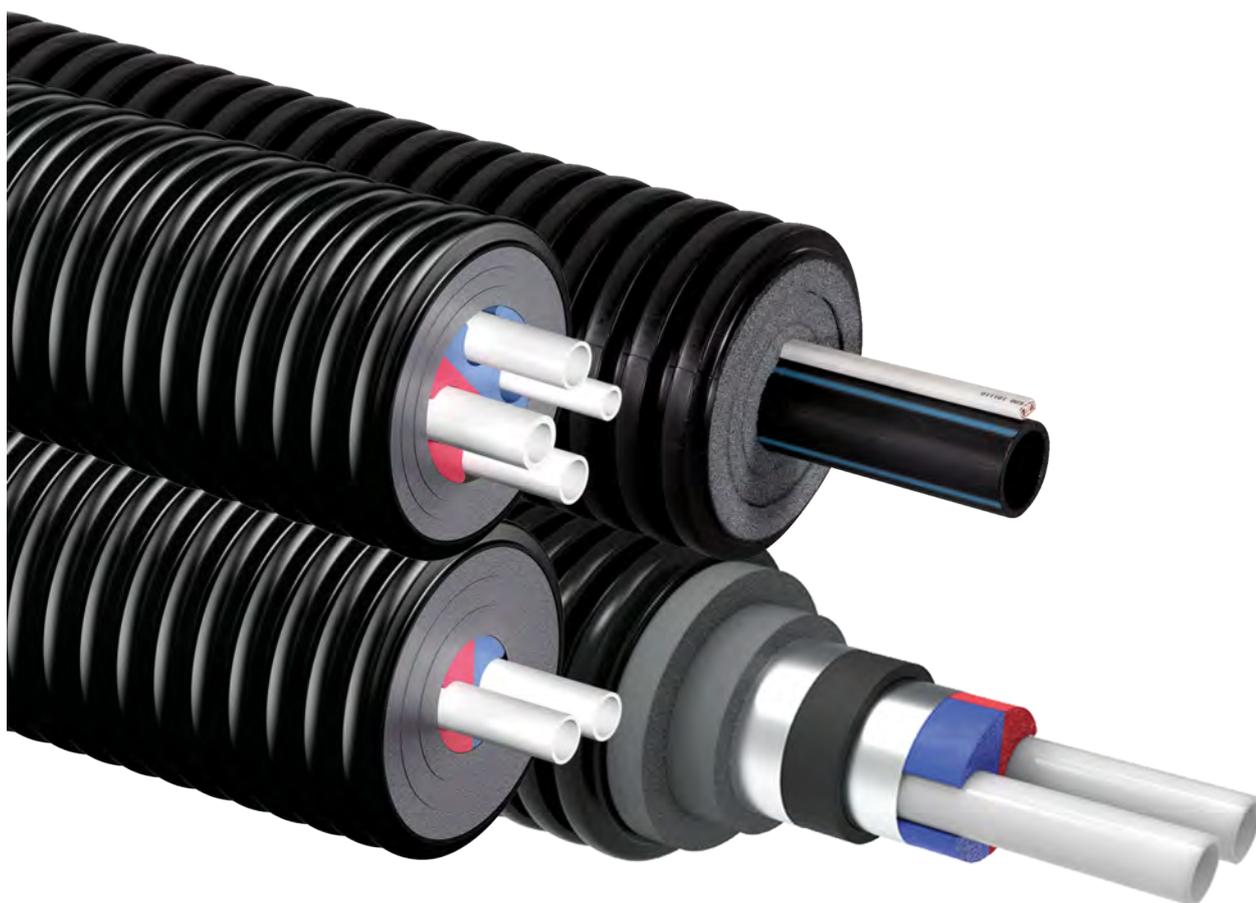


## Systemes de canalisations Uponor Ecoflex

FR Documentation technique



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Description du système et domaines d'utilisation.....</b>	<b>3</b>	6.3	Montage des composants et des accessoires.....	60
1.1	Réseaux de chauffage locaux à basse température.....	3	6.4	Installation des tubes Ecoflex Supra Standard et PLUS.....	62
1.2	Certificats et normes de produits.....	4	6.5	Installation électrique des câbles et des unités de contrôle Ecoflex Supra.....	63
1.3	Description du produit.....	4	6.6	Test de pression et de fuite.....	63
<b>2</b>	<b>Tubes Uponor Ecoflex.....</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Caractéristiques techniques.....</b>	<b>65</b>
2.1	Vue d'ensemble des tubes.....	6	7.1	Tubes Uponor PE-Xa.....	65
2.2	Description des tubes.....	6	7.2	Classification des conditions de service.....	66
2.3	Chauffage et rafraîchissement.....	7	7.3	Tubes caloporteurs PE-HD Uponor.....	69
2.4	Eau chaude du robinet.....	11	7.4	Matériaux d'isolation.....	70
2.5	Chauffage et eau chaude du robinet.....	14	7.5	Matériau du tube d'enveloppe.....	70
2.6	Eau froide et rafraîchissement.....	16	7.6	Composants électriques.....	71
<b>3</b>	<b>Composants Uponor Ecoflex.....</b>	<b>23</b>			
3.1	Raccords Uponor Wipex.....	23			
3.2	Raccords Uponor Ecoflex.....	23			
3.3	Adaptateurs pour raccords Uponor Wipex et Ecoflex.....	23			
3.4	Raccords Uponor Q&E.....	24			
3.5	Raccords en plastique pour tubes Ecoflex Supra.....	24			
3.6	Embouts en caoutchouc Uponor Ecoflex.....	24			
3.7	Kits d'isolation Uponor Ecoflex.....	25			
3.8	Chambre Uponor Ecoflex.....	25			
3.9	Coude de raccordement de logement Uponor Ecoflex simple/double.....	25			
3.10	Conduits muraux Uponor Ecoflex.....	26			
3.11	Accessoires supplémentaires.....	28			
<b>4</b>	<b>Planification/conception.....</b>	<b>30</b>			
4.1	Bases de la conception.....	30			
4.2	Planification Ecoflex Supra PLUS.....	31			
4.3	Planification Ecoflex Supra Standard.....	33			
<b>5</b>	<b>Dimensionnement.....</b>	<b>36</b>			
5.1	Schéma de dimensionnement de chauffage.....	36			
5.2	Tableau de dimensionnement pour canalisation de chauffage, PN 6 (SDR 11).....	37			
5.3	Tableau de dimensionnement rapide canalisation de chauffage, PN 10 (SDR 7,4).....	40			
5.4	Tableaux de déperdition de chaleur.....	42			
5.5	Perte de pression sur les canalisations de chauffage Ecoflex, PN 6 (SDR 11).....	45			
5.6	Perte de pression pour canalisations d'eau chaude du robinet Ecoflex, PN 10 (SDR 7,4).....	48			
5.7	Perte de pression sur les tubes Ecoflex Supra, Supra PLUS et Supra Standard PN 16 (SDR 11).....	51			
5.8	Pertes thermiques sur les tubes Uponor Ecoflex Supra.....	54			
<b>6</b>	<b>Installation et fonctionnement.....</b>	<b>56</b>			
6.1	Temps d'installation moyens.....	56			
6.2	Installation de tubes, instructions générales.....	57			

