

Optipress-Industry

valable à partir du: 08 décembre 2025



NUSSBAUMRN

Gut installiert Bien installé Ben installato

Descriptif système

Table des matières

1	Informations générales	4
1.1	Groupes cibles.....	4
2	Garantie système	5
2.1	Garantie Nussbaum.....	5
2.2	Marquage système.....	6
3	Composants de système.....	7
3.1	Raccords à sertir Optipress-Industry	7
3.1.1	Matériaux et propriétés – joints	9
3.1.2	Sécurité de contrôle grâce au SC-Contour	9
3.2	Tuyau Optipress en acier inoxydable 1.4520.....	10
3.2.1	Essais et contrôle qualité des tuyaux.....	10
3.2.2	Conditionnement du produit à la livraison	10
3.3	Robinetteries système Optipress	10
4	Domaines d'utilisation pour Optipress-Industry.....	11
4.1	Domaines d'utilisation pour les raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry	11
4.1.1	Domaines d'utilisation pour fluides.....	11
4.1.2	Domaines d'utilisation pour fluides gazeux.....	16
4.2	Domaines d'utilisation des robinetteries système Optipress	19
4.2.1	Eaux traitées.....	19
4.2.2	Utilisations spéciales	19
4.3	Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Industry.....	20
4.3.1	Remarques sur les installations à gaz techniques	21
4.4	Désinfection	21
4.4.1	Désinfection ponctuelle ou désinfection par stagnation du système de distribution d'eau de boisson	22
4.4.2	Désinfection continue de l'eau de boisson	22
4.5	Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés.....	22
4.6	Domaines d'utilisation ne convenant pas pour Optipress-Industry	23
4.7	Pression de service pour les composants de conduite Optipress.....	23
5	Planification et exécution.....	24
5.1	Normes et réglementations	24
5.2	Informations complémentaires.....	24
5.3	Installations mixtes	24
5.3.1	Installations mixtes admissibles avec Optipress-Industry.....	25
5.4	Isolation technique	25

5.5	Protection contre la corrosion extérieure	26
5.6	Installations de surpression (stations de pompage)	27
5.7	Utilisation de câbles chauffants	27
5.8	Compensation équipotentielle	28
5.9	Transport et stockage des tuyaux, raccords et robinetteries	28
5.10	Outilage	29
5.11	Fixation des tuyaux	30
5.12	Pose des tuyaux	31
5.12.1	Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages	31
5.12.2	Espace minimal nécessaire à l'exécution d'un sertissage	32
5.12.3	Cotes pour combinaisons de raccords à sertir Optipress-Industry	33
5.13	Tronçonnage des tuyaux	36
5.14	Cintrage des tuyaux	36
5.15	Réaliser un assemblage Optipress	36
5.16	Raccords filetés	36
5.17	Raccords à bride	36
5.17.1	Assemblage des raccords à brides	37
5.18	Essai de pression	37

1 Informations générales

1.1 Groupes cibles

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

- Installatrices et installateurs chauffage et sanitaire ou spécialistes instruits
- Planificatrices et planificateurs
- Agents d'exploitation

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

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 (suisse tec) 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 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 peuvent être combinés librement avec de nombreux systèmes de Nussbaum et couvrent ainsi de nombreuses possibilités d'utilisation. Les solutions produits de Nussbaum dédiées à l'industrie sont décrites dans le document de Nussbaum intitulé «Applications et solutions – industrie», [☞](#).



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'emplacement 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.

