonde sur leur réaction au feu, et notamment sur la durée de résistance au feu. La durée de résistance au feu est la durée minimale, en minutes, pendant laquelle l'élément de construction doit remplir les exigences requises.

Ce qui est déterminant pour la classification selon EN, c'est la résistance au feu selon les critères suivants:

Critère		Description
R	Résistance	Exprime l'aptitude d'un élément de construction exposé à un incendie de demeurer bien en place pendant une durée déterminée.
E	Etanchéité	Exprime l'aptitude d'un élément de construction qui divise un local, d'empêcher la traversée du feu ou d'un gaz sur le côté non exposé aux flammes.
I	Isolation thermique	Exprime l'aptitude d'un élément de construction de limiter le transfert de chaleur vers le côté qui n'est pas exposé au feu.

Critères supplémentaires:

K = Capacité de protection contre l'incendie du revêtement
W = Délimitation contre les rayonnements
M = Action mécanique
C = Fermetures coupe-feu mobiles à fermeture automatique
S = Limitation de l'étanchéité à la fumée

La classification est représentée comme suit:

R	E	I	W		t	t	–	M	C	S

tt = Durée de résistance au feu

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.6 Classification des matériaux de construction

3.6.1 Catégories de réaction au feu

Source: AEAI-DPI 13-15 – chiffre 2

Sont considérés comme matériaux de construction, tous les matériaux utilisés pour construire des ouvrages et installations. Ils sont classés et certifiés sur la base d'essais normalisés ou d'autres procédés reconnus par l'AEAI.

Critères déterminants:

- Réaction au feu
- Densité de fumée
- Gouttelettes ou particules enflammées
- Corrosivité

Selon la contribution au feu du matériau en question, on distingue les quatre catégories de réaction au feu **RF1** à **RF4**.

RF1	Pas de contribution au feu (p. ex. verre, béton, plâtre)
RF2	Faible contribution au feu (p. ex. bois de chêne, matériaux traités pour résister au feu)
RF2 (cr)	Faible contribution au feu avec réaction critique
RF3	Contribution admissible au feu (p. ex. la majorité des autres essences de bois)
RF3 (cr)	Contribution admissible au feu avec réaction critique
RF4	Contribution inadmissible au feu (p. ex. copeaux de bois, carton)
RF4 (cr)	Contribution inadmissible au feu avec réaction critique

- Sont considérés comme matériaux de construction à comportement critique (**cr**) ceux qui, du fait de la fumée produite, de la formation de gouttelettes ou de particules enflammées ou de la corrosion, peuvent avoir des effets inacceptables en cas d'incendie.
- Les matériaux de construction classés aussi bien selon le système **EN** que celui de l'**AEAI** et qui, de ce fait, ont dû être attribués à des catégories de réaction au feu différentes peuvent être utilisés sans restriction sous ces deux catégories.
- Les constructions multicouches contenant des matériaux combustibles sont rattachées à la catégorie RF1, pourvu qu'elles soient enveloppées, de tous côtés, d'un matériau K 30–RF1. Il faut maintenir la distance de sécurité incendie nécessaire entre ces constructions et les appareils de chauffage, les conduits de fumée, etc.

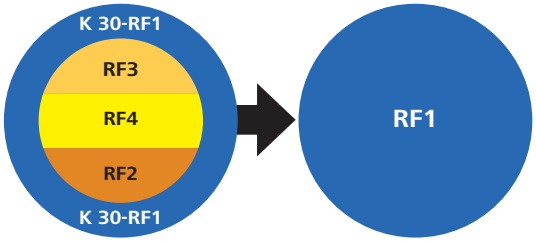


Fig. 1: Matériaux de constructions enveloppés K 30-RF1 correspondant à diverses catégories de réaction au feu

3.6.2 Indice d'incendie (BKZ)

Source: AEAI-DPI 13-15 – chiffre 2

Les matériaux de construction sont examinés sur le plan de leur combustibilité et de la densité de fumée produite. Un indice d'incendie **(BKZ)** leur est attribué sur la base de cette évaluation. L'indice d'incendie BKZ est déterminé par des essais normalisés.

L'indice d'incendie se compose du **degré de combustibilité** (1 à 6) et du **degré de formation de fumée** (1 à 3).

Les matières qui s'enflamment facilement ou se consument rapidement (degrés de combustibilité 1 et 2) ne sont pas admises comme matériaux de construction pour la protection incendie.

Les matériaux de construction sont classés dans les degrés de combustibilité 3 à 6.

Degrés de combustibilité des matériaux de construction:

3	Facilement combustible
4	Moyennement combustible
5	Difficilement combustible
5 (200 °C)	Difficilement combustible à 200 °C
6q	Pratiquement incombustible
6	Incombustible

Les matériaux de construction sont classés dans les degrés de densité de fumée 1 à 3 en fonction de la densité de fumée qu'ils produisent. Le critère déterminant est l'absorption de la lumière.

Degrés de densité de fumée des matériaux de construction

1	Forte formation de fumée
2	Formation de fumée moyenne
3	Faible formation de fumée

Exemple:

Un matériau de construction à **indice d'incendie 4.3** est moyennement combustible et présente une faible formation de fumée.

Pour résumer, on peut dire que la catégorie de réaction au feu correspond à une classification générale de matériaux selon leur réaction au feu, alors que l'indice d'incendie est une évaluation numérique spécifique qui donne des informations détaillées sur la réaction au feu d'un matériau.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.6.3 Tableau d'affectation de classification selon AEAI

Source: AEAI-DPI 13-15 – chiffre 2.4.4

Catégorie de réaction au feu	Réaction critique	Classification AEAI (indice d'incendie)
RF1		6.3 6q.3
RF2		5(200 °C).3 5.3 5(200 °C).2 5.2
	cr	5(200 °C).1 5.1
RF3		4.3 4.2
	cr	4.1
RF4		3.3 3.2
	cr	3.1
Non admis comme matériau de construction		2.3 2.2 2.1 1.3 1.2 1.1

L'utilisation des matériaux est limitée en raison de leur réaction au feu critique ou d'une contribution inadmissible au feu.

3.7 Résistance au feu

Source: AEAI-DPI 13-15 – chiffre 3.1.1

La résistance au feu des systèmes porteurs et des éléments de construction formant compartiment coupe-feu doit être fixée de manière à garantir la sécurité des personnes et la lutte contre le feu, ainsi qu'à empêcher la propagation d'incendies à d'autres compartiments coupe-feu pendant le laps de temps défini.

Les facteurs suivants sont déterminants:

- L'affectation et la situation des bâtiments et des autres ouvrages ou des compartiments coupe-feu
- La géométrie des bâtiments
- La totalité des charges thermiques mobilières et immobilières existantes

Dans les situations suivantes, les éléments de construction porteurs ne font pas l'objet d'exigences relatives à la résistance au feu:

- Les bâtiments et autres ouvrages à un seul niveau étage en élévation
- Le dernier niveau des bâtiments et autres ouvrages de faible ou moyenne hauteur
- Les bâtiments de taille réduite
- Les maisons individuelles, sous-sols compris

Les systèmes porteurs des sous-sols doivent présenter une résistance au feu équivalente à celle des niveaux situés au-dessus du terrain naturel. Toutefois, la résistance au feu doit être au minimum de R/60 (R = résistance 60 = 60 minutes).

3.8 Gaines techniques

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.6

1. Les conduites des installations techniques du bâtiment qui passent par plusieurs niveaux doivent transiter dans des gaines formant compartiment coupe-feu. Les gaines doivent posséder la même résistance au feu que le compartimentage coupe-feu correspondant à l'affectation, mais au minimum une résistance au feu EI 30. (E = étanchéité, I = isolation thermique, 30 = 30 minutes).
2. Des gaines techniques ne sont pas nécessaires dans les cas suivants:
   - Si les conduits des installations techniques du bâtiment passent à travers des dalles d'étage et que les ouvertures et traversées sont exécutées conformément au chiffre 3.5 de la l'AEAI-DPI 15-15fr

     ou
   - Si les conduits sont montés dans des systèmes de paroi prévus à cet effet et reconnus par l'AEAI

3.9 Percées et traversées de conduites

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.5

- Les percées et traversées de conduites dans des éléments de construction formant compartiment coupe-feu doivent être obstruées de manière à résister au feu.
- La résistance au feu des dispositifs coupe-feu doit être d'au moins 30 minutes.
- Les ouvertures pratiquées pour la traversée d'installations dans les éléments de construction formant compartiment coupe-feu doivent, compte tenu de la dilatation thermique, être obstruées comme suit:
  - Avec des matériaux de la catégorie de réaction au feu RF1

    ou
  - Avec un système d'obturation reconnu par l'AEAI Le système d'obturation doit présenter une résistance au feu EI 30 lorsqu'il est monté dans des parois et planchers formant compartiment coupe-feu.
- Les éléments de construction formant compartiment coupe-feu et traversés par des tuyaux doivent être obturés par des moyens reconnus par l'AEAI (p. ex. des manchettes coupe-feu).
- A la traversée des parois et des planchers formant compartiment coupe-feu, l'isolation thermique inflammable des câbles et des tuyaux doit être arrêtée par des matériaux RF1. A cet égard, il faut suivre les indications figurant sur les attestations de reconnaissance AEAI relatives aux éléments de construction testés et reconnus.

Dans les cas de figures suivants, cette disposition n'est pas obligatoire:

- Pour les tuyaux de la catégorie de réaction au feu RF1
- Aux entrées et sorties de gaines techniques résistant au feu
- A l'intérieur de gaines techniques résistant au feu
- Autour des tuyaux individuels dont le diamètre extérieur n'excède pas 50 mm
- Autour des tuyaux individuels dans les bâtiments de faible et moyenne hauteur, à condition que leur diamètre extérieur n'excède pas 120 mm et que la fumée ne puisse représenter un risque accru pour les personnes (voies d'évacuation, locaux recevant un grand nombre de personnes, établissements d'hébergement)
- Dans les systèmes de cadres de montage pour installations sanitaires, lorsque les espaces vides sont entièrement remplis de matériaux correspondant au moins à la catégorie de réaction au feu RF2 et qui ne fondent pas
- Entre les locaux protégés par des installations d'extinction

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.9.1 Ouvertures pratiquées pour la traversée

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.5 – Annexe

Remplir les ouvertures pour la traversée d'installations avec des matériaux de construction de type RF1 et les étancher.

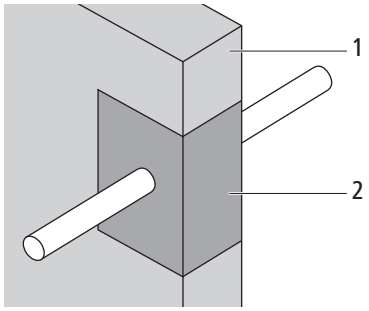


Fig. 2: Traversée de tuyaux avec ouverture

1	Elément de construction formant compartiment coupe-feu
2	Matériau de construction RF1

Matériau de construction RF1:

- Plâtre, mortier RF1, béton, béton léger
- Laine minérale (point de fusion ≥ 1000 °C, masse volumique ≥ 40 kg/m^3, épaisseur ≥ 50 mm)
- Autres matériaux après accord avec les autorités de protection incendie

3.9.2 Obturation

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.5 – Annexe

Les traversées de tuyaux dans des systèmes d'obturation reconnus par l'AEAI sont à réaliser de manière qu'elles soient résistantes au feu.

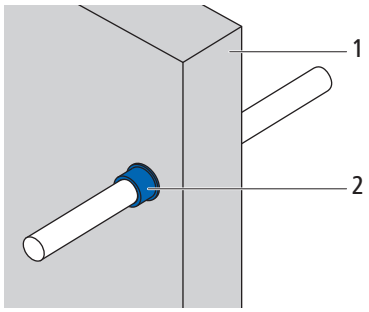


Fig. 3: Traversée de tuyaux avec manchette de protection incendie

1	Elément de construction formant compartiment coupe-feu
2	Manchette de protection incendie

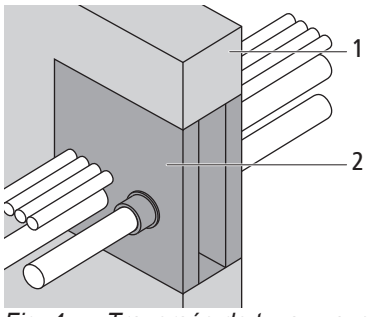


Fig. 4: Traversée de tuyaux avec cloisonnement combiné

1	Elément de construction formant compartiment coupe-feu
2	Cloisonnement combiné

3.9.3 Traversées de conduites dans des parois de séparation

Lorsque des traversées de conduites dans des parois de séparation sont réalisées, il peut arriver que les valeurs d'isolation acoustique de l'ensemble de la construction murale soient altérées.

Il est important de savoir s'il est prévu de faire passer les conduites par un cloisonnement coupe-feu ou directement au travers de la cloison de séparation ou du parement.

Pour mettre en place des modules de cloisonnement coupe-feu en laine minérale ou en matériau semblable, la percée doit avoir l'épaisseur du parement.

La minoration de la valeur d'isolation acoustique causée par la percée dans la construction murale dépend non seulement des dimensions de la traversée, mais aussi des performances phoniques du cloisonnement coupe-feu et de l'isolation des conduites.

Lorsque les conduites traversent directement la cloison de séparation, il faut faire en sorte que l'isolation soit directement appliquée d'un seul tenant aux cavités. En outre, l'ouverture dans le parement doit être colmatée complètement par une couche de plâtre de même épaisseur que le parement, afin d'éviter tout pont acoustique.

Dans ce genre de situation, les divers corps de métier impliqués dans la réalisation doivent s'entendre entre eux. Autrement, il restera des parties non étanches qui, par la suite, poseront problème. A ce niveau, la direction du chantier doit assumer sa fonction de contrôle et, si nécessaire, prendre les mesures qui s'imposent.

3.10 Exigences concernant la réaction au feu de conduites dans la technique du bâtiment

Source: AEAI-DPI 14-15 – chiffre 5.1.2

RF1 RF3 cr = les matériaux à réaction critique sont autorisés	Bâtiments de faible et de moyenne hauteur et bâtiments élevés	
	Pose à découvert [1]	Pose dans gaine technique résistant au feu [1]
Tuyaux d'écoulement intérieurs d'eaux pluviales et d'eaux usées		cr
Conduites d'eau		cr
Conduites d'eau d'extinction [2]		
Isolations et enveloppes de tuyauteries [3]		cr
Isolations de tuyauteries enveloppées par des matériaux RF1 ≥ 0.5 mm [3]	cr	cr

[1]	Exigence de constitution de compartiment coupe-feu conformément à la directive de protection incendie «Distances de sécurité incendie des systèmes porteurs et compartiments coupe-feu».
[2]	Les exceptions sont admissibles lorsque les conduites d'eau d'incendie sont posées en étant protégées ou revêtues d'un matériau de résistance au feu EI 30-RF1.
[3]	Les isolations de tuyaux flammables doivent être interrompues au niveau des éléments de construction formant compartiment coupe-feu.

Dans les voies d'évacuation verticales, seules les tuyauteries en matériaux de construction de la catégorie de réaction au feu RF1 sont autorisées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.11 Exigences spécifiques concernant des affectations et des types de bâtiments particuliers

Exigences en ce qui concerne la résistance au feu:

- La résistance au feu des parois et plafonds formant compartiment coupe-feu est définie conformément aux tableaux de la DPI AEAI 15-15 – chiffre 3.7.1.
- Les parois et plafonds formant compartiment coupe-feu dans les sous-sols doivent posséder la même résistance au feu que le compartimentage coupe-feu correspondant à l'affectation, mais au minimum une résistance au feu EI 60.

3.11.1 Exigences de protection incendie pour bâtiments d'une hauteur totale jusqu'à 11 m

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.7

Utilisation	Concept de protection incendie	Système porteur[1)]	Dalles d'étage formant compartiment coupe-feu	Parois* formant compartiment coupe-feu et voies d'évacuation horizontales	Voie d'évacuation verticale
• **Bâtiments d'habitation abritant plusieurs logements** • **Bureaux** • **Ecoles** • **Surfaces de vente** (avec surface de compartiment coupe-feu ≤ 1200 m² et recevant ≤ 300 personnes) • **Parkings**[3)] • **Industrie et artisanat** (q ≤ 1000 MJ/m²) • **Agriculture**	Construction	R 30[5)]	REI 30[5)]	EI 30	REI 30
	Installation d'extinction	Aucune exigence	EI 30	EI 30	REI 30
• **Industrie et artisanat** (q > 1000 MJ/m²)	Construction	R 60[5)]	REI 60[5)]	EI 60[2) 5)]	REI 60
	Installation d'extinction	R 30[5)]	REI 30[5)]	EI 30	REI 60
• **Etablissements d'hébergement** [a] p. ex. hôpitaux, maisons de retraite et de soins	Construction	R 60	REI 60	EI 60	REI 60
	Installation d'extinction	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
• **Etablissements d'hébergement** [b] p. ex. hôtels • **Etablissements d'hébergement isolés** [c][5)] p. ex. refuges de montagne • **Locaux recevant un grand nombre de personnes** • **Grands magasins**	Construction	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Installation d'extinction[4)]	R 30	REI 30	EI 30	REI 60

* p. ex. cadres de montage et cloisons de séparation

[1)] Dans les bâtiments à un niveau, de même qu'au dernier niveau des bâtiments à plusieurs niveaux, les éléments de construction porteurs ne sont soumis à aucune exigence sur le plan de la résistance au feu.

[2)] Dans les bâtiments à un niveau, de même qu'au dernier niveau des bâtiments à plusieurs niveaux, la résistance au feu des parois formant compartiment coupe-feu peut être limitée à 30 minutes.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

[3] Lorsque les murs d'enceinte comportent au moins 25 % d'ouvertures non obturables on applique, pour les éléments de construction, les exigences minimales suivantes correspondant à RF1: aucune exigence de résistance au feu n'est imposée aux éléments de construction porteurs dans les zones situées à 35 m au maximum d'une ouverture non obturable.

[4] Le montage d'une installation de détection d'incendie n'est pas obligatoire dans les établissements d'hébergement.

[5] Dans les bâtiments à deux niveaux d'une surface totale hors terre ≤ 2400 m² et les établissements d'hébergement [c], la résistance au feu peut être réduite de 30 minutes.

3.11.2 Exigences de protection incendie pour bâtiments d'une hauteur totale jusqu'à 30 m

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.7

Utilisation	Concept de protection incendie	Système porteur[1]	Dalles d'étage formant compartiment coupe-feu	Parois* formant compartiment coupe-feu et voies d'évacuation horizontales	Voie d'évacuation verticale
• **Bâtiments d'habitation abritant plusieurs logements** • **Bureaux** • **Ecoles** • **Surfaces de vente** (avec surface de compartiment coupe-feu ≤ 1200 m² et recevant ≤ 300 personnes) • **Parkings**[3] • **Industrie et artisanat** (q ≤ 1000 MJ/m²) • **Agriculture**	Construction	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Installation d'extinction	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
• **Industrie et artisanat** (q > 1000 MJ/m²)	Construction	R 90	REI 90	EI 60[2]	REI 90
	Installation d'extinction	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
• **Etablissements d'hébergement** [a] p. ex. hôpitaux, maisons de retraite et de soins	Construction	R 60	REI 60	EI 60	REI 60
	Installation d'extinction	R 30	REI 30	EI 30	REI 60
• **Etablissements d'hébergement** [b] p. ex. hôtels • **Etablissements d'hébergement isolés** [c] p. ex. refuges de montagne • **Locaux recevant un grand nombre de personnes** • **Grands magasins**	Construction	R 60	REI 60	EI 30	REI 60
	Installation d'extinction	R 30	REI 30	EI 30	REI 60

* p. ex. cadres de montage et cloisons de séparation

[1] Dans les bâtiments à un niveau, de même qu'au dernier niveau des bâtiments à plusieurs niveaux, les éléments de construction porteurs ne sont soumis à aucune exigence sur le plan de la résistance au feu.

[2] Dans les bâtiments à un niveau, de même qu'au dernier niveau des bâtiments à plusieurs niveaux, la résistance au feu des parois formant compartiment coupe-feu peut être limitée à 30 minutes.

[3] Lorsque les murs d'enceinte comportent au moins 25 % d'ouvertures non obturables on applique, pour les éléments de construction, les exigences minimales suivantes correspondant à RF1:

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

- Système porteur R 30
- Eléments de construction formant compartiment coupe-feu: EI 30 (à l'exception de la cage d'escalier formant compartiment coupe-feu)
- Aucune exigence de résistance au feu n'est imposée aux éléments de construction porteurs dans les zones situées à 35 m au maximum d'une ouverture non obturable.

Les éléments de construction porteurs et formant compartiment coupe-feu dans les bâtiments à deux niveaux d'une hauteur totale de plus de 11 m, avec un rez-de-chaussée de 8 m au maximum, sont soumis aux exigences concernant les bâtiments de faible hauteur.

3.11.3 Exigences de protection incendie pour bâtiments d'une hauteur totale jusqu'à 100 m

Source: AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.7

Utilisation	Concept de protection incendie	Système porteur[1), 2)]	Dalles d'étage formant compartiment coupe-feu	Parois* formant compartiment coupe-feu et voies d'évacuation horizontales	Voie d'évacuation verticale
• **Bâtiments d'habitation abritant plusieurs logements** • **Bureaux** • **Ecoles** • **Surfaces de vente** (avec surface de compartiment coupe-feu ≤ 1200 m^2 et recevant ≤ 300 personnes) • **Parkings** • **Industrie et artisanat** (q ≤ 1000 MJ/m^2)	Construction	R 90	REI 90	EI 60	REI 90
	Installation d'extinction	R 60	REI 60	EI 30	REI 90
• **Industrie et artisanat** (q > 1000 MJ/m^2)	Construction	R 120	REI 120	EI 90	REI 120
	Installation d'extinction	R 90	REI 90	EI 60	REI 90
• **Etablissements d'hébergement** [a] p. ex. hôpitaux, maisons de retraite et de soins	Construction	R 90	REI 90	EI 60	REI 90
	Installation d'extinction	R 60	REI 60	EI 30	REI 90
• **Etablissements d'hébergement** [b] p. ex. hôtels • **Locaux recevant un grand nombre de personnes** • **Grands magasins**	Construction	R 90	REI 90	EI 60	REI 90
	Installation d'extinction	R 60	REI 60	EI 30	REI 90

* p. ex. cadres de montage et cloisons de séparation

[1)] La résistance au feu des éléments de construction porteurs du dernier niveau peut être réduite de 30 minutes.

[2)] Dans les bâtiments à un niveau (p. ex. entrepôts à hauts rayonnages, halles), les éléments de construction porteurs ne sont soumis à aucune exigence sur le plan de la résistance au feu.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

3.12 Dispositifs d'extinction

Source: AEAI-DPI 18-15 – chiffre 2 et annexe

Les bâtiments aux exigences élevées en matière de protection incendie doivent être équipés de dispositifs d'extinction adéquats et correctement dimensionnés pour la première intervention contre le feu.

Le nombre et la conception des dispositifs d'extinction se fait selon les critères suivants:

- Nombre d'occupants
- Type de construction
- Etendue
- Emplacement
- Affectation
- Compartiments coupe-feu

Les dispositifs d'extinction doivent répondre à l'état de la technique et être constitués, dimensionnés, réalisés et maintenus en état de sorte à être efficaces et opérationnels à tout instant.

3.12.1 Nécessité des agents extincteurs

Affectation des bâtiments	Postes incendie	Extincteurs portatifs[1)]
Etablissement d'hébergement [a]	●	●
Etablissement d'hébergement [b]	○	●
Etablissement d'hébergement [c]		●
Surfaces de vente > 1200 m^2	●	●
Surfaces de vente ≤ 1200 m^2 et moins de 300 personnes		●
Locaux recevant un grand nombre de personnes	●[2)]	●
Immobilier de bureaux		○
Ecoles et jardins d'enfants		○
Bâtiments industriels et artisanaux, entrepôts jusqu'à 1200 m^2 consacrés à ces affectations	○	●
Bâtiments industriels et artisanaux, entrepôts supérieurs à 1200 m^2 consacrés à ces affectations	●	●
Entrepôts à hauts rayonnages[3)]		
Parkings		○
Agriculture: partie affectée à l'exploitation grange/étable) > 3000 m^3	●	○
Maisons à plusieurs appartements		
Bâtiments élevés[4)]		

Tab. 5: Agents extincteurs dans les bâtiments

● = requis

○ = conseillé

[1)] Valeur indicative: un extincteur portatif par 600 m^2 de surface au sol.

[2)] Requis si le local peut recevoir plus de 2000 personnes.

[3)] Les postes incendie et les extincteurs portatifs ne sont pas nécessaires dans les entrepôts à hauts rayonnages non accessibles aux personnes.

[4)] Doivent être équipés de colonnes sèches ou humides et de bouches d'incendie intérieures.

Les usages ou types de bâtiment non énumérés ainsi que les ouvrages et installations provisoires doivent être évalués de façon analogue.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

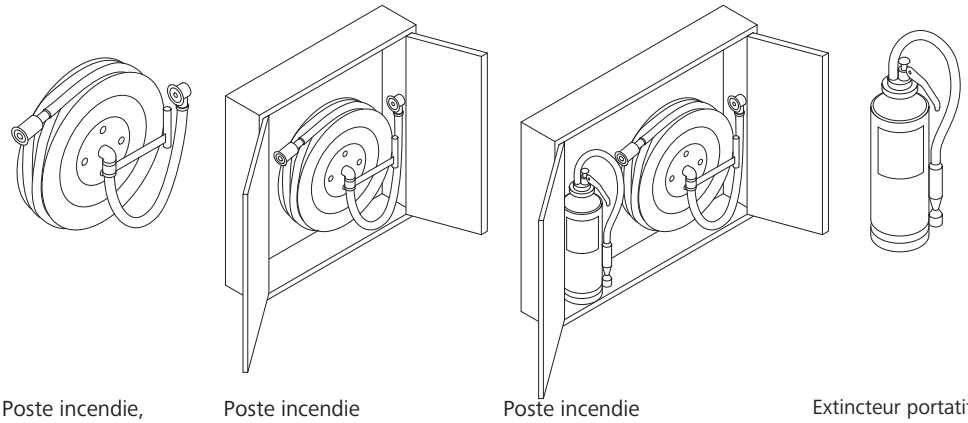
3.12.2 Postes incendie

Source: AEAI-DPI 18-15 – chiffre 3.1.3

Les postes incendie doivent répondre aux exigences suivantes:

Branchement minimal de la vanne d'arrêt	DN 32
Diamètre de tuyau minimal de la conduite d'amenée	DN 32
Longueur de tuyau flexible maximale	40 m
Pression statique avant le poste incendie	3 bar
Débit d'eau minimal	16 l/min

- Les postes incendie seront équipés d'un robinet d'arrêt avec un branchement de diamètre nominal DN 32 au moins et d'un raccord mobile relié à l'axe d'un dévidoir pivotant. Le dévidoir doit être équipé d'un tuyau de caoutchouc indéformable suffisamment long et d'une lance d'incendie réglable en position jet pulvérisé ou jet plein.
- Dans des cas particuliers (p. ex. dans les exploitations agricoles), le dévidoir pivotant peut être remplacé par une installation de même efficacité.
- La pression de service doit être conforme aux normes reconnues. La longueur du tuyau ne doit pas excéder la longueur maximale.
- La conduite d'amenée d'eau au poste incendie doit être réalisée avec des tuyaux en matériaux de la catégorie de réaction au feu **RF1**. Les conduites combustibles encastrées doivent être enrobées par un matériau de résistance au feu **EI 30** ou protégées de façon équivalente. Le diamètre de tuyau minimal doit être respecté.



Poste incendie, dévidoir ouvert | Poste incendie avec coffret | Poste incendie avec coffret et extincteur portatif intégré | Extincteur portatif

Fig. 5: Exemples de postes incendie dans des bâtiments

3.12.3 Conduites d'eau d'extinction

Source: AEAI-DPI 18-15

Les bâtiments élevés doivent être équipés des dispositifs d'extinction suivants:

- Conduites d'extinction sous eau ou sèches (uniquement celles utilisées par les sapeurs-pompiers)
- Postes incendie avec hydrants intérieurs (diamètre minimum DN 80 des conduites de raccordement) ou amplificateurs de pression

Exigences pour l'installation:

Pression de service	16 bar
Diamètre de tuyau	DN 80
Matériau	Acier galvanisé ou acier inoxydable

Les exigences doivent être déterminées au cas par cas avec l'autorité de protection incendie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4 Solutions Nussbaum de protection incendie

L'assortiment Nussbaum répond aux exigences actuelles de protection incendie, avec les attestations correspondantes. Grâce à des solutions intégrées, les efforts de planification et de montage sont minimes.

- Les tuyaux Optipress-Aquaplus sont en métal et de ce fait incombustibles. Ils ne nécessitent donc pas de protection supplémentaire contre un incendie. Lorsque les tuyaux sont passés par des compartiments coupe-feu, il faut cependant réaliser des traversées de mur et de dalle résistantes au feu, ☞ «Traversées de mur et de dalle avec ouverture», page 999, ☞ «Traversées de mur et de dalle avec carottage», page 1000.
- Les exigences thermiques doivent être respectées pour la pose.
- Pour les tuyaux synthétiques indéformables Optiflex passés par des compartiments coupe-feu, il faut en général installer des systèmes d'obturation (p. ex. manchettes de protection incendie), ☞ «Percées et traversées de conduites», page 956.
- Pour les conduites traversant les systèmes de paroi Optivis homologués AEIE, aucune mesure de protection n'est nécessaire.

4.1 Système d'installation Optivis-Tec

Le système d'installation Optivis-Tec correspond aux certificats de protection incendie suivants de l'AEAI:

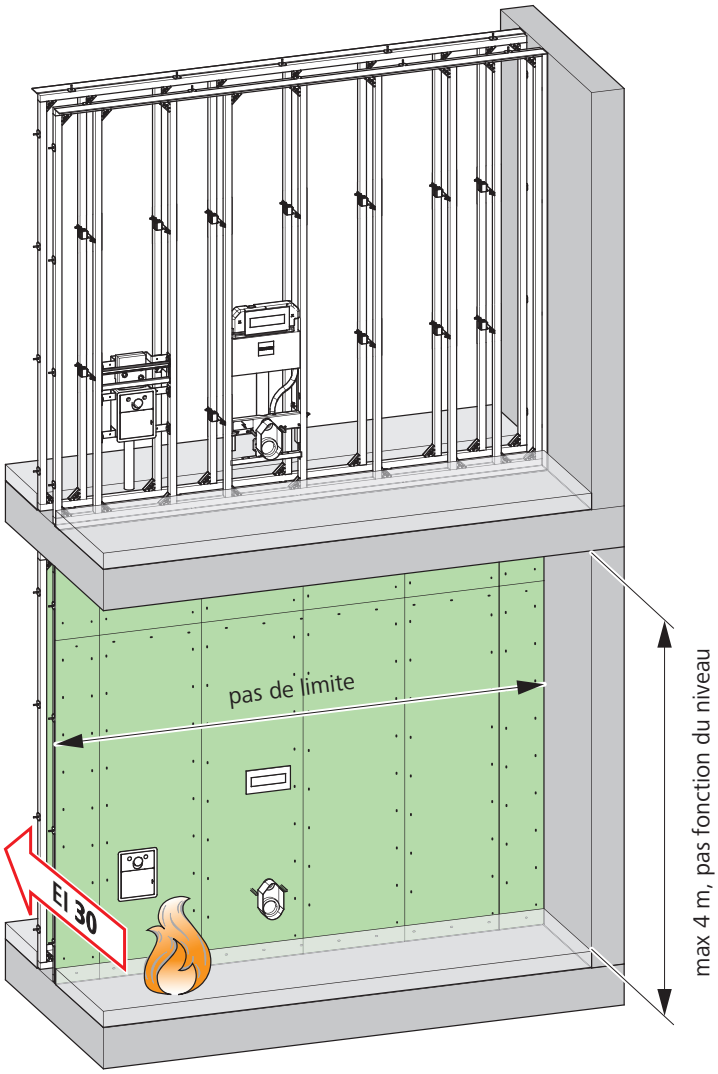
Certificats pour parois d'installation Optivis sans flocage	
EI30*	☞ «Cloison de séparation Optivis-Tec EI 30», page 966
EI30 Solution sans certificat séparé	☞ «Protection incendie verticale, solution EI 30», page 969

* Le numéro d'attestation AEAI a fait l'objet d'une demande

Certificats pour parois d'installation Optivis avec flocage	
EI 60: certificat n° 31666	☞ «Cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm», page 978 ☞ «Cloison de séparation Optivis-Tec 330 mm», page 981
EI 90: certificat n° 31298	☞ «Cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm», page 978 ☞ «Cloison de séparation Optivis-Tec 330 mm», page 981
EI 60: certificat n° 31670	☞ «Cadre de montage Optivis-Tec 150 mm», page 986
EI 90: certificat n° 31668	☞ «Cadre de montage Optivis-Tec 220 mm», page 988

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.1 Protection incendie horizontale EI 30 avec cloison de séparation Optivis-Tec



L'Institut suisse de test, d'inspection et de certification (SIPIZ) a soumis les cloisons de séparation Optivis-Tec sans flocage à des essais de résistance au feu selon EN 1363-1 et EN 1364-1. Leur résistance au feu atteint EI 30.

La cloison de séparation Optivis-Tec peut s'utiliser aussi comme paroi non porteuse entre deux compartiments coupe-feu.

Système de paroi pour installations sanitaires	Hauteur	Largeur	Profondeur	Protection incendie horizontale**
Cloison de séparation Optivis-Tec	4 m	pas de limite	Selon l'outil de planification*	EI 30

* www.nussbaum.ch/fr/planification/outils/outils-planification.html

** Protection incendie verticale ☞ «Protection incendie verticale, solution EI 30», page 969

Sur internet, Nussbaum met à disposition un outil pour déterminer les dimensions minimales à partir des paramètres dont on a besoin pour les installations Optivis.

www.nussbaum.ch/outils

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.1.1 Cloison de séparation Optivis-Tec EI 30

Le certificat EI 30 a fait l'objet d'une demande

Conditions à remplir pour la cloison de séparation:

- Revêtement de part et d'autre avec 18 mm ou 2 × 12.5 mm,
  détails dans tableau ci-après
- Sanitaires des deux côtés
- Si c'est la cloison de séparation qui forme le compartiment coupe-feu, la traversée sur le haut et le bas doit être fermée.

Dimensions cloison de séparation:

- Hauteur = 4 m
- Largeur = pas de limite
- Profondeur = min. 13.6 cm (parement terminé 18 mm) ou selon l'outil de planification (www.nussbaum.ch/fr/planification/outils/outils-planification.html)

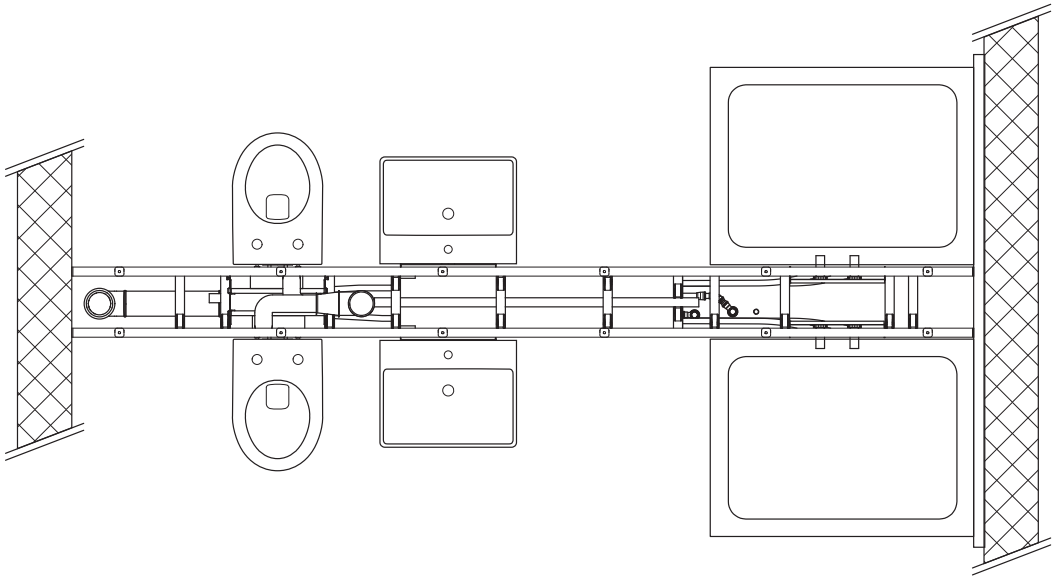


Fig. 6: Cloison de séparation Optivis-Tec équipée de part et d'autre, profondeur selon outil de planification Nussbaum

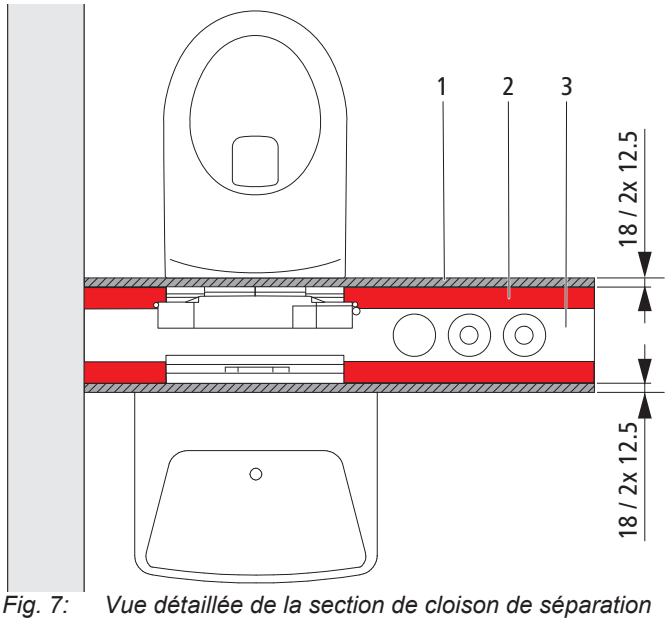


Fig. 7: Vue détaillée de la section de cloison de séparation

1	Revêtement par plaques GKBI 18 mm ou 2 × 12.5 mm (de part et d'autre)
2	Zone fermée
3	Zone d'installation

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

REMARQUE

Toujours respecter les dimensions de la zone fermée!

