



Tectite

SkinPress

XPress

SudoPress

Manuel technique

multiconnect

by COMAP



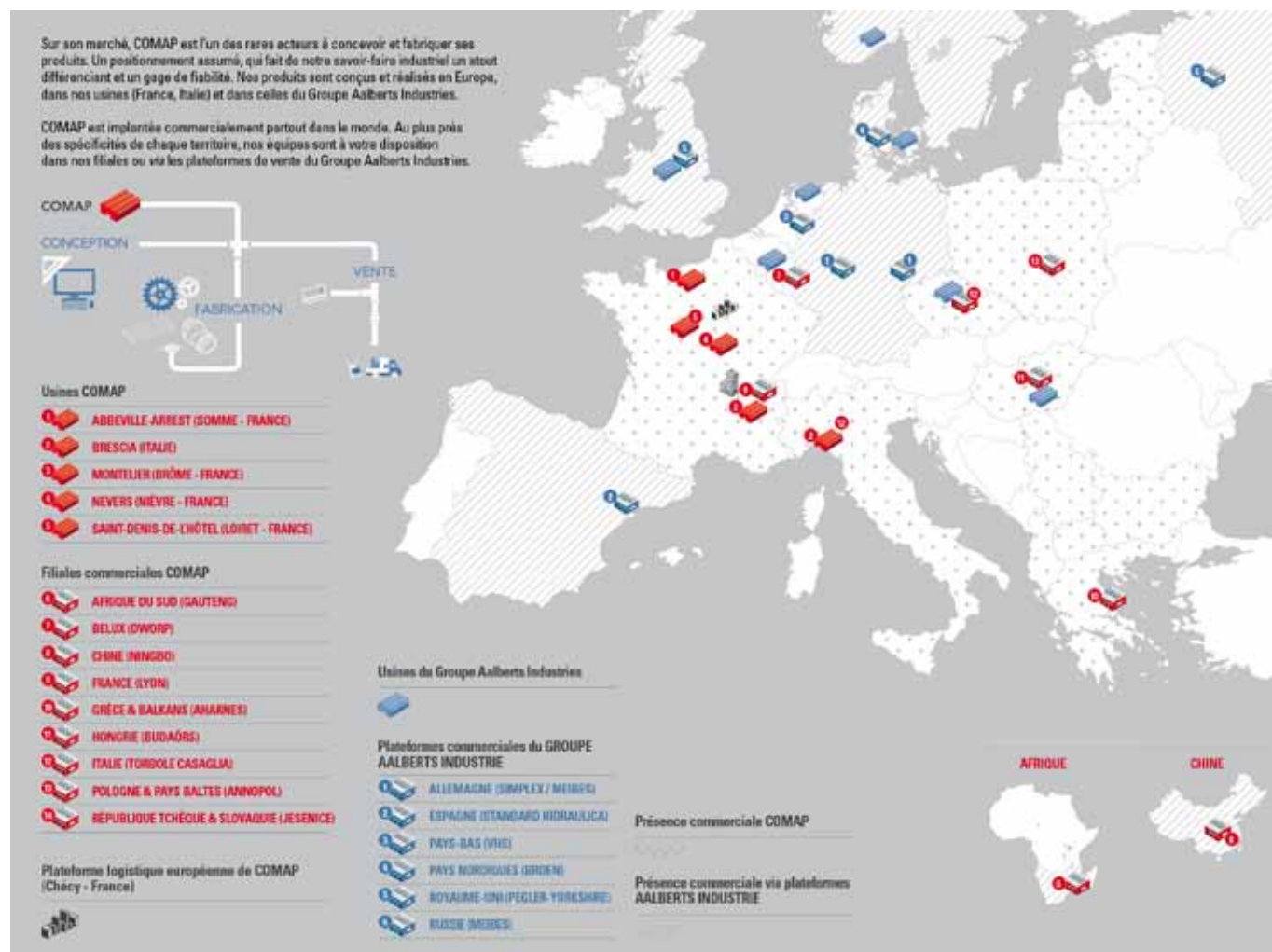
COMAP
SOLUTIONS FOR EFFICIENCY

COMAP, du générateur à l'émetteur

Industriel concepteur et fabricant pour le raccordement et la régulation, le Groupe COMAP est un apporteur de solutions globales au service de la performance énergétique des bâtiments.

Au cœur de l'efficacité des réseaux, nous sommes spécialistes du raccordement, de la régulation et de la qualité de l'eau. Nos produits sont souvent invisibles, et pourtant, chacun d'entre eux participe au fonctionnement optimal de fonctions essentielles des bâtiments et à leur performance énergétique.

De la conception à la vente en passant par la fabrication, **nous maîtrisons l'ensemble de la chaîne de valeur de notre offre**. C'est pourquoi, plus que des produits, **nous apportons la solution qu'il faut où il le faut, du générateur à l'émetteur**. Maison individuelle, résidence collective, hôpital ou site industriel, en construction neuve ou en rénovation...



Nous maîtrisons les contraintes techniques des grands ensembles professionnels comme les attentes des particuliers en termes de design et d'économies d'énergies.

Quel que soit le projet, notre offre garantit un résultat adapté aux caractéristiques spécifiques de chaque chantier, en parfaite conformité avec les normes en vigueur, associés à un niveau de service excellent.

PARTIE A - Réseau multicouche : système SkinPress

1. Description du système

- 1.1. Applications
- 1.2. Raccords à sertir SkinPress
- 1.3. Tubes multicouche

2. Mise en œuvre

- 2.1. Planification
- 2.2. Installation

3. Données techniques avancées

- 3.1. Résistance des raccords à sertir SkinPress
- 3.2. Dilatation thermique
- 3.3. Pertes de charge
- 3.4. Pertes thermiques pour tubes pré-isolés

PARTIE B - Réseau cuivre : raccords SudoPress et Tectite

1. Description du système

- 1.1. Applications
- 1.2. Raccords à sertir SudoPress
- 1.3. Raccords instantanés Tectite
- 1.4. Tubes cuivre

2. Mise en œuvre

- 2.1. Planification
- 2.2. Installation

3. Données techniques avancées

- 3.1. Combinaison de métaux
- 3.2. Dilatation thermique
- 3.3. Pertes de charge
- 3.4. Résistance des raccords à sertir SudoPress

PARTIE C - Réseau acier : système XPress et raccords Tectite

1. Description du système

- 1.1. Applications
- 1.2. Raccords à sertir XPress
- 1.3. Raccords instantanés Tectite Carbone
- 1.4. Tubes acier inoxydable et acier électrozingué

2. Mise en œuvre

- 2.1. Planification
- 2.2. Installation

3. Données techniques avancées

- 3.1. Combinaison de métaux
- 3.2. Dilatation thermique
- 3.3. Pertes de charge

PARTIE D - Mise en service et service après-vente

1. Essai de pression

2. Rinçage du réseau

3. Prévention à la légionellose

4. Prévention à la corrosion

5. Certifications des systèmes COMAP

6. Garanties des systèmes COMAP

PARTIE A

Réseau multicouche : système SkinPress

PARTIE A

Réseau multicouche : système SkinPress

CHAPITRE 1

Description du système

1. DESCRIPTION DU SYSTÈME

1.1. Applications

1.1.1. Applications SkinPress et SkinPress PPSU

Application	Description	Température d'utilisation	Pression d'utilisation
Eau potable	Pour les installations d'eau potable, d'eau chaude et froide.	+5°C à +95°C	10 bar
Chauffage et refroidissement	Pour les installations de chauffage, dans les limites des valeurs de pression prescrites.	- 10°C à +95°C	10 bar
Eaux pluviales	Pour les installations d'eaux pluviales dans les bâtiments, dans les limites des valeurs de pression prescrites.	- 10°C à +95°C	10 bar
Air comprimé	Pour les installations d'air comprimé pour les installations exemptes d'huile (avec un filtre à huile placé devant l'installation), moins de 25 mg / m ³ d'huile.	- 10°C à +70°C	10 bar

Il est possible d'utiliser du glycol à hauteur de 45% maximum.

1.1.2 Gamme SkinPress

Raccords à sertir

SkinPress

		16	20	26	32	40-50-63
	SkinPress	●	●	●	●	●
	SkinPress PPSU	●	●	●	●	-

Tubes multicouche

MultiSkin

PEX / Alu (0,4) / PEX

	16	20	26	32	40-50-63
Rouleaux	●	●	●	●	-
Barres	●	●	●	●	●
Gainés	●	●	●	●	-
Isolés	●	●	●	●	-

BetaSkin

PERT / Alu (0,2) / PERT

	16	20	26	32	40-50-63
Rouleaux	●	●	●	●	-
Gainés	●	●	-	-	-
Isolés	●	●	●	-	-

1.2. Raccords à sertir SkinPress

1.2.1. Gamme SkinPress

1.2.1.1. Raccords SkinPress

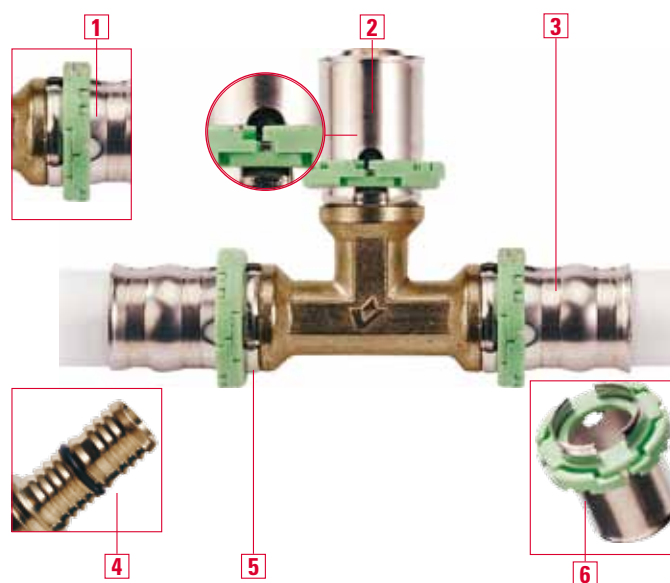
- ▶ Système Visu-Control®
- ▶ Une mise en œuvre rapide et fiable.
- ▶ Une gamme complète de raccords. Plus de 250 références encastrables en dalles (les raccords encastrés doivent être enveloppés d'un isolant flexible et souple, ex. bande de protection adhésive).

Avantages produit

- 1 Visualisation directe du tube
- 2 Traçabilité du produit pour 100% de qualité : taille, certification et numéro de production sont imprimés sur le raccord.
- 3 Bague inox
- 4 Protection du joint torique
- 5 Facilité de connexion du tube
- 6 Protection diélectrique
- 7 Large diamètre intérieur



Bouchon de protection pour les gros diamètres 40, 50 et 63 mm.



1.2.1.2. Raccords SkinPress PPSU

Avec la gamme SkinPress PPSU en matériau synthétique, COMAP offre une gamme plastique pour toutes vos applications plomberie, chauffage, planchers chauffants...

Le raccord est en polyphénylsulfone (PPSU). Un plastique très technique qui offre une grande résistance aux hautes températures et aux fortes pressions. Par exemple, il peut supporter une charge de 18 kg par mm² jusqu'à plus de 200°C sans se déformer.

Caractéristiques		Bénéfices
Résine technique	→	Haute qualité et poids léger
Résistance à la corrosion	→	Maintenance facilitée
Couleur blanche	→	Discret et esthétique

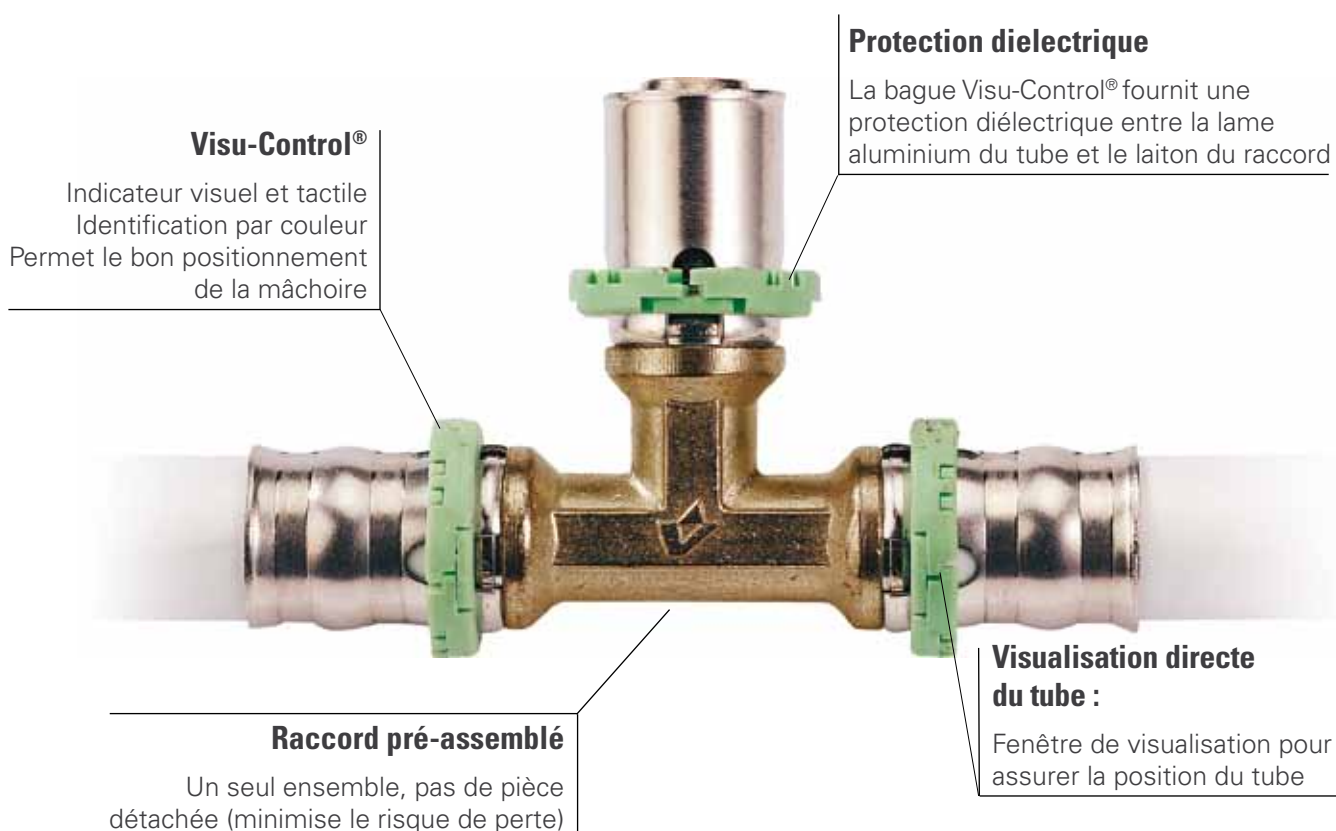
Avantages

- ▶ Technologie Visu-Control® : témoin visuel et tactile, indique le point de sertissage
- ▶ Protection du joint torique
- ▶ La fenêtre de visualisation permet une plus grande lisibilité de la connexion du tube
- ▶ Compatible avec tous les tubes COMAP multicouche (MultiSkin et BetaSkin)
- ▶ Léger et résistant
- ▶ Traçabilité du produit pour une qualité garantie

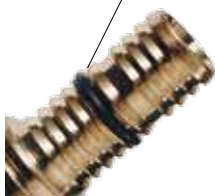


Note : pour plus d'informations sur la compatibilité chimique des raccords SkinPress PPSU, veuillez vous référer au chapitre 3.1 (résistance des raccords SkinPress)

1.2.2. Caractéristiques techniques

**Joint breveté**

Identification par couleur (noir = EPDM)
Profil spécifique qui évite l'endommagement ou le déplacement du joint lors du montage du tube



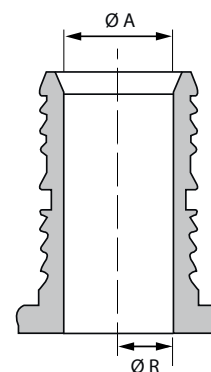
Bouchon de protection pour les gros diamètres 40, 50 et 63 mm.

Diamètre intérieur

Le diamètre intérieur optimisé des raccords SkinPress diminue les pertes de charge.

Note : Le diamètre intérieur, au niveau du centre du raccord, n'est jamais inférieur à ses extrémités.

Diamètre extérieur (mm)	16	20	26	32	40	50	63
Diamètre intérieur A (mm)	7,50	11,00	13,80	19,50	25,50	33,00	43,00
Rayon intérieur r (mm)	3,75	5,50	6,90	9,75	12,75	16,5	21,5



Profil de sertissage

Les raccords SkinPress sont conçus pour être sertis avec des mâchoires au profil TH. Attention, le diamètre 32 mm doit être sertie avec le profil THL.

Diamètre (mm)	16	20	26	32	40	50	63
Profil	TH	TH	TH	THL	TH	TH	TH

Traçabilité



SkinPress PPSU

Matériau	Diamètres (en mm)	Marquage	Packaging
Corps : Laiton CW617N selon EN12165 ou laiton CW612N selon EN12164 Plomb ≤ 2,2% Bagues : inox AISI304	16-20-26-32-40-50-63	- Logo COMAP - Dimensions - DVGW- CSTBat - Numéro de lot - logo* "Joint breveté" pour les diamètres 16 à 32 mm	- Illustration produit - Quantités - Certifications - Gencod EAN - Schémas d'installation
Corps : PPSU Bagues : inox AISI304	16-20-26-32	- Logo COMAP - Dimensions - DVGW- CSTBat - Numéro de lot - logo* "Joint breveté"	- Illustration produit - Quantités - Certifications - Gencod EAN - Schémas d'installation



*Marquage du logo "Joint breveté" : Voir chapitre 1.2.4. Joint breveté page 12, pour les explications sur le principe de fonctionnement du "Joint breveté".

1.2.3. Technologie Visu-Control®



Avec une bague plastique (polymère en téréphtalate de polyéthylène) attachée à chaque extrémité des raccords, la technologie brevetée du Visu-Control® offre un indicateur de sertissage à la fois visuel et tactile. La bague Visu-Control® assure le bon positionnement de l'outil à sertir. Pendant le sertissage, la pression des mâchoires déforme la bague plastique.



Gamme	Applications
SkinPress SkinPress PPSU	- Installation d'eau potable - Installations d'eau chaude et froide sanitaire - Installations de chauffage - Installations de rafraîchissement - Eau glycolée - Récupération des eaux pluviales - Installations d'air comprimé sec

1.2.4. Le joint breveté

Les raccords SkinPress pour les applications eau et chauffage centralisé sont fournis avec un joint en EPDM. Les raccords SkinPress et SkinPress PPSU pour les diamètres 16, 20, 26 et 32 mm sont fournis avec un joint conçu pour indiquer un oubli de sertissage. Tant que le raccord n'est pas serti, le joint torique laisse passer de l'eau. Cela permet de détecter facilement l'absence de sertissage lors de l'essai sous pression.

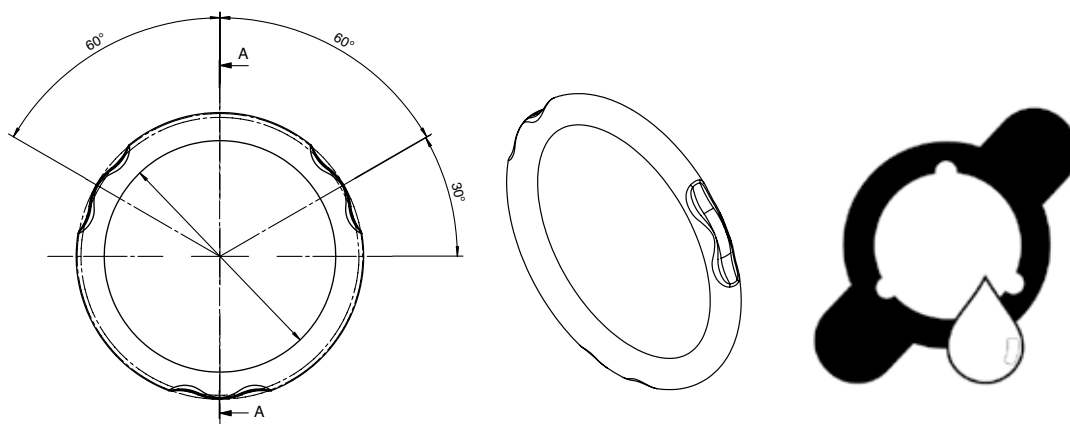


Gamme	Type	Températures d'utilisation du joint
SkinPress SkinPress PPSU (Ø 16 à 32)	EPDM joint breveté (noir)	-20°C à +95°C
SkinPress (Ø 40, 50 et 63)	EPDM (noir)	-20°C à +95°C

Fonctionnement du joint breveté

Le concept du joint breveté repose sur la création d'une ligne de fuite dans le joint torique lui-même.

À trois points stratégiques, des petites gorges ont été créées sur la surface du joint. Ainsi, l'eau coulera par ces gorges tant que le raccord n'est pas serti. Lors du sertissage du joint, la matière obstrue les gorges. Cela garantit l'étanchéité en eau et en air.



1.2.5. Outils de sertissage

Les outils à sertir sont composés d'une machine à sertir et de mâchoires, inserts, adaptateur et chaînes correspondantes. Les machines à sertir COMAP s'utilisent sur batterie.

Pour chaque diamètre de tube, les composants adéquats doivent être utilisés (voir tableau ci-dessous) afin d'obtenir un sertissage parfait.

L'offre COMAP

COMAP présente sa gamme d'outillage à sertir conçue pour fiabiliser et simplifier le travail du professionnel. Les outils Novopress ACO 102*, ACO 202 et ACO 202XL permettent de sertir tous les diamètres en cuivre, PER, multicouche et acier (inox et électrozingué). Le système d'inserts et mâchoire mère permet d'avoir des outils ouverts sur le Multisertissage® en ne changeant que les inserts (au lieu des mâchoires lourdes et encombrantes).



	Cuivre	Acier	PER	Multicouche
				
	SudoPress	XPress	PexPress	SkinPress
	V (M pour Ø>54)	M	CO	TH (THL pour Ø32)
MACHOIRE MÈRE + INSERTS 	Ø12-14-15-16-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-15-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-16-20-25 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø16-20-26-32 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL
MACHOIRE MONOBLOC 	Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	-	-
ADAPTATEUR + CHÂÎNES OU EMBASE + INSERTS 	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL Ø76,1-88,9-108 ACO 202 XL	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL Ø66,7*-76,1-88,9-108 ACO 202XL	-	Ø40-50-63 ACO 202 / ACO 202XL

*électrozingué uniquement

Lors du sertissage des raccords COMAP avec les machines Novopress à inserts, l'outillage grave une marque « A » (le A de COMAP) certifiant que le raccord a bien été sertie avec des machines d'origine COMAP.

Chaque insert Novopress possède un code couleur par diamètre afin d'éviter toute confusion.

Tableau du code couleurs des inserts

Diamètre	12	14	15	16	18	20	22	25	26	28	32
Code couleur	bleu	marron	orange	jaune	blanc	rose	violet	pourpre	rouge	noir	vert

Comparatif des outils de sertissage

Les raccords SkinPress ont été conçus et certifiés avec l'outillage Novopress. Toutefois, des essais internes ont été réalisés avec d'autres outils à sertir disponibles sur le marché.

Le tableau ci-dessous présente les différents outils avec lesquels le sertissage des raccords SkinPress est compatible.

		16	20	26	32	40	50	63
		TH	TH	TH	THL	TH	TH	TH
Novopress	ACO 102*	●	●	●	●	-	-	-
	ACO 202	●	●	●	●	●	●	●
	ACO 202XL	●	●	●	●	●	●	●
	ECO 301	-	-	-	-	●	●	●
REMS	MINI REMS	●	●	●	●	●	-	-
	ECOPRESS	●	●	●	-	-	-	-
	POWERPRESS AKKUPRESS	●	●	●	●	●	●	●
KLAUKE	MINI KLAUKE (MAP2, MAP2L)	●	●	●	●	-	-	-
	UAP2L UP2EL UP3EL	●	●	●	●	●	●	●
VIRAX	VIPER M20+	●	●	●	-	-	-	-
	VIPER P22+	●	●	●		●	●	-
ROTHENBERGER	ROMAX compact	●	●	●	●	●	-	-
	ROMAX Pressliner ROMAX Pressliner ECO ROMAX Pressliner AC ECO	●	●	●	●	●	●	●

*Anciennes générations: SP1932, AFP101

Pour les autres outils du marché, veuillez contacter COMAP.

1.3. Tubes multicouche

1.3.1. Tableau des classes d'application

Les tubes multicouche COMAP sont conformes à la EN ISO 21003-1.-

Classe d'application	T_D		T_{max}		T_{mal}		Champ d'application typique
		Durée ^a		Durée ^b		Durée	
	°C	années	°C	années	°C	heures	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Alimentation eau chaude (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Alimentation eau chaude (70°C)
4 ^b	20 + cumulatif 40 + cumulatif 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Chauffage par le sol et radiateurs à basse température
5 ^b	20 + cumulatif 60 + cumulatif 80	14 25 10	90	1	100	100	Radiateurs à température élevée

Attention : cette norme internationale ne s'applique pas aux valeurs T_D , T_{max} et T_{mal} supérieures aux valeurs mentionnées dans le tableau.

^a Un pays à le choix entre les classes 1 et 2 conformément à sa réglementation nationale.

^b Là où pour une classe plus d'une température nominale est donnée, les durées doivent être cumulées. «Plus cumulatif» dans le tableau implique un profil de température de la température donnée sur une période déterminée. (Par exemple, le profil de la température nominale pour 50 ans pour la classe 5 est de 20°C pour 14 ans, suivi de 60°C pour 25 ans, de 80°C pour 10 ans, de 90°C pour 1 an et de 100°C pour 100 heures).

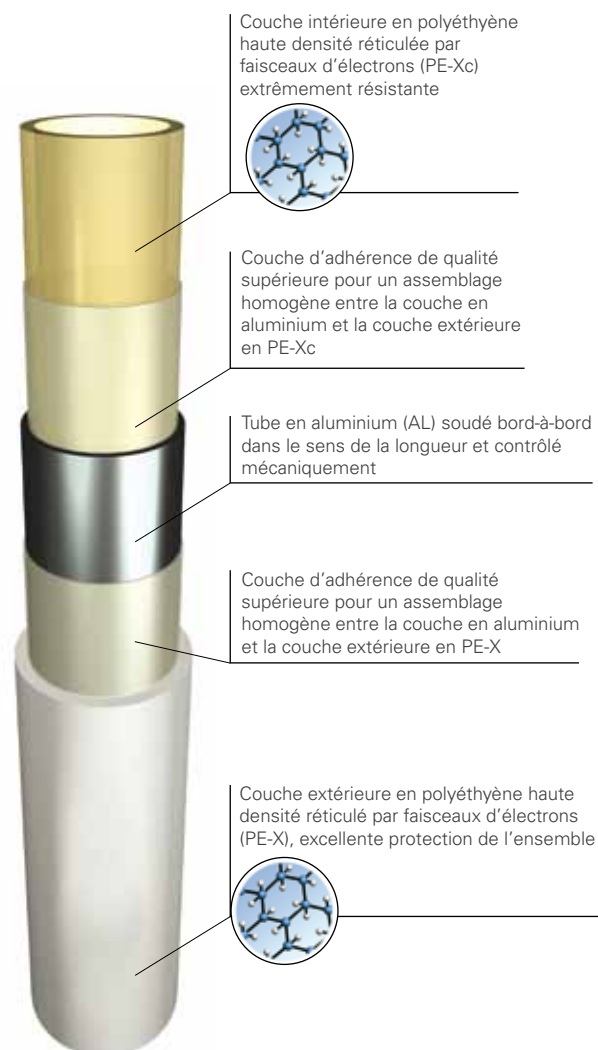
1.3.2. MultiSkin

Le tube multicouche MultiSkin de COMAP se compose d'un tube en aluminium soudé bout à bout dans le sens de la longueur, pourvu d'une couche interne et externe en polyéthylène réticulé par faisceaux d'électrons. Les différentes couches sont raccordées entre elles par une couche d'adhérence de qualité supérieure. Le résultat, c'est le tube multicouche COMAP qui réunit tous les avantages des tubes en matière synthétique et en métal.

Les tubes intérieur et extérieur sont fabriqués en granulats de polyéthylène de haute densité (PEHD) et sont ensuite réticulés au moyen de faisceaux d'électrons. La réticulation améliore considérablement les qualités naturelles du polyéthylène et augmente la résistance du tube à la pression et aux écarts de température.

Le tube répond aux exigences les plus sévères relatives aux installations d'eau potable et résiste même aux matières agressives.

Le tube en aluminium garantit l'étanchéité à l'oxygène et la stabilité à la déformation du tube. Grâce à la soudure dans le sens de la longueur, l'épaisseur du tube reste partout égale. Par conséquent, la couche réticulée extérieure, appliquée via la couche d'adhérence sur le tube en aluminium, aura aussi partout la même épaisseur. Ceci offre également des avantages pour le sertissage parce que les efforts de sertissage sont parfaitement répartis. En fonction du diamètre du tube, l'épaisseur de la couche d'aluminium est calculée de façon à ce que le tube garde toujours la meilleure résistance à la pression.

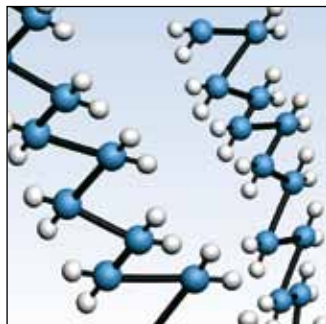


COMAP fabrique des tubes MultiSkin dont les parois intérieures et extérieures se composent de PE-Xc, soit de polyéthylène réticulé par faisceaux d'électrons.

PE Polyéthylène

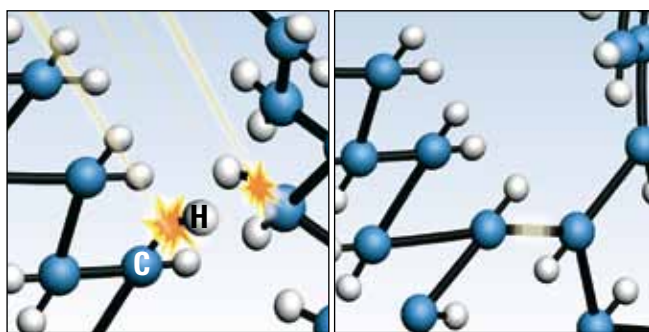
X Réticulation

c Réticulation au moyen de faisceaux d'électrons, c'est-à-dire la façon dont le polyéthylène est réticulé.



La structure du polyéthylène haute densité

Le polyéthylène est une matière synthétique qui se compose de plusieurs chaînes de molécules. Ces chaînes ne sont pas directement combinées entre elles. La structure de base est maintenue par de faibles forces réciproques entre les molécules. Au réchauffement, ces chaînes ont tendance à s'éloigner de plus en plus l'une de l'autre, ce qui rendra le matériau plus mou, plus élastique et moins résistant à la pression, et donc, moins approprié aux applications sanitaire et de chauffage.

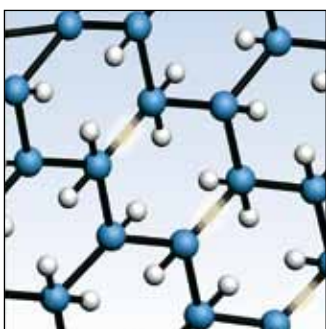


La réticulation par faisceaux d'électrons

Liaison instable ou faible : H-C

Liaison stable et forte : C=C

En exposant le tube multicouche à des faisceaux intenses d'électrons, naissent des combinaisons transversales entre les différentes chaînes de molécules de la matière synthétique. Les électrons séparent les atomes d'hydrogène des différentes chaînes de polyéthylène. De cette façon, les atomes de carbone peuvent se combiner entre eux et former une structure fortement réticulée.



La structure du PE-Xc

Grâce aux combinaisons transversales, les mouvements des chaînes l'une par rapport à l'autre sont réduits au minimum. Dorénavant, lorsque le tube entre en contact avec des fluides de hautes températures ou une autre énergie, la structure, renforcée, n'en souffrira pas. Le polyéthylène réticulé présente un comportement idéal face à une contrainte continue de pression ou de température. La réticulation a rendu le matériau plus durable et lui a donné une mémoire thermique.

Applications

Chauffage et refroidissement, eau potable, eaux pluviales, mazout et autres applications (veuillez consulter COMAP).

Avantages produit

- ▶ Résiste à la pression et à la température : supporte une température de service jusqu'à 95°C et la pression maximale autorisée est de 10 bars.
- ▶ Dilatation linéaire minimale : grâce à la présence de la couche d'aluminium, le coefficient de dilatation du tube est comparable à celui du cuivre et 8 fois inférieur à celui d'un tube en matière synthétique ordinaire. Le coefficient de dilatation est de 0,025 mm/mK.
- ▶ Faibles pertes de charge : les surfaces lisses des couches intérieures et extérieures empêchent les impuretés de s'incruster. Cette surface lisse a pour conséquence de réduire les pertes de charge.
- ▶ Mémoire de forme : après avoir été cintré, le tube garde la forme souhaitée. Il n'a pas de mémoire thermique comme les autres tubes en matière synthétique. Ceci simplifie et accélère la mise en œuvre du tube.
- ▶ Résistance à l'usure : les couches extérieures et intérieures se composent de polyéthylène réticulé par faisceaux d'électrons et ne sont donc pas sujettes à l'usure, même par des températures élevées ou en cas de hauts débits.
- ▶ Étanche à l'oxygène : la couche d'aluminium intégrée empêche la pénétration de l'oxygène dans le tube.
- ▶ Léger et maniable : une installation rapide et simple qui permet une économie. et du temps. Le tube est flexible et extrêmement léger. Un rouleau de 200 m MultiSkin 16x2 pèse à peine 25 kg.
- ▶ Pas de nuisance acoustique : Contrairement aux tubes en métal, ce tube ne produit pas de nuisances acoustiques dues à des bruits d'écoulement si le diamètre du tube a été correctement choisi. Les bruits de contact peuvent s'éviter grâce à un montage correct.
- ▶ Résistance à la corrosion : le PEX est naturellement insensible à la corrosion.

1.3.2.1. Caractéristiques tube MultiSkin

Diamètre du tube (mm)	16	20	26	32	40	50	63
Diamètre intérieur (mm)	12	16	20	26	33	42	54
Épaisseur de la paroi (mm)	2	2	3	3	3,5	4,0	4,5
Épaisseur de l'aluminium (mm)	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,9	1,2
Température de service maximale (°C)	95						
Pression de service maximale (bar)	10						
Coefficient de conductibilité thermique (W/m/K)	0,43						
Coefficient de dilatation linéaire (mm/m/K)	0,025						
Rugosité de la surface du tube intérieur (μ)	7						
Diffusion d'oxygène (mg/l)	0						
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort externe (mm)	$\geq 5xDu$	$\geq 5xDu$	$\geq 5xDu$	-	-	-	-
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort interne (mm)	$\geq 3xDu$	$\geq 3xDu$	$\geq 3xDu$	-	-	-	-
Poids (g/m)	125	147	285	390	528	766	1155
Contenu (l/m)	0,113	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290

Marquage

L'impression sur le tube, répétée tous les mètres, présente la structure suivante (*les éléments en italique ne s'appliquent pas à la France*) :

Marquage	Définition
COMAP	Marque enregistrée
MultiSkin4	Nom du produit
Chauffage & TAP Eau	Applications
COMAP SOLUTIONS FOR EFFICIENCY	Logo
PE-Xc/Al/PE-X	Composition du tube (Polyéthylène de haute densité réticulé / Aluminium / Polyéthylène de haute densité réticulé)
16x2	Mesure diamètre extérieur x épaisseur de paroi
201110	Date de production
Lxx/xx	Code ligne et heure
HN000	Code marquage
10bar/95°C	Pression de service nominale- température max.
<i>Kiwa klasse2/10bar</i>	<i>Certification néerlandaise</i>
<i>Komo klasse 5/6bar</i>	<i>Certification néerlandaise</i>
ISO10508	Standard international
<i>DVGW DW-8501BR0402</i>	<i>Certification allemande</i>
<i>ATG2432;2433</i>	<i>Certification belge</i>
Atec 14/09/1481 CSTBat89-1481 Classe 5(80°C 6bars)- Classe 4(60°C 6bars)-Classe 2(70°C 10 bars)	Certification française
<i>UNI10954-1 Tipo A Classe 1 IIP UNI 319</i>	<i>Certification italienne</i>
<i>AENOR 001/726 UNE 53961 EX Class1/6;2/6;4/6:5/6</i>	<i>Certification espagnole</i>
001m <I>	Indication de mètre

1.3.2.2. MultiSkin pré-isolé

Les tubes MultiSkin pré-isolés sont pourvus d'une isolation thermique ronde en mousse PE expansée, pour protéger de la formation de condensation, de la perte de chaleur (déperditions thermiques), de l'expansion et de la transmission des bruits.

La mousse PE est protégée par un film en PE extrudé de couleur rouge ou bleu. L'isolation thermique est exempte de CFC et présente les propriétés suivantes :

Caractéristiques

Valeur d'isolation (DIN 52613 / ISO 8497)	0,040 W/mK à +40 °C
	0,036 W/mK à +10 °C
Classe de résistance au feu	B1 (DIN 4102)
Résistance à la température	-40 °C à +100 °C
Température de service	+5 °C à +100 °C (EN 14707)
Isolation acoustique	Jusqu'à 23 dB(A) (DIN 52218)
Épaisseur (ronde)	6, 10 et 13 mm

Diamètre du tube (mm)	16	20	26	32
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort externe (mm)	≥ 5xDu			-
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort interne (mm)	≥ 3, 5xDu			-

Avantages

Sans CFC et HCFC

- ▶ Polyéthylène compacte à cellules fermées
- ▶ Résiste aux solvants et produits chimiques
- ▶ Absorbe les chocs et les vibrations
- ▶ Résiste à une température comprise entre -40 °C et +100 °C
- ▶ Conductivité thermique : 0,040 W/m • K (voir chapitre 3.4. Pertes thermique pour tubes pré-isolés, p. 56)
- ▶ Résistance au feu classe E selon la norme EN 13501
- ▶ 100% recyclable et sans risque d'un point de vue physiologique

1.3.2.3. MultiSkin gainé

Pour les passages dans les murs ou les plafonds, les tubes MultiSkin doivent être pourvus d'une gaine. Afin de protéger les tubes de tout dommage au cours des travaux de construction, il est également recommandé d'utiliser les tubes avec une gaine de protection (en polyéthylène).

Les gaines sont disponibles dans les couleurs rouge, bleu ou noir.

Caractéristiques

Diamètre du tube (mm)	16	20	26	32
Diamètre intérieur de la gaine (mm)	20	23	28	36
Diamètre extérieur de la gaine (mm)	25	28	34	42
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort externe (mm)	≥ 5xDu			-
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort interne (mm)	≥ 3, 5xDu			-

MultiSkin gainé "Twin"

Le tube MultiSkin gainé "Twin" se compose de deux tubes PEXc/AL/PEX et de deux gaines de polyéthylène, reliées entre elles au moyen de fixations intermédiaires perforées. Le tout sur un seul rouleau. Les fixations intermédiaires maintiennent les gaines ensemble et garantissent une finition parfaite de l'installation.

Les fixations perforées permettent en outre de désolidariser les gaines lorsque les travaux d'installation l'exigent. Pour pouvoir distinguer facilement le contenu des deux gaines, l'une des deux gaines de couleur gris argenté est pourvue d'une ligne rouge.

1.3.3. BetaSkin

BetaSkin est une gamme complète de tubes multicouche, du diamètre 16 au 32 mm, en PE-RT, avec une âme en aluminium, pour une meilleure flexibilité du tube.

Fabriqué conformément à la norme EN ISO 21003, les tubes sont disponibles en barres, couronnes, pré-isolés et gainés.

Les tubes multicouche BetaSkin combinent les avantages des tubes plastiques et métalliques. Ils sont flexibles et robustes et offrent une haute résistance à la pression et à la température.

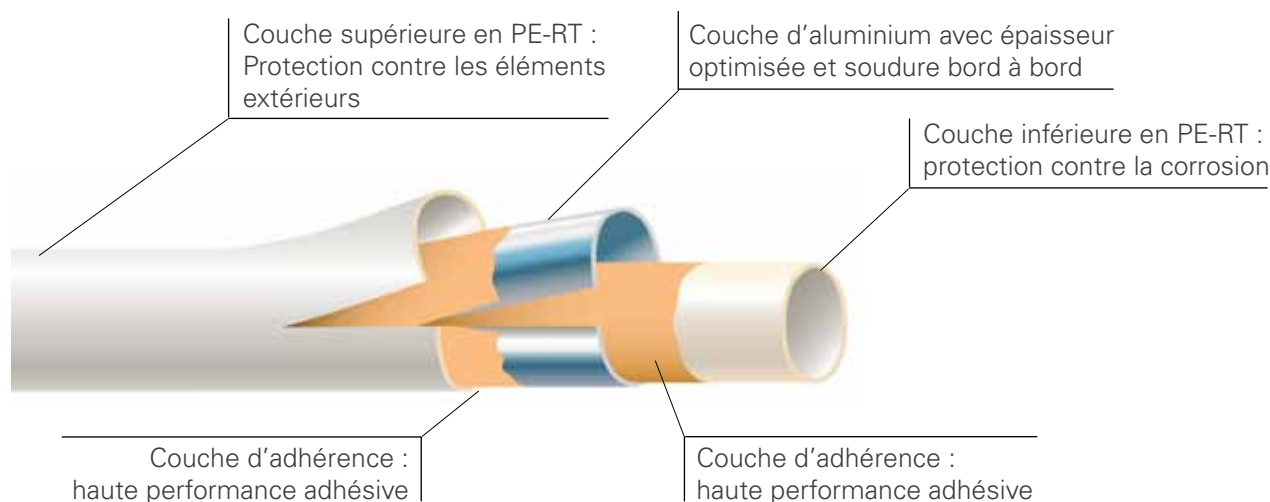
Les tubes BetaSkin sont composés d'une couche d'aluminium (0,2 mm) soudée bord à bord, avec à l'intérieur une couche de polyéthylène PE-RT et d'une couche extérieure de polyéthylène PE-RT. Toutes ces couches sont assemblées par un agent adhésif de haute performance.

Applications

Chauffage et refroidissement, eau potable, eaux pluviales, mazout et autres applications (consulter COMAP).

Avantages produit

- ▶ Résiste à la pression et à la température : supporte une température de service jusqu'à 70°C et la pression maximale autorisée est de 10 bars.
- ▶ Dilatation linéaire minimale : grâce à la présence de la couche d'aluminium, le coefficient de dilatation du tube est comparable à celui du cuivre et 8 fois inférieur à celui d'un tube en matière synthétique ordinaire. Le coefficient de dilatation est de 0,023 mm/mK.
- ▶ Faibles pertes de charge : les surfaces lisses des couches intérieures et extérieures empêchent les impuretés de s'incruster. Cette surface lisse a pour conséquence des pertes de charge minimales.
- ▶ Mémoire de forme : après avoir été plié, le tube garde la forme souhaitée. Il n'a pas de mémoire thermique comme les autres tubes en matière synthétique. Ceci simplifie et accélère la mise en œuvre du tube.
- ▶ Résistance à l'usure : les couches extérieures et intérieures se composent de polyéthylène réticulé par faisceaux d'électrons et ne sont donc pas sujettes à l'usure, même par des températures élevées ou en cas de hauts débits.
- ▶ Complètement étanche à la diffusion d'oxygène : la couche d'aluminium intégrée empêche la pénétration de l'oxygène dans le tube.
- ▶ Léger et maniable : une installation rapide et simple économise de l'argent et du temps. Le tube est flexible et extrêmement léger. Un rouleau de 200 m BetaSkin 16x2 pèse à peine 21 kg.
- ▶ Pas de nuisance acoustique : Contrairement aux tubes en métal, ce tube ne produit pas de nuisances acoustiques dues à des bruits d'écoulement si le diamètre du tube a été correctement choisi. Les bruits de contact peuvent s'éviter par un montage correct.
- ▶ Résistance à la corrosion : le PEX est naturellement insensible à la corrosion.



1.3.3.1. Caractéristiques tubes BetaSkin

Diamètre du tube (mm)	16	20	26	32
Diamètre intérieur (mm)	12,0	16,0	20,0	26,0
Épaisseur de la paroi (mm)	2,0	2,0	3,0	3,0
Épaisseur de l'aluminium (mm)	0,20	0,28	0,28	0,35
Température de service maximale (°C)	95			
Pression de service maximale (bar)	10			
Coefficient de conductibilité thermique (W/m/K)	0,43			
Coefficient de dilatation linéaire (mm/m/K)	0,025			
Rugosité de la surface du tube intérieur (μ)	7			
Diffusion d'oxygène (mg/l)	0			
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort externe (mm)	5 x D	5 x D	10 x D	-
Rayon minimal de flexion manuelle / ressort interne (mm)	2 x D	2 x D	5 x D	-
Poids (g/m)	105	140	260	350
Contenu (l/m)	0,113	0,201	0,314	0,531

1.3.3.2. BetaSkin pré-isolé

Les tubes BetaSkin pré-isolés sont pourvus d'une isolation thermique ronde en mousse PE expansée, livrée par le fabricant, en protection contre la formation de condensation, la perte de chaleur (déperditions thermiques), l'expansion et la transmission des bruits.

La mousse PE est pourvue d'un film en PE extrudé de couleur rouge ou bleue. L'isolation thermique est exempte de CFC et présente les propriétés suivantes :

Caractéristiques

Valeur d'isolation (DIN 52613 / ISO 8497)	0,040 W/mK à +40 °C
	0,036 W/mK à +10 °C
Classe de résistance au feu	B1 (DIN 4102)
Résistance à la température	-40 °C à +100 °C
Température de service	+5 °C à +100 °C (EN 14707)
Isolation acoustique	Jusqu'à 23 dB(A) (DIN 52218)
Épaisseur (ronde)	6 mm

1.3.3.3. BetaSkin gainé

Pour les passages dans les murs ou les plafonds, les tubes BetaSkin doivent être pourvus d'une gaine. Afin de protéger les tubes de tout dommage au cours des travaux de construction, il est également recommandé d'utiliser les tubes avec une gaine de protection (en polyéthylène).

Les tubes sont disponibles dans les couleurs rouge ou bleu.

Caractéristiques

Diamètre du tube (mm)	16	20
Diamètre intérieur de la gaine (mm)	20	23
Diamètre extérieur de la gaine (mm)	25	28

Marquage

Le marquage du tube BetaSkin, imprimé tous les mètres, est structuré comme suit (*les éléments en italique ne s'appliquent pas à la France*) :

Marquage	Définition
> < 0 m	Indication mètre
COMAP SOLUTIONS FOR EFFICIENCY	Logo
BetaSkin STD	Nom du produit
Chauffage & sanitary	Applications
PE-RT/AL/PE-HD	Composition du tube
16x2	Mesure diamètre extérieur x épaisseur de paroi
Sauerstoffdicht max 95°C ou 12 bar	Mesure diamètre extérieur x épaisseur de paroi
SKZ A 275	<i>Certification allemande</i>
DVGW BR 0398	<i>Certification allemande</i>
classe 2 [70°C 6bar] classe 4 [60°C 6bar] classe 5 [80°C 6bar] ATEC 14/07-1218 [CSTbat logo] 78-1218	Certification française
AENOR [AENOR logo] 001/736 Clases 1/2/4/5-6 bar UNE-53960 EX	<i>Certification espagnole</i>
26.12.11 10:30 217	Date, heure et ligne de production
A.-Nr: 12345 123	Numéro de série

PARTIE A

Réseau multicouche : système SkinPress

CHAPITRE 2

Mise en œuvre

2. MISE EN ŒUVRE

2.1. Planification

2.1.1. Espace minimum entre le tube et le mur pour un outil de sertissage

Les tableaux ci-dessous donnent l'espace minimum de travail nécessaire pour que le sertissage du raccord soit effectué correctement avec l'outil approprié. Ces distances se rapportent à des configurations d'installation générale qui sont schématiquement représentées dans les figures 1 et 2.

Diamètre tube (mm)	X (mm)	Y (mm)
14	31	67
16	31	68
18	31	69
20	31	70
26	31	74
32	31	78
40*	75	110
50*	85	120
63*	90	130

* Raccords sertis à l'aide de chaînes

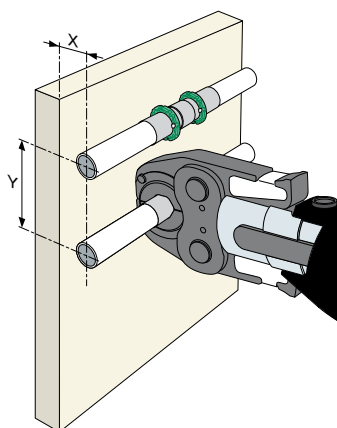


Figure 1 : Installation contre un mur

Diamètre tube (mm)	X (mm)	Y1	Y2
14	35	52	75
16	35	52	76
18	35	52	77
20	35	52	78
26	35	53	83
32	35	53	87
40*	75	75	110
50*	85	85	120
63*	90	90	130

* Raccords sertis à l'aide de chaînes

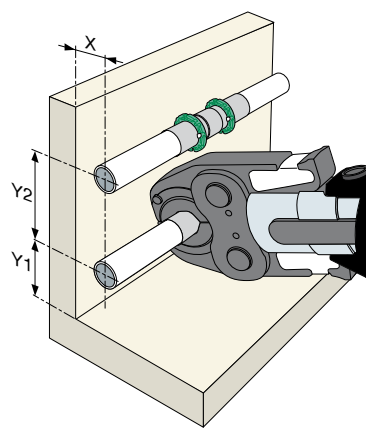


Figure 2 : Installation au pied d'un mur

2.1.2. Cintrage du tube

Pour les tubes d'un diamètre supérieur à 26 mm, il faut utiliser des raccords coudés.

Les tubes peuvent se plier manuellement ou au moyen d'un ressort de cintrage interne ou externe.

Pour les tubes d'un diamètre inférieur ou égal à 26 mm, il faut respecter les rayons de cintrage ci-dessous :

Type de tube	MultiSkin et BetaSkin	MultiSkin	BetaSkin
Diamètre tube (DU - en mm)	Rayon de cintrage minimal avec ressort externe (mm)	Rayon de cintrage minimal avec ressort interne (mm)	Rayon de cintrage minimal avec ressort interne (mm)
16	80 (5 x Du)	48 (3 x Du)	32 (2 x Du)
20	100 (5 x Du)	60 (3 x Du)	40 (2 x Du)
26	130 (5 x Du)	78 (3 x Du)	52 (2 x Du)

Le départ d'un cintrage doit se trouver au minimum à 5 fois le diamètre extérieur du tube. Ne pas chauffer les tubes pour les cintrer.

2.1.3. Compensation de la dilatation

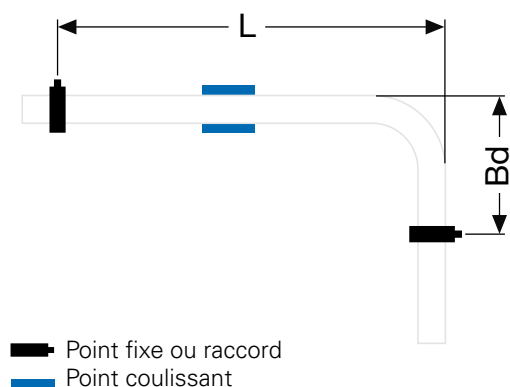
Note : Pour calculer la dilatation thermique se référer au chapitre 3.2. Dilatation thermique.