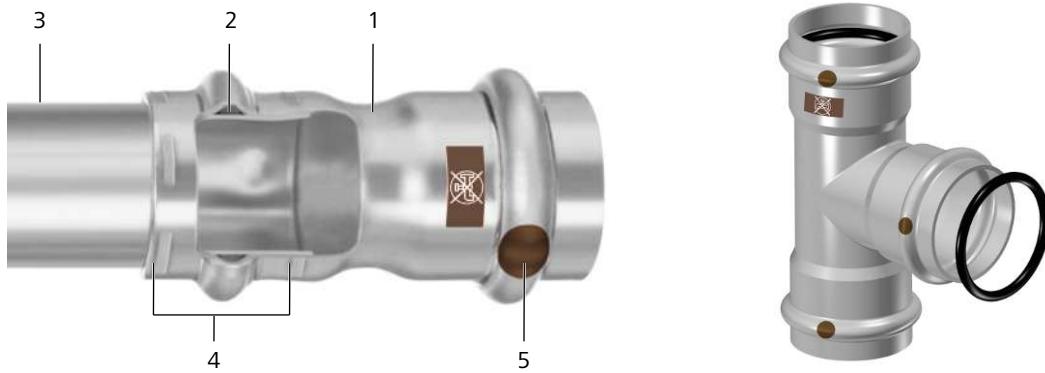


Fig. 1: Assemblage par sertissage de tuyaux Optipress-Industry aux Ø de 15 à 54 mm

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.