Pour une protection incendie efficace, la zone fermée doit toujours avoir au moins 40 mm.

Les conduites individuelles horizontales (p. ex. Pex) peuvent contourner la conduite verticale jusqu'à la zone fermée.

L'épaisseur de la zone d'installation dépend de l'épaisseur de la paroi. Les dimensions minimales de la zone d'installation sont à définir selon l'outil de planification. Cette zone d'installation peut recevoir tous les systèmes d'installation disponibles sur le marché.

Structure et équipement de la cloison de séparation Optivis-Tec EI 30:

Installations	Matériaux	Isolation thermique / phonique	Diamètre/dimensions
Systèmes d'alimentation sanitaires	Acier inoxydable Nussbaum Optipress Nussbaum Optiflex	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. laine minérale ou Armaflex AF	Selon la zone d'installation
Systèmes d'alimentation chauffage	Nussbaum Optipress-Therm	Laine minérale	Selon la zone d'installation
Système d'évacuation eaux usées	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. tuyau isolant Geberit en PE, 4 mm	110 mm
Système d'évacuation eau pluviale	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. Geberit Isol Flex, 17 mm	110 mm
Electricité	Colonnes montantes[1]: Matière synthétique	Aucune	Selon la zone d'installation
	Prises de courant: Matière synthétique	—	Quickbox Maxi HWD 90 1 × 1 sur chaque position de la paroi (sauf dans une niche)
Ventilation (air usé salle de bain ou ventilation contrôlée du logement)	Gaine spiralée FE galvanisé	Aucune	110 mm
	Segment de tuyau Alu-Flex sur ventilateur	Aucune	80 mm
	Ventilateur à boîtier protection incendie K90 (Helios ou Trivent)	—	—
Revêtement avec plaques de placoplâtre[2]	GKBI Knauf	Type H2 selon EN 520, 18 mm	—
	GKBI Rigips	Type H2, 18 mm, RBI Vario	
	GKBI Fermacell	Type H2, 18 mm, GF-I-W2-C1	
	GKBI Siniat	Type H2, 18 mm, LaGyp	
	GKFI Siniat	Type H2, 18 mm, LaFlamm	
	GKF Silentboard	2 × 12.5 mm	—
	GKFI Diamant	2 × 12.5 mm	—

1) Câbles électriques sans ou avec gaines de pose: à la verticale et à l'horizontale

2) Des plaques de placoplâtre de qualité supérieure peuvent être utilisées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.1.2 Protection incendie EI 30 pour cloisons de séparation avec appareils dos à dos

Pour les solutions spéciales avec appareils de part et d'autre et ouvertures murales pour p. ex. réservoirs de chasse d'eau, boîtiers à montage caché, etc., il faut insérer des plaques en laine minérale (100 × 50 × 4) entre les éléments de part et d'autre.

Il faut placer une plaque en laine minérale (100 × 50 × 4) entre les éléments, même lorsque le décalage de l'axe est ≤ 40 cm.

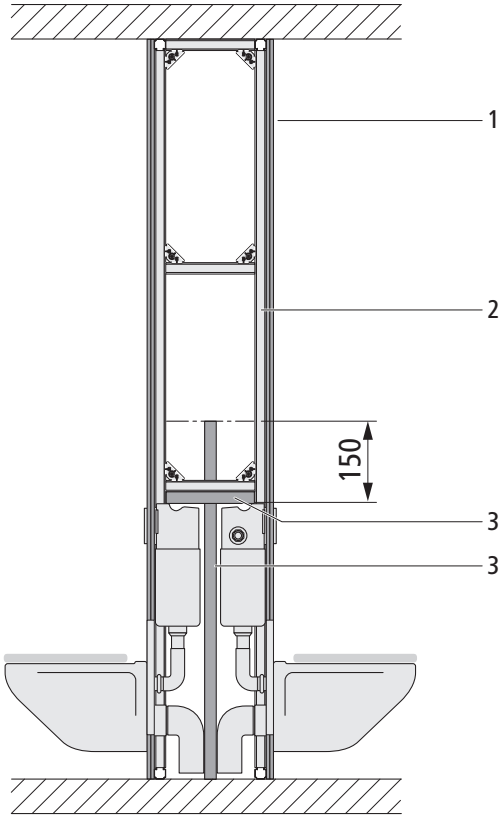


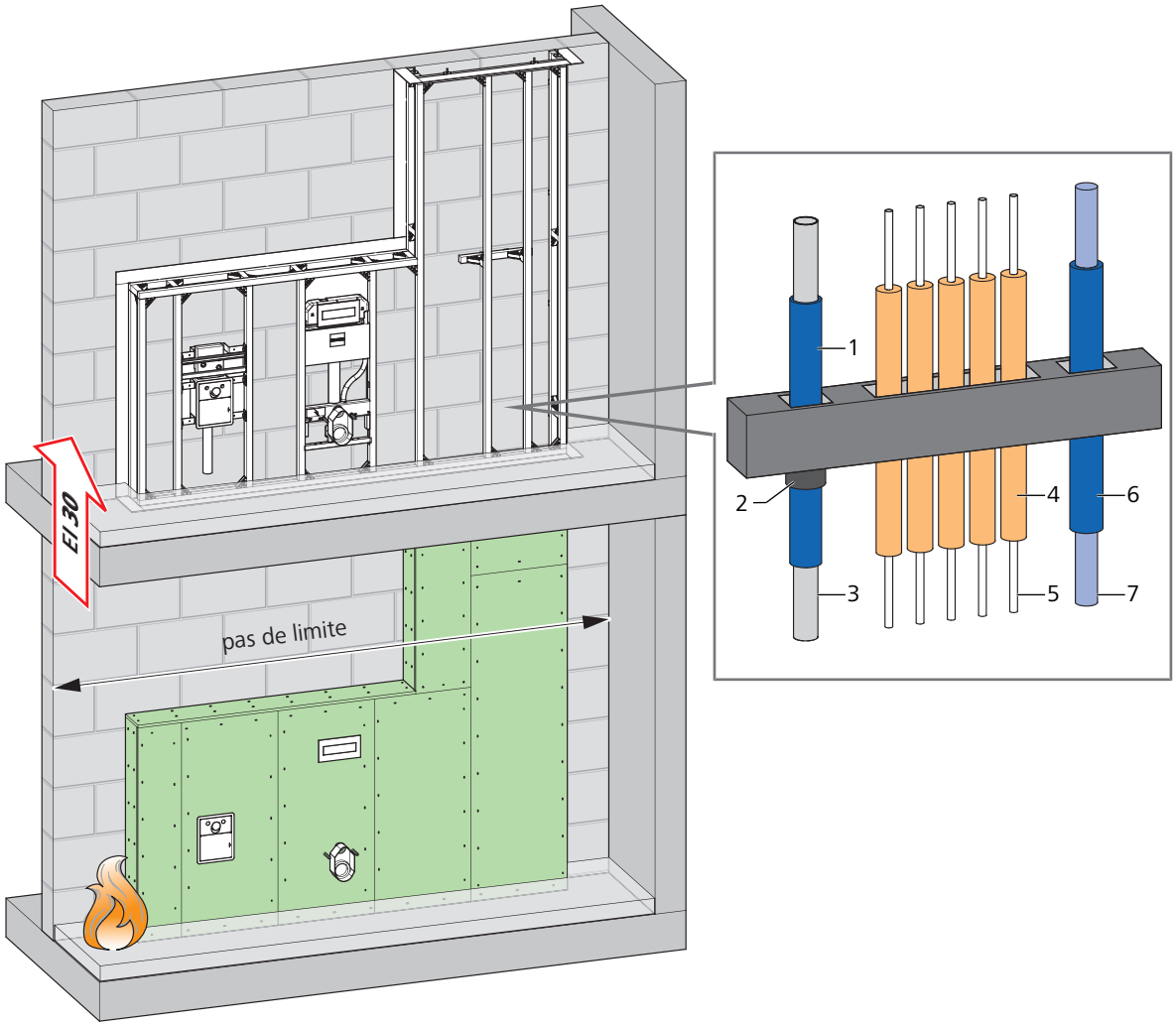
Fig. 8: Structure cloison de séparation Optivis-Tec EI 30

1	Revêtement par plaques GKBI 18 mm ou 2 × 12.5 mm (de part et d'autre)
2	Zone de fermeture, min. 40 mm
3	Plaque en laine minérale

La taille des plaques en laine minérale entre les éléments de part et d'autre est toujours de 100 × 50 × 4 cm.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.2 Protection incendie verticale, solution EI 30



1	Tuyau isolant
2	Manchette de protection incendie à partir de Ø 120
3	Surverse combustible
4	Isolation de section selon cloisonnement coupe-feu
5	Conduites CNS ou conduites en matière synthétique jusqu'à Ø 50 sans manchette de protection incendie
6	Tuyau isolant
7	Air vicié salle de bain

L'exécution de la solution selon le schéma qui correspond à la solution de cadre de montage Optivis-Tec est conforme aux directives ainsi qu'à toutes les exigences de l'association AEAI.

A l'intérieur du cadre de montage, les conduites d'eau, d'eaux usées et de ventilation sont protégées comme il se doit. L'exécution répond ainsi pleinement aux directives de protection incendie de conduites posées à l'intérieur d'un cadre de montage, même en l'absence d'un certificat séparé de l'AEAI relatif à l'action coupe-feu.

En association avec une paroi arrière résistante au feu, la protection incendie verticale est assurée selon la planification. La solution est techniquement éprouvée, conforme aux règles et peut être mise en œuvre par des professionnels.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.3 Eléments intégrés EI 30 en plus

4.1.3.1 Boîtier lavabo à montage caché pour Optivis



Fig. 9: Boîtier lavabo à montage caché (70120)

Dans les essais, le boîtier lavabo à montage caché atteint la même durée de résistance au feu (EI 60 et EI 90) que les cloisons de séparation Optivis-Tec 330 mm et 240 mm et les cadres de montage Optivis-Tec. L'encastrement d'un boîtier lavabo à montage caché n'altère donc pas la résistance au feu de la cloison.

L'évidement pour le boîtier lavabo UP correspond au plus grand évidement à jamais avoir été certifié (280 x 210 mm).

En plus des composants sanitaires certifiés, on peut aussi en utiliser de plus petits ou d'autres dont l'une des dimensions suivantes est majorée de tout au plus 15 %:

- Le volume des composants sanitaires couverts

  ou

- la surface découpée dans le revêtement

Selon le certificat AEAI, la pièce d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec 71042 peut servir comme élément d'assemblage.

Conditions pour l'installation d'un boîtier lavabo à montage caché dans une cloison de séparation Optivis 240 mm:

- Cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm, avec revêtement de part et d'autre (18 mm, avis séparé: 2 × 12.5 mm)
- Boîtier lavabo à montage caché installé sur un côté.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

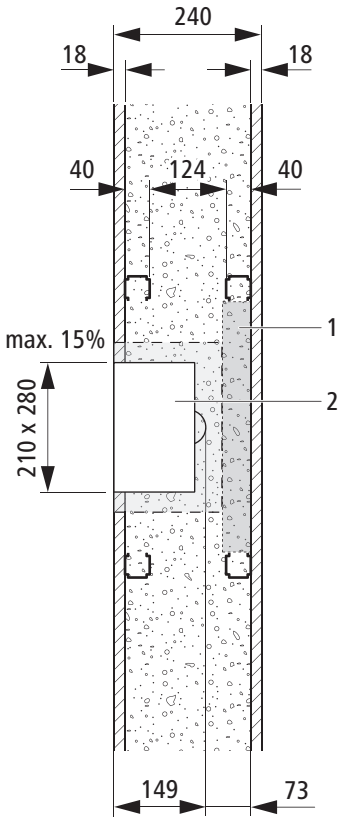


Fig. 10: Installation sur un côté dans une cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm.

1	Zone fermée
2	Percée pour boîtier lavabo à montage caché L x H

Les dimensions de la percée **(1)** et la surface découpée dans le revêtement peuvent être agrandies de 15 % au maximum.

Après l'agrandissement du volume, veillez à ce que la percée n'affecte pas la zone fermée.

Exemples de calcul

Calcul du volume maximal $\mathbf{V}_{max}$ des composants sanitaires recouverts:

$V = 21\ cm \times 28\ cm \times 12.8\ cm = 7526.4\ cm^3$

$V_{max} = V \times 1.15 = 7526.4\ cm^3 \times 1.15 = 8655.36\ cm^3$

Calcul de la surface de découpe maximale $\mathbf{A}_{max}$ dans le revêtement:

$A = 21\ cm \times 28\ cm \times 12.8\ cm = 588\ cm^2$

$A_{max} = A \times 1.15 = 588\ cm^2 \times 1.15 = 676.2\ cm^2$

Conditions pour l'installation d'un boîtier lavabo à montage caché dans une cloison de séparation Optivis:

- Cloison de séparation Optivis-Tec à revêtement de part et d'autre (18 mm, avis séparé: 2 × 12.5 mm)
- Boîtiers lavabo à montage caché installés de part et d'autre dans le même axe
- Boîtiers lavabo à montage caché séparés par une plaque de placoplâtre (EI 60/90) / une plaque de laine minérale (EI 30)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

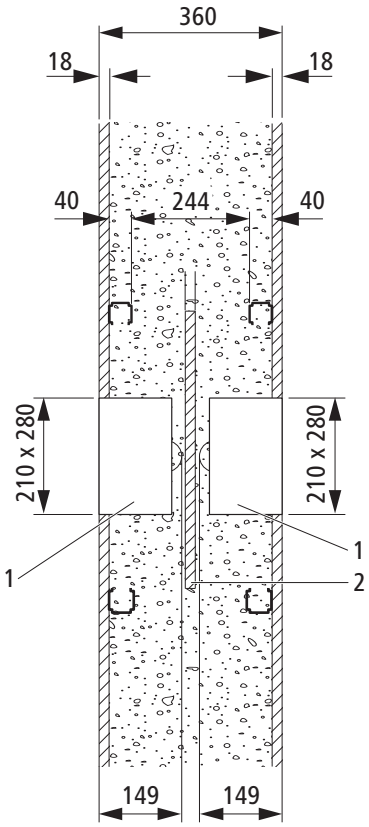


Fig. 11: Montage de part et d'autre dans une cloison de séparation Optivis-Tec 360 mm

1	Percée pour boîtier lavabo à montage caché L × H
2	EI 60/90: Plaque de placoplâtre 1000 × 500 × 18 mm EI 30: Plaque en laine minérale 1000 × 500 × 40 mm

L'avis de l'institut SIPIZ s'applique uniquement dans le cas de l'installation d'un boîtier lavabo à montage caché dans une cloison Optivis-Tec.

Pour le montage de systèmes tiers, une évaluation ainsi qu'un avis relatifs à la protection incendie attestent que le boîtier lavabo à montage caché de Nussbaum peut être monté dans les parois sanitaires d'autres fabricants sans que cela ait un effet négatif sur la classe de résistance au feu de ces parois. Ceci s'applique cependant **uniquement** aux parois sanitaires ayant les caractéristiques suivantes:

- La structure de la paroi sanitaire correspond à celle des cloisons Optivis-Tec.
- L'épaisseur de la matière de remplissage entre le boîtier lavabo à montage caché et le revêtement de part et d'autre est d'au moins 73 mm.
- Lorsque deux boîtiers lavabo à montage caché sont montés de part et d'autre, il faut y intercaler des plaques de placoplâtre (18 mm) selon SN EN 520, respectivement DIN 18180, pour EI60/90.
- Dans leur largeur, les plaques de placoplâtre pour EI 60/90 ou plaques en laine minérale pour EI 30 correspondent à l'écartement des profilés porteurs entre lesquels se trouve le boîtier lavabo à montage caché. Dans leur hauteur, elles partent du sol et dépassent de 150 mm l'arête supérieure du boîtier lavabo à montage caché.
- Le boîtier lavabo à montage caché est fixé à gauche et à droite par des étriers métalliques sur les profilés porteurs verticaux du système de paroi.

Dans tous les autres cas, les informations de cet avis peuvent être remises aux autorités de protection incendie en vue d'un avis individuel.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.3.2 Niches

Pour les armoires-miroirs ou rangements, on pratique des niches dans les cloisons de séparation Optivis-Tec. Les profilés Optivis-Tec permettent alors de réaliser les sous-constructions à cet effet.

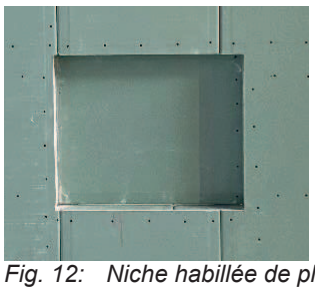


Fig. 12: Niche habillée de plaques GKBI

- Dans une cloison de séparation Optivis-Tec 330 mm, on peut pratiquer deux niches de part et d'autre.
- Dans une cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm, on peut pratiquer des niches sur un côté.
- Les niches sont habillées entièrement avec des plaques GKBI.
- Les niches peuvent être agencées librement dans la cloison, les unes dernière les autres ou les unes à côté des autres.
- Il ne faut pas positionner de conduites ou de tuyaux entre deux niches ou à l'arrière d'une niche disposée sur un côté. Seule exception à cette consigne: câble électrique pour armoire à miroir (un seul câble pour chaque armoire). Les câbles électriques doivent doivent être aussi courts que possible.

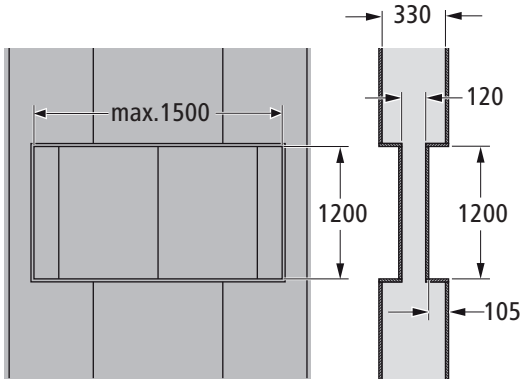


Fig. 13: Niches pratiquées de part et d'autre dans la cloison de séparation 330 mm

H	max. 1200 mm
B	max. 1500 mm
T	max. 105 mm

L'espace entre 2 niches peut être floculé ou rempli de nattes de laine minérale.

Le fait de pratiquer des niches n'altère pas la résistance au feu de la cloison de séparation.

Cette configuration peut aussi être transposée à une cloison de 240 mm d'épaisseur avec une niche pratiquée sur un côté, car l'épaisseur de cloison réduite à 135 mm correspond à une construction plutôt plus résistante au niveau de la protection incendie.

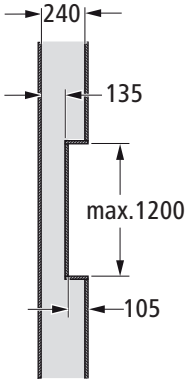


Fig. 14: Niche pratiquée sur un côté du cadre de montage 240 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.3.3 Inserts en bois

Pour le montage d'accessoires (p. ex. porte-serviettes, barre d'appui pour baignoire) ou de charges lourdes, des inserts de bois sont montés dans les cloisons de séparation Optivis-Tec.

Dans le cadre de la protection incendie, les panneaux en bois suivants sont admis:

- Panneau en bois stratifié Optivis-Tec
- Panneau de fibres Optivis-Tec

Le panneau en bois stratifié peut être utilisé lorsque **10 % au maximum de la surface total de la paroi** est réalisée avec ce matériau.

La surface d'un panneau est d'env. 0.142 m^2.



Optivis-Tec-Panneau en bois stratifié 71289.21



Optivis-Tec-Panneau en bois stratifié long 71089.22

Lorsque plus de 10 % de la surface totale de la paroi est prévue pour une fixation avec des panneaux en bois, on peut utiliser le panneau de fibres RF1. Ce panneau peut servir aussi comme complément aux panneaux en bois stratifié.



Optivis-Tec-Panneau de fibres, RF1 71290.11



Optivis-Tec-Panneau de fibres long, RF1 71090.12

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.3.4 Eléments intégrés dans construction en bois

Les systèmes d'installation Optivis-Tec peuvent aussi être utilisés dans des constructions en bois. Dans ce cas, ils répondent aux exigences de protection incendie sous certaines conditions.

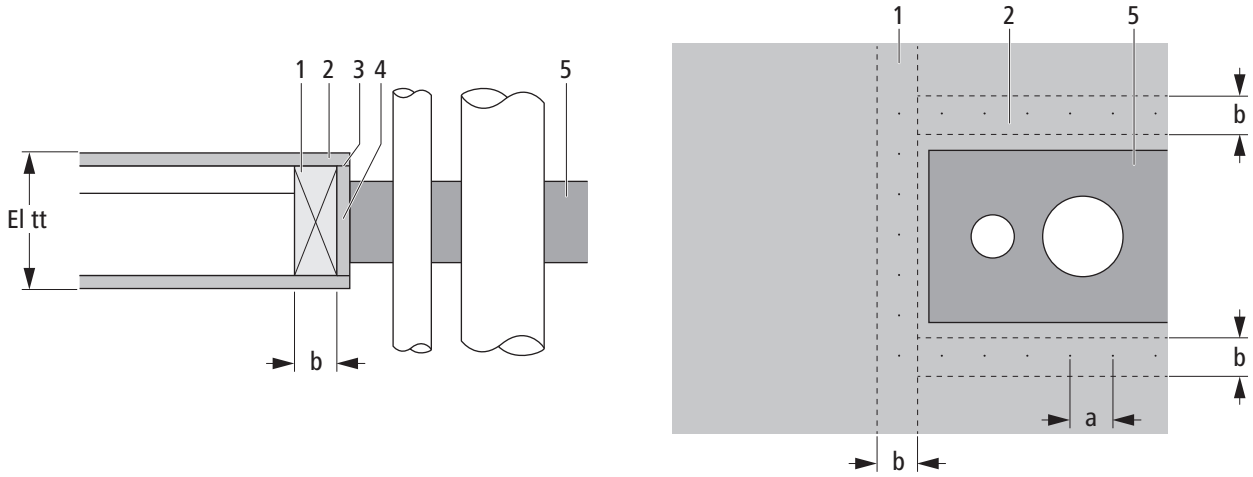


Fig. 15: Installation Optivis-Tec dans construction en bois, avec revêtement

1	Bois de remplissage d'un seul tenant
2	Parement RF1
3	Décalage des joints
4	Revêtement d'embrasure BSP 30 - RF1
5	Système de cloisonnement reconnu par l'AEAI
a	Distance produit de liaison Fixation parement//revêtement Bois de remplissage selon les spécifications du fabricant ou max. 100 mm
b	Largeur bois de remplissage d'un seul tenant, min. 40 mm
EI tt	Résistance au feu selon le concept de protection incendie

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Pour le système d'installation Optivis-Tec, la collerette doit avoir une largeur d'au moins 50 mm. Si le système de cadres de montage recouvre plus que cette dimension minimale de 50 mm, la collerette doit avoir au minimum la largeur du recouvrement.

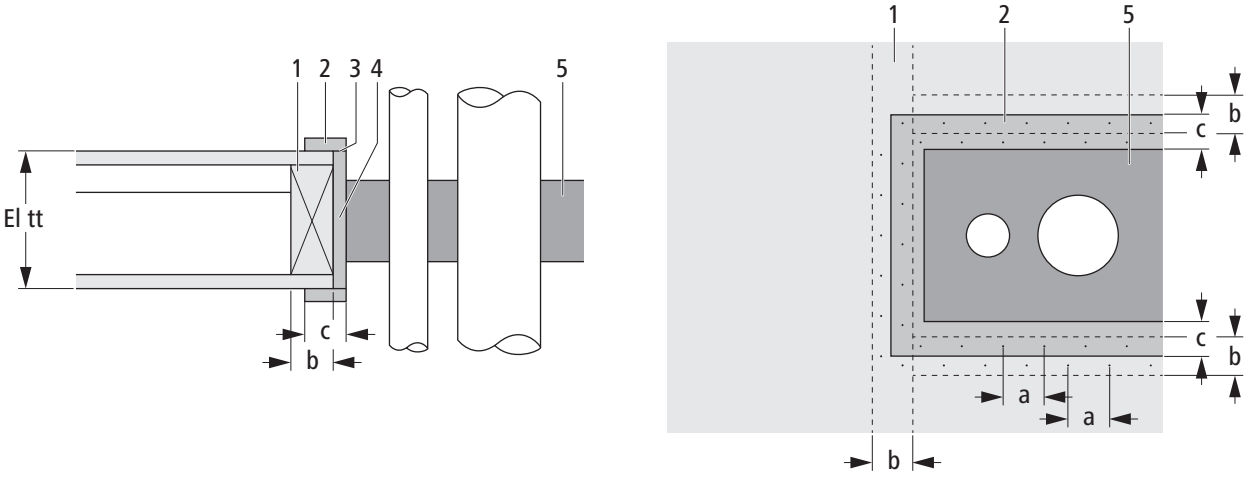
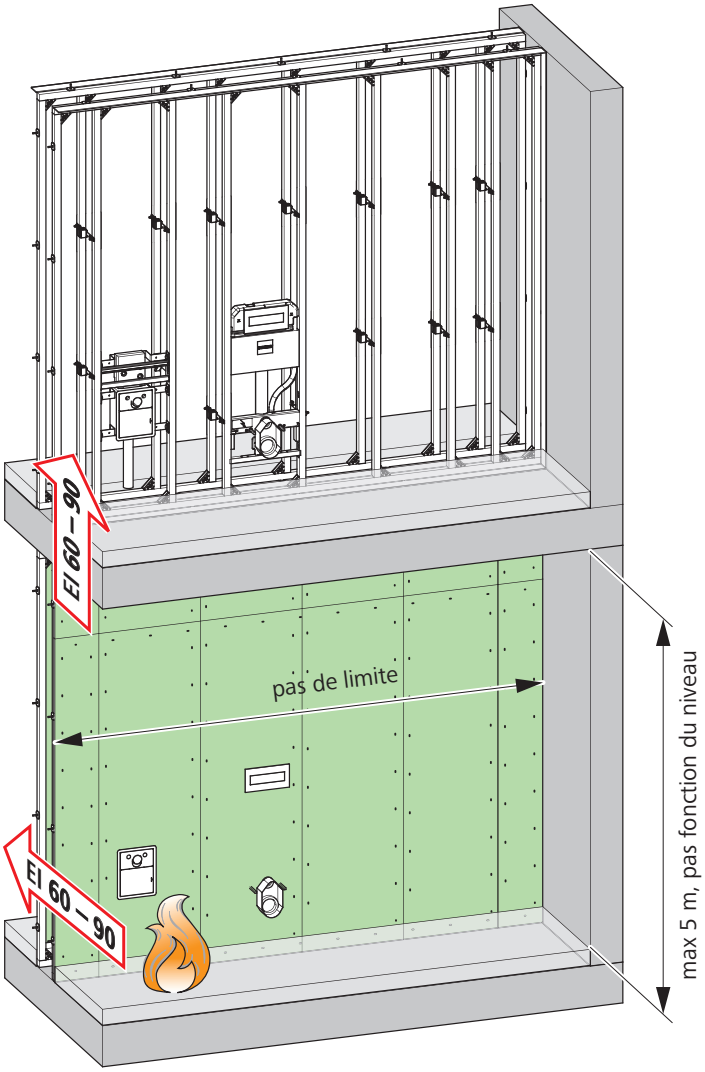


Fig. 16: Installation Optivis-Tec dans construction en bois avec collerette RF1

1	Bois de remplissage d'un seul tenant
2	Collerette BSP 30 - RF1
3	Décalage des joints
4	Revêtement d'embrasure BSP 30 - RF1
5	Système de cloisonnement reconnu par l'AEAI
a	Distance produit de liaison fixation collerette et bois de remplissage parement/revêtement selon les spécifications du fabricant ou max. 100 mm
b	Largeur du bois de remplissage d'un seul tenant min. 40 mm
c	Largeur de la collerette min. 50 mm
El tt	Résistance au feu selon le concept de protection incendie

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.4 Protection incendie horizontale et verticale EI 60 et EI 90 avec cloison de séparation Optivis-Tec



L'Institut suisse de test, d'inspection et de certification (SIPIZ) a soumis les cloisons de séparation Optivis-Tec à des essais de résistance au feu selon EN 1363-1 et EN 1364-1. Leur résistance au feu atteint EI 90.

Les structures avec la résistance au feu EI 90 remplissent aussi les exigences des classes de résistance au feu EI 60 et EI 30.

La cloison de séparation Optivis-Tec peut s'utiliser aussi comme paroi non porteuse entre deux compartiments coupe-feu.

Système de paroi pour installations sanitaires	Hauteur	Largeur	Profondeur	Protection incendie verticale/horizontale
Cloison de séparation Optivis-Tec	5 m	pas de limite	240 mm	EI 60-RF1
				EI 90-RF1
Cloison de séparation Optivis-Tec	5 m	pas de limite	≥ 330 mm	EI 90-RF1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.4.1 Cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm

EI 60: certificat n° 31666

EI 90: certificat n° 31298

Conditions à remplir pour la cloison de séparation:

- Revêtement de part et d'autre avec 18 mm

  Alternative: Revêtement de part et d'autre avec 2 × 12.5 mm (selon avis séparé),

  détails dans tableau ci-après
- Sanitaires des deux côtés
- Réservoirs de chasse d'eau décalés
- Si c'est la cloison de séparation qui forme le compartiment coupe-feu, la traversée peut être ouverte sur le haut et le bas.
- Si les traversées dans le sol et le plafond sont colmatées par des matériaux non combustibles, il faut empêcher mécaniquement le tassement des matériaux de construction déchargés (p. ex. par un treillis ou panneau de construction).

Pour des raisons liées à la protection contre le bruit, il est conseillé de colmater les ouvertures avec des matériaux à l'état liquide.

Dimensions cloison de séparation:

- Hauteur = 5 m
- Largeur = pas de limite
- Profondeur = 240 mm

La profondeur indiquée correspond à une valeur minimale. Lorsque les conduites sont plus grosses, la profondeur du cadre de montage ou de la cloison de séparation doit être augmentée en conséquence.

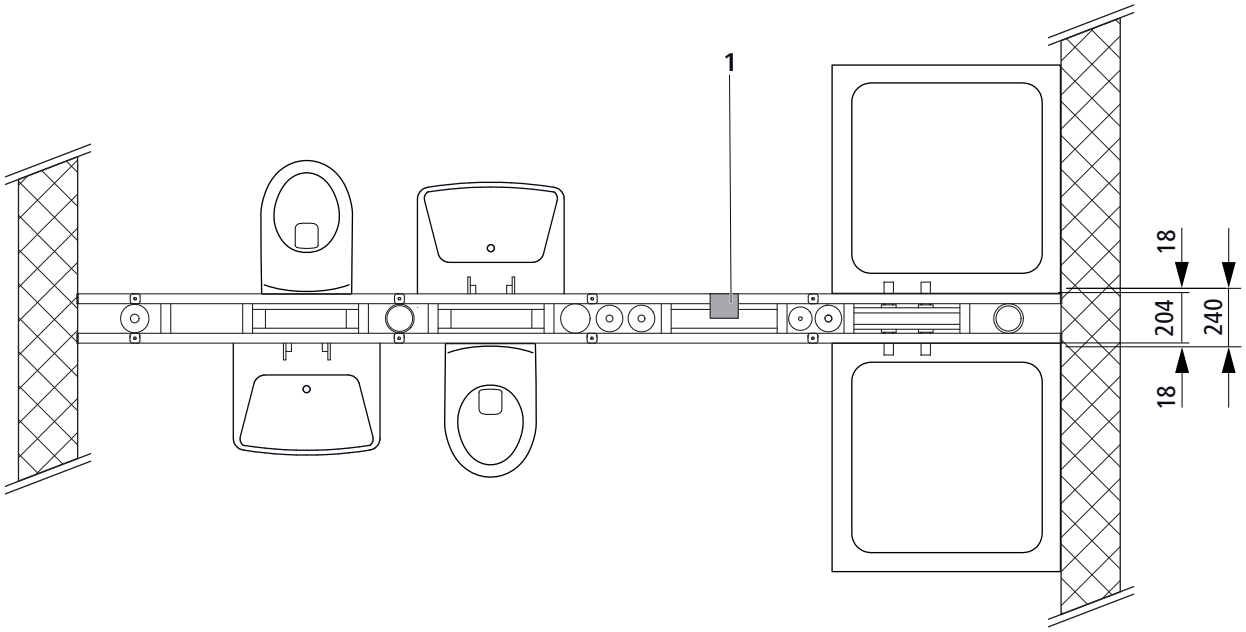


Fig. 17: Cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm équipée de part et d'autre

1	Boîtier robinetterie à montage caché ou boîtier lavabo à montage caché pour Optivis

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

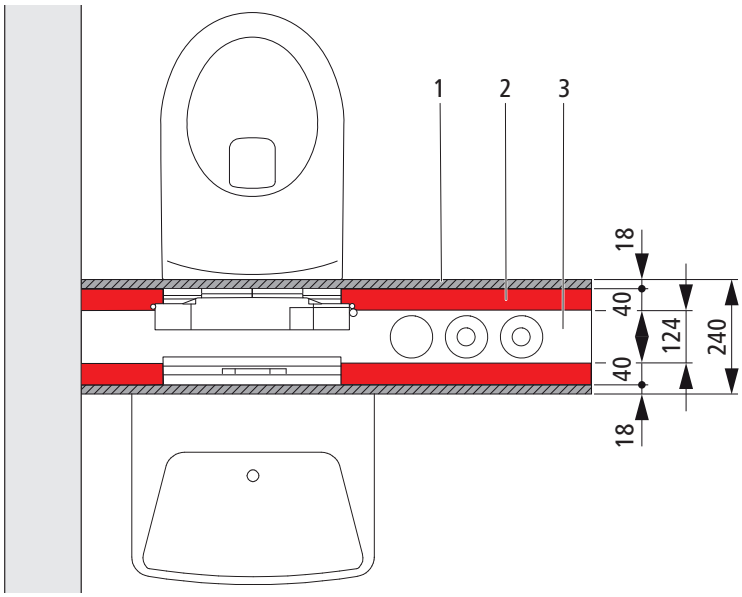


Fig. 18: Vue détaillée de la section de cloison de séparation 240 mm

1	Revêtement plaques GKBI, 18 mm (H2) de part et d'autre, avis séparé: 2 × 12.5 mm (H2) de part et d'autre
2	Zone fermée (floculation de part et d'autre)
3	Zone d'installation (y compris floculation)

REMARQUE

Toujours respecter les dimensions de la zone fermée!

Pour une protection incendie efficace, la zone fermée doit toujours avoir au moins 40 mm.

Les conduites individuelles horizontales (p. ex. Pex) peuvent contourner la conduite verticale jusqu'à la zone fermée.

L'épaisseur de la zone d'installation dépend de l'épaisseur de la paroi. La dimension minimale de la zone d'installation est de 124 mm. Selon les besoins, elle peut être agrandie mais pas réduite. Cette zone d'installation peut recevoir tous les systèmes d'installation disponibles sur le marché.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Structure et équipement de la cloison de séparation Optivis-Tec EI 60 et EI 90, D = 240 mm:

Installations	Matériaux	Isolation thermique / phonique	Diamètre/dimensions
Systèmes d'alimentation sanitaires	Acier inoxydable Nussbaum Optipress Nussbaum Optiflex	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. laine minérale 50 mm, Armaflex AF, PIR	Selon la zone d'installation
Systèmes d'alimentation chauffage	Nussbaum Optipress-Therm	Laine minérale 50 mm	Selon la zone d'installation
Système d'évacuation eaux usées	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. tuyau isolant Geberit en PE, 4 mm	110 mm
Système d'évacuation eau pluviale	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. Geberit Isol Flex, 17 mm	90 mm
Electricité	Conduites montantes: Matière synthétique	Aucune	Selon la zone d'installation
	Prises de courant: Matière synthétique	—	—
Ventilation (air usé salle de bain ou ventilation contrôlée du logement)	Gaine spiralée FE galvanisé	Aucune	125 mm
	Segment de tuyau Alu-Flex sur ventilateur	Aucune	80 mm
	Ventilateur à boîtier protection incendie K90 (Helios ou Trivent)	—	—
Revêtement avec plaque de placoplâtre*	GKBI Knauf	Type H2 selon EN 520, 18 mm Avis séparé: type H2 selon EN 520, 2× 12.5 mm	—
	GKBI Rigips	Type H2, 18 mm, RBI Vario Avis séparé: type H2, 2 × 12.5 mm, RBI Vario	
	GKBI Fermacell	Type H2, 18 mm, GF-I-W2-C1	
	GKBI Siniat	Type H2, 18 mm, LaGyp Avis séparé: type H2, 2 × 12.5 mm, LaGyp	
Floculation**	Granulés de laine minérale TEKO-FLOCK/INDI-FLOCK Fabr. Indisol	Vendre 50 kg/m^3	—
	Granulés de laine minérale Flumroc Fabr. Flumroc	Vendre 70 kg/m^3	—

* Des plaques de placoplâtre de qualité supérieure peuvent être utilisées.