Compensation de la dilatation en forme de Z et L

En cas de dilatation importante, la compensation de la dilatation doit être calculée et appliquée à l'installation. Cela permet d'éviter de trop fortes tensions au sein du réseau qui pourraient déformer et endommager les différentes connexions. La formule avec laquelle la compensation de la dilatation est calculée se présente comme suit :

$$Bd = k1 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

Bd	Longueur des bras de compensation	mm
k1	Constante des tubes multicouche	33
ΔL	Dilatation linéaire	mm
de	Diamètre extérieur du tube	mm



Exemple :

Calcul de la compensation d'un réseau de distribution constitué de 24 m de tubes multicouche en diamètre 20 mm qui subit une différence de température de 50°C.

Nous cherchons à calculer la longueur du bras Bd pour compenser la dilatation ΔL .

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta = 0,025 \text{ (coefficient MultiSkin)} \times 24 \text{ m} \times 50^\circ\text{C} = 30 \text{ mm}$$

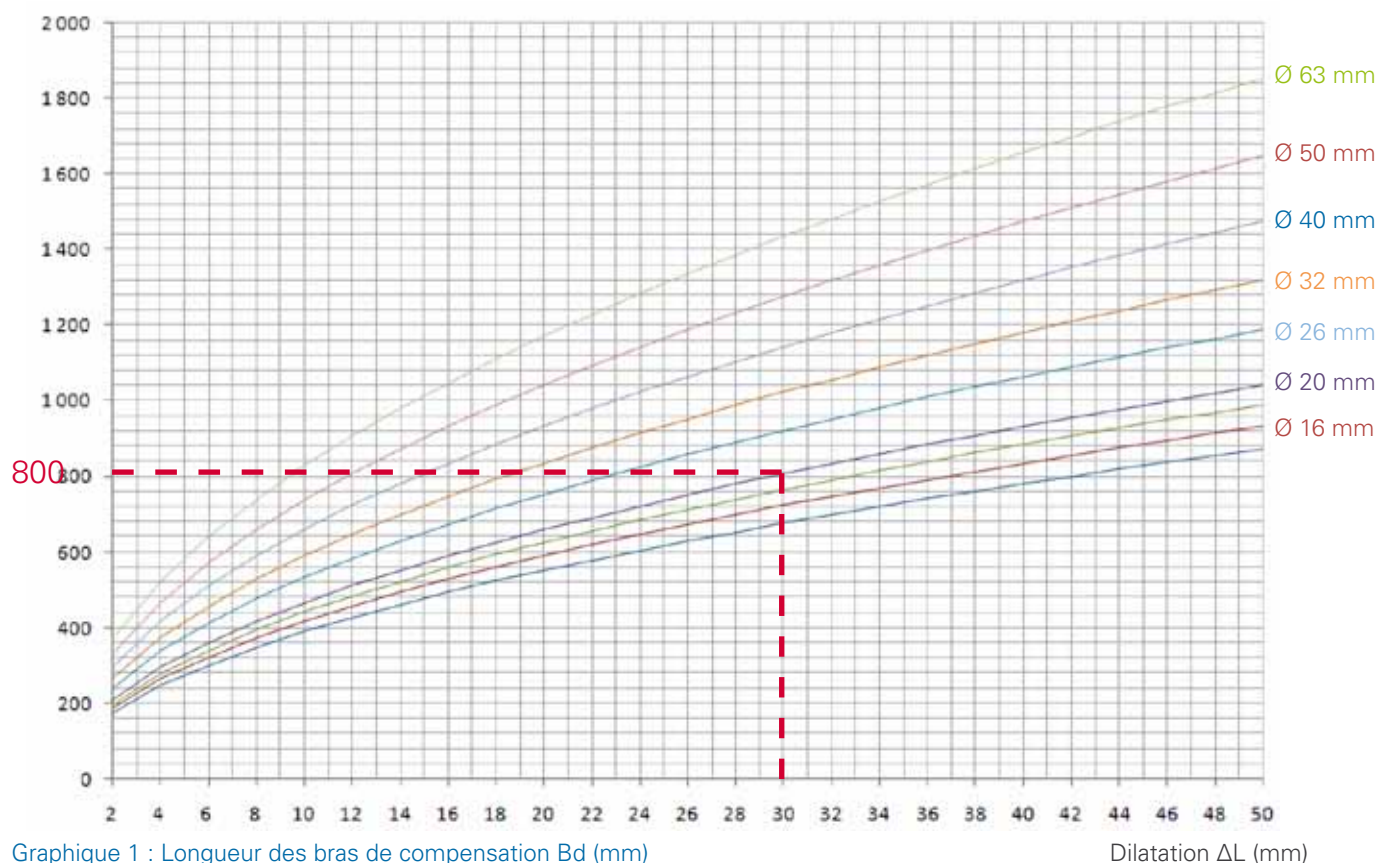
La dilatation linéaire du réseau est de 30 mm (selon le chapitre 3.2 dilatation linéaire).

En utilisant le graphique 1 ou le tableau 1, nous obtenons une longueur de compensation d'environ 800 mm (voir les repères rouges).

Par le calcul analytique, nous obtenons : $Bd = k1 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$

$$Bd = 33 \times \sqrt{(20 \times 30)}$$

$$Bd = 808 \text{ mm}$$

Longueur des bras de compensation B_d (mm)Graphique 1 : Longueur des bras de compensation B_d (mm)Dilatation ΔL (mm)

Longueur des bras de compensation L_b (mm)							
Dilatation linéaire ΔL (mm)	16	20	26	32	40	50	63
2	187	209	238	264	295	330	370
4	264	295	337	373	417	467	524
6	323	361	412	457	511	572	642
8	373	417	476	528	590	660	741
10	417	467	532	590	660	738	828
12	457	511	583	647	723	808	907
14	494	552	630	698	781	873	980
16	528	590	673	747	835	933	1048
18	560	626	714	792	885	990	1111
20	590	660	753	835	933	1044	1171
22	619	692	789	876	979	1094	1229
24	647	723	824	915	1022	1143	1283
26	673	753	858	952	1064	1190	1336
28	698	781	890	988	1104	1235	1386
30	723	808	922	1022	1143	1278	1435

Tableau 1 : Longueur des bras de compensation B_d (mm)

Compensation de la dilatation en forme de U

Note : Pour calculer la dilatation thermique se référer au chapitre 3.2. Dilatation thermique.

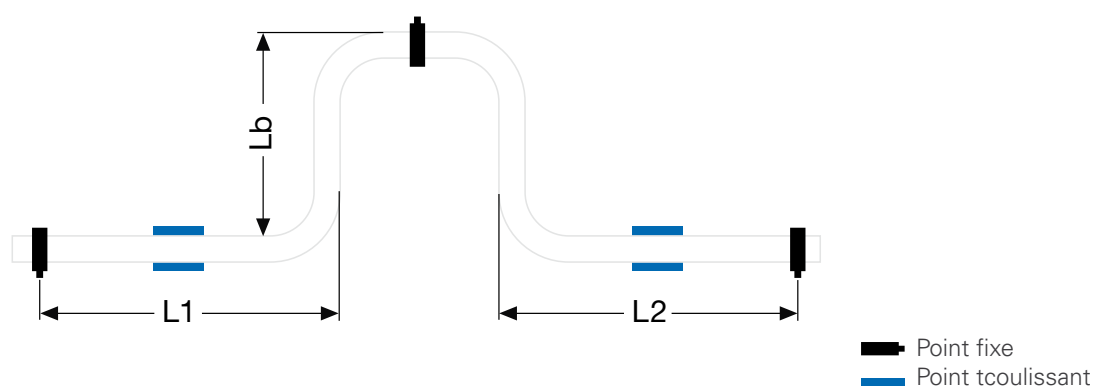
En cas de dilatation importante, une compensation de la dilatation en forme U peut être appliquée à l'installation. Cela permet d'éviter toute tension au sein du réseau qui pourrait déformer et endommager les différentes connexions. La formule avec laquelle la compensation de la dilatation (en millimètres) est calculée se présente comme suit :

$$L_b = k_2 \times \sqrt{(d_e \times \Delta L)}$$

et

$$L_b = B_d / 1.8$$

Lb	Longueur des bras de compensation	mm
k2	Constante des tubes multicouche	18,33
ΔL	Dilatation linéaire	mm
d _e	Diamètre extérieur du tube	mm



Exemple :

Calcul de la compensation d'un réseau de distribution constitué de 24 m de tubes multicouche en diamètre 20 mm qui subit une différence de température de 50°C.

Nous cherchons à calculer la longueur du bras Lb pour compenser la dilatation ΔL .

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta = 0,025 \text{ (coefficient MultiSkin)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{C} = 30 \text{ mm}$$

La dilatation linéaire du réseau est de 30 mm (selon le chapitre 3.2 dilatation thermique).

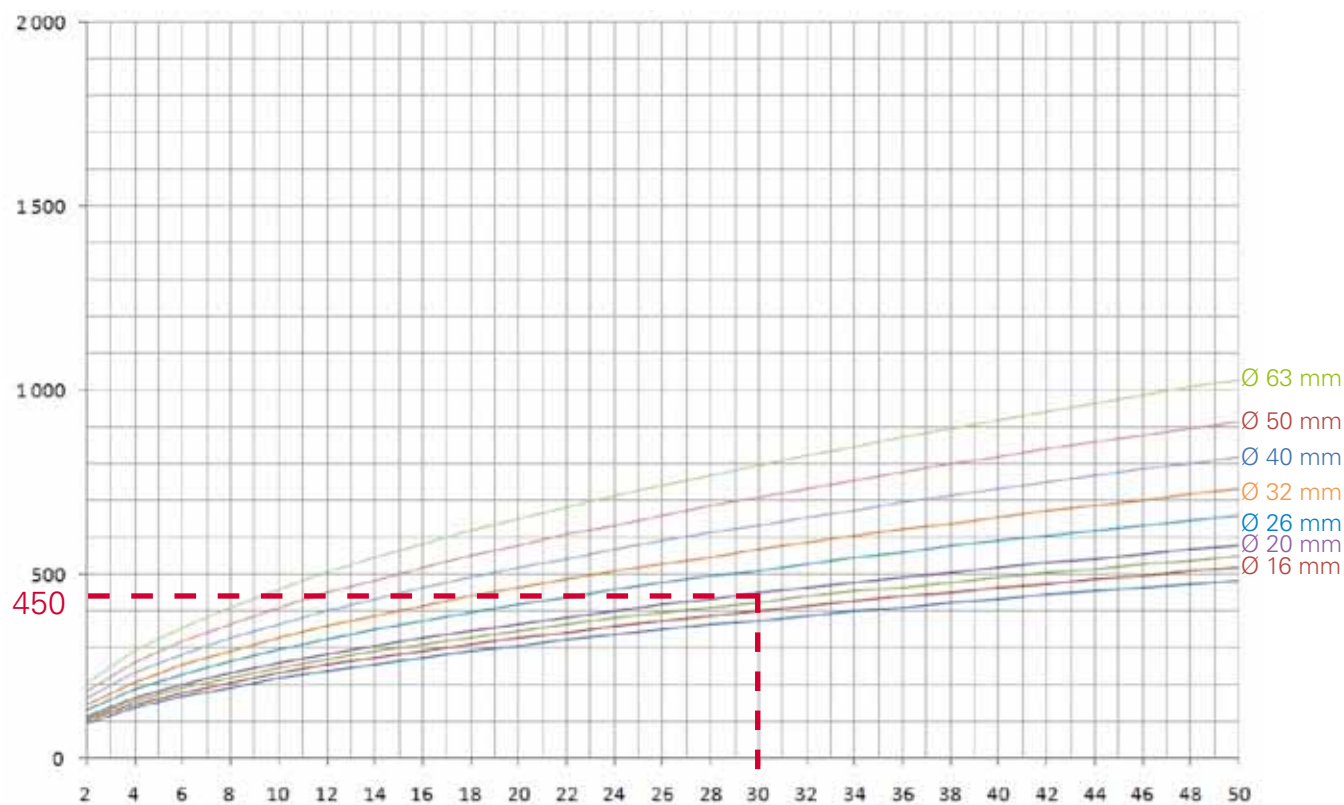
En utilisant le graphique 2 ou le tableau 2, nous obtenons une longueur de compensation d'environ 450 mm (voir les repères rouges).

Pour le calcul analytique nous obtenons : $L_b = k_2 \times \sqrt{(d_e \times \Delta L)}$

$$L_b = 18,33 \times \sqrt{(20 \times 30)}$$

$$L_b = 449 \text{ mm}$$

Longueur des bras de compensation Lb (mm)



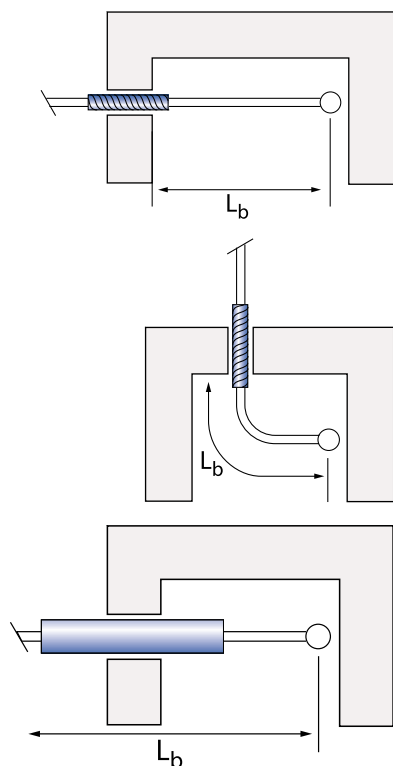
Graphique 2 : Longueur des bras de compensation Lb (mm)

Dilatation ΔL (mm)

Longueur des bras de compensation Lb (mm)							
Dilatation linéaire ΔL (mm)	16	20	26	32	40	50	63
2	104	116	132	147	164	183	206
4	147	164	187	207	232	259	291
6	180	201	229	254	284	317	356
8	207	232	264	293	328	367	412
10	232	259	296	328	367	410	460
12	254	284	324	359	402	449	504
14	274	307	350	388	434	485	544
16	293	328	374	415	464	518	582
18	311	348	397	440	492	550	617
20	328	367	418	464	518	580	651
22	344	384	438	486	544	608	682
24	359	402	458	508	568	635	713
26	374	418	477	529	591	661	742
28	388	434	495	549	613	686	770
30	402	449	512	568	635	710	797

Tableau 2 : Longueur des bras de compensation Lb (mm)

Autres recommandations



Lorsque les conduites passent d'un étage à une conduite ascendante dans un conduit, il faut aussi veiller à ce que les tubes puissent bouger librement. Ici aussi, on peut absorber la variation de longueur par un bras de compensation. Le bras de compensation absorbera les mouvements ascendants et descendants.

Si le conduit est suffisamment grand et qu'il y a donc suffisamment de place pour installer le bras de compensation calculé, il suffit que le tube soit pourvu d'une enveloppe à l'endroit du passage à travers le mur.

Si le conduit est trop petit pour permettre l'installation du bras de compensation calculé, le passage devra être agrandi pour que le tube ait suffisamment d'espace pour bouger. À l'endroit du passage à travers le mur, le tube doit être doté d'une isolation en polyéthylène.

2.1.4. Fixation des tubes

Une compensation correcte de la dilatation dépend également des méthodes de fixation des tubes telles que colliers et supports coulissants.

Les points de fixation ne peuvent être installés que sur des segments de tuyauterie droits. Ils ne peuvent pas être montés sur les raccords. N'installez jamais de supports coulissants comme moyen de fixation à proximité d'un raccordement de tube. Veillez à positionner les colliers de telle manière à ce qu'ils ne fassent pas office de supports fixes.

Dans le cas de segments de tubes droits, sans compensateur de dilatation, veillez à n'utiliser qu'un seul support coulissant pour éviter d'éventuelles déformations. Placez-le autant que possible au milieu du segment de tube droit, ainsi, la moindre dilatation sera répartie dans les deux directions et la longueur nécessaire pour compenser la dilatation sera diminuée de moitié.

Espace nécessaire entre deux fixations :

Il est recommandé d'utiliser des supports coulissants garnis de caoutchouc afin d'atténuer les éventuels bruits et vibrations et assurer une meilleure répartition des contraintes.

Diamètre du tube (mm)	16	20	26	32	40	50	63
B (m) maxi	1	1	1,5	2	2	2,5	2,5



2.1.5. Encastrement

Pour absorber la dilatation du tube dans le revêtement de la chape, il faut prévoir un coude de dilatation préisolé au moins tous les 10 m. Lorsque ceci a été fait, on peut poser le tube COMAP nu dans le revêtement (en sable ou ciment) ou dans le mur.

Le tube peut être encastré en dalle sans gaine si la température du fluide est inférieure à 60°C, selon le CPT 2808_v2 de Novembre 2011. Cependant, nous vous conseillons de toujours équiper les tubes d'une gaine, ou, si possible, d'une isolation.

La gaine a une fonction protectrice, tandis qu'une isolation protège et crée une isolation thermique, mais évite aussi la formation de condensation.

Pour déterminer l'épaisseur de l'isolation, on peut appliquer la règle suivante: $1,5 \times \Delta L$ (variation de longueur).

Les éléments en métal des raccords encastrés doivent être protégés contre la corrosion. Cela peut se faire au moyen de boîtes à encastrer étanches et facilement accessibles, d'une gaine scellée par une bande adhésive, ou d'une gaine en matériau cellulaire synthétique scellée par une bande adhésive. Les matériaux utilisés à cet effet ne peuvent corroder ni le tube ni le raccord.

Tout comme pour les passages à travers les murs, les tubes qui traversent les plafonds doivent aussi être au moins dotés d'une gaine. De plus, ces tubes ne peuvent jamais être pliés sur un côté tranchant pour éviter le flambage. Nous conseillons d'arrondir les bords.

2.1.6. Recommandation pour l'installation des raccords SkinPress PPSU

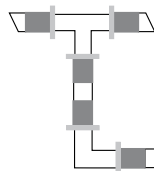
Instructions:

Flexibilité du raccord

...ne pas abuser de la flexibilité d'un raccord



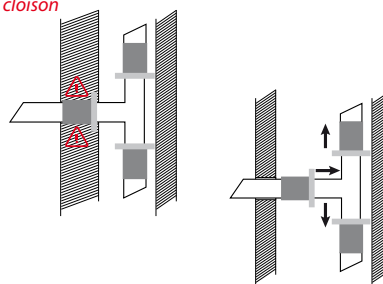
...en utiliser DEUX si nécessaire



Instructions:

Encastrement

...un raccord encastré ne doit pas être FIGÉ dans la cloison

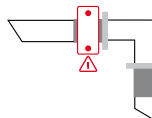


... mais LIBRE de ses mouvements

Instructions:

Point fixe

...ne pas fixer le point d'attache SUR le raccord



...mais SUR LE TUBE* afin d'orienter la dilatation des deux côtés

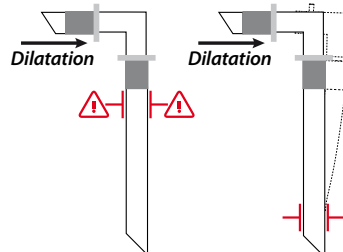


* en respectant les distances minimum entre 2 points fixes

Instructions:

Point coulissant

...la position d'un point coulissant NE DOIT PAS EMPÊCHER le tube de se dilater librement

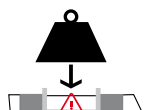


...situez-le à mi-longueur du tube pour une meilleure répartition des charges

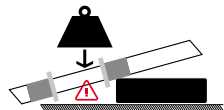
Instructions:

Résistance physique

Les raccords SkinPress sont résistants dans le cadre d'une utilisation correcte. En voici les limites :



Ne pas faire tomber de lourdes charges sur les raccords



Ne pas exercer de pression continue lorsque les raccords ne sont pas à plat ou qu'ils se chevauchent

Instructions:

Résistance chimique

Dans des cas très particuliers, les produits ci-dessous peuvent avoir une influence sur la résistance du PPSU



Peintures



Mastiques



Détergents



Joints d'étanchéité



Colles / Mousses



Désinfectants

❄ Min = -20°C

💧 Max = 10 Bars

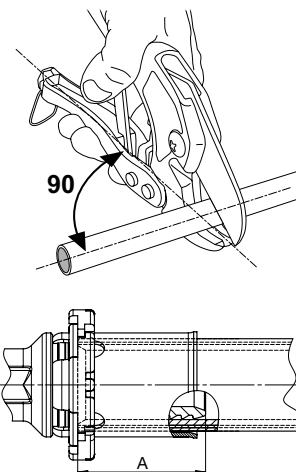
☀ Max = 95°C

2.2. Installation

2.2.1. Couper le tube à la bonne longueur

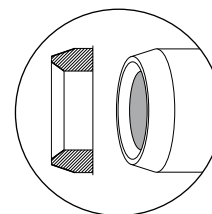
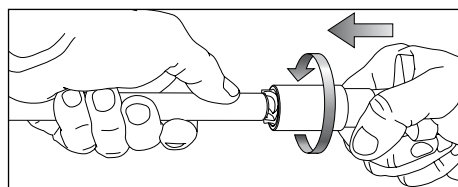
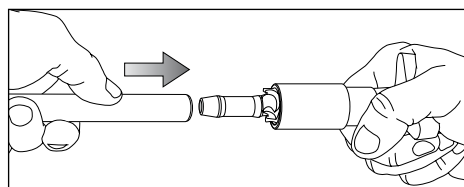
Coupez le tube à l'aide d'un coupe tube en positionnant l'outil avec un angle de 90°. Cela permet une coupe nette, sans bavure. Dans vos calculs, n'oubliez pas de prendre en compte la longueur du tube située à l'intérieur du raccord (dimension «A»).

Diamètre tube(mm)	16	20	26	32	40	50	63
A (m)	22,15	22,15	23,15	23,15	23,15	40,00	40,00



2.2.2. Ébavurer le tube

Utilisez un outil de calibrage COMAP pour redonner sa forme cylindrique au tube et enlever les bavures. Vérifiez visuellement que les bords du tubes sont propres et biseautés afin de ne pas endommager le joint situé à l'intérieur du raccord.



2.2.3. Montage du raccord et du tube

Insérez le tube dans le raccord à sertir jusqu'à la profondeur d'insertion marquée, tout en le tournant légèrement et en le poussant dans le sens de la longueur. Le marquage pour la profondeur d'insertion doit rester visible. Lorsqu'il s'agit de raccords sans butée, les raccords doivent être insérés au moins jusqu'à la profondeur d'insertion marquée. Une insertion brutale du tube dans le raccord à sertir peut endommager le joint torique et est par conséquent interdite.

Note : les raccords SkinPress en laiton et SkinPress en PPSU peuvent-être installés à des températures allant jusqu'à -10 °C.

2.2.4. Sertissage

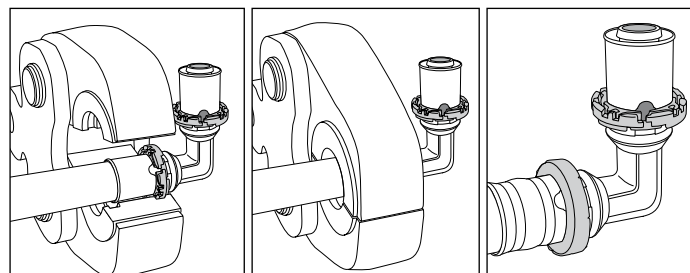
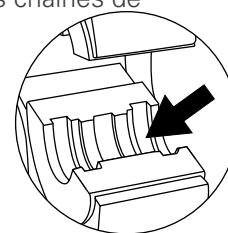
Avant le sertissage, il faut contrôler qu'il n'y ait pas d'impuretés au niveau des mâchoires et des chaînes de sertissage. Le cas échéant, elles doivent être enlevées. La machine de sertissage doit en outre être en parfait état de fonctionnement et les instructions d'utilisation et d'entretien du fournisseur doivent être respectées.

L'utilisation de mâchoires et de chaînes de sertissage adéquates et correspondantes aux raccords utilisés est obligatoire.

Pour un sertissage fiable, l'encoche de l'outil de sertissage doit entourer la bague Visu-Control® du raccord SkinPress. Une fois le sertissage entamé, il ne doit jamais être interrompu.

La technologie Visu-Control® permet alors un contrôle visuel et tactile de sertissage (déformation de la bague).

Note : il est formellement interdit d'ôter ou de casser la bague Visu-Control®. Cela nuirait au bon fonctionnement et à la durée de vie du système.



NOTES



PARTIE A

Réseau multicouche : système SkinPress

CHAPITRE 3

Données techniques avancées

3. DONNÉES TECHNIQUES AVANCÉES

3.1. Résistance des raccords à sertir SkinPress

3.1.1. Résistance mécanique

Le tableau ci-dessous présente les différentes résistances mécaniques testées sur les raccords SkinPress et SkinPress PPSU ainsi que les standards de référence utilisés pour calculer ces valeurs.

Note : Les raccords SkinPress sont fabriqués en laiton (CW617N). Les raccords SkinPress PPSU sont fabriqués en Polyphenyl Sulfone (PPSU).

	SkinPress	Standard
Densité (g/cm ³)	8,43	EN12165
Résistance à la traction (MPa)	430	EN12165 (test EN ISO 6892)
Allongement à la rupture (%)	10 à 35	EN12165 (test EN ISO 6506)
Module d'élasticité (MPa)	96000	EN12165 (test EN ISO 6506)
Point de fusion (°C)	885 à 900	EN12165
Coefficient de conductivité thermique à 23°C (W/m*K)	113	EN12165

	SkinPress PPSU	Standard
Densité (g/cm ³)	1,30	ASTM D792
Résistance à la traction (MPa)	69,6	ASTM D368
Allongement à la rupture (%)	60	ASTM D368
Module d'élasticité (MPa)	2340	ASTM D368
Résistance à la flexion (MPa)	91	ASTM D790
Module de flexion (MPa)	2410	ASTM D790
Température de transition vitreuse (°C)	220	ASTM E1536
Coefficient de conductivité thermique à 23°C (W/m*K)	0,35	ASTM C177
Résistance au choc Izod (J/m) à 23°C	690	ASTM D256
Classe de résistance au feu	V-0	UL 94

3.1.2. Résistance chimique du PPSU

Le tableau ci-dessous répertorie les différents agents auxquels le Polyphenyl Sulfone (PPSU) est sensible ou non.

Il est important de vérifier la composition des peintures, colles, détergents, désinfectants, isolants, vernis... pouvant contenir ces agents avant de les appliquer sur les raccords SkinPress PPSU. Les raccords SkinPress PPSU ne sont pas compatibles avec l'utilisation de mousse en polyuréthane. Pour tout autre agent, consulter COMAP.

Note: Il est interdit d'utiliser de la mousse en polyuréthane en contact direct sur les raccords SkinPress PPSU.

Agents organiques	Résistance
Tricloréthahne	Oui
Acétone	Non
Benzène	Non
Butanol	Oui
Acétate de butyl	Oui
Carbitol	Oui
Cyclohexane	Oui
Éthanol	Non
Acétate d'éthyle	Non
Glycol éthylique	Oui
Formaldéhyde	Oui
Glycérol	Oui
Méthanol	Non
Toluène	Non
N-Butane	Non
Iso-Octane	Non
Méthyléthylcétone	Non
Éthoxyéthanol	Non
Tétrachlorure De Carbone	Oui
Acide Acétique (Max. 20%)	Oui
Acide Sulfurique (Max. 20%)	Oui

Agents inorganiques	Résistance
Acide acétique	Non
Anhydride acétique	Non
Acide citrique	Oui
Acide formique	Oui
Acide chlorhydrique	Non
Acide nitrique	Non
Acide oléique	Oui
Hydroxyde potassium	Oui
Hydroxyde de sodium	Non
Acide sulfurique	Non

3.2. Dilatation thermique

Note : Pour compenser la dilatation thermique se référer page 26 (2.1.3. Compensation de la dilatation thermique).

Tous les métaux se dilatent avec la chaleur et se compriment lorsqu'ils sont refroidis. Il est nécessaire de prendre en compte la variation de la longueur des tubes due aux écarts de température. La longueur et la variation de la température sont les deux variables qui vont définir la dilatation linéaire.

La formule pour calculer la dilatation linéaire est la suivante :

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta$$

ΔL	Dilatation linéaire	mm
α	Coefficient de dilatation pour tube MultiSkin Coefficient de dilatation pour tube BetaSkin	0,025 mm/m/°K 0,023 mm/m/°K
L	Longueur du tube	m
$\Delta \theta$	Différence de température	°K

Les tableaux et graphiques 3 et 4 présentent la dilatation des tubes MultiSkin et BetaSkin en fonction de leur longueur et de la montée en température.

Exemple :

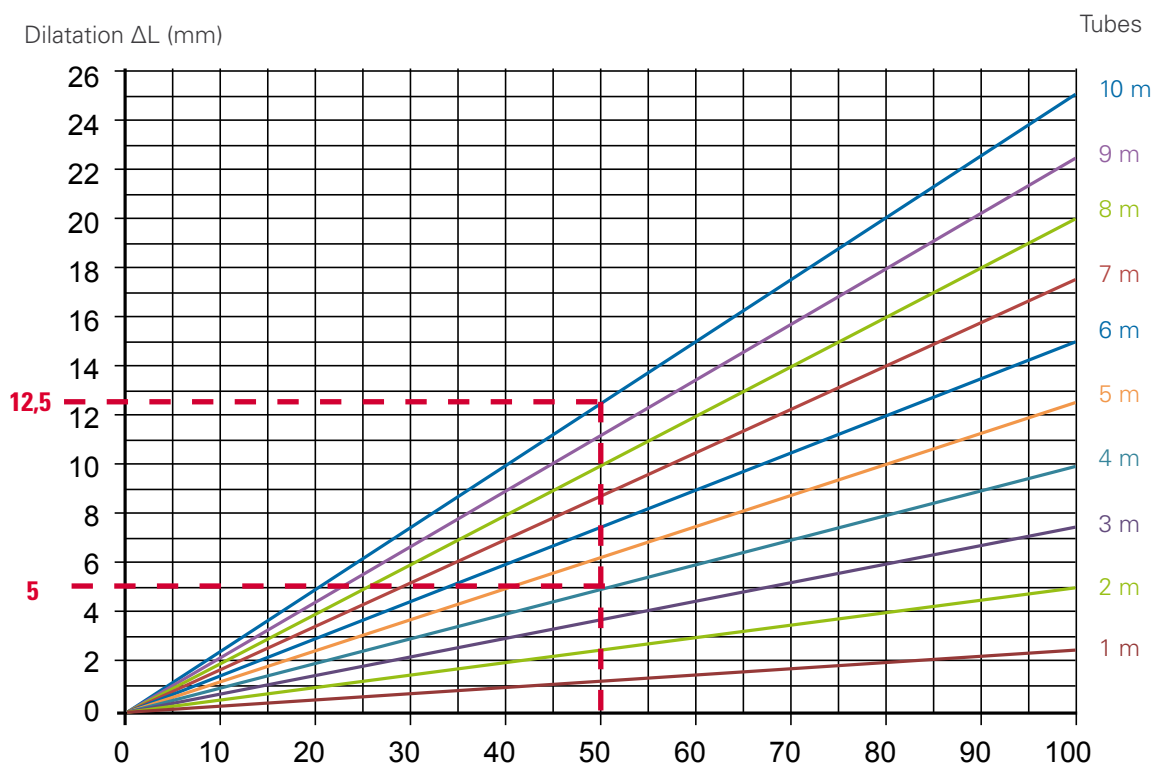
Un réseau de 24 m de tube MultiSkin d'un diamètre 20 mm subit un écart de température de 50°C.
En utilisant la formule de calcul de la dilatation le résultat est :

$$\begin{aligned} \Delta l &= \alpha \times L \times \Delta \theta \\ \Delta l &= 0,025 \times 24 \times 50 = 30 \text{ mm} \end{aligned}$$

Nous pouvons obtenir le même résultat en utilisant le graphique 3 ou le tableau 3 (voir les encadrés page suivante).
Pour une longueur de tube supérieure à 10 m, ajouter les différentes valeurs de dilatation linéaire :

$$12,5 \text{ mm (10 m)} + 12,5 \text{ mm (10 m)} + 5 \text{ mm (4 m)} = 30 \text{ mm (24 m)}$$

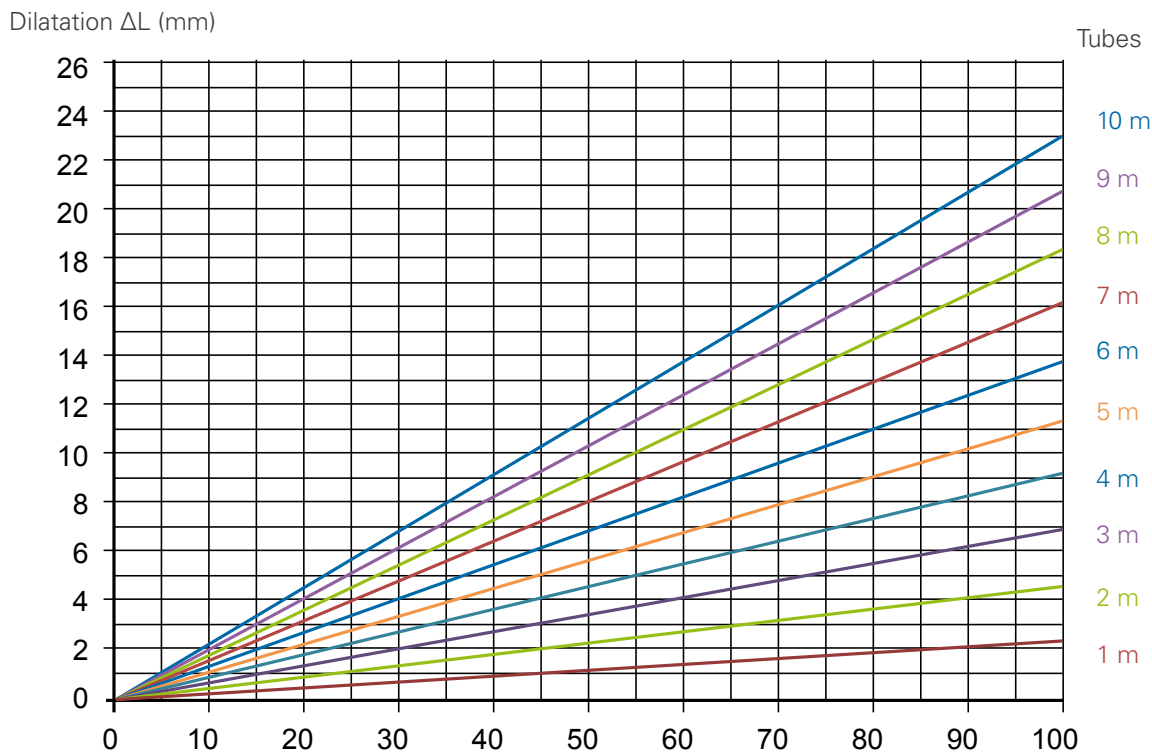
3.2.1. Dilatation linéaire du tube MultiSkin

Graphique 3 : dilatation linéaire ΔL (mm)Différence de température $\Delta \theta$ (°K)

Dilatation ΔL (mm)	Différence de température $\Delta \theta$ (°K)									
Longueur tube L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00	15,75	17,50
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00	20,25	22,50
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	22,50	25,00

Tableau 3 : dilatation linéaire ΔL (mm)

3.2.2. Dilatation linéaire du tube BetaSkin

Graphique 4 : dilatation linéaire ΔL (mm)Différence de température $\Delta\theta$ (°K)

Dilatation ΔL (mm)	Différence de température $\Delta\theta$ (°K)									
Longueur tube L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,23	0,46	0,69	0,92	1,15	1,38	1,61	1,84	2,07	2,30
2	0,46	0,92	1,38	1,84	2,30	2,76	3,22	3,68	4,14	4,60
3	0,69	1,38	2,07	2,76	3,45	4,14	4,83	5,52	6,21	6,90
4	0,92	1,84	2,76	3,68	4,60	5,52	6,44	7,36	8,28	9,20
5	1,15	2,30	3,45	4,60	5,75	6,90	8,05	9,20	10,35	11,50
6	1,38	2,76	4,14	5,52	6,90	8,28	9,66	11,04	12,42	13,80
7	1,61	3,22	4,83	6,44	8,05	9,66	11,27	12,88	14,49	16,10
8	1,84	3,68	5,52	7,36	9,20	11,04	12,88	14,72	16,56	18,40
9	2,07	4,14	6,21	8,28	10,35	12,42	14,49	16,56	18,63	20,70
10	2,30	4,60	6,90	9,20	11,50	13,80	16,10	18,40	20,70	23,00

Tableau 4 : dilatation linéaire ΔL (mm)

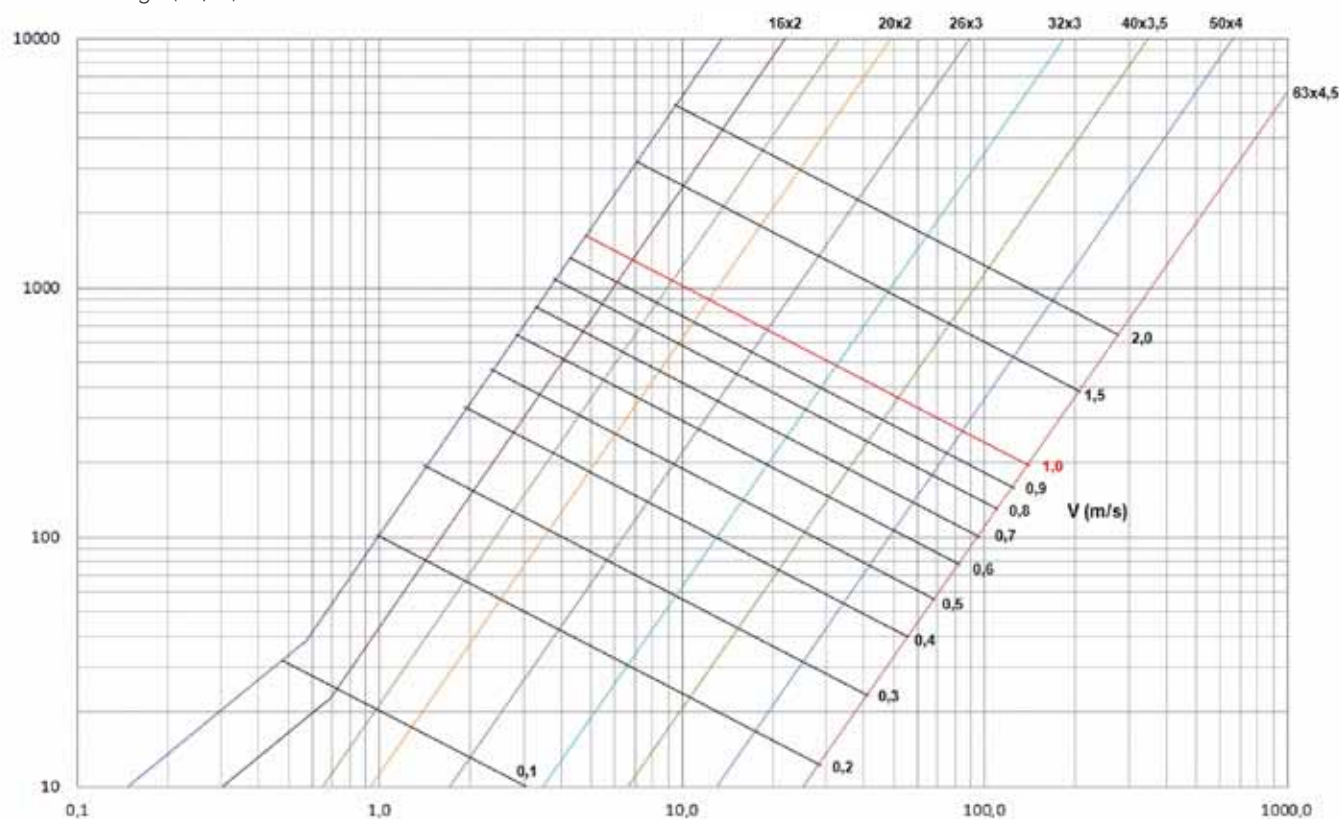
3.3. Pertes de charge

3.3.1. Pertes de charge linéaires

Tout fluide circulant dans une canalisation subit des résistances à l'écoulement qui se manifestent par des chutes de pression dans le système. Il faut distinguer les pertes de pression continues et locales. Une perte de pression continue est principalement causée par une résistance à l'écoulement dans des segments de tube droits, cette résistance résultant elle-même essentiellement du frottement entre le fluide et la paroi du tube. La perte de pression locale, quant à elle, résulte des résistances à l'écoulement causées par des turbulences, qui se présentent par exemple au niveau d'une modification du diamètre intérieur, d'une ramification, d'un coude, etc.

Application sanitaire (20°C)

Pertes de charge (Pa/m)



Graphique 5 : diagramme de pertes de charge pour applications sanitaires

Débit (l/min)

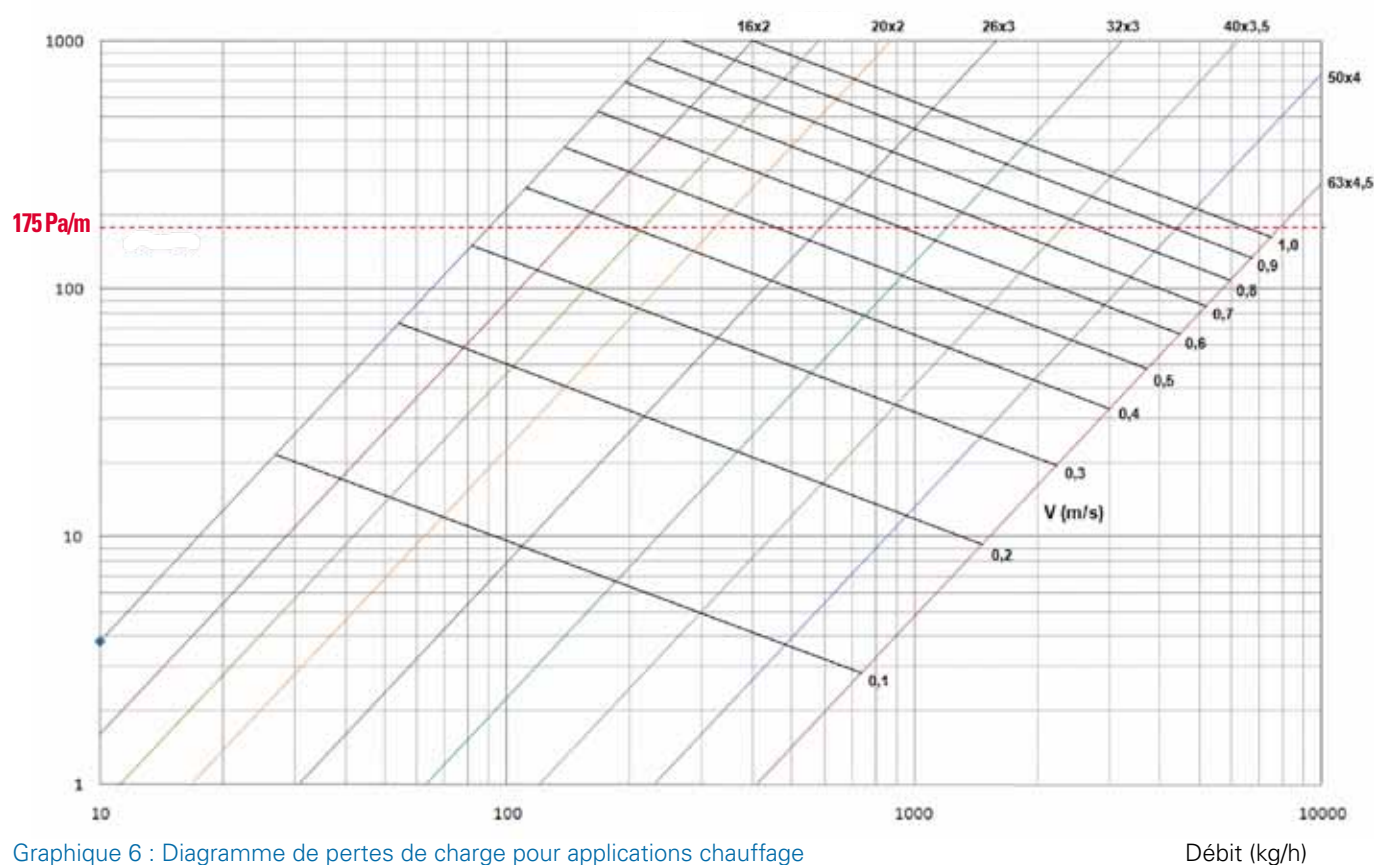
Application sanitaire (20°C)

Débit	16x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5	
l/min	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
0,5	0,07	16	0,04	5	0,03	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0
0,6	0,09	20	0,05	6	0,03	3	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0
0,7	0,10	24	0,06	7	0,04	3	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,01	0
0,8	0,12	30	0,07	8	0,04	3	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
0,9	0,13	37	0,07	9	0,05	4	0,03	1	0,02	1	0,01	0	0,01	0
1	0,15	44	0,08	11	0,05	4	0,03	1	0,02	1	0,01	0	0,01	0
1,1	0,16	52	0,09	13	0,06	5	0,03	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0
1,2	0,18	61	0,10	15	0,06	5	0,04	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0
1,3	0,19	70	0,11	18	0,07	6	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
1,4	0,21	79	0,12	20	0,07	7	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
1,5	0,22	90	0,12	23	0,08	8	0,05	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
1,6	0,24	100	0,13	26	0,08	9	0,05	3	0,03	1	0,02	0	0,01	0
1,7	0,25	112	0,14	28	0,09	10	0,05	3	0,03	1	0,02	0	0,01	0
1,8	0,27	123	0,15	31	0,10	11	0,06	3	0,04	1	0,02	0	0,01	0
1,9	0,28	136	0,16	35	0,10	12	0,06	3	0,04	1	0,02	0	0,01	0
2	0,29	148	0,17	38	0,11	13	0,06	4	0,04	1	0,02	0	0,01	0
2,1	0,31	162	0,17	41	0,11	14	0,07	4	0,04	1	0,03	0	0,02	0
2,2	0,32	175	0,18	45	0,12	15	0,07	4	0,04	1	0,03	0	0,02	0
2,3	0,34	189	0,19	48	0,12	17	0,07	5	0,04	2	0,03	1	0,02	0
2,4	0,35	204	0,20	52	0,13	18	0,08	5	0,05	2	0,03	1	0,02	0
2,5	0,37	219	0,21	56	0,13	19	0,08	6	0,05	2	0,03	1	0,02	0
2,6	0,38	235	0,22	60	0,14	21	0,08	6	0,05	2	0,03	1	0,02	0
2,7	0,40	251	0,22	64	0,14	22	0,08	6	0,05	2	0,03	1	0,02	0
2,8	0,41	267	0,23	68	0,15	24	0,09	7	0,05	2	0,03	1	0,02	0
2,9	0,43	284	0,24	72	0,15	25	0,09	7	0,06	2	0,03	1	0,02	0
3	0,44	302	0,25	77	0,16	27	0,09	8	0,06	2	0,04	1	0,02	0
3,2	0,47	338	0,27	86	0,17	30	0,10	9	0,06	3	0,04	1	0,02	0
3,4	0,50	376	0,28	96	0,18	33	0,11	10	0,07	3	0,04	1	0,02	0
3,6	0,53	415	0,30	106	0,19	37	0,11	11	0,07	3	0,04	1	0,03	0
3,8	0,56	456	0,31	116	0,20	40	0,12	12	0,07	4	0,05	1	0,03	0
4	0,59	499	0,33	127	0,21	44	0,13	13	0,08	4	0,05	1	0,03	0
4,5	0,66	613	0,37	156	0,24	54	0,14	16	0,09	5	0,05	2	0,03	0
5	0,74	737	0,41	188	0,27	65	0,16	19	0,10	6	0,06	2	0,04	1
5,5	0,81	871	0,46	222	0,29	77	0,17	22	0,11	7	0,07	2	0,04	1
6	0,88	1015	0,50	259	0,32	90	0,19	26	0,12	8	0,07	3	0,04	1
6,5	0,96	1167	0,54	298	0,34	103	0,20	30	0,13	10	0,08	3	0,05	1
7	1,03	1329	0,58	339	0,37	117	0,22	34	0,14	11	0,08	3	0,05	1
7,5	1,11	1499	0,62	382	0,40	132	0,24	38	0,15	12	0,09	4	0,05	1
8	1,18	1679	0,66	428	0,42	148	0,25	43	0,16	14	0,10	4	0,06	1
8,5	1,25	1867	0,70	476	0,45	165	0,27	47	0,17	15	0,10	5	0,06	1
9	1,33	2063	0,75	526	0,48	182	0,28	52	0,18	17	0,11	5	0,07	2
9,5	1,40	2268	0,79	578	0,50	200	0,30	58	0,19	19	0,11	6	0,07	2
10	1,47	2481	0,83	633	0,53	219	0,31	63	0,19	20	0,12	6	0,07	2
10,5	1,55	2702	0,87	689	0,56	239	0,33	69	0,20	22	0,13	7	0,08	2
11	1,62	2931	0,91	747	0,58	259	0,35	74	0,21	24	0,13	8	0,08	2
11,5	1,69	3168	0,95	808	0,61	280	0,36	80	0,22	26	0,14	8	0,08	3
12	1,77	3413	0,99	870	0,64	302	0,38	87	0,23	28	0,14	9	0,09	3
12,5	1,84	3666	1,04	935	0,66	324	0,39	93	0,24	30	0,15	10	0,09	3
13	1,92	3926	1,08	1001	0,69	347	0,41	100	0,25	32	0,16	10	0,09	3
13,5	1,99	4194	1,12	1069	0,72	371	0,42	107	0,26	34	0,16	11	0,10	3
14	2,06	4470	1,16	1140	0,74	395	0,44	114	0,27	37	0,17	12	0,10	4
14,5			1,20	1212	0,77	420	0,46	121	0,28	39	0,17	12	0,11	4
15			1,24	1286	0,80	446	0,47	128	0,29	41	0,18	13	0,11	4
15,5			1,28	1362	0,82	472	0,49	136	0,30	44	0,19	14	0,11	4
16			1,33	1440	0,85	499	0,50	143	0,31	46	0,19	15	0,12	4
17			1,41	1601	0,90	555	0,53	160	0,33	51	0,20	16	0,12	5
18			1,49	1769	0,95	613	0,57	176	0,35	57	0,22	18	0,13	5
19			1,57	1945	1,01	674	0,60	194	0,37	62	0,23	20	0,14	6
20			1,66	2128	1,06	737	0,63	212	0,39	68	0,24	22	0,15	7
21			1,74	2317	1,11	803	0,66	231	0,41	74	0,25	24	0,15	7
22			1,82	2514	1,17	871	0,69	250	0,43	81	0,26	26	0,16	8
23			1,91	2717	1,22	941	0,72	271	0,45	87	0,28	28	0,17	8
24			1,99	2927	1,27	1014	0,75	292	0,47	94	0,29	30	0,17	9
25			2,07	3144	1,33	1089	0,78	313	0,49	101	0,30	32	0,18	10
26					1,38	1167	0,82	336	0,51	108	0,31	34	0,19	10
27					1,43	1246	0,85	358	0,53	116	0,32	37	0,20	11
28					1,49	1328	0,88	382	0,55	123	0,34	39	0,20	12
29					1,54	1412	0,91	406	0,57	131	0,35	42	0,21	13
30					1,59	1499	0,94	431	0,58	139	0,36	44	0,22	13
32					1,70	1678	1,00	483	0,62	156	0,38	49	0,23	15
34					1,80	1866	1,07	537	0,66	173	0,41	55	0,25	17
36					1,91	2062	1,13	593	0,70	191	0,43	61	0,26	18
38					2,02	2267	1,19	652	0,74	210	0,46	67	0,28	20
40							1,26	713	0,78	230	0,48	73	0,29	22
42							1,32	777	0,82	250	0,51	80	0,31	24
44							1,38	843	0,86	271	0,53	86	0,32	26
46							1,44	911	0,90	293	0,55	93	0,33	28
48							1,51	981	0,94	316	0,58	101	0,35	30
50							1,57	1054	0,97	340	0,60	108	0,36	33
52							1,63	1129	1,01	364	0,63	116	0,38	35
54							1,70	1206	1,05	389	0,65	124	0,39	37
56							1,76	1285	1,09	414	0,67	132	0,41	40
58							1,82	1366	1,13	440	0,70	140	0,42	42
60							1,88	1450	1,17	467	0,72	149	0,44	45
62							1,95	1535	1,21	495	0,75	157	0,45	48
64							2,01	1623	1,25	523	0,77	166	0,47	50
66									1,29	552	0,79	176	0,48	53
68									1,33	582	0,82	185	0,49	56
70									1,36	612	0,84	195	0,51	59
75									1,46	690	0,90	220	0,55	67
80									1,56	773	0,96	246	0,58	75
85									1,66	859	1,02	273	0,62	83
90									1,75	950	1,08	302	0,65	92
95									1,85	1044	1,14	332	0,69	101
100									1,95	1142	1,20	363	0,73	110