# 1 Description du système et domaines d'utilisation



FP0000280

## 1.1 Réseaux de chauffage locaux à basse température

**Alors que l'UE souhaite devenir neutre en carbone d'ici 2050 et vise à limiter la hausse de la température mondiale à moins de 2 °C, les solutions respectueuses du climat et neutres en carbone sont des points de focalisation importants dans tous les secteurs. Le chauffage joue un rôle important dans la démarche de l'Europe vers la neutralité carbone : plus d'un tiers des émissions de gaz à effet de serre de l'UE proviennent de la consommation d'énergie des bâtiments. Avec la production de chauffage central, la distribution à basse température et la flexibilité de la source d'énergie, les réseaux de chauffage locaux équipés de canalisations pré-isolées à hautes performances constituent une approche utile pour rendre le chauffage plus éco-énergétique et durable.**

Les réseaux de chauffage locaux et urbains offrent de nombreux avantages en matière d'efficacité énergétique des bâtiments et de commodité pour les occupants. Ils sont particulièrement adaptés aux zones urbaines densément peuplées et vu que 74,3 % de la population européenne vit dans les villes, les réseaux de chauffage constituent une solution prometteuse. Par conséquent, les réseaux de chauffage urbains et locaux présentent un potentiel important pour améliorer les performances climatiques et énergétiques des collectivités européennes, en particulier s'ils fonctionnent à basse température.

### Le système de canalisations est essentiel pour l'efficacité du réseau de chauffage

Le système de canalisations qui relie les bâtiments est au cœur de chaque réseau de chauffage. Sa capacité et ses performances d'isolation sont des facteurs essentiels dans l'efficacité énergétique globale du système. Les réseaux de chauffage locaux fonctionnent généralement à basse température, au maximum 80 °C, ce qui permet de réduire la déperdition thermique. Les tubes en plastique PE-Xa pré-isolés constituent la norme du secteur pour ces réseaux locaux de petite et de moyenne taille, car ils offrent de bonnes performances de déperdition thermique, sont durables vu qu'ils ne se corrodent pas, tout en étant flexibles et faciles à installer. Cela en fait également une solution idéale pour les rénovations, lorsque tout ou partie d'un réseau doit être renouvelé.

### Réseaux de chauffage locaux à basse température : la voie vers l'efficacité énergétique

Des températures plus basses prolongent également la durée de vie prévue des tubes en plastique : à une température de fonctionnement de 80 °C, le tube devrait durer plus de 30 ans ; à 70 °C, cette durée dépasse 50 ans et, selon les normes européennes et internationales, à une température de fonctionnement inférieure à 60 °C, la durée de vie prévue dépasse même 100 ans. Avec des systèmes de canalisations à hautes performances comme Ecoflex VIP, aux performances d'isolation exceptionnelles, les réseaux de chauffage locaux à basse température peuvent apporter une

contribution importante et positive aux objectifs de neutralité carbone de l'UE.

## 1.2 Certificats et normes de produits



La qualité sans compromis est notre première politique. Le contrôle qualité complet de la production n'est qu'un aspect de notre système de gestion de la qualité. Plusieurs organismes d'inspection indépendants certifient également que nos produits répondent aux normes les plus strictes.

### Conforme aux normes EN

Les canalisations pré-isolées flexibles

Uponor sont fabriquées conformément aux normes européennes « EN 15632 - Partie 1 et 3 - Tuyaux de chauffage urbain - Systèmes de tuyaux flexibles manufacturés » et « EN 17414 - Partie 1 et 3 - Tuyaux de refroidissement urbain - Systèmes de tuyaux flexibles manufacturés ».

### Approbations du système

Les tubes simples et doubles Uponor Ecoflex Thermo, les embouts en caoutchouc correspondants, les accessoires et les kits d'isolation Wipex bénéficient d'un agrément technique Kiwa KOMO avec un certificat de produit. Réalisée conformément à la directive Kiwa Komo BRL5609 actuelle, l'approbation du système certifie une durée de vie du système d'au moins 30 ans, ainsi que l'absence de fuites à une pression d'eau de 0,3 bar et à une température ambiante de 30 °C.

De plus, les tubes Uponor Ecoflex VIP ThermoThermoVaria avec raccords et accessoires bénéficient de l'agrément technique et du certificat de produit Avis Technique CSTB.

### Performances en matière de déperdition thermique

Les caractéristiques de déperdition de chaleur des tubes Uponor Ecoflex ont été définies par simulation informatique CFD (mécanique des fluides numérique) et vérifiées par des tests de laboratoires tiers.

### Résistance statique

La rigidité annulaire du tube d'enveloppe a été testée selon la norme EN ISO 9969 pour pouvoir résister à 4 kN/m<sup>2</sup> (classe SN4). Certaines canalisations PEX et certains composants Uponor Ecoflex sont certifiés selon la norme ATV DVWK-A127. Lorsqu'ils sont installés conformément à la norme ATV DVWK-A127, ces tubes et ces composants sont adaptés à la charge par trafic intense (SLW 60 = 60 t).



## 1.3 Description du produit

Uponor propose une sélection innovante et à haute efficacité énergétique de tubes, raccords et accessoires pré-isolés. Ces systèmes sûrs et pérennes conviennent à la distribution de chauffage, de rafraîchissement et d'eau. Pour les bâtiments ou les réseaux de distribution locaux complets, le système associe d'excellentes performances de déperdition de chaleur, une grande flexibilité et une installation facile.

La gamme de produits pour les réseaux de chauffage locaux et urbains s'appuie sur l'expérience et le savoir-faire solides d'Uponor.