** Il ne faut **pas** être sous la valeur indiquée pour la densité de floculation. Nussbaum recommande entre 80 à 100 kg/m^3.

Il faut s'assurer que toutes les cavités soient bien floculées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.4.2 Cloison de séparation Optivis-Tec 330 mm

EI 60: certificat n° 31666

EI 90: certificat n° 31298

Conditions à remplir pour la cloison de séparation:

- Revêtement de part et d'autre avec 18 mm

  Alternative: Revêtement de part et d'autre avec 2 × 12.5 mm (selon avis séparé),

  détails dans tableau ci-après
- Sanitaires des deux côtés
- Réservoirs de chasse d'eau de part et d'autre
- Si c'est la cloison de séparation qui forme le compartiment coupe-feu, la traversée peut être ouverte sur le haut et le bas.
- Si les traversées dans le sol et le plafond sont colmatées par des matériaux non combustibles, il faut empêcher mécaniquement le tassement des matériaux de construction déchargés (p. ex. par un treillis ou panneau de construction).

Pour des raisons liées à la protection contre le bruit, il est conseillé de colmater les ouvertures avec des matériaux à l'état liquide.

Dimensions cloison de séparation:

- Hauteur = 5 m
- Largeur = pas de limite
- Profondeur = 330 mm

La profondeur indiquée correspond à une valeur minimale. Lorsque les conduites sont plus grosses, la profondeur du cadre de montage ou de la cloison de séparation doit être augmentée en conséquence.

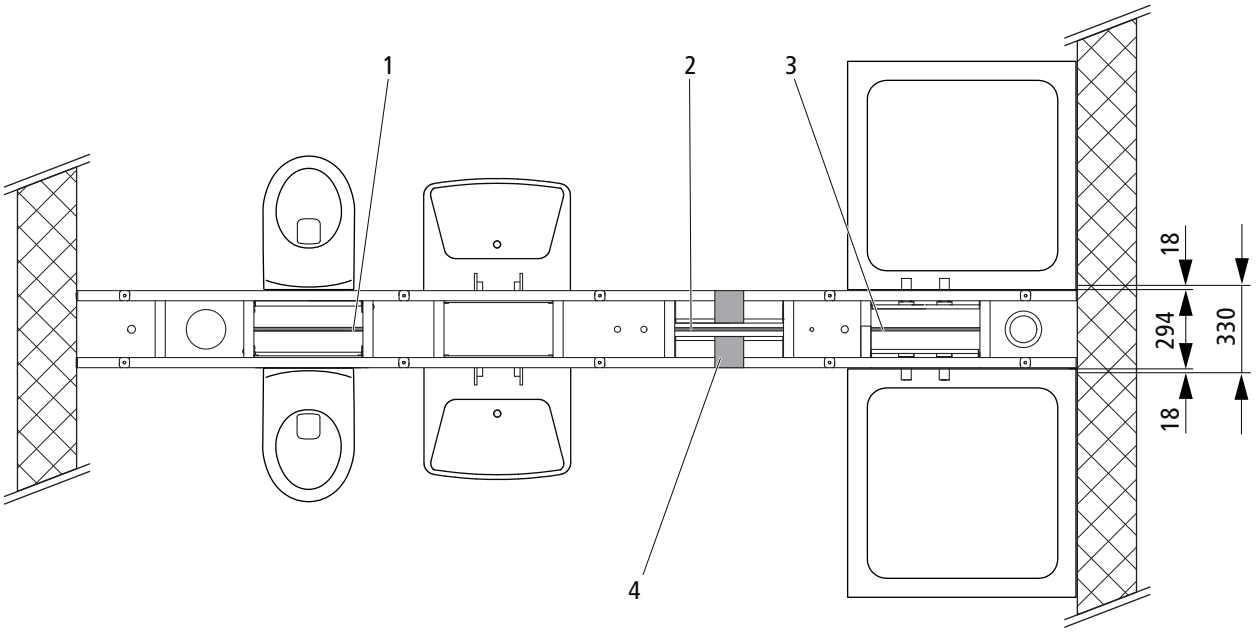


Fig. 19: Cloison de séparation Optivis-Tec 330 mm équipée de part et d'autre

1.2	Plaques GKBI 18 mm (H2)
3	Plaques GKBI 18 mm (H2) pour éléments de douche à évacuation murale
4	Boîtier robinetterie à montage caché ou boîtier lavabo à montage caché pour Optivis

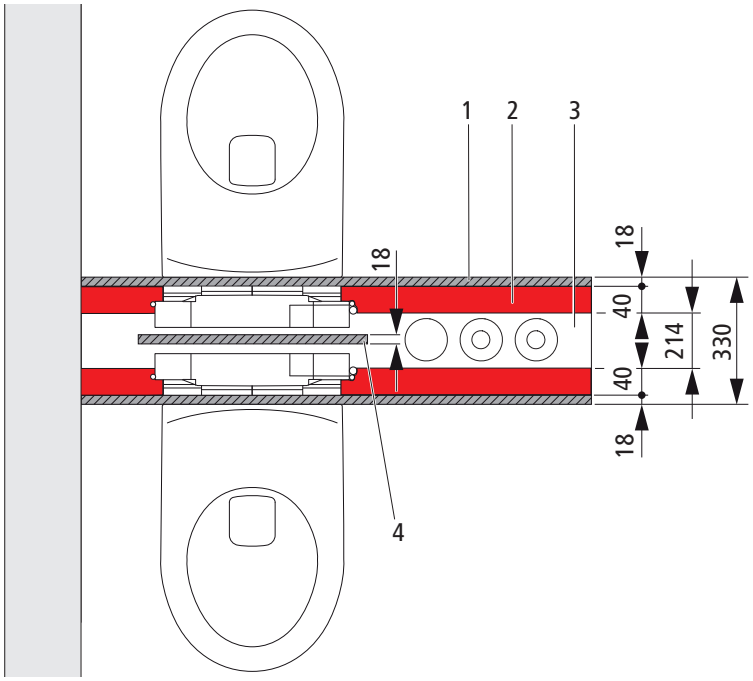


Fig. 20: Vue détaillée de la section de cloison de séparation 330 mm

1	Plaques GKBI, 18 mm (H2) de part et d'autre, avis séparé: 2 × 12.5 mm (H2) de part et d'autre	**3**	Zone d'installation (y compris floculation)
2	Zone fermée (floculation de part et d'autre)	**4**	Plaque GKBI 18 mm (H2)

REMARQUE

Toujours respecter les dimensions de la zone fermée!

Pour une protection incendie efficace, la zone fermée doit toujours avoir au moins 40 mm.

Les conduites individuelles horizontales (p. ex. Pex) peuvent contourner la conduite verticale jusqu'à la zone fermée.

L'épaisseur de la zone d'installation dépend de l'épaisseur de la paroi. La dimension minimale de la zone d'installation est de 214 mm. Selon les besoins, elle peut être agrandie mais pas réduite.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Equipement de la cloison de séparation Optivis-Tec EI 90, D ≥ 330 mm:

Installations	Matériaux	Isolation thermique / phonique	Diamètre/dimensions
Systèmes d'alimentation sanitaires	Acier inoxydable Nussbaum Optipress Nussbaum Optiflex	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. laine minérale < 50 mm ou Armaflex AF	Selon la zone d'installation
Systèmes d'alimentation chauffage	Nussbaum Optipress-Therm	Laine minérale < 50 mm	Selon la zone d'installation
Système d'évacuation eaux usées	Geberit Silent-db20 Geberit PE	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. tuyau isolant Geberit en PE, 4 mm	160 mm
Système d'évacuation eau pluviale	Geberit Silent-db20 Geberit PE	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. Geberit Isol Flex, 17 mm	160 mm
Electricité	Conduites montantes: Matière synthétique	Aucune	Selon la zone d'installation
	Prises de courant: Matière synthétique	—	—
Ventilation (air usé salle de bain ou ventilation contrôlée du logement)	Gaine spiralée FE galvanisé	Aucune	150 mm
	Segment de tuyau Alu-Flex sur ventilateur	Aucune	80 mm
	Ventilateur à boîtier protection incendie K90 (Helios ou Trivent)	—	—
Revêtement avec plaque de placoplâtre*	GKBI Knauf	Type H2 selon EN 520, 18 mm Avis séparé: type H2 selon EN 520, 2× 12.5 mm	—
	GKBI Rigips	Type H2, 18 mm, RBI Vario Avis séparé: Typ H2, 2 × 12.5 mm, RBI Vario	
	GKBI Fermacell	Type H2, 18 mm, GF-I-W2-C1	
	GKBI Siniat	Type H2, 18 mm, LaGyp Avis séparé: Typ H2, 2 × 12.5 mm, LaGyp	
Floculation**	Granulés de laine minérale TEKO-FLOCK/INDI-FLOCK Fabr. Indisol	Vendre 50 kg/m^3	—
	Granulés de laine minérale Flumroc Fabr. Flumroc	Vendre 70 kg/m^3	—

* Des plaques de placoplâtre de qualité supérieure peuvent être utilisées.

** Il ne faut **pas** être sous la valeur indiquée pour la densité de floculation. Nussbaum recommande entre 80 à 100 kg/m^3.

Il faut s'assurer que toutes les cavités soient bien floculées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.4.3 Protection incendie EI 60 et EI 90 pour cloisons de séparation avec appareils dos à dos

Pour les solutions spéciales avec appareils de part et d'autre et ouvertures murales pour p. ex. réservoirs de chasse d'eau, boîtiers à montage caché, etc., il faut insérer des plaques GKBI entre les éléments de part et d'autre.

Il faut placer une plaque GKBI entre les éléments, même lorsque le décalage de l'axe est ≤ 40 cm.

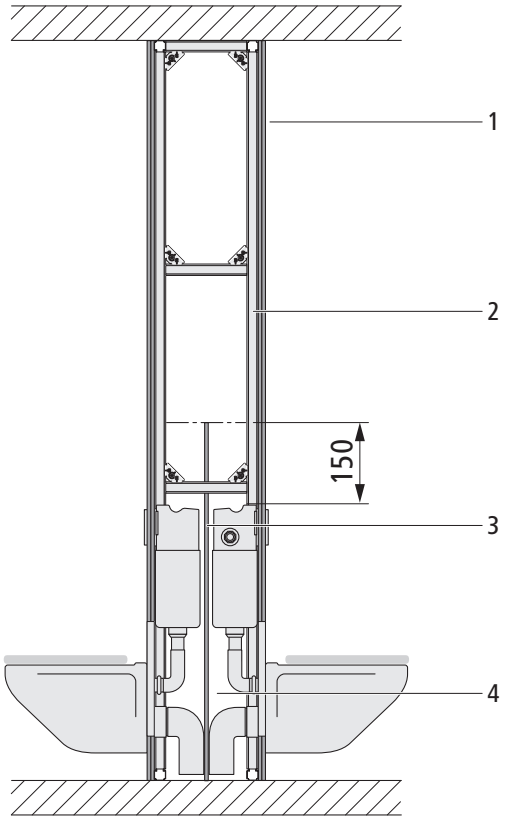


Fig. 21: Structure de la cloison de séparation Optivis-Tec EI 90, D = 330 mm

1	Revêtement par plaques GKBI 18 mm ou 2 × 12.5 mm (de part et d'autre)
2	Zone de fermeture (floculation), min. 40 mm
3	Plaque GKBI entre les éléments de part et d'autre, jusqu'à env. 150 mm au-dessus de la plaque de commande
4	Laine minérale RF1, granulés de laine minérale TEKO-FLOCK/INDI-FLOCK ou Flumroc

Il faut s'assurer que toutes les cavités soient bien floculées.

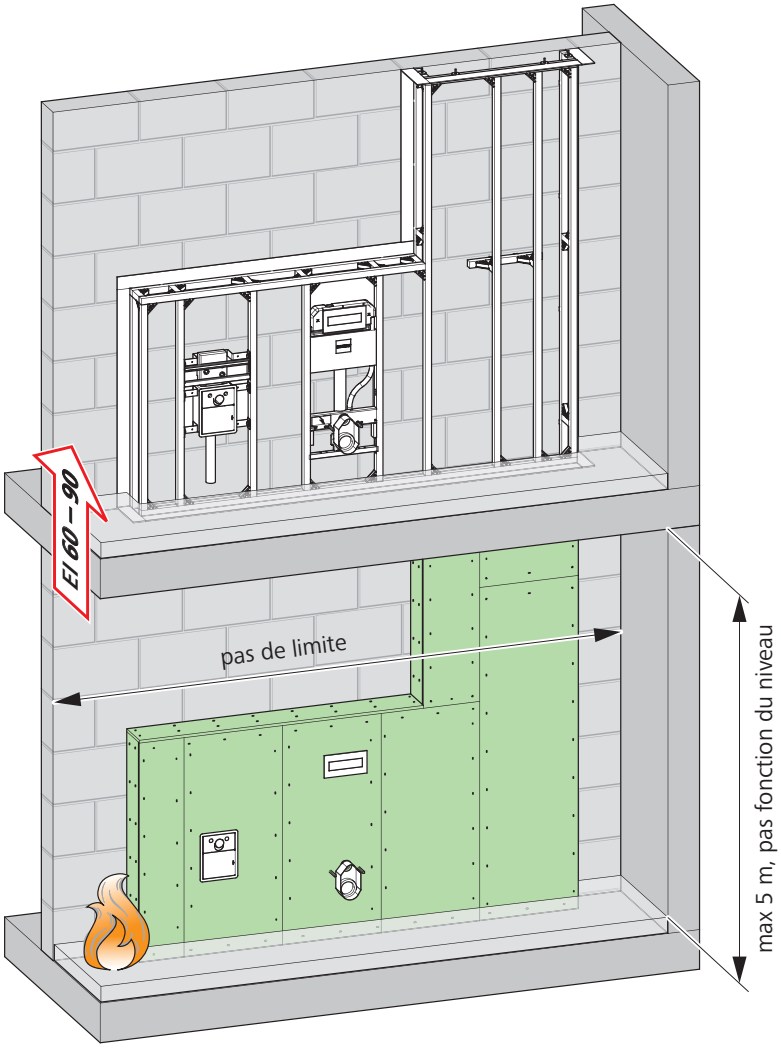
La taille des plaques de placoplâtre entre les éléments de part et d'autre dépend des éléments montés:

	Hauteur	Largeur
Element WC	135 cm	50 cm
Element pour douche avec évacuation murale	40 cm	50 cm
Element avec boîtier à montage caché	85 cm	50 cm
Element avec commande pour urinoirs à montage caché	135 cm	50 cm
Element avec siphon à montage caché	80 cm	50 cm

Lorsque les éléments placés dos à dos de part et d'autre d'une cloison de séparation sont de taille différente, c'est toujours la plaque de placoplâtre la plus grande qu'il faut monter entre les deux éléments.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.5 Protection incendie verticale EI 60 et EI 90 avec cloison de séparation Optivis-Tec



L'Institut suisse de test, d'inspection et de certification (SIPIZ) a soumis les cadres de montage Optivis-Tec à des essais de résistance au feu selon EN 1363-1 et EN 1364-1. Leur résistance au feu atteint EI 60 resp. EI 90.

Les structures avec une résistance au feu EI 60 resp. EI 90 remplissent également les conditions des classes de résistance au feu EI 30.

Lorsqu'il se trouve à l'avant d'une paroi arrière résistante au feu, le cadre de montage Optivis-Tec à hauteur de pièce ou avec surface de rangement n'a pas besoin de répondre à des exigences relatives à la protection incendie horizontale.

Système de paroi pour installations sanitaires	Hauteur	Largeur	Profondeur	Protection incendie verticale
Cadre de montage Optivis-Tec	5 m	pas de limite	150 mm	EI 60-RF1
Cadre de montage Optivis-Tec	5 m	pas de limite	220 mm	EI 90-RF1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.5.1 Cadre de montage Optivis-Tec 150 mm

EI 60: certificat n° 31670

Conditions à remplir pour le cadre de montage:

- Revêtement sur un côté avec 18 mm,

  Alternative: Revêtement sur un côté avec 2 × 12.5 mm (selon avis séparé),

  détails dans tableau ci-après
- Sanitaires sur un côté
- Placement à l'avant d'une paroi arrière résistante au feu
- La paroi arrière assure la résistance au feu horizontale. Sa résistance au feu doit avoir au minimum un degré de classification identique ou de préférence meilleur que celui du cadre de montage.
- Si c'est la cloison de séparation qui forme le compartiment coupe-feu, la traversée peut être ouverte sur le haut et le bas.
- Si les traversées dans le sol et le plafond sont colmatées par des matériaux non combustibles, il faut empêcher mécaniquement le tassement des matériaux de construction déchargés (p. ex. par un treillis ou panneau de construction).

Pour des raisons liées à la protection contre le bruit, il est conseillé de colmater les ouvertures avec des matériaux à l'état liquide.

Dimensions cadre de montage:

- Hauteur = 5 m
- Largeur = pas de limite
- Profondeur = 150 mm

La profondeur indiquée correspond à une valeur minimale. Lorsque les conduites sont plus grosses, la profondeur du cadre de montage ou de la cloison de séparation doit être augmentée en conséquence.

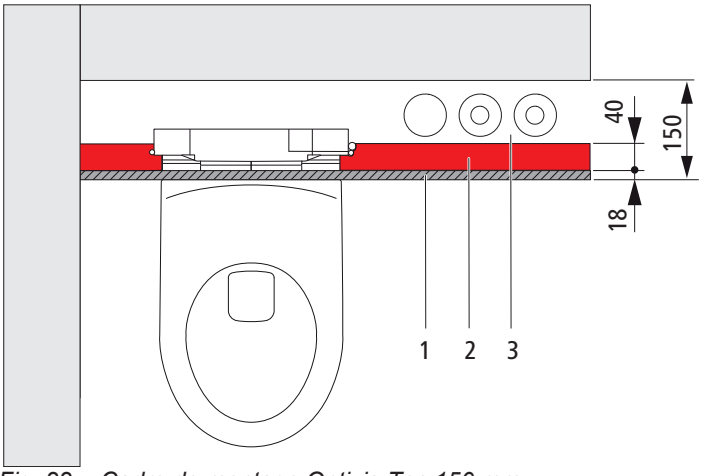


Fig. 22: Cadre de montage Optivis-Tec 150 mm

1	Revêtement plaques GKBI, 18 mm (H2), avis séparé: 2 × 12.5 mm (H2)
2	Zone fermée (floculation)
3	Zone d'installation (y compris floculation)

REMARQUE

Toujours respecter les dimensions de la zone fermée!

Pour une protection incendie efficace, la zone fermée doit toujours avoir au moins 40 mm.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Equipement cadre de montage Optivis-Tec **EI 60**, D = 150 mm:

Installations	Matériaux	Isolation thermique / phonique	Diamètre/dimensions
Systèmes d'alimentation sanitaires	Acier inoxydable Nussbaum Optipress Nussbaum Optiflex	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. laine minérale 50 mm ou Armaflex AF	Selon la zone d'installation
Systèmes d'alimentation chauffage	Nussbaum Optipress-Therm	Laine minérale 50 mm	Selon la zone d'installation
Système d'évacuation eaux usées	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. tuyau isolant Geberit en PE, 4 mm	≤ 92 mm
Système d'évacuation eau pluviale	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. Geberit Isol Flex, 17 mm	90 mm
Electricité	Conduites montantes: Matière synthétique	Aucune	Selon la zone d'installation
	Prises de courant: Matière synthétique	—	—
Ventilation (air usé salle de bain ou ventilation contrôlée du logement)	Gaine spiralée FE galvanisé	Aucune	≤ 92 mm
	Segment de tuyau Alu-Flex sur ventilateur	Aucune	80 mm
	Ventilateur à boîtier protection incendie K90 (Helios ou Trivent)	—	—
Revêtement avec plaque de placoplâtre*	GKBI Knauf	Type H2 selon EN 520, 18 mm Avis séparé: type H2 selon EN 520, 2× 12.5 mm	—
	GKBI Rigips	Type H2, 18 mm, RBI Vario Avis séparé: Typ H2, 2 × 12.5 mm, RBI Vario	
	GKBI Fermacell	Type H2, 18 mm, GF-I-W2-C1	
	GKBI Siniat	Type H2, 18 mm, LaGyp Avis séparé: Typ H2, 2 × 12.5 mm, LaGyp	
	GKFI Siniat	Type H2, 18 mm, LaFlamm	
Floculation**	Granulés de laine minérale TEKO-FLOCK/INDI-FLOCK Fabr. Indisol	Vendre 50 kg/m^3	—
	Granulés de laine minérale Flumroc Fabr. Flumroc	Vendre 70 kg/m^3	—

* Des plaques de placoplâtre de qualité supérieure peuvent être utilisées.

** Il ne faut **pas** être sous la valeur indiquée pour la densité de floculation. Nussbaum recommande entre 80 à 100 kg/m^3.

Il faut s'assurer que toutes les cavités soient bien floculées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.5.2 Cadre de montage Optivis-Tec 220 mm

EI 90: certificat n° 31668

Conditions à remplir pour le cadre de montage:

- Revêtement sur un côté avec 18 mm,

  Alternative: Revêtement sur un côté avec 2 × 12.5 mm (selon avis séparé),

  détails dans tableau ci-après
- Sanitaires sur un côté
- Placement à l'avant d'une paroi arrière résistante au feu
- La paroi arrière assure la résistance au feu horizontale. Sa résistance au feu doit avoir au minimum un degré de classification identique ou de préférence meilleur que celui du cadre de montage.
- Si c'est la cloison de séparation qui forme le compartiment coupe-feu, la traversée peut être ouverte sur le haut et le bas.
- Si les traversées dans le sol et le plafond sont colmatées par des matériaux non combustibles, il faut empêcher mécaniquement le tassement des matériaux de construction déchargés (p. ex. par un treillis ou panneau de construction).

Pour des raisons liées à la protection contre le bruit, il est conseillé de colmater les ouvertures avec des matériaux à l'état liquide.

Dimensions cadre de montage:

- Hauteur = 5 m
- Largeur = pas de limite
- Profondeur = 220 mm

La profondeur indiquée correspond à une valeur minimale. Lorsque les conduites sont plus grosses, la profondeur du cadre de montage ou de la cloison de séparation doit être augmentée en conséquence.

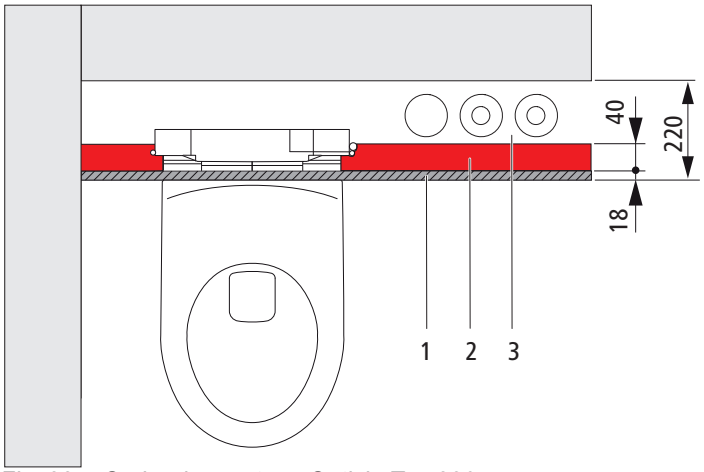


Fig. 23: Cadre de montage Optivis-Tec 220 mm

1	Revêtement plaques GKBI, 18 mm (H2) avis séparé: 2 × 12.5 mm (H2)
2	Zone fermée (floculation)
3	Zone d'installation (y compris floculation)

REMARQUE

Toujours respecter les dimensions de la zone fermée!

Pour une protection incendie efficace, la zone fermée doit toujours avoir au moins 40 mm.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Structure et équipement du cadre de montage Optivis-Tec **EI 90**, D = 220 mm:

Installations	Matériaux	Isolation thermique / phonique	Diamètre
Systèmes d'alimentation sanitaires	Acier inoxydable Nussbaum Optipress Nussbaum Optiflex	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. laine minérale 50 mm ou Armaflex AF	Selon la zone d'installation
Systèmes d'alimentation chauffage	Nussbaum Optipress-Therm	Laine minérale 50 mm	Selon la zone d'installation
Système d'évacuation eaux usées	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. tuyau isolant Geberit en PE, 4 mm	≤ 125 mm
Système d'évacuation eau pluviale	Geberit Silent-db20	Selon les exigences relatives à la technique du bâtiment, p. ex. Geberit Isol Flex, 17 mm	125 mm
Electricité	Conduites montantes: Matière synthétique	Aucune	Selon la zone d'installation
	Prises de courant: Matière synthétique	—	—
Ventilation (air usé salle de bain ou ventilation contrôlée du logement)	Gaine spiralée FE galvanisé	Aucune	≤ 125 mm
	Segment de tuyau Alu-Flex sur ventilateur	Aucune	80 mm
	Ventilateur à boîtier protection incendie K90 (Helios ou Trivent)	—	—
Revêtement avec plaque de placoplâtre*	GKBI Knauf	Type H2 selon EN 520, 18 mm Avis séparé: type H2 selon EN 520, 2× 12.5 mm	—
	GKBI Rigips	Type H2, 18 mm, RBI Vario Avis séparé: Typ H2, 2 × 12.5 mm, RBI Vario	
	GKBI Fermacell	Type H2, 18 mm, GF-I-W2-C1	
	GKBI Siniat	Type H2, 18 mm, LaGyp Avis séparé: Typ H2, 2 × 12.5 mm, LaGyp	
	GKFI Siniat	Type H2, 18 mm, LaFlamm	
Floculation**	Granulés de laine minérale TEKO-FLOCK/INDI-FLOCK Fabr. Indisol	Vendre 50 kg/m^3	—
	Granulés de laine minérale Flumroc Fabr. Flumroc	Vendre 70 kg/m^3	—

* Des plaques de placoplâtre de qualité supérieure peuvent être utilisées.

** Il ne faut **pas** être sous la valeur indiquée pour la densité de floculation. Nussbaum recommande entre 80 à 100 kg/m^3.

Il faut s'assurer que toutes les cavités soient bien floculées.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.6 Tailles maximales des zones vides du système d'installation Optivis-Tec EI 90

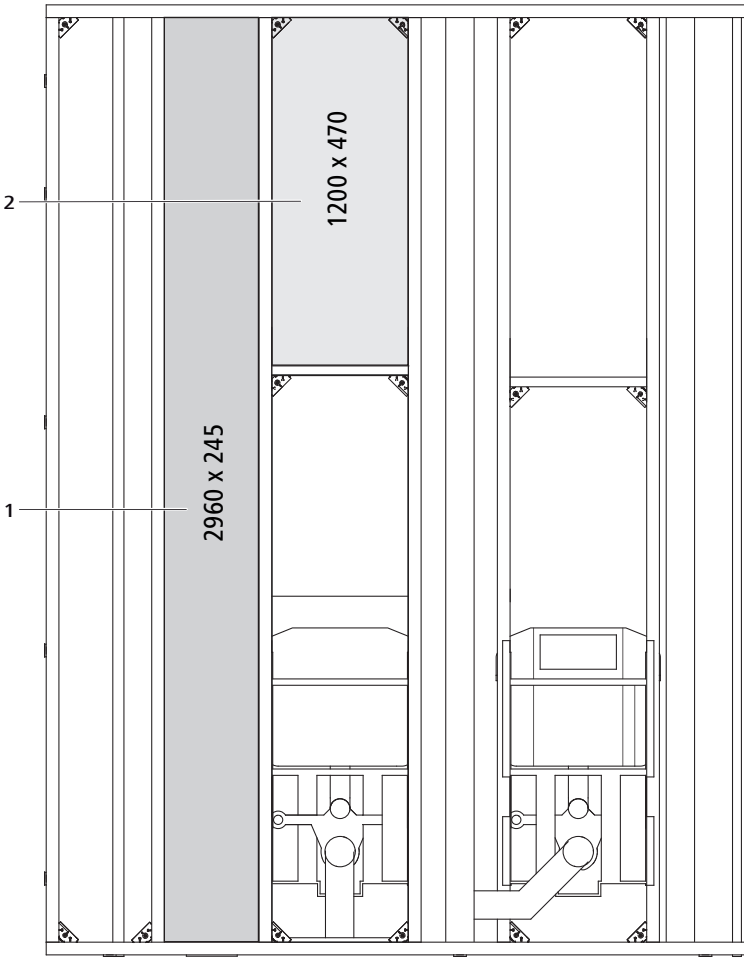


Fig. 24: Tailles maximales des zones vides fonction de l'entraxe vertical

1	Taille de zone pour un entraxe vertical de 245 mm
2	Taille de zone pour un entraxe vertical de 470 mm

La structure du système porteur est, en pratique, fonction de l'equipement de la paroi sanitaire par des composants sanitaires. L'entraxe des rails verticaux est toujours ≤ 470 mm. Les écartements entre les rails horizontaux varient.

Les rails horizontaux n'ont pas d'incidence sur la stabilité du système porteur en cas d'incendie; ils peuvent cependant empêcher ou limiter l'affaissement et la chute des matériaux de remplissage. Plus l'écartement entre les rails verticaux est grand, plus il doit être petit pour les rails horizontaux, ce pour réduire la taille des zones «vides» (sans les installations).

Pour un cadre de montage ou une cloison de séparation **EI 90**, les zones **«vides»** doivent avoir une taille maximale de 1200 mm x 470 mm. Lorsque les zones sont occupés par des conduites, éléments montés ou structures en bois, cette règle ne s'applique pas.

Pour les entraxes verticaux < 470 mm, l'écartement maximal des rails horizontaux peut être calculé proportionnellement. Pour une largeur de 245 mm, l'entraxe horizontal maximal est d'env. 3000 mm.

Pour les cadres de montage ou cloisons de séparation Optivis-Tec à partir d'une épaisseur de 240 mm et de type EI 60, cette règle **ne s'applique pas** aux rails horizontaux, car la résistance au feu est assurée par le revêtement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.7 Eléments intégrés EI 60/EI 90 en plus

4.1.7.1 Boîtier lavabo à montage caché pour Optivis



Fig. 25: Boîtier lavabo à montage caché (70120)

Dans les essais, le boîtier lavabo à montage caché atteint la même durée de résistance au feu (EI 60 et EI 90) que les cloisons de séparation Optivis-Tec 330 mm et 240 mm et les cadres de montage Optivis-Tec. L'encastrement d'un boîtier lavabo à montage caché n'altère donc pas la résistance au feu de la cloison.

L'évidement pour le boîtier lavabo UP correspond au plus grand évidement à jamais avoir été certifié (280 x 210 mm).

En plus des composants sanitaires certifiés, on peut aussi en utiliser de plus petits ou d'autres dont l'une des dimensions suivantes est majorée de tout au plus 15 %:

- Le volume des composants sanitaires couverts

  ou

- la surface découpée dans le revêtement

Selon le certificat AEAI, la pièce d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec 71042 peut servir comme élément d'assemblage.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Conditions pour l'installation d'un boîtier lavabo à montage caché dans une cloison de séparation Optivis 240 mm:

- Cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm, avec revêtement de part et d'autre (18 mm, avis séparé: 2 × 12.5 mm)
- Boîtier lavabo à montage caché installé sur un côté.

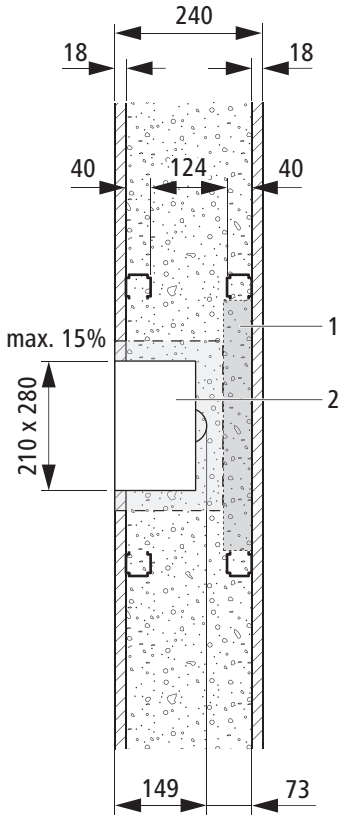


Fig. 26: Installation sur un côté dans une cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm.

1	Zone fermée
2	Percée pour boîtier lavabo à montage caché L x H

Les dimensions de la percée **(1)** et la surface découpée dans le revêtement peuvent être agrandies de 15 % au maximum.

Après l'agrandissement du volume, veillez à ce que la percée n'affecte pas la zone fermée.

Exemples de calcul

Calcul du volume maximal $\mathbf{V}_{max}$ des composants sanitaires recouverts:

$V = 21\ cm \times 28\ cm \times 12.8\ cm = 7526.4\ cm^3$

$V_{max} = V \times 1.15 = 7526.4\ cm^3 \times 1.15 = 8655.36\ cm^3$

Calcul de la surface de découpe maximale $\mathbf{A}_{max}$ dans le revêtement:

$A = 21\ cm \times 28\ cm \times 12.8\ cm = 588\ cm^2$

$A_{max} = A \times 1.15 = 588\ cm^2 \times 1.15 = 676.2\ cm^2$

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Conditions pour l'installation d'un boîtier lavabo à montage caché dans une cloison de séparation Optivis:

- Cloison de séparation Optivis-Tec à revêtement de part et d'autre (18 mm, avis séparé: 2 × 12.5 mm)
- Boîtiers lavabo à montage caché installés de part et d'autre dans le même axe
- Boîtiers lavabo à montage caché séparés par une plaque de placoplâtre (EI 60/90) / une plaque de laine minérale (EI 30)

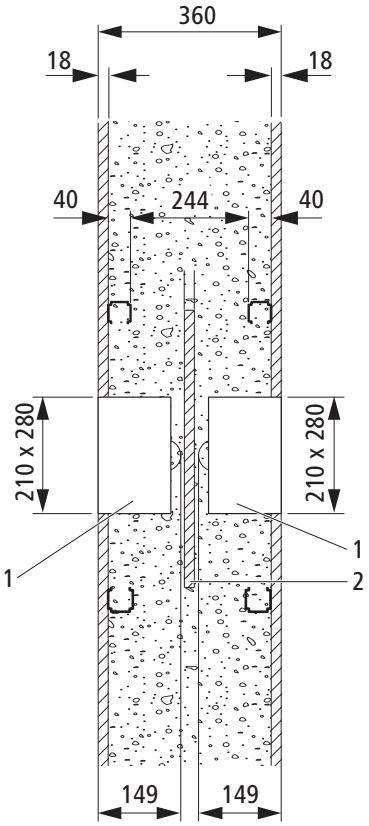


Fig. 27: Montage de part et d'autre dans une cloison de séparation Optivis-Tec 360 mm

1	Percée pour boîtier lavabo à montage caché L × H
2	EI 60/90: Plaque de placoplâtre 1000 × 500 × 18 mm EI 30: Plaque en laine minérale 1000 × 500 × 40 mm

L'avis de l'institut SIPIZ s'applique uniquement dans le cas de l'installation d'un boîtier lavabo à montage caché dans une cloison Optivis-Tec.

Pour le montage de systèmes tiers, une évaluation ainsi qu'un avis relatifs à la protection incendie attestent que le boîtier lavabo à montage caché de Nussbaum peut être monté dans les parois sanitaires d'autres fabricants sans que cela ait un effet négatif sur la classe de résistance au feu de ces parois. Ceci s'applique cependant **uniquement** aux parois sanitaires ayant les caractéristiques suivantes:

- La structure de la paroi sanitaire correspond à celle des cloisons Optivis-Tec.
- L'épaisseur de la matière de remplissage entre le boîtier lavabo à montage caché et le revêtement de part et d'autre est d'au moins 73 mm.
- Lorsque deux boîtiers lavabo à montage caché sont montés de part et d'autre, il faut y intercaler des plaques de placoplâtre (18 mm) selon SN EN 520, respectivement DIN 18180, pour EI60/90.
- Dans leur largeur, les plaques de placoplâtre pour EI 60/90 ou plaques en laine minérale pour EI 30 correspondent à l'écartement des profilés porteurs entre lesquels se trouve le boîtier lavabo à montage caché. Dans leur hauteur, elles partent du sol et dépassent de 150 mm l'arête supérieure du boîtier lavabo à montage caché.
- Le boîtier lavabo à montage caché est fixé à gauche et à droite par des étriers métalliques sur les profilés porteurs verticaux du système de paroi.

Dans tous les autres cas, les informations de cet avis peuvent être remises aux autorités de protection incendie en vue d'un avis individuel.