Tableau 5 : diagramme de pertes de charge pour applications sanitaires

Application chauffage (70°C)

Pertes de charge (Pa/m)



Graphique 6 : Diagramme de pertes de charge pour applications chauffage

Débit (kg/h)

Application chauffage (70°C)

Débit massique kg/h	16 x 2		20 x 2		26 x 3		32 x 3		40 x 3,5		50 x 4		63 x 4,5	
	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
9	0,02	1,00												
13	0,03	2,00												
17	0,04	4,00												
26	0,06	8,00												
34	0,09	14,00												
43	0,11	21,00												
52	0,13	28,00												
60	0,15	37	0,09	9										
69	0,17	47	0,1	12										
77	0,19	57	0,11	15										
86	0,22	69	0,12	18										
95	0,24	82	0,13	21										
103	0,26	95	0,15	24										
112	0,28	109	0,16	28	0,1	10								
120	0,3	124	0,17	32	0,11	11								
129	0,32	140	0,18	36	0,12	12								
151	0,38	184	0,21	47	0,14	16								
172	0,43	232	0,24	59	0,16	21								
194	0,49	285	0,27	73	0,18	25								
215	0,54	343	0,3	87	0,19	30								
237	0,59	405	0,33	103	0,21	36	0,13	10						
258	0,65	472	0,36	120	0,23	42	0,14	12						
280	0,7	543	0,4	138	0,25	48	0,15	14						
301	0,76	618	0,43	158	0,27	55	0,16	16						
323	0,81	697	0,46	178	0,29	62	0,17	18						
344	0,86	781	0,49	199	0,31	69	0,18	20						
366	0,92	868	0,52	221	0,33	77	0,2	22						
387	0,97	959	0,55	245	0,35	85	0,21	24						
409	1,03	1055	0,58	269	0,37	93	0,22	27						
430			0,61	294	0,39	102	0,23	29						
452			0,64	320	0,41	111	0,24	32	0,15	10				
473			0,67	348	0,43	120	0,25	35	0,16	11				
495			0,7	376	0,45	130	0,26	37	0,16	12				
538			0,76	435	0,49	151	0,29	43	0,18	14				
559			0,79	466	0,51	161	0,3	46	0,19	15				
602			0,85	530	0,54	184	0,32	53	0,2	17				
645			0,91	598	0,58	207	0,35	60	0,21	19				
688			0,97	670	0,62	232	0,37	67	0,23	22				
731			1,03	745	0,66	258	0,39	74	0,24	24				
775					0,7	285	0,41	82	0,26	26				
818					0,74	313	0,44	90	0,27	29				
861					0,78	343	0,46	99	0,29	32	0,18	10		
947					0,86	405	0,51	117	0,31	38	0,19	12		
1033					0,93	472	0,55	136	0,34	44	0,21	14		
1119					1,01	543	0,6	156	0,37	50	0,23	16		
1205							0,64	178	0,4	57	0,25	18		
1291							0,69	200	0,43	65	0,26	21		
1377							0,74	224	0,46	72	0,28	23		
1463							0,78	250	0,49	80	0,3	26		
1549							0,83	276	0,51	89	0,32	28	0,21	10
1635							0,87	303	0,54	98	0,34	31	0,22	11
1721							0,92	332	0,57	107	0,35	34	0,23	12
1807							0,97	361	0,6	116	0,37	37	0,24	13
1893							1,01	392	0,63	126	0,39	40	0,25	15
1979									0,66	136	0,41	43	0,26	16
2065									0,69	147	0,42	47	0,28	17
2151									0,71	158	0,44	50	0,29	18
2238									0,74	169	0,46	54	0,3	20
2324									0,77	181	0,48	57	0,31	21
2410									0,8	193	0,49	61	0,32	22
2496									0,83	205	0,51	65	0,33	24
2582									0,86	217	0,53	69	0,35	25
2668									0,89	230	0,55	73	0,36	27
2754									0,91	243	0,56	77	0,37	28
2840									0,94	257	0,58	82	0,38	30
2926									0,97	271	0,6	86	0,39	31
3012									1	285	0,62	91	0,4	33
3098											0,64	95	0,41	34
3270											0,67	105	0,44	38
3442											0,71	114	0,46	41
3614											0,74	125	0,48	45
3787											0,78	135	0,51	49
3959											0,81	146	0,53	53
4131											0,85	157	0,55	57
4303											0,88	169	0,58	61
4475											0,92	181	0,6	66
4647											0,95	193	0,62	70
4819											0,99	206	0,64	75
4991											1,02	219	0,67	79
5164											1,06	232	0,69	84
5336													0,71	89
5508													0,74	94
5680													0,76	100
5852													0,78	105
6024													0,81	110
6196													0,83	116
6368													0,85	122
6540													0,87	127
6713													0,9	133
6885													0,92	139
7057													0,94	146
7229													0,97	152
7401													0,99	158
7573													1,01	165
7745													1,04	171
7917													1,06	178
8090													1,08	185
8262													1,11	192
8434													1,13	199
8606													1,15	206

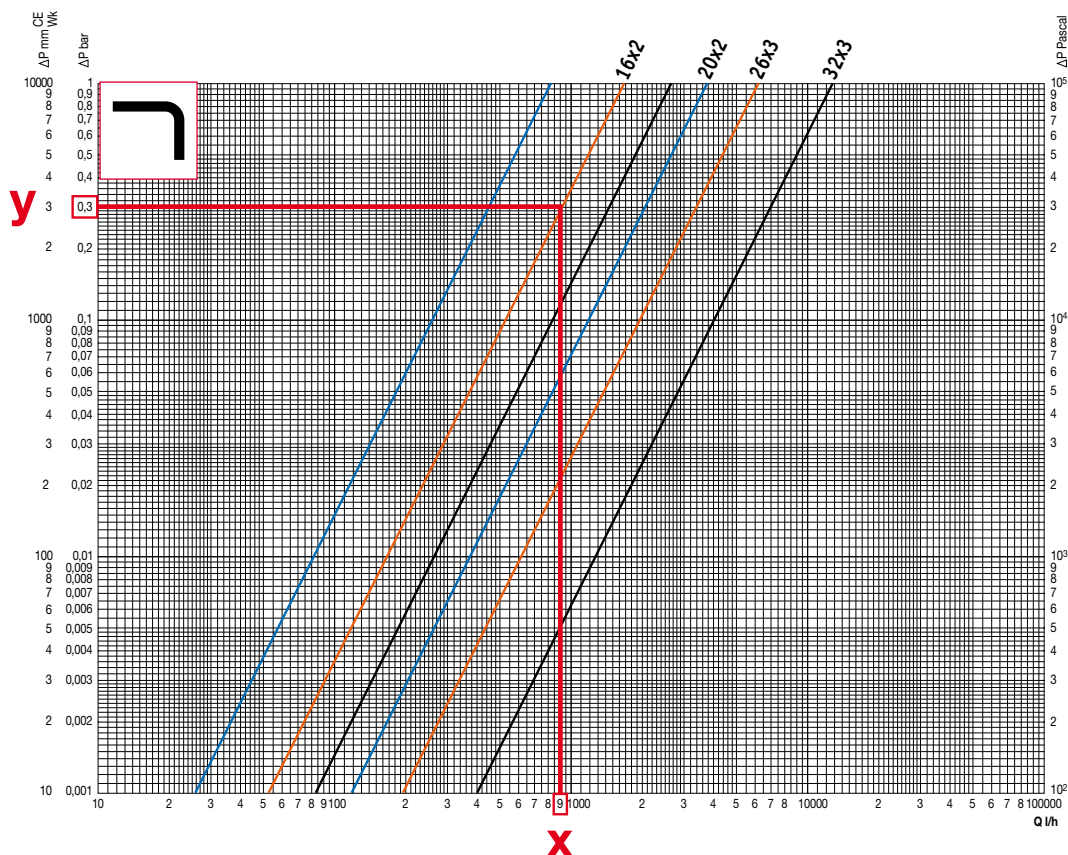
3.3.2. Pertes de charge singulières

Les pertes de charge singulières sont les résistances à l'écoulement du liquide causées notamment par les embranchements et les changements de direction et de section des tubes. Le graphique et le tableau ci-dessous indiquent les valeurs Kv et [Zeta] pour tous les types de raccords.

S7090V



DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	1,68	1,80
20 x 2	3,72	1,70
26 x 3	6,18	1,65
32 x 3	12,85	1,40



Exemple :

Diagramme : avec un coude de diamètre 16x2, si le débit est équivalent à $x = 900$ l/h, les pertes de charge correspondantes sont $y = 0,3$ bar (ou 300 mbar) par mètre.

Valeur Kv : correspond à la quantité d'eau en m³ qui traverse le raccord créant une perte de charge de 1 bar par mètre.

$$\Delta P = 1000(Q/Kv)^2$$

ΔP	Pertes de charge	mbar
Kv	Valeur Kv (voir tableau sous chaque figure)	m³/h
Q	Débit	m³/h

Par le calcul nous obtenons : $\Delta P = 1000(0.9/1.68)^2$

$$\Delta P = 287 \text{ mbar}$$

Avec un coude de diamètre 16x2, si le débit est de 900 l/h ou 0,9 m³/h (voir tableau d'équivalence page 46) et la valeur Kv de 1,68; les pertes de charge sont de 287 mbar par mètre ou 0,3 bar par mètre.

Valeur Zeta : la valeur Zeta définit la résistance hydraulique du raccord en fonction de sa forme.

$$\zeta = \frac{2\Delta P}{\rho v^2} \quad \text{ou} \quad \Delta P = \zeta \frac{1}{2} \rho v^2$$

ζ	Valeur Zeta	-
ΔP	Pertes de charge	pascal
v	Vélocité (voir méthode de calcul ci-dessous)	m/s
ρ	Densité (environ 1000)	kg/m ³

Exemple :

$$\Delta P = 1,8 \times \frac{1}{2} \times 1000 \times (5,7)^2$$

$$\Delta P = 28800 \text{ Pa}$$

Avec un coude de diamètre 16x2, si le débit est de 900 l/h et la valeur Zeta (ζ) de 1,8; les pertes de charge sont de 28800 Pa (ou 0,3 bar) par mètre.

Calcul de la vitesse :

$$v = \frac{Q}{\pi r^2}$$

v	Vélocité	m/s
Q	Débit	m ³ /s
r	Rayon intérieur du raccord (voir "Diamètre intérieur" page 12)	m

$$v = \frac{0,00025}{3,14 \times (0,00375)^2}$$

$$v = 5,7$$

Avec un coude de diamètre 16x2 (soit un rayon intérieur de 0,00375 m) et un débit de 900 l/h (ou 0,00025 m³/s), la vitesse est de 5,7 m/s.

Tableaux des équivalences

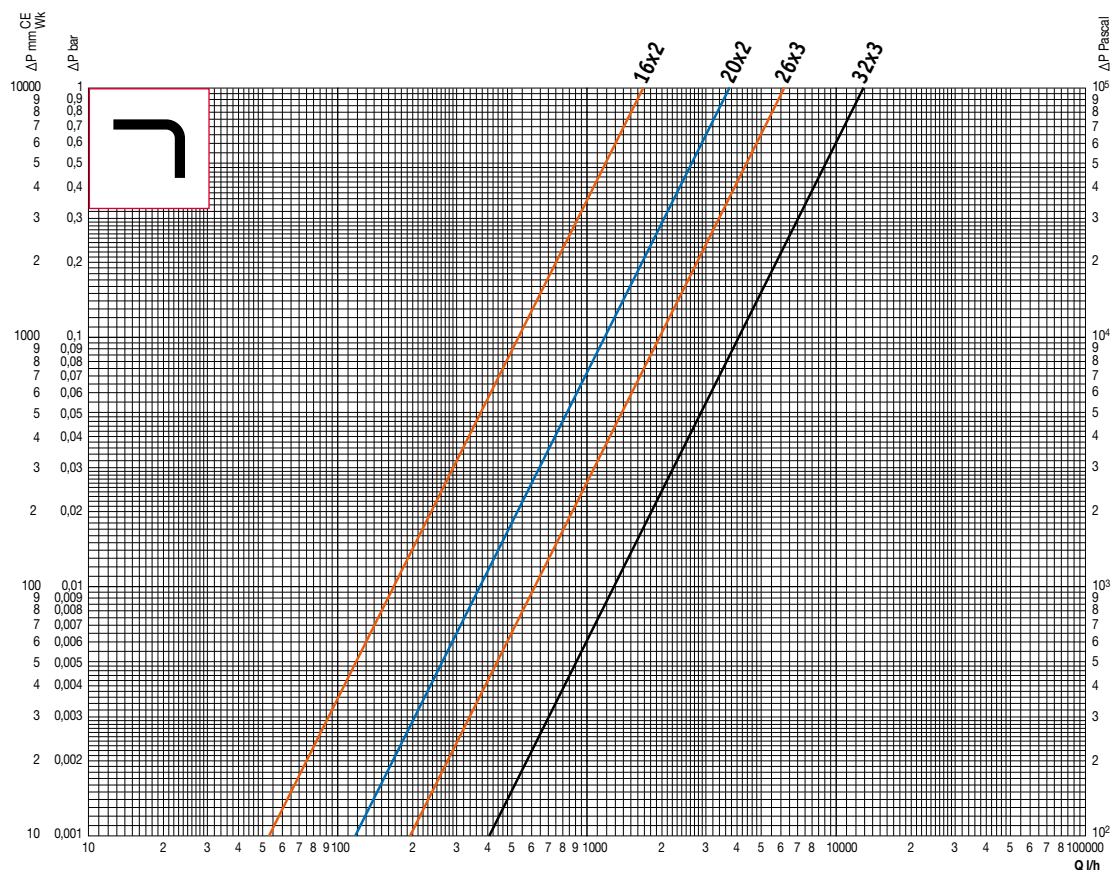
Unités de débit							
m³/h	l/h	l/mn	l/s	UK Gallons/h	UK Gallons/mn	US Gallons/h	US Gallons/mn
1	1 000	16,7	0,278	220	3,67	264	4,40
0,001	1	0,0167	0,000278	0,220	0,00367	0,264	0,00440
0,06	60	1	0,0167	13,2	0,220	15,9	0,264
3,6	3 600	60	1	792	13,2	951	15,9
0,00455	4,55	0,0758	0,00126	1	0,0167	1,2	0,02
0,273	273	4,55	0,0758	60	1	72,1	1,2
0,00379	3,79	0,0631	0,00105	0,833	0,0139	1	0,0167
0,227	227	3,79	0,0631	50	0,833	60	1

Unités de pression							
bar	mbar	Pa	kPa	mCE/mWK	mmCE/mmWK	PSI	atm
1,00	1 000	100 000	100,00	10,20	10 200	14,50	0,99
0,00	1,00	100,00	0,10	0,01	10,20	0,01	0,00
0,00	0,01	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
0,01	10,00	1 000	1,00	0,10	102,00	0,15	0,01
0,10	98,10	9 810	9,81	1,00	1 000	1,42	0,10
0,00	0,10	9,81	0,01	1 000	1,00	0,00	0,00
0,07	68,90	6 890	6,89	0,70	703,00	1,00	0,07
1,01	1 010	101 000	101,00	10,30	10 300	14,70	1,00

S7090V / P090



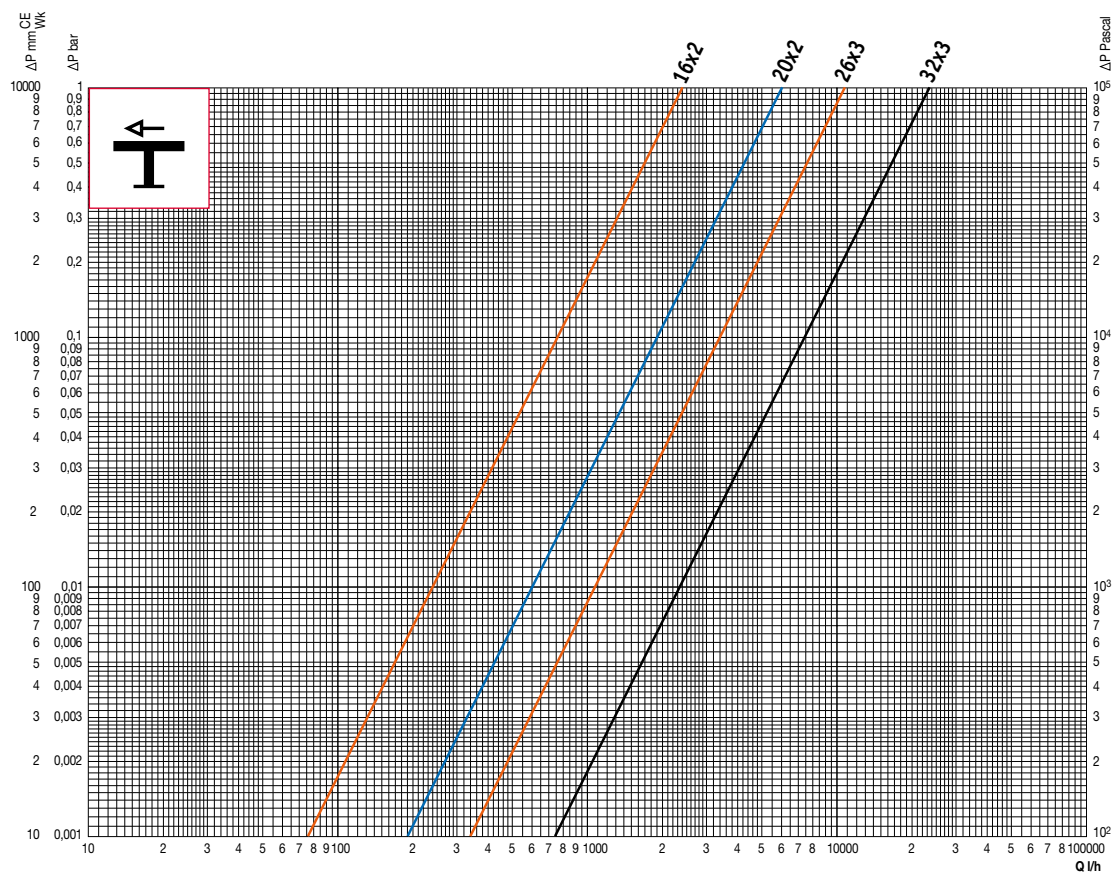
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	1,68	1,80
20 x 2	3,72	1,70
26 x 3	6,18	1,65
32 x 3	12,85	1,40



S7130V / P130



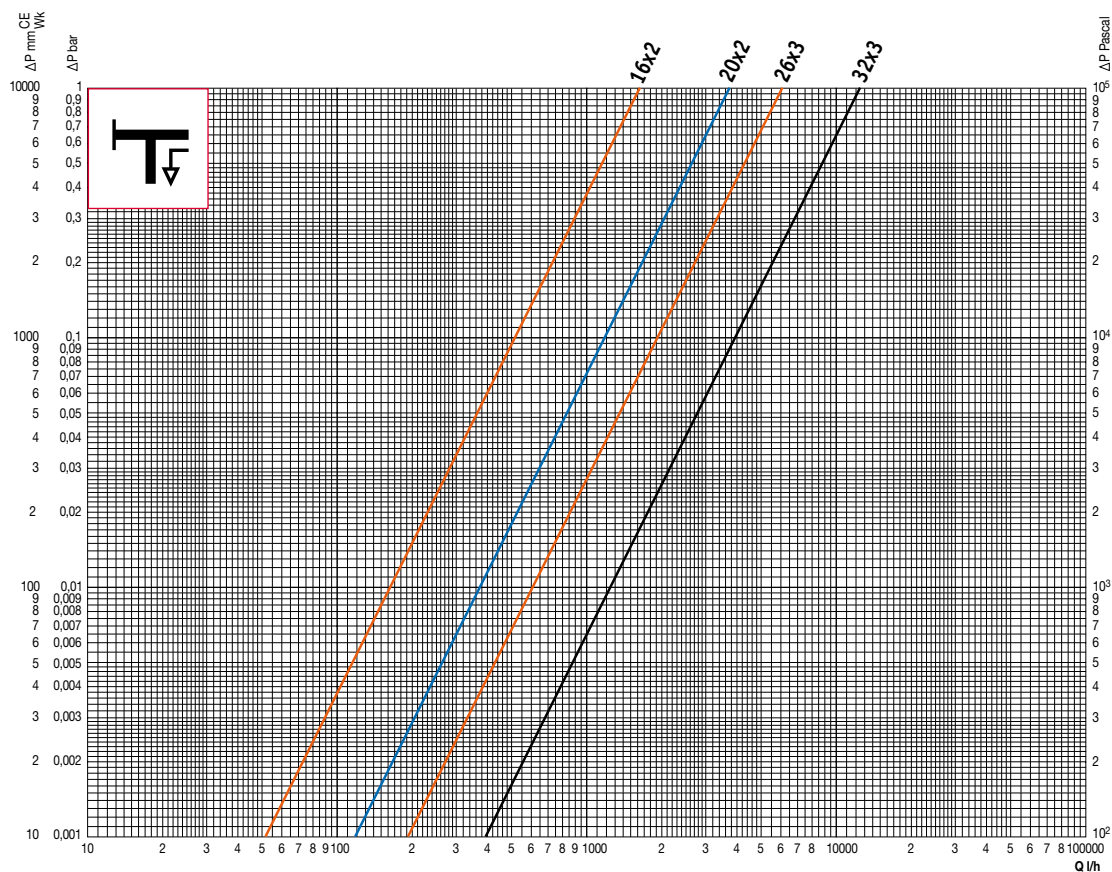
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	2,40	0,88
20 x 2	6,01	0,65
26 x 3	10,73	0,55
32 x 3	23,46	1,05



S7130V/ P130



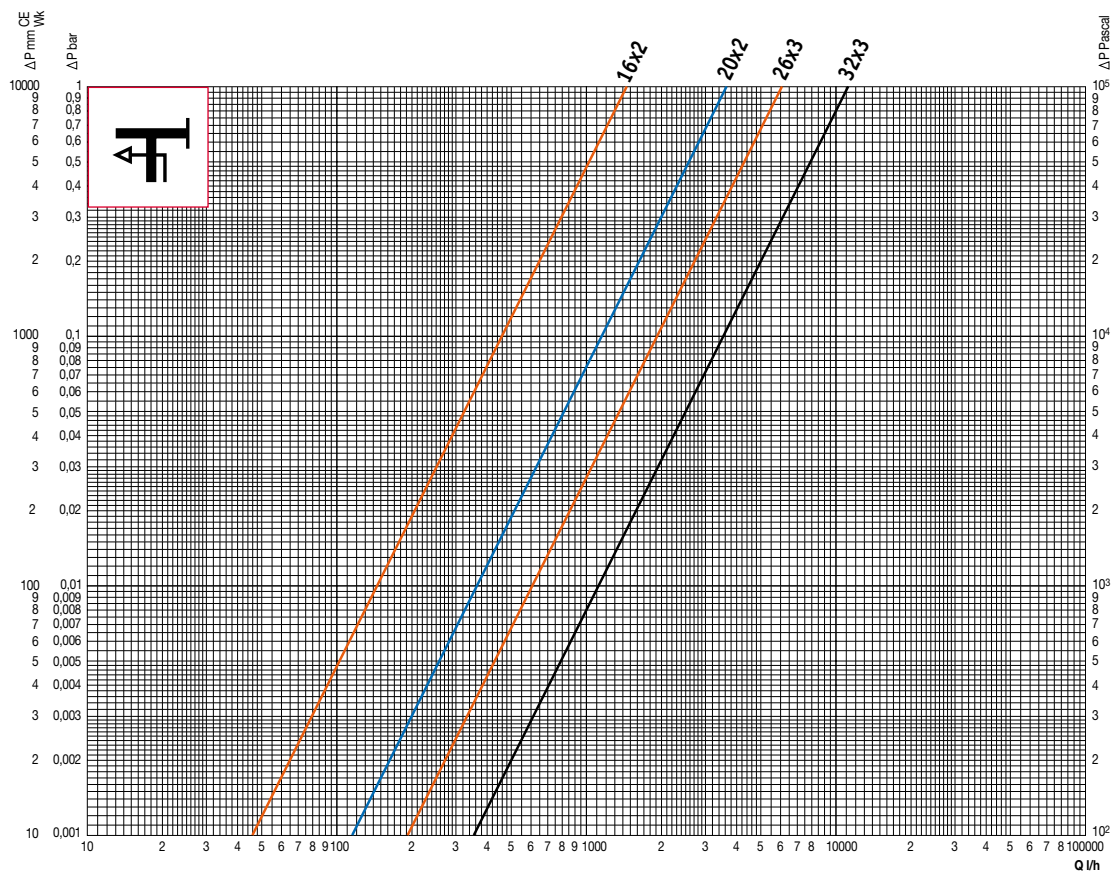
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	1,63	1,09
20 x 2	3,73	1,69
26 x 3	6,07	1,71
32 x 3	12,41	1,50



S7130V/ P130



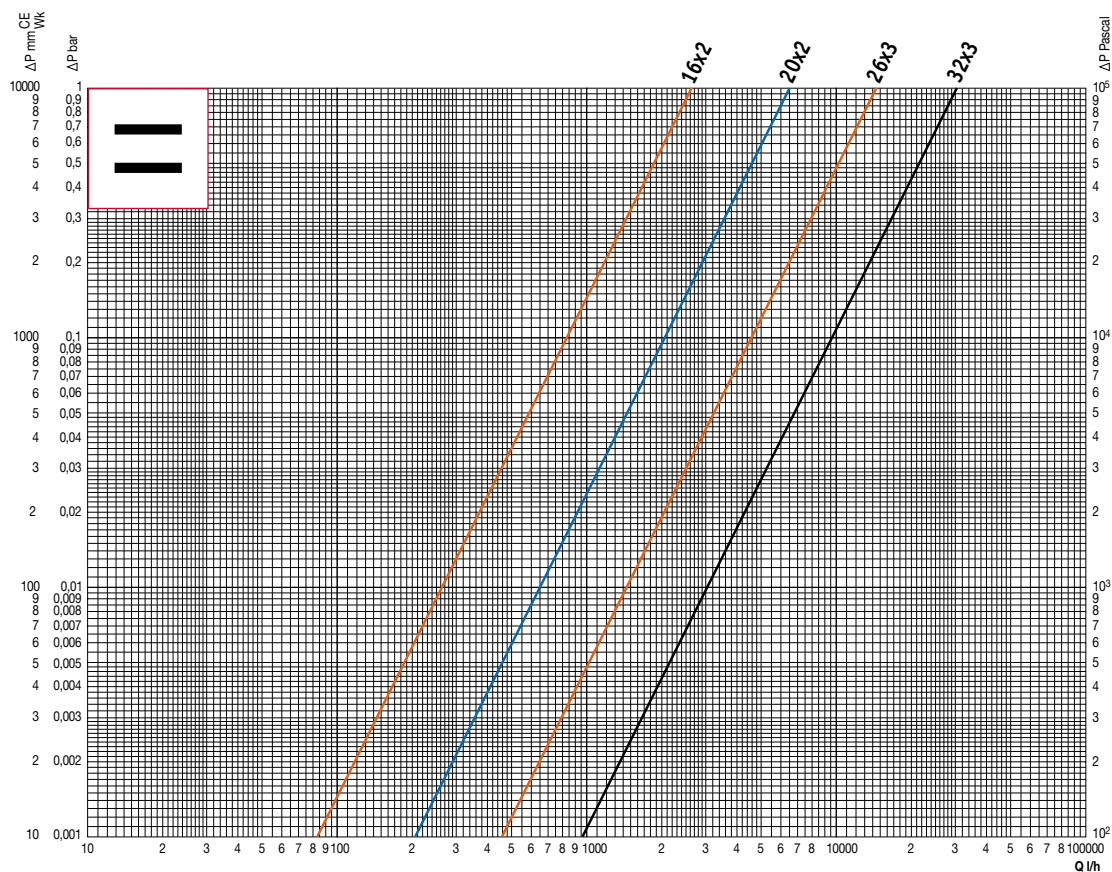
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	1,45	2,40
20 x 2	3,64	1,77
26 x 3	6,07	1,72
32 x 3	11,18	1,85



S7270V/ P270



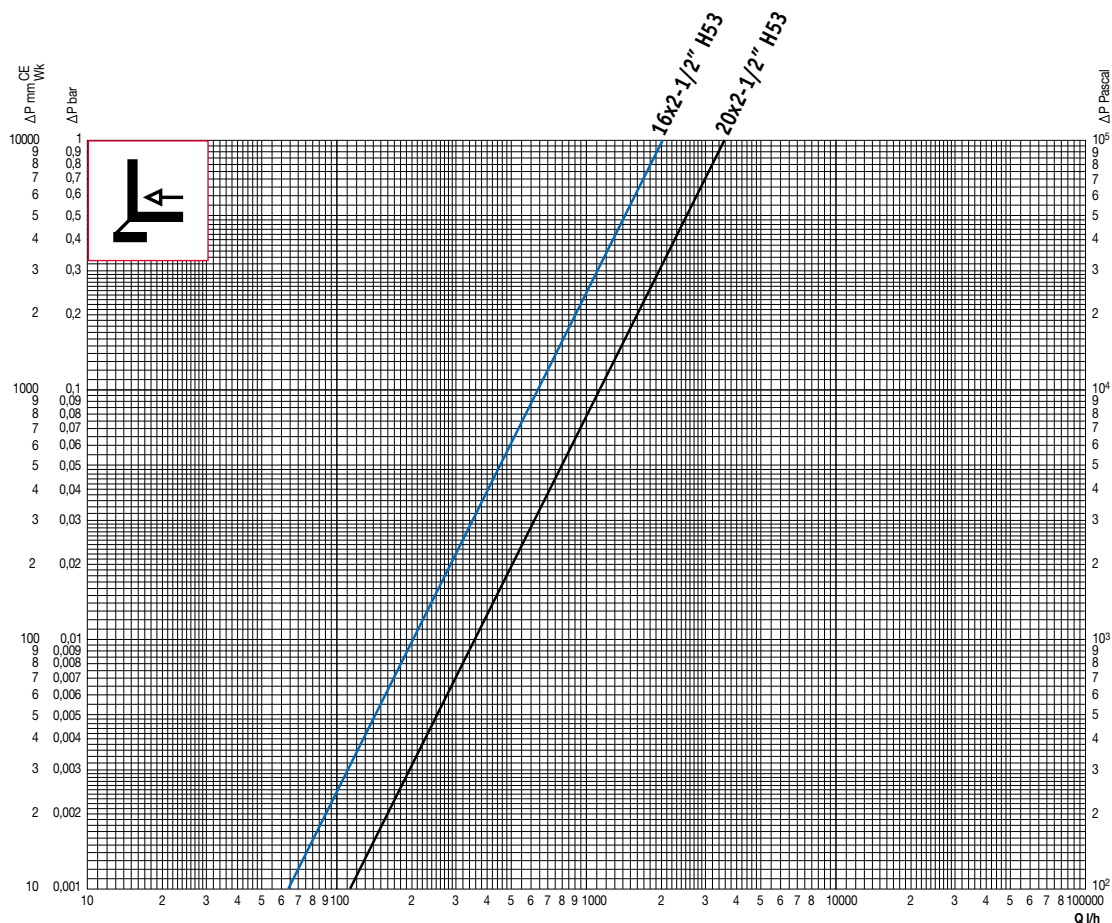
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16 x 2	2,63	0,73
20 x 2	6,50	0,55
26 x 3	14,46	0,39
32 x 3	30,41	0,25



S7471GV



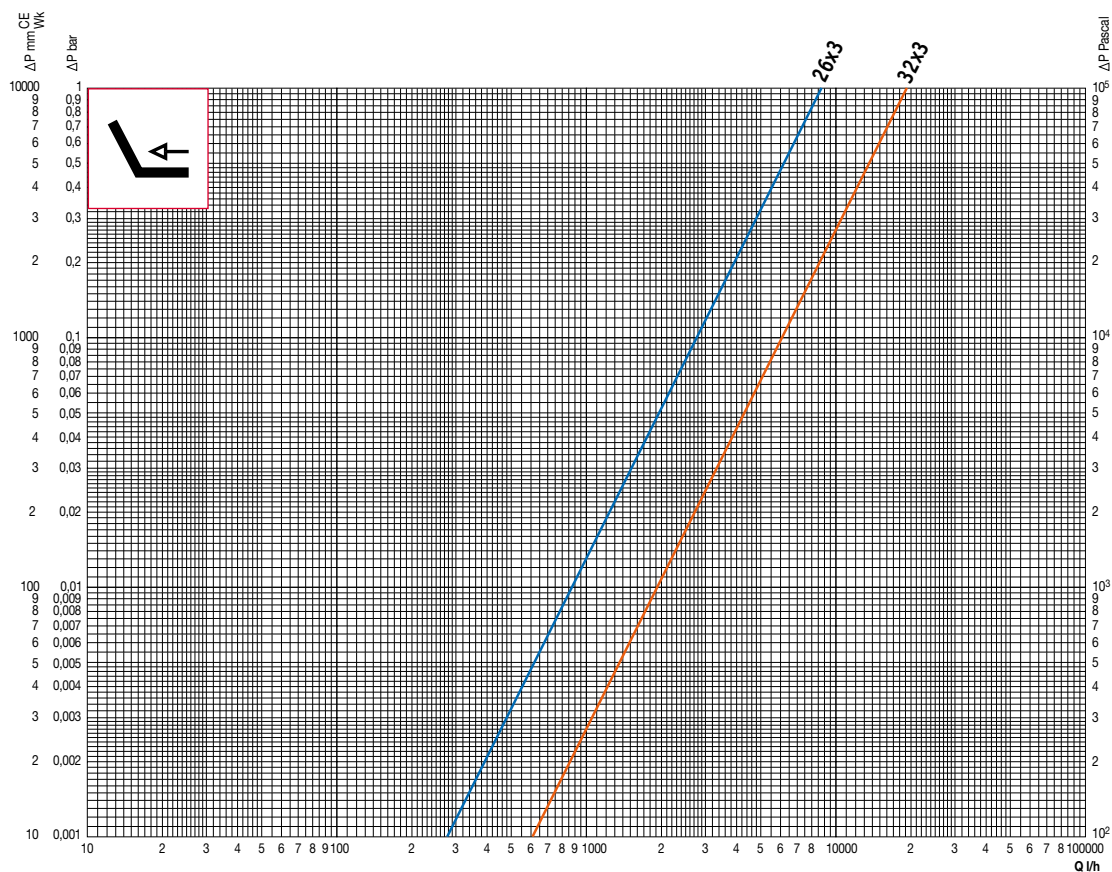
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2- 1/2" H53	2,02	1,24
20x2- 1/2" H53	3,57	1,84



S7041V/P041



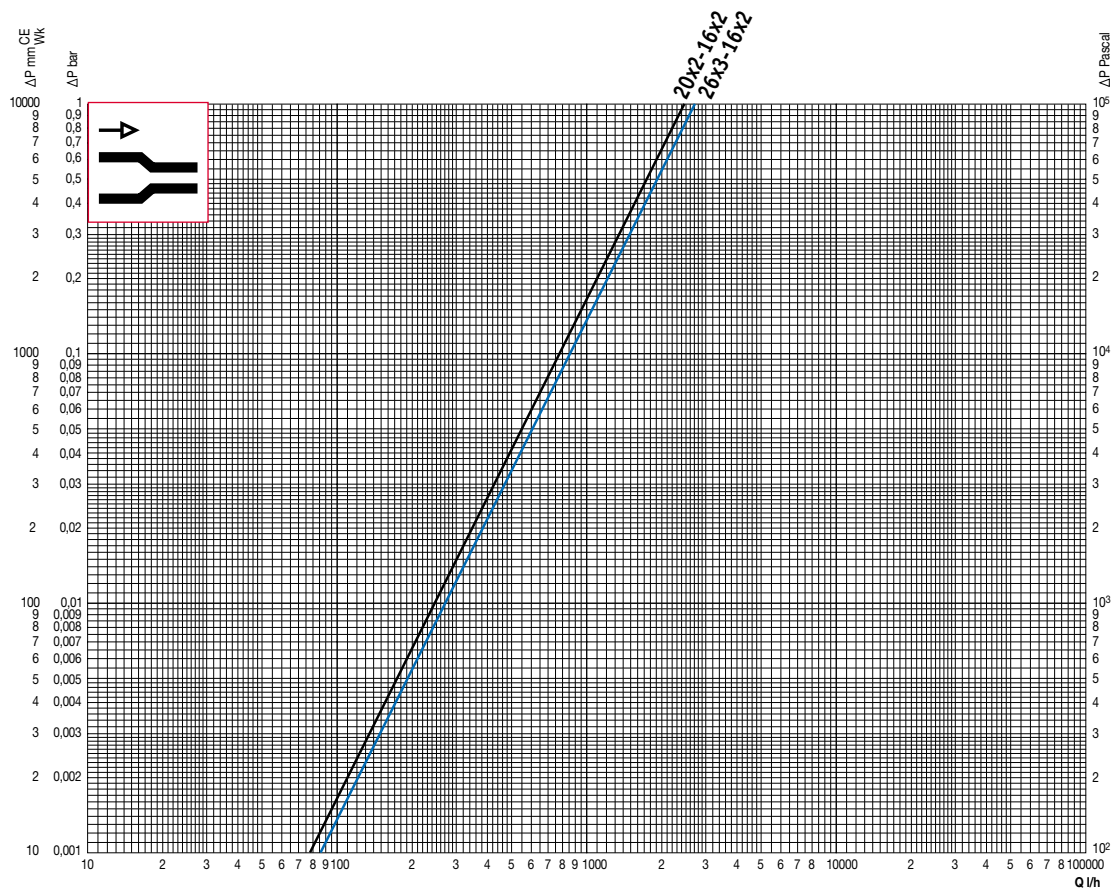
DN	Kv (m³/h)	Zeta
26 x 2	8,75	0,83
32 x 2	19,23	0,63



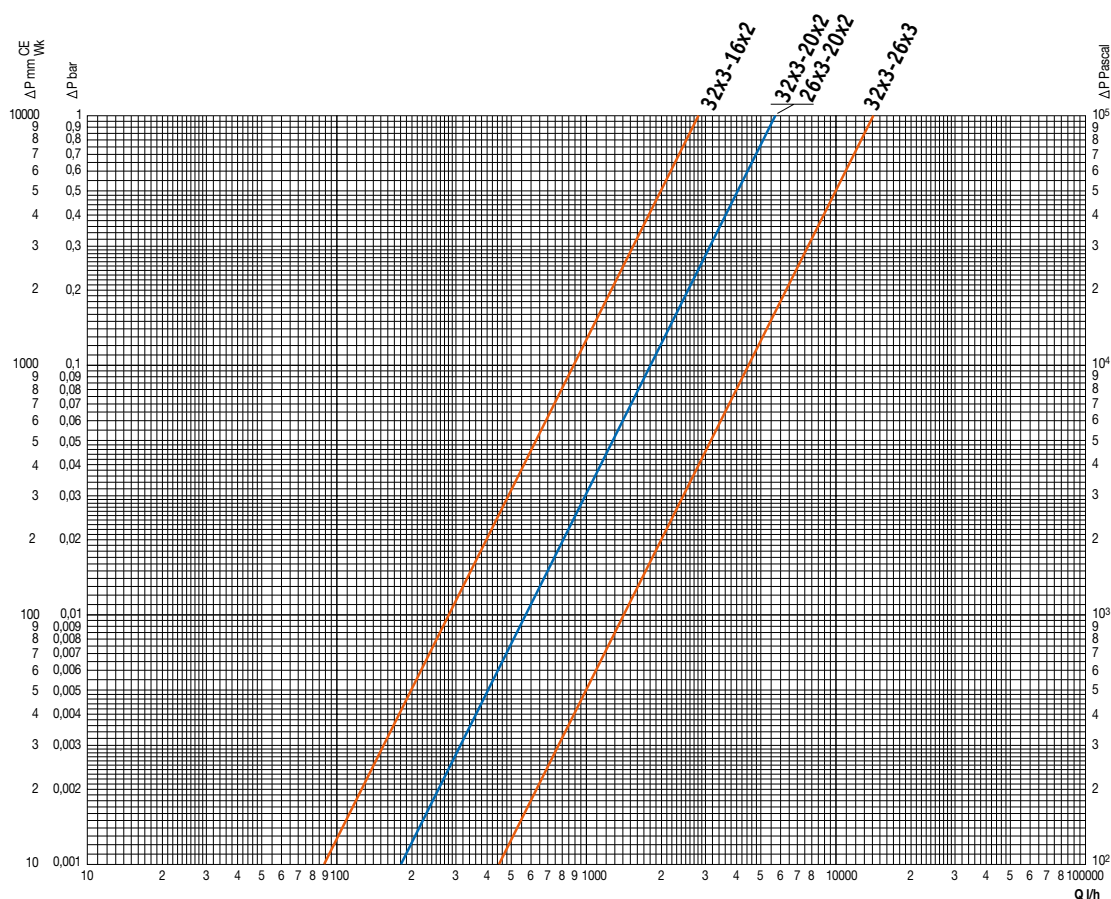
S7240V/P240



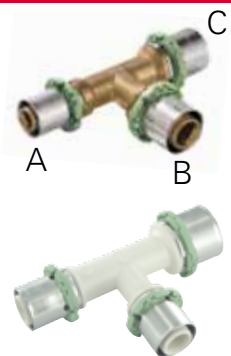
DN	Kv (m³/h)	Zeta
20x2-16x2	2,43	0,86
26x3-16x2	2,71	0,69
32x3-16x2	2,81	0,64



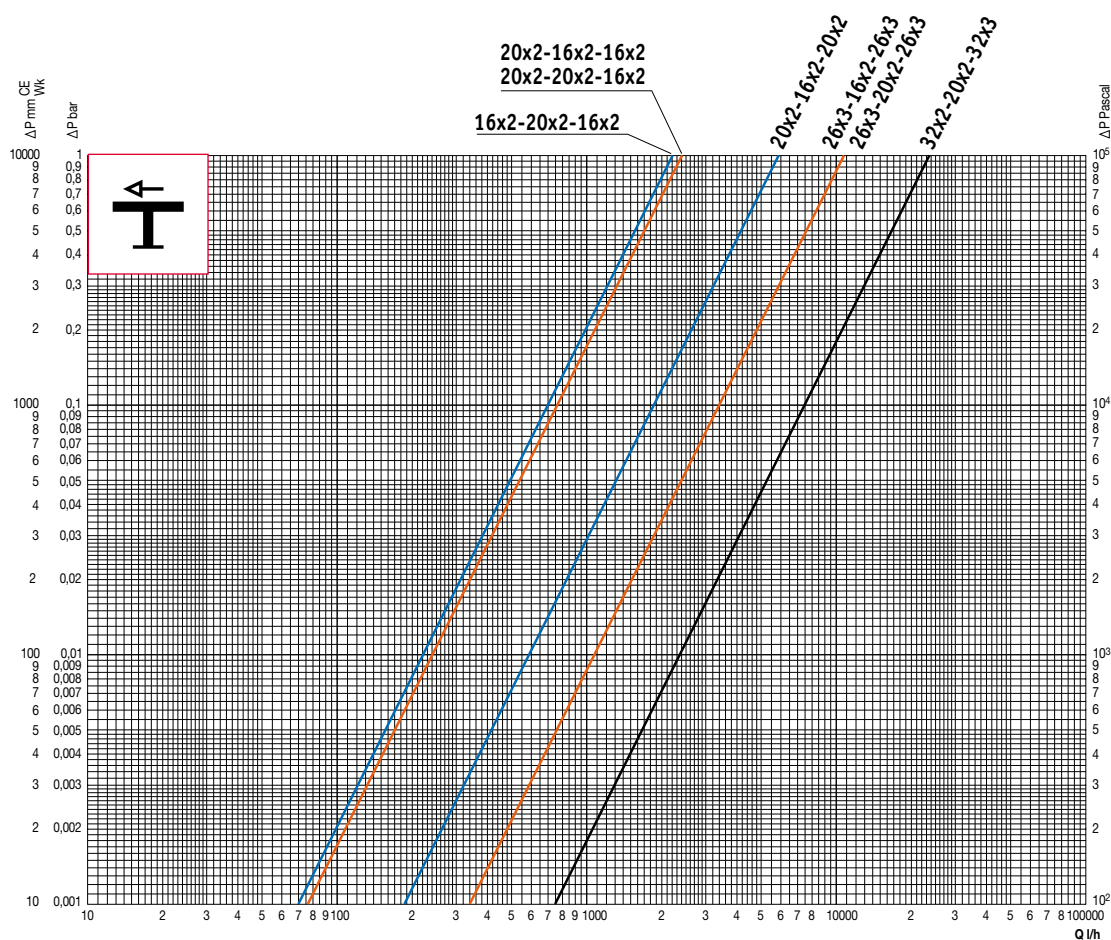
DN	Kv (m³/h)	Zeta
32x3- 20x2	5,71	0,72
26x3- 20x2	5,79	0,70
32x3- 26x3	14,11	0,32



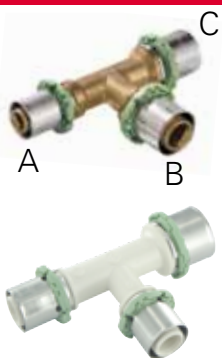
S7130RV/P130R



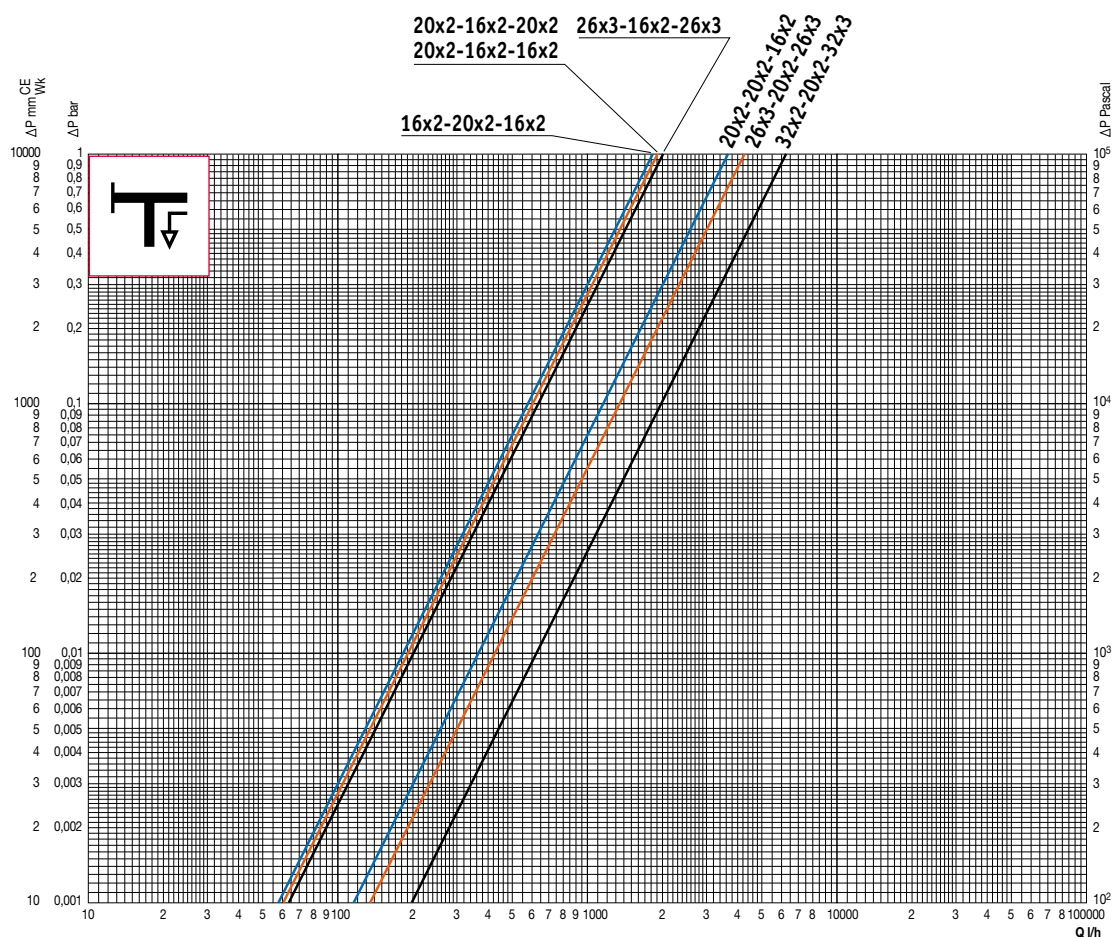
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2-20x2- 16x2*	2,19	1,06
20x2-16x2- 16x2*	2,38	0,89
20x2-20x2- 16x2*	2,38	0,89
20x2-16x2- 20x2*	5,87	0,68
26x3-16x2- 26x3*	10,73	0,55
26x3-20x2- 26x3*	10,73	0,55
32x3-20x2- 32x3*	23,60	0,42



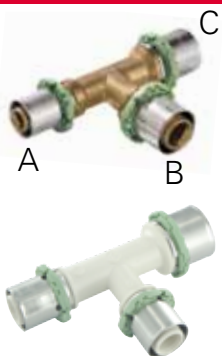
* Sens de lecture : A-B-C

S7130RV/P130R


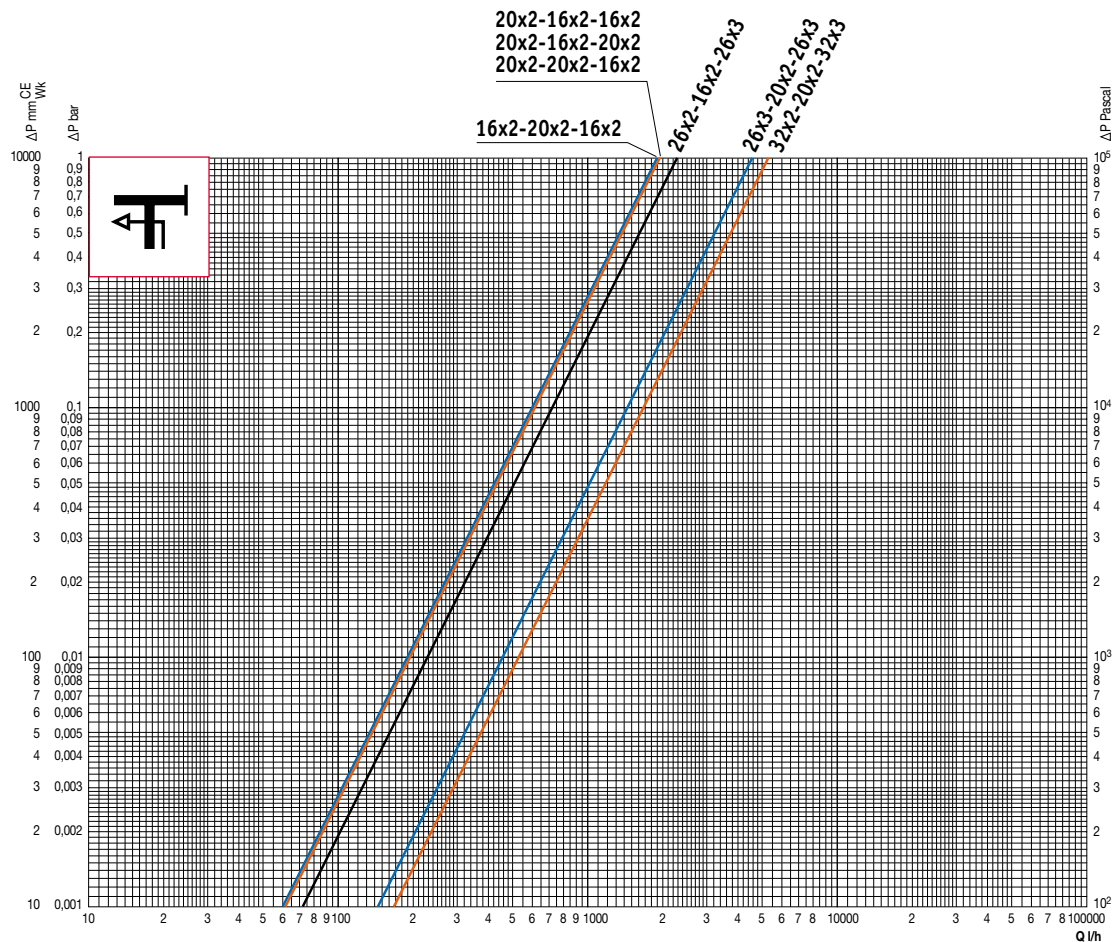
DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2-20x2-16x2*	1,83	1,51
20x2-16x2-16x2*	1,87	1,45
20x2-20x2-16x2*	1,91	1,38
20x2-16x2-20x2*	2,01	1,25
26x3-16x2-26x3*	3,66	1,75
26x3-20x2-26x3*	4,26	1,29
32x3-20x2-32x3*	6,25	0,60



* Sens de lecture : A-B-C

S7130RV/P130R


DN	Kv (m³/h)	Zeta
16x2-20x2-16x2*	1,90	1,40
20x2-16x2-16x2*	1,90	1,45
20x2-20x2-16x2*	1,94	1,36
20x2-16x2-20x2*	1,94	1,36
26x3-16x2-26x3*	2,28	0,97
26x3-20x2-26x3*	4,56	1,13
32x3-20x2-32x3*	5,29	0,84



* Sens de lecture : A-B-C

Tableau des longueurs équivalentes

Équivalence des pertes de charge entre un raccord et la longueur du tube.