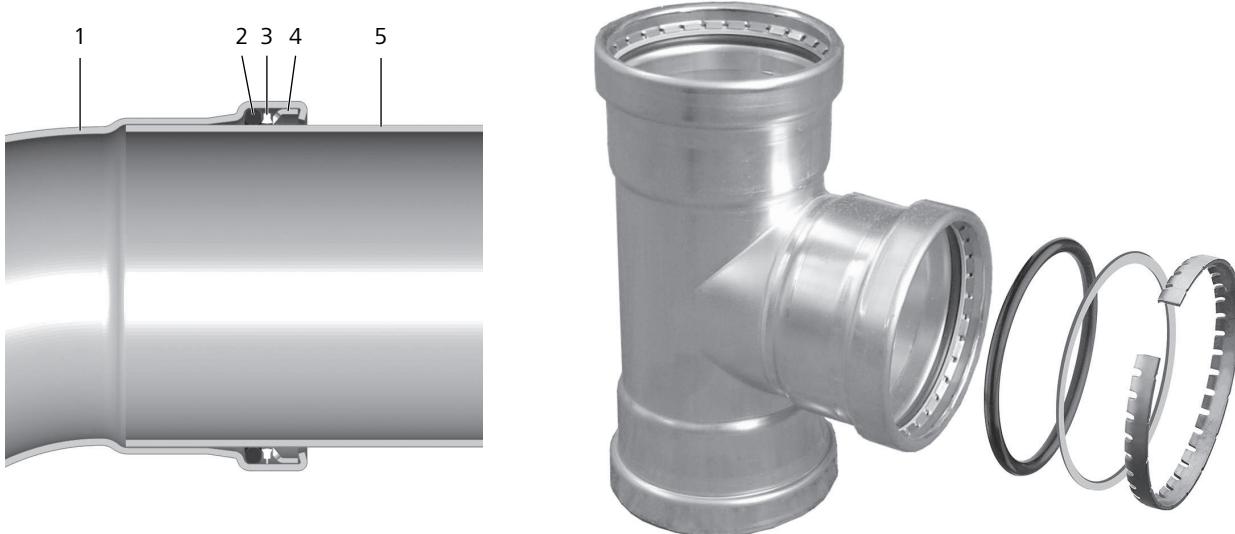


Fig. 2: Assemblage par sertissage XL Optipress-Industry Ø 76.1, 88.9 et 108 mm

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

3.1.1 Matériaux et propriétés – joints

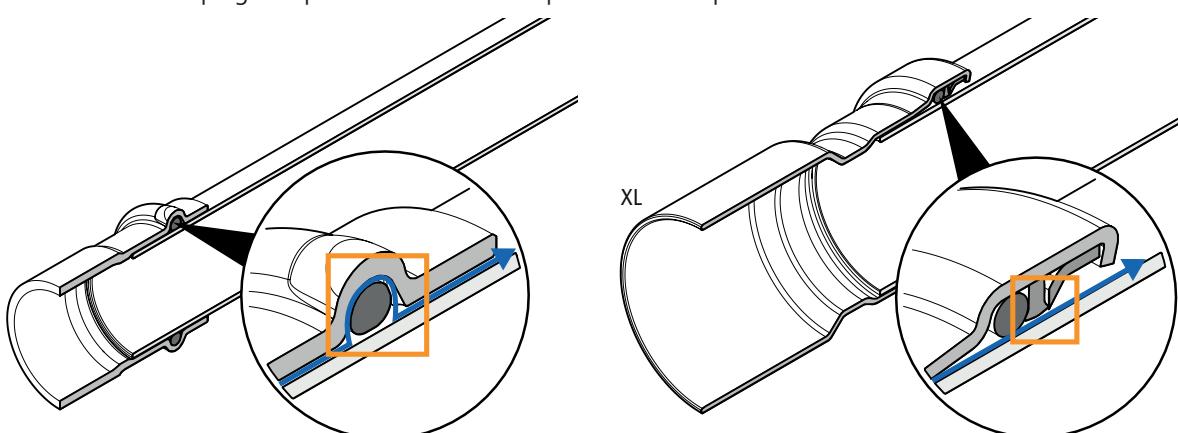
Joint	Matériau	Dimension	Documents de contrôle	Propriétés
	EPDM	Jusqu'à Ø 108	<ul style="list-style-type: none"> Certificat SVGW pour installations d'eau de boisson Attestation TÜV selon la directive 2014/68/UE (directive équipements sous pression) Homologation VdS pour installations sprinklers humides Certificat TÜV pour utilisation d'oxygène et d'acétylène 	<ul style="list-style-type: none"> 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)
	HNBR	Jusqu'à Ø 108	<ul style="list-style-type: none"> Certificat SVGW pour installations de gaz Certificat TÜV pour utilisation d'oxygène et d'acétylène 	<ul style="list-style-type: none"> 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
	FKM	Jusqu'à Ø 108	<ul style="list-style-type: none"> Homologation VdS pour installations sprinklers humides et sèches 	<ul style="list-style-type: none"> 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.

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.

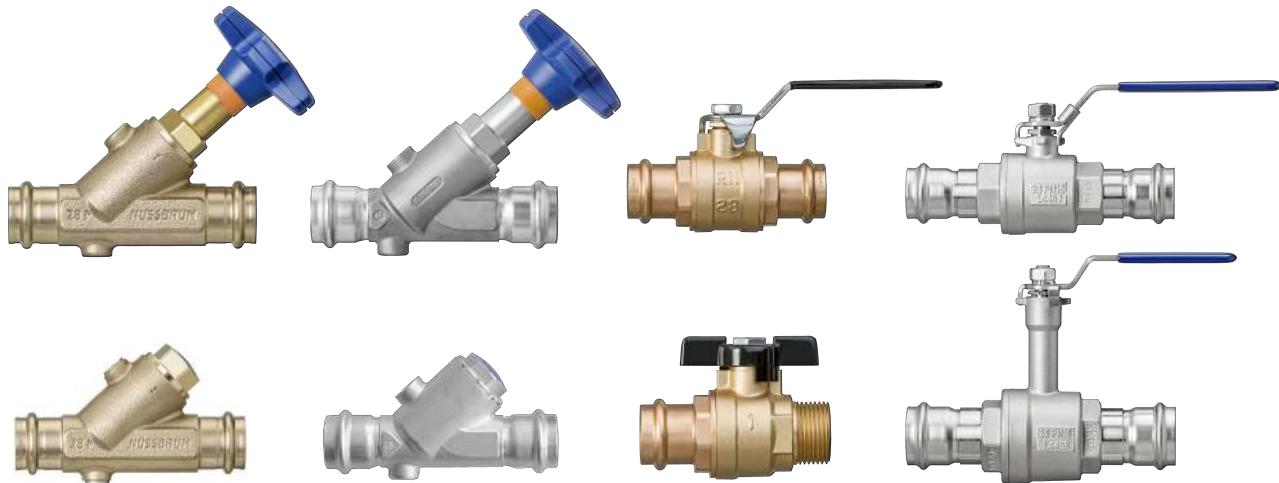
3.2.2 Conditionnement du produit à la livraison

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 6.

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.



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

4.1.1.2 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 1.4301
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*

Utilisation dans les installations humides avec homologation VdS (en préparation):

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 1.4301
Joint	EPDM
Qualité tuyau	Acier inoxydable 1.4520

Tab. 5: *Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry dans les installations sprinkler — installations humides avec homologation VdS*

Utilisation dans les installations sèches avec homologation VdS:

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

Tab. 6: *Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry dans les installations sprinkler — installations sèches avec homologation VdS*

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 7: *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		<ul style="list-style-type: none"> • 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 installations solaires

* ↗ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 22.