4.1.7.2 Niches

Pour les armoires-miroirs ou rangements, on pratique des niches dans les cloisons de séparation Optivis-Tec. Les profilés Optivis-Tec permettent alors de réaliser les sous-constructions à cet effet.



Fig. 28: Niche habillée de plaques GKBI

- Dans une cloison de séparation Optivis-Tec 330 mm, on peut aménager deux niches de part et d'autre dans le même axe.
- Dans une cloison de séparation Optivis-Tec 240 mm, on peut pratiquer des niches sur un côté.
- Les niches sont habillées entièrement avec des plaques GKBI.

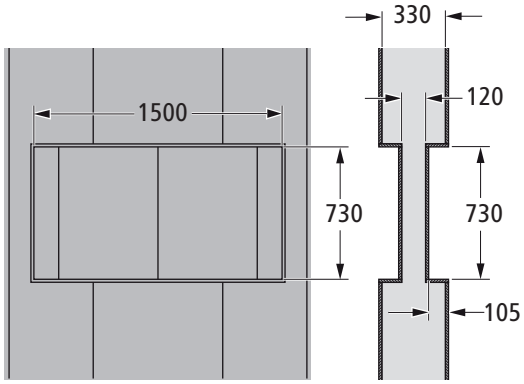


Fig. 29: Niches pratiquées de part et d'autre dans la cloison de séparation 330 mm

H	max. 730 mm
B	max. 1500 mm
T	max. 105 mm

L'espace entre 2 niches peut être floculé ou rempli de nattes de laine minérale.

Le fait de pratiquer des niches n'altère pas la résistance au feu de la cloison de séparation.

Cette configuration peut aussi être transposée à une cloison de 240 mm d'épaisseur avec une niche pratiquée sur un côté, car l'épaisseur de cloison réduite à 135 mm correspond à une construction plutôt plus résistante au niveau de la protection incendie.

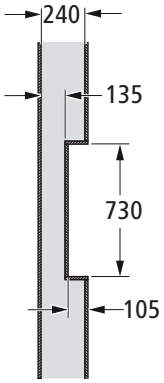


Fig. 30: Niche pratiquée sur un côté du cadre de montage 240 mm

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.7.3 Inserts en bois

Pour le montage d'accessoires (p. ex. porte-serviettes, barre d'appui pour baignoire) ou de charges lourdes, des inserts de bois sont montés dans les cloisons de séparation Optivis-Tec.

Dans le cadre de la protection incendie, les panneaux en bois suivants sont admis:

- Panneau en bois stratifié Optivis-Tec
- Panneau de fibres Optivis-Tec

Le panneau en bois stratifié peut être utilisé lorsque **10 % au maximum de la surface total de la paroi** est réalisée avec ce matériau.

La surface d'un panneau est d'env. 0.142 m^2.



Optivis-Tec-Panneau en bois stratifié 71289.21



Optivis-Tec-Panneau en bois stratifié long 71089.22

Lorsque plus de 10 % de la surface totale de la paroi est prévue pour une fixation avec des panneaux en bois, on peut utiliser le panneau de fibres RF1. Ce panneau peut servir aussi comme complément aux panneaux en bois stratifié.



Optivis-Tec-Panneau de fibres, RF1 71290.11



Optivis-Tec-Panneau de fibres long, RF1 71090.12

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.1.7.4 Eléments intégrés dans construction en bois

Les systèmes d'installation Optivis-Tec peuvent aussi être utilisés dans des constructions en bois. Dans ce cas, ils répondent aux exigences de protection incendie sous certaines conditions.

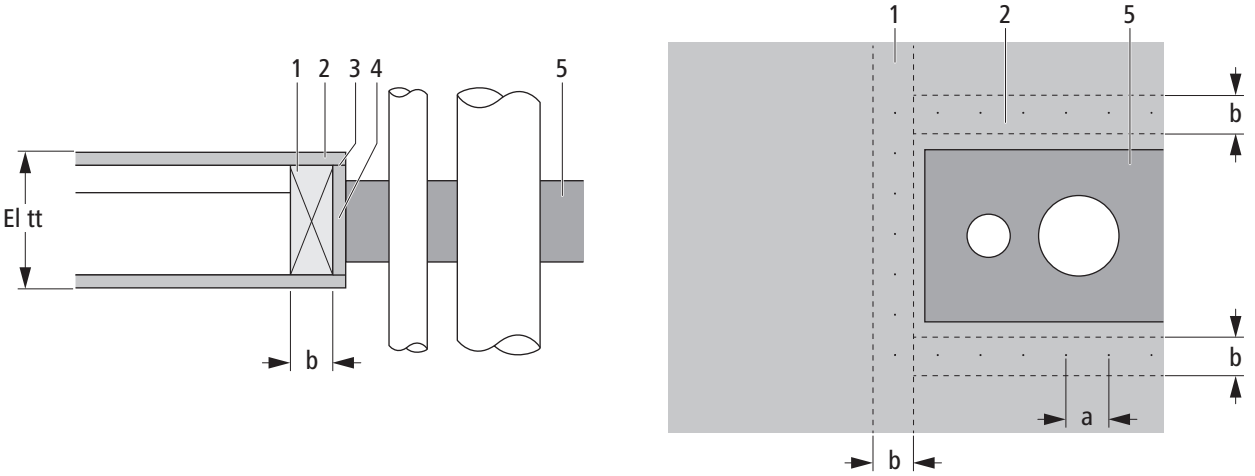


Fig. 31: Installation Optivis-Tec dans construction en bois, avec revêtement

1	Bois de remplissage d'un seul tenant
2	Parement RF1
3	Décalage des joints
4	Revêtement d'embrasure BSP 30 - RF1
5	Système de cloisonnement reconnu par l'AEAI
a	Distance produit de liaison Fixation parement//revêtement Bois de remplissage selon les spécifications du fabricant ou max. 100 mm
b	Largeur bois de remplissage d'un seul tenant, min. 40 mm
El tt	Résistance au feu selon le concept de protection incendie

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Pour le système d'installation Optivis-Tec, la collerette doit avoir une largeur d'au moins 50 mm. Si le système de cadres de montage recouvre plus que cette dimension minimale de 50 mm, la collerette doit avoir au minimum la largeur du recouvrement.

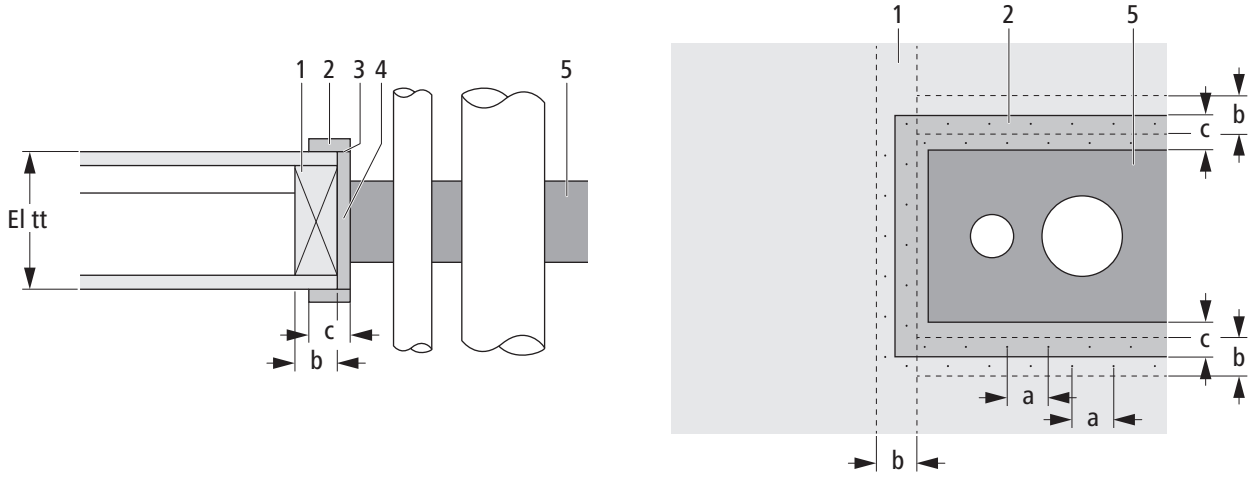


Fig. 32: Installation Optivis-Tec dans construction en bois avec collerette RF1

1	Bois de remplissage d'un seul tenant
2	Collerette BSP 30 - RF1
3	Décalage des joints
4	Revêtement d'embrasure BSP 30 - RF1
5	Système de cloisonnement reconnu par l'AEAI
a	Distance produit de liaison fixation collerette et bois de remplissage parement/revêtement selon les spécifications du fabricant ou max. 100 mm
b	Largeur du bois de remplissage d'un seul tenant min. 40 mm
c	Largeur de la collerette min. 50 mm
EI tt	Résistance au feu selon le concept de protection incendie

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.2 Systèmes de distribution Nussbaum avec tuyaux acier et acier inox

4.2.1 Classification selon l'AEAI

Les tuyaux métalliques et raccords de l'assortiment de Nussbaum répondent aux exigences de l'AEAI relatives à la réaction au feu de conduites dans les bâtiments, ☞ «Exigences concernant la réaction au feu de conduites dans la technique du bâtiment», page 958.

	Matériau principal	Classe de réaction au feu	Indice d'incendie
Optipress-Aquaplus			
Optipress-Tuyau en acier inoxydable 1.4401/1.4404 (81080)	Acier inoxydable 1.4401/1.4404	**RF1**	**6,3**
Optipress-Tuyau en acier inoxydable 1.4520 (81081)	Acier inoxydable 1.4520		
Optipress-Tuyau en acier inoxydable 1.4521 (81082)	Acier inoxydable 1.4521		
Optipress-Therm			
Optipress-Therm-Tuyau (55080)	Acier 1.0034 galvanisé à l'extérieur	**RF1**	**6,3**
Optipress-Gaz			
Optipress-Tuyau en acier inoxydable 1.4401/1.4404 (81080)	Acier inoxydable 1.4401/1.4404	**RF1**	**6,3**
Optifitt-Serra			
Optifitt-Serra-Tuyau (90035)	Bronze CC499K	**RF1**	**6,3**
Optifitt-Press			
Raccords à sertir pour tuyaux en acier à paroi épaisse	Acier galvanisé/nickelé/bronze CC246E	**RF1**	**6,3**

Tab. 6: Réaction au feu et indices d'incendie des systèmes de distribution Nussbaum avec tuyaux acier et acier inox

RF1 = pas de contribution au feu, ☞ «Catégories de réaction au feu», page 953

(BKZ) 6.3 = incombustible/faible formation de fumée, ☞ «Indice d'incendie (BKZ)», page 954

Les systèmes de conduites de Nussbaum peuvent être montés dans toutes les situations de construction, sans limitation.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.2.2 Traversées de mur et de dalle avec ouverture

Les systèmes de conduites métalliques de Nussbaum sont conçus pour assurer la résistance au feu des conduites passant dans les ouvertures de dalles massives ou de murs, ☞ «Percées et traversées de conduites», page 956.

- Les isolations de conduites et enveloppes d'isolation peuvent être constituées des matériaux de construction du groupe de réaction au feu RF3 de l'AEAI. Les matériaux de construction à comportement critique (cr) sont également autorisés. Ceux-ci doivent cependant être complètement revêtus d'une enveloppe RF1.
- A l'endroit du passage des **éléments de construction formant compartiment coupe-feu**, l'isolation doit être réalisée avec des matières reconnues par l'AEAI et assurant la résistance au feu. Dans cette zone et dans les voies d'évacuation verticales, seuls peuvent être utilisés des matériaux isolants non combustibles de la catégorie de réaction RF1 de l'AEAI, p. ex. Regisol Paroc Hvac Section brut, ou un système d'obturation certifié.
- L'ouverture doit être remplie de matériaux RF1 et être fermement obturée. Matériaux adaptés, p. ex. plâtre, mortier RF1, laine minérale ou ciment.

Exigences pour la laine minérale:

Masse volumique	≥ 40 kg/m^3
Point de fusion	≥ 1000 °C

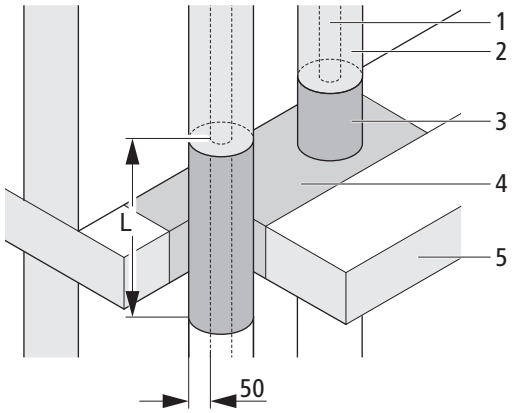


Fig. 33: Traversée de dalle avec tuyaux métalliques RN

1	Tuyau métallique RN avec matériau incombustible
2	Isolation thermique
3	Isolation de la traversée du tuyau en matériaux d'isolation de la catégorie RF1 de l'AEAI ou système d'obturation certifié
4	Ouverture obturée avec du matériau de construction RF1 (mortier, plâtre, ciment, laine minérale)
5	Elément de construction formant compartiment coupe-feu
L	La longueur de l'isolation est fonction du système d'obturation

REMARQUE

Dommages par la corrosion du fait de l'application directe d'une peinture de protection incendie

De manière générale, il faut s'abstenir d'appliquer une peinture de protection incendie directement sur les conduites en raison d'un risque de dommages par la corrosion.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques corrosion» de Nussbaum, ☞ page 675.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.2.3 Traversées de mur et de dalle avec carottage

Les systèmes de conduites métalliques Nussbaum sont conçus pour être installés dans des traversées résistantes au feu, réalisées par carottage dans des dalles massives ou murs, ☞ «Percées et traversées de conduites», page 956.

- Les isolations de conduites et enveloppes d'isolation peuvent être constituées des matériaux de construction du groupe de réaction au feu RF3 de l'AEAI. Les matériaux de construction à comportement critique (cr) sont également autorisés. Ceux-ci doivent cependant être complètement revêtus d'une enveloppe RF1.
- A l'endroit du passage des **éléments de construction formant compartiment coupe-feu**, l'isolation doit être réalisée avec des matières reconnues par l'AEAI et assurant la résistance au feu. Dans cette zone et dans les voies d'évacuation verticales, seuls peuvent être utilisés des matériaux isolants non combustibles de la catégorie de réaction RF1 de l'AEAI, p. ex. Regisol Paroc Hvac Section brut, ou un système d'obturation certifié.
- L'espace annulaire du carottage doit être colmaté par des matériaux RF1 et être fermement obturé. Matériaux adaptés, p. ex. plâtre, mortier RF1 ou ciment.

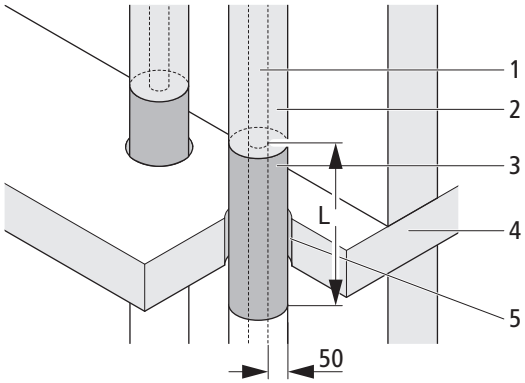


Fig. 34: Traversée de dalle avec tuyaux métalliques RN

1	Tuyau métallique RN avec matériau incombustible
2	Isolation thermique
3	Isolation de la traversée du tuyau en matériaux d'isolation de la catégorie RF1 de l'AEAI ou système d'obturation certifié
4	Elément de construction formant un compartiment coupe-feu
5	Espace annulaire obturé par du matériau de construction RF1 (mortier, plâtre, ciment)
L	La longueur de l'isolation est fonction du système d'obturation

REMARQUE

Dommages par la corrosion du fait de l'application directe d'une peinture de protection incendie

De manière générale, il faut s'abstenir d'appliquer une peinture de protection incendie directement sur les conduites en raison d'un risque de dommages par la corrosion.

Pour des informations détaillées à ce sujet, consulter le document «Thématiques corrosion» de Nussbaum, ☞ page 675.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.3 Systèmes de distribution Nussbaum par tuyaux en matière synthétique

4.3.1 Classification selon l'AEAI

Pour les systèmes de distribution par tuyaux en matière synthétique de Nussbaum, il faut respecter les prescriptions sur la protection incendie.

	Matériau principal	Classe de réaction au feu	Indice d'incendie
Souple dans la gaine de protection			
Optiflex-Tuyau PE-RT souple (87120)	PE-RT	Tuyau: **RF3** Gaine de protection: **RF3**	Tuyau: **4.2** Gaine de protection: **4.1**
Optiflex-Tuyau PE-Xc souple (87130)	PE-Xc		Tuyau: **4.1** Gaine de protection: **4.1**
Optiflex-Tuyau PB souple, en rouleaux (87140)	PB		Tuyau: **4.1** Gaine de protection: **4.1**
Souple, sans gaine de protection			
Optiflex-Tuyau PE-RT souple (87120)	PE-RT	Tuyau: **RF3**	Tuyau: **4.2**
Optiflex-Tuyau PE-Xc souple, en rouleaux (87133)	PE-Xc		Tuyau: **4.1**
Optiflex-Tuyau PB souple, en rouleaux (87143)	PB		Tuyau: **4.1**
Optiflex-Tuyau PB souple, en barres (87147)	PB		Tuyau: **4.1**
Indéformable, dans gaine de protection			
Optiflex-Flowpress-Tuyau rigide, en rouleaux (87150)	PE-Xc	Tuyau: **RF2** Gaine de protection: **RF3**	Tuyau: **5.2** Gaine de protection: **4.2**
Indéformable, sans gaine de protection			
Optiflex-Flowpress-Tuyau rigide, en rouleaux (87153)	PE-Xc	Tuyau: **RF2**	Tuyau: **5.2**
Optiflex-Flowpress-Tuyau rigide, en barres, renforcées aluminium (87157)	PE-Xc		
Pré-isolé			
Optiflex-Tuyau PE-Xc souple, en rouleaux (87135)	PE-Xc	Tuyau: **RF3** Isolation: **RF3**	Tuyau: **4.1** Isolation: **4.1**
Optiflex-Flowpress-Tuyau rigide, en rouleaux (87155)	PE-Xc	Tuyau: **RF2** Isolation: **RF3**	Tuyau: **5.2** Isolation: **4.1**

Tab. 7: Réaction au feu et indices d'incendie des systèmes de distribution Nussbaum avec tuyaux en matière synthétique

RF2 = faible contribution au feu
RF3 = contribution admissible au feu

☞ «Catégories de réaction au feu», page 953

(BKZ) 4.2 = moyennement combustible/formation de fumée moyenne
(BKZ) 5.2 = difficilement combustible/formation de fumée moyenne

☞ «Indice d'incendie (BKZ)», page 954

Pour les traversées de dalles ou murs formant compartiment coupe-feu, l'obturation coupe-feu de l'ouverture ou du carottage doit être correctement assurée.

A partir d'un diamètre extérieur de **50 mm**, la directive AEAI prévoit qu'il faut utiliser des **systèmes d'obturation** reconnues par l'AEAI, p. ex. des manchettes de protection incendie.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.3.2 Traversées de mur et de dalle avec ouverture

Les systèmes de conduites en matière synthétique de Nussbaum, d'un diamètre extérieur ≤ 50 mm, sont conçus pour assurer la résistance au feu des conduites passant dans les ouvertures de dalles massives ou de murs, ☞ «Percées et traversées de conduites», page 956.

- A l'endroit du passage des **éléments de construction formant compartiment coupe-feu**, l'isolation doit être réalisée avec des matières reconnues par l'AEAI et assurant la résistance au feu. Dans cette zone et dans les voies d'évacuation verticales, seuls peuvent être utilisés des matériaux isolants non combustibles de la catégorie de réaction RF1 de l'AEAI, p. ex. Regisol Paroc Hvac Section brut, ou un système d'obturation certifié.
- L'ouverture doit être remplie de matériaux RF1 et être fermement obturée. Matériaux adaptés, p. ex. plâtre, mortier RF1, laine minérale ou ciment.

Exigences pour la laine minérale:

Masse volumique	≥ 40 kg/m^3
Point de fusion	≥ 1000 °C

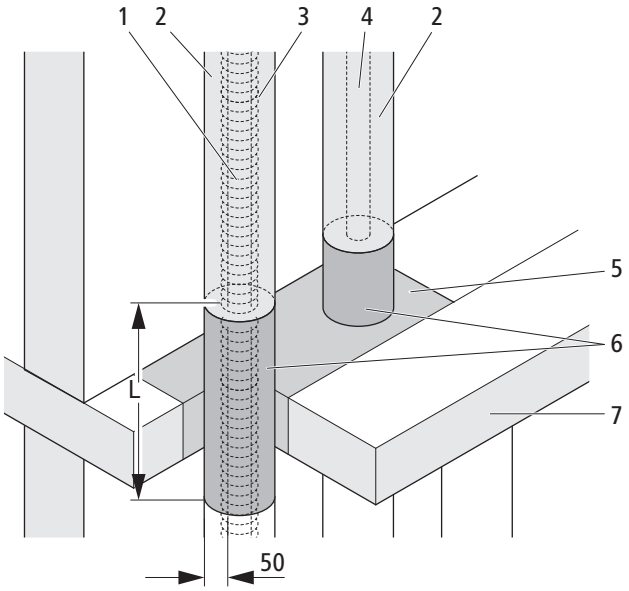


Fig. 35: Traversée de dalle avec Optiflex RN

1	Tuyau Optiflex RN avec gaine de protection
2	Isolation thermique
3	Gaine de protection
4	Tuyau Optiflex RN sans gaine de protection
5	Ouverture obturée avec du matériau de construction RF1 (mortier, plâtre, ciment, laine minérale)
6	Isolation de la traversée du tuyau en matériaux d'isolation de la catégorie RF1 de l'AEAI ou système d'obturation certifié
7	Elément de construction formant compartiment coupe-feu
L	La longueur de l'isolation est fonction du système d'obturation

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

4.3.3 Traversées de mur et de dalle avec carottage

Les systèmes de conduites en matière synthétique de Nussbaum, d'un diamètre extérieur ≤ 50 mm, sont conçus pour être installés dans des traversées résistantes au feu, réalisées par carottage dans des dalles massives ou murs, ☞ «Percées et traversées de conduites», page 956.

- A l'endroit du passage des **éléments de construction formant compartiment coupe-feu**, l'isolation doit être réalisée avec des matières reconnues par l'AEAI et assurant la résistance au feu. Dans cette zone et dans les voies d'évacuation verticales, seuls peuvent être utilisés des matériaux isolants non combustibles de la catégorie de réaction RF1 de l'AEAI, p. ex. Regisol Paroc Hvac Section brut, ou un système d'obturation certifié.
- L'espace annulaire du carottage doit être colmaté par des matériaux RF1 et être fermement obturé. Matériaux adaptés, p. ex. plâtre, mortier RF1 ou ciment.

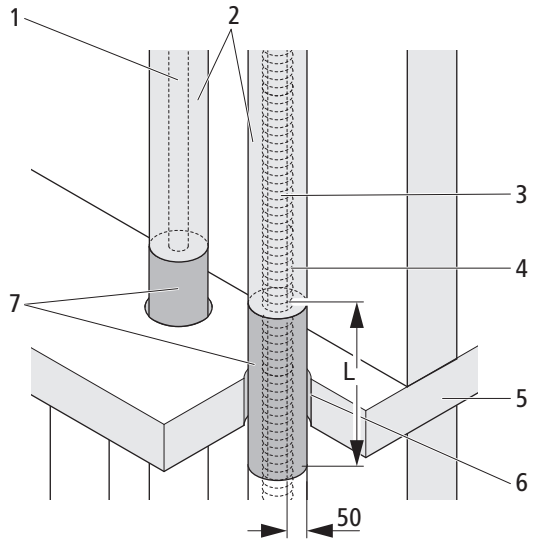


Fig. 36: Traversée de dalle avec Optiflex RN

1	Tuyau Optiflex RN sans gaine de protection
2	Isolation thermique
3	Tuyau Optiflex RN avec gaine de protection
4	Gaine de protection
5	Elément de construction formant compartiment coupe-feu
6	Espace annulaire obturé par du matériau de construction RF1 (mortier, plâtre, ciment)
7	Isolation de la traversée du tuyau en matériaux d'isolation de la catégorie RF1 de l'AEAI ou système d'obturation certifié
L	La longueur de l'isolation est fonction du système d'obturation

4.4 Classification sur le plan de la protection incendie des robinetteries Nussbaum

Les robinetteries Nussbaum de l'assortiment Optiarmatur répondent aux exigences de l'AEAI.

Catégorie de réaction au feu = RF1

Indice d'incendie = 6.3

Sur le plan de la protection incendie, les robinetteries Nussbaum Optiarmatur peuvent se monter dans toutes les situations de construction.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

5 Exigences de protection incendie selon la fiche technique protection incendie 2004 15DE

5.1 Conduites individuelles

5.1.1 Principes généraux

- La partie évidée doit être d'une dimension minimale. La distance **d** entre la conduite et la partie évidée ne doit pas dépasser les 10 mm. Cette distance peut être dépassée par endroits. Les cavités restantes des deux côtés de l'élément de construction doivent être colmatées avec du mastic d'étanchéité (silicone, acrylique, MS-hybride), ☞ Fig. 37, page 1004.
- Les cavités restantes des deux côtés de l'élément de construction doivent être colmatées avec du mastic d'étanchéité (silicone, acrylique, MS-hybride), ☞ Fig. 38, page 1004.
- A la traversée des parois et des planchers formant compartiment coupe-feu, l'isolation thermique combustible des installations doit être interrompue par des matériaux RF1, ☞ Fig. 39, page 1004.
- La distance minimale **a** entre les parties évidées est calculée en tenant compte de la dimension de l'évidement et du matériau de la conduite:
  - Pour calculer la distance minimale **a**, il faut tenir compte du diamètre **x**, **y** ou **z** ou de la longueur entre arêtes la plus grande **x**, **y** ou **z** de la partie évidée, ☞ Fig. 40, page 1005. Pour le calcul, c'est la dimension de l'évidement **x** qui s'applique pour les matériaux combustibles, **y** pour les matériaux de construction RF1 et **z** pour des conduites regroupées.
  - Pour les évidements de dimensions différentes, c'est la plus grande distance minimale **a** qu'il faut prendre en compte pour les calculs, ☞ Fig. 41, page 1005. Il en est de même pour les conduites de différents matériaux de construction (matériaux RF1 et matériaux combustibles, ☞ Fig. 42, page 1005).

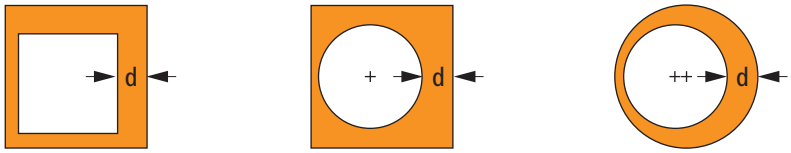


Fig. 37: Distance entre conduite et partie évidée ≤ 10 mm

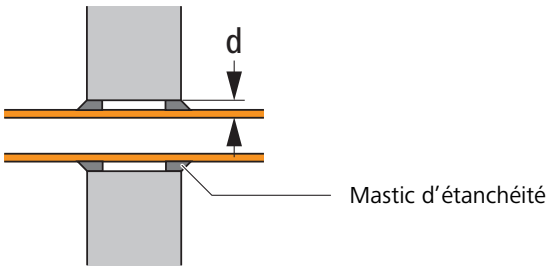


Fig. 38: Colmatage des cavités restantes avec du mastic d'étanchéité

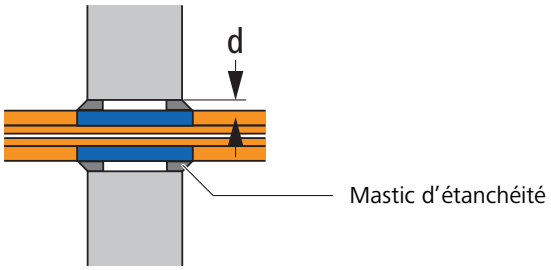


Fig. 39: Colmatage de l'isolation thermique combustible par des matériaux de construction RF1

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

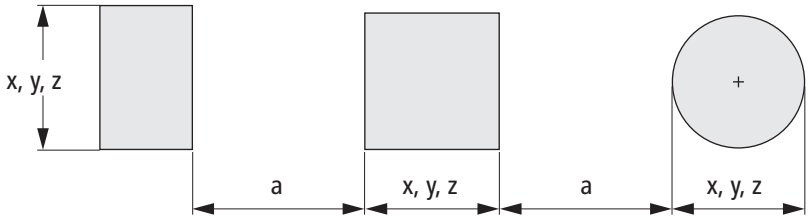


Fig. 40: La distance minimale a est fonction du diamètre ou de la longueur entre arêtes x, y, z

5.1.2 Conduites individuelles en matériaux combustibles

- Les traversées de tuyaux combustibles doivent être réalisées selon la directive AEAI-DPI 15-15 – chiffre 3.5 al. 4.
- La distance minimale **a** entre les parties évidées correspond nécessairement au double de la dimension de l'évidement **x**, ☞ Fig. 41, page 1005, ☞ Fig. 42, page 1005.

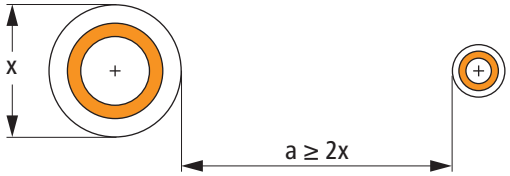


Fig. 41: Distance minimale a pour des évidements de dimension différente

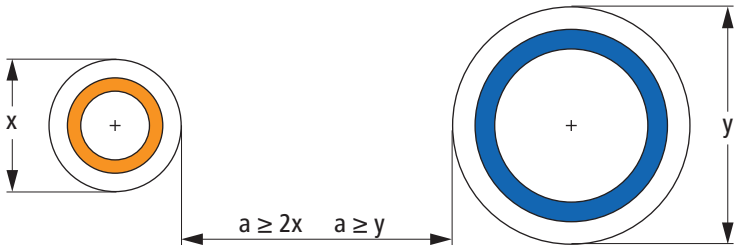


Fig. 42: Distance minimale a pour des conduites de matériaux différents

5.1.3 Conduites individuelles en matériaux RF1

La distance minimale **a** entre les parties évidées correspond nécessairement au double de la dimension de l'évidement **y**.

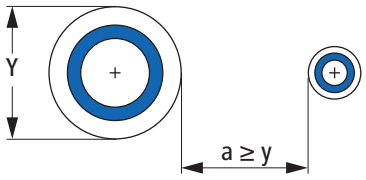
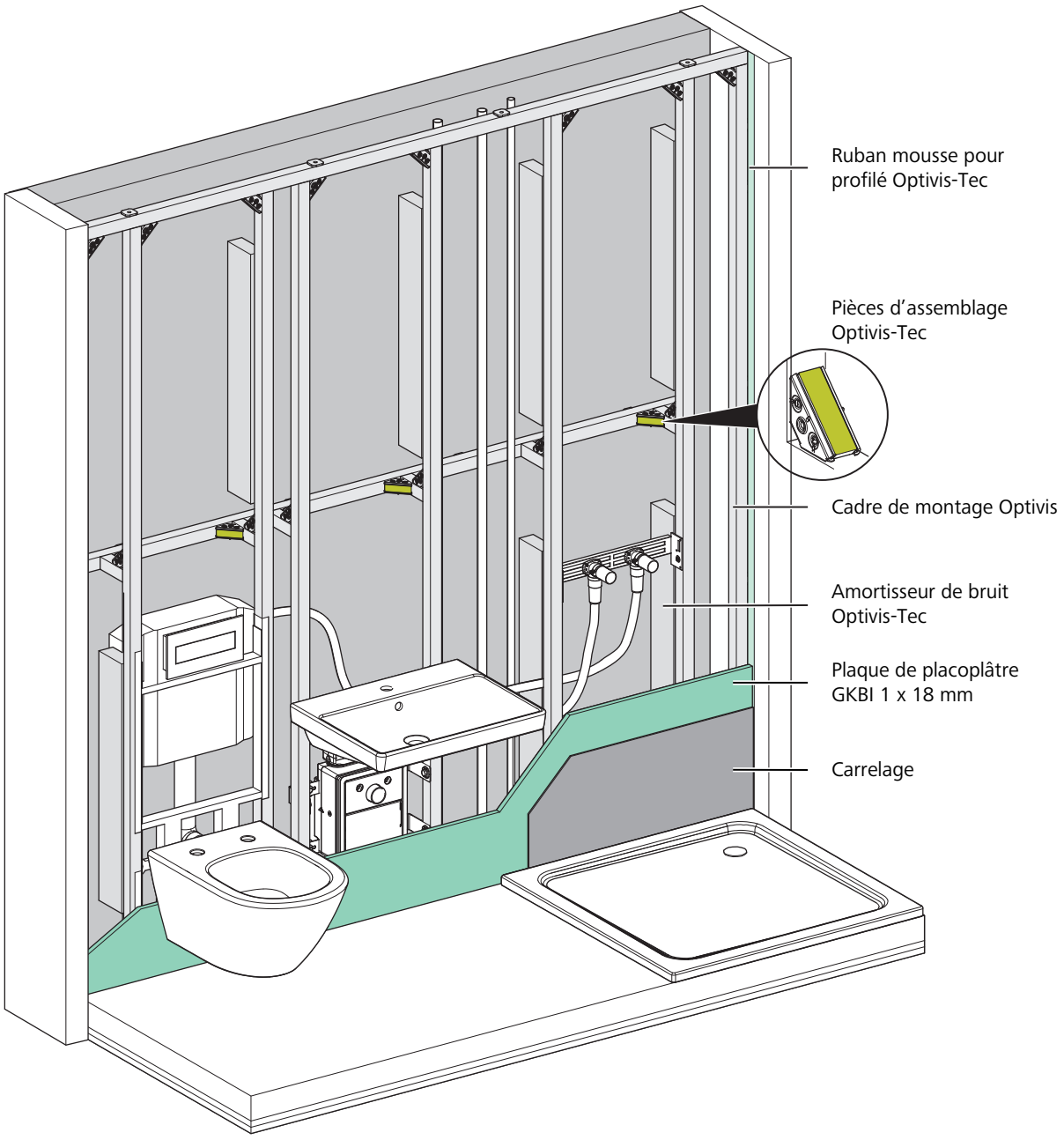


Fig. 43: Distance minimale a pour les conduites RF1 et les parties évidées de dimension différente

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 299.1.050 / V9

Protection contre le bruit



Sommaire

1 Introduction 1009

2 Termes et définitions 1010

2.1 Définition du son 1011

2.2 Grandeurs caractéristiques pour la protection contre le bruit 1012

3 Propagation sonore 1015

3.1 Son aérien 1015

3.2 Bruit solidien 1015

3.3 Bruits d'équipements techniques du bâtiment 1016

4 Lois, normes et directives 1017

4.1 SIA 181 et OPB 1017

4.2 SVGW 1017

5 Principes de base et exigences 1018

5.1 Principes de la protection contre le bruit 1018

5.2 Exigences selon SIA 181 1018

5.3 Définition des exigences 1020

6 Mesures de protection contre le bruit 1023

6.1 Mesures constructives 1023

6.2 Protection contre le bruit dans le sanitaire 1024

6.3 Solutions de protection contre le bruit pour la technique de cadres de montage de Nussbaum 1025

7 Cloisons d'installation Optivis 1029

7.1 Protection acoustique avec cloisons d'installation Optivis 1029

7.2 Cadre de montage 1031

7.3 Cloison de séparation 1035

8 Exemple de calcul pour la protection contre les bruits aériens 1049

8.1 Différence de niveau sonore, indice d'affaiblissement acoustique et différence de niveau sonore standard pondérée 1049

8.2 Formules de calcul 1051

8.3 Définir les exigences 1052

8.4 Exemple de calcul 1 1053

8.5 Exemple de calcul 2 1053

8.6 Exigence supplémentaire selon SIA 181:2020 1053

9 Solutions Nussbaum pour la protection contre le bruit 1054

9.1 Conduites d'eau de boisson 1054

9.2 Fixations et raccords 1055

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

1 Introduction

Les mesures de protection contre le bruit servent à éviter les nuisances sonores provenant de l'extérieur ou de locaux avoisinants.

Dans le bâtiment en général, les enveloppes extérieures toujours mieux isolées, une architecture intérieure plus légère et plus ouverte, des revêtements durs pour les sols et les murs, tout cela entraîne des défis nettement plus élevés pour la protection acoustique à l'intérieur des bâtiments. A cela s'ajoute que les usages et habitudes exigent plus de confort dans les appartements. En prenant des mesures de construction appropriées au niveau de l'acoustique, il est possible de réduire la transmission de bruits aériens et solidiens et d'éviter des réclamations qui entraînent des réparations onéreuses. Cela concerne de manière croissante les bruits sanitaires. C'est surtout au niveau de la planification et de l'exécution d'installations sanitaires que la protection contre le bruit est d'une importance majeure. Pour les planificateurs et installateurs de sanitaires, il est toujours plus important de tenir compte de ces préoccupations dès la planification.