Ex. : un coude de Ø16 = 5 m de tube Ø16.

Type de raccord		longueur de tube		
Diamètre		Ø 16	Ø 20	Ø 26
Coude		5 m	4,5 m	4,3 m
Té égal		2,5 m	3,3 m	1,5 m
		5,4 m	6,8 m	4,7 m
		3,6 m	6,9 m	4,6 m

Figures			Tableau des valeurs Kv						
			T°C	Ø 16	Ø 20	Ø 26	Ø 32		
S7090V			15°C	1,676	3,715	6,184	12,849		
			65°C	1,660	3,680	6,127	12,730		
S7130V			15°C	2,397	6,008	10,728	23,458		
			65°C	2,375	5,952	10,628	23,241		
			15°C	1,631	3,726	6,024	12,413		
			65°C	1,616	3,691	6,018	12,298		
			15°C	1,450	3,641	6,065	11,177		
			65°C	1,437	3,607	6,009	11,074		
S7270V			15°C	2,632	6,502	11,090	25,397		
			65°C	2,607	6,441	10,987	25,165		
S7471GV			15°C	2,019	3,566				
			65°C	2,001	3,533				
S7041V			15°C			8,746	19,230		
			65°C			8,665	19,052		
			T°C	Ø 20 - 16	Ø 26 - 16	Ø 26 - 20			
S7240V			15°C	2,425	2,707	5,789			
			65°C	2,402	2,682	5,736			
			T°C	Ø 32 - 16	Ø 32 - 20	Ø 32 - 26			
			15°C	2,811	5,708	14,111			
			65°C	2,785	5,655	13,980			
S7130RV			15°C	2,189	2,384	5,874	2,384	10,728	
			65°C	2,169	2,361	5,819	2,361	10,628	
			15°C	1,830	1,932	1,914	3,661	2,011	
			65°C	1,813	1,914	1,896	3,628	1,993	
			15°C	1,900	1,935	1,935	1,935	2,283	
			65°C	1,883	1,917	1,917	1,917	2,262	
					T°C	Ø 26-20-26*	Ø 32-20-32*		
			15°C	10,728	23,599				
			65°C	10,628	23,380				
			15°C	4,256	6,253				
			65°C	4,217	6,195				
			15°C	4,557	5,285				
			65°C	4,514	5,236				

* Sens de lecture : A-B-C

Figures			Tableau des valeurs Zeta mesurées selon la NF EN 1267					
			T°C	Ø 16	Ø 20	Ø 26	Ø 32	
S7090V			15°C	1,80	1,70	1,65	1,40	
			65°C	1,83	1,73	1,68	1,43	
S7130V			15°C	0,88	0,65	0,55	1,05	
			65°C	0,90	0,66	0,56	1,07	
			15°C	1,90	1,69	1,71	1,50	
			65°C	1,94	1,72	1,75	1,53	
			15°C	2,40	1,77	1,72	1,82	
			65°C	2,45	1,80	1,75	1,89	
S7270V			15°C	0,73	0,553	0,575	0,458	
			65°C	0,74	0,564	0,586	0,365	
S7471GV			15°C	1,24	1,84			
			65°C	1,26	1,875			
S7041V			15°C			0,826	0,625	
			65°C			0,841	0,652	
			T°C	Ø 20 - 16	Ø 26 - 16	Ø 26 - 20		
S7240V			15°C	0,85	0,69	0,64		
			65°C	0,876	0,7	0,652		
			T°C	Ø 32 - 16	Ø 32 - 20	Ø 32 - 26		
			15°C	0,64	0,718	0,779		
			65°C	0,652	0,732	0,794		
			T°C	Ø 16-20-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*
S7130RV			15°C	1,055	0,89	0,678	0,89	0,549
			65°C	1,075	0,907	0,691	0,907	0,559
			15°C	1,51	1,355	1,38	1,746	1,25
			65°C	1,539	1,381	1,406	1,778	1,274
			15°C	1,4	1,355	1,355	1,355	0,97
			65°C	1,427	1,376	1,376	1,376	0,988
			T°C	Ø 26-20-26*	Ø 32-20-32			
			15°C	0,549	0,415			
			65°C	0,559	0,422			
				15°C	1,29	0,598		
		65°C		1,316	0,61			
			15°C	1,127	0,838			
			65°C	1,148	0,854			

*Sens de lecture : A-B-C

3.4. Pertes thermique pour tubes pré-isolés

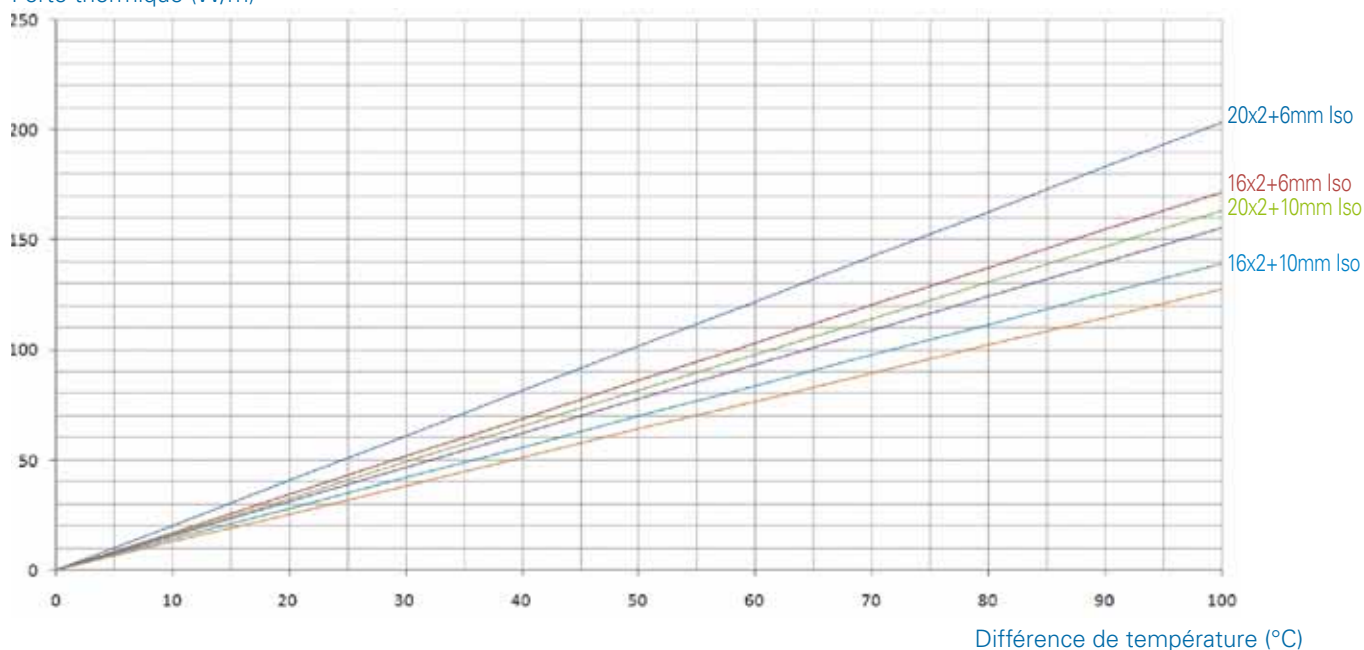
Le tableau et le graphique ci-dessous peuvent être utilisés comme indicateurs de perte thermique (en watt par mètre) des tubes pré-isolés en fonction des différences de températures entre l'eau à l'intérieur du tube et l'air extérieur.

Les calculs se basent sur :

- Le tube MultiSkin constitué de couches PEX/Al/PEX
- L'isolation en polyéthylène avec une conductivité thermique de 0,040 W/mK.

		Tube (mm) + épaisseur de l'isolation (mm)			
Différence de température (°C) : eau à l'intérieur / air à l'extérieur	Perte thermique (W/m)	16x2 + 6 mm Iso	16x2 + 10 mm Iso	20x2 + 6 mm Iso	20x2 + 10 mm Iso
	1	1,72	1,40	2,04	1,63
	2	3,44	2,79	4,07	3,27
	3	5,15	4,19	6,11	4,90
	4	6,87	5,58	8,14	6,53
	5	8,59	6,98	10,18	8,16
	6	10,31	8,37	12,21	9,80
	7	12,03	9,77	14,25	11,43
	8	13,74	11,17	16,28	13,06
	9	15,46	12,56	18,32	14,70
	10	17,18	13,96	20,35	16,33
	20	34,36	27,91	40,71	32,66
	30	51,54	41,87	61,06	48,99
	40	68,72	55,83	81,41	65,32
	50	85,90	69,78	101,76	81,65
	60	103,08	83,74	122,12	97,98
	70	120,26	97,70	142,47	114,31
	80	137,44	111,65	162,82	130,64
	90	154,62	125,61	183,18	146,97
	100	171,80	139,56	203,53	163,30

Perte thermique (W/m)



NOTES



NOTES

A large grid of 30 columns and 40 rows for taking notes. The grid is composed of light gray lines forming a series of small squares, typical of graph paper used for technical drawing or calculations.

PARTIE B

Réseau cuivre : raccords SudoPress et Tectite

PARTIE B

Réseau cuivre : raccords SudoPress et Tectite

CHAPITRE 1

Description du système

1. DESCRIPTION DU SYSTÈME

1.1. Applications*

1.1.1. SudoPress Ø ≤ 54 mm (à sertir profil V)

Application	Système	Joint	Température d'utilisation	Pression d'utilisation
Air comprimé ¹	SudoPress Eau, Gaz et Solaire	EPDM (noir) HNBR(jaune) FKM (vert)	-20°C à +70°C	Maxi 16 bar
Eau glacée (avec glycol)	SudoPress Eau	EPDM (noir)	Mini-35°C	Maxi 16 bar
Eau potable	SudoPress Eau	EPDM (noir)	5°C à 95°C	Maxi 16 bar
Carburant	SudoPress Gaz	HNBR (jaune)	-20°C à +40°C	Maxi 5 bar
Gaz ²	SudoPress Gaz	HNBR (jaune)	-20°C à +70°C	Maxi 5 bar
Eau de chauffage	SudoPress Eau	EPDM (noir)	Maxi +110°C	Maxi 16 bar
Industriel	SudoPress Eau	EPDM (noir)	-35°C à +110°C	Maxi 16 bar
Gaz liquide (GPL) ²	SudoPress Gaz	HNBR (jaune)	-20°C à +70°C	Maxi 5 bar
Solaire	SudoPress Solaire	FKM (vert)	+180°C / glycol 50% max.	6 bar
Vapeur	SudoPress Eau et Solaire	EPDM (noir) FKM (vert)	Maxi +100°C Maxi +120°C	0,5 bar 1 bar
Chauffage urbain	SudoPress Eau et Solaire	EPDM (noir) FKM (vert)	+130°C / glycol 50% max.	10 bar
Vide	SudoPress Gaz et Solaire	HNBR (jaune) FKM (vert)	+5°C à +50°C	Mini-0,8 bar

- ▶ Eau potable : dans les installations d'eau potable avec des raccords SudoPress, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.
- ▶ Eau glacée : dans les installations de refroidissement avec des raccords SudoPress, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.

*Pour toute autre application merci de contacter COMAP.

1. Voir tableau (page 63) des classes d'air comprimé pour choisir le joint en fonction de l'application.
2. Selon les normes DVGW G260 et ATG B524-1.

1.1.2. SudoPress Ø > 54 mm (à sertir profil M)

Application	Système	Joint	Température d'utilisation	Pression d'utilisation
Air comprimé ¹	SudoPress (Ø > 54 mm)	EPDM (noir) FPM (vert)	-20°C à +70°C	Maxi 16 bar
Eau glacée (avec glycol)		EPDM (noir)	Mini -20°C	Maxi 16 bar
Eau potable		EPDM (noir)	5°C à 95°C	Maxi 16 bar
Eau de chauffage		EPDM (noir)	-20°C à +110°C	Maxi 16 bar
Industriel		EPDM (noir)	-20°C à +110°C	Maxi 16 bar
Solaire		FPM (vert)	+200°C / glycol 50% max.	10 bar
Vapeur		EPDM (noir) FPM (gris)	Maxi +150°C	max 5 bar
Chauffage urbain		EPDM (noir) FPM (vert)	+130°C / glycol 50% max.	10 bar
Vide		FPM (vert)	+5°C à +50°C	Mini-0,8 bar

- ▶ Eau potable : dans les installations d'eau potable avec des raccords SudoPress, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.
- ▶ Eau glacée : dans les installations de refroidissement avec des raccords SudoPress, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.

*Pour toute autre application, merci de contacter COMAP.

1. Voir tableau (page 71) des classes d'air comprimé pour choisir le joint en fonction de l'application.

1.1.3. Tectite Classic (raccords instantanés)

Application	Système	Joint	Température d'utilisation	Pression d'utilisation
Eau glacée (avec glycol)	Tectite Classic	EPDM (noir)	Mini -24°C	Maxi 16 bar
Eau potable	Tectite Classic	EPDM (noir)	+5°C à +95°C	Maxi 16 bar jusqu'à +32°C Maxi 10 bar à +65°C Maxi 6 bar à +95°C
Eau de chauffage	Tectite Classic	EPDM (noir)	Maxi +95°C	Maxi 6 bar

- ▶ Eau potable : dans les installations d'eau potable avec des raccords Tectite Classic, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.
- ▶ Eau glacée : dans les installations de refroidissement avec des raccords Tectite Classic, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.

*Pour toute autre application, merci de contacter COMAP.

1.1.4. Compatibilité applications/matériaux

	Eau potable	Eau potable traitée	Canalisations sanitaires	Canalisations chauffage	Air conditionné	Chauffage	Installations gaz	Installations solaire (collecteur solaire)	Air comprimé
Cuivre	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Acier inox-sanitaire	●	●	●	●	●	●	-	●	●
Acier électro-zingué	-	-	-	●	●	●	-	●	●

● Possible - Impossible Assurez-vous d'avoir le joint correspondant à la bonne application.
*Dépend de la réglementation locale

Le tableau ci-dessus présente le type de métal conseillé par COMAP pour chaque application afin d'optimiser la qualité de l'installation.

Les réglementations locales doivent être prises en compte, notamment pour les installations gaz.

1.1.5. Tableau des classes d'air comprimé

Les joints à utiliser pour les applications à air comprimé dépendent des classes de qualité de l'air selon ISO 8573 (voir tableau ci-dessous).

Classe	Particules dans l'air comprimé		Eau		Lubrifiant	Joint
	Taille max. en μm	Densité max. en mg/m^3	Point de rosé en $^{\circ}\text{C}$	Volume en mg/m^3	Volume d'huile en mg/m^3	Matériel
1	0,1	0,1	-70	3	0,01	EPDM
2	1	1	-40	120	0,1	EPDM
3	5	5	-20	880	1	EPDM
4	15	8	3	6.000	5	EPDM
5	40	10	7	7.800	25	EPDM
6	-	-	10	9.400	> 25	FKM/HNBR

1.2. Raccords à sertir SudoPress

1.2.1. Gamme SudoPress $\varnothing \leq 54$ mm (à sertir profil V)

La gamme SudoPress se compose de :



SudoPress Eau

- Applications sanitaire/chauffage
- Indicateur de sertissage Visu-Control® vert



SudoPress Gaz

- Application gaz
- Indicateur de sertissage Visu-Control® jaune



SudoPress Solaire

- Application solaire
- Indicateur de sertissage Visu-Control® blanc

Avantages

- ▶ Rapide : 40% de temps gagné à la pose
- ▶ Facile : raccord sertit en 4 mouvements
- ▶ Economique : moins d'équipement et économie de temps de main d'œuvre
- ▶ Sécurisé : installation sans feu ni fumée de soudure
- ▶ Polyvalent : multi-applications

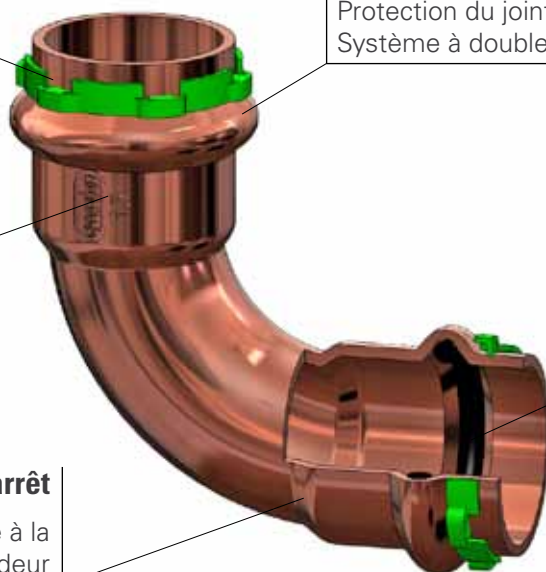
Visu-Control®
Indicateur visuel et tactile
Identification par couleur
Recyclage possible

Profil V
Guidage du tube
Protection du joint
Système à double sertissage

Marquage
Sudo
Dimension
Certification

Joint breveté
Indication du bon
sertissage du raccord
Identification par
couleur (noir=EPDM)

Butée d'arrêt
Arrêt du tube à la
bonne profondeur



1.2.2. Caractéristiques techniques

	Matériau	Diamètres (en mm)	Marquage	Données Emballage
 Eau 	Cuivre : Cu-DHP-CW024A selon l'EN 12449 Bronze : CC499K selon l'EN 1982 (Laiton : CW617N selon l'EN 12165)	12-14-15-16-18- 22-28-35-42-54	- Sudo - Dimensions - DVGW/Kiwa - Numéro de lot	- Illustration produit - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage
 Gaz 	Cuivre : Cu-DHP-CW024A selon l'EN 12449 Bronze : CC499K selon l'EN 1982 (Laiton : CW617N selon l'EN 12165)	12-14-15-16-18- 22-28-35-42-54	- Sudo - Dimensions - DVGW (marquage jaune) - Numéro de lot	- Illustration produit - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage
 Solaire 	Cuivre : Cu-DHP-CW024A selon l'EN 12449 Bronze : CC499K selon l'EN 1982 (Laiton : CW617N selon l'EN 12165)	14-15-16-18-22	- Sudo - Dimensions - Numéro de lot	- Illustration produit - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage

Raccords filetés

La gamme SudoPress inclut également des composants avec filetage intérieur et extérieur permettant de se connecter avec les autres pièces filetées d'un réseau de tubes (ex. raccords, robinets). Les filetages intérieur et extérieur sont fabriqués selon l'ISO 228-1. Pour les raccords SudoPress Gaz, les filetages intérieurs et extérieurs sont fabriqués selon l'EN 10226-1.

1.2.3. Technologie Visu-Control®

Avec une bague plastique (en polyamide) attachée à chaque extrémité des raccords, la technologie brevetée du Visu-Control® offre un indicateur de sertissage visuel et tactile.

- ▶ Contrôle visuel : pendant le sertissage, la pression des mâchoires déforme la bague plastique. L'indicateur visuel se présente sous la forme de deux «oreilles» clairement identifiables.
- ▶ Contrôle tactile : mécaniquement fixé pendant le transport et la manutention, l'anneau recyclable se retire facilement après le sertissage.

Chaque application correspond à une couleur de bague Visu-Control® différente afin d'éviter toute erreur :



Vert



Jaune



Blanc

Gamme	Applications
SudoPress Eau	- Installations d'eau potable - Installations d'eau chaude et froide sanitaire - Installations de chauffage - Installations de refroidissement - Eau glycolée - Installations d'eau traitée - Récupération des eaux pluviales - Installations d'air comprimé sec - Gaz inertes- non toxique / non explosif (ex : argon, azote...)
SudoPress Gaz	- GPL (Butane – Propane) - Gaz naturel - Vapeur basse pression - Carburant et autres hydrocarbures - Air comprimé lubrifié
SudoPress Solaire	- Installations solaires - Eau glycolée 50% max - Vapeur basse pression - Vide-0,8 bar mini - Air comprimé lubrifié

1.2.4. Joint breveté

Les raccords standards pour applications eau et chauffage centralisé sont fournis avec un joint en EPDM. Le type de joint qui doit être utilisé dépend de l'application et du système. Pour cette raison, les raccords à sertir gaz sont dotés d'un joint en HNBR. Pour les applications spécifiques comme les substances huileuses ou les températures élevées, il convient d'intégrer le joint torique en FKM. Les raccords à sertir SudoPress sont fournis avec un joint conçu pour indiquer un oubli de sertissage. Tant que le raccord n'est pas sertie, le joint torique laisse passer de l'eau.

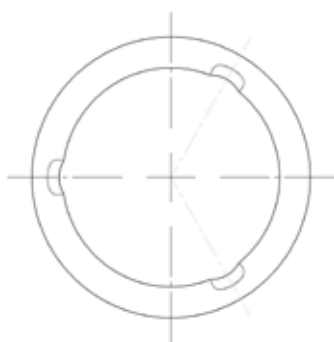
	Gamme	Type	Températures d'utilisation du joint	Pression maximum d'utilisation
	SudoPress Eau	EPDM joint breveté (noir)	-35°C à +110°C T° pic +150°C	16 bar*
	SudoPress Gaz	HNBR (jaune)	-20°C à +70°C	5 bar
	SudoPress Solaire	FKM Viton® joint breveté (vert)	-20°C à +180°C T° pic 230°C	16 bar*

* Pour toute pression supérieure, merci de contacter COMAP.
T° de pic pendant une heure maximum.

Fonctionnement du joint breveté pour le cuivre

Le concept du joint breveté repose sur la création d'une ligne de fuite dans le joint torique lui-même. À trois points stratégiques, des petites gorges ont été créées sur la surface du joint.

Cela signifie que l'eau coulera par les gorges tant que le raccord n'est pas sertie. Lors du sertissage du joint, la matière obstrue les gorges. Cela garantit une étanchéité totale sous eau et sous air.



1.2.5. Outils à sertir

Les outils à sertir sont composés d'une machine à sertir et de mâchoires, inserts, adaptateur et chaînes correspondantes. Les machines à sertir COMAP s'utilisent sur batterie.

Pour chaque diamètre de tube, les composants aquédats doivent être utilisés (voir tableau ci-dessous) afin d'obtenir un sertissage parfait.

L'offre COMAP

COMAP présente sa gamme d'outillage à sertir conçue pour fiabiliser et simplifier le travail du professionnel. Les outils Novopress ACO 102*, ACO 202 et ACO 202XL permettent de sertir tous les diamètres en cuivre, PER, multicouche et acier (inox et électrozingué). Le système d'inserts et mâchoire mère permet d'avoir des outils ouverts sur le Multisertissage® en ne changeant que les inserts (au lieu des mâchoires lourdes et encombrantes).



	Cuivre	Acier	PER	Multicouche
				
	SudoPress	XPress	PexPress	SkinPress
	V	M	CO	TH (THL pour Ø32)
MACHOIRE MÈRE + INSERTS 	Ø12-14-15-16-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-15-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-16-20-25 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø16-20-26-32 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL
MACHOIRE MONOBLOC 	Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	-	-
ADAPTATEUR + CHÂÎNES OU EMBASE + INSERTS 	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL Ø66,7*-76,1-88,9-108 ACO 202XL	-	Ø40-50-63 ACO 202 / ACO 202XL

*électrozingué uniquement

Lors du sertissage des raccords COMAP avec les machines Novopress à inserts, l'outillage grave une marque « A » (le A de COMAP) certifiant que le raccord a bien été sertir avec des machines d'origine COMAP.

Diamètre	12	14	15	16	18	20	22	25	26	28	32
Code couleur	Bleu	Marron	Orange	Jaune	Blanc	Rose	Violet	Pourpre	Rouge	Noir	Vert

*Anciennes générations: SP1932, AFP101

Comparatif des outils de sertissage

Les raccords SudoPress ont été conçus et certifiés avec l'outillage Novopress. Toutefois, des essais internes ont été réalisés avec d'autres outils à sertir disponibles sur le marché.

Le tableau ci-dessous présente les différents outils avec lesquels le sertissage des raccords SudoPress est compatible.

		12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
NOVOPRESS	ACO 102 (SP1932, AFP101)	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
	ACO 202	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ACO 202XL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ECO 301	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●
REMS	MINI-PRESS ACC	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
	POWER-PRESS AKKU-PRESS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
KLAUKE	MINI KLAUKE (MAP1, MAP2L)	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-
	UAP2, UNP2, UAP3L, UAP4L	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RIDGID	RP210-B	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	RP330	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Pour les autres outils du marché, contacter COMAP.

1.2.6. Gamme SudoPress $\varnothing > 54$ mm (à sertir profil M)



SudoPress $\varnothing > 54$ mm

Raccords à sertir pour tubes en cuivre.

Marquage

RYW
Dimension
Certification

Joint

Indique le bon
sertissage du raccord
Identification par
couleur (noir=EPDM)

Profil M

Profil de sertissage en M

Butée d'arrêt

Le tube est stoppé à
la bonne profondeur



1.2.7. Caractéristiques techniques



Matériau	Diamètres (en mm)	Marquage	Données Emballage
Cuivre : Cu-DHP-CW024A selon l'EN 12449 Bronze : CC493K selon l'EN 1982	76,1 88,9 108	- RYW - Dimensions - DVGW/Kiwa	- Illustrations produits - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage

1.2.8. Joint torique

Les raccords standard pour les applications eau et chauffage centralisé sont fournis avec un joint en EPDM. Le type de joint qui doit être utilisé dépend de l'application et du système. Pour les applications spécifiques comme les substances huileuses ou les températures élevées, il convient d'intégrer le joint torique en FPM. Les raccords à sertir cuivre sont conçus pour indiquer un oubli de sertissage. Tant que le raccord n'est pas sertie, le joint torique laisse passer de l'eau.



Type	Températures d'utilisation du joint	Pression maximum d'utilisation
EPDM joint breveté (noir)	-20°C à +110°C	16 bar*

* Pour toute pression supérieure, merci de contacter COMAP.
T° de pic pendant une heure maximum.

1.2.9. Outils à sertir

Les outils à sertir sont composés d'une machine à sertir et de mâchoires, inserts, adaptateur et chaînes correspondantes. Les machines à sertir COMAP s'utilisent sur batterie.

Pour chaque diamètre de tube, les composants aquédats doivent être utilisés (voir tableau ci-dessous) afin d'obtenir un sertissage parfait.

	Cuivre	Acier	PER	Multicouche
				
	SudoPress	XPress	PexPress	SkinPress
	M	M	CO	TH (THL pour Ø32)
MACHOIRE MÈRE + INSERTS 		Ø12-15-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-16-20-25 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø16-20-26-32 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL
MACHOIRE MONOBLOC 		Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	-	-
ADAPTATEUR + CHÂÎNES OU EMBASE + INSERTS 	Ø76,1-88,9-108 ACO 202 XL	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL Ø66,7*-76,1-88,9-108 ACO 202XL	-	Ø40-50-63 ACO 202 / ACO 202XL

Comparatif des outils de sertissage

Les raccords SudoPress Ø > 54 mm ont été conçus et certifiés avec l'outillage Novopress. Toutefois, des essais internes ont été réalisés avec d'autres outils à sertir disponibles sur le marché.

Le tableau ci-dessous présente les différents outils avec lesquels le sertissage des raccords SudoPress ø > 54 mm est compatible.

		76.1	88.9	108	Mâchoires / Chaînes
		M	M	M	
NOVOPRESS	ACO 202 XL	●	●	●	Pour les chaînes 76.1 et 88.9 un adaptateur est nécessaire (ZB221) Pour les chaînes 108, deux adaptateurs sont nécessaires (ZB221 et ZB222) Important : Les raccords de 108 mm doivent être sertis en deux étapes.
	ECO 301	●	●	●	Pour les chaînes 76.1 et 88.9 un adaptateur est nécessaire (ZB321* ou ZB323*) Pour les chaînes 108, deux adaptateurs sont nécessaires (ZB321* et ZB322* ou ZB323* et ZB324*) Important : Les raccords de 108 mm doivent être sertis en deux étapes.
KLAUKE	UAP4L	●	●	●	Chaîne et adaptateur 76.1-88,9-108 mm

* suivant modèle de chaînes

1.3. Raccords instantanés Tectite Classic

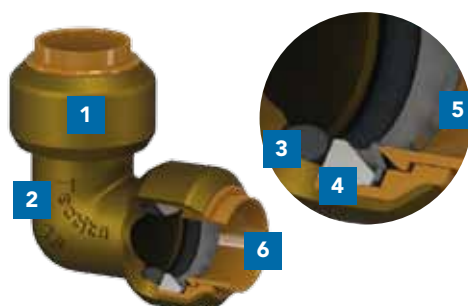
1.3.1. Gamme Tectite Classic (raccords instantanés)



Tectite Classic

Raccords démontables en laiton pour tubes en cuivre et PER.

Tectite Classic



1 Corps en cuivre

2 Marquage

3 Joint torique EPDM

4 Anneau protecteur en nylon

5 Anneau dentelé en acier inox

6 Guide du tube en PVDF

1.3.2. Caractéristiques techniques



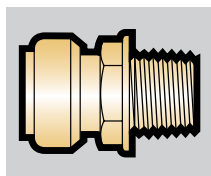
Matériau	Diamètres (en mm)	Marquage	Données Emballage
Bronze : CC493K selon l'EN 1982 Laiton : CW602N, CW614N et CW617N selon l'EN 12164 et EN 12168	12-14-15-16-18-20-22-28-35-42-54	- Tectite - Dimensions	- Illustrations produits - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage

Spécification des matériaux

Composants	Tectite Classic
Corps	Bronze ou Laiton
Joint torique	Lubrifié Ethylène Propylène Diène Monomer (EDPM)
Guide de tube	Fluorure de polyvinylidène (PVDF)
Anneau à griffes	Acier inoxydable 316
Bague de protection	Nylon

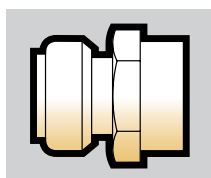
Raccords filetés

La gamme Tectite inclut également des composants avec filetage intérieur et extérieur permettant de se connecter avec les autres pièces filetées d'un réseau de tubes (ex. raccords, robinets).



Raccords mâles

Les raccords mâles Tectite utilisent des filets mâles coniques BSP conformes à ISO 7 (anciennement BS 21) ou des filetages BSP parallèles conformes à BS EN ISO 228:2003. Sur chaque filetage, des produits de liaison doivent être appliqués (Ruban PTFE pour les filetages coniques et des rondelles pour les filetages parallèles).



Raccords femelles

Les raccords à filetage femelles Tectite comportent des filets parallèles internes conformes à BS EN ISO 228:2003.

1.3.3. Joint torique

Les raccords Tectite sont dédiés aux applications eau et chauffage centralisé et sont fournis avec un joint en EPDM.



Type	Températures d'utilisation du joint	Pression maximum d'utilisation
EPDM (noir)	-20°C à +110°C	16 bar*

* Pour toute pression supérieure, merci de contacter COMAP.

1.4. Tubes cuivre

COMAP ne fournit pas de tubes cuivre, il est indispensable de vérifier l'épaisseur du tube pour une connexion fiable et durable avec les raccords.

Les raccords sont utilisables sur des tubes en cuivre conformes à la norme européenne EN 1057- Août 2006.

Les tableaux ci-dessous donnent les valeurs d'épaisseur minimum utilisables selon le diamètre nominal et l'état métallurgique du tube d'installation.

SudoPress et épaisseur de tube

Type	Diamètre Nominal (mm)												
	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76	86.9	108
Recuit : R220	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Demi dur : R250	1	1	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dur : R290	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	2	2,5

Tectite Classic et épaisseur de tube

Type	Diamètre Nominal (mm)										
	10	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
Recuit : R220	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2
Demi dur : R250	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2
Dur : R290	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2

NA : Non Applicable

Ces valeurs sont issues de programmes d'essais réalisés dans le cadre d'homologations de nos produits aux labels de qualité européens tels que CSTBat, DVGW, ATG Sert et KIWA.

Néanmoins, selon le domaine d'application (eau, gaz, chauffage, solaire) et le pays concerné, il convient de se référer aux règles techniques locales correspondantes.

PARTIE B

Réseau cuivre : raccords SudoPress et Tectite

CHAPITRE 2

Mise en œuvre

2. MISE EN ŒUVRE

2.1. Planification

2.1.1. Encastrément*

Pour des raisons d'ordre esthétique et pratique, il est rare que des tubes soient laissés à découvert dans des lieux d'habitation modernes autres que les locaux auxiliaires comme les caves ou les garages. L'encastrément de tubes, que ce soit dans un mur ou un plancher, exige quelques mesures de précaution décrites schématiquement dans les figures 1, 2 et 3. Les équipements suivants peuvent être encastrés :

- ▶ SudoPress non protégé contre la corrosion¹

Du fait de leur démontabilité, les raccords Tectite Classic ne peuvent être encastrés.

¹ Pour les applications gaz, il est interdit d'avoir des raccords dans les éléments du bâti (ex: encastrés dans un mur ou une chape), ainsi que dans les vide-sanitaires.

Important : les tubes d'eau encastrés (par ex. dans le mur ou dans le sol) doivent toujours être revêtus d'une couche protectrice afin d'assurer une séparation entre le tube et la structure du bâtiment (ex: isolation phonique).

La figure 1 montre une coupe transversale d'un tube encastré dans un mur.

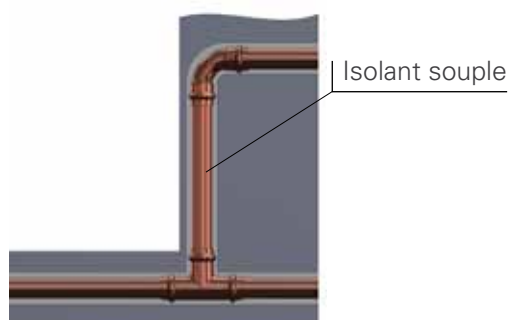


Figure 1

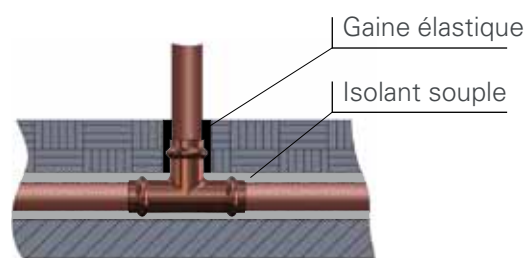


Figure 2

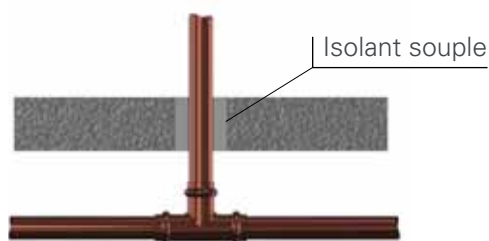


Figure 3

Installation dans la maçonnerie

Les tubes et les raccords doivent être enveloppés d'une couche flexible et souple (isolant souple) conçue pour isoler complètement les tuyauteries du bâtiment et éliminer tout contact direct (principalement dans les zones proches des tés et coudes). Dans cette optique, les matériaux isolants préconisés par la norme DIN 1988 représentent une solution efficace. Ils possèdent également des propriétés d'isolants thermiques.

Installation sous chape

Concernant les tubes encastrés dans le sol (parquets flottants inclus), assurez-vous que les segments horizontaux soient recouverts par un isolant souple. Il faut également s'assurer qu'une gaine élastique est installée à l'endroit où le tube sort du sol, de manière à éviter tout contact avec le ciment suite à une modification éventuelle du diamètre du tube (voir figure 2).

L'isolation phonique est un aspect important, principalement pour les installations sous chape, il est nécessaire de se référer à la norme DIN 4109.

Installation en traversée de dalle ou de mur

Pour les installations traversant les dalles ou les murs, il est nécessaire d'utiliser un isolant souple assurant suffisamment de jeu (figure 3).

* Ne s'applique pas pour les installations gaz. Pour les installations gaz se référer aux réglementations locales.

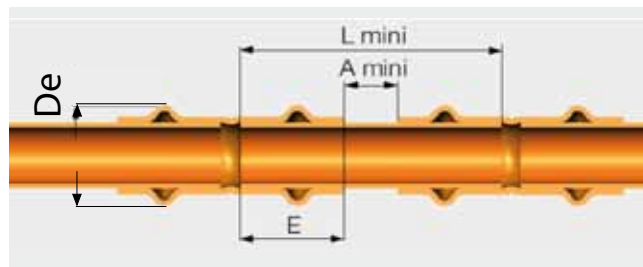
2.1.2. Distance minimum entre les raccords

Pour assurer une installation fiable, il est nécessaire de respecter une distance minimum entre deux raccords. Cela évite les interférences d'un sertissage à l'autre.

2.1.2.1. SudoPress

Distances recommandées de montage

Diamètre (mm)	De (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
12	20	10	46	18
14	22	10	54	22
15	23	10	54	22
16	24	10	54	22
18	26,5	15	59	22
22	31,5	20	66	23
28	37,5	20	68	24
35	44,5	25	75	25
42	54	30	102	36
54	66	35	117	41



La distance minimum à respecter d'un sertissage à une soudure est de 10 cm.
La distance minimum à respecter d'une soudure à un sertissage est de 50 cm.

Espace minimum entre le tube et le mur pour un outil de sertissage

Les tableaux ci-dessous indiquent l'espace de travail minimum nécessaire pour que le sertissage du raccord soit effectué correctement avec l'outil approprié. Ces distances se rapportent à des configurations d'installation générale qui sont schématiquement représentées dans les figures 3 et 4.

Diamètre (mm)	X (mm)	Y (mm)
12	31	60
14	31	61
15	31	62
16	31	63
18	31	65
22	31	69
28	31	72
35	31	76
42	75	115
54	85	120

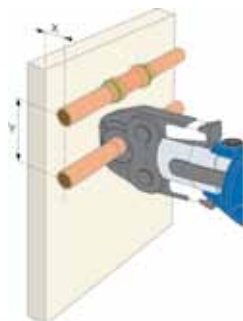


Figure 3 : Installation contre un mur

Diamètre (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
12	35	44	69
14	35	44	70
15	35	44	71
16	35	44	72
18	35	44	73
22	35	44	77
28	35	44	81
35	35	44	86
42	75	75	115
54	85	85	120

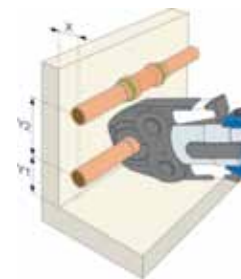
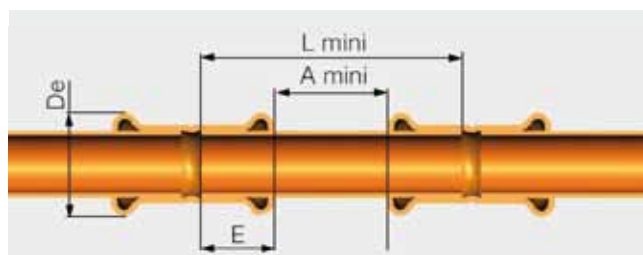


Figure 4 : Installation au pied d'un mur

2.1.2.2. SudoPress $\varnothing > 54$ mm

Distances recommandées de montage

Diamètre (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
76,1	55	156	50
88,9	65	193	64
108	80	208	64



La distance minimum à respecter d'un sertissage à une soudure est de 10 cm.

La distance minimum à respecter d'une soudure à un sertissage est de 50 cm.

Espace minimum entre le tube et le mur pour un outil de sertissage

Les tableaux ci-dessous indiquent l'espace de travail minimum nécessaire pour que le sertissage du raccord soit effectué correctement et avec l'outil approprié. Ces distances se rapportent à des configurations d'installation générale qui sont schématiquement représentées dans les figures 3 et 4.

Diamètre (mm)	X (mm)	Y (mm)
76,1	110*	140*
88,9	120*	150*
108	140*	170*

Espace requis pour l'installation
(*avec chaînes)

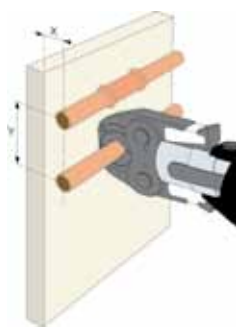


Figure 3 : Installation contre un mur

Diamètre (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
76,1	115*	115*	165*
88,9	125*	125*	185*
108	135*	135*	200*

Espace requis pour l'installation
(*avec chaînes)

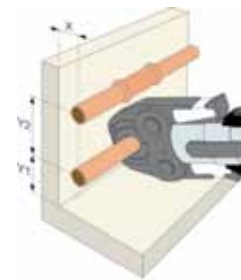
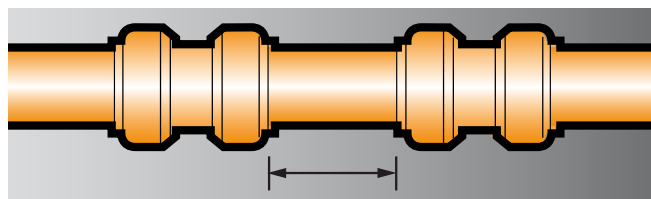


Figure 4 : Installation au pied d'un mur

2.1.2.3. Tectite Classic

Distances recommandées de montage

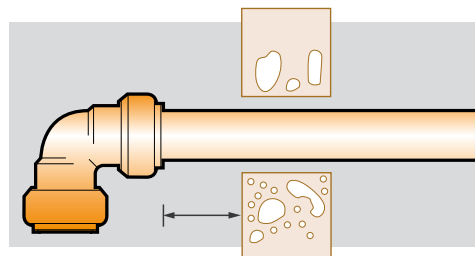
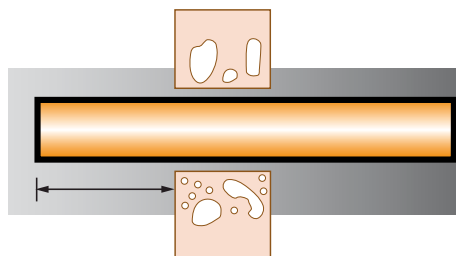


Il est nécessaire de laisser suffisamment d'espace entre deux raccords Tectite Classic. Le tableau ci-dessous indique l'espacement nécessaire entre deux raccords :

Taille du raccord (mm)	Espacement entre raccords (mm)
10	10
12	10
14	10
15	10
16	10
18	10
20	10
22	10
28	10
35	50
42	50
54	50

La distance minimum à respecter d'une soudure à un raccord Tectite Classic est de 50 cm.

Espace minimum entre le tube et le mur



Lors d'une traversée de dalle ou de mur, il est important de respecter une distance minimum entre le mur et l'extrémité du tube. Dans ce cas, le tableau suivant donne les longueurs minimum de tube :

Taille du raccord (mm)	Espacement entre le tube et le mur (mm)
10	40
12	40
14	40
15	40
16	40
18	40
20	40
22	40
28	50
35	100
42	100
54	100

2.1.3. Compensation de la dilatation

Note : Pour calculer la dilatation thermique se référer au chapitre 3.2. Dilatation thermique.

Compensation de la dilatation en forme de Z et L

En cas de dilatation importante, la compensation de la dilatation doit être calculée et appliquée à l'installation. Cela permet d'éviter toute tension au sein du réseau qui pourraient déformer et endommager les différentes connexions. La formule avec laquelle la compensation de la dilatation (en mm) est calculée se présente comme suit :

$$Bd = k1 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

Bd	Longueur pour compenser la dilatation	mm
k1	Constante des tubes en cuivre	61
ΔL	Dilatation linéaire	mm
de	Diamètre extérieur du tube	mm

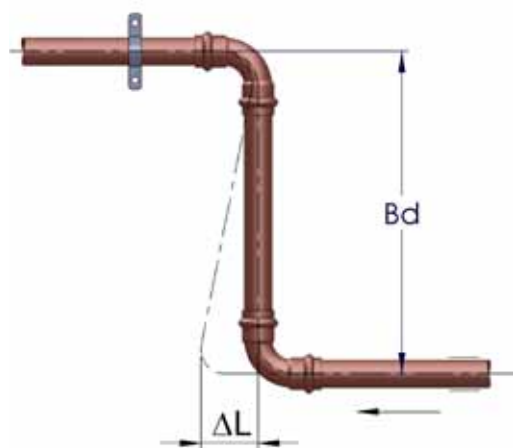


Figure 5

Point fixe

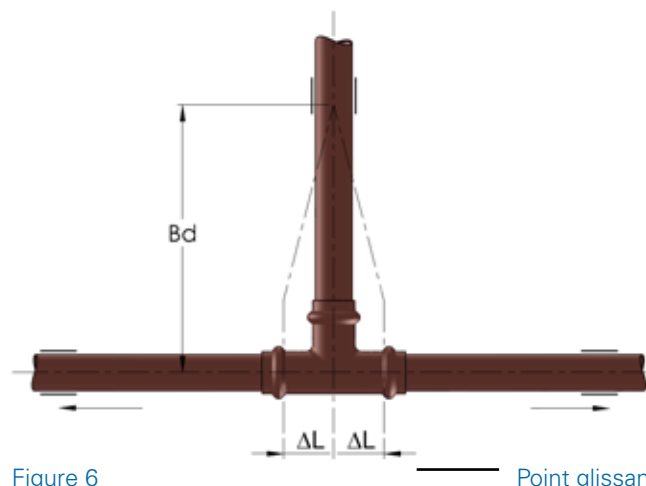


Figure 6

Point glissant

Exemple :

Calcul de la compensation d'un réseau de distribution constitué de 24 m de tubes cuivre en diamètre 22 mm qui subit une différence de température de 50°C.

Nous cherchons à calculer la longueur pour compenser cette dilatation ΔL (selon le chapitre 3.2 dilatation linéaire).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,0165 \text{ (coefficient cuivre)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19,8 \text{ mm}$$

La dilatation linéaire du réseau est de 19,8 mm.

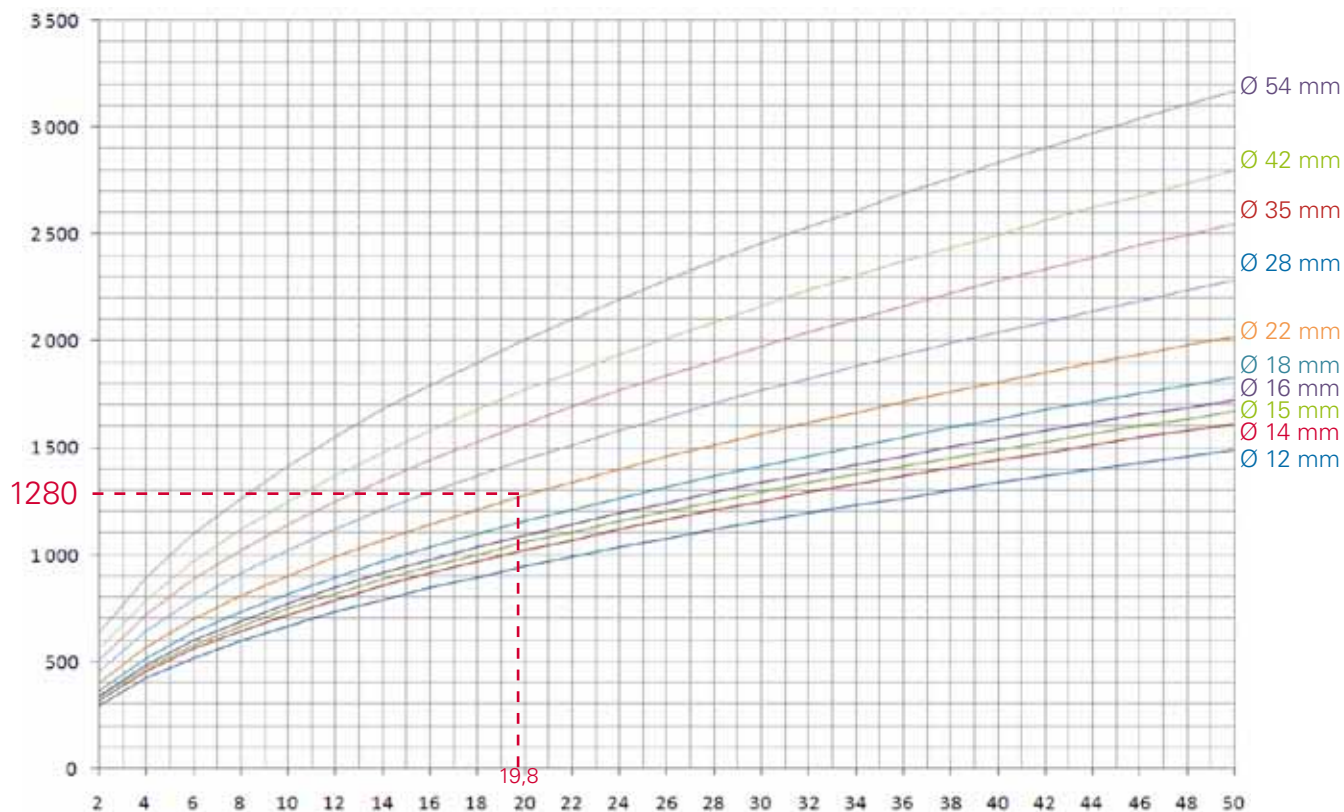
En utilisant le graphique 1 ou le tableau 1, nous obtenons environ 1280 mm (voir les repères rouges).

$$\text{Calcul analytique : } Bd = 61 \times \sqrt{(22 \times 19,8)}$$

$$Bd = 1273 \text{ mm}$$

Tubes cuivre

Longueur minimum pour compenser la dilatation B_d (mm)



Graphique 1: Longueur pour compenser la dilatation B_d (mm)- cuivre

Dilatation ΔL (mm)

Longueur pour compenser la dilatation B_d (mm)	Diamètre extérieur du tube de (mm)									
Dilatation linéaire ΔL (mm)	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
2	299	323	334	345	366	405	456	510	559	634
4	423	456	473	488	518	572	646	722	791	897
6	518	559	579	598	634	701	791	884	968	1 098
8	598	646	668	690	732	809	913	1 021	1 118	1 268
10	668	722	747	772	818	905	1 021	1 141	1 250	1 418
12	732	791	818	845	897	991	1 118	1 250	1 369	1 553
14	791	854	884	913	968	1 071	1 208	1 350	1 479	1 677
16	845	913	945	976	1 035	1 144	1 291	1 444	1 581	1 793
18	897	968	1 002	1 035	1 098	1 214	1 369	1 531	1 677	1 902
20	945	1 021	1 057	1 091	1 157	1 280	1 444	1 614	1 768	2 005
22	991	1 071	1 108	1 144	1 214	1 342	1 514	1 693	1 854	2 103
24	1 035	1 118	1 157	1 195	1 268	1 402	1 581	1 768	1 937	2 196
26	1 077	1 164	1 205	1 244	1 320	1 459	1 646	1 840	2 016	2 286
28	1 118	1 208	1 250	1 291	1 369	1 514	1 708	1 910	2 092	2 372
30	1 157	1 250	1 294	1 336	1 418	1 567	1 768	1 977	2 165	2 455

Tableau 1: Longueur pour compenser la dilatation B_d (mm)- cuivre

Compensation de la dilatation en forme de U

En cas de dilatation importante, une compensation de la dilatation en forme U doit être calculée et appliquée à l'installation. Cela permet d'éviter toute tension au sein du réseau qui pourraient déformer et endommager les différentes connexions. La formule avec laquelle la compensation de la dilatation (en mm) est calculée se présente comme suit :

$$L_b = k_2 \times \sqrt{(d_e \times \Delta L)}$$

L_b	Longueur pour compenser la dilatation	mm
k_2	Constante des tubes en cuivre	32,5
ΔL	Dilatation linéaire	mm
d_e	Diamètre extérieur du tube	mm



Figure 7



Point fixe



Point glissant

Exemple :

Calcul de la compensation d'un réseau de distribution constitué de 24 m de tubes cuivre en diamètre 22 mm qui subit une différence de température de 50°C.