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		<ul style="list-style-type: none"> • 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 dans les circuits frigoporteurs et de refroidissement

* ↗ «Liquides frigoporteurs et caloporteurs autorisés», page 22.

4.1.1.6 Chauffage

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	110
Matériau raccord		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 10: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour les chauffages

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		<ul style="list-style-type: none"> • 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
		<p>The diagram illustrates the heating system's layout. On the left, a vertical pipe labeled 'Réseau de conduites à distance / conduite principale' passes through a 'Paroi extérieure' (exterior wall). A 'Robinet d'arrêt principal' (main valve) is located on the pipe. Below the wall, a 'Conduite en sous-sol (fournisseur de chaleur)' (underground supply pipe) connects to an 'Echangeur de chaleur' (heat exchanger). The heat exchanger is connected to a 'Chauffage des locaux' (space heating) unit and an 'Installation domestique' (domestic installation) which includes a 'Centrale domestique' (domestic central unit) and an 'Eau chaude' (hot water) tank. A 'Compteur de chaleur' (heat meter) is positioned between the main valve and the heat exchanger. The 'Fournisseur de chaleur' (supplier) is connected to the system via a 'Raccordement bâtiment (fournisseur de chaleur)' (building connection). The 'Consommateur de chaleur' (consumer) is connected to the system via a 'Limité livraison' (limited delivery). The diagram is divided into two regions: 'Systèmes à sertir depuis l'entrée dans le bâtiment jusqu'à la station de transfert admis (zone primaire)' (systems to be threaded from the entry into the building to the admitted transfer station (primary zone)) and 'Systèmes à sertir admis (zone secondaire)' (admitted systems (secondary zone)).</p>

4.1.1.8 Eau de pluie

Valeurs limites et matériaux

Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16)
Matériau raccord		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 11: 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		<ul style="list-style-type: none"> • 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. 12: 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. 13: 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		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Matériau raccord		Acier inoxydable 1.4301
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

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

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		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 15: 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. 16: 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. 17: 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 23
Matériau raccord		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		<ul style="list-style-type: none"> • EPDM pour air comprimé classe 1 à 4 (concentration d'huile $\leq 5 \text{ mg/m}^3$) • HNBR pour air comprimé classes 5 et supérieures (concentration d'huile $> 5 \text{ mg/m}^3$)
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 18: 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		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 19: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour le vide

4.1.2.4 Azote (N_2)

Valeurs limites et matériaux		
Dimensions	[mm]	\varnothing 15 ... 108
Température min.	[°C]	-15
Pression max.	[kPa] (bar)	1600 (16) pour \varnothing 15 ... 54 mm 1000 (10) pour \varnothing 76.1 ... 108 mm
Fluide		Azote (N_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		<ul style="list-style-type: none"> • 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 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 \varnothing 15 ... 54 mm 1000 (10) pour \varnothing 76.1 ... 108 mm
Fluide		Dioxyde de carbone (CO_2), gazeux, degré de pureté jusqu'à 5.0 (99.999 %)
Matériau raccord		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E, uniquement pour du dioxyde de carbone sec
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 21: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour le 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 76.1 ... 108 mm
Fluide		Gaz de protection, gazeux (p. ex. Ar +CO ₂)
Matériau raccord		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 22: 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		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		EPDM
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

Tab. 23: 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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		<ul style="list-style-type: none"> • Acier inoxydable 1.4301 • Bronze CC499K/CC246E
Joint		HNBR
Qualité tuyau		Acier inoxydable 1.4520

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

4.1.2.9 Hydrogène (H₂)

Valeurs limites et matériaux		
Température max.	[°C]	60
Pression max.	[kPa] (bar)	50 (0.5)
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. 25: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'hydrogène (H₂)

4.1.2.10 Oxygène (O_2)

Valeurs limites et matériaux

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

Tab. 26: Utilisation de raccords, joints et tuyaux Optipress-Industry pour l'oxygène (O_2)

4.1.2.11 Acétylène

Valeurs limites et matériaux

Plage de température	[°C]	-15 ... +60
Pression max.	[kPa] (bar)	1000 (10)
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

Tab. 27: 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.