Uponor Ecoflex propose une solution de système complète de la source d'énergie au bâtiment. La source d'énergie peut être n'importe quelle source de chaleur, par exemple une centrale électrique, une chaudière à gaz, une pompe à chaleur ou une sous-station de chauffage urbain.

Une large gamme de services accompagne nos clients dans toutes les phases du projet, de la formation à la conception, à la livraison et au support sur site. Nous sommes le meilleur partenaire pour nos clients, avec plus de 30 ans d'expérience et plus de 35 millions de mètres de canalisations installées dans le monde.

Ces informations techniques contiennent les groupes de produits suivants :

### Tubes isolés



C30000515

Différentes performances d'isolation pour la distribution du chauffage, du rafraîchissement, de l'eau chaude et froide.

## Accessoires



Raccords Wipex en laiton et raccord Quick & Easy en PPSU.

sont uniquement fournies à des fins d'illustration. Une conformité totale avec les réglementations, normes ou méthodes de travail locales ne peut pas être garantie.

La marque commerciale « Uponor » est une marque déposée de Uponor Corporation et Uponor Corporation détient les droits d'auteur sur le contenu de ce document. Tous les droits qui ne sont pas expressément accordés par les présentes sont réservés.

Malgré tous les efforts consentis Uponor au moment de la publication de ce document pour garantir l'exactitude des informations qu'il contient, ces informations peuvent être modifiées sans préavis. Pour toute question ou demande, veuillez consulter le site Web local Uponor ou contacter votre interlocuteur Uponor.

## Ensembles de connexion de tubes d'enveloppe



manchon, coude, isolations en T et chambres.

## Accessoires



Composants d'entrée de maison, embouts, outils et tous les autres éléments importants.

## Avis de non-responsabilité

Il s'agit de la version générique d'un document européen. Les informations contenues dans ce document sont fournies « telles quelles », sans aucune garantie de quelque sorte que ce soit.

Ce document peut présenter des produits qui ne sont pas disponibles dans votre région pour des raisons techniques, juridiques, commerciales ou autres. Par conséquent, veuillez toujours vérifier à l'avance dans la liste des produits ou le tarif Uponor en vigueur si les produits sont disponibles dans le lieu et pendant la durée envisagée.

La conception et les spécifications des produits peuvent être modifiées sans préavis et différer de celles présentées. Les images

# 2 Tubes Uponor Ecoflex

## 2.1 Vue d'ensemble des tubes

Uponor propose des systèmes adaptés à la distribution du chauffage, du rafraîchissement, de l'eau chaude et froide.

### Chauffage et rafraîchissement

Noms des produits : Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo et Varia

#### Domaines d'utilisation

- Raccordement de collectivités et d'importants consommateurs de chaleur individuels à des centrales électriques, à copeaux de bois et à biomasse.
- Réseaux locaux pour la distribution d'eau de chauffage et de refroidissement.
- Distribution de chauffage et de rafraîchissement dans les usines de production industrielles et agricoles.
- Transfert de chaleur entre des bâtiments individuels, p. ex. depuis une pompe à chaleur placée dans un local technique séparé ou un garage.

### Eau chaude du robinet

Noms des produits : Uponor Ecoflex VIP Aqua, Aqua et Quattro

#### Domaines d'utilisation

- Raccordement de collectivités ou de bâtiments individuels à une chaudière centrale à eau chaude.
- Transport d'eau chaude du robinet entre des bâtiments individuels.
- Distribution d'eau chaude du robinet dans les usines de production industrielles et agricoles.
- Système tout en un de chauffage et d'alimentation en eau chaude du robinet pour des bâtiments individuels avec un seul tube (Ecoflex Quattro).

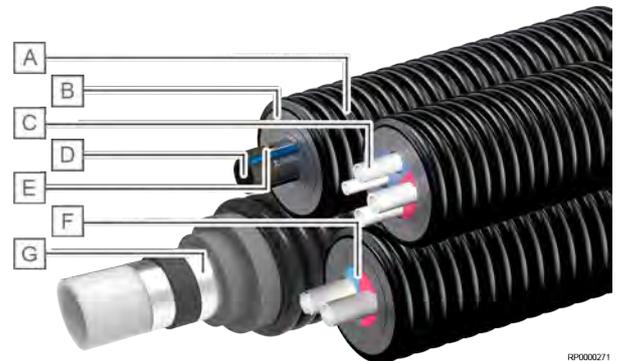
### Eau froide et rafraîchissement

Noms des produits : Uponor Ecoflex Supra, Supra PLUS, Supra Standard, Supra égouts

#### Domaines d'utilisation

- Transport souterrain à l'abri du gel de l'eau froide du robinet vers des bâtiments individuels.
- Alimentation en eau froide hors-sol et résistante au gel pour des conteneurs résidentiels temporaires sur les grands chantiers de construction avec des températures ambiantes jusqu'à -50 °C.
- Transport d'eau froide du robinet ou d'eau de rafraîchissement dans les usines de production industrielles.
- Tout-à-l'égout résistant au gel pour des bâtiments dans des installations où il existe un risque de gel.

## 2.2 Description des tubes



Rep.	Type	Description
A	Tube gainé	Le tube d'enveloppe PE-HD : le matériau de haute qualité et la géométrie spéciale du tube d'enveloppe rendent les tubes Ecoflex extra flexibles et très résistants aux charges statiques et de trafic jusqu'à 60 tonnes.
B	Isolation	Isolation en mousse de polyéthylène réticulée : propriétés isolantes idéales, résistance au vieillissement, résistance à l'humidité et flexibilité très élevée.
C	Tube caloporteur (PE-Xa)	Le tube de service PE-Xa est hygiénique, résistant à la température et résistant aux incrustations et à la fissuration sous contrainte. Pour les applications de chauffage revêtues d'une barrière d'oxygène EVOH afin d'éviter la migration de l'oxygène dans le système.
D	Tube caloporteur (PE-HD)	Le tube de service PE-HD assure une sécurité et une durée de vie maximales dans les applications d'eau froide jusqu'à 16 bars et résiste à de nombreux fluides agressifs.
E	Câble chauffant	Protégés contre le gel, dotés du traçage thermique, d'un câble chauffant et d'une isolation, les produits de la gamme Supra garantissent un approvisionnement en eau fiable dans des conditions arctiques.
F	Profil central	Le profil central coloré assure une affectation claire des tubes de service.
G	VIP	Panneau d'isolation sous vide (VIP) révolutionnaire avec une faible valeur lambda de 0,004 W/mK.