Nous cherchons à calculer la longueur pour compenser cette dilatation ΔL (selon le chapitre 3.2 dilatation linéaire).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,0165 \text{ (coefficient cuivre)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19,8 \text{ mm}$$

La dilatation linéaire du réseau est de 19,8 mm.

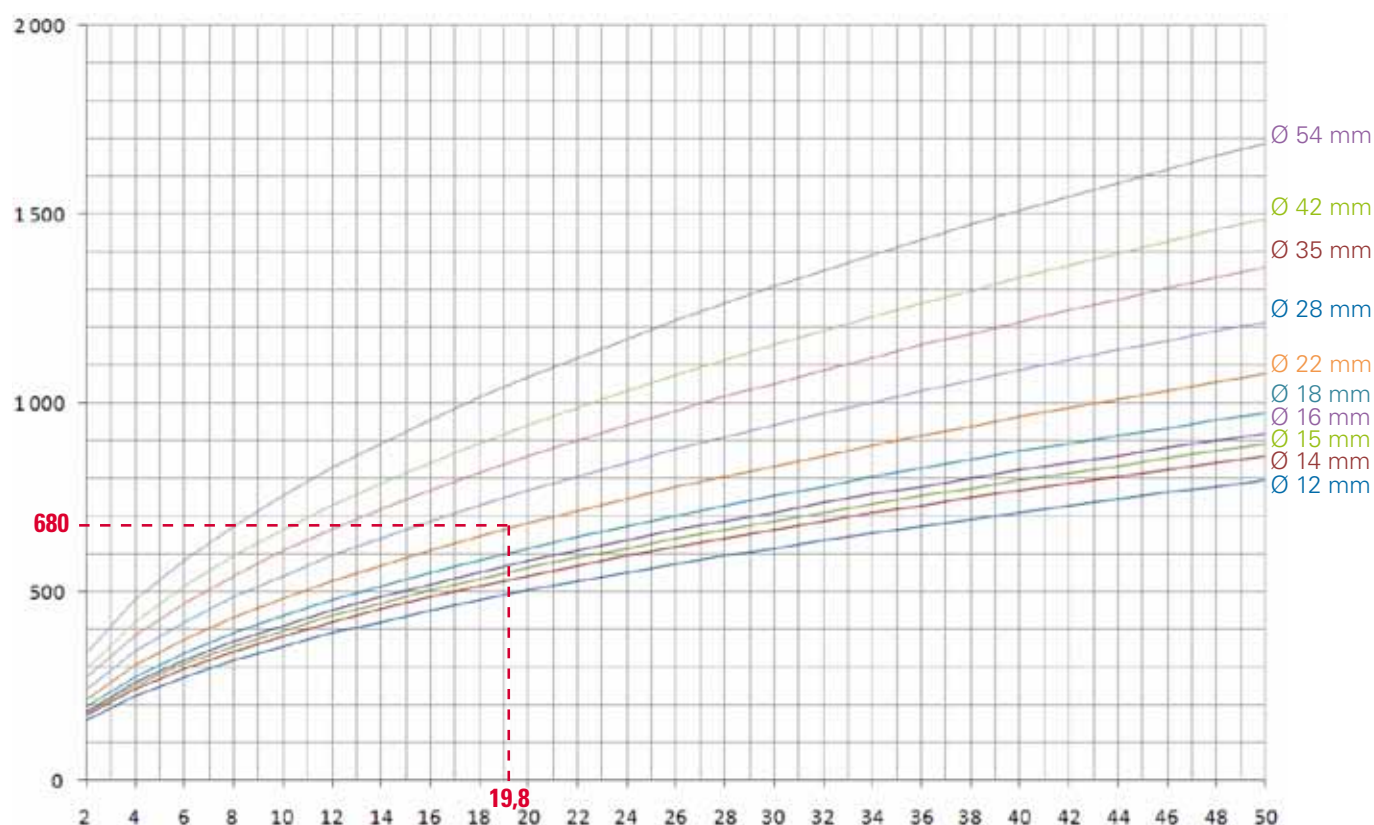
En utilisant le graphique 2 ou le tableau 2, nous obtenons environ 680 mm (voir les repères rouges).

Calcul analytique : $L_b = 32,5 \times \sqrt{(22 \times 19,8)}$

$$L_b = 678 \text{ mm}$$

Tubes cuivre

Longueur minimum pour compenser la dilatation Lb (mm)



Graphique 2: Longueur pour compenser la dilatation Lb (mm)- cuivre

Dilatation ΔL (mm)

Longueur pour compenser la dilatation Lb (mm)	Diamètre extérieur du tube de (mm)									
Dilatation linéaire ΔL (mm)	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54
2	159	172	178	184	195	216	243	272	298	338
4	225	243	252	260	276	305	344	385	421	478
6	276	298	308	318	338	373	421	471	516	585
8	318	344	356	368	390	431	486	544	596	675
10	356	385	398	411	436	482	544	608	666	755
12	390	421	436	450	478	528	596	666	730	827
14	421	455	471	486	516	570	643	719	788	894
16	450	486	503	520	552	610	688	769	842	955
18	478	516	534	552	585	647	730	816	894	1 013
20	503	544	563	581	617	682	769	860	942	1 068
22	528	570	590	610	647	715	807	902	988	1 120
24	552	596	617	637	675	747	842	942	1 032	1 170
26	574	620	642	663	703	777	877	980	1 074	1 218
28	596	643	666	688	730	807	910	1 017	1 115	1 264
30	617	666	689	712	755	835	942	1 053	1 154	1 308

Tableau 2: Longueur du compensateur de dilatation Lb (mm)

2.1.4. Fixation des tubes

Comme le montrent les figures 5, 6 et 7, une compensation correcte de la dilatation dépend également des méthodes de fixation des tubes telles que colliers et supports coulissants.

Les points de fixation ne peuvent être installés que sur des segments de tuyauterie droits. Ils ne peuvent pas être montés sur les raccords. N'installez jamais de supports coulissants comme moyen de fixation à proximité d'un raccordement de tubes. Veillez également à positionner les colliers de manière à ce qu'ils ne fassent pas office de supports fixes.

Dans le cas de segments de tube droits, sans compensateur de dilatation, veillez à n'utiliser qu'un seul support coulissant pour éviter d'éventuelles déformations. Placez-le autant que possible au milieu du segment de tube droit, de cette façon, la moindre dilatation sera répartie dans les deux directions et la longueur nécessaire pour compenser la dilatation sera diminuée de moitié.

Il est recommandé d'utiliser des supports coulissants garnis de caoutchouc afin d'atténuer les éventuels bruits et vibrations et assurer une meilleure répartition des contraintes.

Distance entre les points d'attaches fixes du réseau (DIN 1988)

Diamètre (mm)	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Distance maximum (m)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,25	4,75	5,00

2.2. Installation

Cintrer

Il peut être nécessaire de cintrer le tube pour exécuter l'installation. Pour ce faire, il existe des outils de cintrage manuels, hydrauliques ou électriques, le fabricant déterminera quels sont les outils les plus adaptés.

Pour les tubes cuivre se référer à la norme DIN EN 1057 et DVGW- GW 392 qui définit les rayons de cintrage.

2.2.1. Installation raccords à sertir

Couper le tube à la bonne longueur

Après avoir pris les mesures, les tubes peuvent être coupés à la longueur souhaitée en utilisant un coupe-tube, une scie à denture fines ou une scie mécanique avec un moteur électrique adaptée pour le tube.

Toujours couper complètement le tube : ne jamais le couper partiellement, cela entraînerait de la corrosion.

Ne pas utiliser de scie à refroidissement par huile, disques abrasifs ou de découpage au chalumeau.

Pour les tubes cuivre gainés, il est essentiel de dénuder le revêtement synthétique avant le montage et le sertissage des raccords à sertir.



Ébavurer le tube

Les extrémités des tubes doivent être soigneusement ébavurées à l'intérieur et à l'extérieur après avoir été coupées. Il s'agit de ne pas endommager le joint torique lors de l'insertion du tube dans le raccord à sertir.

Ébavurer l'intérieur des tubes empêche les piqûres et la corrosion.

L'ébavurage intérieur et extérieur peut être effectué en utilisant un ébavureur manuel adapté au matériau ou un ébavureur électrique pour tube. Les résidus doivent être enlevés.



Marquage

Pour obtenir un sertissage fiable et professionnel, la profondeur d'insertion nécessaire doit être marquée sur le tube ou le raccord à sertir (pour les raccords avec extrémités de tube). Le marquage sur le tube doit rester visible (proche du raccord) pour identifier tout mouvement avant ou après le sertissage.

Note : Avant de procéder au montage, vérifiez le raccord pour vous assurer de la position correcte et de la présence des joints toriques. Examinez le tube, le raccord et le joint torique pour exclure la présence éventuelle de corps étrangers (saletés, copeaux, etc.).



Montage du raccord et du tube

Insérez le tube dans le raccord à sertir jusqu'à la profondeur d'insertion marquée, tout en le tournant légèrement et en le poussant dans le sens de la longueur. Le marquage pour la profondeur d'insertion doit rester visible. Lorsqu'il s'agit de raccords sans butée, ils doivent être insérés au moins jusqu'à la profondeur d'insertion marquée. Une insertion brutale du tube dans le raccord à sertir peut endommager le joint torique et est donc interdite.

Sertissage

Avant le sertissage, il faut contrôler qu'il n'y ait pas d'impuretés au niveau des mâchoires et des chaînes de sertissage. Il est nécessaire de s'assurer que les mâchoires ne sont pas dans un état d'usure avancée (cela pourrait affecter le sertissage). Le cas échéant, elles doivent être enlevées. La machine de sertissage doit en outre être en parfait état de fonctionnement et les instructions d'utilisation et d'entretien du fournisseur doivent être respectées.

L'utilisation de mâchoires et de chaînes de sertissage adéquates et correspondant aux raccords utilisés est obligatoire.

Pour un sertissage fiable, l'encoche de l'outil de sertissage doit entourer la gorge du raccord à sertir. Une fois le sertissage entamé, il ne doit pas être interrompu.



Technologie Visu-Control®

La technologie Visu-Control® (bagues plastiques aux extrémités des raccords) permet un contrôle visuel et tactile à l'installateur de sertissage.

- ▶ Contrôle visuel : pendant le sertissage, la pression des mâchoires déforme la bague plastique. L'indicateur visuel se présente sous la forme de deux « oreilles » clairement identifiables.
- ▶ Contrôle tactile : mécaniquement fixé pendant le transport et la manutention, l'anneau recyclable se retire facilement après le sertissage.



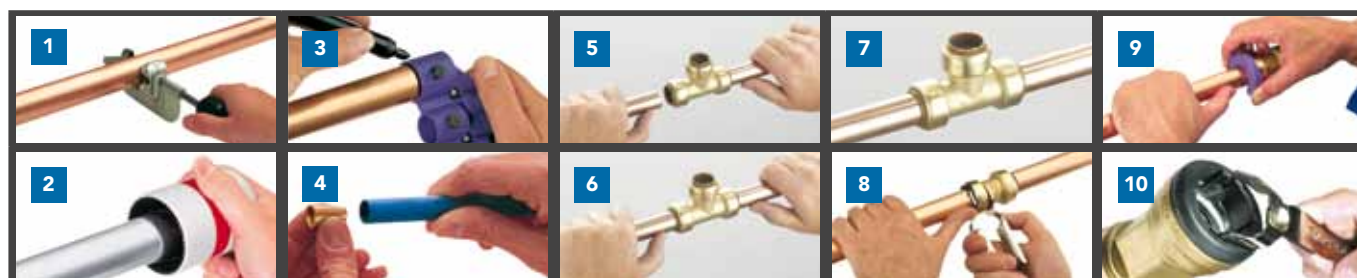
2.2.2. Installation des raccords instantanés Tectite Classic

MONTAGE

- 1** Choisir le tube et le raccord au diamètre souhaité pour l'installation. Vérifier qu'ils ne comportent aucun dommage ou imperfection. Ne pas utiliser de lubrifiants ou de mastics d'étanchéité additionnels. Couper le tube proprement avec un angle de 90°.
- 2** Ébavurer et chanfreiner le tube à l'intérieur et à l'extérieur afin de ne pas endommager ou déplacer le joint à l'intérieur du raccord. Utiliser un calibre si le tube est déformé.
- 3** Pour une jonction parfaite, insérer le tube entièrement dans le raccord jusqu'à la butée d'arrêt. Marquer la profondeur d'insertion sur le tube (voir tableau des profondeurs d'insertion).
- 4** Pour les tubes PER, intégrer les inserts à leurs extrémités.
- 5** Inspecter le raccord et vérifier qu'aucune impureté n'entrave le joint torique ou l'anneau dentelé. Placer le tube devant l'ouverture du raccord.
- 6** Pousser le tube fermement avec une légère action rotative. Un « click » distinct informe que le tube a atteint la butée d'arrêt.
- 7** Vérifier que la marque de la profondeur d'insertion correspond à la sortie du raccord et tirer fermement sur le tube afin de s'assurer que la connexion avec le raccord est sécurisée.

DÉMONTAGE

- 8** Tectite Classic (<35 mm). Placer la pince de démontage autour du raccord connecté. Le côté de la pince portant le logo Tectite doit être situé autour du tube, l'autre côté autour du corps du raccord. Serrer la pince d'une main jusqu'à relâcher la pression du raccord sur le tube. De l'autre main, tirer le tube en le tournant tout en utilisant son pouce comme point d'appui.
- 9** Tectite Classic (<35 mm). Le clip de démontage en plastique peut être utilisé en cas de démontage occasionnel.
- 10** Tectite Classic (>28 mm). Placer les pinces de l'outil de démontage sur les bords intérieurs du raccord. Tourner le bord du raccord dans le sens antihoraire jusqu'à se trouver en position de démontage. Tirer ensuite sur le tube pour le déconnecter du raccord.



Diamètre (mm)	10	12	14	15	16	18	20	22	28	35	42	54
Profondeur d'insertion (mm)	23	23	23	23	23	23	23	27	31	57	62	68

NOTES



PARTIE B

Réseau cuivre : raccords SudoPress et Tectite

CHAPITRE 3

Données techniques avancées

3. DONNÉES TECHNIQUES AVANCÉES

3.1. Combinaison de métaux

Les raccords SudoPress et Tectite en laiton, en cuivre ou en bronze peuvent être combinés avec d'autres métaux. Il y a toutefois plusieurs règles à respecter.

Une connexion à des composants ou à des raccords en acier électrozingué ou avec un métal moins noble peut causer une corrosion par contact. Cela peut être évité en utilisant des raccords ou entretoises synthétiques ou non-ferreux d'au moins 50 mm de long (DIN 1988, partie 7). Pour en savoir plus sur la corrosion, voir chapitre 4.

Le tableau ci-dessous présente les combinaisons possibles.

Combinaisons des raccords et des tubes

		Raccords			
Tubes	Système	Cuivre	Bronze / Laiton	Acier électrozingué	Acier inoxydable
Cuivre	Fermé	●	●	●	●
	Ouvert	●	●	-	●
Acier électrozingué	Fermé	●	●	●	●
	Ouvert	-	-	-	-
Acier inoxydable	Fermé	●	●	●	●
	Ouvert	●	●	-	●

● Possible - Impossible

Nous conseillons d'utiliser une connexion en bronze ou en laiton pour raccorder du cuivre à de l'acier (inoxydable ou électrozingué), ou pour raccorder de l'acier électrozingué à de l'acier inoxydable, afin de limiter l'effet diélectrique. Il ne faut pas mélanger les métaux dans les installations gaz.

3.2. Dilatation Thermique

Remarque : Pour compenser la dilatation thermique se référer au chapitre 2.1.4. Compensation de la dialation thermique.

Tous les métaux se dilatent avec la chaleur et se compriment lorsqu'ils sont refroidis. Il est nécessaire de prendre en compte la variation de la longueur due aux variations de température. La longueur et la variation de la température sont les deux variables qui vont définir la dilatation linéaire.

La formule pour calculer la dilatation linéaire est la suivante :

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

ΔL	Dilatation linéaire	mm
α	Coefficient de dilatation pour tube cuivre	0,0165 mm/m/°K
L	Longueur du tube	m
ΔT	Différence de Température	°K

Les tableaux et graphiques 3, 4, 5 et 6 indiquent la dilatation des tubes cuivre en fonction de leur longueur et de la montée en température.

Exemple :

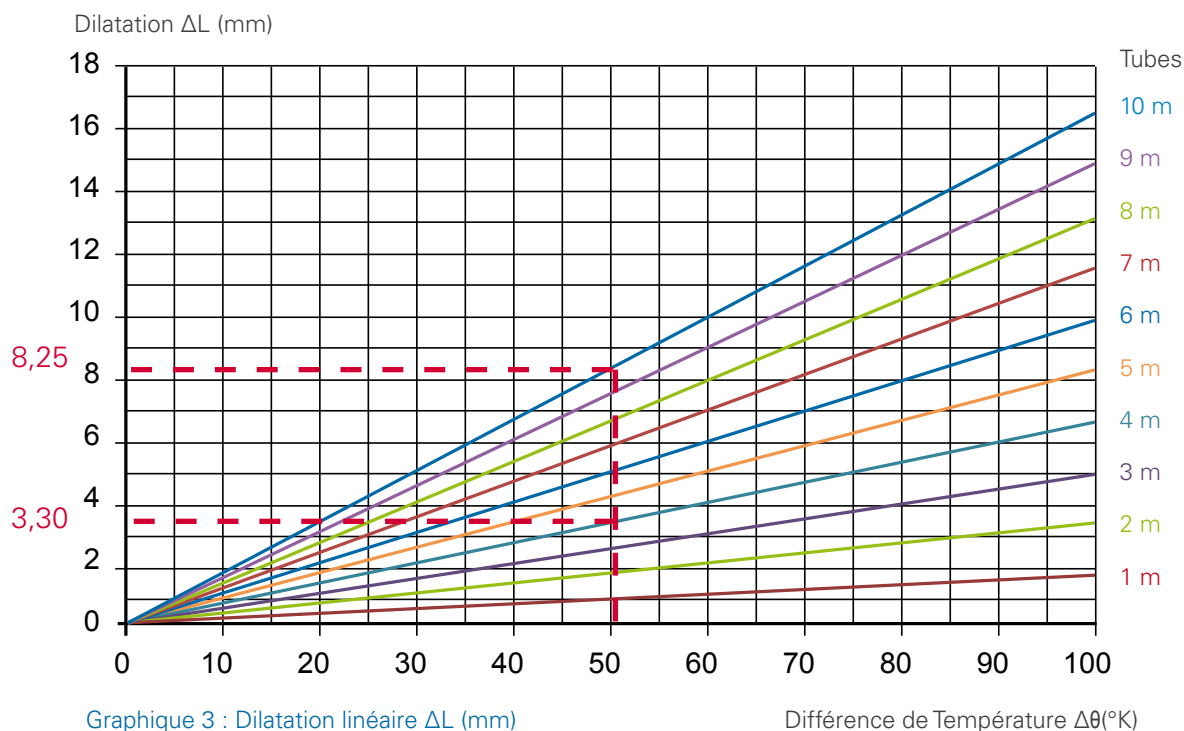
Un réseau de 24 m de tube cuivre d'un diamètre 22 mm subit un écart de température de 50°C. En utilisant la formule de calcul de la dilatation, le résultat est :

$$l = 24 \times 0,0165 \times 50 = 19,8 \text{ mm}$$

Nous pouvons obtenir le même résultat en utilisant le graphique 5 ou le tableau 5.

Pour une longueur de tube supérieure à 10 m, ajouter les différentes valeurs de dilatation linéaire :

$$8,25 \text{ mm (10 m)} + 8,25 \text{ mm (10 m)} + 3,30 \text{ mm (4 m)} = 19,8 \text{ mm (24 m)}$$

Dilatation linéaire du tube cuivre

Dilatation ΔL (mm)	Différence de Température $\Delta\theta$ (°K)									
Longueur tube L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65
2	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30
3	0,50	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
4	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	6,60
5	0,83	1,65	2,48	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60	7,43	8,25
6	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	9,90
7	1,16	2,31	3,47	4,62	5,78	6,93	8,09	9,24	10,40	11,55
8	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	13,20
9	1,49	2,97	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88	13,37	14,85
10	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85	16,50

Tableau 3 : Dilatation linéaire ΔL (mm)

3.3. Pertes de charge

Tout fluide circulant dans une canalisation subit des résistances à l'écoulement qui se manifestent par des pertes de pression dans le système. Il faut distinguer les pertes de pression continues et locales. Une perte de pression continue est principalement causée par une résistance à l'écoulement dans des segments de tubes droits, cette résistance résultant elle-même essentiellement du frottement entre le fluide et la paroi de la tube.

La perte de pression locale, quant à elle, est causée par des résistances à l'écoulement résultant des turbulences, qui se présentent, par exemple, au niveau d'une modification du diamètre intérieur, d'une ramification, d'un coude, etc.

3.3.1. Pertes de charge linéaires

Avec le graphique 6 ou le tableau 5, il est possible de déterminer les pertes de charge R (mbar/m) et la vitesse d'écoulement du fluide V (m/s) pour un débit donné (m³/h or l/s).

Les données des graphique 6 et tableau 5 sont calculées pour une eau à 60°C. Pour connaître la valeur des pertes de charge avec une eau à température différente de 60°C, utiliser le graphique 4 ou le tableau 4 pour le facteur de correction.

Exemple :

Calcul des pertes de charge linéaires d'un réseau en cuivre de 24 m de longueur composé de tubes de 18 mm de diamètre. Le débit d'eau est de 0,2 l/s (720l/h) et la température moyenne est de 40°C. D'après le graphique 6 ou le tableau 5, les pertes de charge sont de 7 mbar/m (ce résultat est pour une eau à 60°C).

Il faut alors faire la correction pour une eau à température de 40°C en utilisant la formule suivante :

$$R(40^{\circ}\text{C}) = \frac{R(60^{\circ}\text{C})}{K_c(60^{\circ}\text{C})} \times K_c(40^{\circ}\text{C})$$

R	Pertes de charge	mbar/m
K _c	Facteur de correction*	-

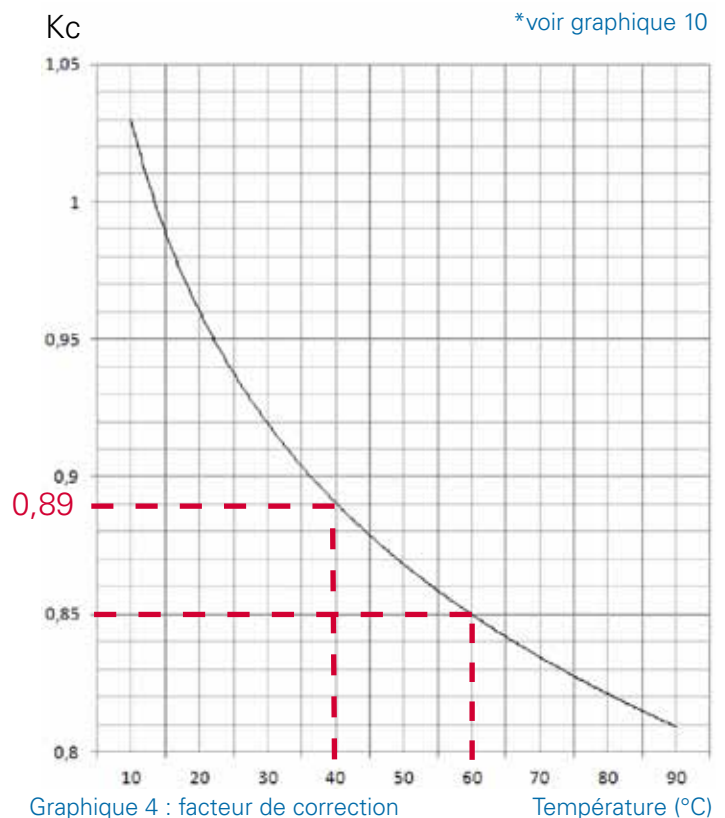
$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7 / 0,85 \times 0,89$$

$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7,33 \text{ mbar/m}$$

Pour une température de 40°C les pertes de charge pour le réseau sont de 7,33 mbar/m, c'est-à-dire 175 mbar pour 24 mètres.

T°C	K _c
10	1,03
20	0,96
30	0,92
40	0,89
50	0,868
60	0,85
70	0,835
80	0,82
90	0,81

Tableau 4 : facteur de correction

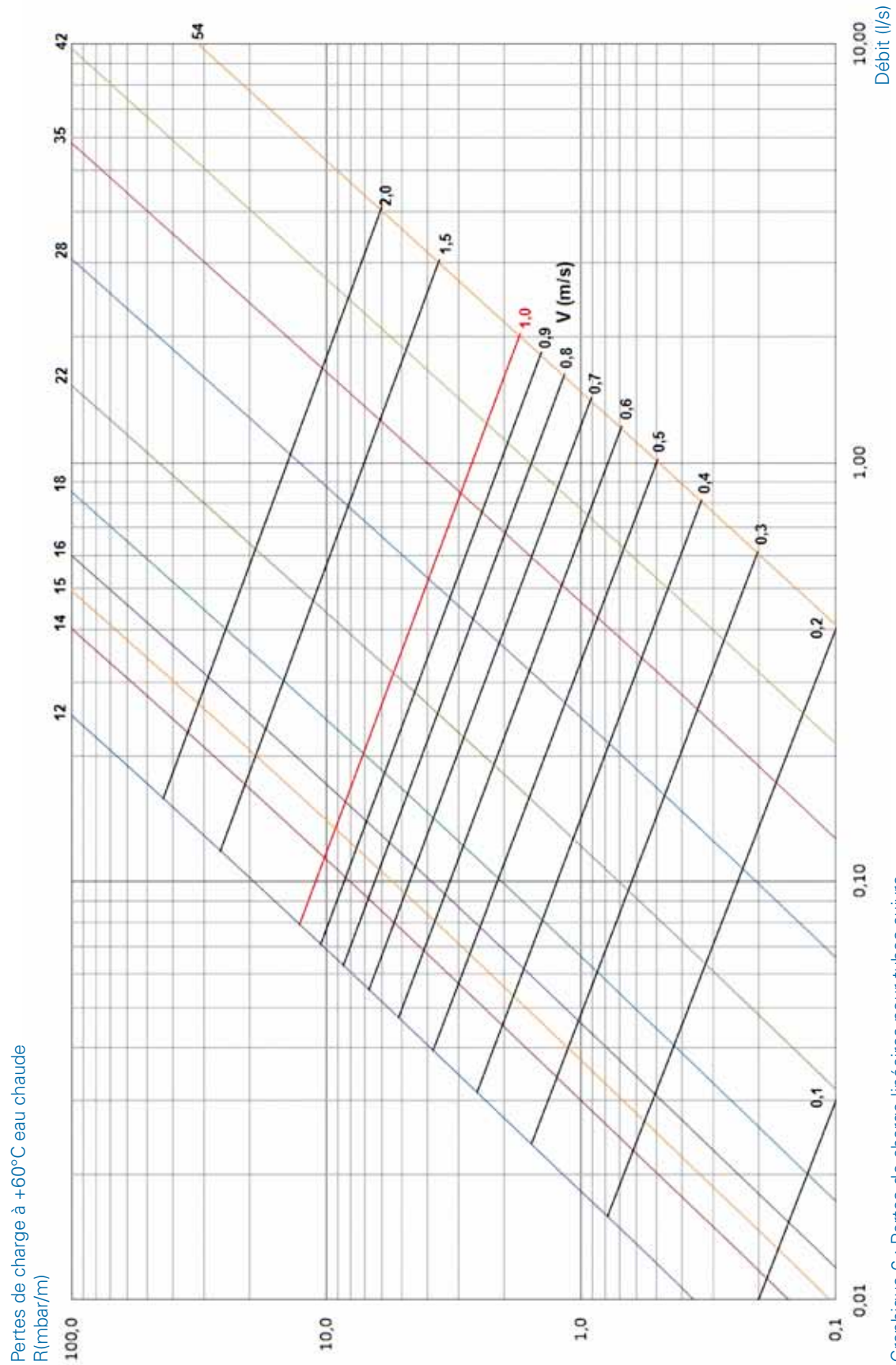


T° de l'eau = 60°C		Ø12x1		Ø14x1		Ø15x1		Ø16x1		Ø18x1	
Débit (m³/h)	Débit (l/s)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)
0,18	0,05	0,6	6	0,4	2	0,4	2	0,3	1	0,2	1
0,36	0,10	1,3	19	0,9	8	0,8	6	0,6	4	0,5	2
0,54	0,15	1,9	40	1,3	17	1,1	11	1,0	8	0,7	4
0,72	0,20	2,5	67	1,8	28	1,5	19	1,3	13	1,0	7
0,90	0,25	3,2	100	2,2	42	1,9	28	1,6	20	1,2	10
1,08	0,30	3,8	140	2,7	58	2,3	39	1,9	28	1,5	14
1,26	0,35	4,5	185	3,1	76	2,6	52	2,3	36	1,7	19
1,44	0,40	5,1	236	3,5	97	3,0	66	2,6	46	2,0	24
1,62	0,45	5,7	293	4,0	121	3,4	82	2,9	57	2,2	30
1,80	0,50	6,4	355	4,4	146	3,8	99	3,2	69	2,5	36
1,98	0,55	7,0	423	4,9	174	4,1	118	3,6	82	2,7	43
2,16	0,60	7,6	496	5,3	204	4,5	138	3,9	96	3,0	50
2,34	0,65	8,3	575	5,7	236	4,9	160	4,2	111	3,2	58
2,52	0,70	8,9	660	6,2	270	5,3	183	4,5	128	3,5	67
2,70	0,75	9,5	750	6,6	307	5,7	208	4,9	145	3,7	76
2,88	0,80	10,2	845	7,1	345	6,0	234	5,2	163	4,0	85
3,06	0,85	10,8	946	7,5	386	6,4	261	5,5	182	4,2	95
3,24	0,90	11,5	1052	8,0	429	6,8	290	5,8	202	4,5	105
3,42	0,95	12,1	1163	8,4	474	7,2	321	6,2	223	4,7	116
3,60	1,00	12,7	1280	8,8	522	7,5	352	6,5	245	5,0	128
3,78	1,05	13,4	1403	9,3	571	7,9	386	6,8	268	5,2	140
3,96	1,10	14,0	1530	9,7	622	8,3	420	7,1	292	5,5	152
4,14	1,15	14,6	1663	10,2	676	8,7	456	7,5	317	5,7	165
4,32	1,20	15,3	1801	10,6	732	9,0	494	7,8	343	6,0	179
4,50	1,25	15,9	1945	11,1	789	9,4	532	8,1	370	6,2	193
4,68	1,30	16,6	2093	11,5	849	9,8	573	8,4	398	6,5	207
4,86	1,35	17,2	2247	11,9	911	10,2	614	8,8	427	6,7	222
5,04	1,40	17,8	2407	12,4	975	10,5	657	9,1	457	7,0	237
5,22	1,45	18,5	2571	12,8	1041	10,9	702	9,4	487	7,2	253
5,40	1,50	19,1	2741	13,3	1110	11,3	747	9,7	519	7,5	269
5,58	1,55	19,7	2916	13,7	1180	11,7	795	10,1	552	7,7	286
5,76	1,60	20,4	3097	14,1	1252	12,1	843	10,4	585	8,0	304
5,94	1,65	21,0	3283	14,6	1326	12,4	893	10,7	620	8,2	321
6,12	1,70	21,6	3473	15,0	1403	12,8	944	11,0	655	8,5	340
6,30	1,75	22,3	3670	15,5	1481	13,2	997	11,4	691	8,7	358
6,48	1,80	22,9	3871	15,9	1562	13,6	1051	11,7	729	9,0	378
6,66	1,85	23,6	4078	16,4	1644	13,9	1106	12,0	767	9,2	397
6,84	1,90	24,2	4289	16,8	1729	14,3	1163	12,3	806	9,4	418
7,02	1,95	24,8	4506	17,2	1816	14,7	1221	12,7	846	9,7	438
7,20	2,00	25,5	4729	17,7	1905	15,1	1280	13,0	887	9,9	459
7,38	2,05	26,1	4956	18,1	1995	15,4	1341	13,3	929	10,2	481
7,56	2,10	26,7	5189	18,6	2088	15,8	1403	13,6	972	10,4	503
7,74	2,15	27,4	5427	19,0	2183	16,2	1467	14,0	1016	10,7	526
7,92	2,20	28,0	5670	19,5	2280	16,6	1531	14,3	1061	10,9	549
8,10	2,25	28,6	5918	19,9	2379	17,0	1598	14,6	1106	11,2	572
8,28	2,30	29,3	6172	20,3	2480	17,3	1665	14,9	1153	11,4	596
8,46	2,35	29,9	6431	20,8	2583	17,7	1734	15,3	1201	11,7	620
8,64	2,40	30,6	6695	21,2	2688	18,1	1804	15,6	1249	11,9	645
8,82	2,45	31,2	6964	21,7	2795	18,5	1876	15,9	1298	12,2	671
9,00	2,50	31,8	7238	22,1	2904	18,8	1949	16,2	1349	12,4	696
9,18	2,55	32,5	7518	22,5	3015	19,2	2023	16,6	1400	12,7	723
9,36	2,60	33,1	7803	23,0	3129	19,6	2099	16,9	1452	12,9	749
9,54	2,65	33,7	8093	23,4	3244	20,0	2176	17,2	1505	13,2	777
9,72	2,70	34,4	8388	23,9	3361	20,3	2254	17,5	1559	13,4	804
9,90	2,75	35,0	8689	24,3	3480	20,7	2334	17,9	1614	13,7	833
10,08	2,80	35,7	8994	24,8	3602	21,1	2415	18,2	1670	13,9	861
10,26	2,85	36,3	9305	25,2	3725	21,5	2497	18,5	1727	14,2	890
10,44	2,90	36,9	9621	25,6	3850	21,8	2581	18,8	1784	14,4	920
10,62	2,95	37,6	9942	26,1	3978	22,2	2666	19,2	1843	14,7	950
10,80	3,00	38,2	10268	26,5	4107	22,6	2752	19,5	1902	14,9	980

Tableau 5 : Pertes de charge linéaires pour tubes cuivre

T° de l'eau = 60°C		Ø22x1		Ø28x1		Ø35x1		Ø42x1		Ø54x1,5	
Débit (m³/h)	Débit (l/s)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)
7,56	2,10	6,7	168	4,0	47	2,5	15	1,7	6	1,0	2
7,92	2,20	7,0	183	4,1	51	2,6	16	1,8	6	1,1	2
8,28	2,30	7,3	199	4,3	55	2,7	17	1,8	7	1,1	2
8,64	2,40	7,6	215	4,5	60	2,8	19	1,9	7	1,2	2
9,00	2,50	8,0	232	4,7	65	2,9	20	2,0	8	1,2	2
9,36	2,60	8,3	250	4,9	69	3,0	22	2,1	9	1,3	3
9,72	2,70	8,6	268	5,1	74	3,2	23	2,1	9	1,3	3
10,08	2,80	8,9	287	5,3	79	3,3	25	2,2	10	1,4	3
10,44	2,90	9,2	306	5,5	85	3,4	27	2,3	10	1,4	3
10,80	3,00	9,5	326	5,7	90	3,5	28	2,4	11	1,5	3
11,16	3,10	9,9	346	5,8	96	3,6	30	2,5	12	1,5	4
11,52	3,20	10,2	368	6,0	102	3,7	32	2,5	13	1,6	4
11,88	3,30	10,5	389	6,2	108	3,9	34	2,6	13	1,6	4
12,24	3,40	10,8	412	6,4	114	4,0	36	2,7	14	1,7	4
12,60	3,50	11,1	434	6,6	120	4,1	37	2,8	15	1,7	5
12,96	3,60	11,5	458	6,8	126	4,2	39	2,9	16	1,8	5
13,32	3,70	11,8	482	7,0	133	4,3	42	2,9	16	1,8	5
13,68	3,80	12,1	507	7,2	140	4,4	44	3,0	17	1,9	5
14,04	3,90	12,4	532	7,3	146	4,6	46	3,1	18	1,9	6
14,40	4,00	12,7	558	7,5	153	4,7	48	3,2	19	2,0	6
14,76	4,10	13,1	584	7,7	161	4,8	50	3,3	20	2,0	6
15,12	4,20	13,4	611	7,9	168	4,9	52	3,3	21	2,1	6
15,48	4,30	13,7	639	8,1	176	5,0	55	3,4	21	2,1	7
15,84	4,40	14,0	667	8,3	183	5,1	57	3,5	22	2,2	7
16,20	4,50	14,3	696	8,5	191	5,3	60	3,6	23	2,2	7
16,56	4,60	14,6	725	8,7	199	5,4	62	3,7	24	2,3	7
16,92	4,70	15,0	755	8,9	207	5,5	64	3,7	25	2,3	8
17,28	4,80	15,3	785	9,0	215	5,6	67	3,8	26	2,3	8
17,64	4,90	15,6	816	9,2	224	5,7	70	3,9	27	2,4	8
18,00	5,00	15,9	848	9,4	232	5,8	72	4,0	28	2,4	9
18,36	5,10	16,2	880	9,6	241	6,0	75	4,1	29	2,5	9
18,72	5,20	16,6	913	9,8	250	6,1	78	4,1	30	2,5	9
19,08	5,30	16,9	946	10,0	259	6,2	80	4,2	32	2,6	10
19,44	5,40	17,2	980	10,2	268	6,3	83	4,3	33	2,6	10
19,80	5,50	17,5	1015	10,4	277	6,4	86	4,4	34	2,7	10
20,16	5,60	17,8	1050	10,5	287	6,5	89	4,5	35	2,7	11
20,52	5,70	18,1	1086	10,7	297	6,7	92	4,5	36	2,8	11
20,88	5,80	18,5	1122	10,9	306	6,8	95	4,6	37	2,8	11
21,24	5,90	18,8	1159	11,1	316	6,9	98	4,7	38	2,9	12
21,60	6,00	19,1	1196	11,3	326	7,0	101	4,8	40	2,9	12
21,96	6,10	19,4	1234	11,5	337	7,1	104	4,9	41	3,0	13
22,32	6,20	19,7	1273	11,7	347	7,2	108	4,9	42	3,0	13
22,68	6,30	20,1	1312	11,9	358	7,4	111	5,0	43	3,1	13
23,04	6,40	20,4	1352	12,1	368	7,5	114	5,1	45	3,1	14
23,40	6,50	20,7	1392	12,2	379	7,6	117	5,2	46	3,2	14
23,76	6,60	21,0	1433	12,4	390	7,7	121	5,3	47	3,2	14
24,12	6,70	21,3	1475	12,6	401	7,8	124	5,3	48	3,3	15
24,48	6,80	21,6	1517	12,8	413	8,0	128	5,4	50	3,3	15
24,84	6,90	22,0	1559	13,0	424	8,1	131	5,5	51	3,4	16
25,20	7,00	22,3	1602	13,2	436	8,2	135	5,6	53	3,4	16
25,56	7,10	22,6	1646	13,4	447	8,3	138	5,7	54	3,5	17
25,92	7,20	22,9	1691	13,6	459	8,4	142	5,7	55	3,5	17
26,28	7,30	23,2	1735	13,7	471	8,5	146	5,8	57	3,6	17
26,64	7,40	23,6	1781	13,9	484	8,7	149	5,9	58	3,6	18
27,00	7,50	23,9	1827	14,1	496	8,8	153	6,0	60	3,7	18
27,36	7,60	24,2	1874	14,3	509	8,9	157	6,0	61	3,7	19
27,72	7,70	24,5	1921	14,5	521	9,0	161	6,1	63	3,8	19
28,08	7,80	24,8	1969	14,7	534	9,1	165	6,2	64	3,8	20
28,44	7,90	25,1	2017	14,9	547	9,2	169	6,3	66	3,9	20
28,80	8,00	25,5	2066	15,1	560	9,4	173	6,4	67	3,9	21

Tableau 5 : Pertes de charge linéaires pour tubes cuivre



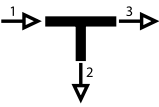
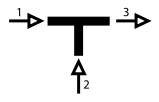
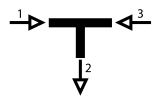
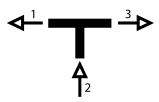
3.3.2. Pertes de charge singulières

Les pertes de charge singulières sont les résistances à l'écoulement du liquide causées notamment par les embranchements et les changements de direction et de section des tubes.

Le tableau 11 donne les valeurs $[\zeta]$ pour tous les types de raccords (SudoPress, XPress, Tectite).

$$Z = \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5}$$

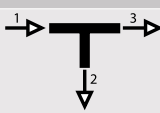
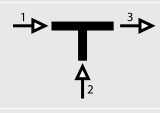
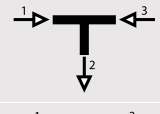
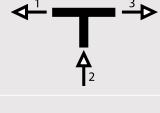
Z	Pertes de charge singulières	bar
ζ	Coefficient dépendant de la géométrie de la partie du système concernée	-
v	Vitesse d'écoulement du liquide	m/s
γ	Densité du liquide	kg/m ³

Figure		ζ (Ø12 à 54 mm)	ζ (Ø76,1 à 108 mm)
Té égal		$\zeta=1,3$	$\zeta=1,3$
Té égal		$\zeta=0,9$	$\zeta=1,0$
Té égal		$\zeta=3,0$	$\zeta=3,0$
Té égal		$\zeta=1,5$	$\zeta=1,5$
Coude 90°		$\zeta=0,7$	$\zeta=0,7$
Angle 90°		$\zeta=1,5$	$\zeta=1,3$
Coude 45°		$\zeta=0,5$	$\zeta=0,4$
Réduction		$\zeta=0,4$	$\zeta=0,1$
Chapeau de gendarme		$\zeta=0,5$	$\zeta=0,5$

3.3.3. Pertes de charge longueurs équivalentes

Pour un raccord donné, cette méthode donne la longueur équivalente d'un segment droit de canalisation de même diamètre qui serait soumis à la même perte de charge. Pour utiliser cette méthode de calcul, toutes les valeurs équivalentes en longueur pour chaque raccord doivent être ajoutées à la longueur réelle du réseau. De cette façon, on obtient la perte de pression totale de tous les raccords pour l'ensemble du réseau.

Cette méthode n'est pas aussi précise que la méthode directe, mais le calcul est plus rapide.

Diamètre du raccord (mm)	Méthode des longueurs équivalentes pour systèmes cuivre (m)												
	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
	0,60	0,75	0,82	0,90	1,06	1,39	1,92	2,56	3,22	4,31	6,52	7,92	9,96
	0,41	0,52	0,57	0,62	0,74	0,97	1,33	1,77	2,23	2,99	4,51	5,48	6,90
	1,38	1,72	1,90	2,08	2,45	3,22	4,42	5,90	7,43	9,95	15,05	18,28	22,99
	0,69	0,86	0,95	1,04	1,23	1,61	2,21	2,95	3,72	4,98	7,52	9,14	11,50
	0,32	0,40	0,44	0,49	0,57	0,75	1,03	1,38	1,73	2,32	3,51	4,26	5,36
	0,69	0,86	0,95	1,04	1,23	1,61	2,21	2,95	3,75	4,98	7,52	9,14	11,50
	0,23	0,29	0,32	0,35	0,41	0,54	0,74	0,98	1,24	1,66	2,51	3,05	3,83
	0,18	0,23	0,25	0,28	0,33	0,43	0,59	0,79	0,99	1,33	2,01	2,44	3,07
	0,23	0,29	0,32	0,35	0,41	0,54	0,74	0,98	1,24	1,66	2,51	3,05	3,83

3.4. Résistance des raccords à sertir SudoPress

Ces données sont transmises à titre indicatif, elles donnent un aperçu de la résistance des raccords SudoPress cuivre à différents tests.

	DVGW-W534	CSTB-Avis technique	Certigaz	DVGW-VP614
Résistance à la pression	25 bar à 20°C / 48h 15 bar à 93°C / 48h	48 bar à 20°C / 1h	35 bar à 20°C / 48h	30 bar / 48h
Résistance au vide	-0.8 bar / 1h			
Résistance au coup de bélier	10 000 cycles 1bar / 25 bar. 30 cycle / min	20 000 cycles 16bar / 48 bar. 30 cycle / min		
Résistance aux chocs thermiques	2 500 cycles 23°C / 15 min avec une pression de 10 bar 2 500 cycles 93°C / 15 min avec une pression de 10 bar		111 cycles de -10°C à +50°C d'une durée de 1h30 chacun 1 cycle de -20°C à +50°C d'une durée de 1h30 (5 fois)	
Endurance thermique		110°C / 10 bar / 1000h		
Résistance à la torsion			10 cycles $\pm 5^\circ$	
Résistance aux vibrations	1 000 000 cycles $\pm 1\text{mm}$ / 15 bar		1 000 000 cycles $\pm 1\text{mm}$	

NOTES

A large grid of graph paper, consisting of 30 columns and 40 rows of small squares, intended for taking notes.

PARTIE C

Réseau acier : système XPress et raccords Tectite

PARTIE C

Réseau acier : système XPress et raccords Tectite

CHAPITRE 1

Description du système

1. DESCRIPTION DU SYSTÈME

1.1. Applications*

1.1.1. XPress acier inoxydable et acier électrozingué

Application	Système	Joint	Température d'utilisation	Pression d'utilisation
Air comprimé ¹	XPress inox XPress acier électrozingué ²	EPDM (noir) FPM (vert)	-20°C à +70°C	Maxi 16 bar
Eau glacée (avec glycol)	XPress inox XPress acier électrozingué	EPDM (noir)	Mini -35°C	Maxi 16 bar
Eau potable	XPress inox	EPDM (noir)	5°C à 95°C	Maxi 16 bar
Eau de chauffage	XPress inox XPress acier électrozingué	EPDM (noir)	-35°C à +135°C	Maxi 16 bar
Industriel	XPress inox XPress acier électrozingué	EPDM (noir)	-35°C à +135°C	Maxi 16 bar
Solaire	XPress inox XPress acier électrozingué ³	FPM (vert)	+200°C / glycol 50% max.	10 bar
Vapeur	XPress inox	EPDM (noir) FPM (gris)	Maxi +150°C	max 5 bar
Chauffage urbain	XPress inox XPress acier électrozingué	EPDM (noir) FPM (vert)	+130°C / glycol 50% max.	10 bar
Vide	XPress inox XPress acier électrozingué	FPM (vert)	+5°C à +50°C	Mini -0,8 bar

- ▶ Les raccords en acier électrozingué ne sont pas compatibles avec les applications en eau potable.
- ▶ Eau potable : dans les installations d'eau potable avec des raccords XPress inox, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 250 mg/l.
- ▶ Eau glacée : dans les installations de refroidissement avec des raccords XPress en acier inoxydable et en acier électrozingué, la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 250 mg/l.

* Pour toute autre application merci de contacter COMAP.

1. Voir tableau (page 104) des classes d'air comprimé pour choisir le joint en fonction de votre application.

2. La teneur en eau ne doit pas excéder 880 mg/m³.

3. Uniquement pour les systèmes fermés installés à l'intérieur des bâtiments.

1.1.2. Tectite Carbone (raccords instantanés)

Application	Système	Joint	Température d'utilisation	Pression d'utilisation
Eau glacée (avec glycol)	Tectite Carbone	EPDM (noir)	Mini -24°C	Maxi 20 bar
Eau de chauffage	Tectite Carbone	EPDM (noir)	Maxi +114°C	Maxi 10 bar

- ▶ Les raccords Tectite Carbon en acier électrozingué ne sont pas compatibles avec les applications en eau potable.
- ▶ Eau de refroidissement : dans les installations de refroidissement avec des raccords Tectite Carbon la teneur en ions de chlorure solubles dans l'eau ne peut pas dépasser 100 mg/l.

*Pour toute autre application merci de contacter COMAP.

1.1.3. Compatibilité applications/matériaux

	Eau potable	Eau potable traitée	Canalisations sanitaires	Canalisations chauffage	Air conditionné	Chauffage	Installations gaz	Installations solaire (collecteur solaire)	Air comprimé
Cuivre	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Acier inox-sanitaire	●	●	●	●	●	●	-	●	●
Acier électro-zingué	-	-	-	●	●	●	-	●	●

● Possible - Impossible Assurez-vous d'avoir le joint correspondant à la bonne application.
*Dépend de la réglementation locale

Le tableau ci-dessus présente le type de métal conseillé par COMAP pour chaque application afin d'optimiser la qualité de l'installation.

Les réglementations locales doivent être prises en compte, notamment pour les installations gaz.

1.1.4. Tableau des classes d'air comprimé

Les joints à utiliser pour les applications à air comprimé dépendent des classes de qualité de l'air selon ISO 8573 (voir tableau ci-dessous).