C'est pourquoi Nussbaum a réalisé des mesures en laboratoire pour étudier ses systèmes de cadres de montage et ses éléments de séparation de locaux. Le présent document montre les résultats des études menées et permet de connaître les conditions préalables à remplir lors de la planification et de l'exécution, afin de répondre aux exigences relatives aux bruits aériens et solidiens, ce conformément à la norme remaniée SIA 181:2020 (protection contre le bruit dans le bâtiment).

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

2 Termes et définitions

Les termes et définitions suivants ont cours pour l'application de la norme SIA 181:

Unité d'utilisation

Dans le cadre de la présente norme, on considère comme transformations des interventions dans les:

- Les locaux ou groupes de locaux contigus, constituant ou pouvant constituer une seule et même unité autonome du point de vue de leur utilisation, tels que des appartements, bureaux et locaux à affectation industrielle ou artisanale.
- Les hôpitaux, les établissements de soins sans unités d'habitation autonomes, les hôtels, les établissements scolaires, les bureaux collectifs, les cabinets médicaux collectifs, etc. constituant chacun une unité d'utilisation.
- Les locaux, ainsi que les éléments de construction, les équipements techniques et les installations fixes rattachés au bâtiment, ne pouvant pas être affectés à une unité d'utilisation particulière, sont à traiter en substance comme une unité d'utilisation, par ex. les corridors, les cages d'escaliers, les coursives, les façades, les équipements techniques et les évacuations d'eaux pluviales.

Nouvelles constructions

Outre les bâtiments nouvellement construits, les transformations de bâtiments sont considérées comme nouvelles constructions si l'ampleur de l'intervention implique une amélioration conséquente de la protection contre le bruit (p. ex. reconstruction intérieure totale d'une construction existante).

Transformations

Dans le cadre de la présente norme, on considère comme transformations:

- Des interventions permettant une amélioration de la protection contre le bruit (p. ex. remplacement de fenêtres, revêtements de sol, équipements techniques et installations fixes du bâtiment, installations sanitaires).
- Le remplacement de revêtements de sol souples (tapis) par des revêtements durs (parquet, aggloméré stratifié, céramique, pierre, matière synthétique, etc.)
- La création ou la modification d'unités d'utilisation (p. ex. modifications du plan).

Les exigences sont applicables pour les éléments de construction touchés par les transformations.

Changements d'affectation

Dans le cadre de la présente norme, on considère comme changement d'affectation le fait de modifier la classification des locaux existants avec un degré de nuisance supérieur ou avec une sensibilité au bruit supérieure. Il y a aussi changement d'affectation si des locaux existants sont dédiés nouvellement à l'habitation.

Sources de bruit intérieures

Sources de bruit situées à l'intérieur du bâtiment ou en lien avec les éléments de construction, les équipements techniques et les installations fixes rattachés au bâtiment.

Sources de bruit extérieures

Sources de bruit situées en-dehors du bâtiment.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

2.1 Définition du son

Le son audible se définit en général comme un bruit (ou un son) perçu par notre oreille.

Physiquement un son est une onde qui correspond à la propagation de perturbations mécaniques dans un milieu spécifique. Le son se propage à une vitesse caractéristique et constante qui est fonction du milieu (température, pression, etc.) dans lequel il évolue. Les différences à ce niveau peuvent être très élevées. Or, il se trouve que c'est justement dans les matériaux que l'on met en oeuvre dans le bâtiment que le son se propage bien plus vite que dans l'air par exemple.

Voici quelques exemples de la vitesse de propagation (c) des ondes sonores dans divers matériaux à une température de 20 °C:

- c_{air} = 343 m/s
- c_{eau} = 1484 m/s
- $c_{béton}$ = 3500 m/s
- c_{fer} = 5100 m/s

Autre grandeur caractéristique des ondes sonores: la fréquence (f). Elle correspond au nombre de vibrations par unité de temps. Lorsqu'une onde sonore arrive à l'oreille, la fréquence de l'onde sonore est perçue comme hauteur de son. Plus la fréquence est élevée, plus le son l'est aussi.

$$f = \frac{c}{\lambda} \text{ [Hz]}$$

c = Vitesse du son [m/s]

λ = Longueur d'onde [m]

Classement du son selon la bande de fréquence:

- Infrason < 16 Hz (non perceptible à l'oreille humaine)
- Son audible de 16 Hz à 20 kHz (perceptible à l'oreille humaine)
- Ultrason de 20 kHz à 1.6 GHz (non perceptible à l'oreille humaine)
- Hyperson > 1 GHz (non perceptible à l'oreille humaine)

2.2 Grandeurs caractéristiques pour la protection contre le bruit

2.2.1 Notions sur la protection contre le bruit

Source: SIA 181:2020 (protection contre le bruit dans le bâtiment)

Terme	Symbole	Unité	Description
Pression acoustique	**p**	Pa	Variations de la pression de l'air apparaissant lors de la propagation du son.
Niveau de pression acoustique moyen	**L**	dB	Valeur moyenne du niveau de pression acoustique dans un local
Niveau de pression acoustique pondéré A	$\mathbf{L}_{Aeq}$	dB(A)	Niveau de pression acoustique pour lequel a été appliquée la pondération fréquentielle A selon SN EN 61672-1. (La pondération fréquentielle permet d'adapter les niveaux de pression acoustique selon la fréquence. On utilise à cet effet un filtre de pondération fréquentielle pour pondérer les mesures et les adapter à l'oreille humaine.)
Temps de réverbération	**T**	s	Durée en secondes pendant laquelle le niveau de pression acoustique dans un local descend de 60 dB après l'interruption de l'excitation du champ sonore.
Temps de réverbération de référence	$\mathbf{T}_0$	s	Sert à la normalisation des niveaux de pression acoustique dans un local $T_0 = 0.5$ s
Aire d'absorption équivalente	**A**	m^2	Grandeur hypothétique d'une surface au coefficient d'absorption acoustique 1, qui absorbe la même puissance sonore que la somme des éléments et surfaces d'absorption acoustique dans le local.
Volume	**V**	m^3	Volume net (sans agencements fixes, tels que mobilier fixe, etc.)
Surface d'un élément de séparation	**S**	m^2	Aire nette de l'élément de construction (calculée à partir des dimensions intérieures)
Terme d'adaptation du spectre	**C**tr	dB	Termes correctifs selon SN EN ISO 717-1 et 717-2 s'appliquant à des niveaux ou des différences de niveau et prenant en compte les caractéristiques spectrales particulières d'un bruit. Ils permettent de mieux adapter les indices mesurés à la perception auditive.
Supplément de projet	$\mathbf{K}_p$	dB	Supplément à la valeur prédictive pour tenir compte d'incertitudes dans les prévisions et d'écarts dans la qualité de l'exécution.
Supplément pour transmission latérale	$\mathbf{K}_F$	dB	Pour une prévision qui s'appuie sur des calculs numériques simples ou sur l'expérience, la valeur prédictive est obtenue par une comparaison avec des résultats de mesures en laboratoire et/ou de mesures obtenues sur des chantiers semblables. A l'aide du supplément pour transmission latérale K_F, les valeurs ainsi obtenues peuvent être adaptées à une situation particulière. Il faut tenir compte en plus de la transmission indirecte des bruits aériens.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

2.2.2 Termes et définitions pour les bruits des équipements techniques et installations fixes du bâtiment

Source: SIA 181:2020 (protection contre le bruit dans le bâtiment)

Terme	Symbole	Unité	Description
Niveau de pression acoustique maximal	$L_{AF,max}$	dB(A)	Niveau de pression acoustique maximal pondéré A dans les équipements techniques du bâtiment
Valeur d'exigence	L_{H}	dB	Grandeur caractéristique pour la protection contre les bruits des équipements techniques et installations fixes du bâtiment
Valeur d'exigence totale	$L_{H, tot}$	dB	Somme des grandeurs caractéristiques dont il faut tenir compte – pour une exigence donnée – dans la protection contre les bruits d'équipements techniques et installations fixes du bâtiment.
Bruit de fonctionnement	—	—	Bruit dont l'intensité et la durée sont quasiment indépendantes du mode d'utilisation.
Bruit provoqué par l'utilisateur	—	—	Bruit dont l'intensité et la durée dépendent largement du mode d'utilisation.
Bruit de courte durée	—	—	Bruit d'une durée ne dépassant pas 3 minutes et se produisant peu fréquemment
Bruit continu	—	—	Bruit d'une durée supérieure à 3 minutes ou se produisant très fréquemment
Marteau basculant EMPA	—	—	Appareil produisant des impulsions de bruit solidien pour établir que les bruits de l'utilisateur sont conformes aux exigences selon SIA 181:2020.

2.2.3 Termes et définitions relatives à la protection contre les bruits aériens

Source: SIA 181:2020 (protection contre le bruit dans le bâtiment)

Terme	Symbole	Unité	Description
Indice d'affaiblissement acoustique	**R**	dB	Isolation contre le bruit aérien d'éléments sur des bancs d'essai, sans transmission latérale du bruit
Indice d'affaiblissement acoustique pondéré	**R_w**	dB	Valeur indicative selon SN EN ISO 717-1 pour l'indice d'affaiblissement acoustique R établi dans les diverses bandes de tiers d'octave.
Indice d'affaiblissement acoustique du bâtiment	**R'**	dB	Isolation contre le bruit aérien d'éléments de construction montés, qui tient compte aussi de la transmission latérale du bruit
Indice d'affaiblissement acoustique pondéré du bâtiment	**R'_w**	dB	Isolation contre le bruit aérien entre les pièces de bâtiments, en s'appuyant sur une courbe de référence, avec transmission latérale du bruit
Différence de niveau sonore	**D**	dB	Différence entre le niveau de pression acoustique moyen dans le local d'émission et le niveau de pression acoustique moyen dans le local de réception $D = L_1 - L_1$
Différence de niveau sonore standard	**D_{nT}**	dB	Mesure sur le chantier selon SN EN ISO 16283-1 $D_{nt} = D + 10 \log (T/T_0)$
Différence de niveau sonore standard pondérée	**$D_{nT,w}$**	dB	Valeur indicative selon SN EN ISO 717-1 pour la différence de niveau sonore standard D_{nt} établie dans les diverses bandes de tiers d'octave
Valeur d'exigence pour le son aérien de sources de bruit intérieures	**D_i**	dB	Exigences dont la protection contre les bruits aériens doit tenir compte pour les sources de bruit à l'intérieur.
Valeur globale pour la protection contre les bruits aériens causés par des sources de bruits intérieures.	**$D_{i,tot}$**	dB	Somme des grandeurs caractéristiques dont il faut tenir compte – pour une exigence donnée – dans la protection contre les bruits des sources de bruits intérieures.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

3 Propagation sonore

3.1 Son aérien

Par son aérien on entend des ondes aériennes dont la fréquence est perceptible par l'oreille humaine, et qui se propagent dans l'air sous forme de minuscules variations de la pression atmosphérique.

La **transmission des bruits aériens** d'un local à un autre s'opère directement par des ouvertures, fentes et voies annexes, ou encore par la vibration d'éléments de séparation (paroi, plafond, porte, fenêtre etc.) qui, à leur tour, font vibrer les particules d'air du local contigu. Une isolation acoustique permet de réduire ou d'empêcher la transmission des bruits aériens indésirables.

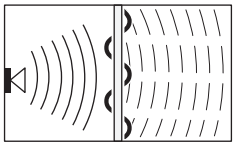


Fig. 1: Son aérien

L'encapsulation par exemple permet de réduire les bruits aériens. A ce niveau, l'indice d'affaiblissement acoustique (R) des parois qui entourent la source acoustique joue un rôle important.

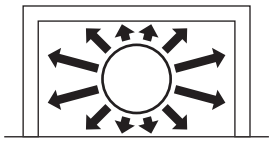


Fig. 2: Réduction des bruits aériens par encapsulation

3.2 Bruit solidien

Le bruit solidien se présente sous la forme d'ondes élastiques se propageant dans un corps solide (p. ex. paroi, dalle, sol, éléments de construction d'une maison) dont les fréquences se situent dans le spectre audible de l'oreille humaine.

Le bruit solidien peut en partie être rayonné comme son aérien par des surfaces adéquates et devenir audible à l'intérieur du bâtiment. Dans ce cas on parle de **bruit solidien rayonné**.

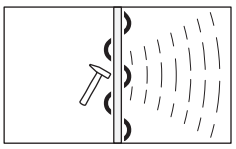


Fig. 3: Propagation du bruit solidien dans la paroi et bruit solidien rayonné

La **transmission de bruits solidiens** s'opère typiquement par les appareils sanitaires, conduites et éléments de cuisine. On peut empêcher ou réduire les bruits solidiens par un montage correcte et des découplages correspondants, en particulier en utilisant des matériaux élastiques qui absorbent les sons (p. ex. caoutchouc). Au risque d'altérer l'effet global bénéfique, il est impératif de ne pas avoir de ponts acoustiques.

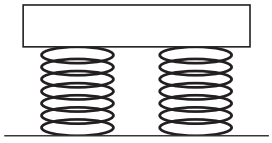


Fig. 4: Isolation des bruits solidiens par découplage

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

3.3 Bruits d'équipements techniques du bâtiment

Dans les installations sanitaires, le son qui se propage dans l'eau doit, lui aussi, faire l'objet d'un grand intérêt. Les bruits qui y prennent leur source sont causés par l'actionnement des robinetteries et des chasses d'eau des toilettes, ou encore, se produisent dans les conduites d'alimentation et d'évacuation de l'eau. On arrive à réduire le bruit des ondes sonores dans l'eau (causées par une robinetterie p. ex.) par des constructions bien conçues à cet effet.

C'est ainsi que les bruits d'écoulement qui résultent de turbulences peuvent être empêchés ou réduits par des conduites qui lissent l'écoulement. Pour ce qui est des bruits de chute, ils peuvent être réduits au minimum par des conduites à descente verticale si possible (sans dérivation). On arrive ainsi à éliminer d'office les bruits de collision.

Les produits Nussbaum sont conçus autant que possible de manière qu'il puissent fonctionner en régime laminaire. Il ne s'y produit pas de turbulences visibles (vortex/écoulements transversaux). L'eau s'écoule par couches qui ne se mélangent pas.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

4 Lois, normes et directives

4.1 SIA 181 et OPB

La première directive suisse sur la protection contre le bruit dans les bâtiments a été édictée en 1970 sur recommandation de la commission SIA 181. Suivirent alors les actualisations de cette norme en 1976, 1988, 2006, et la dernière en 2020. Comme étape majeure il y a eu les exigences minimales et les exigences accrues de la norme SIA 181 précisées dans l'art. 32 l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986.

L'OPB du 15 décembre 1986 est la plus importante ordonnance dans le domaine de la protection contre le bruit. Elle est subordonnée à la loi sur la protection de l'environnement (LPE).

Les exigences de l'OPB étant de droit public, elles sont contraignantes, alors que la SIA 181 correspond au droit privé. Seules les exigences de la SIA 181 qui figurent aussi dans l'OPB doivent être respectées obligatoirement.

Les **écarts** par rapport à l'OPB ne sont pas admissibles pour les constructions neuves et, en ce qui concerne les transformations, seulement sous certaines conditions selon l'art. 32 al. 3.

Les **écarts** par rapport à la SIA 181 ne sont admissibles que dans la mesure où l'OPB est respectée ou *«lorsqu'ils sont suffisamment fondés par la théorie ou des essais, ou encore lorsque de nouveaux développements ou enseignements les justifient»*, (SIA 181, ch. 03). Les écarts doivent être fondés et documentés dans le dossier d'ouvrage.

La norme actuelle SIA 181:2020 «Protection contre le bruit dans le bâtiment» tient compte du fait que cette protection acquière une importance croissante. Sa nouvelle version intègre diverses adaptations à des normes internationales ainsi que les résultats obtenus dans la recherche fondamentale. La norme a en outre été restructurée et remaniée pour en accroître la lisibilité.

Champ d'application de la SIA 181:

- Constructions neuves, transformations, réaffectations dans l'usage
- Protection contre le bruit causé par des sources extérieures:
  - Son aérien
- Protection contre le bruit causé par des sources intérieures (entre diverses unités d'utilisation:
  - Son aérien
  - Bruit de choc
  - Equipements techniques et installations fixes du bâtiment

4.2 SVGW

Selon la directive W3 de la SVGW, les équipements techniques d'un bâtiment doivent obéir non seulement à des exigences relatives à l'hygiène et à la législation sur les denrées alimentaires, mais aussi concernant la protection contre le bruit. C'est sur la norme SIA 181 «Protection contre le bruit dans le bâtiment» (W3, ch. 1.6.1, édition de 2013) que reposent les exigences relatives à la protection acoustique.

Les émissions de bruits des robinetteries sont mesurées conformément à la norme ISO 3822, avec une pression d'écoulement de 300 kPa (3 bar) et 500 kPa (5 bar) et un débit volumique défini par le diamètre nominal (pour env. 2 m/s de vitesse d'écoulement). Les robinetteries sont divisées en groupes selon les émissions de bruits:

- Catégorie de bruit I: max. 20 dB(A)
- Catégorie de bruit II: max. 30 dB(A)
- La classification ne comprend pas de robinetteries au niveau de bruit >30 dB(A)

Les robinetteries Nussbaum correspondent pour la plupart à la catégorie de bruit I. Toute exception figure sur le certificat de la robinetterie en question.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

5 Principes de base et exigences

5.1 Principes de la protection contre le bruit

Selon SIA 181, les principes suivants s'appliquent aux exigences relatives à la protection contre le bruit:

- Les exigences s'appliquent de manière permanente et sans tolérances.
- Les exigences s'appliquent à un bâtiment prêt à être réceptionné.
- Les valeurs entières déterminantes pour l'évaluation sont celles obtenues par des mesurages effectués sur la construction.

5.2 Exigences selon SIA 181

5.2.1 Niveaux d'exigences

Les exigences sont déterminées en fonction du degré de nuisance des locaux d'émission et de la sensibilité des locaux à l'utilisation. La classification est effectuée sur la base des descriptions du tableau (sensibilité au bruit), ☞ Tab. 1, page 1019), du tableau avec les exemples sur le type de bruit (☞ Tab. 3, page 1021) ainsi que des tableaux pour les exigences minimales et nuisances sonores.

Exigences minimales	Pour une utilisation normale, les exigences minimales assurent une protection contre le bruit qui suffit à éviter des nuisances importantes. Ces exigences minimales ont un caractère juridique et s'appliquent toujours. Elles ne peuvent pas donner lieu à des dérogations.
Exigences accrues	Les exigences accrues offrent une meilleure protection contre le bruit que les exigences minimales. Ces exigences accrues sont applicables aux nouveaux appartements en propriété, telles que des maisons individuelles, mitoyennes et accolées, ainsi qu'aux propriétés par étage (habitations). Les exigences accrues doivent être clairement définies et convenues dans le contrat d'entreprise. Les exigences de la SIA 181 font partie intégrante du contrat d'entreprise.
Exigences particulières	Pour des exigences plus élevées en matière de tranquillité ou pour des utilisations spécifiques, on peut définir des exigences particulières, ce aussi pour des locaux isolés ou pour des types de bruits particuliers.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

5.2.2 Sensibilité au bruit (local de réception)

Le classement de la sensibilité au bruit des locaux en fonction de l'utilisation s'effectue en interprétant par analogie les exemples du tableau ci-dessous.

Sensibilité au bruit (local de réception)	Type et utilisation du local (local d'immission)
Aucune	Surfaces de dégagement et de circulation, locaux utilisés occasionnellement ou locaux dont le bruit inhérent à l'exploitation est considérable. Exemples: Local de stockage, entrepôt et cave, local abritant des installations de chauffage, de ventilation ou des installations techniques du bâtiment, local de bricolage ou d'entreposage, garage, cage d'escaliers, coursive, etc.
Faible	Locaux utilisés essentiellement pour des activités manuelles. Locaux occupés par plusieurs personnes ou durant de courtes périodes. Exemples: Atelier, salle de travaux manuels, cantine, restaurant, cuisine sans partie habitable, bain, douche, WC, local de vente, couloir interne au logement, salle d'attente.
Moyenne	Locaux utilisés pour l'habitat, pour y dormir ou pour des activités intellectuelles. Exemples: Salle de séjour, chambre à coucher, studio, salle de classe, salle de répétition de musique, cuisine habitable, bureau, salle de réception, chambre d'hôtel, etc.
Elevée	Locaux à l'usage d'utilisateurs qui ont besoin de beaucoup de tranquillité. Exemples: Salles spéciales de repos dans les hôpitaux et les sanatoriums, salles pour thérapies spéciales avec un besoin élevé de tranquillité, salle de lecture ou d'étude.

Tab. 1: Classement de la sensibilité au bruit en fonction du type de local d'immission et de l'utilisation (local de réception) selon SIA 181.

5.3 Définition des exigences

5.3.1 Protection contre les bruits aériens causés par des sources intérieures

Le classement de la sensibilité au bruit s'effectue selon le tableau de classement correspondant (☞ Tab. 1, page 1019). Le degré de nuisance du bruit se détermine en interprétant par analogie les exemples du tableau suivant.

Degré de nuisance (local d'émission)	**Faible**	**Modéré**	**Fort**	**Très fort**
Utilisation	**Peu bruyante**	**Normale**	**Bruyante**	**Très bruyante**
Exemples pour un type de local d'émission et d'utilisation (local d'émission)	Salle de lecture ou d'attente, local de stockage, cave, local d'archivage	Séjour, chambre à coucher, cuisine, bain, douche, WC, corridor, cage d'ascenseur, local de machinerie d'ascenseur, cage d'escalier, jardin d'hiver, parking souterrain, bureau, salle de réunion, laboratoire, local de vente sans sonorisation	Salle polyvalente, salle de classe, crèche, jardin d'enfants, local technique, restaurant sans sonorisation, local de vente avec sonorisation et locaux annexes, parking souterrain, affectation commerciale	Exploitation artisanale, atelier, salle de répétition de musique, salle de sports, restaurant avec sonorisation et locaux annexes
Sensibilité au bruit (local de réception)	**Valeur d'exigence D_i**			
Faible	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
Moyenne	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
Elevée	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

Tab. 2: Exigences minimales D_i pour la protection contre le bruit en provenance de sources intérieures selon SIA 181

Dans le cas des exigences accrues, on applique les valeurs du tableau cité plus haut majorées de 4 dB.

Pour les éléments de construction extérieurs, l'indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré et qui résulte du terme d'adaptation du spectre, doit tout au plus être inférieur de 5 dB à la valeur d'exigence D_i, soit

$(R'_w + C)_{res} \geq D_i - 5$ dB

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

5.3.2 Protection contre les bruits d'équipements techniques et d'installations fixes dans les bâtiments

5.3.2.1 Types de bruit

Selon la SIA 181, ch. 3.4.2, les bruits d'équipements techniques du bâtiment sont distingués comme suit:

- **Bruit de courte durée:** Bruit d'une durée ne dépassant pas 3 minutes et se produisant peu fréquemment.
- **Bruit continu:** Bruits d'une durée supérieure à 3 minutes ou se produisant fréquemment.
- **Bruit de fonctionnement:** Bruit des équipements techniques et des installations fixes du bâtiment et dont l'intensité et la durée sont largement indépendantes de l'utilisateur.
- **Bruit provoqué par l'utilisateur:** Bruit d'équipements techniques et d'installations fixes du bâtiment, dont l'intensité et la durée dépendent largement de l'utilisateur.

Des exemples de ces types de bruit sont donnés dans le tableau suivant. Pour les sources de bruit non citées, leur classement doit se faire par analogie.

	Bruit de fonctionnement	**Bruit provoqué par l'utilisateur**
Bruits de courte durée	Contrôle avec le bruit réel: • Lavabo, remplissage, resp. vidange du lavabo et de la baignoire • Rinçage de la cuvette de WC, y compris déclenchement du processus de rinçage • Bruits de fonctionnement d'installations de distribution et d'évacuation d'eau • Ouverture, modification du réglage, fermeture de vannes et autres robinetteries • Ascenseurs • Bruits de portes de garage à commande automatique, ferme-porte et stores automatiques • Bruits de commutation d'installations électriques	Contrôle avec le bruit réel: • Manipulation de cloisons de douche, de portes de garage, de stores et de volets à rouleau, de portes d'immeubles, de portes et de fenêtres coulissantes. Contrôle avec marteau basculant EMPA • Utilisation de la baignoire, de la cuvette de douche et du sol de douche de plain-pied, de WC, de lavabo, combiné lavabo, du bidet, de l'evier, surfaces de travail dans la cuisine, armoires, éléments hauts et éléments bas de cuisine, armoire à miroir
Bruits continus	Contrôle avec le bruit réel: • Utilisation d'installations de ventilation et de climatisation, lave-vaisselle, lave-linge, sèche-linge, installation de réfrigération, ventilateur, chauffage, compresseur, pompe à chaleur, jacuzzi, évacuation de l'eau du toit	Contrôle avec le bruit réel: • Bruits d'installations industrielles ou artisanales desservies manuellement

Tab. 3: Exemples de classements de bruits selon SIA 181.

5.3.2.2 Exigences minimales de protection contre le bruit d'équipements techniques du bâtiment

Le classement de la sensibilité au bruit s'effectue selon le tableau de classement correspondant (☞ Tab. 1, page 1019). Les types de bruit figurent dans le tableau avec des exemples de classement des bruits selon le type de bruit (☞ Tab. 3, page 1021).

Type de bruit émis (local d'émission)	Bruits de courte durée		Bruits continus
	Bruit de fonctionnement	Bruit provoqué par l'utilisateur	Bruits de fonctionnement ou bruits provoqués par l'utilisateur
Sensibilité au bruit	**Valeurs d'exigences L_H**		
Faible	38 dB	43 dB	33 dB
Moyenne	33 dB	38 dB	28 dB
Elevée	28 dB	33 dB	25 dB

Tab. 4: Exigences minimales L_H pour la protection contre le bruit des équipements techniques et des installations fixes du bâtiment selon SIA 181

Dans le cas des exigences accrues, on applique les valeurs du tableau cité plus haut minorées de 4 dB. En outre, la plus petite valeur à appliquer est 25 dB (SIA 181, ch. 3.4.3).

5.3.3 Valeurs de projet pour la protection contre les bruits aériens et solidiens

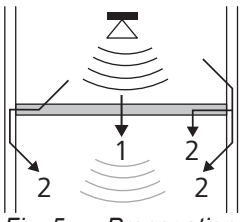


Fig. 5: Propagation du son aérien

1 Transmission directe du bruit

2 Transmission latérale

D_{itot} est la valeur globale pour la protection contre les bruits aériens causés par des sources de bruits intérieures, et constitue de ce fait une mesure pour la protection contre les bruits. Plus cette valeur est élevée, plus meilleure est la protection contre le bruit.

L'exigence de protection contre le bruit est assurée lorsque $D_{i,tot}$ est supérieur ou égal à la valeur d'exigence D_i.

$$\mathbf{D_{i,tot} \geq D_i}$$

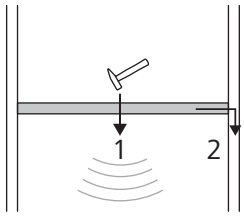


Fig. 6: Propagation du bruit solidien/bruit de choc

1 Transmission directe du bruit

2 Transmission latérale

$L_{H,\,tot}$ est la somme des grandeurs caractéristiques à prendre en compte pour l'exigence concernée en matière de protection contre le bruit de choc.

L'exigence relative à la protection contre le bruit est satisfaite lorsque la valeur de projet pour la valeur globale $L_{H,\,tot}$ ne dépasse pas la valeur d'exigence L_H. Plus la valeur $L_{H,\,tot}$ est faible, meilleure est la protection contre le bruit.

$$\mathbf{L_{tot} \leq L_H}$$

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

6 Mesures de protection contre le bruit

6.1 Mesures constructives

Pour bénéficier d'une protection optimale contre le bruit, il importe que l'acoustique ait été prise en compte dès le départ dans la construction du bâtiment. On y arrive en prenant les mesures suivantes:

- Superposition des blocs sanitaires ou regroupement dans des locaux contigus.
- Gaines techniques centralisées pour les blocs sanitaires.
- Eviter des installations contiguës à des chambres à coucher/salles de séjour.
- Séparation des blocs sanitaires et des locaux sensibles aux bruits par des parois dont l'isolation contre le bruit aérien est suffisante.
- etc.

6.1.1 Locaux nécessitant une protection

Les locaux d'une unité d'habitation non personnelle doivent être protégés contre les bruits d'équipements sanitaires selon SIA 181. Les locaux d'une unité d'habitation non personnelle à protéger sont directement et horizontalement contigus au local sanitaire, ou sont situés à la verticale ou à la diagonale sous lui. Selon la fonction et la sensibilité au bruit du local nécessitant une protection, les exigences en matière de protection contre le bruit sont différentes.



A l'intérieur de la même unité d'habitation ne s'appliquent pas d'exigences en matière de protection contre le bruit.

Pour la protection de bruits en provenance d'équipements sanitaires, il faut tenir compte des bruits provoqués par l'utilisateur et des bruits de fonctionnement. Pour les deux types de bruit, on applique des valeurs d'exigences différentes.

Les valeurs du graphique suivant s'appliquent pour des **bruits de fonctionnement** et des **bruits provoqués par l'utilisateur**. Pour les bruits provoqués par l'utilisateur, on applique des valeurs majorées de 5 dB. (☞ Tab. 4, page 1022)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

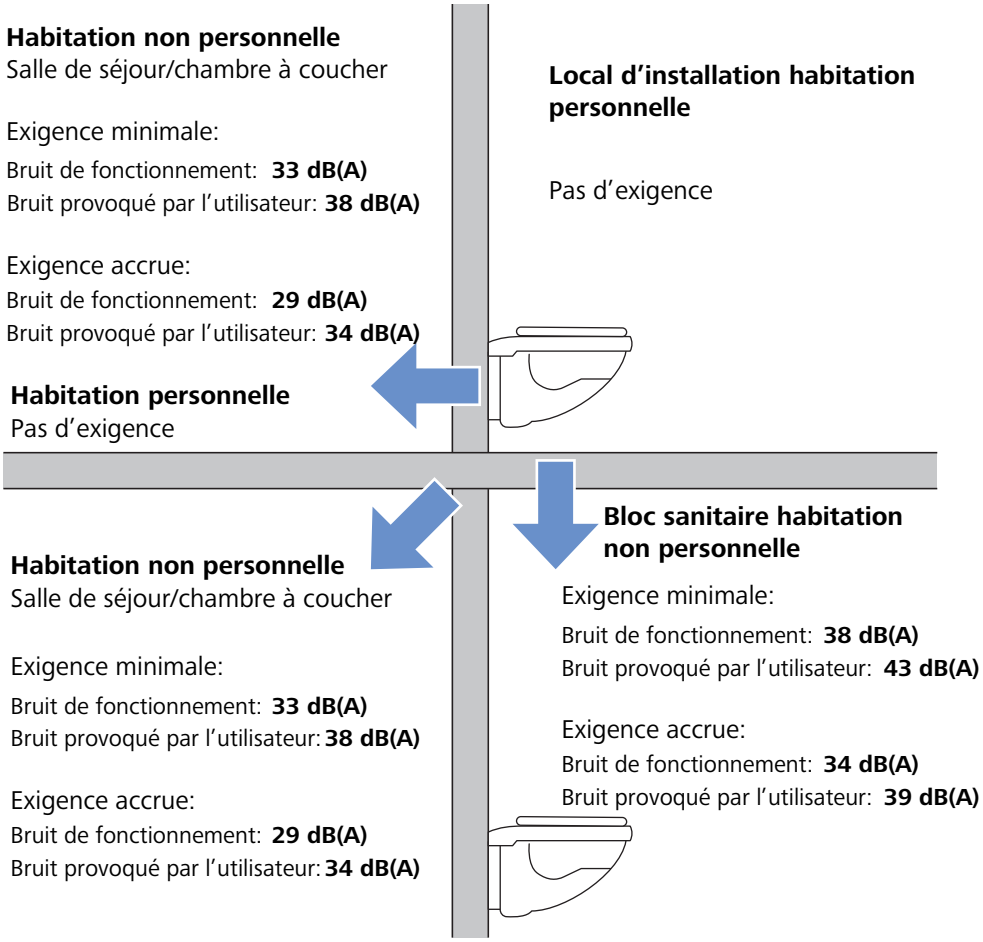


Fig. 7: Valeurs d'exigences pour bruits de fonctionnement et bruits provoqués par l'utilisateur dans des locaux nécessitant une protection

L'expérience montre que pour la protection contre le bruit de locaux contigus, l'installation de cadres de montage légers sur des parois massives donne de bons résultats. La protection contre le bruit est encore meilleure lorsque le cadre de montage est isolé en plus contre le sol et le plafond.

Lorsque des cloisons d'installation qui sont contiguës à une unité d'habitation non personnelle doivent répondre aux exigences de protection contre le bruit, Nussbaum recommande que les cloisons soient exécutées comme cadre devant une paroi massive et non pas comme cloison de séparation.

6.2 Protection contre le bruit dans le sanitaire

Pour les installations sanitaires il faut, d'une part, avoir une construction dont le plan d'ensemble est optimal au niveau de la transmission des bruits et, d'autre part, veiller à ce que la transmission des sons solidiens soit réduite à des valeurs admissibles.

Les principes suivants sont fondamentaux pour assurer une protection suffisante contre les bruits:

- Monter les robinetteries et les appareils sanitaires avec une isolation acoustique pour en assurer le découplage des bruits solidiens.
- Réduire les sons aériens par la pose et la fixation optimales des conduites.
- Utiliser des colliers dotés d'une isolation.
- Pour les conduites descendantes, utiliser des manchons électriques et éviter de grandes dérivations.
- Monter les installations dans des gaines, ce qui permet d'enfermer les sons aériens par isolation ou flocage.
- Poser les conduites d'évacuation dans du béton et utiliser des tuyaux de protection acoustique.
- Isoler les tuyaux d'un bout à l'autre conformément aux prescriptions, éviter des contacts en dur dans les évidements.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

6.3 Solutions de protection contre le bruit pour la technique de cadres de montage de Nussbaum

Afin de répondre aux exigences en matière de protection contre les bruits, les parois d'installation Optivis doivent être montées en conséquence et être découplées de la structure du bâtiment.

Dans son assortiment, Nussbaum dispose à cet effet des composants nécessaires, du montage jusqu'au revêtement.

6.3.1 Amortisseur de bruit Optivis-Tec

Les amortisseurs de bruit cassent les réflexions des ondes sonores à l'intérieur des cloisons d'installation Optivis.

Réalisés en PET recyclé, les amortisseurs de bruit résistent aux moisissures et se fixent sans outil à l'aide d'aimants sur le profilé Optivis-Tec.



71050

Fig. 8: Optivis-Tec-Amortisseur de bruit

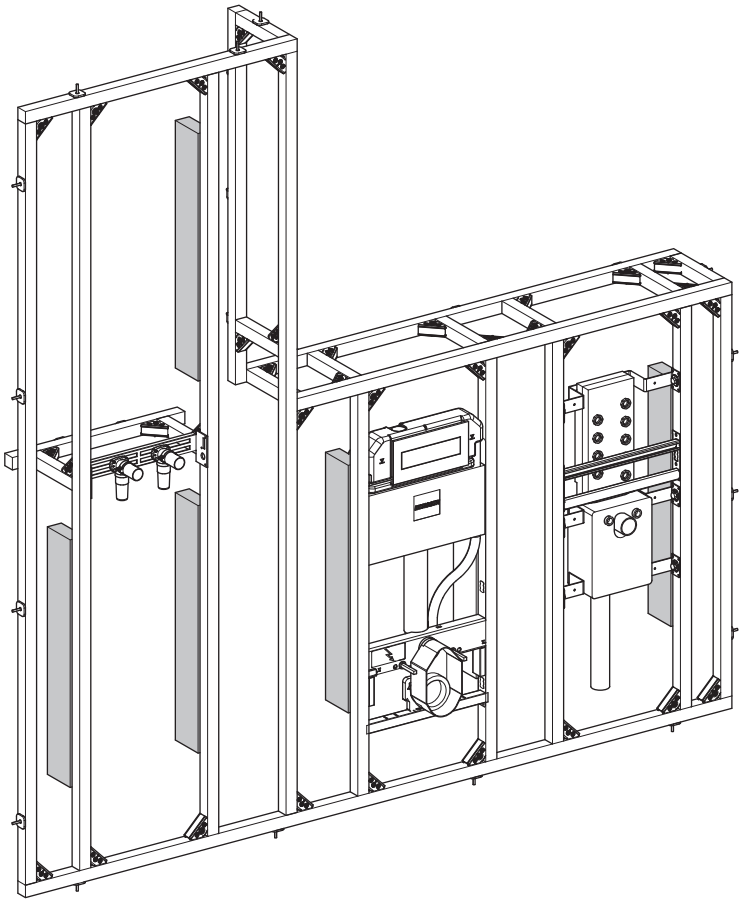


Fig. 9: Exemple de montage d'amortisseurs de bruit

6.3.1.1 Nombre requis d'amortisseurs de bruit

Le nombre d'amortisseurs de bruit dépend du type d'installation et des besoins. L'outil de planification Optivis-Project est utile pour déterminer leur nombre exact pour diverses installations.