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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Contact avec matériaux de construction humides ou d'isolation contenant des chlorures	<p>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 26.</p>
Eau de condensation (passage à la température de point de rosée)	<p>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.</p> <p>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).</p>
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 bâlier 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. 28: Remarques et restrictions relatives aux domaines d'utilisation d'Optipress-Industry

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.
- Les installations pour de l'oxygène et de l'acétylène doivent impérativement être réalisées sans graisse. Les assemblages par filetage doivent être effectués avec un ruban d'étanchéité PTFE au lieu de l'habuel chanvre, qui a besoin d'être graissé.

Avant sa mise en service, le système de conduites fermé doit être soumis à un essai de pression et d'étanchéité.

Pour l'essai combiné de pression et d'étanchéité, le système de conduites doit être soumis pendant au moins 6 heures à une pression de service de 1.1 fois supérieure à la pression de service maximale, qui doit être de 3 bars au moins.

Pendant toute la durée de l'essai, il faut s'assurer qu'aucune personne ne soit exposée à un risque.

Comme fluide d'essai, il faut utiliser de l'azote ou de l'air exempt d'huile. La graduation du manomètre utilisé ne doit pas être plus grande que la perte de pression admissible. Les changements de pression peuvent être dus à des différences de température.

L'essai est dit concluant lorsque, durant l'essai, il n'y a pas eu de perte de pression de plus de 1 % et qu'il n'a été constaté aucune déformation du système de conduites.

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.).

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 22
- ↗ «Désinfection continue de l'eau de boisson», page 22

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 peroxyde 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.

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 peroxyde d'hydrogène sont des substances généralement corrosives et ne devraient être mis en œuvre que par des personnes qualifiées.

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-Industry:

Désignation (fluide de base)	Utilisation
Antifrogen® N (monoéthyléneglycol)	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 (propyléneglycol)	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 (propyléneglycol)	Systèmes de chauffage et de refroidissement, pompes à chaleur, installations sprinkler, réfrigération de denrées alimentaires
Pekasolar® L (propyléneglycol)	Capteurs plats et à tubes sous vide (vacuum) et leurs combinaisons avec des systèmes de chauffage
Glykolsol® N (monoéthyléneglycol)	Pompes à chaleur, sondes géothermiques, climatisations, systèmes de récupération de chaleur, systèmes de refroidissement et de chauffage
Tyfocor® L (propyléneglycol)	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.

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	<p>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.</p> <p>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 13.</p>

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 bâlier que peuvent provoquer les robinetteries à fermeture rapide et les pompes. Les coups de bâlier 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
DN	[mm]	PN	PN
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

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.

Ancien

Tuyau en acier galvanisé

Nouveau

Tuyau en acier inoxydable Optipress



Tuyau en acier galvanisé

Pièce intermédiaire
Optifitt-Press en bronze

Tuyau en acier inoxydable Optipress



Fig. 3: Combinations de matériaux

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:

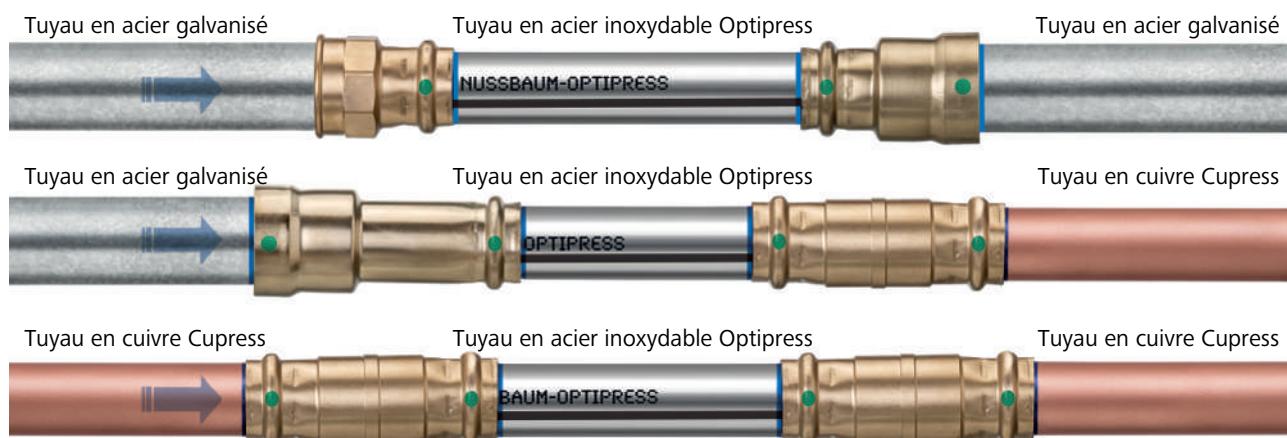


Fig. 4: Installations mixtes admissibles avec Optipress-Industry

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.