	Particules dans l'air comprimé		Eau		Lubrifiant	Joint
Classe	Taille max. en µm	Densité max. en mg/m³	Point de rosé en °C	Volume en mg/m³	Volume d'huile en mg/m³	Matériel
1	0,1	0,1	-70	3	0,01	EPDM
2	1	1	-40	120	0,1	EPDM
3	5	5	-20	880	1	EPDM
4	15	8	3	6.000	5	EPDM
5	40	10	7	7.800	25	EPDM
6	-	-	10	9.400	> 25	FKM/HNBR

1.2. Raccords à sertir XPress

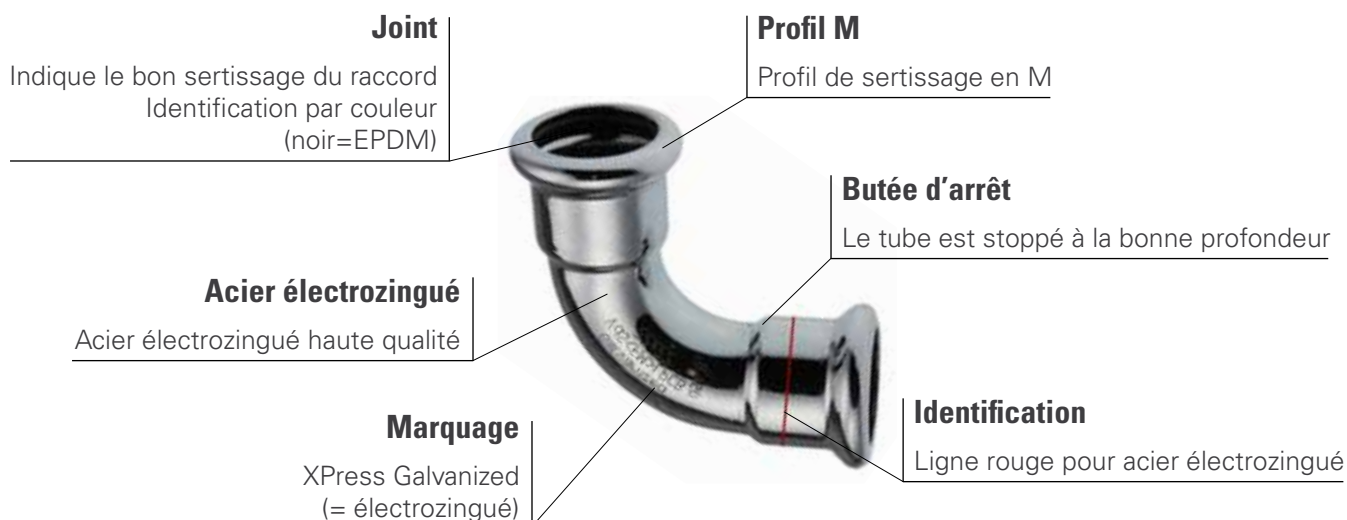
1.2.1. Gamme XPress (à sertir profil M)

Le système XPress est une gamme complète de tubes et raccords en acier inoxydable et en acier électrozingué.



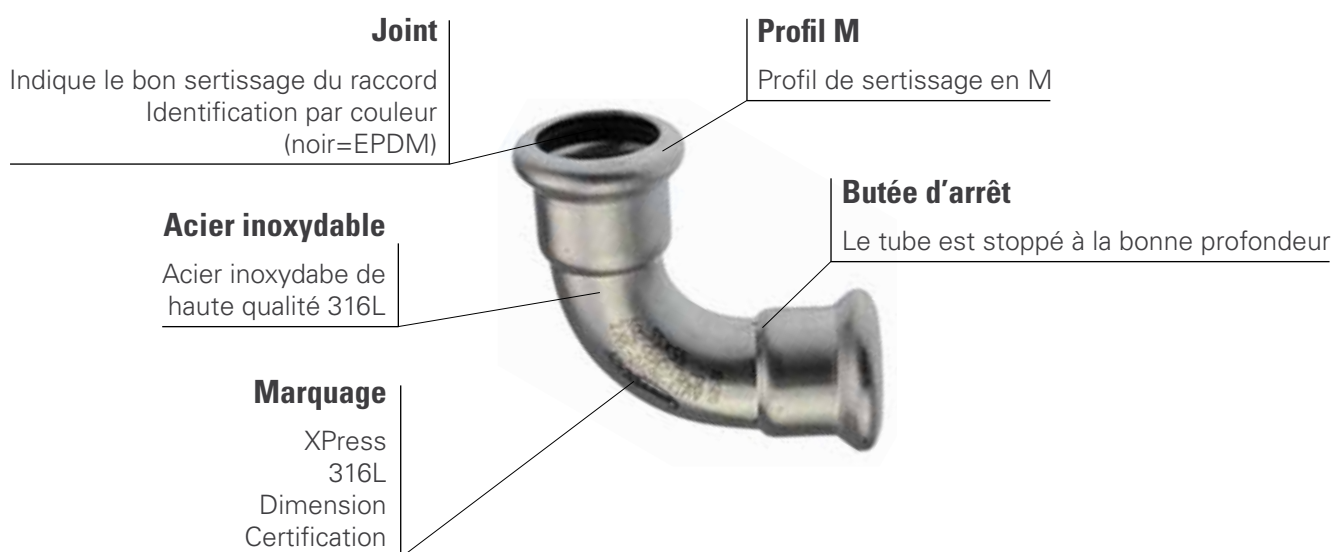
XPress acier électrozingué

Raccords à sertir et tubes en acier électrozingué.



XPress inox

Raccords à sertir et tubes en acier inoxydable.



1.2.2. Caractéristiques techniques

	Matériau	Diamètres (en mm)	Marquage	Données Emballage
	Acier électrozingué* 1.0034 (34-2) selon l'EN 10305-3 avec couches de zinc (8 à 15 µm)	12-15-18- 22-28-35- 42-54-66, 7-76,1-88, 9-108	- XPress - Galvanized - Dimensions	- Illustration produit - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage
	Acier inox 1.4404 selon l'EN 10027-2	15-18-22-28- 35-42-54- 76,1-88,9-108	- XPress - 316L - Dimensions - DVGW/Kiwa	- Illustration produit - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage

* Les raccords en acier électrozingué sont protégés contre la corrosion par une couche de zinc appliquée thermiquement (8-15 µm).

Raccords filetés

La gamme XPress inclut également des composants avec filetage intérieur et extérieur permettant de se connecter avec les autres pièces filetées d'un réseau de tubes (ex. raccords, robinets). Les filetages intérieur et extérieur sont fabriqués selon la norme EN 10226-1 /ISO 7/1 pour les raccords XPress inox et acier électrozingué.

1.2.3. Joint torique

Les raccords standards pour les applications eau et chauffage centralisé sont fournis avec un joint en EPDM. Le type de joint qui doit être utilisé dépend de l'application et du système. Pour les applications spécifiques comme les substances huileuses ou les températures élevées, il convient d'intégrer le joint torique en FPM. Les raccords à sertir acier inoxydable et acier électrozingué sont conçus pour indiquer un oubli de sertissage. Tant que le raccord n'est pas serté, le joint torique laisse passer de l'eau.

	Type	Températures d'utilisation du joint	Pression maximum d'utilisation
	EPDM joint breveté (noir)	-35°C à +135°C	16 bar*
	FPM Viton® joint breveté (vert)	-30°C à +200°C T° pic 230°C	16 bar
	FPM Viton® (vapeur) joint breveté (gris)	-20°C à +150°C T° pic 180°C	16 bar

* Pour toute pression supérieure, merci de contacter COMAP.
T° de pic pendant une heure maximum.

Fonctionnement du joint breveté pour les raccords XPress

Les raccords XPress acier inoxydable et acier électrozingué sont livrés avec un joint breveté. Avec ce joint les raccordements non sertis présentent une fuite pendant l'essai sous pression. Un raccordement de sertissage incomplet est donc aisément identifié. Naturellement, une fois sertie, le système est totalement étanche à l'air et à l'eau.

La conception du joint breveté est basée sur la création d'une ligne de fuite dans le joint torique lui-même. Pour cela, de la matière a été ajoutée au joint torique. Il en résulte un joint torique exceptionnellement robuste, sans aucune faiblesse.

À certains points stratégiques, de petites encoches ont été créées sur la surface du joint torique. Cela signifie qu'il y a une légère excoissance sur la surface du joint torique et l'eau coulera par conséquent à travers ces encoches tant que le raccord n'est pas sertie. L'augmentation de la pression cause une intensification de la fuite. Lors du sertissage, le joint torique est déformé, ce qui force le caoutchouc des surfaces surélevées à remplir les encoches, créant un raccord complètement étanche à l'eau et à l'air.



1.2.4. Outils à sertir

Les outils à sertir sont composés d'une machine à sertir et de mâchoires, inserts, adaptateur et chaînes correspondantes. Les machines à sertir COMAP s'utilisent sur batterie. Pour chaque diamètre de tube, les composants adéquats doivent être utilisés (voir tableau ci-dessous) afin d'obtenir un sertissage parfait.

L'offre COMAP

COMAP présente sa gamme d'outillage à sertir conçue pour fiabiliser et simplifier le travail du professionnel. Les outils Novopress ACO 102, ACO 202 et ACO 202XL permettent de sertir tous les diamètres en cuivre, PER, multicouche et acier (inox et électrozingué). Le système d'inserts et mâchoire mère permet d'avoir des outils ouverts sur le Multisertissage® en ne changeant que les inserts (au lieu des mâchoires lourdes et encombrantes).



	Cuivre	Acier	PER	Multicouche
				
	SudoPress	XPress	PexPress	SkinPress
	V (M pour Ø>54)	M	CO	TH (THL pour Ø32)
MACHOIRE MÈRE + INSERTS 	Ø12-14-15-16-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-15-18-22-28 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø12-16-20-25 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL	Ø16-20-26-32 ACO 102 / ACO 202 / ACO 202XL
MACHOIRE MONOBLOC 	Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	Ø35 ACO 202 / ACO 202XL	-	-
ADAPTATEUR + CHÂÎNES OU EMBASE + INSERTS 	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL Ø76,1-88,9-108 ACO 202 XL	Ø42-54 ACO 202 / ACO 202XL Ø66,7*-76,1-88,9-108 ACO 202XL	-	Ø40-50-63 ACO 202 / ACO 202XL

*électrozingué uniquement

Lors du sertissage des raccords COMAP avec les machines Novopress à inserts, l'outillage grave une marque « A » (le A de COMAP) certifiant que le raccord a bien été sertie avec des machines d'origine COMAP.

Diamètre	12	14	15	16	18	20	22	25	26	28	32
Code couleur	Bleu	Marron	Orange	Jaune	Blanc	Rose	Violet	Pourpre	Rouge	Noir	Vert

Comparatif des outils de sertissage

Les raccords XPress ont été conçus et certifiés avec l'outillage Novopress. Toutefois, des essais internes ont été réalisés avec d'autres outils à sertir disponibles sur le marché.

Le tableau ci-dessous présente les différents outils avec lesquels le sertissage des raccords XPress s'est avéré positif.

		12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88.9	108	Mâchoires / Chaînes
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
NOVOPRESS	ACO 102 AFP101	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	Mâchoires Presskid 12-28 mm (inserts) Mâchoires AFP 101 12-28 mm
	ACO 202	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	Mâchoires 12-54 mm Chaîne et adaptateur (ZB201/203) 35-54 mm
	ACO 202 XL ECO 301	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Mâchoires 12-54 mm Chaîne et adaptateur (ZB201/203- ZB302) 35-54 mm Chaîne 76.1-108 mm Pour les chaînes 76.1 & 88.9 un adaptateur est nécessaire (ZB221- ZB321* ou ZB323*) Pour les chaînes 108 deux adapta- teurs sont nécessaires (ZB221 et ZB222- ZB321* et ZB322* ou ZB323* et ZB324*) Important : Les raccords de 108 mm doivent être sertis en deux étapes.
	MINI- PRESS ACC	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	Mini mâchoires à sertir Rems 12-28 mm (18 et 28 uniquement avec mar- quage "108" (Q1 2008) ou supérieur)
REMS	POWER- PRESS AKKU- PRESS	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	Mâchoires 12-28 mm (18 et 28 uniquement avec marquage "108" (Q1 2008) ou supérieur) Chaîne et adaptateur 42-54 mm
KLAUKE	MINI KLAUKE (MAP1, MAP2L)	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	Mini mâchoires Klauke 12-28 mm (la mâchoire de 28 mm est marquée « uniquement VSH »)
	UAP2 UNP2 UAP3L	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	Mâchoires 12-54 mm Chaîne et adaptateur 42-54 mm Important : Les nouvelles chaînes profil M Klauke (sans inserts) comme les anciennes (avec inserts) peuvent être utilisées.
	UAP4L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Mâchoires 12-54 mm Chaîne et adaptateur 42-54 mm Chaîne et adaptateur 76.1-108 mm
ROTHENBERGER	ROMAX Compact	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	Mini mâchoires ROMAX Compact 12-28 mm
	ROMAX Pressliner ROMAX AC ECO	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	Mâchoires 12-35 mm : uniquement le nouveau type de mâchoires avec point rouge et profil de sertissage poli. Mâchoires 42-54 mm : uniquement les nouvelles mâchoires sur lesquelles la dimension est encerclée.
VIRAX	Viper P20 Viper P21	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	Mâchoires 12-54 mm

Pour les autres outils du marché, contactez COMAP.

*Suivant le modèle de chaînes

1.3. Raccords instantanés Tectite Carbone



Tectite Carbone

Raccords en acier électrozingué pour les réseaux fermés. Les raccords Tectite Carbone ne sont pas démontables.

Tectite Carbone



- 1 Corps en acier électrozingué
- 2 Languette métallique pour la conductivité
- 3 Joint torique EPDM
- 4 Anneau protecteur en nylon
- 5 Anneau dentelé en acier inox

1.3.1. Caractéristiques techniques



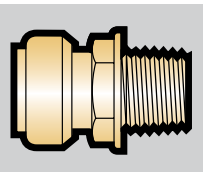
Matériau	Diamètres (en mm)	Marquage	Données Emballage
Acier électrozingué Selon DIN 2394 / EN 1982	15-18-22-28-35-42-54	Sticker violet	- Illustration produit - Quantités - Dimensions - Certifications - Gencod EAN - Date emballage

Spécification des matériaux

Composants	Tectite Carbon
Corps	Acier électrozingué
Joint torique	Lubrifié Ethylène Propylène Diène Monomer (EDPM)
Guide de tube	Fluorure de polyvinylidène (PVDF)
Anneau à griffes	Acier inoxydable 316L
Bague de protection	Nylon

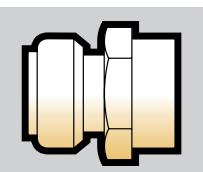
Raccords filetés

La gamme Tectite inclut également des composants avec filetage intérieur et extérieur permettant de se connecter avec les autres pièces filetées d'un réseau de tubes (ex. raccords, robinets).



Raccords mâles

Les raccords mâles Tectite utilisent soit des filets mâles coniques BSP conformes à ISO 7 (anciennement BS 21) soit des filetages BSP parallèles conformes à BS EN ISO 228:2003. Sur chaque filetage des produits de liaison doivent être appliqués (Ruban PTFE pour les filetages coniques et des rondelles pour les filetages parallèles).



Raccords femelles

Les raccords à filetage femelles Tectite comportent des filets parallèles internes conformes à BS EN ISO 228:2003.

1.3.2. Joint torique

Les raccords Tectite Carbone sont dédiés aux applications eau et chauffage centralisé et sont fournis avec un joint en EPDM.



Type	Températures d'utilisation du joint	Pression maximum d'utilisation
EPDM (noir)	-20°C à +110°C	16 bar*

* Pour toute pression supérieure, merci de contacter [COMAP](#).

1.4. Tubes acier inoxydable et acier électrozingué

Les raccords XPress et Tectite en acier inoxydable et en acier électrozingué ne doivent être installés qu'avec les tubes fournis par COMAP de marque XPress.

1.4.1. Tubes XPress en acier inoxydable

Les tubes XPress en acier inoxydable sont des tubes de précision en acier à paroi mince. Les surfaces extérieures et intérieures des tubes sont nues, et ne présentent ni décoloration ni résidu de fabrication susceptibles de provoquer de la corrosion. Les bouchons d'obturation aux deux extrémités du tube empêchent les impuretés de pénétrer dans le tube pendant le transport ou le stockage et permettent l'identification du tube.

Isolation thermique

Les règlements suivants s'appliquent à l'isolation des systèmes de tube d'eau potable :

- ▶ Les tubes d'eau froide doivent être protégés contre la condensation et la surchauffe conformément à la norme DIN 1988, Partie 2.
- ▶ Les tubes d'eau chaude doivent être isolés afin de prévenir de toute perte de chaleur conformément à la loi relative aux économies d'énergie (EnEV).

La teneur en chlorures solubles dans les matériaux d'isolation utilisés ne devrait pas dépasser 0,05 % du poids conformément à la norme DIN 1988, Partie 7.

Important : les matériaux d'isolation de qualité AS (voir aussi AGI Q 135) contiennent beaucoup moins de chlorures que la teneur maximale autorisée.

Résistance et réaction au feu

Les tubes XPress en acier inoxydable sont des tubes incombustibles conformément aux matériaux de construction de la classe A (Européenne) – EN 13501-1.

Tube XPress en acier inoxydable 1.4401 (AISI 316)

Le tube COMAP XPress en acier inoxydable a été testé et approuvé pour les installations d'eau potable par de nombreux instituts de certification internationaux. Il est conforme aux directives DVGW/DIN et DVGW – Fiche de travail GW 541.

Applications

Les installations doivent toujours se conformer aux règlements locaux.

- ▶ Toutes les installations d'eau potable en accord avec les instituts internationaux d'eau potable, comme par exemple le décret allemand sur l'eau potable (TrinkwV) et la directive européenne 98/83/EN, la norme DIN 50930 Partie 6 et la norme DIN 1988
- ▶ Installations d'eau de service et pluviale
- ▶ Eau potable pour les applications industrielles
- ▶ Tubes d'extinction à eau et à poudre selon la norme DIN 1988 Partie 6
- ▶ Eau traitée, comme l'eau décalcifiée/adoucie, l'eau partiellement et entièrement dessalée, l'eau distillée ou glycolée
- ▶ Air comprimé, sec ou lubrifié

Caractéristiques techniques

- ▶ Matériau : X5CrNiMo 17-2 Matériau no. 1.4401 selon DIN-EN 10088
- ▶ Spécifications : EN 10312 – DVGW fiche de travail GW541 (2004) (voir dimensions et poids ci-dessous)
- ▶ Homologations : DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, BYGGFORSK, STF, PZH, DNV, SITAC, CSTBat, WRAS, VdS, FM, FG, CNBOP, SBSC, GL
- ▶ Type de tube : soudé au laser, recuit sous atmosphère protectrice
- ▶ Réduction de l'effet de soudage: contrôle à 100 % par courant de Foucault (EDDY CURRENT) selon EN 10893
- ▶ Eliminations des scories de soudure : intérieur et extérieur
- ▶ Tolérances : selon EN 10312
- ▶ Finition de la surface : argent mat
- ▶ Marquage : XPress DN/Dimensions x épaisseur paroi mm Edelstahl/Acier Inox- Sanitär/Sanitary- GAZ 1.4401 W2R, EN10217-7 EN10312 DVGW GW541 reg. nr. DW-7301 BM5610 SVGW ÖVGW W1.397 WRAS ETA BYGGFORSK STF PZH SITAC (+symbole) 0168/04 CSTBat (symbole) 116-1482, VdS G4080037 16.0 bar, <FM> Date de production / Code de production
- ▶ Rayon de cintrage min. : 3,5 x diamètre extérieur du tube (max. 28 mm)
- ▶ Mode de livraison : Tubes, longueur de 6 m +0 /-50 mm, avec capuchons de protection (verts foncés)
- ▶ Coefficient de dilatation thermique : 0,0160 mm / m avec $\Delta T = 1 K$
- ▶ Pression de service max : 16 bar

Dimensions et poids

Diamètre Nominal	Ø Diamètre extérieur x épaisseur (mm)	Ø Diamètre intérieur (mm)	Masse (kg/m)	Capacité du tube (l/m)
DN 12	15 x 1,0	13,0	0,333	0,133
DN 15	18 x 1,0	16,0	0,410	0,201
DN 20	22 x 1,2	19,6	0,624	0,302
DN 25	28 x 1,2	25,6	0,790	0,515
DN 32	35 x 1,5	32,0	1,240	0,804
DN 40	42 x 1,5	39,0	1,503	1,195
DN 50	54 x 1,5	51,0	1,972	2,043
DN 65	76,1 x 2,0	72,1	3,550	4,548
DN 80	88,9 x 2,0	84,9	4,150	5,661
DN 100	108 x 2,0	104,0	5,050	8,495



Tube acier inoxydable AISI 316

Tube XPress en acier inoxydable 1.4520 (AISI 439) pour application industrielle

Le tube XPress en acier inoxydable 1.4520 est une solution économique pour les applications n'utilisant pas d'eau potable. Le tube a été testé et agréé par FM pour une utilisation dans les systèmes automatiques d'extinction à eau et à poudre.

Applications

Les installations doivent toujours se conformer aux règlements locaux.

- ▶ Air comprimé, sec ou huilé
- ▶ Installations solaires
- ▶ Installations de refroidissement
- ▶ Installations de chauffage
- ▶ Installations d'extinction automatiques à eau et à poudre conformément à FM (LPCB uniquement pour systèmes à eau)
- ▶ Construction navale

Caractéristiques techniques

- ▶ Matériau : X2CrTi 18 2 Matériau no. 1.4520 selon DIN-EN 10088
- ▶ Spécifications : EN 10296-2
- ▶ Homologations : FM, FG, LPCB, RINA
- ▶ Type de tube : soudé au laser, recuit sous atmosphère protectrice
- ▶ Réduction de l'effet de soudage: contrôle à 100 % par courant de Foucault (EDDY CURRENT) selon EN 10893
- ▶ Éliminations des scories de soudure : extérieur
- ▶ Tolérances : selon EN 10296-2
- ▶ Finition de la surface : argent mat
- ▶ Marquage : XPress DN/Dimensions x épaisseur paroi mm, Edelstahl/Acier Inox 1.4521, Sanitär/Sanitary-W2R, EN10312DVGW GW541 reg. nr. DW-7301BP5610 SVGW ÖVGW ETA <FM> Date de production/Code de production
- ▶ Rayon de cintrage min. : 3,5 x diamètre extérieur du tube (max. 28 mm)
- ▶ Mode de livraison : Tubes, longueur de 6 m +0 /-50 mm, avec capuchons de protection (noirs)
- ▶ Coefficient de dilatation thermique : 0,0104 mm / m avec $\Delta T = 1 K$
- ▶ Pression de service max : 16 bar

Dimensions et poids

Diamètre Nominal	Ø Diamètre extérieur x épaisseur (mm)	Ø Diamètre intérieur (mm)	Masse (kg/m)	Capacité du tube (l/m)
DN 12	15 x 1,0	13,0	0,333	0,133
DN 15	18 x 1,0	16,0	0,410	0,201
DN 20	22 x 1,2	19,6	0,624	0,302
DN 25	28 x 1,2	25,6	0,790	0,515
DN 32	35 x 1,5	32,0	1,240	0,804
DN 40	42 x 1,5	39,0	1,503	1,195
DN 50	54 x 1,5	51,0	1,972	2,043
DN 65*	76,1 x 2,0	72,1	3,550	4,548
DN 80*	88,9 x 2,0	84,9	4,150	5,661
DN 100*	108 x 2,0	104,0	5,050	8,495



Tube acier inoxydable AISI 439

*Tubes en acier inoxydable 1.4301 (AISI 304 avec capuchons verts clairs)

1.4.2. Tubes XPress en acier électrozingué

Les tubes XPress en acier électrozingué sont des tubes de précision à paroi mince. Ils sont protégés contre la corrosion externe par une couche de zinc passivée à l'aide de chrome. La couche de zinc est appliquée à chaud, ce qui garantit une excellente adhésion entre la couche de zinc et les tubes.

Ce chapitre fournit toutes les données techniques essentiellement relatives à la fabrication des tubes XPress en acier électrozingué.

Isolation thermique

Les règlements suivants s'appliquent à l'isolation des systèmes de tube XPress en acier électrozingué :

- ▶ Les tubes d'eau froide doivent être protégés contre la condensation et la surchauffe conformément à la norme DIN 1988, Partie 2.
- ▶ Les tubes d'eau chaude doivent être isolés afin de prévenir toute perte de chaleur conformément à la loi relative aux économies d'énergie (EnEV).

Résistance et réaction au feu

Les tubes XPress en acier électrozingué sont des tubes incombustibles conformément aux matériaux de construction de la classe A (européenne) – EN 13501-1.

Les tubes XPress en acier électrozingué revêtus de polypropylène sont considérés comme des tubes combustibles selon les matériaux de construction de la classe B2 (européenne) – EN 13501-1, c.-à-d. brûlant sans formation de gouttes. Les tubes métalliques revêtus d'une couche synthétique jusqu'à 2 mm d'épaisseur sont considérés comme un produit incombustible selon les règlements européens en matière de construction.

Tubes XPress en acier électrozingué

Les tubes XPress en acier électrozingué sont des tubes de précision à paroi mince fabriqués selon la norme EN 10305-3 (anciennement DIN 2394/NEN 1982) à partir d'un acier spécial à très faible teneur en carbone. Le produit qui en résulte est très facile à cintrer. L'absence de fuite est également contrôlée, conformément à la norme EN 10246-1, de sorte que tous les tubes garantissent une étanchéité totale.

Applications

- ▶ Installations de chauffage à boucle fermée selon la norme DIN EN 12828
- ▶ Installations de refroidissement en système fermé avec mélange eau/glycol
- ▶ Air comprimé, sec ou lubrifié
- ▶ Applications solaires en système fermé
- ▶ Construction navale

Caractéristiques techniques

- ▶ Matériau : acier non allié à faible teneur de carbone (ULC, ultra light carbon), RSt 34-2 partie N° 1.0034 selon EN 10305-3
- ▶ Specifications : EN 10305-3 (anciennement DIN 2394)
- ▶ Type de tube : soudé par haute fréquence
- ▶ Réduction de l'effet de soudage : testée selon EN 10246-1 ou 100 % par courant de Foucault (EDDY CURRENT)
- ▶ Élimination des scories de soudure : soudure extérieure à plat, cordon intérieur bombé jusqu'à max. 0,5 mm
- ▶ Tolérances : selon l'EN10305-3
- ▶ Finitions : couche de zinc d'au moins 8-15 µm. Le cordon de soudure du tube est électrozingué à l'extérieur. L'intérieur du tube est protégé par un film d'huile appliqué à chaud
- ▶ Finition de surface : couleur argentée
- ▶ Marquage : XPress [Diamètre x Epaisseur paroi] mm Galvanized- EN 10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [date de production / code de production]
- ▶ Rayon de cintrage minimal : 3,5 x diamètre extérieur du tube (max. 28 mm)
- ▶ Mode de livraison : tubes, longueur de 3 m ou de 6 m +0/-50 mm, avec capuchons de protection (rouges)
- ▶ Coefficient de dilatation thermique : 0,0108 mm/m avec $\Delta T = 1 K$
- ▶ Pression de service max. : 16 bar

Dimensions et poids

Diamètre Nominal	Ø Diamètre extérieur x épaisseur (mm)	Ø Diamètre intérieur (mm)	Masse (kg/m)	Capacité du tube (l/m)
DN 10	12 x 1,2	9,6	0,271	0,076
DN 12	15 x 1,2	12,6	0,420	0,125
DN 15	18 x 1,2	15,6	0,494	0,191
DN 20	22 x 1,5	19,0	0,761	0,284
DN 25	28 x 1,5	25,0	0,980	0,491
DN 32	35 x 1,5	32,0	1,241	0,804
DN 40	42 x 1,5	39,0	1,542	1,195
DN 50	54 x 1,5	51,0	1,999	2,043
DN 60	66,7 x 1,5	63,7	2,411	3,187
DN 65	76,1 x 2,0	72,1	3,503	4,083
DN 80	88,9 x 2,0	84,9	4,412	5,661
DN 100	108 x 2,0	104,0	5,382	8,495



Tube acier électrozingué

Tubes XPress en acier électrozingué revêtus de polypropylène

Les tubes XPress en acier électrozingué revêtus de polypropylène sont utilisés pour les mêmes applications et présentent les mêmes caractéristiques techniques que les tubes XPress en acier électrozingué (les tubes revêtus d'une couche de polypropylène sont marqués « Galvanized- Polypropylene coated ») et sont revêtus d'une couche de polypropylène (PP) qui les protège de la corrosion externe.

Le PP a une surface lisse et possède une bonne résistance aux déchirures et aux chocs. Pour un sertissage fiable, il est essentiel d'enlever la couche en polypropylène du tube jusqu'à la profondeur d'insertion adéquate à l'aide d'une pince à dénuder. Il est indispensable de maintenir la profondeur d'insertion pour garantir la fiabilité du sertissage.

Caractéristiques techniques

- ▶ Matériau : acier non allié à faible teneur de carbone (ULC, ultra light carbon), RSt 34-2 partie N° 1.0034 selon EN 10305-3
- ▶ Spécifications : EN 10305-3 (anciennement DIN 2394)
- ▶ Homologations : CSTBat, DVGW, GL, RINA
- ▶ Type de tube : soudé par haute fréquence
- ▶ Réduction de l'effet de soudage : testée selon EN 10246-1 ou 100 % par courant de Foucault (EDDY CURRENT)
- ▶ Élimination des scories de soudure : soudure extérieure à plat, cordon intérieur bombé jusqu'à max. 0,5 mm
- ▶ Tolérances : selon l'EN10305-3
- ▶ Finition : couche de zinc d'au moins 8-15 µm. Le cordon de soudure du tube est électrozingué à l'extérieur. L'intérieur du tube est protégé par un film d'huile appliqué à chaud
- ▶ Finition de la surface : Polypropylène PP (B2) résistant aux hautes températures, épaisseur ±1 mm, RAL 9001
- ▶ Marquage : XPress [dimension] Galvanised- Polypropylene Coated, EN10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [Numéro de lot] [Numéro fournisseurs]
- ▶ Rayon de cintrage minimal : 3,5 x diamètre extérieur du tube (max. 28 mm)
- ▶ Mode de livraison : tubes, longueur de 6 m +0 /-50 mm, avec capuchons de protection (rouges)
- ▶ Coefficient de dilatation thermique : 0,0108 mm / m avec $\Delta T = 1 K$
- ▶ Pression de service max. : 16 bar
- ▶ Charge thermique : charge permanente de 120 °C
- ▶ Conductivité thermique : 0,22 W/mK

Dimensions et poids

Diamètre Nominal	Ø Diamètre extérieur x épaisseur (mm)	Ø Diamètre extérieur y compris revêtement (mm)	Masse (kg/m)	Capacité du tube (l/m)
DN 12	15 x 1,2	17	0,434	0,125
DN 15	18 x 1,2	20	0,536	0,191
DN 20	22 x 1,5	24	0,824	0,284
DN 25	28 x 1,5	30	1,052	0,491
DN 32	35 x 1,5	37	1,320	0,804
DN 40	42 x 1,5	44	1,620	1,195
DN 50	54 x 1,5	56	2,098	2,043



Tube acier électrozingué avec revêtement en polypropylène

NOTES

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 30 columns and 40 rows of small squares.

PARTIE C

**Réseau acier :
système XPress et raccords Tectite**

CHAPITRE 2

Mise en œuvre

2. MISE EN ŒUVRE

2.1. Planification

2.1.1. Encastrément

Pour des raisons esthétiques et pratiques, il est rare que des tubes soient laissés à découvert dans des lieux d'habitation modernes autres qu'exceptés les caves ou les garages. L'encastrément de tubes, que ce soit dans un mur ou un plancher, exige quelques mesures de précaution décrites schématiquement dans les figures 1 et 2. Les équipements suivants peuvent être encastrés :

- ▶ XPress acier inoxydable non protégé contre la corrosion¹
- ▶ Tectite Carbon et XPress acier électrozingué revêtu de polypropylène (les raccords doivent être protégés contre la corrosion)

¹ Lorsque les matériaux de construction contiennent du chlorure, les tubes doivent être protégés de façon adéquate.

Important : les tubes d'eau encastrés (par ex. dans le mur ou dans le sol) doivent toujours être revêtus afin d'assurer une séparation entre le tube et la structure du bâtiment (ex: isolation phonique).

La figure 1 montre une coupe transversale d'un tube encastré dans un mur.

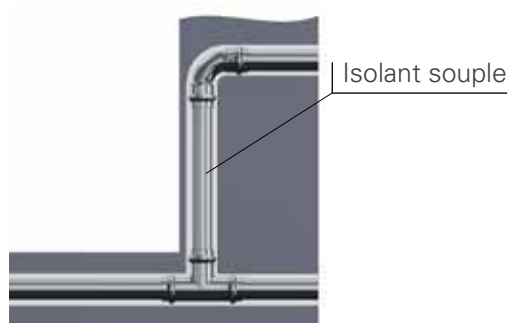


Figure 1

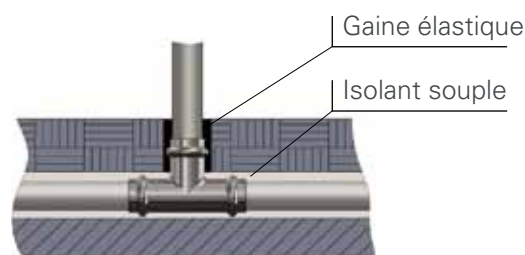


Figure 2

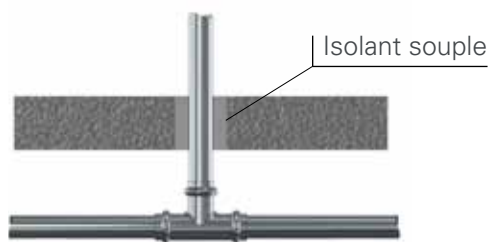


Figure 3

Installation dans la maçonnerie

Les tubes et les raccords doivent être enveloppés d'une couche flexible et souple (isolant souple) conçue pour isoler complètement les tuyauteries du bâtiment et éliminer tout contact direct (principalement dans les zones proches des tés et coudes). Dans cette optique, les matériaux isolants préconisés par la norme DIN 1988 représentent une solution efficace et possèdent aussi des propriétés d'isolants thermiques.

Installation sous chape

De même, en ce qui concerne les tubes encastrés dans le sol, même en cas de parquets flottants, assurez-vous que les segments horizontaux soient recouverts d'un isolant souple. Il faut également s'assurer qu'une gaine élastique est installée à l'endroit où le tube sort du sol, de manière à éviter tout contact avec le ciment suite à une modification éventuelle du diamètre du tube (voir figure 2).

L'isolation phonique est un aspect important, principalement pour les installations sous chape, il est nécessaire de se référer à la norme DIN 4109.

Installation en traversée de dalle ou de mur

Pour les installations traversant les dalles ou murs il est nécessaire d'utiliser un isolant souple assurant suffisamment de jeu (figure 3).

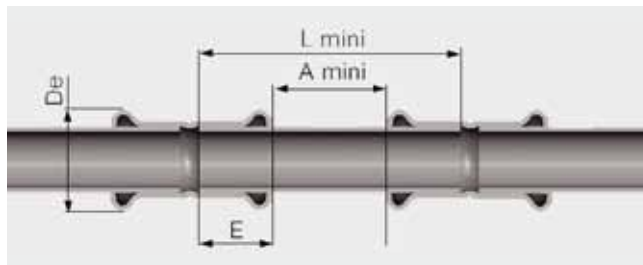
2.1.2. Distance minimum entre les raccords

Pour s'assurer d'une installation fiable, il est nécessaire de respecter une distance minimum entre deux raccords. Cela permet d'éviter les interférences d'un sertissage à l'autre.

2.1.2.1. XPress acier inoxydable et acier électrozingué

Distances recommandées de montage

Diamètre (mm)	A min. (mm)	L min. (mm)	E (mm)
12	10	44	17
15	10	50	20
18	10	50	20
22	10	52	21
28	10	56	23
35	10	62	26
42	20	80	30
54	20	90	35
76,1	55	165	55
88,9	65	191	63
108	80	234	77



La distance minimum à respecter d'un sertissage à une soudure est de 10 cm.

La distance minimum à respecter d'une soudure à un sertissage est de 50 cm.

Espace minimum entre le tube et le mur pour un outil de sertissage

Les tableaux ci-dessous donnent l'espace minimum de travail nécessaire pour que le sertissage du raccord soit effectué correctement avec l'outil approprié. Ces distances se rapportent à des configurations d'installation générale qui sont schématiquement représentées dans les figures 4 et 5.

Diamètre (mm)	X (mm)	Y (mm)
12	20	56
15	20	56
18	20	60
22	25	65
28	25	75
35	30	75
42	60/75*	140/115*
54	60/85*	140/120*
76,1	110*	140*
88,9	120*	150*
108	140*	170*

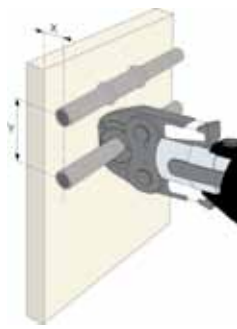


Figure 4 : Installation contre un mur

Diamètre (mm)	X (mm)	Y1 (mm)	Y2 (mm)
12	25	28	75
15	25	28	75
18	25	28	75
22	31	35	80
28	31	35	80
35	31	44	80
42	60/75*	75	140/115*
54	60/85*	85	140/120*
76,1	115*	115*	165*
88,9	125*	125*	185*
108	135*	135*	200*

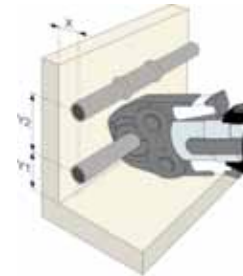


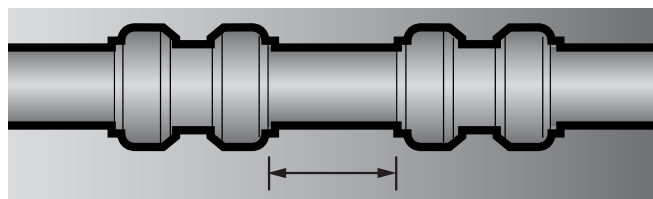
Figure 5 : Installation au pied d'un mur

Espace requis pour l'installation
(*avec chaînes)

Espace requis pour l'installation
(*avec chaînes)

2.1.2.2. Tectite Carbon

Distances recommandées de montage

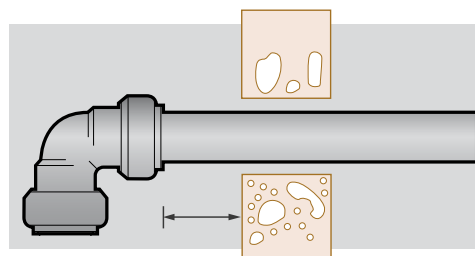
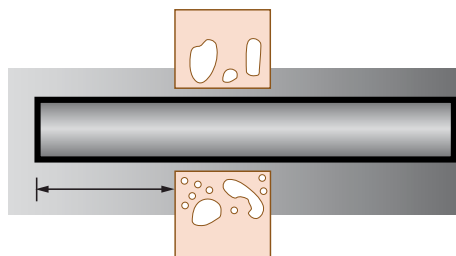


Il est nécessaire de laisser suffisamment d'espace entre deux raccords Tectite Carbon.
Le tableau ci-dessous donne l'espacement nécessaire entre deux raccords :

Taille du raccord (mm)	Espacement entre raccords Tectite Carbon (mm)
15	5
18	5
22	5
28	5
35	-
42	-
54	-

La distance minimum à respecter d'une soudure à un raccord Tectite est de 50 cm.

Espace minimum entre le tube et le mur



Lors d'une traversée de dalle ou de mur, il est important de respecter une distance minimum entre le mur et l'extrémité du tube. Dans ce cas-là, le tableau suivant donne les longueurs minimum de tube.

Taille du raccord (mm)	Espacement entre le tube et le mur Tectite Carbon (mm)
15	21
18	23
22	23
28	25
35	-
42	-
54	-

2.1.3. Compensation de la dilatation

Note : Pour calculer la dilatation thermique se référer au chapitre 3.2. Dilatation thermique.

Compensation de la dilatation en forme de Z et L

En cas de dilatation importante, la compensation de la dilatation doit être calculée et appliquée à l'installation. Cela permet d'éviter toute tension au sein du réseau qui pourraient déformer et endommager les différentes connexions. La formule avec laquelle la compensation de la dilatation (en millimètres) est calculée se présente comme suit :

$$Bd = k1 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

Bd	Longueur pour compenser la dilatation	mm
k1	Constante des tubes acier inox et acier électrozingué	45
ΔL	Dilatation linéaire	mm
de	Diamètre extérieur du tube	mm

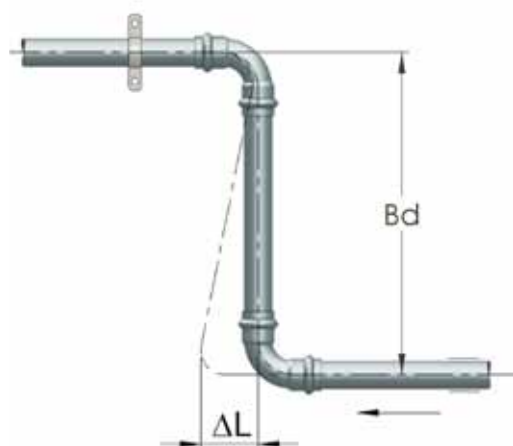


Figure 6

● Point fixe

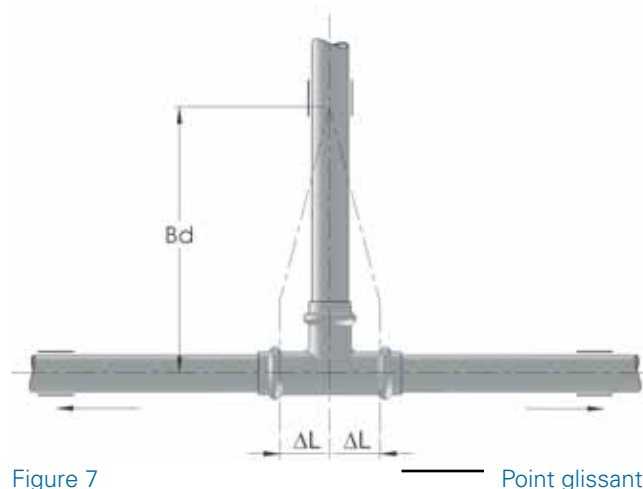


Figure 7

══ Point glissant

Exemple :

Calcul de la compensation d'un réseau de distribution constitué de 24 m de tubes en acier inoxydable en diamètre 22 mm qui subit une différence de température de 50°C.

Nous cherchons à calculer la longueur pour compenser cette dilatation ΔL (selon le chapitre 3.2 dilatation thermique).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,0160 \text{ (coefficient acier inoxydable)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19,2 \text{ mm}$$

La dilatation linéaire du réseau est de 19,2 mm.

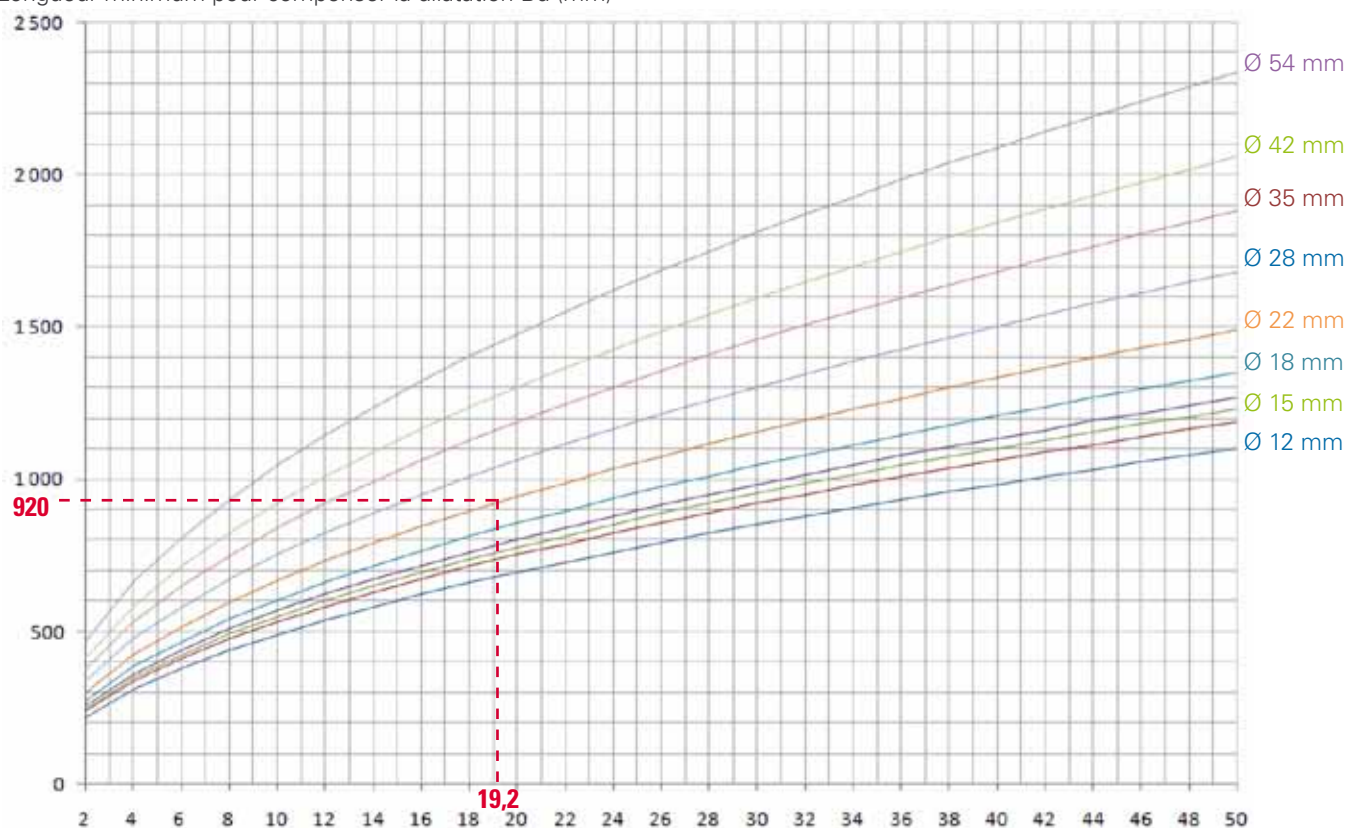
En utilisant le graphique 1 ou le tableau 1, nous obtenons environ 920 mm (voir les repères rouges).

$$\text{Calcul analytique : } Bd = 45 \times \sqrt{(22 \times 19,2)}$$

$$Bd = 925 \text{ mm}$$

Tubes acier inox et acier électrozingué

Longueur minimum pour compenser la dilatation Bd (mm)



Graphique 1 : Longueur pour compenser la dilatation Bd (mm)- acier inox et acier électrozingué

Dilatation ΔL (mm)

Longueur pour compenser la dilatation Bd (mm)	Diamètre extérieur du tube de (mm)							
Dilatation linéaire ΔL (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54
2	220	246	270	298	337	376	412	468
4	312	349	382	422	476	532	583	661
6	382	427	468	517	583	652	714	810
8	441	493	540	597	673	753	825	935
10	493	551	604	667	753	842	922	1 046
12	540	604	661	731	825	922	1 010	1 146
14	583	652	714	790	891	996	1 091	1 237
16	624	697	764	844	952	1 065	1 167	1 323
18	661	739	810	895	1 010	1 129	1 237	1 403
20	697	779	854	944	1 065	1 191	1 304	1 479
22	731	817	895	990	1 117	1 249	1 368	1 551
24	764	854	935	1 034	1 167	1 304	1 429	1 620
26	795	889	973	1 076	1 214	1 357	1 487	1 686
28	825	922	1 010	1 117	1 260	1 409	1 543	1 750
30	854	955	1 046	1 156	1 304	1 458	1 597	1 811

Tableau 1 : Longueur pour compenser la dilatation Bd (mm)- acier inox et acier électrozingué

Compensation de la dilatation en forme de U

En cas de dilatation importante, une compensation de la dilatation en forme U doit être calculée et appliquée à l'installation. Cela permet d'éviter toutes tensions au sein du réseau qui pourraient déformer et endommager les différentes connexions. La formule avec laquelle la compensation de la dilatation (en millimètres) est calculée se présente comme suit :

$$Lb = k2 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

Lb	Longueur pour compenser la dilatation	mm
k2	Constante des tubes acier inox et acier électrozingué	25
ΔL	Dilatation linéaire	mm
de	Diamètre extérieur du tube	mm

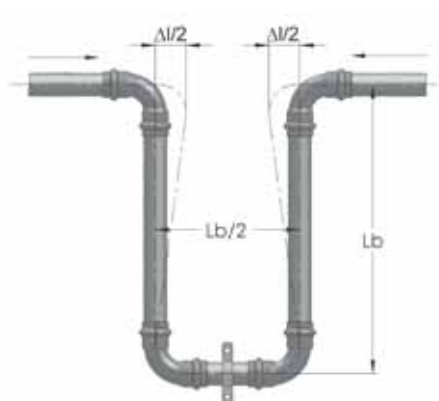


Figure 8



Point fixe



Point glissant

Exemple :

Calcul de la compensation d'un réseau de distribution constitué de 24 m de tubes en acier inoxydable en diamètre 22 mm qui subit une différence de température de 50°C.

Nous cherchons à calculer la longueur pour compenser cette dilatation ΔL (selon le chapitre 3.2 dilatation thermique).

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,0160 \text{ (coefficient acier inoxydable)} \times 24\text{m} \times 50^\circ\text{K} = 19,2 \text{ mm}$$

La dilatation linéaire du réseau est de 19,2 mm.

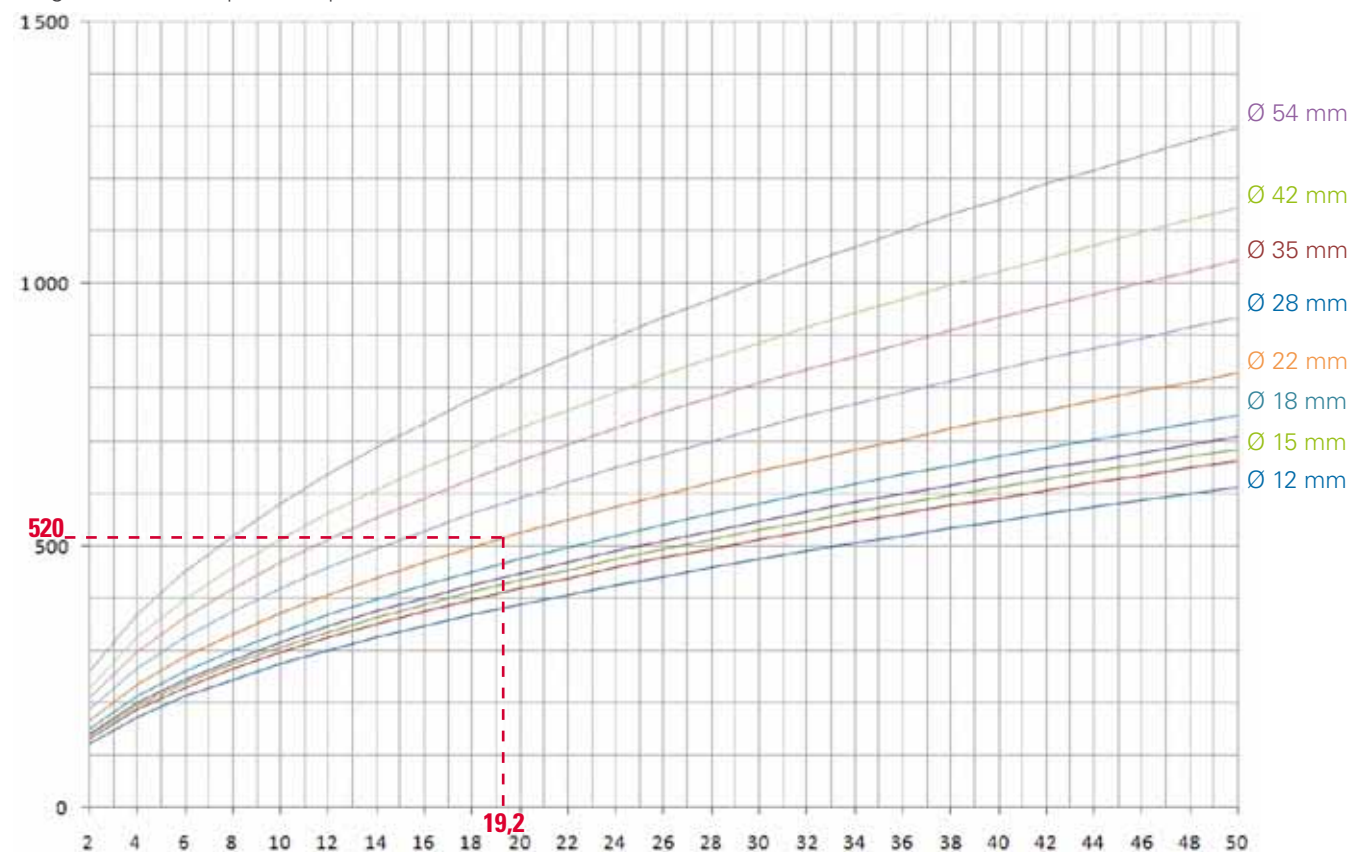
En utilisant le graphique 2 ou le tableau 2, nous obtenons environ 520 mm (voir les repères rouges).