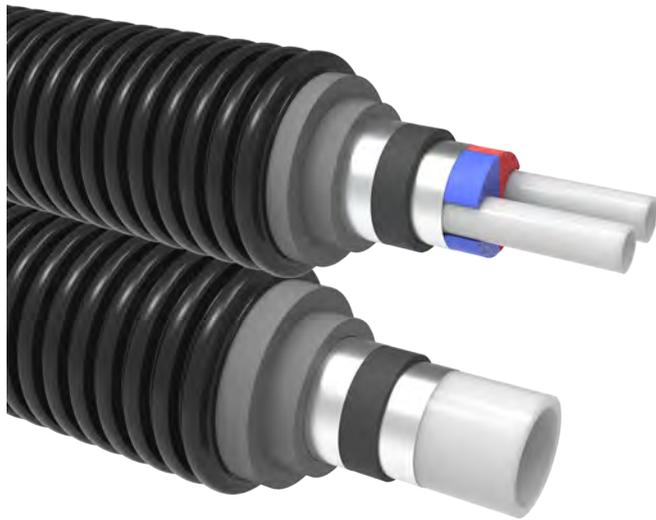
## 2.3 Chauffage et rafraîchissement

### Uponor Ecoflex VIP Thermo

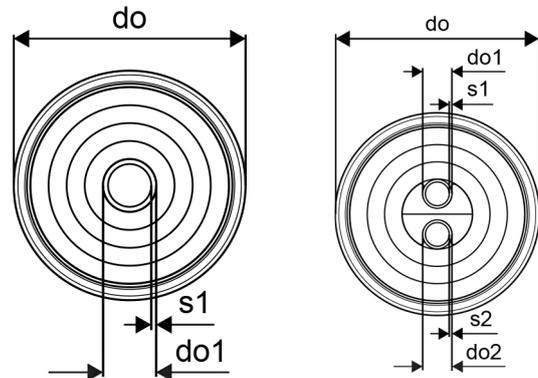
Les tubes Uponor Ecoflex VIP Thermo, produits conformément aux normes européennes EN 15632 et EN 17414, sont destinés aux applications de chauffage et de rafraîchissement. Les tubes simples sont destinés aux projets nécessitant un débit important. VIP Thermo Twin propose des tubes d'alimentation et de retour dans une seule enveloppe. Les tubes ont un niveau extrêmement élevé de performances d'isolation et de flexibilité.

#### Application

- Transport d'eau de chauffage et de rafraîchissement pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement jusqu'à 80 °C selon EN 15632.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/6 bars.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.



Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation PE-X	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Isolation VIP	Panneau d'isolation sous vide. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Profil central	Profil central en polyéthylène de couleur bleue/rouge pour tube double.
Tuyau caloporteur	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, avec couche EVOH, couleur naturelle, PN6 (SDR11)



RP0000272

#### Ecoflex VIP Thermo Single PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,67	0,83	200	0,098
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200	0,115
63/140	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200	0,138
75/140	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200	0,163
90/175	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100	0,166
110/175	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100	0,209
125/200	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120	0,215
140/200	140 x 12,7	200	1,70	8,52	10,31	100	0,253
160/250	160 x 14,6	250	2,10	10,14	13,43	80	0,247

#### Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2x 0,33	200	0,122
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2x 0,54	200	0,145

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2x 0,83	200	0,153
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2x 1,31	200	0,185
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100	0,222

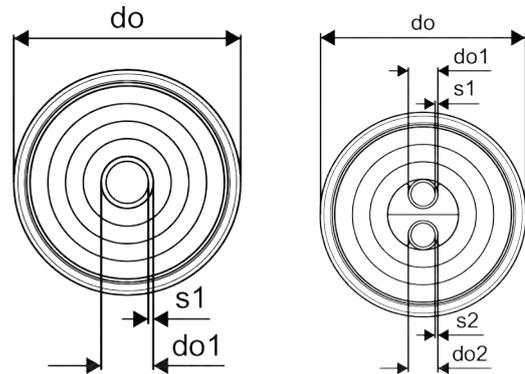
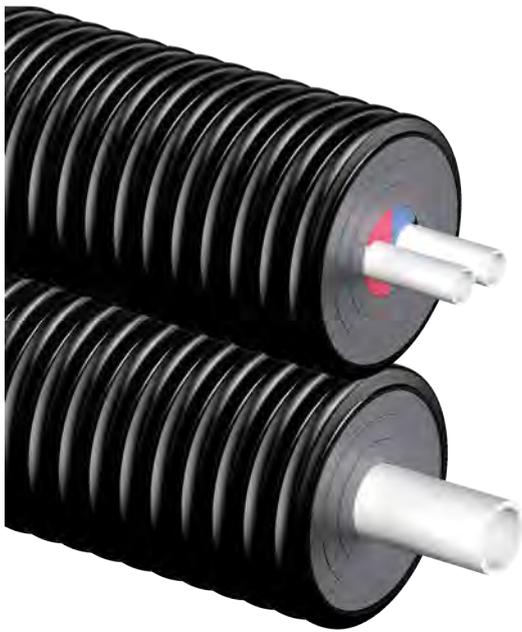
## Uponor Ecoflex Thermo et Varia

Les tubes Uponor Ecoflex Thermo et Varia, produits conformément aux normes européennes EN 15632 et EN 17414, sont destinés aux applications de chauffage et de rafraîchissement. Les tubes Varia présentent une épaisseur d'isolation standard tandis qu'ils Thermo bénéficient d'une isolation étendue. Les tubes simples sont destinés aux projets nécessitant un débit important. Twin propose des tubes d'alimentation et de retour dans une seule enveloppe. Les tubes proposent de grandes longueurs de couronnes et une flexibilité élevée pour une installation facile et une bonne efficacité énergétique.

### Application

- Transport d'eau de chauffage et de rafraîchissement pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement : 80 °C conformément à EN 15632.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/6 bars.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.

Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Tuyau caloporteur	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, avec couche EVOH, couleur naturelle, PN6 (SDR11)
Profil central	Profil central en polyéthylène de couleur bleue/rouge pour tube double.