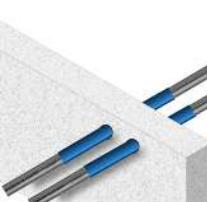
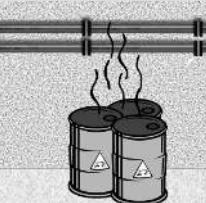
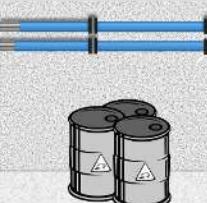
5.4 Isolation technique

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 $\geq +4^\circ\text{C}$, 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.

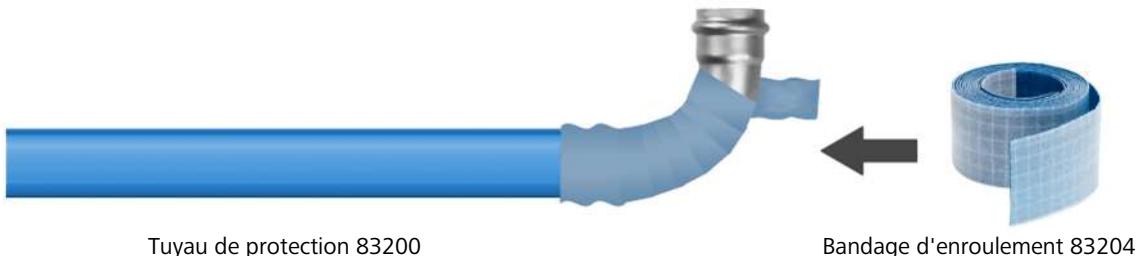
5.5 Protection contre la corrosion extérieure

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

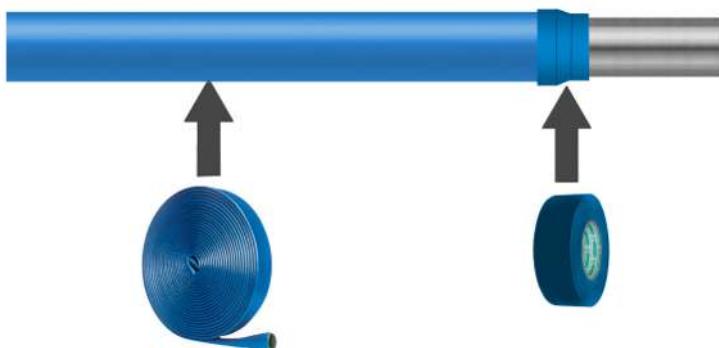
Pour toutes les situations mentionnées, l'installation (tuyaux et raccords) doit être protégée comme il se doit par des matériaux d'isolation sans chlorure. Durant la phase de construction en particulier, il existe un risque accru que de l'humidité se dépose sur les conduites non protégées, ce qui se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

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.

5.10 Outilage

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	Ebavureur 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, ↗ Thématiques 261.0.052.

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

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.

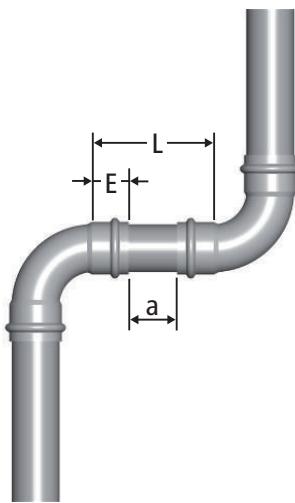


Fig. 5: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

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

Diamètre extérieur du tuyau [mm]	Profondeur d'emboîtement [mm]	L [mm]	a [mm]
15	22	44	0
18	22	44	0
22	24	48	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