Calcul analytique : $Lb = 25 \times \sqrt{(22 \times 19,2)}$

$$Lb = 514 \text{ mm}$$

Tubes acier inox et acier électrozingué

Longueur minimum pour compenser la dilatation L_b (mm)



Graphique 2 : Longueur pour compenser la dilatation L_b (mm)- acier inox et acier électrozingué

Dilatation ΔL (mm)

Longueur pour compenser la dilatation L_b (mm)	Diamètre extérieur du tube de (mm)							
Dilatation linéaire ΔL (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54
2	122	137	150	166	187	209	229	260
4	173	194	212	235	265	296	324	367
6	212	237	260	287	324	362	397	450
8	245	274	300	332	374	418	458	520
10	274	306	335	371	418	468	512	581
12	300	335	367	406	458	512	561	636
14	324	362	397	439	495	553	606	687
16	346	387	424	469	529	592	648	735
18	367	411	450	497	561	627	687	779
20	387	433	474	524	592	661	725	822
22	406	454	497	550	620	694	760	862
24	424	474	520	574	648	725	794	900
26	442	494	541	598	675	754	826	937
28	458	512	561	620	700	783	857	972
30	474	530	581	642	725	810	887	1006

Tableau 2 : Longueur du compensateur de dilatation L_b (mm)

2.1.4. Fixation des tubes

Comme le montrent les figures 6, 7 et 8, une compensation correcte de la dilatation dépend également des méthodes de fixation des tubes telles que colliers et supports coulissants.

Les points de fixation ne peuvent être installés que sur des segments de tuyauterie droits. Ils ne peuvent pas être montés sur les raccords. N'installez jamais de supports coulissants comme moyen de fixation à proximité d'un raccordement de tube. Veillez aussi à positionner les colliers de telle manière qu'ils ne fassent pas fonction de supports fixes.

Dans le cas de segments de tube droits, sans compensateur de dilatation, veillez à n'utiliser qu'un seul support coulissant pour éviter d'éventuelles déformations. Placez-le autant que possible au milieu du segment de tube droit, de cette façon, la moindre dilatation sera répartie dans les deux directions et la longueur nécessaire pour compenser la dilatation sera diminuée de moitié.

Il est recommandé d'utiliser des supports coulissants garnis de caoutchouc afin d'atténuer les éventuels bruits et vibrations et assurer une meilleure répartition des contraintes.

Distance entre les points d'attaches fixes du réseau (DIN 1988)

Diamètre (mm)	12	14	15	16	18	22	28	35	42	54	66,7	76,1	88,9	108
Distance maximum (m)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,25	4,25	4,75	5,00

2.2. Installation

Cintrer

Il peut être nécessaire de cintrer le tube lors de l'installation. Pour ce faire, il existe des outils de cintrage manuels, hydrauliques ou électriques, le fabricant déterminera quels sont les outils les plus adaptés.

Les tubes XPress en acier inox et en acier électrozingué doivent être cintrés à froid, selon la norme DIN EN 1057.

Les tubes XPress ne peuvent être pliés à chaud à cause du risque de corrosion.

Le rayon de cintrage minimal (r_{min}) est le suivant :

- ▶ Tubes en acier inox ($\varnothing$ 15-28 mm) : $r_{min} = 3,5 \times d$
- ▶ Tubes en acier électrozingué ($\varnothing$ 12-28 mm) : $r_{min} = 3,5 \times d$

Un rayon de cintrage inférieur n'est pas possible.

Pour les tubes cuivre se référer à la norme DIN EN 1057 et DVGW- GW 392 qui définit les rayons de cintrage.

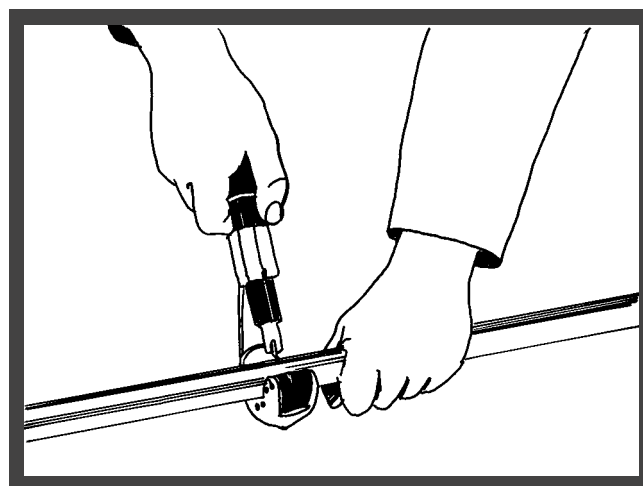
2.2.1. Installation raccords à sertir

Couper le tube à la bonne longueur

Après avoir pris les mesures, les tubes peuvent être coupés à la longueur souhaitée grâce au coupe-tube, une scie à denture fines ou une scie mécanique avec un moteur électrique adaptée pour le tube. Toujours couper complètement le tube. Une coupure partielle du tube entraînerait des risques de corrosion.

N'utilisez pas de scie à refroidissement par huile, disques abrasifs ou de découpage au chalumeau.

Pour les tubes XPress acier électrozingué avec un revêtement en polypropylène et les tubes cuivre gainés, il est essentiel de dénuder le revêtement synthétique avant le montage et le sertissage des raccords à sertir.

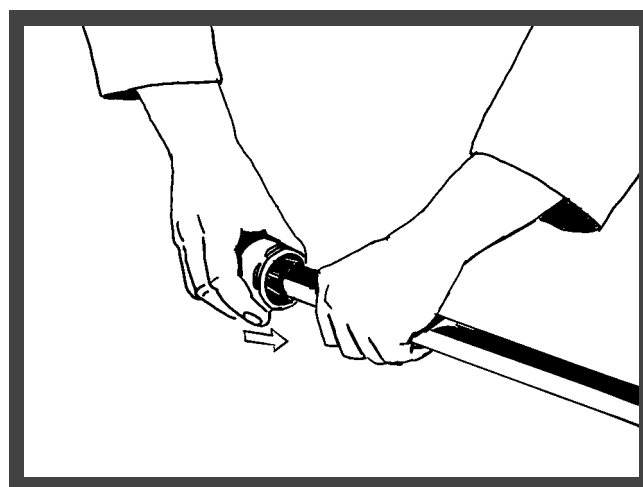


Ébavurer le tube

Les extrémités des tubes doivent être soigneusement ébavurées à l'intérieur et à l'extérieur après avoir été coupées. Il s'agit de ne pas endommager le joint torique lors de l'insertion du tube dans le raccord à sertir.

Ébavurer l'intérieur des tubes empêche les piqûres et la corrosion.

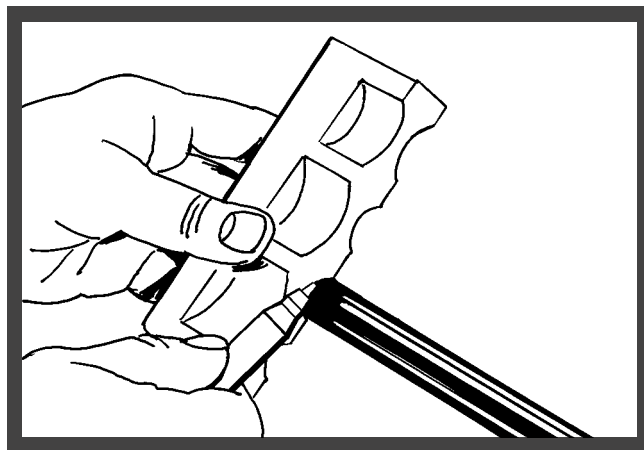
L'ébavurage intérieur et extérieur peut être effectué en utilisant un ébavureur manuel adapté au matériau ou un ébavureur électrique pour tube. Les résidus doivent être enlevés.



Marquage

Pour obtenir un sertissage fiable, la profondeur d'insertion nécessaire doit être marquée sur le tube ou le raccord à sertir (pour les raccords avec extrémités de tube). Le marquage sur le tube doit rester visible (proche du raccord) pour identifier tout mouvement avant ou après le sertissage.

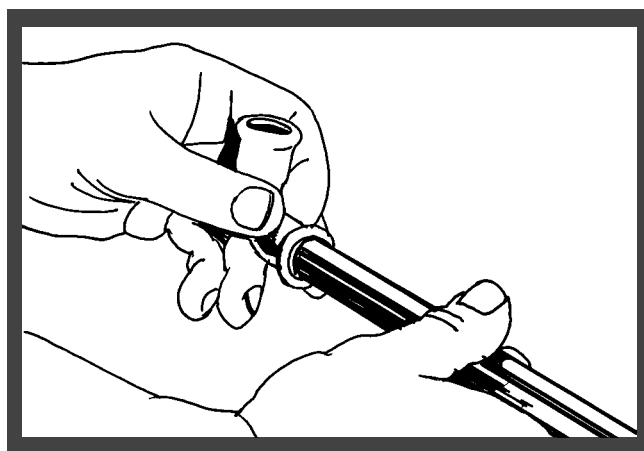
Note : Avant de procéder au montage, vérifiez le raccord pour vous assurer de la position correcte des joints toriques. Examinez le tube, le raccord et le joint torique pour exclure la présence de corps étrangers (par ex. saleté, copeaux, etc.) qui doivent être enlevés le cas échéant.



Montage du raccord et du tube

Insérez le tube dans le raccord à sertir jusqu'à la profondeur d'insertion marquée, tout en le tournant légèrement et en le poussant dans le sens de la longueur. Le marquage pour la profondeur d'insertion doit rester visible.

Lorsqu'il est fait usage de raccords sans butée, les raccords doivent être insérés au moins jusqu'à la profondeur d'insertion marquée. Une insertion brutale du tube dans le raccord à sertir peut endommager le joint torique et est donc interdite.



Sertissage

Avant le sertissage, il faut contrôler qu'il n'y ait pas d'impuretés au niveau des mâchoires et des chaînes de sertissage. Il est nécessaire de s'assurer que les mâchoires ne sont pas dans un état d'usure avancée (cela pourrait affecter le sertissage). Le cas échéant, elles doivent être enlevées. La machine de sertissage doit en outre être en parfait état de fonctionnement et les instructions d'utilisation et d'entretien du fournisseur doivent être respectées.

Assurez-vous également que vous utilisez les mâchoires et chaînes de sertissage adéquates et qu'elles correspondent aux raccords utilisés.

Pour un sertissage fiable, l'encoche de l'outil de sertissage doit entourer la gorge du raccord à sertir. Une fois le sertissage entamé, menez toujours le cycle de sertissage à sa fin. Le cycle ne doit en aucun cas être interrompu.

2.2.2. Installation des raccords instantanés Tectite

Découper

Choisir le tube et le raccord au diamètre souhaité pour l'installation. Vérifier qu'ils ne comportent aucun dommage ou imperfection. Ne pas utiliser de lubrifiants ou de mastics d'étanchéité additionnels. Couper le tube proprement avec un angle de 90°.

Chanfreiner et ébavurer

Une fois que le chanfrein a été réalisé, supprimez les bavures ou les arêtes vives sur la surface extérieure et intérieure du tube en utilisant un outil d'ébavurage. Essayez l'extrémité du tube pour enlever la limaille et les débris.

Si ceci n'est pas fait correctement, le joint torique peut être endommagé et le raccord sera moins performant.

Marquer

Marquer la profondeur d'insertion sur le tube (voir Tableau des profondeurs d'insertion).

Raccorder

Placer le tube devant l'ouverture du raccord. Pousser le tube fermement avec une légère action rotative. Un «click» distinct est perceptible lorsque le tube atteint la butée d'arrêt. Vérifier que la marque de la profondeur d'insertion correspond à la sortie du raccord et tirer fermement sur le tube afin de vérifier que la connexion avec le raccord est sécurisée. Pour une jonction parfaite, le tube doit être entièrement inséré dans le raccord jusqu'à la butée d'arrêt.



Tableau des profondeurs d'insertion :

Diamètre (mm)	15	18	22	28	35	42	54
Tectite Carbone	28	28	30	32	40	42	45

NOTES

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares, intended for taking notes.

NOTES

A large grid of squares, typically used for taking notes or drawing. The grid consists of 20 columns and 30 rows of small squares.

PARTIE C

Réseau acier : système XPress et raccords Tectite

CHAPITRE 3

Données techniques avancées

3. DONNÉES TECHNIQUES AVANCÉES

3.1. Combinaison de métaux

Les raccords XPress en acier inoxydable peuvent être combinés avec d'autres métaux. Il y a toutefois plusieurs règles à respecter.

Un raccordement à des composants ou à des raccords en acier électrozingué ou avec un métal moins noble peut causer une corrosion par contact. Cela peut être évité en utilisant des raccords ou entretoises synthétiques ou non-ferreux d'au moins 50 mm de long (DIN 1988, partie 7). Pour en savoir plus sur la corrosion, voir chapitre 3.5 Corrosion.

Le tableau ci-dessous présente les combinaisons possibles.

Combinaisons des raccords et des tubes

Tubes	Système	Raccords			
		Cuivre	Bronze / laiton	Acier électrozingué	Acier inoxydable
Cuivre	Fermé	●	●	●	●
	Ouvert	●	●	-	●
Acier électrozingué	Fermé	●	●	●	●
	Ouvert	-	-	-	-
Acier inoxydable	Fermé	●	●	●	●
	Ouvert	●	●	-	●

● Possible - Impossible

Nous préconisons d'utiliser un raccordement en bronze ou en laiton pour raccorder du cuivre à de l'acier (inoxydable ou électrozingué), ou pour raccorder de l'acier électrozingué à de l'acier inoxydable, afin de limiter l'effet diélectrique. Il ne faut pas mélanger les métaux dans les installations gaz.

3.2. Dilatation thermique

Remarque : pour compenser la dilatation thermique se référer au chapitre 2.1.4. Compensation de la dilatation thermique.

Tous les métaux se dilatent avec la chaleur et se compriment lorsqu'ils refroidissent. Il est nécessaire de prendre en compte la variation de la longueur due aux écarts de température. Ce sont ces deux variables qui vont définir la dilatation linéaire.

La formule pour calculer la dilatation linéaire est la suivante :

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

ΔL	Dilatation linéaire	mm
α	Coefficient de dilatation pour tube acier inox 1.4401	0,0160 mm/m/°K
	Coefficient de dilatation pour tube acier inox 1.4521/1.4520	0,0104 mm/m/°K
	Coefficient de dilatation pour tube acier électrozingué	0,0108 mm/m/°K
L	Longueur du tube	m
ΔT	Différence de Température	°K

Les tableaux et graphiques 3, 4 et 5 montrent la dilatation des tubes acier inox et acier électrozingué en fonction de leur longueur et de la montée en température.

Exemple :

Un réseau de 24 m de tube en acier inoxydable d'un diamètre 22 mm subit un écart de température de 50°C.
En utilisant la formule de calcul de la dilatation le résultat est :

$$l = 24 \times 0,0160 \times 50 = 19,2 \text{ mm}$$

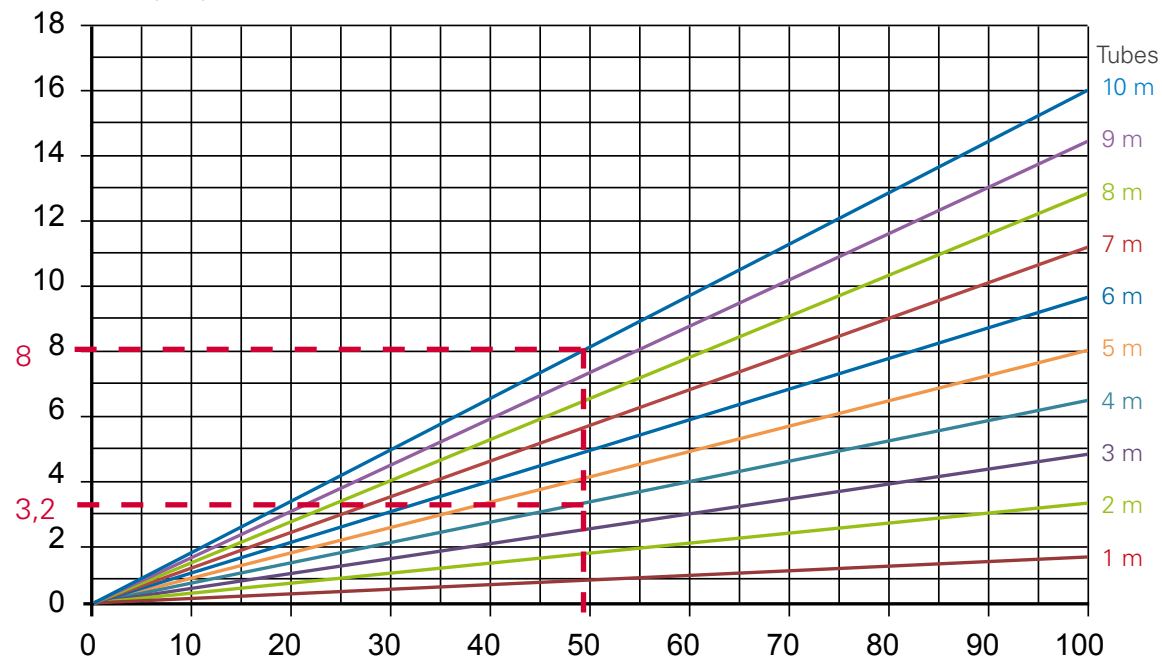
Nous pouvons obtenir le même résultat en utilisant le graphique 3 ou le tableau 3.

Pour une longueur de tube supérieure à 10 m, ajouter les différentes valeurs de dilatation linéaire :

$$8 \text{ mm (10 m)} + 8 \text{ mm (10 m)} + 3,2 \text{ mm (4 m)} = 19,2 \text{ mm (24 m)}$$

Dilatation linéaire du tube acier inox 1.4401

Dilatation ΔL (mm)



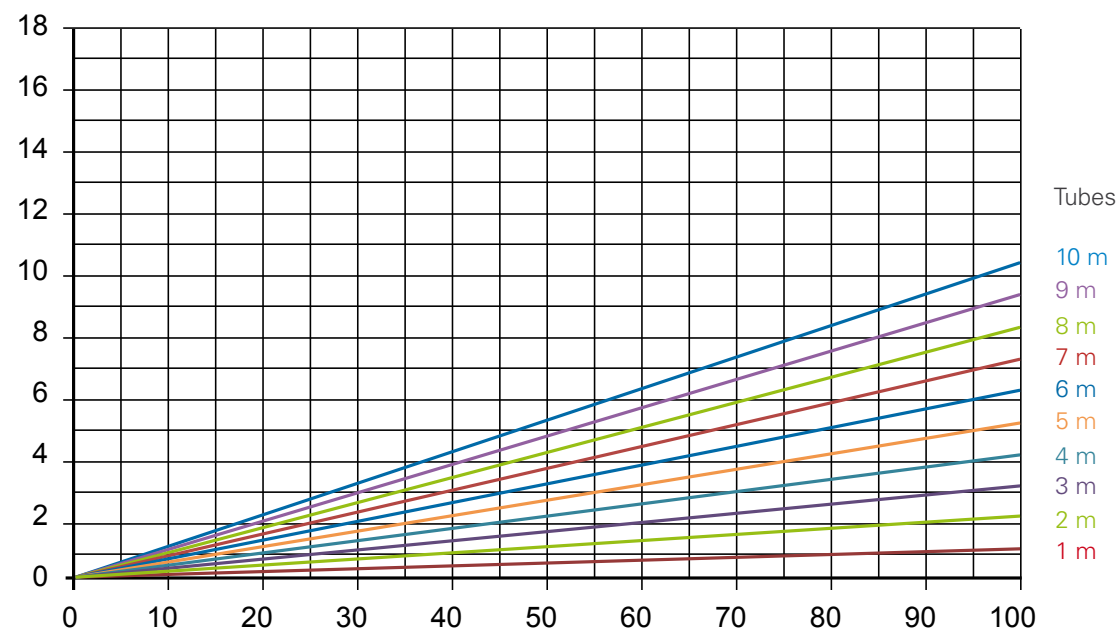
Graphique 3 : Dilatation linéaire ΔL (mm)

Différence de Température ΔT (°K)

Dilatation ΔL (mm)	Différence de Température ΔT (°K)									
Longueur tube L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
2	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20
3	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
5	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
6	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
7	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
8	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
9	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
10	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00

Tableau 3 : Dilatation linéaire ΔL (mm)

Dilatation linéaire du tube acier inox 1.4520/1.4521

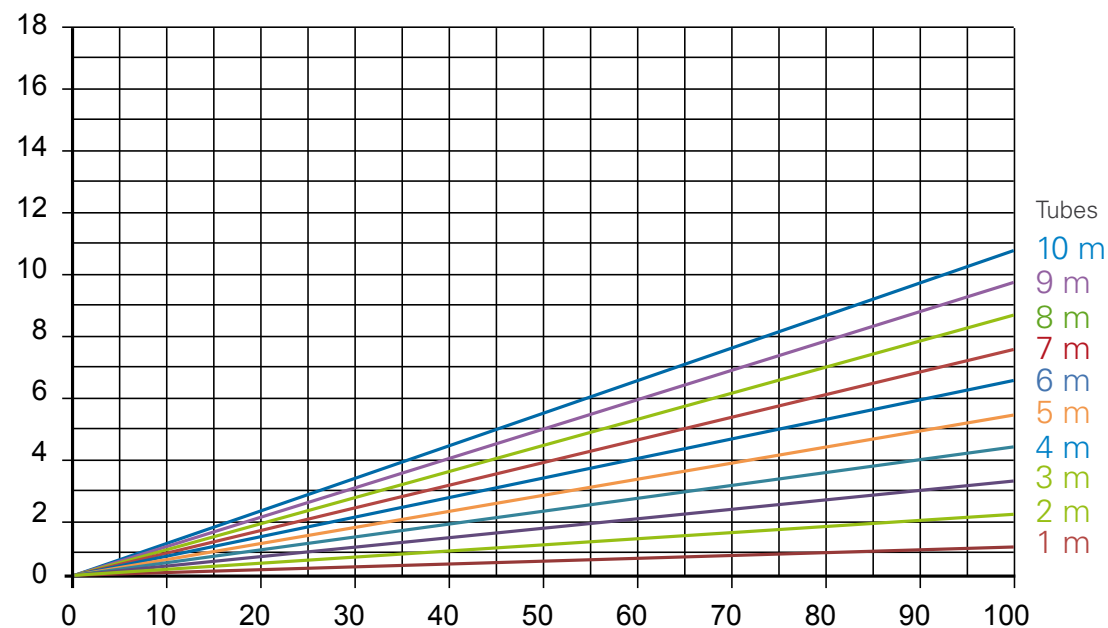
Dilatation ΔL (mm)Graphique 4 : Dilatation linéaire ΔL (mm)Température différence ΔT (°K)

Dilatation ΔL (mm)	Différence de Température ΔT (°K)									
Longueur tube L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,62	0,73	0,83	0,94	1,04
2	0,21	0,42	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,66	1,87	2,08
3	0,31	0,62	0,94	1,25	1,56	1,87	2,18	2,50	2,81	3,12
4	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,50	2,91	3,33	3,74	4,16
5	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20
6	0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	3,74	4,37	4,99	5,62	6,24
7	0,73	1,46	2,18	2,91	3,64	4,37	5,10	5,82	6,55	7,28
8	0,83	1,66	2,50	3,33	4,16	4,99	5,82	6,66	7,49	8,32
9	0,94	1,87	2,81	3,74	4,68	5,62	6,55	7,49	8,42	9,36
10	1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40

Tableau 4 : Dilatation linéaire ΔL (mm)

Dilatation linéaire du tube acier électrozingué

Dilatation ΔL (mm)



Graphique 5 : Dilatation linéaire ΔL (mm)

Température difference ΔT (°K)

Dilatation ΔL (mm)	Différence de Température ΔT (°K)									
Longueur tube L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,11	0,22	0,32	0,43	0,54	0,65	0,76	0,86	0,97	1,08
2	0,22	0,43	0,65	0,86	1,08	1,30	1,51	1,73	1,94	2,16
3	0,32	0,65	0,97	1,30	1,62	1,94	2,27	2,59	2,92	3,24
4	0,43	0,86	1,30	1,73	2,16	2,59	3,02	3,46	3,89	4,32
5	0,54	1,08	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
6	0,65	1,30	1,94	2,59	3,24	3,89	4,54	5,18	5,83	6,48
7	0,76	1,51	2,27	3,02	3,78	4,54	5,29	6,05	6,80	7,56
8	0,86	1,73	2,59	3,46	4,32	5,18	6,05	6,91	7,78	8,64
9	0,97	1,94	2,92	3,89	4,86	5,83	6,80	7,78	8,75	9,72
10	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80

Tableau 5 : Dilatation linéaire ΔL (mm)

3.3. Pertes de charge

Tout fluide circulant dans une canalisation subit des résistances à l'écoulement qui se manifestent par des pertes de pression dans le système. Il faut distinguer entre les pertes de pression continues et locales. Une perte de pression continue est principalement causée par une résistance à l'écoulement dans des segments de tube droits, cette résistance résultant elle-même essentiellement du frottement entre le fluide et la paroi de la tube.

La perte de pression locale, quant à elle, résulte des résistances à l'écoulement causées par des turbulences, qui se présentent par exemple au niveau d'une modification du diamètre intérieur, d'une ramification, d'un coude, etc.

3.3.1. Pertes de charge linéaires

Avec les graphiques 7 et 8 ou les tableaux 7 et 8, il est possible de déterminer les pertes de charge R (mbar/m) et la vitesse d'écoulement du fluide V (m/s) pour un débit donné (m³/h or l/s).

Les données des graphiques 7 et 8 et des tableaux 7 et 8 sont calculées pour une eau à 60°C. Pour connaître la valeur des pertes de charge avec une eau à température différente de 60°C, utiliser le graphique 6 ou le tableau 6 pour le facteur de correction.

Exemple :

Calcul des pertes de charge linéaires d'un réseau en acier inoxydable de 24 m de longueur composé de tubes de 18 mm de diamètre. Le débit d'eau est de 0,2 l/s (720l/h) et la température moyenne est de 40°C. D'après le graphique 10 ou le tableau 10, les pertes de charge sont de 7,3 mbar/m (ce résultat est pour une eau à 60°C).

Il faut alors faire la correction pour une eau à température de 40°C en utilisant la formule suivante :

$$R(40^{\circ}\text{C}) = \frac{R(60^{\circ}\text{C})}{K_c(60^{\circ}\text{C})} \times K_c(40^{\circ}\text{C})$$

$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7,3 / 0,85 \times 0,89$$

$$R_{(40^{\circ}\text{C})} = 7,64 \text{ mbar/m}$$

Pour une température de 40°C les pertes de charge pour le réseau sont de 7,64 mbar/m, c'est-à-dire 183 mbar pour 24 mètres.

T°C	Kc
10	1,03
20	0,96
30	0,92
40	0,89
50	0,868
60	0,85
70	0,835
80	0,82
90	0,81

Tableau 6 : facteur de correction

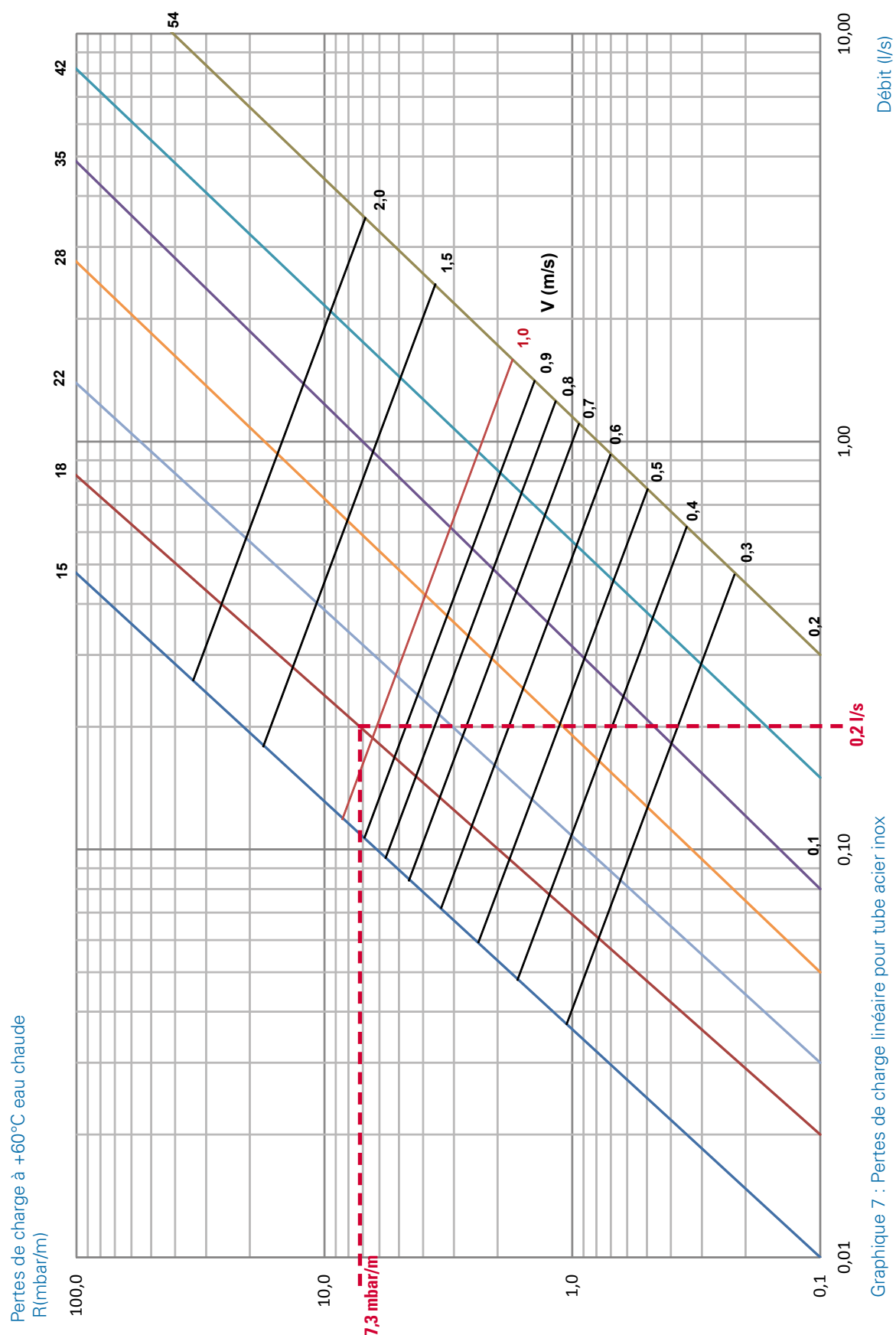
R	Pertes de charge	mbar/m
Kc	Facteur de correction*	-



PARTIE C - Réseau acier : système XPress et raccords Tectite

T° de l'eau = 60°	15		18		22		28		35		42		54	
Débit (l/s)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)	V (m/s)	R (mbar/m)
0,01	0,1	0,1												
0,02	0,2	0,3	0,1	0,1										
0,03	0,2	0,7	0,1	0,3	0,1	0,1								
0,04	0,3	1,1	0,2	0,4	0,1	0,2								
0,05	0,4	1,7	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1						
0,06	0,5	2,3	0,3	0,9	0,2	0,3	0,1	0,1						
0,07	0,5	3,1	0,3	1,1	0,2	0,4	0,1	0,1						
0,08	0,6	3,9	0,4	1,4	0,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1				
0,09	0,7	4,8	0,4	1,8	0,3	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1				
0,1	0,8	5,8	0,5	2,1	0,3	0,8	0,2	0,2	0,1	0,1				
0,15	1,1	11,9	0,7	4,4	0,5	1,6	0,3	0,5	0,2	0,2	1,1	0,1		
0,2	1,5	20,1	1	7,3	0,7	2,7	0,4	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1		
0,25	1,9	30,3	1,2	11	0,8	4,1	0,5	1,1	0,3	0,4	0,2	0,2		
0,3	2,3	42,3	1,5	15,3	1	5,7	0,6	1,6	0,4	0,5	2,1	0,2	0,1	0,1
0,35	2,6	56,3	1,7	20,3	1,2	7,5	0,7	2,1	0,4	0,7	0,3	0,3	0,2	0,1
0,4	3	72,1	2	25,9	1,3	9,6	0,8	2,6	0,5	0,9	0,3	0,3	0,2	0,1
0,45	3,4	89,9	2,2	32,2	1,5	11,9	0,9	3,2	0,6	1,1	3,1	0,4	0,2	0,1
0,5	3,8	109,4	2,5	39,1	1,7	14,4	1	3,9	0,6	1,3	0,4	0,5	0,2	0,1
0,55			2,7	46,7	1,8	17,2	1,1	4,7	0,7	1,6	0,5	0,6	0,3	0,2
0,6			3	54,8	2	20,2	1,2	5,5	0,7	1,8	4,1	0,7	0,3	0,2
0,65			3,2	63,7	2,2	23,4	1,3	6,3	0,8	2,1	0,5	0,8	0,3	0,2
0,7			3,5	73,1	2,3	26,8	1,4	7,2	0,9	2,4	0,6	0,9	0,3	0,3
0,75			3,7	83,2	2,5	30,4	1,5	8,2	0,9	2,8	0,6	1,1	0,4	0,3
0,8			4	94	2,7	34,3	1,6	9,2	1	3,1	1,1	1,2	0,4	0,3
0,85			4,2	105,3	2,8	38,4	1,7	10,3	1,1	3,5	0,7	1,3	0,4	0,4
0,9			4,5	117,3	3	42,7	1,7	11,5	1,1	3,9	0,8	1,5	0,4	0,4
0,95			4,7	129,9	3,1	47,3	1,8	12,7	1,2	4,3	2,1	1,6	0,5	0,4
1					3,3	52	1,9	13,9	1,2	4,7	0,8	1,8	0,5	0,5
1,05					3,5	57	2	15,2	1,3	5,1	0,9	2	0,5	0,5
1,1					3,6	62,2	2,1	16,6	1,4	5,6	3,1	2,1	0,5	0,6
1,15					3,8	67,6	2,2	18	1,4	6	1	2,3	0,6	0,6
1,2					4	73,2	2,3	19,5	1,5	6,5	1	2,5	0,6	0,7
1,25					4,1	79,1	2,4	21	1,6	7	4,1	2,7	0,6	0,7
1,3					4,3	85,1	2,5	22,6	1,6	7,6	1,1	2,9	0,6	0,8
1,4					4,6	97,9	2,7	26	1,7	8,7	1,2	3,3	0,7	0,9
1,5					5	111,6	2,9	29,5	1,9	9,8	5,1	3,7	0,7	1
1,6					5,3	126,1	3,1	33,3	2	11,1	1,3	4,2	0,8	1,1
1,7					5,6	141,4	3,3	37,3	2,1	12,4	1,4	4,7	0,8	1,3
1,8					6	157,7	3,5	41,5	2,2	13,8	1,5	5,2	0,9	1,4
1,9					6,3	174,8	3,7	46	2,4	15,2	2,1	5,8	0,9	1,6
2					6,6	192,7	3,9	50,6	2,5	16,8	1,7	6,3	1	1,7
2,1							4,1	55,5	2,6	18,3	1,8	6,9	1	1,9
2,2							4,3	60,6	2,7	20	3,1	7,6	1,1	2
2,3							4,5	65,9	2,9	21,7	1,9	8,2	1,1	2,2
2,4							4,7	71,4	3	23,5	2	8,9	1,2	2,4
2,5							4,9	77,1	3,1	25,4	4,1	9,6	1,2	2,6
2,6							5,1	83,1	3,2	27,3	2,2	10,3	1,3	2,8
2,7							5,2	89,2	3,4	29,3	2,3	11	1,3	3
2,8							5,4	95,6	3,5	31,4	5,1	11,8	1,4	3,2
2,9							5,6	102,2	3,6	33,5	2,4	12,6	1,4	3,4
3							5,8	109	3,7	35,8	2,5	13,4	1,5	3,6
3,1							6	116	3,9	38	6,1	14,3	1,5	3,8
3,2							6,2	123,2	4	40,4	2,7	15,1	1,6	4
3,3							6,4	130,7	4,1	42,8	2,8	16	1,6	4,3
3,4							6,6	138,4	4,2	45,3	2,8	17	1,7	4,5
3,5							6,8	146,2	4,4	47,8	3,1	17,9	1,7	4,8
3,6							7	154,3	4,5	50,4	3	18,9	1,8	5
3,7							7,2	162,6	4,6	53,1	3,1	19,9	1,8	5,3
3,8							7,4	171,1	4,7	55,8	4,1	20,9	1,9	5,6
3,9							7,6	179,9	4,8	58,7	3,3	21,9	1,9	5,8
4							7,8	188,8	5	61,5	3,3	23	2	6,1
4,1							8	198	5,1	64,5	5,1	24,1	2	6,4
4,2									5,2	67,5	3,5	25,2	2,1	6,7
4,3									5,3	70,6	3,6	26,3	2,1	7
4,4									5,5	73,7	6,1	27,5	2,2	7,3
4,5									5,6	77	3,8	28,7	2,2	7,6
4,6									5,7	80,3	3,9	29,9	2,3	7,9
4,7									5,8	83,6	7,1	31,1	2,3	8,2
4,8									6	87	4	32,4	2,3	8,6
4,9									6,1	90,5	4,1	33,7	2,4	8,9
5									6,2	94,1	4,2	35	2,4	9,3
5,5									6,8	112,8	4,1	41,9	2,7	11,1
6									7,5	133,3	5	49,4	2,9	13
6,5									8,1	155,4	5,4	57,5	3,2	15,1
7									8,7	179,2	5,1	66,2	3,4	17,4
7,5									9,3	204,6	6,3	75,5	3,7	19,8
8									9,9	231,8	6,7	85,4	3,9	22,3
8,5											6,1	95,9	4,2	25
9											7,5	107	4,4	27,9
9,5											8	118,7	4,7	30,9
10											7,1	131	4,9	34,1
10,5											8,8	143,9	5,1	37,4
11											9,2	157,3	5,4	40,8
11,5											8,1	171,4	5,6	44,4
12											10	186,1	5,9	48,2
12,5											10,5	201,4	6,1	52,1
13											10,9	217,2	6,4	56,1
13,5											5,1	233,7	6,6	60,3
14											11,7	250,7	6,9	64,7
14,5											12,1	268,4	7,1	69,2
15													7,3	73,8
15,5													7,6	78,6
16													7,8	83,5
16,5													8,1	88,6
17													8,3	93,8
17,5													8,6	99,2
18													8,8	104,8
18,5													9,1	110,4
19													9,3	116,3
19,5													9,5	122,2
20													9,8	128,3
21													10,3	141
22													10,8	154,3
23													11,3	168,2
24													11,7	182,6

Tableau 7 : Pertes de charge linéaires pour tube acier inox



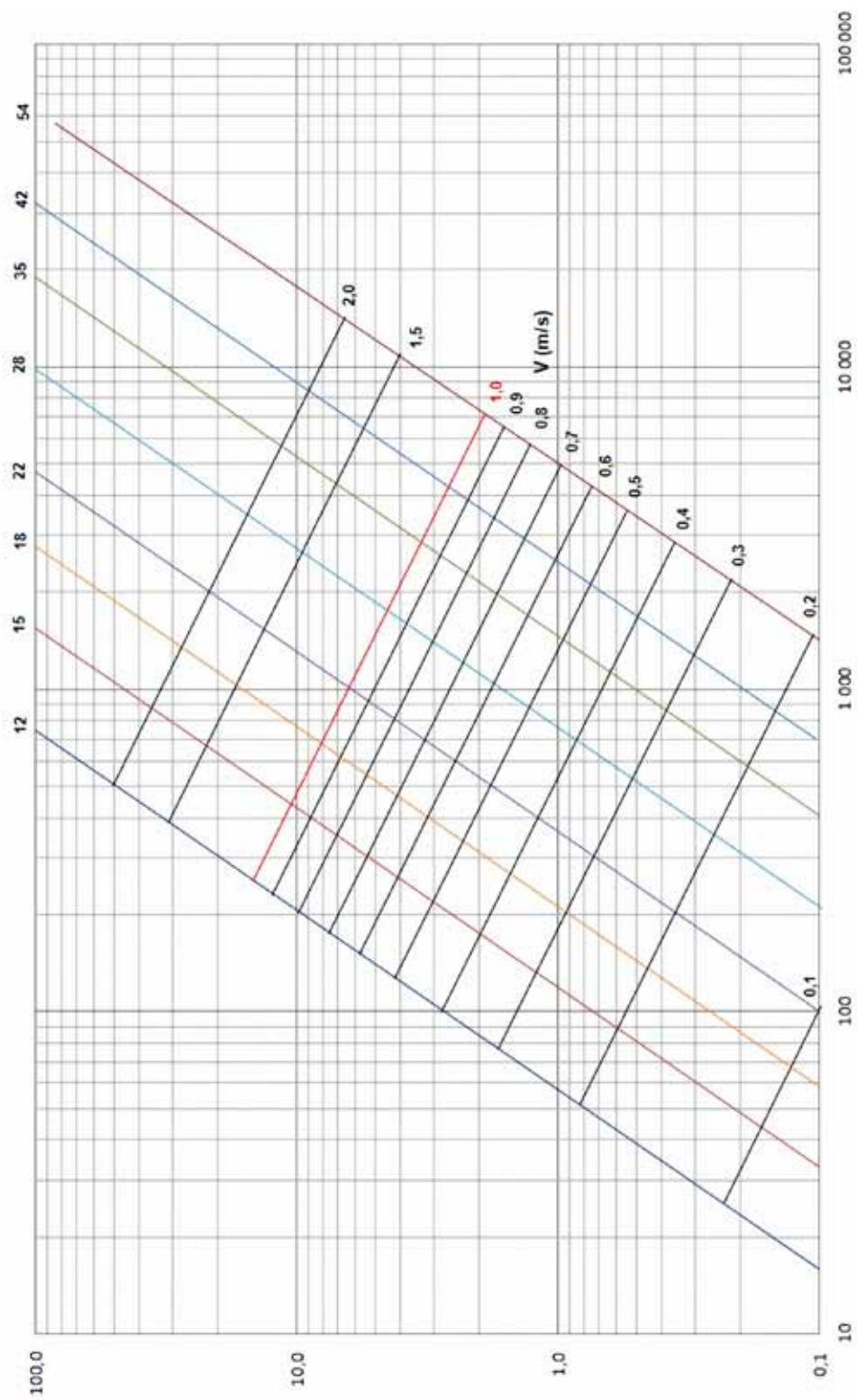
Graphique 7 : Pertes de charge linéaire pour tube acier inox

PARTIE C - Réseau acier : système XPress et raccords Tectite

T° de l'eau = 60°C	12		15		18		22		28		35		42		54	
R (mbar/m)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)	m (kg/h)	v (m/s)
0,25	25,2	0,1	53,7	0,12	96,8	0,14	166,3	0,16	351,9	0,2	688,2	0,24	1176	0,27	2423	0,33
0,3	28,1	0,11	59,7	0,13	107,6	0,16	184,7	0,18	390,4	0,22	763	0,26	1303	0,3	2683	0,36
0,35	30,8	0,12	65,3	0,15	117,6	0,17	201,8	0,2	426,2	0,24	832,3	0,29	1420	0,33	2924	0,4
0,4	33,3	0,13	70,6	0,16	127	0,18	217,8	0,21	459,7	0,26	897,4	0,31	1531	0,36	3150	0,43
0,45	35,7	0,14	75,6	0,17	135,9	0,2	233	0,23	491,5	0,28	958,9	0,33	1635	0,38	3363	0,46
0,5	38	0,15	80,4	0,18	144,4	0,21	247,4	0,24	521,7	0,3	1017,3	0,35	1734	0,4	3565	0,48
0,55	40,1	0,15	84,9	0,19	152,5	0,22	261,2	0,26	550,5	0,31	1073,2	0,37	1829	0,43	3758	0,51
0,6	42,2	0,16	89,3	0,2	160,3	0,23	274,5	0,27	578,3	0,33	1126,9	0,39	1920	0,45	3944	0,54
0,65	44,2	0,17	93,5	0,21	167,8	0,24	287,3	0,28	604,9	0,34	1178,5	0,41	2007	0,47	4122	0,56
0,7	46,2	0,18	97,6	0,22	175,1	0,25	299,6	0,29	630,7	0,36	1228,4	0,42	2092	0,49	4295	0,58
0,75	48,1	0,18	101,6	0,23	182,1	0,26	311,6	0,31	655,7	0,37	1276,6	0,44	2173	0,51	4461	0,61
0,8	49,9	0,19	105,4	0,23	189	0,27	323,2	0,32	679,9	0,38	1323,5	0,46	2253	0,52	4623	0,63
0,85	51,7	0,2	109,2	0,24	195,6	0,28	334,5	0,33	703,5	0,4	1369	0,47	2330	0,54	4780	0,65
0,9	53,5	0,21	112,8	0,25	202,1	0,29	345,5	0,34	726,4	0,41	1413,3	0,49	2405	0,56	4933	0,67
0,95	55,2	0,21	116,3	0,26	208,4	0,3	356,2	0,35	748,8	0,42	1456,5	0,5	2478	0,58	5082	0,69
1	56,8	0,22	119,8	0,27	214,6	0,31	366,7	0,36	770,6	0,44	1498,6	0,52	2549	0,59	5227	0,71
1,1	60	0,23	126,5	0,28	226,5	0,33	387	0,38	812,8	0,46	1580,2	0,55	2687	0,62	5508	0,75
1,2	63,1	0,24	133	0,3	238	0,35	406,4	0,4	853,3	0,48	1658,4	0,57	2820	0,66	5778	0,79
1,3	66,1	0,25	139,2	0,31	249	0,36	425,1	0,42	892,3	0,5	1733,7	0,6	2947	0,69	6037	0,82
1,4	69	0,26	145,2	0,32	259,7	0,38	443,2	0,43	930	0,53	1806,4	0,62	3070	0,71	6287	0,85
1,5	71,8	0,28	151	0,34	270	0,39	460,7	0,45	966,4	0,55	1876,7	0,65	3189	0,74	6529	0,89
1,6	74,5	0,29	156,7	0,35	280	0,41	477,7	0,47	1001,8	0,57	1944,8	0,67	3304	0,77	6763	0,92
1,7	77,1	0,3	162,2	0,36	289,8	0,42	494,3	0,48	1036,2	0,59	2011,1	0,69	3416	0,79	6991	0,95
1,8	79,7	0,31	167,5	0,37	299,3	0,43	510,3	0,5	1069,6	0,61	2075,6	0,72	3525	0,82	7212	0,98
1,9	82,2	0,32	172,7	0,38	308,5	0,45	526	0,52	1102,2	0,62	2138,4	0,74	3631	0,84	7428	1,01
2	84,7	0,33	177,8	0,4	317,5	0,46	541,3	0,53	1134	0,64	2199,7	0,76	3735	0,87	7639	1,04
2,2	89,4	0,34	187,7	0,42	335	0,49	570,9	0,56	1195,5	0,68	2318,2	0,8	3935	0,92	8045	1,09
2,4	94	0,36	197,1	0,44	351,8	0,51	599,3	0,59	1254,5	0,71	2431,8	0,84	4127	0,96	8435	1,15
2,6	98,4	0,38	206,2	0,46	367,9	0,53	626,7	0,61	1311,3	0,74	2541,1	0,88	4311	1	8810	1,2
2,8	102,6	0,39	215	0,48	383,5	0,56	653	0,64	1366	0,77	2646,6	0,91	4489	1,04	9171	1,25
3	106,7	0,41	223,6	0,5	398,6	0,58	678,6	0,66	1419	0,8	2748,6	0,95	4661	1,08	9521	1,29
3,5	116,4	0,45	243,8	0,54	434,4	0,63	739,2	0,72	1544,8	0,87	2990,4	1,03	5069	1,18	10349	1,41
4	125,6	0,48	262,7	0,59	468	0,68	795,9	0,78	1662,4	0,94	3216,6	1,11	5451	1,27	11122	1,51
4,5	134,2	0,52	280,6	0,63	499,6	0,73	849,4	0,83	1773,3	1	3429,8	1,18	5810	1,35	11851	1,61
5	142,4	0,55	297,6	0,66	529,7	0,77	900,3	0,88	1878,6	1,06	3632,2	1,25	6151	1,43	12542	1,71
5,5	150,3	0,58	313,9	0,7	558,4	0,81	948,8	0,93	1979,1	1,12	3825,2	1,32	6477	1,51	13201	1,8
6	157,8	0,61	329,5	0,73	586	0,85	995,3	0,98	2075,4	1,17	4010,1	1,39	6788	1,58	13832	1,88
6,5	165	0,63	344,5	0,77	612,4	0,89	1040	1,02	2167,9	1,23	4187,8	1,45	7087	1,65	14438	1,96
7	172	0,66	358,9	0,8	638	0,93	1083,2	1,06	2257,2	1,28	4359,1	1,51	7376	1,72	15023	2,04
7,5	178,8	0,69	372,9	0,83	662,7	0,96	1124,9	1,1	2343,5	1,33	4524,8	1,56	7655	1,78	15587	2,12
8	185,4	0,71	386,5	0,86	686,7	1	1165,4	1,14	2427,2	1,37	4685,2	1,62	7925	1,84	16134	2,19
8,5	191,8	0,74	399,7	0,89	710	1,03	1204,6	1,18	2508,4	1,42	4841	1,67	8187	1,9	16665	2,27
9	198	0,76	412,5	0,92	732,6	1,06	1242,8	1,22	2587,3	1,46	4992,5	1,72	8442	1,96	17180	2,34
9,5	204	0,78	425	0,95	754,7	1,1	1280,1	1,25	2664,2	1,51	5140	1,78	8691	2,02	17682	2,4
10	209,9	0,81	437,2	0,97	776,2	1,13	1316,4	1,29	2739,3	1,55	5283,8	1,82	8933	2,08	18172	2,47
11	221,4	0,85	460,8	1,03	817,8	1,19	1386,5	1,36	2884,1	1,63	5561,5	1,92	9400	2,19	19117	2,6
12	232,3	0,89	483,4	1,08	857,6	1,25	1453,7	1,42	3022,9	1,71	5827,4	2,01	9847	2,29	20021	2,72
13	242,8	0,93	505,1	1,13	896	1,3	1518,3	1,49	3156,2	1,79	6082,8	2,1	10277	2,39	20890	2,84
14	253	0,97	526,1	1,17	932,9	1,36	1580,5	1,55	3284,7	1,86	6329	2,19	10691	2,49	21726	2,95
15	262,8	1,01	546,4	1,22	968,6	1,41	1640,7	1,61	3408,9	1,93	6566,9	2,27	11091	2,58	22534	3,06
16	272,4	1,05	566	1,26	1003,2	1,46	1699	1,66	3529,2	2	6797,3	2,35	11478	2,67	23317	3,17
17	281,6	1,08	585,1	1,3	1036,8	1,51	1755,6	1,72	3645,9	2,06	7020,8	2,42	11854	2,76	24075	3,27
18	290,6	1,12	603,7	1,34	1069,5	1,55	1810,7	1,77	3759,4	2,13	7238	2,5	12219	2,84	24813	3,37
19	299,4	1,15	621,7	1,38	1101,3	1,6	1864,3	1,83	3869,9	2,19	7449,5	2,57	12575	2,92	25531	3,47
20	308	1,18	639,4	1,42	1132,4	1,65	1916,5	1,88	3977,7	2,25	7655,7	2,64	12921	3	26230	3,57
21	316,3	1,21	656,6	1,46	1088,1	1,58	1967,6	1,93	4082,9	2,31	7857	2,71	13259	3,08	26913	3,66
22	324,5	1,25	673,4	1,5	1144,6	1,66	2017,5	1,98	4185,7	2,37	8053,7	2,78	13590	3,16	27580	3,75
23	332,5	1,28	689,9	1,54	1201,3	1,75	2066,3	2,02	4286,2	2,43	8246,1	2,85	13913	3,24	28233	3,84
24	340,3	1,31	706	1,57	1258,2	1,83	2114,1	2,07	4384,7	2,48	8434,5	2,91	14230	3,31	28871	3,93

Tableau 8 : Pertes de charge linéaires pour tube acier électrozingué

Pertes de charge à +60°C eau chaude
 $R(\text{mbar/m})$



Débit (kg/h)

Graphique 8 : Pertes de charge linéaires pour tube acier électrozingué

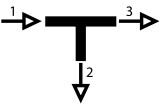
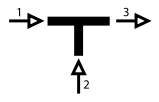
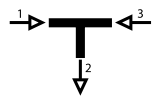
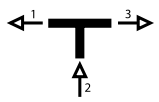
3.3.2. Pertes de charge singulières

Les pertes de charge singulières sont les résistances à l'écoulement du liquide causées notamment par les embranchements et les changements de direction et de section des tubes.