RP0002/3

### Ecoflex Thermo Single PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
25/140	25 x 2,3	140	0,25	1,18	0,33	200	0,141
32/140	32 x 2,9	140	0,30	1,31	0,54	200	0,162
40/175	40 x 3,7	175	0,35	2,03	0,83	200	0,162
50/175	50 x 4,6	175	0,45	2,26	1,31	200	0,188
63/175	63 x 5,8	175	0,55	2,56	2,07	200	0,226
75/200	75 x 6,8	200	0,80	3,74	2,96	100	0,233
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,20	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,356

Possibilité d'ajouter un câble chauffant – sur demande, vérifiez la disponibilité sur votre marché auprès d'un commercial.

### Ecoflex Varia Single PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
25/90	25 x 2,3	90	0,25	1,02	0,33	200	0,172
32/90	32 x 2,9	90	0,30	1,12	0,54	200	0,207
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,47	0,83	200	0,189
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,67	1,31	200	0,226
63/140	63 x 5,8	140	0,50	1,97	2,07	200	0,284
75/175	75 x 6,8	175	0,60	2,72	2,96	200	0,267
90/175	90 x 8,2	175	0,70	3,14	4,25	100	0,329
110/175	110 x 10,0	175	0,90	4,14	6,36	100	0,443
125/200	125 x 11,4	200	1,30	5,80	8,20	120	0,433

## Ecoflex Thermo Mini Single PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,20	0,50	0,33	200	0,229
32/68	32 x 2,9	68	0,25	0,55	0,54	200	0,294

## Ecoflex Thermo Twin 2x PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 25/175	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2x 0,33	200	0,194
2x 32/175	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2x 0,54	200	0,230
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2x 0,83	200	0,286
2x 50/200	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2x 1,31	100	0,303
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2x 2,07	100	0,426

## Ecoflex Varia Twin 2x PN 6 / SDR 11

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2x 0,33	200	0,236
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2x 0,54	200	0,293
2x 40/140	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2x 0,83	200	0,398
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2x 1,31	200	0,371

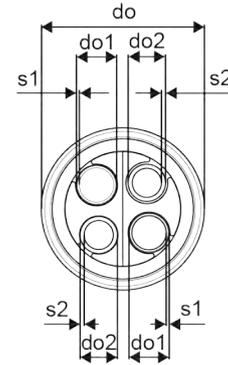
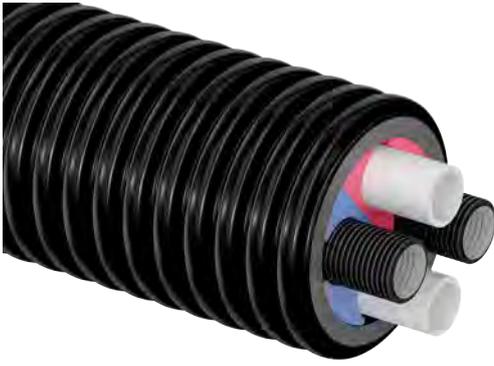
## Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

Les tubes Ecoflex Thermo Twin HP sont spécialement développés pour les applications de pompe à chaleur afin de gérer tous les raccordements dans un seul tube, y compris les tubes aller et retour de chauffage, ainsi que les tubes de conduit de câbles d'alimentation et de détection. Ils peuvent également servir à raccorder notamment un sauna extérieur, un jardin d'hiver ou un garage.

### Application

- Idéal pour le raccordement d'une pompe à chaleur, le chauffage et le rafraîchissement.
- Température de fonctionnement : 80 °C conformément à EN 15632.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/6 bars.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.
- Deux conduits de câbles pour les câbles d'alimentation et de données.

Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Tube caloporteur - chauffage	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, avec couche EVOH, couleur naturelle, PN6 (SDR11)
Tube de conduit	Tubes de conduit annelés noirs pour câbles d'alimentation électrique et de données.
Profil central	Profil central en polyéthylène de couleur bleue/rouge pour tube double.



RP000231

## Ecoflex Thermo Twin HP 2x PN 6 / SDR 11 + 2 conduits

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 32/140	2x 32 x 2,9	2x 32 x 3,5	140	0,50	1,70	2x 0,54	200	0,347
2x 40/175	2x 40 x 3,7	2x 32 x 3,5	175	0,80	2,60	2x 0,83	200	0,376

## 2.4 Eau chaude du robinet

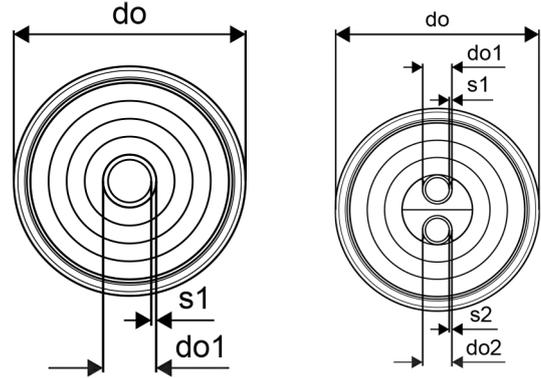
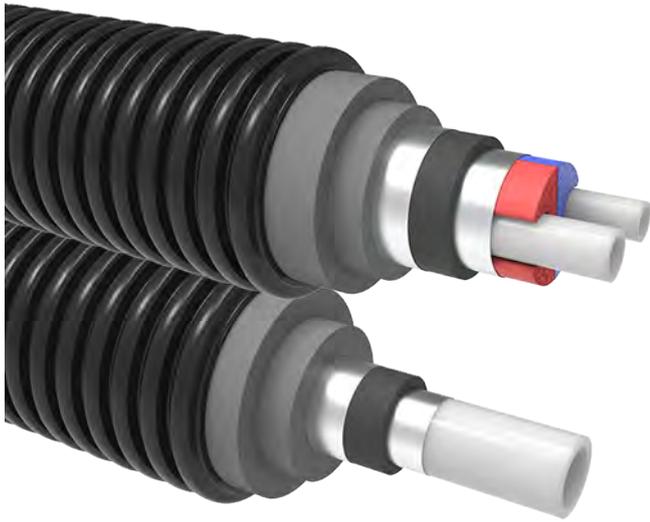
### Uponor Ecoflex VIP Aqua

Les tubes Uponor Ecoflex VIP Aqua sont un choix fiable pour la distribution hygiénique et à haute efficacité énergétique d'eau chaude du robinet dans des installations enterrées. Les tubes VIP Aqua existent en deux versions : tube unique pour une importante capacité de débit ou lorsqu'une seule ligne d'alimentation est suffisante ; tube double avec tube d'alimentation et de circulation dans la même enveloppe. Les tubes ont un niveau extrêmement élevé de performances d'isolation et de flexibilité. Disponible en couronnes longues ou dans la longueur demandée.