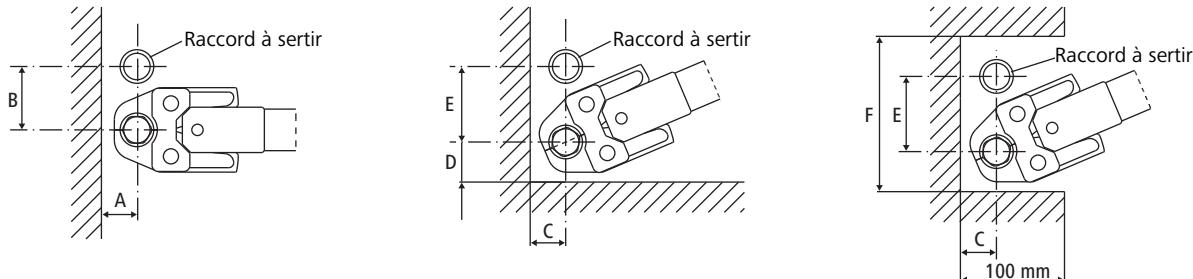
Tab. 34: Longueur minimale du tuyau entre deux sertissages

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

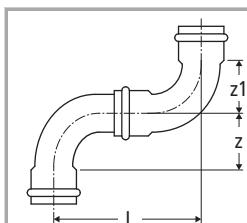


Distances minimales

Diamètre extérieur du tuyau [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [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	—

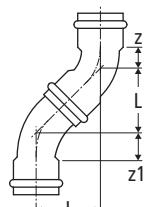
Tab. 35: Distances minimales

5.12.3 Cotes pour combinaisons de raccords à sertir Optipress-Industry



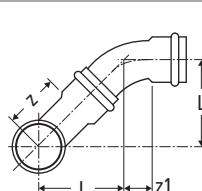
Combinaison Optipress-Industry 80300 / 80301

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												
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



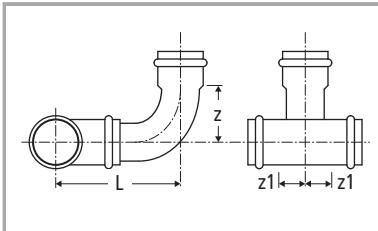
Combinaison Optipress-Industry 80303 / 80304

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



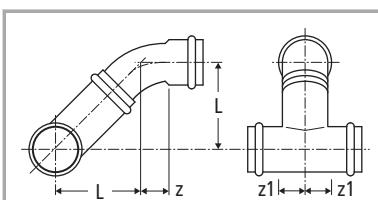
Combinaison Optipress-Industry 80300 / 80304

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																		
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



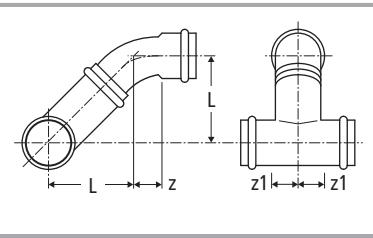
Combinaison Optipress-Industry 80310 / 80301

	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													
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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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											
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 cintre appropriée.

Le rayon minimum de cintrage ne doit pas être inférieur à **$r = 3.5 \times \text{diamètre extérieur du tuyau (D)}$** .

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

La notice pour la réalisation d'un assemblage Optipress est disponible sur www.nussbaum.ch,  Instructions de montage 299.1.007.

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.

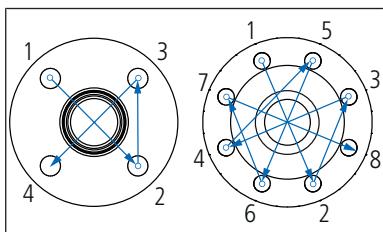
5.17 Raccords à bride

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.

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 de Nussbaum, 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 «Thématisques – Essai de pression pour installations de conduites», Thématische 299.1.056.

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 idro-sanitaria e di riscaldamento. Dalla nostra sede sociale di Olten commercializziamo, attraverso la rete di succursali Nussbaum, la nostra ampia gamma di prodotti rifornendo installatrici e installatori in tutta la Svizzera.

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



NUSSBAUM

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 idro-sanitaria e di riscaldamento
ISO 9001/14001/45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,
Kriens, Sion, Steinhäusen/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