Le tableau 11 donne les valeurs [ζ] pour tous les types de raccords (XPress, Tectite).

$$Z = \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5}$$

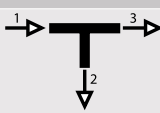
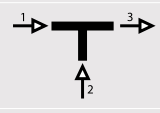
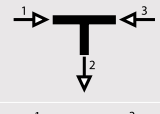
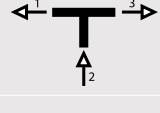
Z	Pertes de charge singulières	bar
ζ	Coefficient dépendant de la géométrie de la partie du système concernée	-
v	Vitesse d'écoulement du liquide	m/s
γ	Densité du liquide	kg/m ³

Figure		ζ (Ø 12 à 54 mm)	ζ (Ø 66,7 à 108 mm)
Té égal		$\zeta=1,3$	$\zeta=1,3$
Té égal		$\zeta=0,9$	$\zeta=1,0$
Té égal		$\zeta=3,0$	$\zeta=3,0$
Té égal		$\zeta=1,5$	$\zeta=1,5$
Coude 90°		$\zeta=0,7$	$\zeta=0,7$
Angle 90°		$\zeta=1,5$	$\zeta=1,3$
Coude 45°		$\zeta=0,5$	$\zeta=0,4$
Réduction		$\zeta=0,4$	$\zeta=0,1$
Chapeau de gendarme		$\zeta=0,5$	$\zeta=0,5$

3.3.3. Pertes de charge longueurs équivalentes

Pour un raccord donné, cette méthode donne la longueur équivalente d'un segment droit de canalisation de même diamètre qui serait soumis à la même perte de charge. Pour utiliser cette méthode de calcul, toutes les valeurs équivalentes en longueur pour chaque raccord doivent être ajoutées à la longueur réelle du réseau. De cette façon, on obtient la perte de pression totale de tous les raccords pour l'ensemble du réseau.

Cette méthode n'est pas aussi précise que la méthode directe, mais le calcul est plus rapide.

Diamètre du raccord (mm)	Méthode des longueurs équivalentes pour systèmes acier électrozingué (m)										
	DN10 12x1,2	DN12 15x1,2	DN15 18x1,2	DN20 22x1,5	DN25 28x1,5	DN32 35x1,5	DN40 42x1,5	DN50 54x1,5	DN65 76,1x2,0	DN80 88,9x2,0	DN100 108x2,0
	0,55	0,77	0,99	1,27	1,76	2,32	2,95	4,08	6,17	5,53	9,59
	0,38	0,53	0,69	0,88	1,22	1,60	2,04	2,82	4,75	5,80	7,38
	1,28	1,77	2,29	2,94	4,07	5,35	6,80	9,41	14,25	17,39	22,13
	0,64	0,88	1,14	1,47	2,04	2,67	3,40	4,70	7,12	8,69	11,06
	0,30	0,41	0,53	0,68	0,95	1,25	1,59	2,19	2,85	3,48	4,43
	0,64	0,88	1,14	1,47	2,04	2,67	3,40	4,70	6,17	5,53	9,59
	0,21	0,29	0,38	0,49	0,68	0,89	1,13	1,57	1,90	2,32	2,95
	0,17	0,24	0,30	0,39	0,54	0,71	0,91	1,25	0,47	0,58	0,74
	0,21	0,29	0,38	0,49	0,68	0,89	1,13	1,57	2,37	2,90	3,69

NOTES

A large grid of squares, typically used for taking notes or drawing. The grid consists of 20 columns and 30 rows of small squares, providing a structured space for writing or sketching.

PARTIE D

Mise en service et service après-vente

1. ESSAI DE PRESSION

Une fois installés, les tubes sont contrôlés pour s'assurer de l'absence de fuite. En ce qui concerne l'eau potable et les installations de chauffage, l'essai de pression peut être réalisé avec de l'eau, de l'air ou des gaz inertes. Le fluide utilisé et les résultats de l'essai de pression doivent être documentés dans un « rapport d'essai de pression ».

Important : un essai de pression du système de canalisations doit être effectué dans tous les cas avant d'être scellé, isolé, peint ou installé. L'essai de pression doit toujours être réalisé dans le respect des réglementations locales. COMAP préconise un essai de pression avec de l'eau, sauf dans les cas où ce type d'essai est impossible (se référer à la norme d'essais de pression en vigueur).

Remarque : compte tenu du risque de corrosion, assurez-vous qu'après un essai à l'eau dans les installations en acier électrozingué il ne reste pas d'eau dans les canalisations, sauf si le système doit être utilisé dans un court délai.

1.1. Essai de pression pour les installations d'eau potable et eau sanitaire

Essai de pression à l'eau

Important : l'essai de pression à l'eau sur des tubes d'eau potable qui ont déjà été posés est réalisé en accord avec les fiches techniques de la ZVSHK/BHKS. Le fluide utilisé pour réaliser l'essai de pression à l'eau doit avoir la qualité de l'eau potable (exempte d'huile ou autres impuretés) de manière à éviter la contamination des canalisations. Après avoir été remplie d'eau pure, le tube sera convenablement purgé.

- ▶ L'installateur est obligé de contrôler l'étanchéité des tubes de chauffage avant que ceux-ci soient encastrés ou recouverts de ciment, de plâtre ou d'autres matériaux.
- ▶ Il faut utiliser des manomètres capables de mesurer une différence de pression de 0,1 bars.
- ▶ Le manomètre doit être placé au point le plus bas de l'installation.

Il est nécessaire de réaliser trois essais :

1/ Essai d'étanchéité

Cet essai n'est nécessaire que si des raccords avec joints brevetés COMAP (ou joints dits « à fuite ») ont été installés dans le réseau.

Il est alors recommandé de faire un essai avec une pression comprise entre 1 et 5 bar. Grâce au joint breveté de COMAP, ce premier essai en pression indiquera un éventuel oubli de sertissage.

2/ Essai sous pression préparatoire

- ▶ L'essai de pression s'effectue avec une pression d'environ 1,5 fois supérieure à la pression maximale de service.
- ▶ Pendant 30 minutes, le réseau de conduites doit être soumis à une pression de 1,5 fois supérieure à la pression maximale de service. Ensuite, suit un intervalle de 10 minutes avant de soumettre une nouvelle fois le réseau pendant 30 minutes à une pression de 1,5 fois supérieure à la pression maximale de service.
- ▶ Ensuite suit encore un essai de 30 minutes, pendant lequel la pression ne doit pas baisser de plus de 0,6 bars (0,1 bars par 5 minutes) et l'installation doit rester étanche.

3/ Essai sous pression principale

- ▶ L'essai principal doit avoir lieu immédiatement après l'essai préparatoire.
- ▶ Ce test doit durer 2 heures.
- ▶ La pression mesurée au cours de l'essai préparatoire ne peut pas baisser de plus de 0,2 bars après 2 heures.
- ▶ L'installation doit rester complètement étanche.

Essai de pression à l'air

Important : l'essai de pression à l'air ou aux gaz inertes peut être réalisé conformément aux fiches techniques de la ZVSHK/BHKS intitulées « Essai de pression à l'air ou aux gaz inertes ».

Pour des raisons de sécurité, la pression d'essai maximum est fixée à 3 bars, limite qui s'applique également aux tubes de gaz.

Mise en œuvre

1.2. Essai de pression pour les installations de chauffage et les systèmes de refroidissement*

Important : généralement, l'essai de pression est effectué avec de l'eau, conformément à la norme DIN-EN DIN-VOB 18380.

- ▶ L'installateur est obligé de contrôler l'étanchéité des tubes de chauffage avant que ceux-ci ne soient encastrés ou recouverts de ciment, de plâtre ou d'autres matériaux.
- ▶ Il faut utiliser des manomètres capables de mesurer une différence de pression de 0,1 bars.
- ▶ Le manomètre doit être placé au point le plus bas de l'installation.
- ▶ L'installation de chauffage est soumise à une pression d'eau et purgée (et si nécessaire, protégée contre le gel).
- ▶ Le tube de chauffage doit subir un essai de pression 1,3 fois plus élevée que la pression totale de l'installation (pression statique), avec au moins 1 bar de surpression sur chaque point de l'installation.
- ▶ Immédiatement après l'essai de pression à l'eau froide, l'eau doit être chauffée à la température d'eau chaude la plus élevée ayant servi de base de calcul pour déterminer si le système reste étanche à haute température.
- ▶ L'essai de pression doit durer 24 heures.
- ▶ La pression ne peut pas baisser de plus de 0,2 bars.
- ▶ L'installation doit rester étanche.
- ▶ Dès que le chauffage a refroidi, il faut contrôler que les tubes et les raccords sont restés secs.
- ▶ L'essai de pression doit être suffisamment documenté.

1.3. Essai de pression pour les installations de gaz

Les essais des installations gaz doivent être réalisés selon la norme EN 1775 et dans le respect des règles techniques locales.

1.4. Essai de pression pour les installations de chauffage au sol

Important : l'essai de pression est effectué avec de l'eau, conformément à la norme DIN 4725.

- ▶ Avant que le circuit chauffant ne soit recouvert d'un revêtement, il faut tester son étanchéité (test de pression d'eau).
- ▶ Il faut utiliser des manomètres capables de mesurer une différence de pression de 0,1 bars.
- ▶ Les conduites doivent d'abord toutes être soumises à la pression d'eau et être purgées.
- ▶ La pression d'eau doit être mesurée juste avant et juste après la pose du revêtement.
- ▶ La pression d'essai doit être 1,3 fois plus élevée que la pression de service.
- ▶ COMAP recommande de tester les conduites avec une pression de 6 bars et ceci pendant 24 heures.
- ▶ Il faut veiller à ce que les robinets de retenue pour le collecteur du chauffage au sol soient bien fermés de façon à ce que la pression d'essai soit bien séparée du reste de l'installation.
- ▶ La pression d'essai ne peut pas baisser de plus de 0,2 bars et l'installation doit rester étanche.
- ▶ À la pose du revêtement du sol, la pression de service doit être abaissée jusqu'à la pression de service maximale admissible.
- ▶ En cas de gel, il faut prendre des mesures : on peut utiliser des produits antigel ou réchauffer le bâtiment.
- ▶ Lorsque le bâtiment n'est plus exposé au gel, les produits antigel doivent être tout à fait enlevés des conduites. L'installation doit être rincée au moins trois fois à l'eau pure, pour éviter une corrosion due aux produits antigel, des éléments en métal du système de chauffage au sol.

*Protocoles d'essai pression disponibles pages 168, 169, 170.

PROTOCOLE D'ESSAI DE PRESSION COMAP POUR INSTALLATIONS SANITAIRES

(selon le DIN 1988) - Fluide d'essai : eau

Projet _____
 Chantier _____
 Maître de l'ouvrage _____ Installateur (entreprise) _____
 Nom de la personne qui effectue l'essai _____
 Début de l'essai _____ Date _____ heure _____
 Tronçon testé de la conduite _____

Les conduites ont été remplies d'eau filtrées et totalement purgées ? ☐ Oui ☐ Non

Température ambiante _____ °C

Température de l'eau _____ °C Pression maximale de service _____ bar

Matériau du tube _____

Diamètre du tube	☐ Ø12	☐ Ø14	☐ Ø15	☐ Ø16	☐ Ø18
	☐ Ø20	☐ Ø22	☐ Ø26	☐ Ø28	☐ Ø32
	☐ Ø35	☐ Ø40	☐ Ø42	☐ Ø50	☐ Ø54
	☐ Ø63	☐ Ø76.1	☐ Ø88.9	☐ Ø108	

Longueur totale de tube _____ m

Type d'outillage à sertir _____ Type de mâchoires _____

Le contrôle visuel des raccords à sertir ou filetés a-t-il eu lieu ? ☐ Oui ☐ Non

Les raccords à sertir étaient-ils sertis ou les raccords filetés serrés ? ☐ Oui ☐ Non

ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ

Après remplissage du réseau, attendre un délai de 30 mins pour l'équilibrage de la température.

Pression d'essai (entre 1 et 5 bar) :

Réaliser un contrôle visuel ou par nanomètre du réseau.

A-t-on constaté un défaut d'étanchéité pendant l'essai de pression ? ☐ Oui ☐ Non

ESSAI SOUS PRESSION (préparatoire)

Appliquer une pression d'environ 1,5 fois supérieure à la pression maximale de service.

Pression au début de l'essai _____ bar _____ heure

Après 30 minutes, arrêter l'essai pendant 10 minutes et ensuite tester de nouveau pendant 30 minutes.

Pression d'essai (30 minutes après le début de l'essai) _____ bar _____ heure

Pression d'essai (60 minutes après le début de l'essai) _____ bar _____ heure

Perte de pression par 5 minutes _____ bar

(max. 0,1 bar par 5 minutes et max. 0.6 bar au total)

A-t-on constaté un défaut d'étanchéité pendant l'essai de pression ? ☐ Oui ☐ Non

La perte maximale de pression a-t-elle été excédée pendant l'essai de pression ? ☐ Oui ☐ Non

ESSAI SOUS PRESSION (principal)

A effectuer immédiatement après l'essai préparatoire (pendant 2 heures)

Pression d'essai (au début de l'essai principal) _____ bar _____ heure

Pression d'essai (après 2 heures) _____ bar _____ heure

(La perte de pression ne peut pas excéder les 0,2 bar)

A-t-on constaté un défaut d'étanchéité pendant l'essai de pression ? ☐ Oui ☐ Non

En cas de gel, il faut prendre des mesures (utiliser des produits antigel ou réchauffer le bâtiment).

A-t-on ajouté un produit antigel à l'eau ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, l'installation doit être rincée au moins trois fois à l'eau pure.

Les conduites ont-elles été rincées au moins 3 fois ? ☐ Oui ☐ Non

Lieu _____ Date _____

Signature maître de l'ouvrage

Signature installateur

PROTOCOLE D'ESSAI DE PRESSION COMAP POUR INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

(selon le DIN 19380)- Fluide d'essai : eau

Projet _____
 Chantier _____
 Maître de l'ouvrage _____ Installateur (entreprise) _____
 Nom de la personne qui effectue l'essai _____
 Début de l'essai _____ Date _____ heure _____
 Tronçon testé de la conduite _____

Les conduites ont été remplies d'eau filtrées et totalement purgées ? ☐ Oui ☐ Non

Température ambiante _____ °C

Température de l'eau _____ °C Pression maximale de service _____ bar

Matériau du tube _____

Diamètre du tube	☐ Ø12	☐ Ø14	☐ Ø15	☐ Ø16	☐ Ø18
	☐ Ø20	☐ Ø22	☐ Ø26	☐ Ø28	☐ Ø32
	☐ Ø35	☐ Ø40	☐ Ø42	☐ Ø50	☐ Ø54
	☐ Ø63	☐ Ø76.1	☐ Ø88.9	☐ Ø108	

Longueur totale de tube _____ m

Type d'outillage à sertir _____ Type de mâchoires _____

Le contrôle visuel des raccords à sertir ou filetés a-t-il eu lieu ? ☐ Oui ☐ Non

Les raccords à sertir étaient-ils sertis ou les raccords filetés serrés ? ☐ Oui ☐ Non

ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ

Après remplissage du réseau, attendre un délai de 30 mins pour l'équilibrage de la température.

Pression d'essai (entre 1 et 5 bar) :

Réaliser un contrôle visuel ou par nanomètre du réseau.

A-t-on constaté un défaut d'étanchéité pendant l'essai de pression ? ☐ Oui ☐ Non

ESSAI SOUS PRESSION (principal)

Appliquer une pression d'environ 1,3 fois supérieure à la pression maximale de service.

Pression au début de l'essai _____ bar _____ heure

Température de l'eau _____ °C

(Arrêter l'essai au bout de 24 heures).

Pression à la fin de l'essai _____ bar _____ heure

Une fuite a-t-elle été détectée pendant l'essai ? ☐ Oui ☐ Non

La perte maximale de pression (0,2 bar) a-t-elle été excédée pendant l'essai de pression ? ☐ Oui ☐ Non

En cas de gel, il faut prendre des mesures (utiliser des produits antigel ou réchauffer le bâtiment).

A-t-on ajouté un produit antigel à l'eau ? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, l'installation doit être rincée au moins trois fois à l'eau pure.

Les conduites ont-elles été rincées au moins 3 fois ? ☐ Oui ☐ Non

Lieu _____ Date _____

Signature maître de l'ouvrage _____ Signature installateur _____

PROTOCOLE D'ESSAI DE PRESSION COMAP

(selon le DIN 1988) - Fluide d'essai: air comprimé ou gaz inerte

Projet _____
 Chantier _____
 Maître de l'ouvrage _____ Installateur (entreprise) _____
 Nom de la personne qui effectue l'essai _____
 Début de l'essai _____ Date _____ heure _____
 Tronçon testé de la conduite _____

Les conduites ont été remplies d'eau filtrées et totalement purgées ?

☐ Oui☐ Non

Température ambiante _____ °C

Fluide de test

☐ Air comprimé sec☐ Azote☐ Dioxyde de carbone

Matériau du tube _____

Diamètre du tube

☐ Ø12☐ Ø14☐ Ø15☐ Ø16☐ Ø18☐ Ø20☐ Ø22☐ Ø26☐ Ø28☐ Ø32☐ Ø35☐ Ø40☐ Ø42☐ Ø50☐ Ø54☐ Ø63☐ Ø76.1☐ Ø88.9☐ Ø108

Longueur totale de tube _____ m

Type d'outillage à sertir _____ Type de mâchoires _____

Le contrôle visuel des raccords à sertir ou filetés a-t-il eu lieu ?

☐ Oui☐ Non

Les raccords à sertir étaient-ils sertis ou les raccords filetés serrés ?

☐ Oui☐ Non**ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ****Pression d'essai 110 mbar:**

Durée minimum de la période de test de l'essai de fuite de 30 minutes, avec une capacité des tubes jusqu'à 100 litres.

La durée de l'essai doit être augmentée de 10 mins par 100 litres additionnels.

Capacité total du réseau _____ litres

Durée de la période de test _____ heure

Attendre l'équilibrage de la température et l'état d'inertie des matériaux plastique, avant de continuer le protocole d'essai.

Réaliser un contrôle visuel ou par manomètre du réseau.

A-t-on constaté un défaut d'étanchéité pendant l'essai de pression ?

☐ Oui☐ Non**ESSAI SOUS PRESSION**

Attendre l'équilibrage de la température et l'état d'inertie des matériaux plastique, avant de continuer le protocole d'essai.

Essai pression (durée 10 mins) ☐ DN ≤ 50 (Ø 54mm) : max. 3 bar☐ DN > 50 (Ø 54mm) : max. 1 bar

Réaliser un contrôle visuel ou par nanomètre du réseau.

A-t-on constaté un défaut d'étanchéité pendant l'essai de pression ?

☐ Oui☐ Non

Lieu _____ Date _____

Signature maître de l'ouvrage

Signature installateur

2. RINÇAGE DU RÉSEAU

L'ensemble des tubes devra être soigneusement rincé avant la mise en service afin d'éliminer les substances et matières étrangères de la surface interne des tubes ainsi que de prévenir au mieux les problèmes d'hygiène et les dommages dus à la corrosion.

Les tubes d'eau potable doivent être rincés dès que possible après leur installation et consécutivement à l'essai de pression. Les tubes d'eau froide et d'eau chaude seront rincés séparément, de façon intermittente et sous pression avec un mélange air-eau (norme DIN 1988, 2e partie).

Pour rincer les tubes, on utilisera une qualité d'eau comparable à l'eau potable afin d'éviter la contamination des canalisations.

3. LÉGIONELLOSE

La bactérie légionella se développe dans toutes les eaux douces, et notamment dans l'eau du robinet, mais elle ne peut devenir dangereuse que dans certaines circonstances bien spécifiques. Celles-ci dépendent surtout de la conception et de l'entretien de l'installation et non pas du type de tube utilisé dans l'installation. La température de l'eau joue un rôle primordial. La bactérie demeure inoffensive en dessous de 25°C. Une température de 60°C engendrera un risque. De plus, la bactérie a horreur de l'eau courante.

Le danger se situe dans l'eau entre les 25°C et les 50°C qui est pulvérisée. Lorsque les circonstances sont propices au développement de la bactérie (de vieilles conduites, atteintes de corrosion), en dehors de ses zones de sommeil ou destruction, une prolifération est à craindre.

Le tube COMAP résiste à la corrosion grâce à la paroi intérieure lisse du tube réticulé. Les seules mesures à appliquer sont donc :

- ▶ Régler la température du chauffe-eau de façon à ce que les conduites qui en partent restent au moins à 60°C, la température de retour à 50°C et faire en sorte que le mélange d'abaissement se fasse le plus près possible du point de soutirage d'eau (par exemple la douche).
- ▶ Rincer régulièrement, et surtout après une longue absence, toutes les conduites avec suffisamment d'eau chaude.
- ▶ Vider les tronçons de conduite non utilisés.
- ▶ Éviter l'eau stagnante.

4. CORROSION

Il existe différentes sortes de corrosion : la corrosion chimique, la corrosion électrochimique, la corrosion locale interne et externe, la corrosion par courant vagabond, etc. En général, tous ces types de corrosion ont des origines chimiques ou mécaniques très spécifiques. Le chapitre suivant donne quelques indications simples qui vous permettront d'éviter ces problèmes.

Corrosion électrochimique

L'apparition d'une corrosion électrochimique ne se produira que dans les conditions suivantes :

- une différence de potentiel électrochimique entre les deux composants,
- la présence d'un fluide conducteur (électrolyte), tel que de l'eau,
- la présence d'oxygène, O₂.

Il faut faire distinguer les installations de chauffage des installations d'alimentation en eau. Il n'y a pas de quantité importante d'oxygène dans les installations de chauffage si elles sont correctement installées et utilisées: elles ne présenteront que très peu de corrosion. Tandis que dans les installations d'eau potable, la teneur en oxygène est très élevée, proche du niveau de saturation.

Il est essentiel d'installer les composants les moins nobles, d'un point de vue métallurgique, en amont et les plus nobles en aval. Par exemple, il est possible d'installer des branchements avec des tubes en acier inoxydable à partir d'une canalisation constituée de tubes en acier électrozingué. On pourra utiliser un raccord en métal non-ferreux ainsi qu'en matière synthétique (voir norme DIN 1988). Un autre facteur important est le rapport entre la surface du métal noble et celle du métal moins noble. Plus ce rapport est élevé, plus le taux de corrosion sera important.

C'est pourquoi il est recommandé d'éviter autant que possible l'utilisation de rallonges ou de raccords en acier électrozingué et d'utiliser plutôt des accessoires en acier inoxydable, en laiton, ou en bronze.

Courants vagabonds

La corrosion par courants vagabonds est plutôt rare et est immédiatement reconnaissable car elle naît à l'extérieur du tube sous la forme d'un cratère conique dirigé vers l'intérieur. La corrosion par courant vagabond requiert un courant continu qui transforme le métal en anode. Le courant qui, malgré les mesures d'isolation mises en place, pénètre dans le sol et se propage dans les structures métalliques environnantes, telles qu'une installation d'alimentation en eau, traverse une longueur bien précise du système avant de retourner dans le sol. Pour pouvoir pénétrer dans le système de canalisations, le courant à la terre doit avoir un point d'entrée là où le revêtement de protection du tube ou du raccord est endommagé ou manquant.

C'est pour cette raison que les tubes métalliques doivent être mis à la terre (voir Réglementations de l'UE). Les installations de courant continu ne sont généralement pas destinées à un usage domestique, pour lequel le courant alternatif ne pose pas vraiment de problème. Les études menées depuis plusieurs années montrent que les problèmes causés par les courants vagabonds ne se manifestent que de manière sporadique et ne dépendent pas du matériau.

Cuivre

Corrosion interne

Les propriétés physiques et chimiques de l'eau potable peuvent être affectées par le cuivre en cas de corrosion interne. Selon sa composition même une eau potable peut-être à l'origine de la corrosion. Le cuivre n'est pas corrodé à l'eau contenant du glycol, à l'eau déminéralisée ou distillée.

Corrosion externe

Le cuivre est un métal très résistant à la corrosion. Les protections anti-corrosion ne sont donc pas nécessaires avec du cuivre.

Acier inoxydable

Corrosion interne

Les tubes et raccords à sertir en acier inoxydable XPress ne réagissent absolument pas au contact de l'eau potable et ne sont donc pas exposés aux risques de corrosion. L'eau potable est considérée comme une eau dont les propriétés sont conformes aux réglementations en vigueur sur les tolérances physico-chimiques.

Une eau à laquelle on a ajouté 1,34 mg/l de chlore pour des besoins de désinfection ne représente pas non plus de danger ni de problème pour les tubes et les raccords. Le système XPress acier inoxydable peut également être utilisé pour tous les traitements d'eau à usage domestique (ex : pour les durcisseurs d'eau).

Le système XPress en acier inoxydable n'est pas corrodé par l'eau contenant du glycol, l'eau déminéralisée ou distillée. Les problèmes d'hygiène liés à la contamination par les métaux lourds sont inexistants lorsqu'on utilise les éléments en acier inoxydable XPress. La corrosion par piqûres ne peut se produire que lorsque les valeurs maximum de teneur en chlorure dans l'eau, telles que définies dans les réglementations en vigueur, sont largement dépassées.

Corrosion externe

La corrosion externe des composants en acier inoxydable XPress ne se produira que si des tubes d'eau potable humides entrent en contact avec du mortier, des gouttelettes ou des revêtements qui contiennent ou produisent des chlorures. Assurez-vous que la couche isolante extérieure des tubes et raccords est ininterrompue et qu'il y a suffisamment de toile isolante de protection anticorrosive lorsque nécessaire. Il a été démontré que l'utilisation d'une isolation à cellules fermées est une protection efficace contre la corrosion externe.

Acier électrozingué

Corrosion interne

La corrosion interne ne peut se produire dans les installations de chauffage en circuit fermé. L'oxygène contenu dans l'eau des systèmes fermés est utilisé pour créer de l'oxyde de fer à l'intérieur des tubes ce qui rend toute corrosion ultérieure impossible. Lorsque l'installation de chauffage ne fonctionne pas, celle-ci doit rester remplie en permanence ou alors être complètement vidangée puis séchée, pour éviter la présence cumulée d'eau et d'oxygène dans le système.

Les additifs correspondants devront être ajoutés pour prévenir les dommages causés par le gel, la calcification ou la corrosion. Pour toute demande de renseignements concernant l'utilisation d'additifs merci de contacter COMAP. Pour éviter toute corrosion externe, veuillez respecter les lois, réglementations et directives locales.

Corrosion externe

En général, les équipements en acier électrozingué sont installés de manière à ce que les surfaces extérieures n'entrent pas en contact avec des substances corrosives. Cependant, les tubes XPress en acier électrozingué ne doivent pas être exposés à l'humidité de manière permanente. Les tubes XPress en acier électrozingué avec revêtement en polypropylène assurent une protection efficace contre la corrosion.

4.1. Corrosion interne

Installations de chauffage

L'infiltration d'oxygène dans les installations de chauffage en circuit fermé sera évitée si l'on utilise des raccords et du matériel de haute qualité. Lors du remplissage de l'installation, une petite quantité d'oxygène contenue dans l'eau est directement absorbée par la surface intérieure du tube où une fine couche d'oxyde de fer se forme : il n'y a alors plus de corrosion possible. La perte d'épaisseur de la paroi est négligeable. L'eau du circuit de chauffage est pratiquement exempte d'oxygène après cette réaction.

Cuivre

Les tubes et raccords en cuivre conviennent pour toutes les installations de chauffage en circuit fermé et ouvert. Installations mixtes : Le cuivre peut être utilisé dans les installations mixtes en association avec d'autres matériaux dans n'importe quel tronçon de la canalisation.

Acier inoxydable

Les tubes et raccords en acier inoxydable conviennent pour toutes les installations de chauffage en circuit fermé et ouvert. Installations mixtes : L'acier inoxydable peut être utilisé dans les installations mixtes en association avec d'autres matériaux dans n'importe quel tronçon de la canalisation.

Acier électrozingué

La corrosion interne est normalement impossible dans les installations de chauffage en circuit fermé équipées de tubes et raccords en acier électrozingué puisque l'oxygène venant de l'extérieur ne peut pas pénétrer dans l'installation. Installations mixtes : L'acier électrozingué non allié peut être utilisé sans problème et peut être associé avec d'autres métaux dans n'importe quel tronçon des systèmes fermés.

Autres combinaisons possibles

Acier électrozingué – cuivre – acier inoxydable. Installations mixtes : Ces combinaisons de métaux sont possibles sans aucune limite dans tous les systèmes fonctionnant en système fermé.

Additifs

Comme mesure préventive contre l'absorption non admissible d'oxygène, on peut ajouter des inhibiteurs d'oxygène à l'eau des circuits de chauffage. Respectez le mode d'emploi du fournisseur.

Installations d'eau (potable)

Cuivre

Les propriétés physiques et chimiques de l'eau potable peuvent être affectées par le cuivre en cas de corrosion interne. Selon sa composition même une eau potable peut-être à l'origine de la corrosion.

L'utilisation du cuivre pour une installation dépend de la teneur en sel de l'eau potable qui ne doit pas dépasser un seuil défini par les organismes et réglementations. Si la valeur n'est pas atteinte et que les propriétés de l'eau potable ne détériorent pas le cuivre, il est alors possible de faire une installation sanitaire avec du cuivre.

Acier inoxydable

Les raccords et tubes XPress en acier inoxydable offrent l'avantage d'un matériau non réactif à l'eau potable. Les propriétés physiques et chimiques de l'eau potable ne sont pas affectées par l'acier inoxydable. Cet état passif fait qu'il n'y aura pas de corrosion interne. En utilisant des tubes et des raccords en acier inoxydable, on évitera le risque de contamination par les métaux lourds et la prolifération de bactéries.

Les composants XPress en acier inoxydable conviennent à toutes les méthodes de traitement (durcissement de l'eau) appliquées aux installations d'eau potable et sont également anticorrosifs vis-à-vis de l'eau contenant du glycol, de l'eau déminéralisée et de l'eau distillée.

Les raccords et tubes XPress en acier inoxydable ne sont cependant pas adaptés pour les systèmes doseurs, comme par exemple pour les désinfectants que l'on ajoute à l'eau potable. Les raccords et tubes XPress acier inoxydable conviennent aussi pour tous les autres systèmes d'alimentation en eau en circuit ouvert ou fermé (ex: eau de refroidissement).

Installations mixtes

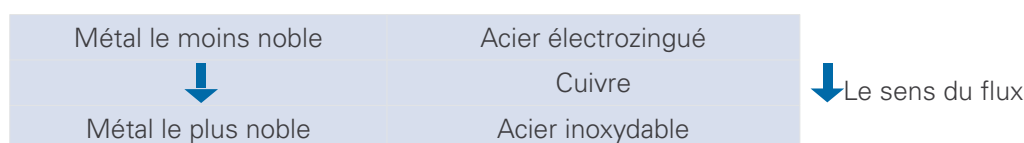
Le comportement de l'acier inoxydable vis-à-vis de la corrosion reste inchangé dans les installations mixtes, quel que soit le sens d'écoulement de l'eau (pas de sens d'écoulement prédéfini). Les installations mixtes peuvent recevoir de l'acier inoxydable dans n'importe quel tronçon. Une décoloration due à un dépôt de substances corrosives étrangères n'est pas le signe d'une corrosion sur l'acier inoxydable. L'acier inoxydable peut être utilisé en association avec tous les alliages de cuivre (bronze, cuivre ou laiton) dans une installation mixte. L'acier inoxydable ne redoute pas la corrosion par contact.

Acier électrozingué

Les tubes et raccords en acier électrozingué ne sont pas autorisés dans les installations d'eau potable. Dans le cas d'acier électrozingué, il y aura corrosion par contact si celui-ci entre en contact direct avec de l'acier inoxydable.

Lorsque l'on utilise des raccords en bronze, en cuivre ou en laiton entre de l'acier électrozingué et de l'acier inoxydable, la possibilité de corrosion par contact est négligeable. La corrosion par contact sur un tube en acier électrozingué peut également être évité en utilisant des raccords de 50 mm en bronze, en cuivre ou en laiton.

Flux du fluide d'une installation mixte



Pour les installations dites « mixtes » (différents métaux dans le même réseau), il est important que le métal le plus noble soit en aval (par rapport au flux du fluide) de l'installation.

4.2. Corrosion externe

Généralités

Les conditions pouvant entraîner une corrosion externe sont rarement rencontrées dans les bâtiments. Il est cependant possible que des installations soient soumises pendant des périodes assez longues à une infiltration non désirée de pluie ou d'humidité qui peut créer des problèmes. La mise en place de mesures correctives incombe cependant aux opérateurs et aux monteurs. Seule une protection adéquate contre la corrosion peut garantir une prévention permanente. Pour cela, il est possible d'utiliser l'isolation à « cellules fermées » qui doit être placée dans des conditions garantissant une étanchéité parfaite. Des peintures classiques ou métalliques assureront une protection anticorrosive minimum. Il est recommandé d'appliquer systématiquement une protection anticorrosive sur les tubes lorsque les conditions favorisent l'apparition de corrosion (pièce humide, vides sanitaires, etc.).

Cuivre

Le cuivre est un métal très résistant à la corrosion. Les protections anti-corrosion ne sont donc pas nécessaires avec du cuivre. Toutefois, il est dans certains cas nécessaire de protéger le cuivre contre la corrosion qui pourrait être provoquée par des sulfates, des nitrates et de l'ammoniaque.

Les tubes pour applications gaz doivent être protégés contre la corrosion.

Acier inoxydable

La corrosion externe ne se produira que dans les conditions suivantes :

- Si des tubes inoxydables thermo-conductrices (50 °C) entrent en contact avec des matériaux de construction et d'isolation contenant du chlorure (sous l'effet de l'humidité).
- Si la présence de vapeur d'eau sur les tubes inoxydables thermo-conductrices entraîne une concentration de chlorure localisée.
- Si les tubes en acier inoxydable (également dans le cas de tubes d'eau froide) entrent en contact avec du chlore gazeux, de l'eau salée ou de l'eau (saturée en oxygène) à forte teneur en chlore.

En cas de risque de contact prolongé entre les matériaux de construction et de l'eau à forte teneur en chlore, une protection anticorrosive efficace doit être mise en place. Les tubes en acier inoxydable encastrés dans les sols en ciment ne seront pas soumis à la corrosion électrolytique externe liée à l'équipotentialité.

Acier électrozingué

Une attention particulière sera accordée à la prévention anticorrosive externe dans un milieu exposé à l'humidité pendant une période prolongée. C'est seulement dans le cas où l'acier électrozingué est soumis à des contraintes corrosives occasionnelles dues à l'humidité qu'il pourra également résister aux attaques corrosives de plus longue durée. Les raccords à sertir en acier électrozingué doivent être protégés en cas de risque accru de corrosion dû à une attaque électrolytique externe (ou à de plus longues périodes d'humidité). Une gaine synthétique en propylène assurera aux tubes en acier électrozingué une protection efficace contre la corrosion.

4.3. Importance de l'utilisation et des traitements

Généralités

La corrosion peut se produire suite à une mauvaise conception des installations et à des erreurs d'utilisation. Les points suivants doivent être respectés :

Meulage de l'acier inoxydable

Le tronçonnage à la meule des tubes en acier inoxydable n'est pas autorisé en raison de la chaleur importante générée par cette opération.

Cintrage des tubes en acier inoxydable

Les tubes en acier inoxydable ne peuvent pas être cintrés à chaud. L'échauffement des tubes en acier inoxydable altérerait la structure de la matière (sensibilisation) et pourrait donner lieu à une corrosion intergranulaire.

Transfert de chaleur (par ex. à l'aide d'un ruban chauffant)

Le transfert de chaleur de l'extérieur vers l'intérieur doit être évité car il peut entraîner la formation d'une pellicule dans la paroi interne du tube. Cette pellicule peut augmenter la concentration en ions de chlorure, ce qui provoquerait une corrosion de décharge à des concentrations critiques.

Soudure

Il existe un risque de corrosion par piqûres lors du soudage des tubes en acier inoxydable. Dans le cas de soudure au tungstène de l'acier inoxydable, on constate une décoloration aux joints de soudure qui, au contact de l'eau salée, peut provoquer une corrosion. Cette décoloration, principalement à l'intérieur du tube, ne peut être éliminée que par usinage chimique, ce qui n'est pas réalisable lorsque les canalisations sont déjà installées.

Cuivre - acier inoxydable – acier électrozingué

Quel que soit le matériau utilisé (cuivre, acier inoxydable, acier électrozingué), la corrosion des tubes d'eau peut apparaître suite à l'interaction de trois éléments (eau- métal- gaz (air)). Ce phénomène peut être évité si la canalisation reste continuellement remplie après le premier remplissage. Il y aura remplissage incomplet lorsque, par exemple, les tubes doivent être à nouveau vidés après un essai de compression à l'eau. Dans ce cas, on recommandera des essais de compression au gaz / à l'air.

4.4 Effet de l'isolation

Généralités

Normalement, l'isolation n'assure pas une protection contre la corrosion sauf en cas « d'isolation à cellules fermées » (hermétiques et étanches à l'eau), qui offre une protection efficace contre la corrosion.

Isolation de l'acier inoxydable

Les matériaux isolants qui libèrent des ions de chlorure dans l'eau ou qui peuvent entraîner une prolifération localisée d'ions de chlorure ne sont pas autorisés. L'isolation thermique des tubes peut comporter un pourcentage en masse jusqu'à 0,05 % d'ions de chlorure solubles dans l'eau.

Isolation de l'acier électrozingué

S'il n'y a pas d'humidité entre le matériau d'isolation et le tube, il n'y aura pas de corrosion. En cas de présence d'humidité (par condensation) sous l'isolation, la surface extérieure du tube se corrodera.

5. CERTIFICATIONS

Les gammes de raccordement COMAP sont certifiées par de nombreux organismes européens.

5.1. SkinPress

Certification		ATG	CSTB ATEC	DVGW	KIWA	KOMO	TSU	VTT	SINTEF	ETA	SITAC	EN
Application		Eau potable	Sanitaire Chauffage	Eau potable	Eau potable	Chauffage	Sanitaire Chauffage	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Sanitaire Chauffage
Pays		Belgique	France	Allemagne	Pays-Bas	Pays-Bas	Slovaquie	Finlande	Norvège	Danemark	Suède	Europe
												
RACCORDS	SkinPress	●		●	●	●	●					
	SkinPress PPSU			●			●	●	●	●	●	
TUBES	MultiSkin			●	●	●		●	●	●	●	
	BetaSkin			●								
SYSTÈMES	MultiSkin SkinPress	●	●	●	●	●						●
	MultiSkin SkinPress PPSU		●	●				●	●	●	●	●
	BetaSkin SkinPress		●	●								●
	BetaSkin SkinPress PPSU		●	●								●

5.2. PexPress

	Certification	CSTB ATEC
	Application	Sanitaire Chauffage
	Pays	France
		
RACCORDS	PexPress	●
TUBES	Tubes PER COMAP	●

5.3. SudoPress

Certification	ARGB	ATG certigaz	CSTB ATEC	Bureau Veritas	DVGW	DVGW	KIWA	INIG
Application	Gaz	Gaz	Sanitaire Chauffage	Chantier naval	Eau potable	Gaz	Eau potable	Gaz
Pays	Belgique	France	France	France	Allemagne	Allemagne	Pays-Bas	Pologne
								
RACCORDS	SudoPress cuivre Eau		●	●	●		●	
	SudoPress cuivre Gaz	●	●			●		●
	SudoPress cuivre Solaire							

5.4. XPress

Certification	CSTB ATEC	CSTB ATEC	DNV	DVGW	VDS	KIWA	PZH/ITB	OVGW	SVGW	SINTEF	ETA	SITAC	WRAS
Application	Sanitaire Chauffage	Chauffage seulement	Chantier naval	Eau potable	Arroseur	Eau potable	Sanitaire Chauffage	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
Pays	France	France	Norvège	Allemagne	Allemagne	Pays-Bas	Pologne	Autriche	Suisse	Norvège	Danemark	Suède	UK
													
SYSTÈMES	XPress Acier Inox	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	XPress électrozingué	●	●	●	●								

5.5. Tectite

Certification	CSTB ATEC	CSTB ATEC	DVGW	KIWA	OVGW	ETA	SITAC	WRAS
Application	Sanitaire Chauffage	Chauffage seulement	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
Pays	France	France	Allemagne	Pays-Bas	Autriche	Danemark	Suède	UK
								
SYSTÈMES	Tectite Classic	●	●	●	●	●	●	●
	Tectite Carbone	●						

5.6. DTU et normes

- > DTU 65.10 : "Canalisations d'eau chaude et froide sous pression"
- > DTU 60.11 : "Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire"
- > DTU 60.1 : "Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation"

- > EN 1254-6 – Raccords instantanés
- > EN 1254-7 – Raccords à sertir pour tubes métalliques (projet)
- > EN 1057 – Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage
- > EN ISO 15875- Système de tubes plastique pour installation d'eau froide et eau chaude- Polyethylene reticulé (PE-X)
- > EN ISO 15875-2- Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide-- Polyéthylène réticulé (PE-X)- Partie 2 : Tubes
- > EN ISO 15875-3- Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide-- Polyéthylène réticulé (PE-X)- Partie 3 : Raccords
- > EN ISO 21003- Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments
- > EN ISO 21003-2- Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 : Tubes
- > EN ISO 21003-3- Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 3 : Raccords

6. GARANTIE DE 10 ANS SUR LES SYSTÈMES COMAP

CONDITIONS D'APPLICATION

Pour ses systèmes de canalisation (cuivre, PER, multicouche et acier électrozingué / inox) et raccords à sertir associés (SkinPress, SudoPress, XPress, et Tectite), COMAP offre sa garantie fabricant de 10 ans pour tout sinistre mettant en cause sa responsabilité.

Cette garantie s'applique dans les conditions suivantes :

- 1 La totalité des produits nécessaires à l'installation (collecteurs, tubes, dalles polystyrène, raccords, outillages de sertissage, accessoires de connexions et autres composants additifs de la gamme) couverte par la présente garantie est choisie dans les gammes COMAP, pour les applications telles que spécifiées dans les Avis Techniques délivrés par le CSTB ou, en l'absence, les documentations commerciales COMAP.
- 2 La mise en œuvre a été effectuée suivant les règles de l'art (EN, NF, DTU ou CPT) en vigueur ou à défaut, suivant les modes opératoires décrits dans les manuels techniques et documentations commerciales de COMAP. Ne sont pas incluses les éventuelles défaillances dues à des causes extérieures (perçement, gel, écrasement mécanique, etc...)

De plus, la pose doit impérativement avoir été effectuée par un professionnel. (N° Siret et facture obligatoires).

- 3 L'application de la garantie démarre à partir de la date d'achèvement d'installation des produits concernés indiquée sur le certificat de garantie ci-joint pour une période de 10 ans.
- 4 Le certificat doit être retourné dûment rempli à COMAP (adresse mentionnée) dans un délai de 2 mois maximum après la date déclarée dans le § 3. La demande est enregistrée et archivée par COMAP et un exemplaire contresigné par COMAP est retourné au demandeur comme preuve. Le demandeur devra produire cet exemplaire pour prétendre à l'application de la garantie.
- 5 Dans certains cas où COMAP autorise, dans ses documentations commerciales, une opération non encore prévue dans les textes régissant les règles de l'art en vigueur, le respect du mode opératoire de COMAP entraîne de facto l'application de la présente garantie.

Plus particulièrement, l'encastrement des raccords à sertir est autorisé par COMAP pour dérivation ou piquage uniquement (pas de prolongations, ni «aboutages» en dalle, ni cloison pour les tubes autres que cuivre), il est demandé dans ce cas d'enrober le raccord avec une bande «grasse» ou adhésive afin de le protéger du contact direct avec l'enrobage.

Sont ici directement concernés les tés, les cannes à sertir pour le chauffage en MultiSkin et PER ainsi que les manchons droits pour la réparation des tubes de plancher chauffant. Les raccords comprenant des parties filetées ou taraudées ne doivent pas être encastrés dans l'enrobage.

- 6 Dans le cas particulier des raccords à sertir, seule l'utilisation des raccords d'origine COMAP utilisés avec les tubes (sauf cuivre) et machines commercialisés par COMAP peut donner lieu à l'application de la garantie de 10 ans.

Il sera demandé de produire les documents nécessaires attestant que l'outillage de sertissage a reçu l'entretien nécessaire tel que précisé dans les manuels techniques de ces derniers.

- * Pour le cas particulier des raccords cuivre à sertir, la garantie est applicable exclusivement avec des tubes cuivre conformes à la norme EN 1057 ou spécification particulière précisée dans les documentations COMAP.

- 7 En cas de doute seul le service d'assistance technique du Département Systèmes Sanitaire et Chauffage de COMAP France ou le personnel formé par ce dernier sont habilités à renseigner sur les modes opératoires.
- 8 Tout sinistre doit être signalé dans les 5 jours suivant la prise de connaissance du problème. Cette déclaration sera exclusivement déclarée par lettre recommandée avec AR ou fax transmis à COMAP activité France - 16 avenue Paul Santy- BP8211 - F 69355 Lyon Cedex 08

Dès lors que la découverte du sinistre a été faite. Des mesures conservatoires doivent être mises en place pour minimiser toute conséquence.

- 9 Un manquement constaté sur l'un des paragraphes ci-dessus entraînera une annulation automatique des engagements de COMAP vis à vis de cette garantie.

- 10** La garantie ne couvre pas les conséquences indirectes induites par le sinistre notamment perte d'exploitation, dommage et intérêt, non jouissance de bien, perte de valeur mobilière ou immobilière sans que cette énumération soit limitative.
- 11** La garantie couvre le remplacement du matériel expertisé comme défectueux ayant entraîné le sinistre ainsi que les frais raisonnables afférents à la remise en l'état initial d'avant le sinistre des locaux endommagés estimés contradictoirement à dire d'experts.
- 12** Le cas échéant, COMAP se réserve le droit de faire appel à une entreprise de son choix pour l'intervention et la remise en état du système objet de la réclamation.
- 13** En ce qui concerne la prise en compte des dommages, COMAP possède sa propre assurance responsabilité professionnelle dont le certificat peut être fourni sur demande.
- 14** Tout accord autre qu'écrit sur des clauses non stipulées dans les présentes conditions d'application ne seront pas considérées comme valables.
- 15** Cette garantie est liée au projet décrit sur le certificat. Elle est donc cessible en cas de revente de l'immeuble. Cette garantie s'applique pour un chantier identifié, à une date identifiée et demeure valable même en cas de cessation d'activité ultérieure de COMAP.
- 16** Pour toute autre clause non inscrite dans les paragraphes précédents, se reporter aux conditions générales de vente figurant sur le tarif COMAP en vigueur à la date de déclaration du sinistre.
- 17** Dans les conditions décrites ci-dessus, COMAP assume ses responsabilités à concurrence de 770 000 € par sinistre et par an.
- 18** Toute demande de prise en compte par la présente garantie ne pourra se faire qu'au travers de l'intervention des compagnies d'assurance dans le respect de leurs procédures propres.

En particulier, pour tout sinistre, l'installateur doit en faire déclaration d'abord à sa propre compagnie d'assurance et avertir COMAP tel que spécifié ci-dessus.

Toute réparation ne pourra se faire qu'après visite et autorisation de l'expert mandaté par la compagnie d'assurance de COMAP, faute de quoi elle ne saurait être prise en compte et entraînerait l'annulation de la présente garantie.

GARANTIE DE 10 ANS SUR LES SYSTEMES COMAP

CERTIFICAT DE GARANTIE N° (Complété par COMAP)

COMAP le 10/2013 Ind. H

IDENTIFICATION DU CHANTIER

TYPE : ☐ Logement individuel -
☐ Local industriel (Atelier, hangar...)
☐ Etablissement de santé

Neuf ☐ Rénovation ☐

☐ Logements collectifs
☐ Local tertiaire (bureau - gymnase...)

Précisez :

GAMMES CONCERNEES : ☐ Réseau sanitaire
☐ Colonnes montantes
☐ Alimentation secondaire

☐ Réseau chauffage
☐ Colonnes montantes
☐ Plancher chauffant
☐ Plancher chauffant / rafraîchissant

TYPE DE TUBE : ☐ PER ☐ Cuivre ☐ SKIN (Multicouche)

☐ Xpress Carbone ☐ Xpress Inox

OUTILLAGE : ☐ AFP101 (SP1932) ☐ ACO102 ☐ ACO202 ☐ ECO301 ☐ MAP2L ☐ UAP3L ☐ ACO202XL
☐ Autre machine autorisée par COMAP, précisez

N° : Rue :

Code postal : Ville :

IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE

NOM :

N° : Rue :

Code postal : Ville :

IDENTIFICATION DE L'INSTALLATEUR RESPONSABLE

NOM : N° SIRET (obligatoire) :

N° : Rue :

Code postal : Ville :

IDENTIFICATION DES AUTRES INTERVENANTS

Entreprise générale :

Architecte délégué :

BE (exécution...) :

Chapiste :

Grossiste distributeur :

Date d'installation :/...../.....

Cachet installateur (Sur l es 2 ex.)

Date de fin de validité de la garantie :/...../.....

Fait à : le :/...../.....

Sig nature de l'installateur :

Retourner la présente demande dans les 2 **mois maximum** suivant la date d'installation indiquée ci-dessus à :
 COMAP France – Département Systèmes Sanitaire et Chauffage
 16 avenue Paul Santy - BP 8211 - F 69355 Lyon Cedex 08

VALIDATIONS COMAP France

Pour le Dpt Sanitaire & chauffage

Fait à Lyon le/...../.....

COMAP
 SOLUTIONS FOR EFFICIENCY

COMAP : DU GÉNÉRATEUR À L'ÉMETTEUR, TOUTES LES SOLUTIONS POUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Depuis plus de 60 ans, **COMAP** confirme son expertise dans le domaine de la plomberie et du génie climatique. Les solutions de raccordement et de régulation **COMAP** réduisent la dépense énergétique globale des bâtiments tout en optimisant leur confort et leur sécurité. **COMAP** commercialise également des produits de traitement de l'eau.

COMAP est ainsi l'unique industriel concepteur et fabricant d'envergure internationale capable de proposer l'intégralité des solutions de

l'interface générateur-émetteur thermique. Nos produits et systèmes sont développés et fabriqués en Europe dans les bureaux d'études et nos usines.

Groupe industriel français présent à l'international avec un réseau commercial dans plus de 20 pays, **COMAP** compte environ 1 000 collaborateurs et a rejoint, depuis 2006, le groupe Aalberts Industries (AI) NV.

COMAP Group

16 avenue Paul Santy - BP 8211
69355 Lyon cedex 08 - France
+33 (0)821 200 400

www.comap-group.com
www.aalberts.nl