### Application

- Transport d'eau chaude du robinet pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement : 70 °C conformément à EN ISO 15875.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/10 bars.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.

Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation PE-X	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Isolation VIP	Panneau d'isolation sous vide. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Tuyau caloporteur	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, couleur naturelle, PN 10 (SDR 7,4)
Profil central	Profil central en polyéthylène de couleur bleue/rouge pour tube double.



RP0000274

### Ecoflex VIP Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
40/140	40 x 5,5	140	0,40	1,84	0,66	200	0,098
50/140	50 x 6,9	140	0,45	2,19	1,03	200	0,115
63/140	63 x 8,6	140	0,55	2,76	1,65	200	0,137
75/140	75 x 10,3	140	0,70	3,33	2,32	100	0,161
90/175	90 x 12,3	175	0,80	4,88	3,36	100	0,165
110/175	110 x 15,1	175	1,00	6,33	5,00	100	0,207

### Ecoflex VIP Aqua Twin 2x PN 10 / SDR 7,4

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,45	1,74	0,25 + 0,16	200	0,118
32-20/140	32 x 4,4	20 x 2,8	140	0,55	1,88	0,42 + 0,16	200	0,125
40-25/140	40 x 5,5	25 x 3,5	140	0,70	2,18	0,66 + 0,25	200	0,148
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	0,80	3,36	1,03 + 0,42	200	0,158
63-40/175	63 x 8,6	40 x 5,5	200	0,90	4,83	1,65 + 0,66	100	0,171

## Uponor Ecoflex Aqua

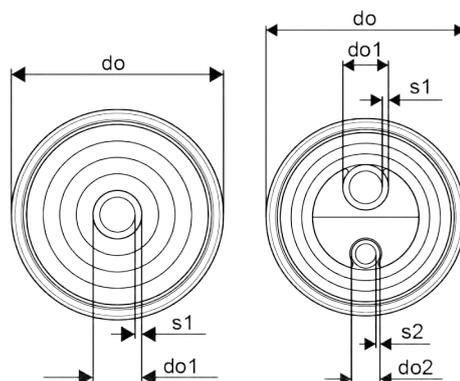
Uponor Ecoflex Aqua est le choix éprouvé avec une installation facile et une isolation de bonne qualité. Imbattable pour une installation rapide, fiable et donc très économique dans les systèmes de service d'eau chaude. La version double propose une solution avec un tube de circulation intégré, l'eau chaude et la circulation combinées dans un seul tube. Le profil de centrage bicolore simplifie le raccordement des tubes caloporteurs.

Le classement des tubes caloporteurs PE-Xa du système de canalisations Aqua est décrit dans la norme EN ISO 15875.

### Application

- Transport d'eau chaude du robinet pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement jusqu'à 70 °C selon EN ISO 15875.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/10 bars.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.

Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Tuyau caloporteur	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, couleur naturelle, PN 10 (SDR 7,4)
Profil central	Profil central en polyéthylène de couleur bleue/rouge pour tube double.



FR0000275

## Ecoflex Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
25/140	25 x 3,5	140	0,35	1,24	0,25	200	0,140
28/140*	28 x 4,0	140	0,35	1,30	0,31	200	0,149
32/140	32 x 4,4	140	0,40	1,42	0,42	200	0,161
40/175	40 x 5,5	175	0,45	2,40	0,66	200	0,160
50/175	50 x 6,9	175	0,55	2,70	1,03	200	0,186
63/175	63 x 8,6	175	0,65	3,20	1,65	200	0,224

\*Disponible uniquement en Finlande

## Ecoflex Aqua Twin 2x PN 10 / SDR 7,4

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,75	0,25 + 0,16	200	0,222
25-25/175	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,65	2,05	0,25 + 0,25	200	0,193
28-18/140*	28 x 4,0	18 x 2,5	140	0,65	1,40	0,31 + 0,13	200	0,228
28-22/140*	28 x 4,0	22 x 3,0	140	0,65	1,50	0,31 + 0,20	200	0,237
32-18/175*	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,70	2,30	0,42 + 0,13	200	0,198
32-20/175	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,70	2,40	0,42 + 0,16	200	0,198
32-22/175*	32 x 4,4	22 x 3,0	175	0,70	2,40	0,42 + 0,20	200	0,211
32-25/175	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,70	2,20	0,42 + 0,25	200	0,217
32-28/175*	32 x 4,4	28 x 4,0	175	0,70	2,50	0,42 + 0,31	200	0,222

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
40-25/175	40 x 5,5	25 x 3,5	175	0,90	2,45	0,66 + 0,25	200	0,234
40-28/175*	40 x 5,5	28 x 4,0	175	0,90	2,70	0,66 + 0,31	200	0,240
40-32/175	40 x 5,5	32 x 4,4	175	0,90	2,80	0,66 + 0,42	200	0,265
50-25/175	50 x 6,9	25 x 3,5	175	1,00	2,73	1,03 + 0,25	200	0,282
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	1,00	3,10	1,03 + 0,42	200	0,296
50-40/200	50 x 6,9	40 x 5,5	200	1,00	3,50	1,03 + 0,66	100	0,279
50-50/200	50 x 6,9	50 x 6,9	200	1,00	3,60	1,03 + 1,03	100	0,301

\*Disponible uniquement en Finlande

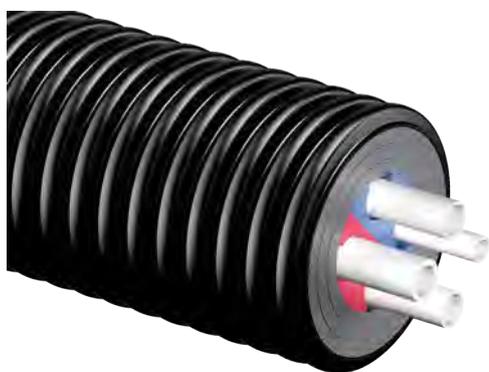
## 2.5 Chauffage et eau chaude du robinet

### Uponor Ecoflex Quattro

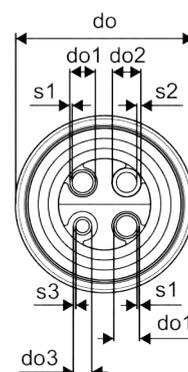
Uponor Ecoflex Quattro est une solution de canalisations tout en un pour toutes les exigences : des réseaux d'approvisionnement étendus ou un raccordement unique à un bâtiment. Il propose le chauffage, l'alimentation en eau chaude du robinet et les tubes de circulation dans la même enveloppe : deux tubes sont destinés à l'eau chaude du robinet et les deux autres au chauffage.