Sur Internet, Nussbaum met à disposition de chacun le logiciel de planification Optivis-Project pour la planification et le calcul des cadres de montage et cloisons de séparation Optivis.

https://www.nussbaum.ch/de/planungssoftware-optivis-project.html

Le nombre d'amortisseurs de bruit à utiliser se calcule aussi au moyen d'une formule simple et pratique:

Surface de projection (m^2) des cadres de montage / cloisons de séparation multipliée par 1.6 pièce/m^2

Remarque: Le résultat est déjà arrondi à partir de 0.4.

Exemple de calcul:

Surface de projection:	2.5 m × 2.05 m = 5.125 m^2
Nombre d'amortisseurs de bruit:	5.125 m^2 × 1.6 pièces/m^2 = 8.2 pièces
	➔ 8 pièces

Les amortisseurs de bruit Optivis-Tec doivent être distribués à intervalle régulier sur toute la cloison Optivis-Tec. Ils doivent être placés au milieu entre les supports horizontaux. Pour les cloisons à hauteur du local, il faut toujours placer un amortisseur de bruit Optivis-Tec dans la partie du haut et un autre dans la partie du bas, l'un au-dessus de l'autre.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

6.3.2 Plaque GKBI 18 mm

Pour le parement des cloisons d'installation Optivis, on utilise la plaque GKBI 18 mm imprégnée à cœur 72036.



72036 (18 mm)

Fig. 10: Plaque GKBI 18 mm

6.3.3 Pièces d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec et éléments insonorisants

Pour assurer le découplage acoustique des plaques de placoplâtre de la structure du bâtiment, Nussbaum recommande le ruban mousse autoadhésif pour profilé Optivis-Tec 71004.

Tous les points de fixation sur le corps mural doivent être équipés d'un élément insonorisant Optivis-Tec 71049.

Pour l'assemblage des profilés Optivis-Tec, Nussbaum recommande les pièces d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec 71042.



71004 71049 71042

Fig. 11: Accessoires de protection contre le bruit Optivis

6.3.4 Solution de protection contre le bruit en forme de L à 30 % de laine minérale

L'utilisation d'une isolation en L constituée à 30 % de plaques en laine minérale permet, dans les cloisons d'installation Optivis, de répondre aux exigences plus élevées de protection contre le bruit en ce qui concerne les bruits de fonctionnement et les bruits provoqués par l'utilisateur, selon la norme SIA 181 salle de bain-salle de bain.

Il convient de tenir compte des points suivants:

- L'isolation doit être insérée entre les rails dans les parties sans éléments sanitaires.
- Les plaques en laine minérale utilisées (p. ex. SWISSPOR Roc type 3) doivent avoir une épaisseur de 4 cm.
- La surface isolée doit correspondre à 30 % de la surface totale des cadres de montage.
- La surface dans le sens de la longueur doit être complètement isolée par la plaque en laine minérale et ne compte pas dans les 30 % de la surface calculée.
- Les dérivations ou planchers des conduites d'évacuation doivent en plus être dotés d'une isolation.
- Il faut mettre en place un panneau isolant dans la zone inférieure à l'avant de la conduite descendante.
- Toutes les directives de montage doivent être respectées conformément au descriptif système Optivis.

Le système de cadres de montage Optivis est présenté de manière détaillée dans le descriptif système Optivis, ☞ page 221.

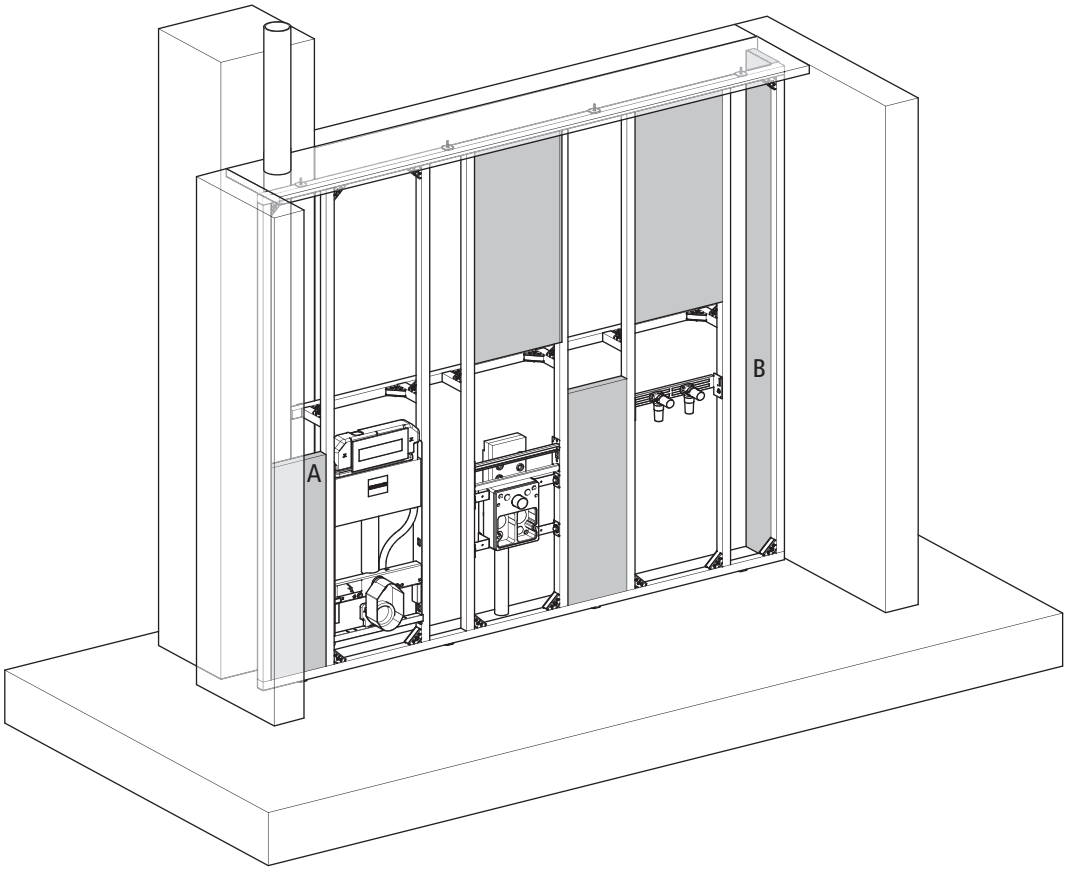


Fig. 12: Exemple de montage pour une cloison d'installation utilisant une isolation en L constituée à 30 % de plaques en laine minérale

A	Panneau isolant dans la zone inférieure à l'avant de la conduite descendante
B	La surface dans le sens de la longueur est complètement isolée par la plaque isolante (ne compte pas dans les 30 % de la surface calculée)

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7 Cloisons d'installation Optivis

7.1 Protection acoustique avec cloisons d'installation Optivis

Optivis, c'est la solution pour systèmes de construction légère et flexible de Nussbaum: elle permet de réaliser des cadres de montage ou cloisons de séparation à hauteur partielle ou de pièce, ainsi que des séparateurs de pièces et des constructions isolées.

Le système de cadres de montage Optivis est présenté de manière détaillée dans le descriptif système Optivis, ☞ page 221.

Les cadres de montage et cloisons de séparation Optivis ont été testés au niveau de la protection contre les bruits, ce dans diverses configurations de montage. Sur la base de ces essais, Nussbaum sait déterminer dans quelles configurations de montage il est répondu aux exigences de la norme SIA 181:2020.

Pour connaître le montage d'essais correspondant, se reporter aux graphiques. En plus des éléments d'installation Optivis, sont indiqués: la nature du revêtement, la densité de l'isolant (si présent), les pièces d'assemblage et les installations sanitaires en place.

Exigences:	Bruits d'équipements techniques et d'installations fixes du bâtiment selon SIA 181:2020
Méthode de mesure:	Bruits d'équipements techniques du bâtiment avec marteau basculant EMPA, bruits de courte durée/provoqués par l'utilisateur

Lorsque sont respectées les conditions de montage, les valeurs déterminées sur les montages d'essais peuvent être reportées sur les dimensions maximales des cloisons de séparation Optivis.

H_{max} = 5 m

L_{max} = pas de limite

7.1.1 Essais acoustiques

Les mesures ont été réalisées par **Kuster + Partner AG** dans un centre d'essais acoustiques certifiés. Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous.

7.1.2 Conditions annexes pour le respect des valeurs de bruit mesurées

Pour obtenir les valeurs mesurées, les conditions suivantes doivent être remplies: tous les corps de métier impliqués (architectes, physiciens du bâtiment, planificateurs en technique du bâtiment, installateurs, électriciens, plâtriers, carreleurs) respectent les prescriptions correspondantes, tous les composants recommandés sont montés correctement et les interfaces sont coordonnées en conséquence. Les ouvertures dans le plancher et le plafond doivent être fermées proprement.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.1.3 Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation

De manière générale, il faut monter les conduites d'évacuation selon les consignes de montage (fixations, raccordements, etc.) du fabricant correspondant.

Lorsque les conditions de construction le permettent, les conduites d'évacuation en PE-Silent devraient toujours être rectilignes (sans décalage axial) lorsqu'elles traversent le plancher.

Les déviations et planchers doivent être isolés en plus comme suit:

Evacuation plancher: Isolation 1 m au-dessus et en dessous

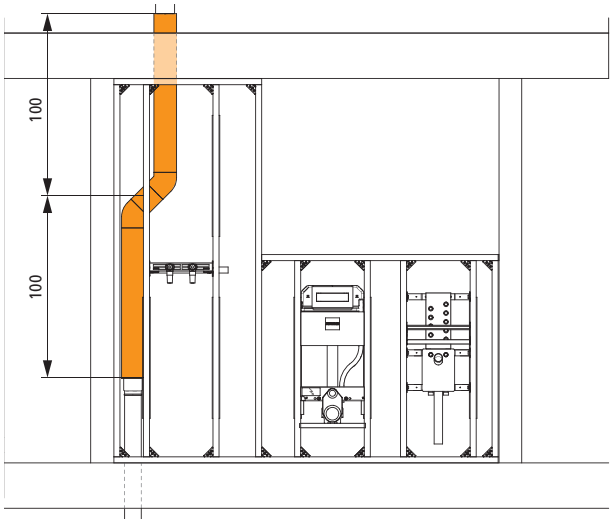


Fig. 13: Isolation nécessaire 1 m au-dessus et en dessous du plancher

Evacuation déviation: Isolation 2 m avant et après

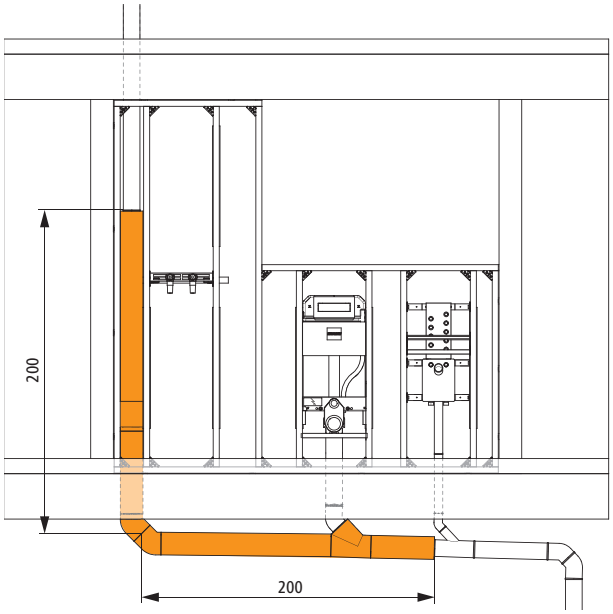


Fig. 14: Isolation nécessaire pour déviation 2 m avant et après

Les conduites de pression de pompe nécessitent un traitement spécial pour réduire au minimum la transmission des bruits. Les amortisseurs de bruit de Nussbaum ne sont pas suffisants à eux seuls. Dans la mesure du possible, ces conduites ne devraient pas se trouver côte à côte dans un cadre de montage.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.2 Cadre de montage

7.2.1 Les sons dans les équipements techniques du bâtiment

7.2.1.1 Cadre de montage Optivis

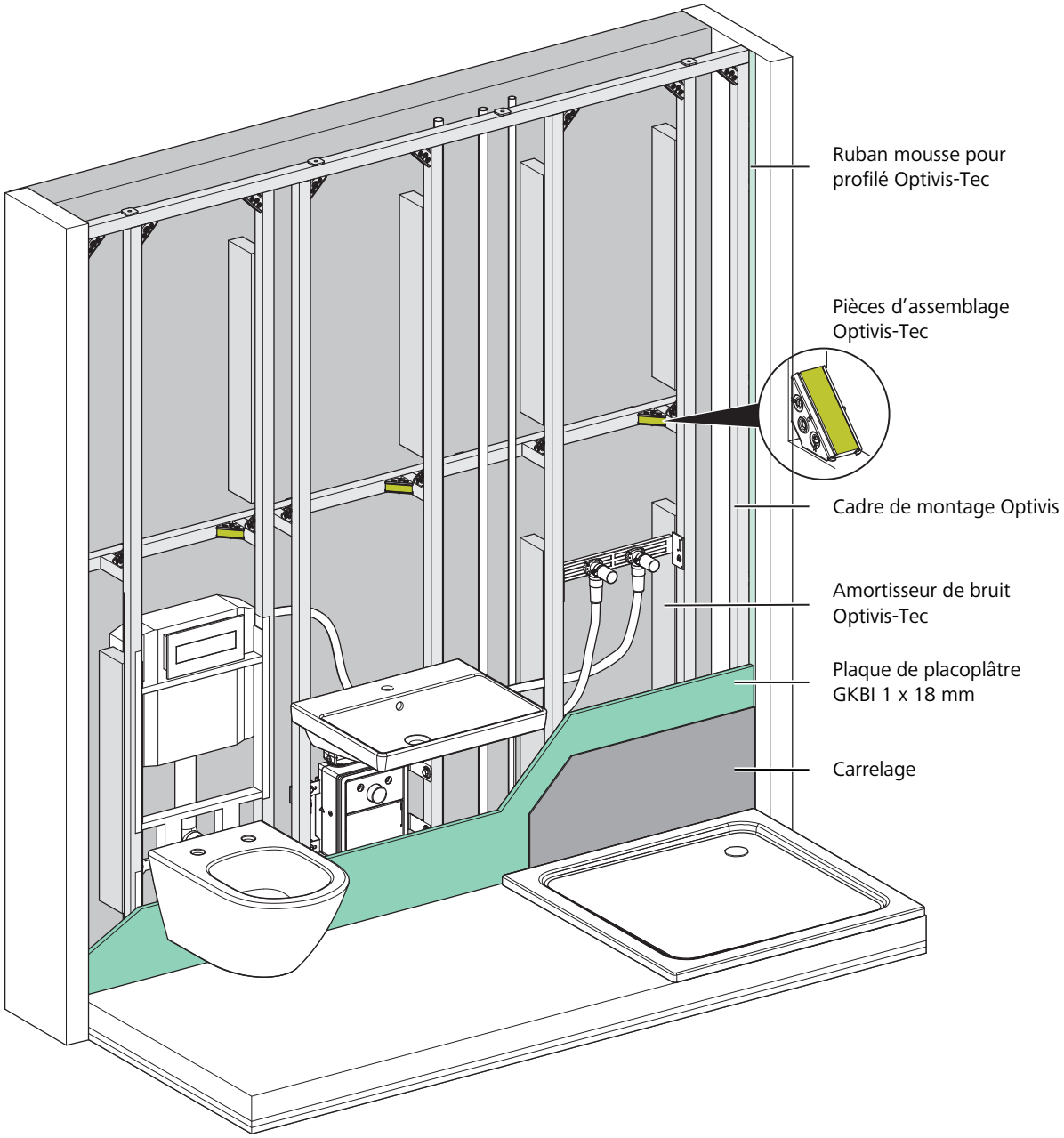


Fig. 15: Cadre de montage Optivis équipé de sanitaires

Exécution	Installation avec cadre de montage Optivis contre paroi arrière (béton armé) Optivis-Tec-Pièce d'assemblage 71041 Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Optivis-Tec-Amortisseur de bruit 71050 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur cadre de montage	Pas de profondeur minimale
Parement	1 × 18 mm GKBI Joints enduits sans filet
Paroi arrière	Paroi massive ≥ 190 kg/m^2 Paroi légère: R'$_w$ > 46 dB
Plafond en béton armé	14 cm

Dans le tableau suivant figurent des valeurs indicatives pour les dimensions pondérées de l'isolation acoustique de constructions usuelles, avec R'w comme indice. Ces valeurs ne sont pas directement comparables avec les valeurs de protection acoustique D exigées par la norme, car elles dépendent des conditions de planification d'un projet en particulier.

Epaisseur de paroi [cm]	Poids mur [kg/m²]	Poids enduit [kg/m²]	Poids total [kg/m²]	Indice d'affaiblissement acoustique R'w [dB]
Cloisons intérieures à une couche				
12.5	160	30	190	46
15	190	30	220	48
17.5	220	30	250	49
20	240	30	270	50
25	290	30	320	51
Cloisons intérieures à une couche à pierres insonorisantes				
12.5 SDS	210	40	250	49
15 SDS	250	40	290	51
17.5 SDS	290	40	330	53
20 SDS	335	40	375	55

Tab. 5: Valeurs indicatives pour les dimensions pondérées de l'isolation acoustique en fonction de l'épaisseur de paroi et de la composition de la paroi arrière

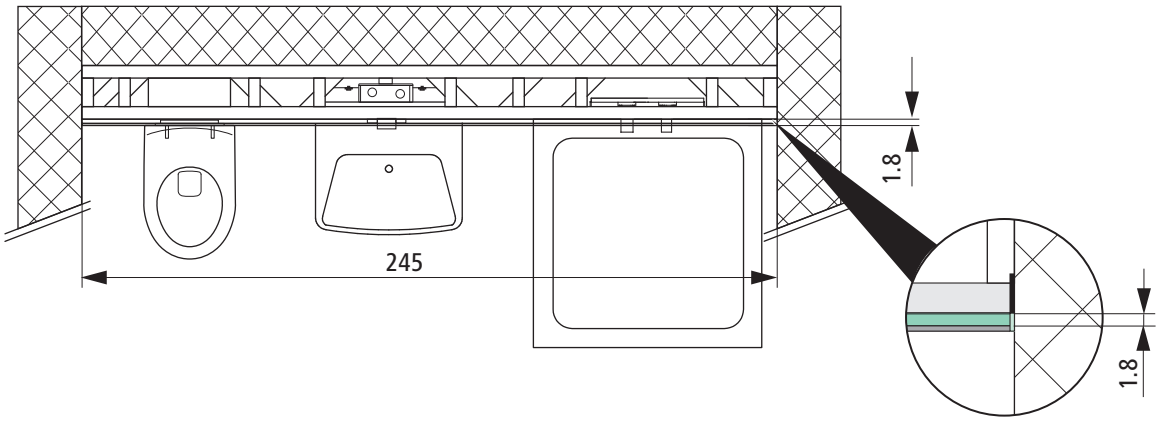


Fig. 16: Plan d'ensemble cadre de montage Optivis équipé de sanitaires

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

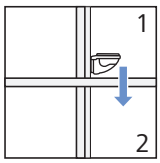


Fig. 17: Local d'émission (1), local de réception (2)

Isolation	Types de bruit	Cadre de montage Optivis, 1× 18 mm GKBI			
		Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
		Exigence minimale	Exigence accrue	Exigence minimale	Exigence accrue
Avec amortisseur de bruit Optivis-Tec 71050 ou avec isolation en L constituée à 30 % de plaques de laine minérale	Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
	Bruits de fonctionnement [1]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB [2] ✗
Avec flocage [3]	Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
	Bruits de fonctionnement [1]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Sans flocage	Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB [4] ✗
	Bruits de fonctionnement	38 dB ✗	34 dB ✗	33 dB ✗	29 dB ✗

Tab. 6: Exigences bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur et bruits de fonctionnement pour cadre de montage Optivis, pour une transmission verticale

✓ Exigences satisfaites

✗ Exigences non satisfaites

[1] Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

[2] Exigence satisfaite avec une plaque de placoplâtre Knauf Silentboard 2 x 12.5 mm

[3] Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3

[4] Exigences remplies avec couvercle WC à système d'abaissement automatique

Même s'il est répondu aux exigences quant à la protection contre le bruit, Nussbaum recommande néanmoins d'équiper les installations de WC d'un abattant à système d'abaissement automatique, puisque cela permet de réduire encore plus les valeurs acoustiques.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

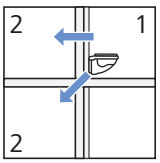


Fig. 18: Local d'émission (1), local de réception (2)

Isolation	Types de bruit	Cadre de montage Optivis, 1× 18 mm GKBI			
		Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
		Exigence minimale	Exigence accrue	Exigence minimale	Exigence accrue
Avec amortisseur de bruit Optivis-Tec 71050 ou avec isolation en L constituée à 30 % de plaques de laine minérale	Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
	Bruits de fonctionnement [1]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Avec flocage [2]	Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
	Bruits de fonctionnement [1]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Sans flocage	Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB [3] ✗
	Bruits de fonctionnement	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓

Tab. 7: Exigences bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur et bruits de fonctionnement pour cadre de montage Optivis, pour une transmission horizontale et diagonale

✓ Exigences satisfaites

✗ Exigences non satisfaites

[1] Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

[2] Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m³

[3] Exigences remplies avec couvercle WC à système d'abaissement automatique

Même s'il est répondu aux exigences quant à la protection contre le bruit, Nussbaum recommande néanmoins d'équiper les installations de WC d'un abattant à système d'abaissement automatique, puisque cela permet de réduire encore plus les valeurs acoustiques.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.3 Cloison de séparation

7.3.1 Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation

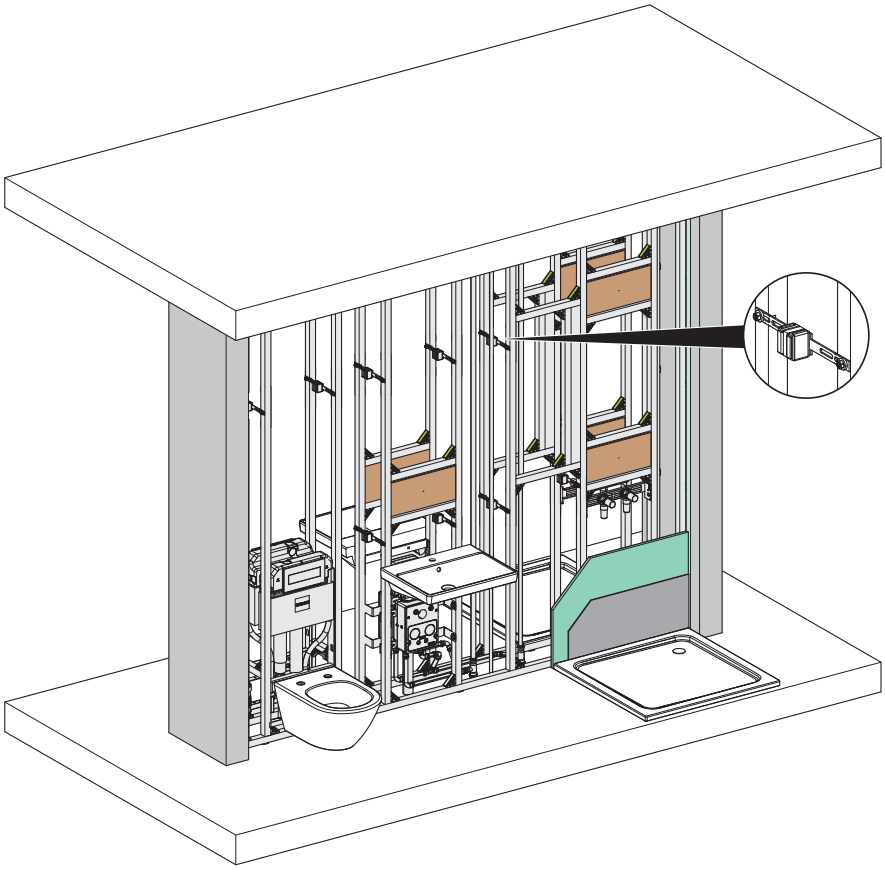


Fig. 19: Cloison de séparation Optivis

Pour la détermination des valeurs de protection contre le bruit des cloisons de séparation Optivis, on utilise les caractéristiques suivantes:

Taille du local de réception (largeur × profondeur × hauteur) = 3.0 m × 3.0 m × 2.4 m

- Taille de la surface de séparation commune **S** = 7.2 m^2
- Volume du local de réception **V** = 21.6 m^3
- Supplément de projet $\mathbf{K}_p$ = 2 dB
- Supplément pour transmission latérale $\mathbf{K}_F$ = –4 dB

Toutes les cloisons de séparation sont équipées d'un côté ou des deux côtés de sanitaires avec parement, carrelées ou non. Elles peuvent être dotées d'amortisseurs de bruit Optivis-Tec ou être isolées.

Pour déterminer les exigences minimales concernant la protection contre le bruit en provenance de sources intérieures selon SIA 181: ☞ Tab. 2, page 1020.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.3.1.1 Cloison de séparation Optivis 25.5 cm

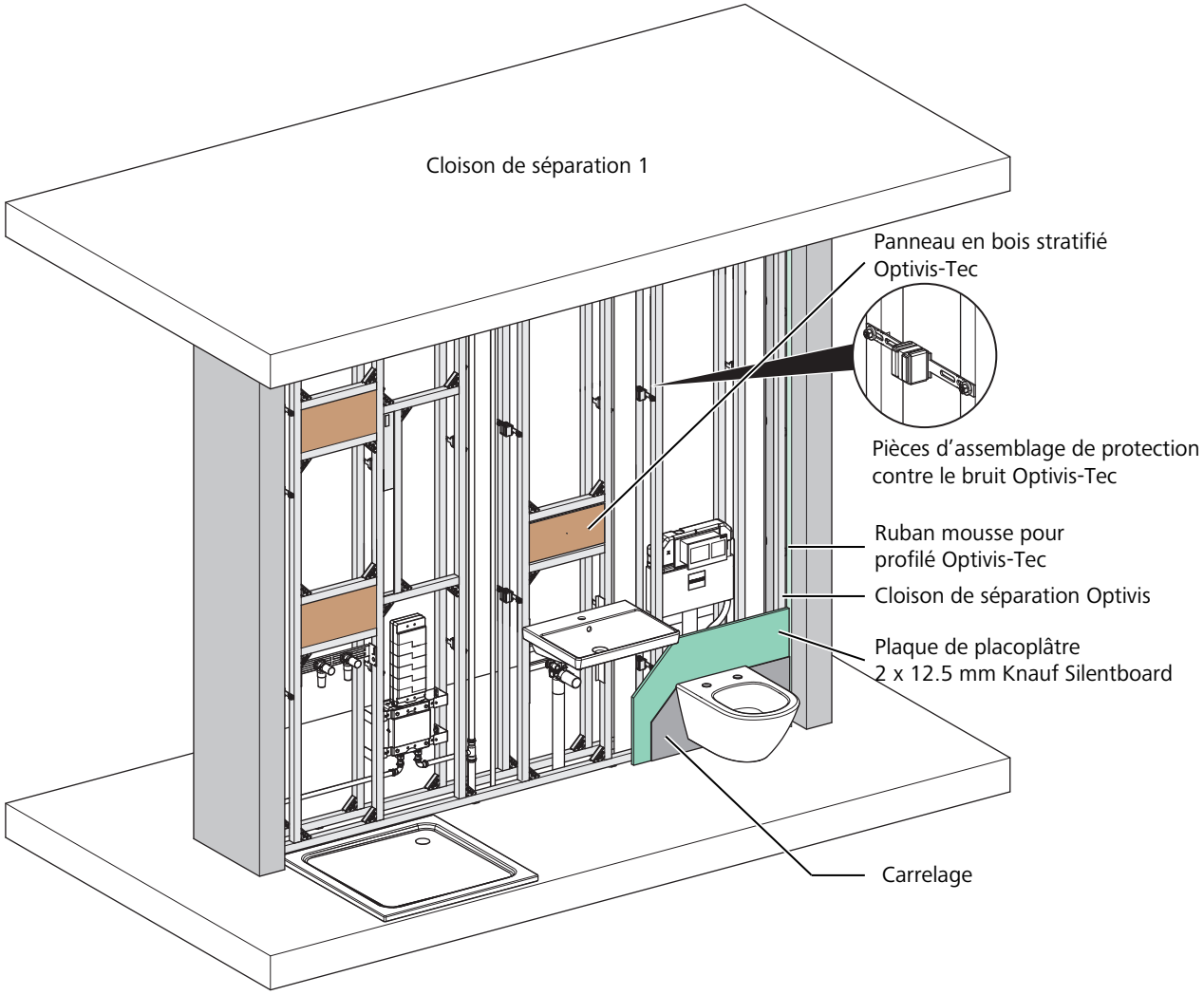


Fig. 20: Cloison de séparation Optivis 25.5 cm, équipement et carrelage sur un côté

Exécution	Cloison de séparation Optivis, équipement et carrelage sur un côté Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur de la cloison	25.5 cm
Pièces d'assemblage	Optivis-Tec-Pièce d'assemblage de protection contre le bruit 71042
Parement	2 × 12.5 mm Knauf Silentboard GKF Joints enduits sans filet
Isolation	Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m³

La cloison de séparation doit être isolée par une injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m³.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

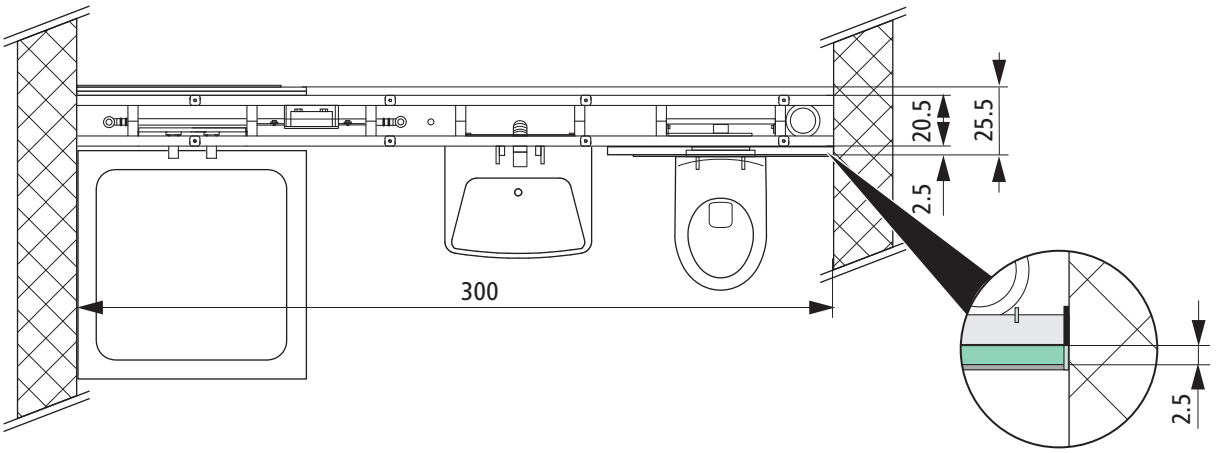


Fig. 21: Plan d'ensemble

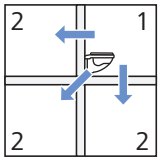


Fig. 22: Local d'émission (1), local de réception (2)

Types de bruit	Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue
Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
Bruits de fonctionnement [1)]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✗
Son aérien	47 dB ✓	51 dB ✗	52 dB ✗	56 dB ✗

Tab. 8: Valeurs mesurées pour la cloison de séparation Optivis 25.5 cm

✓ Exigences satisfaites

✗ Exigences non satisfaites

1) Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

Si les valeurs mesurées pour la transmission horizontale sont conformes aux exigences relatives à la protection acoustique, cela s'applique dans la même mesure pour la transmission diagonale et verticale.

Les caractéristiques définies précédemment permettent de déterminer des valeurs de protection contre le bruit de la cloison, ☞ «Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation», page 1035.

Pour les cloisons dont les caractéristiques s'écartent des valeurs définies, Nussbaum propose un outil de calcul sur Internet:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.3.1.2 Cloison de séparation Optivis 33 cm, revêtement 1 × 18 mm Knauf GKBI, pièces d’assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec

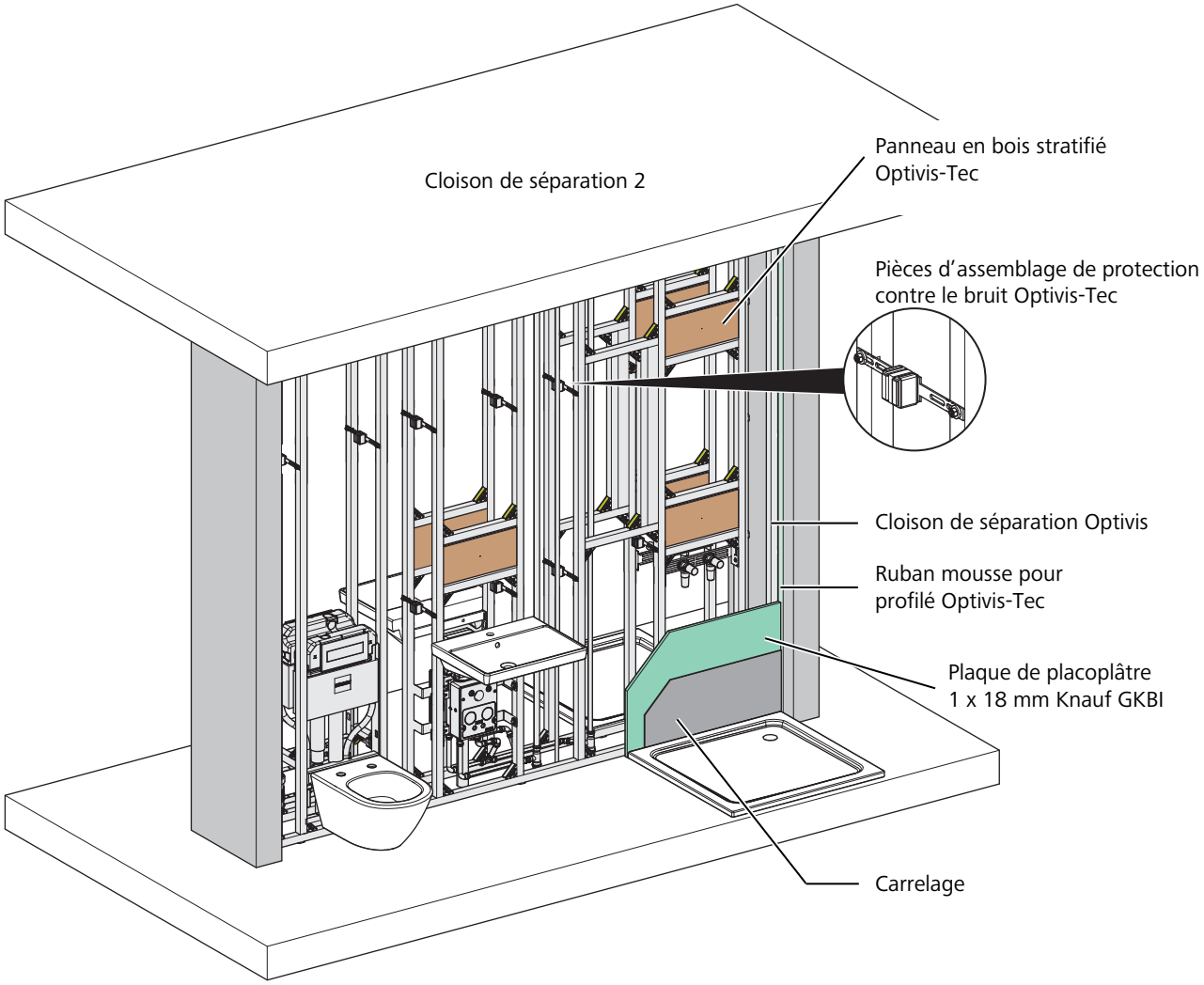


Fig. 23: Cloison de séparation Optivis 33 cm, équipement et carrelage sur deux côtés

Exécution	Cloison de séparation Optivis, équipement et carrelage sur deux côtés Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur de la cloison	33 cm
Pièces d’assemblage	Optivis-Tec-Pièce d'assemblage de protection contre le bruit 71042
Parement	1 × 18 mm Knauf GKBI Joints enduits sans filet
Isolation	Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3

La cloison de séparation doit être isolée par une injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

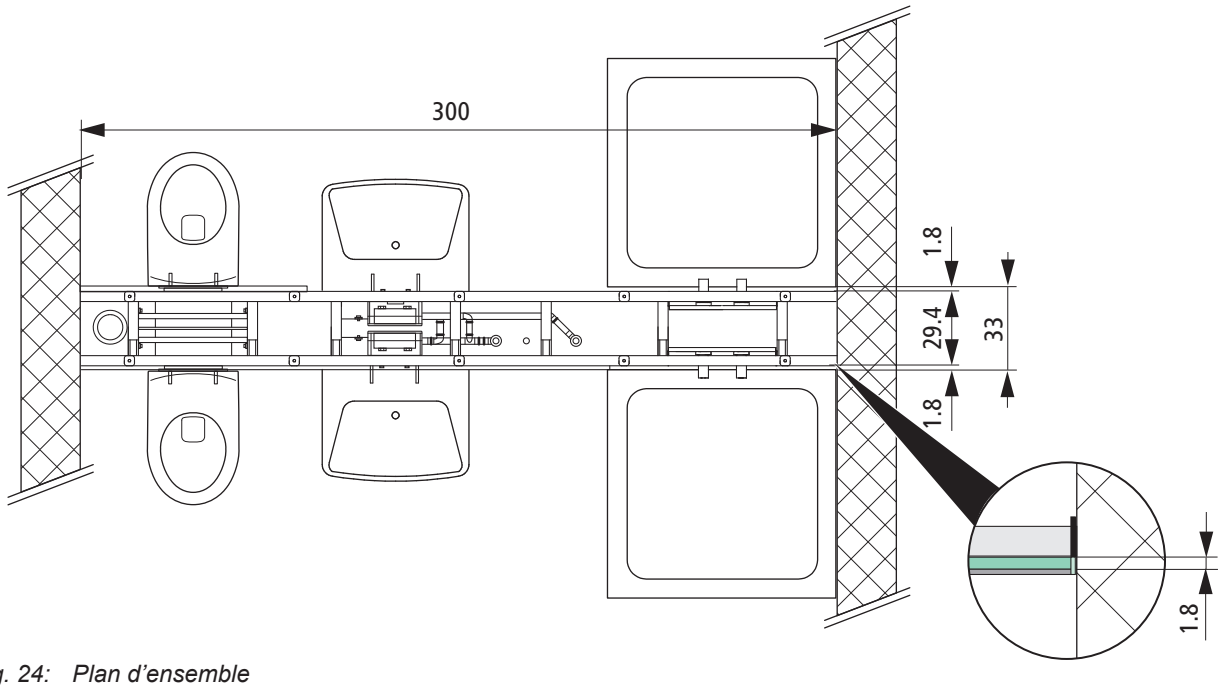


Fig. 24: Plan d'ensemble

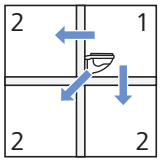


Fig. 25: Local d'émission (1), local de réception (2)

Types de bruit	Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue
Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB [2] ✓	39 dB ✘	38 dB ✘ (pas de mesure)	34 dB ✘ (pas de mesure)
Bruits de fonctionnement [1]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Son aérien	47 dB ✓	51 dB [2] ✓	52 dB ✘	56 dB ✘

Tab. 9: Valeurs mesurées pour la cloison de séparation Optivis 33 cm

✓ Exigences satisfaites

✘ Exigences non satisfaites

[1] Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

[2] Pas de mesure, toutefois respecté au vu des résultats de mesure collectés.