#### Application

- Transport de chauffage et d'eau chaude du robinet pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement jusqu'à 80 °C selon EN 15632 pour le chauffage et jusqu'à 70 °C selon EN ISO 15875 pour l'eau chaude du robinet.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/6 bars pour le chauffage et 10 bars pour l'eau chaude du robinet.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.



Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Tube caloporteur - eau chaude	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, couleur naturelle, PN 10 (SDR 7,4)
Tube caloporteur - chauffage	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, avec couche EVOH, couleur naturelle, PN6 (SDR11)
Profil central	Profil central en polyéthylène de couleur bleue/rouge.



RFM000236

### Ecoflex Quattro 2x PN 6 / SDR 11 + 2x PN 10 / SDR 7,4

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Tube caloporteur, do3 x s3 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 25-28-18/175*	2 x 25 x 2,3	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,40	200	0,270
2x 25-25-20/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,30	200	0,266
2x 25-25-25/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,41	200	0,273
2x 32-25-20/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,50	200	0,290
2x 32-25-25/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,64	200	0,296
2x 32-28-18/175*	2 x 32 x 2,9	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,60	200	0,294

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Tube caloporteur, do3 x s3 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 32-32-18/175*	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,8	2,80	200	0,303
2x 32-32-20/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,8	2,90	200	0,305
2x 32-32-25/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	2,78	200	0,311
2x 32-32-32/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	32 x 4,4	175	0,8	2,90	200	0,322
2x 40-32-18/200*	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	18 x 2,5	200	0,8	3,40	100	0,307
2x 40-32-20/200	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1,0	3,50	100	0,308
2x 40-40-25/200	2x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1,0	3,60	100	0,328
2x 40-40-28/200*	2x 40 x 3,7	40 x 5,5	28 x 4,0	200	1,0	3,70	100	0,331

\*Disponible uniquement en Finlande

## Uponor Ecoflex Quattro Midi

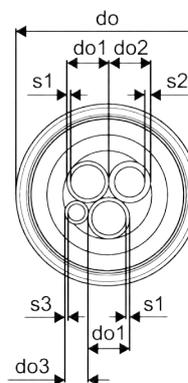
Uponor Ecoflex Quattro Midi est une solution de canalisations tout en un principalement destinée au raccordement unique d'un bâtiment où une flexibilité élevée est très recherchée. Il propose le chauffage, l'alimentation en eau chaude du robinet et les tubes de circulation dans la même enveloppe : deux tubes sont destinés à l'eau chaude du robinet et les deux autres au chauffage.

### Application

- Transport de chauffage et d'eau chaude du robinet pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement jusqu'à 80 °C selon EN 15632 pour le chauffage et jusqu'à 70 °C selon EN ISO 15875 pour l'eau chaude du robinet.
- Température/pression de charge maximale : 95 °C/6 bars pour le chauffage et 10 bars pour l'eau chaude du robinet.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.



Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m2) EN ISO 9969.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Tube caloporteur - eau chaude	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, couleur naturelle, PN 10 (SDR 7,4)
Tube caloporteur - chauffage	Tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) conforme à la norme EN ISO 15875, avec couche EVOH, couleur naturelle, PN6 (SDR11)



RF9000277

### Ecoflex Quattro Midi 2x PN 6 / SDR 11 + 2x PN 10 / SDR 7,4

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Tube caloporteur, do2 x s2 [mm]	Tube caloporteur, do3 x s3 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
2x 25-25-20/140	2x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,84	200	0,282
2x 32-25-20/140	2x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,70	2,00	200	0,303
2x 40-32-25/175	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,80	3,20	200	0,307

## 2.6 Eau froide et rafraîchissement

### Uponor Ecoflex Supra

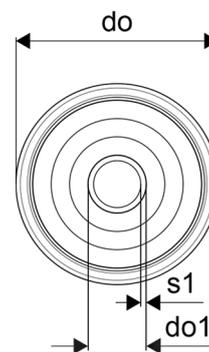
Ecoflex Supra est conçu pour les applications d'eau potable froide et la distribution d'eau réfrigérée pour les systèmes de rafraîchissement où aucune protection contre le gel n'est requise. Supra est optimisé pour une utilisation dans des applications à des températures comprises entre -10 °C et +20 °C.

#### Application

- Transport d'eau potable froide ou de rafraîchissement pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement : +20 °C.
- Pression maximale : 16 bars à 20 °C.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.



Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Tuyau caloporteur	Polyéthylène PE100 RC, noir avec rayures bleues, PN 16 (SDR 11).



RP0000242

#### Ecoflex Supra PN 16 / SDR 11 - sans câble

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200	0,305
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,47	0,83	200	0,184
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,67	1,31	200	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	1,97	2,07	200	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,72	2,96	100	0,267
90/175	90 x 8,2	175	1,00	3,14	4,25	100	0,338
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,368

## Uponor Ecoflex Supra PLUS

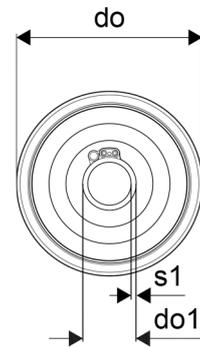
Ecoflex Supra PLUS est conçu pour les conduits d'alimentation en eau potable froide avec un ou deux câbles de protection contre le gel autorégulants, qui sont contrôlés par une unité de contrôle spécialement conçue avec un capteur. Le système permet le transport d'eau potable même aux températures ambiantes les plus basses. Alimentation électrique depuis un point d'alimentation à 150 m maximum.

### Application

- Transport d'eau potable froide ou évacuation sous pression dans des endroits où il existe un risque de gel pour les installations enterrées.
- Température de fonctionnement : +20 °C.
- Pression maximale : 16 bars à 20 °C.
- Vérification statique pour une forte charge de trafic de 60 tonnes.



Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Câble	Câble de protection contre le gel autorégulant, puissance de sortie nominale 10 W/m à 5 °C. Alimentation électrique depuis un point d'alimentation à 150 m.
Conduit	Tube PE pour insérer un capteur de mesure de la température.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Tuyau caloporteur	Polyéthylène PE100 RC, noir avec rayures bleues, PN 16 (SDR 11).