Si les valeurs mesurées pour la transmission horizontale sont conformes aux exigences relatives à la protection acoustique, cela s'applique dans la même mesure pour la transmission diagonale et verticale.

Les caractéristiques définies précédemment permettent de déterminer des valeurs de protection contre le bruit de la cloison, ☞ «Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation», page 1035.

Pour les cloisons dont les caractéristiques s'écartent des valeurs définies, Nussbaum propose un outil de calcul sur Internet:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

7.3.1.3 Cloison de séparation Optivis 34.5 cm, revêtement 2 × 12.5 mm Knauf Diamant

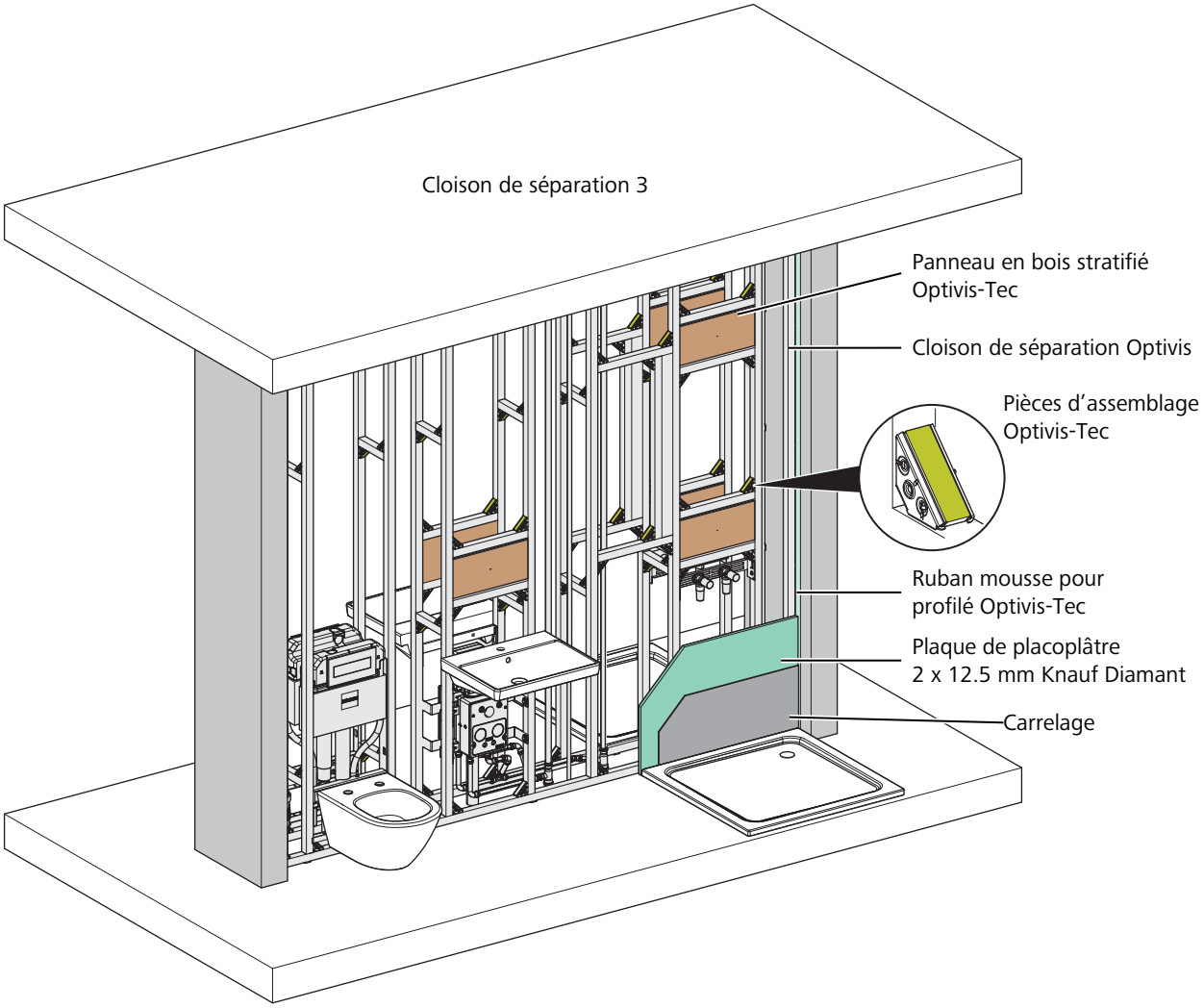


Fig. 26: Cloison de séparation Optivis 34.5 cm, équipement et carrelage sur deux côtés

Exécution	Cloison de séparation Optivis, équipement et carrelage sur deux côtés Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur de la cloison	34.5 cm
Pièces d'assemblage	Optivis-Tec-Pièce d'assemblage 71041
Parement	2× 12.5 mm Knauf Diamant Joints enduits sans filet
Isolation	Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3

La cloison de séparation doit être isolée par une injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

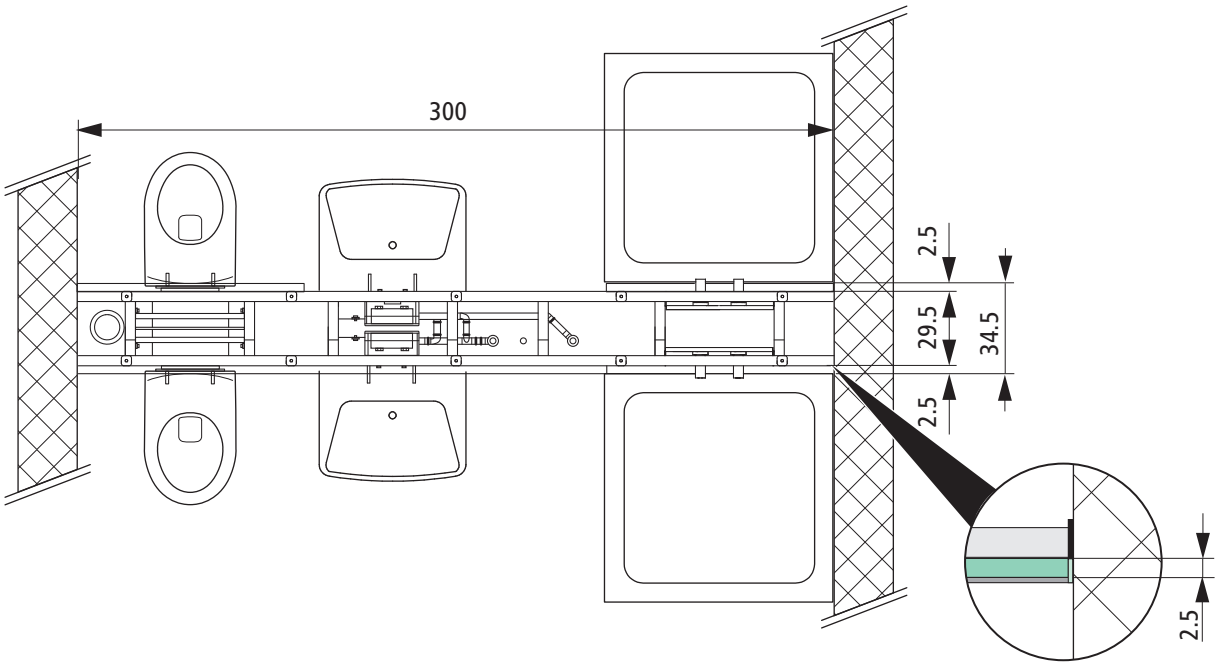


Fig. 27: Plan d'ensemble

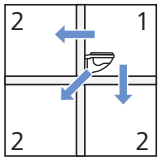


Fig. 28: Local d'émission (1), local de réception (2)

Types de bruit	Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue
Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✘	38 dB ✘ (pas de mesure)	34 dB ✘ (pas de mesure)
Bruits de fonctionnement [1)]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Son aérien	47 dB ✓	51 dB ✓	52 dB ✘	56 dB ✘

Tab. 10: Valeurs mesurées pour la cloison de séparation Optivis 34.5 cm

✓ Exigences satisfaites

✘ Exigences non satisfaites

[1)] Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

Si les valeurs mesurées pour la transmission horizontale sont conformes aux exigences relatives à la protection acoustique, cela s'applique dans la même mesure pour la transmission diagonale et verticale.

Les caractéristiques définies précédemment permettent de déterminer des valeurs de protection contre le bruit de la cloison, ☞ «Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation», page 1035.

Pour les cloisons dont les caractéristiques s'écartent des valeurs définies, Nussbaum propose un outil de calcul sur Internet:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

7.3.1.4 Cloison de séparation Optivis 33 cm, revêtement 1 × 18 mm Knauf Diamant, pièces d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec

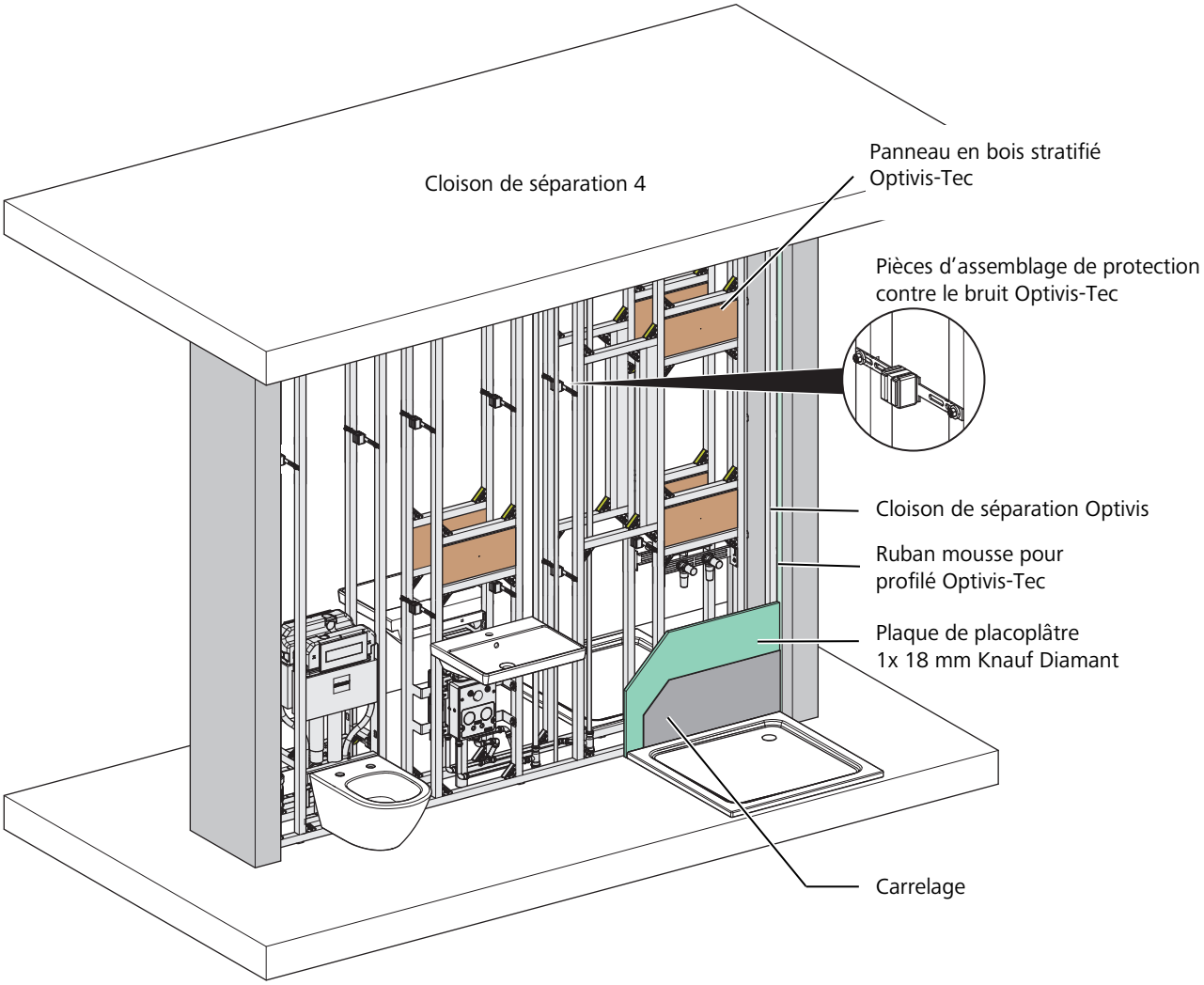


Fig. 29: Cloison de séparation Optivis 33 cm, équipement et carrelage sur deux côtés

Exécution	Cloison de séparation Optivis, équipement et carrelage sur deux côtés Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur de la cloison	33 cm
Pièces d'assemblage	Optivis-Tec-Pièce d'assemblage de protection contre le bruit 71042
Parement	1× 18 mm Knauf Diamant Joints enduits sans filet
Isolation	Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3

La cloison de séparation doit être isolée par une injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

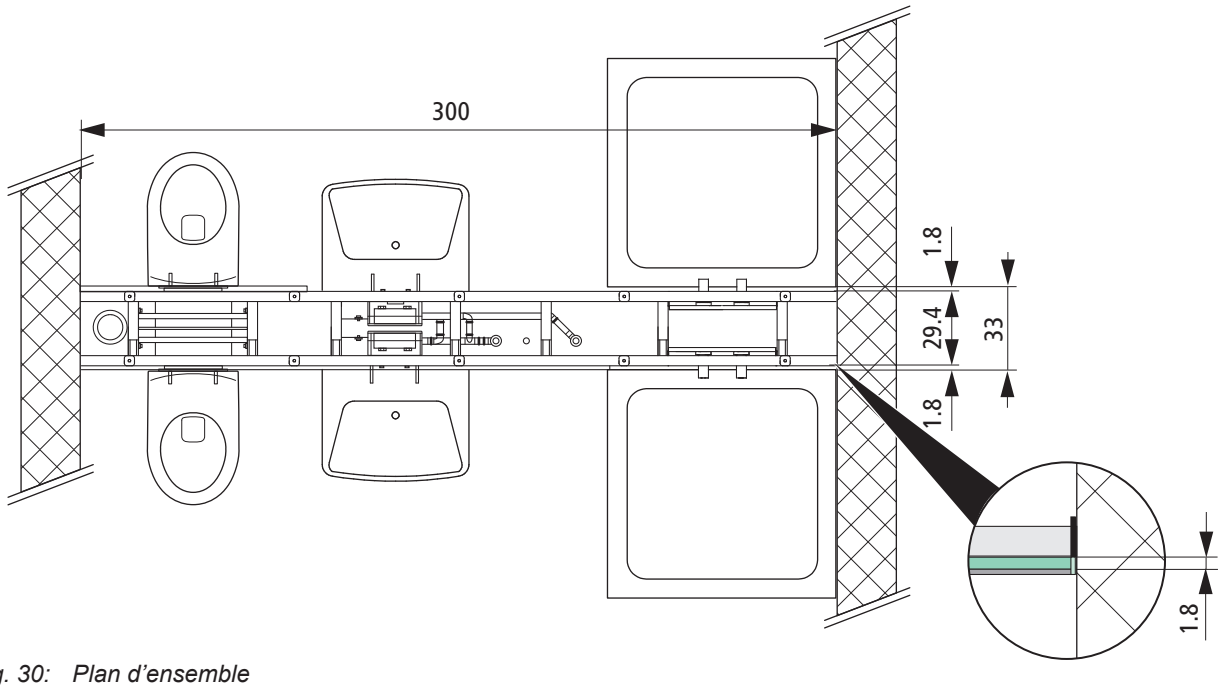


Fig. 30: Plan d'ensemble

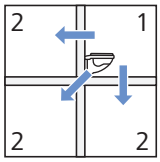


Fig. 31: Local d'émission (1), local de réception (2)

Types de bruit	Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue
Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB [2] ✓	39 dB [2] ✓	38 dB [2] ✓	34 dB ✗ (pas de mesure)
Bruits de fonctionnement [1]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Son aérien	47 dB ✓	51 dB ✓	52 dB ✓	56 dB ✗

Tab. 11: Valeurs mesurées pour la cloison de séparation Optivis 33 cm

✓ Exigences satisfaites

✗ Exigences non satisfaites

[1] Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

[2] Pas de mesure, toutefois respecté au vu des résultats de mesure collectés.

Si les valeurs mesurées pour la transmission horizontale sont conformes aux exigences relatives à la protection acoustique, cela s'applique dans la même mesure pour la transmission diagonale et verticale.

Les caractéristiques définies précédemment permettent de déterminer des valeurs de protection contre le bruit de la cloison, ☞ «Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation», page 1035.

Pour les cloisons dont les caractéristiques s'écartent des valeurs définies, Nussbaum propose un outil de calcul sur Internet:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

7.3.1.5 Cloison de séparation Optivis 34.5 cm, revêtement 2 × 12.5 mm Knauf Diamant, pièces d'assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec

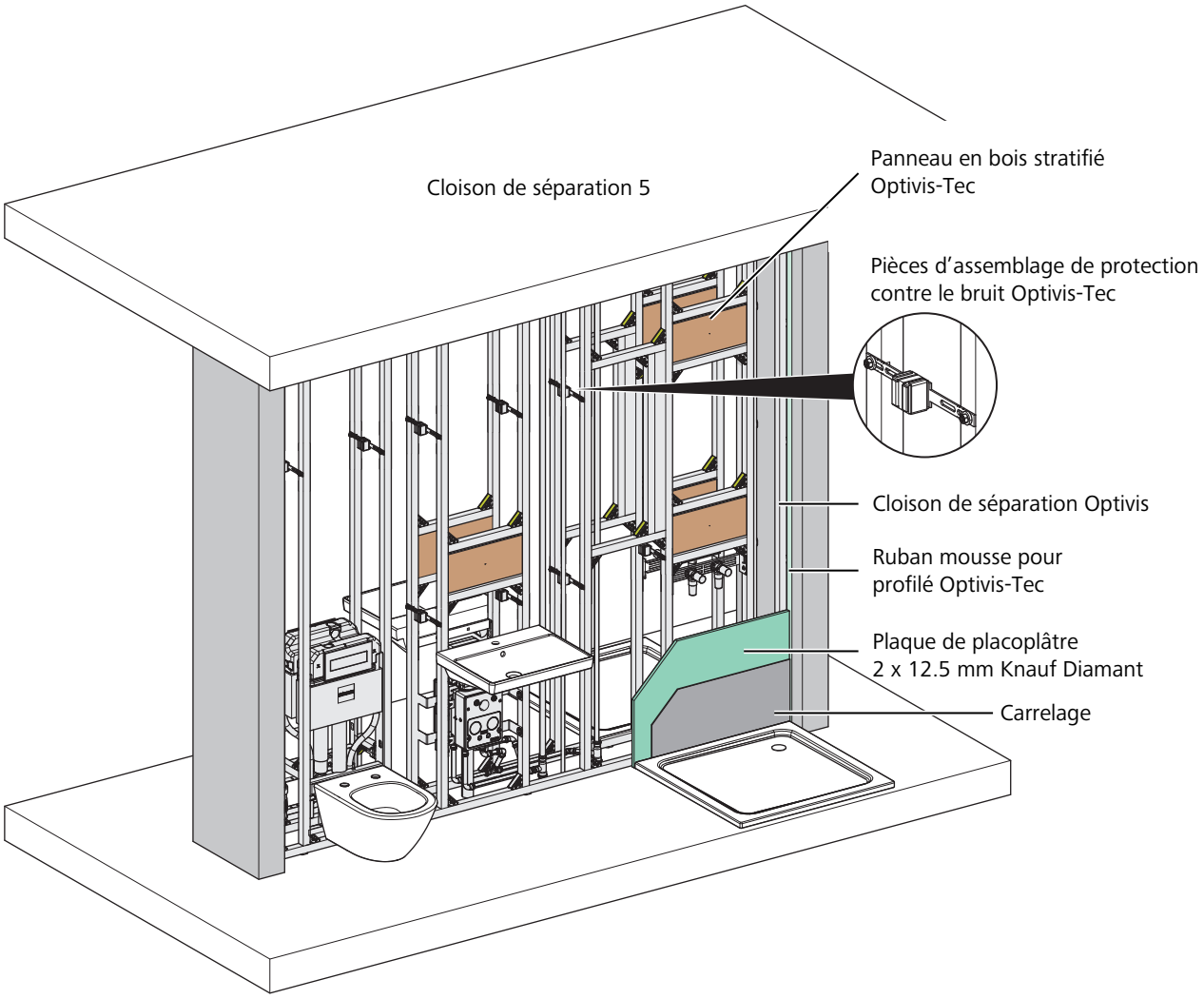


Fig. 32: Cloison de séparation Optivis 34.5 cm, équipement et carrelage sur deux côtés

Exécution	Cloison de séparation Optivis, équipement et carrelage sur deux côtés Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur de la cloison	34.5 cm
Pièces d'assemblage	Optivis-Tec-Pièce d'assemblage de protection contre le bruit 71042
Parement	2× 12.5 mm Knauf Diamant Joints enduits sans filet
Isolation	Injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3

La cloison de séparation doit être isolée par une injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

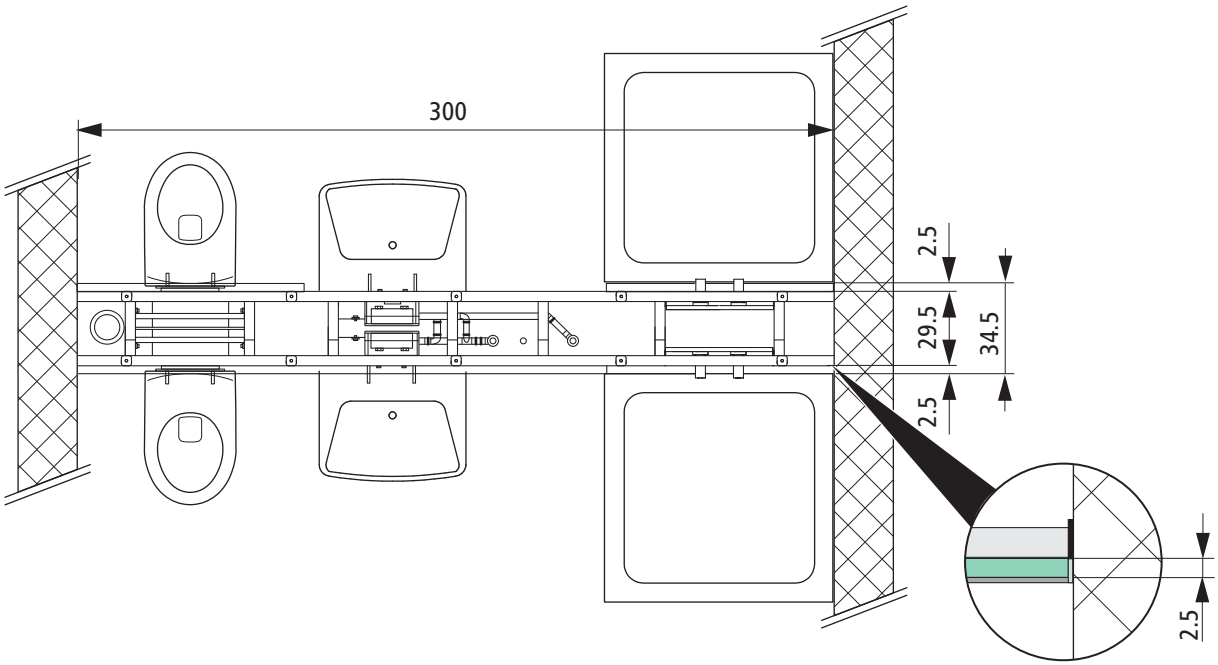


Fig. 33: Plan d'ensemble

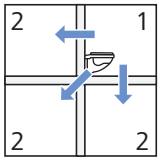


Fig. 34: Local d'émission (1), local de réception (2)

Types de bruit	Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue
Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
Bruits de fonctionnement [1)]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Son aérien	47 dB ✓	51 dB ✓	52 dB ✓	56 dB ✓

Tab. 12: Valeurs mesurées pour la cloison de séparation Optivis 34.5 cm

✓ Exigences satisfaites

1) Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

Si les valeurs mesurées pour la transmission horizontale sont conformes aux exigences relatives à la protection acoustique, cela s'applique dans la même mesure pour la transmission diagonale et verticale.

Les caractéristiques définies précédemment permettent de déterminer des valeurs de protection contre le bruit de la cloison, ☞ «Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation», page 1035.

Pour les cloisons dont les caractéristiques s'écartent des valeurs définies, Nussbaum propose un outil de calcul sur Internet:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.3.1.6 Cloison de séparation Optivis 34.5 cm, revêtement 2 × 12.5 mm Knauf Silentboard, pièces d’assemblage de protection contre le bruit Optivis-Tec

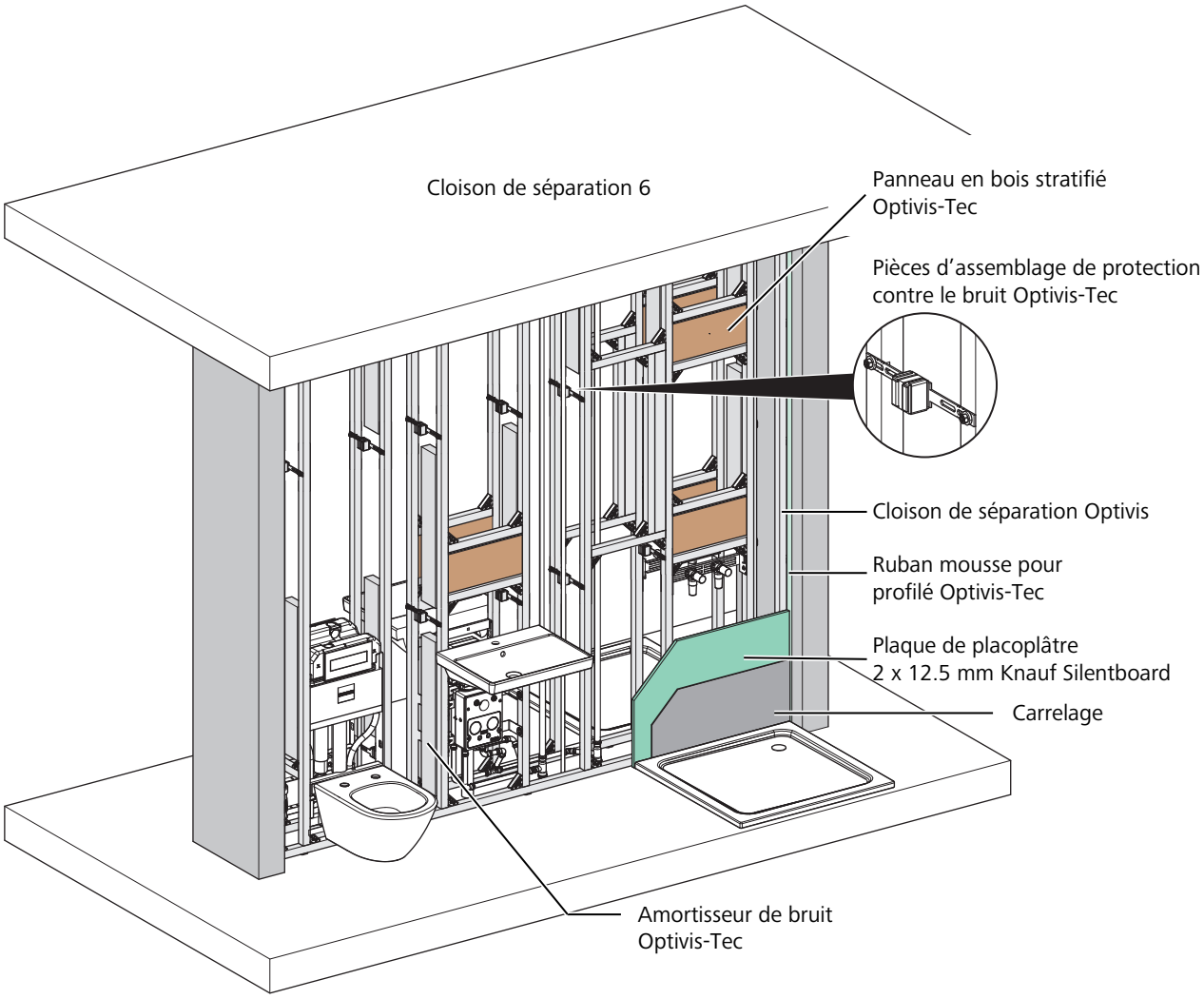


Fig. 35: Cloison de séparation Optivis 34.5 cm équipements sur deux côtés

Exécution	Cloison de séparation Optivis, équipement et carrelage sur deux côtés Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049 Optivis-Tec-Amortisseur de bruit 71050 Set standard de protection acoustique pour le montage des appareils
Profondeur de la cloison	34.5 cm
Pièces d’assemblage	Optivis-Tec-Pièce d'assemblage de protection contre le bruit 71042
Parement	2 × 12.5 mm Knauf Silentboard GKF Joints enduits sans filet

Pour une protection acoustique efficace, Nussbaum recommande l’utilisation d’amortisseurs de bruit Optivis-Tec 71050. En option, la cloison de séparation peut aussi être isolée par une injection de floculants minéraux ≥ 80 kg/m^3.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

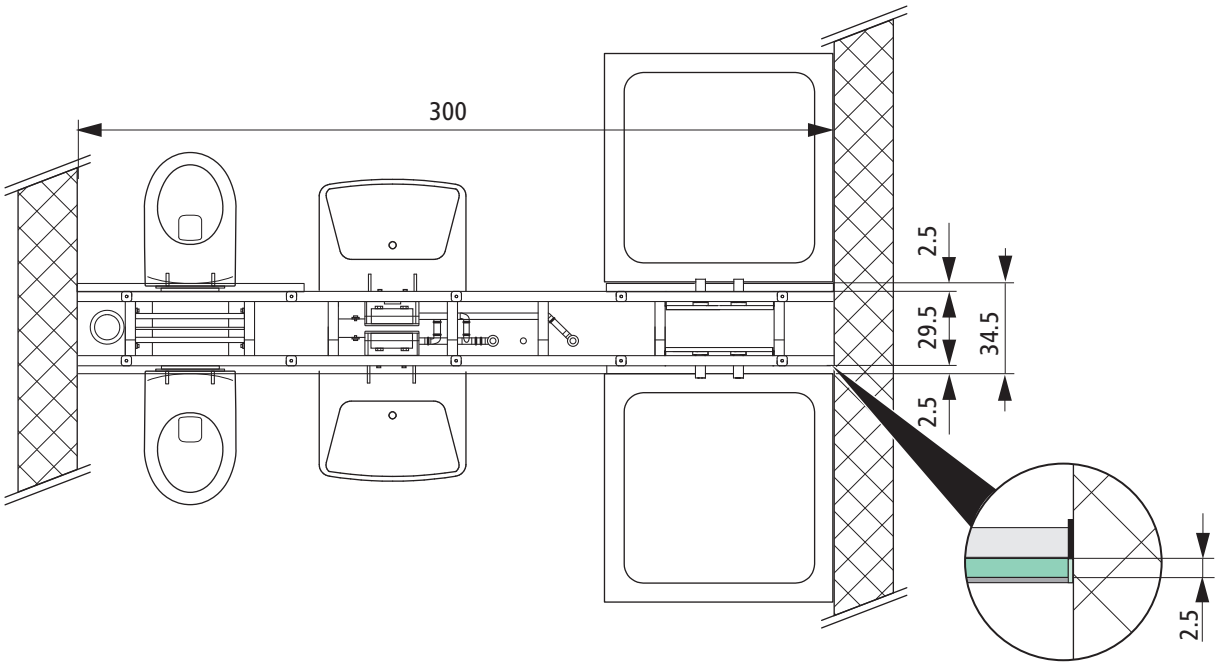


Fig. 36: Plan d'ensemble

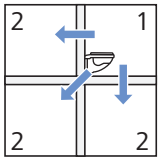


Fig. 37: Local d'émission (1), local de réception (2)

Types de bruit	Salle de bain-salle de bain		Salle de bain-habitat	
	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue	Valeur d'exigence minimale	Valeur d'exigence accrue
Bruits de courte durée / provoqués par l'utilisateur	43 dB ✓	39 dB ✓	38 dB ✓	34 dB ✓
Bruits de fonctionnement [1)]	38 dB ✓	34 dB ✓	33 dB ✓	29 dB ✓
Son aérien	47 dB ✓	51 dB ✓	52 dB ✓	56 dB ✓

Tab. 13: Valeurs mesurées pour la cloison de séparation Optivis 34.5 cm

✓ Exigences satisfaites

1) Pour que les valeurs d'exigences soient respectées, il faut que les exigences pour la conduite d'évacuation le soient également, ☞ «Conditions à remplir pour les conduites d'évacuation», page 1030.

Si les valeurs mesurées pour la transmission horizontale sont conformes aux exigences relatives à la protection acoustique, cela s'applique dans la même mesure pour la transmission diagonale et verticale.

Les caractéristiques définies précédemment permettent de déterminer des valeurs de protection contre le bruit de la cloison, ☞ «Bruit solidien / bruit aérien dans les cloisons de séparation», page 1035.

Pour les cloisons dont les caractéristiques s'écartent des valeurs définies, Nussbaum propose un outil de calcul sur Internet:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

7.3.1.7 Paroi de séparation avec 2 cadres de montage Optivis sans flocage, avec pièce d'assemblage standard

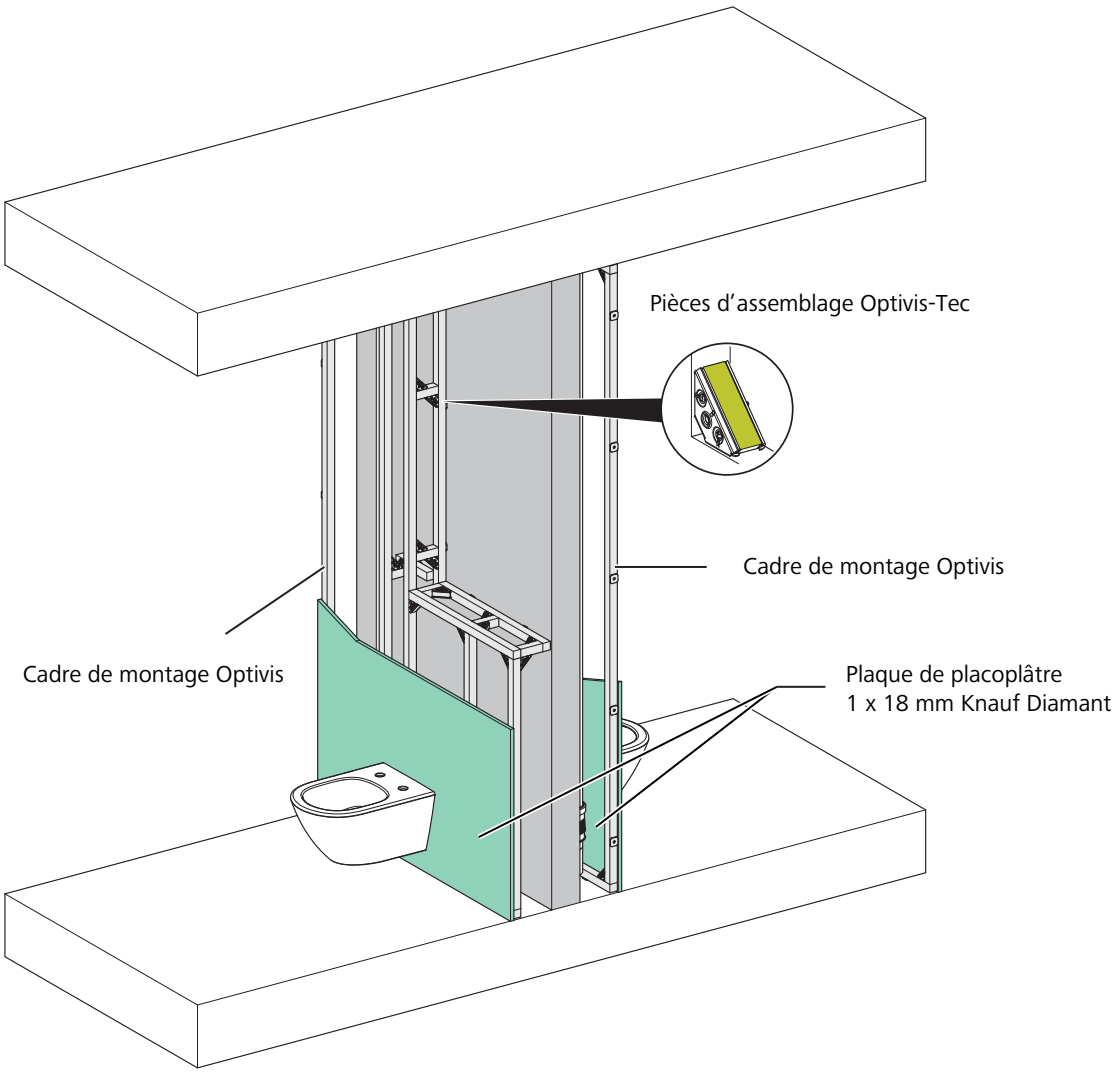


Fig. 38: 2 cadres de montage Optivis 24 cm, hauteur de local, placés de part et d'autre contre paroi de séparation

Cadre de montage hauteur partielle ou hauteur de local

Cloison de séparation	Exigences minimales	Exigences accrues
Paroi en béton armé	20 … 25 cm	20 … 25 cm
Paroi double en briques avec laine minérale	25 … 30 cm	25 … 30 cm
Cloison légère	15 … 20 cm	15 … 20 cm

Tab. 14: Cloisons de séparation

Ces paramètres permettent de répondre aux exigences. Le planificateur doit s'occuper dans le détail des aspects techniques.

Exécution	2 × installation avec cadre de montage Optivis contre paroi de séparation Optivis-Tec-Pièces d'assemblage 71041 Optivis-Tec-Elément insonorisant 71049
Profondeur cadre de montage	24 cm
Revêtement	de chaque côté 1× 18 mm Knauf Diamant Joints enduits sans filet
Plafond en béton armé	14 cm

Tab. 15: Montage d'essai des cadres de montage Optivis à hauteur partielle ou hauteur de local

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

8 Exemple de calcul pour la protection contre les bruits aériens

Pour déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique de l'air, il faut disposer des données suivantes:

- La taille de la surface de séparation commune **S** en m^2
- Le volume du local de réception **V** in m^3
- L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré $\mathbf{R}_w$ en dB
- Le supplément de projet $\mathbf{K}_p$ en dB
- Le supplément pour transmission latérale $\mathbf{K}_F$ en dB

Nussbaum met à disposition sur l'Internet un outil de calcul pour déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique nécessaire en fonction des murs, de la taille des locaux et du plan de base:

www.nussbaum.ch/outil_de_calcul_protection_contre_bruit

8.1 Différence de niveau sonore, indice d'affaiblissement acoustique et différence de niveau sonore standard pondérée

Ce qui est décisif pour la protection contre le bruit dans le local de réception, c'est la différence de niveau sonore (D) que l'on obtient entre le local d'émission et le local de réception.

$D = L_1 - L_2$ [dB]

L_1 = Niveau de pression acoustique moyen dans le local d'émission

L_2 = Niveau de pression acoustique moyen dans le local de réception

La différence de niveau sonore est fonction de la fréquence et est influencée par les facteurs suivants:

S = Surface commune de l'élément de séparation entre les locaux d'émission et de réception [m^2]

R' = Indice d'affaiblissement acoustique [dB]

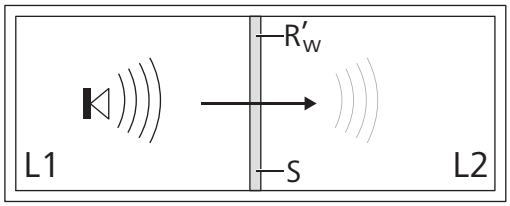


Fig. 39: Différence de niveau sonore

Le niveau sonore dans le local de réception décroit à mesure que grandit l'indice d'affaiblissement acoustique et que diminue la surface de la cloison de séparation. Lorsque l'aire d'absorption sonore équivalente du local de réception est plus élevée, cela se traduit aussi par une diminution du niveau sonore.

La transmission du bruit d'un local à un autre s'opère non seulement par la paroi de séparation resp. le plafond, mais aussi par les parois latérales contiguës.

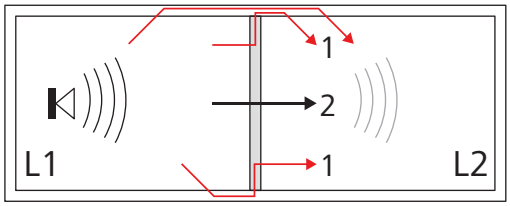


Fig. 40: Transmission latérale du bruit

1 Transmission directe du bruit

2 Transmission latérale

La transmission latérale du bruit fait partie de la transmission dérivée et se fait uniquement par les éléments de construction latéraux. Les fuites, ponts acoustiques, conduites ou autres voies de transmission ne font pas partie de la transmission latérale. Il est tenu compte de la transmission latérale dans l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré du bâtiment R'_w.

Alors que R'_w correspond uniquement à l'isolation acoustique de l'élément de séparation correspondant, on tient compte en plus du volume de local V pour la différence de niveau sonore pondérée $D_{nT,w}$.

$D_{nT,w} = R'_w + (10 \times \log(V/S) - 4.9)$ (dB)

$D_{nT,w}$ est un indice pour la protection contre le bruit. Malgré un indice d'affaiblissement acoustique R'_w identique pour l'élément de séparation, les différences peuvent être considérables selon que les locaux contigus sont grands ou petits.

Un mur qui donne sur un grand local n'a pas à être tellement isolant contre le bruit que s'il donne sur un petit local. Pour un indice d'affaiblissement acoustique donné (p. ex. une construction de séparation planifiée), la différence de niveau d'une situation est d'autant plus élevée dans la mesure où le temps de réverbération est plus faible et que le volume du local de réception est plus élevé.

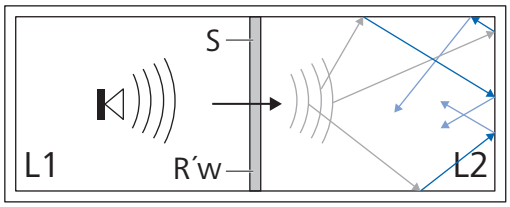


Fig. 41: Dans un petit local de réception, la paroi de séparation doit avoir un indice d'affaiblissement acoustique plus élevé pour une exigence identique

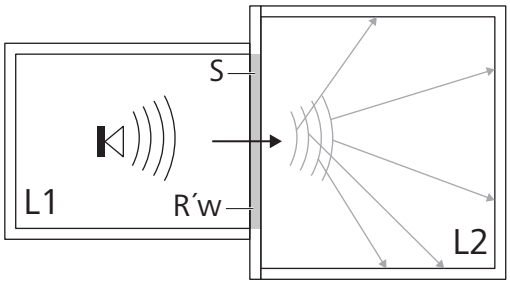


Fig. 42: Pour un grand local de réception, la paroi de séparation doit avoir un indice d'affaiblissement acoustique plus faible pour une exigence identique

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

8.2 Formules de calcul

Pour la détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré du bâtiment **R'**$_w$, on tient compte des voies de transmission:

- 1 × transmission directe
- 4 × 3 transmission latérale

Il s'en suit qu'il existe **13 voies de transmission**.

En tenant compte de la transmission latérale, on peut déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré du bâtiment (R'_w) comme suit:

$$R'_w = R_w + K_F \text{ (dB)}$$

R_w = Indice d'affaiblissement acoustique pondéré [dB]

K_F = Supplément pour transmission latérale [dB]

Détermination de la différence de niveau sonore standard **D**$_{nt}$ et de la différence de niveau sonore standard pondérée **D**$_{ntw}$:

$$D_{nT} = R' + \left(10 \times \log\left(\frac{V}{S}\right) - 4.9\right) \text{ (dB)}$$

ou

$$D_{nT,w} = R'_w + \left(10 \times \log\left(\frac{V}{S}\right) - 4.9\right) \text{ (dB)}$$

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + \left(10 \times \log\left(\frac{T}{T_o}\right)\right)$$

$$R' = L_1 - L_2 + \left(10 \times \log\left(\frac{S}{A}\right)\right)$$

$$R'_w = R_w + K_F \text{ (dB)}$$

$$D_{i,tot} = D_{nT,w} + C \text{ (dB)}$$

$$D_i \leq D_{i,tot} - K_p \text{ (dB)}$$

V = Volume du local de réception [m^3]

T = Temps de réverbération [s]

T_0 = Temps de réverbération de référence [s]

A = Surface d'absorption acoustique [m^2]

S = Surface d'élément de séparation [m^2]

C = Terme d'adaptation du spectre [dB]

D_i = Valeur d'exigence pour le son aérien de sources de bruit intérieures [dB]

$D_{i,tot}$ = Valeur globale pour la protection contre les bruits aériens causés par des sources de bruits intérieures [dB]

K_p = Supplément de projet [dB]

8.2.1 Supplément pour transmission latérale

Le supplément pour transmission latérale **K**$_F$ est fonction des éléments montés (paroi légère ou en béton, plafond ou sol). Lors des calculs nous utilisons par simplification les valeurs suivantes:

- Pour une isolation acoustique faible de la paroi de séparation et/ou de la paroi massive, env. –4 dB
- Pour une isolation acoustique élevée de la paroi de séparation et/ou de la paroi légère, env. –6 dB

8.3 Définir les exigences

La valeur d'exigence pour le son aérien de sources de bruit intérieures D_i peut être déduite en se reportant aux tableaux correspondants.

Sensibilité au bruit	Type et utilisation du local (local d'immission)
Aucune	Surfaces de dégagement et de circulation, locaux utilisés occasionnellement ou locaux dont le bruit inhérent à l'exploitation est considérable. Exemples: Local de stockage, entrepôt et cave, local abritant des installations de chauffage, de ventilation ou des installations techniques du bâtiment, local de bricolage ou d'entreposage, garage, cage d'escaliers, coursive, etc.
Faible	Locaux utilisés essentiellement pour des activités manuelles. Locaux occupés par plusieurs personnes ou durant de courtes périodes. Exemples: Atelier, salle de travaux manuels, cantine, restaurant, cuisine sans partie habitable, bain, douche, WC, local de vente, couloir interne au logement, salle d'attente.
Moyenne	Locaux utilisés pour l'habitat, pour y dormir ou pour des activités intellectuelles. Exemples: Salle de séjour, chambre à coucher, studio, salle de classe, salle de répétition de musique, cuisine habitable, bureau, salle de réception, chambre d'hôtel, etc.
Elevée	Locaux à l'usage d'utilisateurs qui ont besoin de beaucoup de tranquillité. Exemples: Salles spéciales de repos dans les hôpitaux et les sanatoriums, salles pour thérapies spéciales avec un besoin élevé de tranquillité, salle de lecture ou d'étude.

Tab. 1: Classement de la sensibilité au bruit en fonction du type de local d'immission et de l'utilisation (local de réception) selon SIA 181.

Degré de nuisance	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Utilisation	**Peu bruyante**	**Normale**	**Bruyante**	**Très bruyante**
Exemples pour un type de local d'émission et d'utilisation (local d'émission)	Salle de lecture ou d'attente, local de stockage, cave, local d'archivage	Séjour, chambre à coucher, cuisine, bain, douche, WC, corridor, cage d'ascenseur, local de machinerie d'ascenseur, cage d'escalier, jardin d'hiver, parking souterrain, bureau, salle de réunion, laboratoire, local de vente sans sonorisation	Salle polyvalente, salle de classe, crèche, jardin d'enfants, local technique, restaurant sans sonorisation, local de vente avec sonorisation et locaux annexes, parking souterrain, affectation commerciale	Exploitation artisanale, atelier, salle de répétition de musique, salle de sports, restaurant avec sonorisation et locaux annexes
Sensibilité au bruit	**Valeur d'exigence D_i**			
Faible	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
Moyenne	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
Elevée	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

Tab. 2: Exigences minimales D_i pour la protection contre le bruit en provenance de sources intérieures selon SIA 181

Fig. 43: Détermination de la valeur d'exigence pour le son aérien de sources de bruit intérieures

Pour un local à faible sensibilité au bruit, il convient de respecter **D_i = 47 dB** pour une utilisation normale à nuisances sonores moyennes.

8.4 Exemple de calcul 1

Exigence:

- $D_i = 47$ dB
- $D_{i,tot} \geq D_i \rightarrow D_{i,tot} \geq 47$ dB

Caractéristiques données:

Volume du local de réception	**V**	=	60 m³
Surface d'un élément de séparation	**S**	=	4 m²
Supplément de projet	**K_p**	=	2 dB
Supplément pour la transmission latérale (en partant d'une construction légère)	**K_F**	=	– 6 dB

Calcul de l'isolation acoustique nécessaire pour la paroi de séparation:

$D_{i,tot} \geq D_i + K_p = 47 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 49 \text{ dB}$

$$D_{i,tot} = D_{nT,w} + C = R'_w + \left(10 \times \log\left(\frac{V}{S}\right) - 4.9\right) + C$$

$49 \leq R'_w + 6.9 + C = R_w + K_F + 6.9 + C = R_w - 6 + 6.9 + C$

$\rightarrow R_w + C \geq 48$ dB

8.5 Exemple de calcul 2

Exigence:

- $D_i = 47$ dB
- $D_{i,tot} \geq D_i \rightarrow D_{i,tot} \geq 47$ dB

Caractéristiques données:

Volume du local de réception	**V**	=	20 m³
Surface d'un élément de séparation	**S**	=	4 m²
Supplément de projet	**K_p**	=	2 dB
Supplément pour transmission latérale (en partant d'une construction légère)	**K_F**	=	– 6 dB

Calcul de l'isolation acoustique nécessaire pour la paroi de séparation:

$D_{i,tot} \geq D_i + K_p = 47 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 49 \text{ dB}$

$$D_{i,tot} = D_{nT,w} + C = R'_w + \left(10 \times \log\left(\frac{V}{S}\right) - 4.9\right) + C$$

$49 \leq R'_w + 2 + C = R_w + K_F + 2 + C = R_w - 6 + 2 + C$

$\rightarrow R_w + C \geq 53$ dB

8.6 Exigence supplémentaire selon SIA 181:2020

Selon SIA 181:2020 il faut en outre respecter l'exigence supplémentaire suivante:

$D_i - 5 \leq R'_w + C$ (dB)

Pour les exemples de calcul 1 et 2, la valeur d'exigence D_i correspond à 47 dB.

$47 - 5 = 42 \leq R'_w + C$ (dB)

Exemple de calcul 1:

$R_w + C = 48$ dB

$\rightarrow R'_w + C = R_w + K_F + C = 48 - 6 = 42$ (dB)

Exemple de calcul 2:

$R_w + C = 53$ dB

$\rightarrow R'_w + C = R_w + K_F + C = 53 - 6 = 47$ (dB)

9 Solutions Nussbaum pour la protection contre le bruit

Pour les installations sanitaires,Nussbaum offre diverses solutions permettant de réduire la transmission des bruits solidiens dans la structure d'un bâtiment. L'isolation s'impose alors dans tous les cas où il y a contact direct entre structure et conduites, ou pour une utilisation qui entraîne p. ex. des vibrations.

Les éléments suivants sont concernés:

- Conduites
- Fixations
- Appareils, robinetteries, équipements sanitaires et de cuisine
- Cadres de montage et cloisons de séparation

9.1 Conduites d'eau de boisson

Pour les conduites d'eau de boisson, les mesures de protection contre le bruit ont pour but principal de réduire la transmission des bruits solidiens.

Les principales mesures pour y arriver sont:

- Isoler les conduites de la structure du bâtiment par des colliers avec caoutchouc
- Utiliser des tampons insonorisants
- Respecter les prescriptions de pose (croisement de tuyaux, éviter les superpositions)
- Utiliser des raccords de robinetteries avec protection intégrée contre le bruit
- Isoler les conduites traversant des murs et des dalles
- Prévoir un espace suffisant entre les conduites et la structure du bâtiment
- Eviter les ponts acoustiques que provoquent les gravats et mortiers

Pour les conduites posées dans les murs maçonnés, le découplage des conduites s'effectue directement dans la boîte et au moyen de la gaine de protection.

Extrait de l'assortiment:

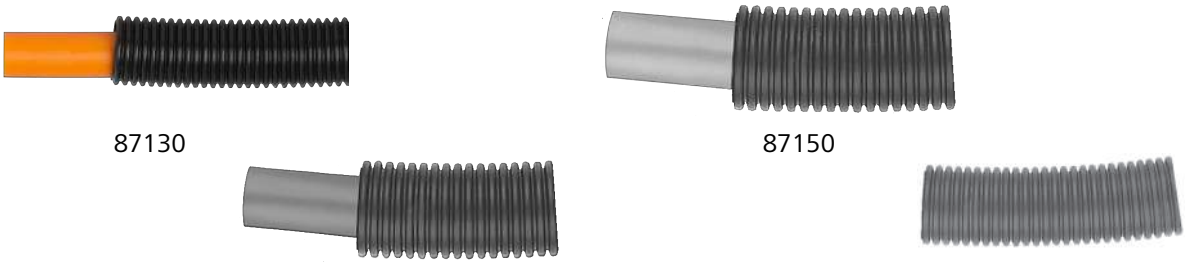


Fig. 44: Tuyaux Optiflex avec gaine de protection

Les conduites d'eau de boisson sont posées de manière à ce que la vitesse d'écoulement ne dépasse pas les 4 m/s. On arrive ainsi à réduire les bruits d'écoulement à un niveau qui les rend négligeables.

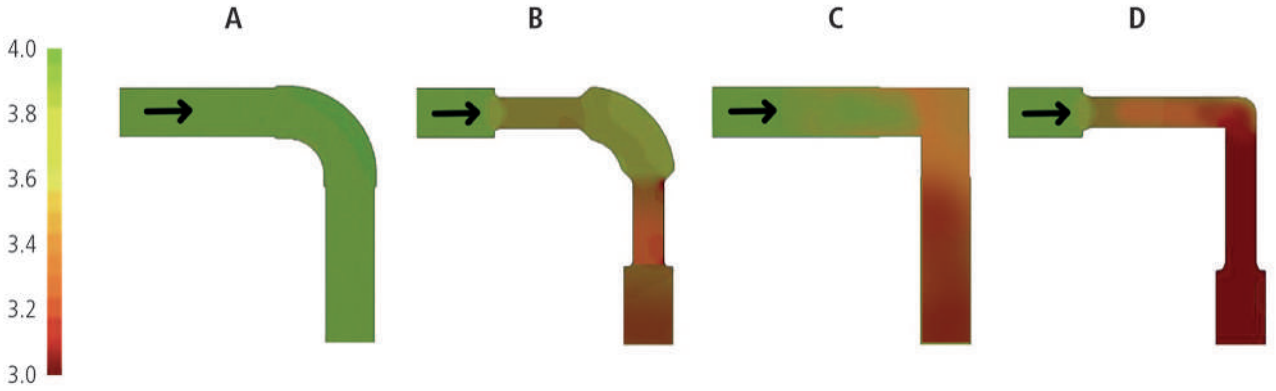
Vitesses d'écoulement maximales dans les conduites d'eau de boisson:

- Conduite de soutirage max. 4.0 m/s
- Distribution vers les étages et groupes d'appareils max. 3.0 m/s
- Conduites de distribution et conduites de branchement d'immeuble max. 2.0 m/s
- Conduites de branchement d'immeuble max. 3.0 m/s pour et jusqu'aux sprinklers
- Conduite de circulation max. 0.5 m/s

La conception des raccords de tuyauterie a également une incidence sur les bruits d'écoulement dans les conduites. Une meilleure hydrodynamique des composants permet de réduire les turbulences. Les bruits d'écoulement sont plus faibles lorsque l'écoulement est laminaire.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

Types de construction



Pression [bar] pour 24 l/min	sans embout intérieur sans angle vif	avec embout intérieur sans angle vif	sans embout intérieur avec angle vif	avec embout intérieur avec angle vif

9.2 Fixations et raccords

9.2.1 Boîtes Optiflex

Les boîtes Optiflex-Profix 85100 et boîtes doubles Optiflex-Flowpress 84210 sont dotées d'une protection intégrée contre le bruit et servent à assurer les raccordements de robinetterie dans les constructions massives et à sec.



85100 84210

Fig. 45: Boîtes Optiflex à protection intégrée contre le bruit

9.2.2 Colliers à garniture de protection contre le bruit

Pour que les fixations des tuyaux assurent une bonne protection contre le bruit, on peut utiliser les colliers à garniture de protection contre le bruit de la gamme de produits acoustiques de Nussbaum.

Pour une fixation des tuyaux assurant une bonne protection contre le bruit, il convient de tenir compte des points suivants:

- Choisir des colliers adaptés à la taille de la conduite pour que celle-ci soit maintenue bien enserrée.
- Déterminer correctement les distances entre les fixations. Des distances trop importantes entre les fixations peuvent entraîner des vibrations et par conséquent provoquer des nuisances sonores.

Extrait de l'assortiment:

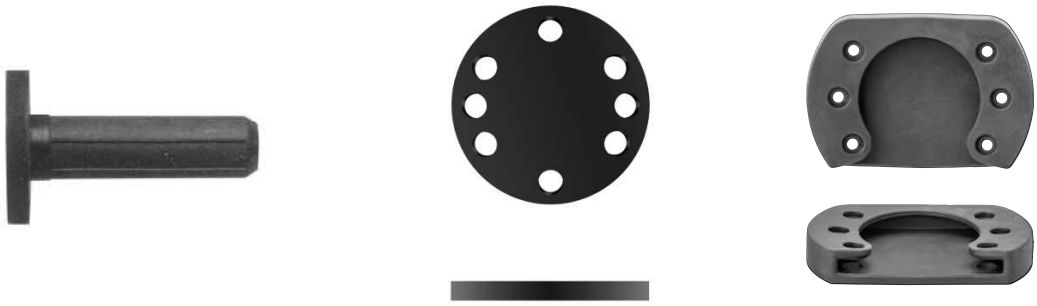


83070 83071 83171

Fig. 46: Colliers à garniture de protection contre le bruit de Nussbaum

9.2.3 Eléments de protection contre le bruit pour fixations

Le montage doit être correct pour bénéficier d'une isolation de part en part des bruits solidiens. Tous les points de contact dans la structure du bâtiment doivent être isolés contre le bruit par des matériaux souples (p. ex. caoutchouc). Dans l'assortiment de Nussbaum on trouvera à cet effet p. ex. les tampons insonorisants 83078, les isolations phoniques destinées aux supports simples pour robinetteries Optivis 81059 et les éléments isolants 81060 assortis aux équerres de raccordement avec patte de fixation.



83078 81059 81060

Fig. 47: Accessoires Nussbaum de protection contre le bruit pour les fixations: Tampons insonorisants, isolations phoniques et éléments insonorisants.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2 – 261.0.052 / V11

Lexique

Lexique

Anode

Electrode sur laquelle prédomine la réaction anodique.

Biofilm

Le biofilm se présente sous la forme d'un dépôt de matières orga-niques qui recouvrent les conduites et récipients où circule régulièrement de l'eau de boisson. Les biofilms stables ne constituent pas un risque dans la mesure où ils sont constitués de substances et de microorganismes que l'on trouve naturellement dans l'eau de boisson.

Cathode

Electrode sur laquelle prédomine la réaction cathodique.

Chaleur

La chaleur est un type d'énergie. L'énergie thermique est produite par conversion d'un autre type d'énergie.

Circulation à contre-courants

Flux causés dans les conduites par la convection. Les circulations à contre-courants peuvent produire des pertes de chaleur.

Coefficient de performance annuel

Le coefficient de performance annuel d'une pompe à chaleur correspond au rapport entre puissance thermique et puissance absorbée électrique, les deux valeurs se rapportant à une année entière d'exploitation. Pour des informations complémentaires sur le coefficient de performance annuel d'une pompe à chaleur, se reporter à la directive VDI 4650.

Coefficient de performance COP

Le coefficient de performance COP d'une pompe à chaleur correspond au rapport entre puissance thermique et puissance électrique absorbée pour un point de fonctionnement (valeur instantanée).

Colonne de distribution

Colonne horizontale ou verticale, de la nourrice de distribution à une distribution vers les étages ou à une conduite de soutirage (SVGW W3:2013).

Colonne montante

Passage de conduites verticales dans une gaine ou une paroi d'installation.

Colonne montante

Colonne verticale, de la nourrice de distribution à une distribution vers les étages ou à une conduite de soutirage (SVGW W3:2013).

Conduction

Transmission thermique selon la loi de Fourier: Dans les matières solides, l'énergie thermique est transportée par l'énergie cinétique de la matière. Exemple: Le réchauffement des tuyaux et radiateurs par l'eau chaude qui y circule.

Conduite de soutirage

Conduite d'eau chaude qui mène à un point de soutirage.

Constante d'équilibre

Lorsqu'une réaction chimique est à l'équilibre, la constante d'équilibre donne le rapport entre les concentrations des substances initiales et substances finales. Diverses notations et variantes sont possibles: c'est ainsi par exemple qu'une constante d'équilibre peut également indiquer le rapport des pressions partielles.

Constante solaire

Valeur moyenne de la puissance de rayonnement qui émane des rayons solaires qui touchent la Terre à la verticale, sans tenir compte d'influences atmosphériques. D'après les mesures actuelles, la constante solaire équivaut à 1361 W/m2.

Convection

Transmission thermique selon la loi de refroidissement de Newton: l'énergie thermique est transportée pour un fluide (gaz ou liquide). Exemple: air chauffé et de ce fait montant, p. ex. au-dessus d'un ra-diateur.

Corrosion

La corrosion est un phénomène de dégradation de matériaux métalliques par des réactions chimiques ou électrochimiques avec des agents corrosifs tels que l'eau, l'oxygène, etc.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Couche passive

Fine couche de protection qui se forme sur une surface métallique en partant de composants d'alliage, p. ex. une couche d'oxyde de chrome sur la surface d'aciers anticorrosion.

Couche recouvrante

Couche stable et inhibitrice de corrosion, qui se forme par dépôt durant l'utilisation (p. ex. couches de protection constituées de calcaire ou de rouille sur la surface intérieure de tuyaux).

Dommage lié à la corrosion

Altération de la fonction d'un matériau métallique ou d'un système par la corrosion.

Dureté de l'eau

Pour l'eau de boisson ou l'eau de chauffage, teneur en ions de calcium et de magnésium en [mol/m3].

Eau chaude

Eau de boisson chauffée au maximum à 65 °C et dont la température à un point de soutirage est à au moins 50 °C (SIA 385/1).

Eau d'exploitation

Eau disponible pour des applications techniques dans le commerce, l'industrie et l'agriculture, qui ne doit pas répondre à des exigences particulières en matière d'hygiène.

Eau de boisson

L'eau de boisson est une eau douce qui, lorsqu'elle est conforme aux bases juridiques, convient pour nos besoins, en particulier comme eau de boisson ou pour la préparation des aliments, ou encore pour les soins du corps et l'hygiène.

Eau froide

Eau de boisson d'une température maximale de 25 °C.

Ecart de température

Différence de température entre départ et retour dans une installation de chauffage, ou entre air entrant et air sortant pour une pompe à chaleur air/eau.

Electrode

Conducteur d'électrons (p. ex. une pièce métallique) en contact avec un électrolyte.

Electrolyte

Solution aqueuse qui conduit le courant électrique à travers les ions, p. ex. l'eau de pluie.

Elément d'aération

Elément de corrosion dont la différence de potentiel résulte d'une différence dans la concentration d'oxygène à proximité des électrodes.

Elément de corrosion

Elément galvanique court-circuité dans un système de corrosion, une des électrodes étant formée par le métal corrosif.

Elément galvanique

Combinaison d'électrodes reliées par un électrolyte.

Energie de transformation

Energie nécessaire pour changer l'état physique d'une matière.

Flocage de gaine

Remplissage d'une gaine avec un matériau de remplissage. Le matériau de remplissage sert à réduire la transmission d'ondes acoustiques et fait office de protection incendie. La protection incendie est assurée par les propriétés ignifuges du matériau de remplissage.

Fluide

Matière liquide ou gazeuse

Gaine technique

Espace creux vertical qui traverse les étages d'un bâtiment et qui sert au passage de conduites de distribution.

Installation sans pression

L'installation d'eau de boisson est dotée d'une ouverture pour être en contact avec l'atmosphère. Seule la pression d'une colonne d'eau est efficace. Une installation sans pression sert uniquement à l'alimentation d'un seul point de soutirage.

Installation sous pression

L'installation d'eau de boisson est une enceinte étanche à l'atmosphère. La pression est plus élevée que la pression atmosphérique. Lorsque l'alimentation est centralisée, une installation sous pression peut desservir plusieurs points de soutirage, mais elle peut également servir à alimenter un seul point de soutirage.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Ion

Les ions sont des atomes ou molécules chargés électriquement.

Légionelles

Bactéries qui peuvent être présentes dans l'eau. L'ingestion d'une eau contenant des légionelles ne présente a priori pas de risque pour la santé. Si toutefois les bactéries sont inhalées sous forme d'aérosols (p. ex. vapeurs de douche), elles peuvent provoquer la maladie du légionnaire; il s'agit d'une forme de pneumonie qui, si elle n'est pas traitée, peut causer la mort.

Macroélément

Elément de corrosion dont les électrodes sont distantes de quelques millimètres ou plus.

Matière corrosive

Matière qui provoque la corrosion d'une surface métallique.

Métal noble

Désignation pour les métaux qui présentent les potentiels comparativement plus positifs dans une série de potentiels électrochimiques, p. ex. le métal noble cuivre.

Métal non-noble

Désignation pour les métaux qui présentent les potentiels comparativement plus négatifs dans une série de potentiels électrochimiques, p. ex. l'acier galvanisé.

Microélément

Elément de corrosion dont les électrodes présentent une distance microscopique entre elles.

Milieu corrosif

Environnement dans lequel se trouvent un ou plusieurs agents corrosifs.

Nombre de Reynolds

Grandeur physique sans dimension, importante dans la mécanique des fluides. Est égal au rapport entre la vitesse d'écoulement et la viscosité (cinématique) du fluide multiplié par une grandeur géométrique caractéristique, p. ex. le diamètre du tuyau. Les valeurs inférieures à 1000 correspondent à un écoulement laminaire. Lorsqu'elles sont supérieures à 5000, l'écoulement est turbulent.

Oxydation

Réaction où un partenaire réactionnel cède des électrons, l'oxygène étant souvent impliqué comme oxydant.

Paroi d'installation

Paroi servant à des installations de technique du bâtiment, qui in-tègre des colonnes montantes.

Potentiel Galvani

Le potentiel Galvani (dénommée ainsi d'après le physicien italien Luigi Galvani) est la différence de potentiel entre deux phases, p. ex. entre une électrode métallique et une solution dans laquelle elle se trouve plongée. Le potentiel Galvani n'est ni mesurable ni calculable. C'est pourquoi les valeurs de potentiels d'électrodes doivent toujours être comprises comme relatives à une électrode de référence.

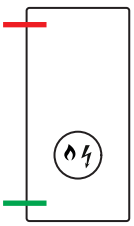
Pression partielle

Proportion de la pression dans un mélange gazeux, qui a pour origine l'un des composants gazeux (p. ex. la pression de l'oxygène ou de l'azote dans l'air).

Principe du contre-courant

Dans un échangeur de chaleur qui fonctionne selon le principe du contre-courant, les flux de matières s'écoulent dans des directions opposées. Les différences de température entre les flux de matière sont alors plus élevées, ce qui accroît le degré d'efficacité dans la transmission thermique

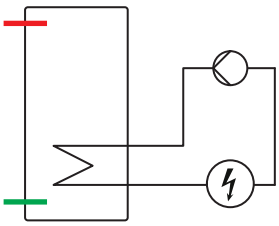
Production d'eau chaude sanitaire, directe



Pour la production directe d'eau chaude sanitaire, la transformation de l'énergie en énergie thermique a lieu dans le chauffe-eau au moyen d'un chauffage par résistance ou au gaz.

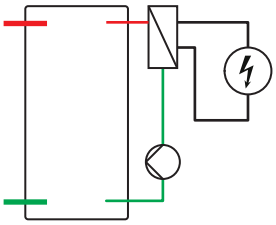
261.0.158 / 21.09.2026 / V2

Production d'eau chaude sanitaire, indirecte, echangeur de chaleur interne



Lors de la production indirecte d'eau chaude sanitaire, l'eau est chauffée par un fluide caloporteur, p. ex. de l'eau de chauffage ou le réfrigérant d'une pompe à chaleur. Le transfert de chaleur s'opère par un échangeur de chaleur situé à l'intérieur du chauffe-eau.

Production d'eau chaude sanitaire,indirecte, echangeur de chaleur externe



Lors de la production indirecte d'eau chaude sanitaire, l'eau est chauffée par un fluide caloporteur, p. ex. de l'eau de chauffage ou le réfrigérant d'une pompe à chaleur. Le transfert de chaleur s'opère par un échangeur de chaleur (accumulateur de charge) situé à l'extérieur du chauffe-eau

Rayonnement

Transmission thermique selon la loi de Stefan-Boltzmann: L'énergie thermique est transmise par des ondes électromagnétiques. Exemples: Le réchauffement de plans d'eau par le rayonnement solaire ou le rayonnement thermique de radiateurs.

Réaction anodique

Réaction d'électrode équivalente à l'échange de charge positive de l'électrode à l'électrolyte, le courant circulant de l'électrode à l'électrolyte. Une réaction anodique est une oxydation, p. ex. M --> Mn+ + ne–, M représentant le métal, p. ex. Fe pour l'élément fer.

Réaction cathodique

Réaction d'électrode équivalente à l'échange de charge négative de l'électrode à l'électrolyte, le courant circulant de l'électrolyte à l'électrode. Une réaction cathodique correspond à une réduction, p. ex. ½ O2 + H2O+2e– --> 2OH–

Réduction

Opération dans laquelle un partenaire réactionnel accueille un ou plusieurs électrons.

Régime laminaire

Ecoulement ordonné du fluide. L'écoulement affiche un profil d'écoulement caractéristique.

Régime turbulent

Ecoulement désordonné du fluide.

Séparation thermique

Paroi de séparation à isolation thermique qui empêche les échanges thermiques de conduites à différentes températures.

Série de potentiels électrochimiques

Liste de métaux dans laquelle les métaux sont classés d'après leur potentiel de corrosion libre.

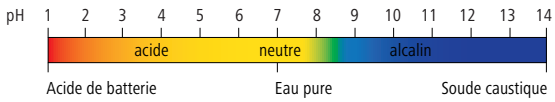
Système de corrosion

L'ensemble des métaux et de leur environnement qui influent sur la corrosion de ces métaux.

Température

La température est un état de la matière: elle se déduit de l'énergie cinétique de particules élémentaires telles qu'électrons, atomes et molécules. Plus les mouvements des particules élémentaires dans une matière sont rapides, plus la température de cette matière est élevée.

Valeur pH



Valeur non dimensionnelle pour la concentration d'ions d'hydrogène (H+) dans une solution aqueuse. Définition: pH = – log(H+). Echelle de valeurs ph avec les couleurs de l'indicateur ph bleu de thymol:

Vieillissement

Par vieillissement, on entend l'altération des propriétés physiques et chimiques de matériaux (souvent pour les matières synthétiques) sous l'action, par exemple, de rayonnements UV durant le stockage ou l'utilisation. Il est possible de stabiliser les matériaux pour en freiner le vieillissement.

Volume d'attente

Volume partiel d'un accumulateur qui, après un chargement à la température de consigne, est disponible pour l'utilisateur. Le volume d'attente se compose du volume de couverture de pointe et du volume de commande.

Volume de commande

Volume partiel de l'accumulateur dont la température commande une charge supplémentaire de l'accumulateur.

Volume de couverture de pointe

Volume partiel d'un accumulateur qui assure la disponibilité d'eau chaude pendant les pics de consommation.

261.0.158 / 21.09.2026 / V2

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 risp. 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 rubinetterie 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