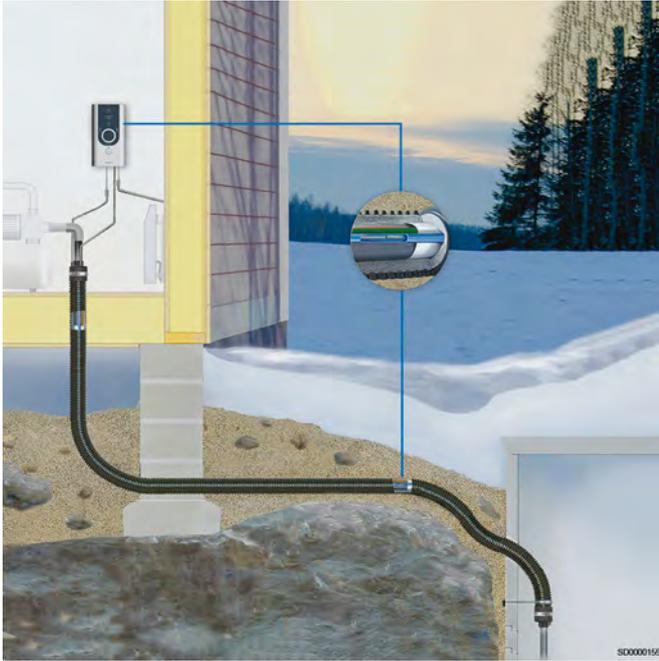


RP0000243

### Ecoflex Supra PLUS PN 16 / SDR 11 - avec câble de protection contre le gel autorégulant

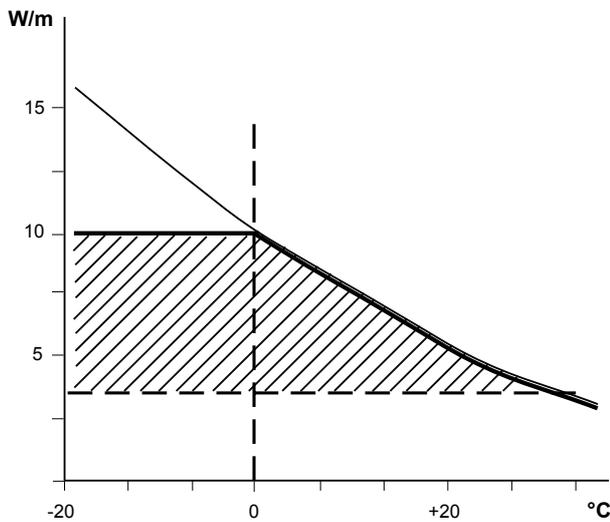
Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W / m · K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
32/140	32 x 2,9	140	0,50	1,20	0,54	150	0,157
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

## Câble autoréglant



Le câble de protection contre le gel du tube Supra PLUS est autoréglant et ne peut donc pas surchauffer.

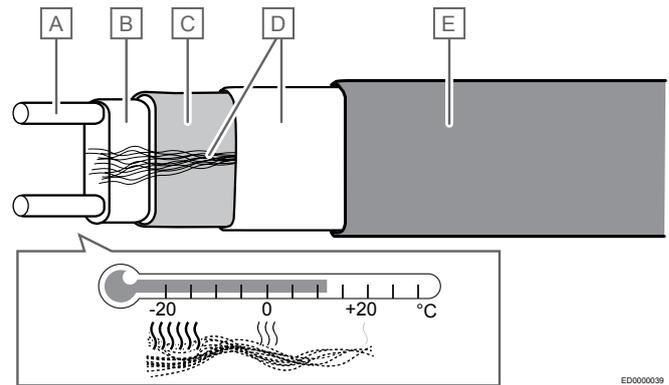
Le câble ne nécessite pas de maintenance mais doit être éteint et protégé contre les dommages mécaniques en cas de réparations sur la canalisation. Une fois les réparations terminées, la résistance de l'isolation doit être mesurée et consignée dans le journal de test.



Le câble de protection contre le gel fournit une pleine puissance dans la glace, l'eau froide ou dans une canalisation gelée. La zone désignée sur l'image présente la puissance d'entrée W/m en fonction de la température extérieure lorsque le câble de protection contre le gel est allumé en permanence.

L'utilisation du câble de protection contre le gel est contrôlée à l'aide d'une unité de contrôle avec des fonctions de minuterie et de thermostat. L'alimentation électrique du câble de protection contre le gel est coupée à partir de l'interrupteur de commande lorsqu'il n'y a pas de risque de gel. Si la canalisation est utilisée occasionnellement, le câble peut également être utilisé pour dégivrer une canalisation gelée.

## Fonctionnalité du câble



Rep.	Description
A	Conducteurs, fils de cuivre 1,2 mm <sup>2</sup>
B	Matériau de résistance autoréglant
C	Isolation électrique (polyoléfine)
D	Feuille d'aluminium et fils de drainage
E	Enveloppe extérieure

Le câble de protection contre le gel autoréglant a été spécialement conçu pour empêcher les canalisations de geler. Cette caractéristique, associée à une bonne isolation, garantit une solution sans gel et sûre. La partie chauffante du câble de protection contre le gel autoréglant est un polymère conducteur extrudé entre deux fils de cuivre (phase et neutre).

Dans les parties froides, un courant élevé passe d'un fil à l'autre en créant de la chaleur dans la matière centrale (B). Dans les parties plus chaudes du câble, la résistance de la matière augmente, le flux de courant ralentit et la production de chaleur est réduite. La production de chaleur du câble reste équilibrée et la capacité de chauffage est régulée en fonction des conditions ambiantes séparément dans chaque partie du tube.

À basse température, Supra PLUS fournit une puissance suffisante pour empêcher le gel. Lorsque la température augmente, la puissance est réduite et la génération de chaleur est moindre. La fonctionnalité d'autorégulation des tubes Supra PLUS assure des conditions de fonctionnement sûres.

## Unité de contrôle Uponor Ecoflex Supra PLUS



L'unité de contrôle Uponor Ecoflex Supra PLUS est un régulateur électronique conçu pour contrôler le câble de protection contre le gel autorégulant du tube Supra PLUS. L'unité de contrôle a deux fonctions : capteur de température ou minuterie fixe.

## Fonction minuterie



RP0000244

La minuterie sert à réguler l'alimentation électrique du câble. Il s'agit d'un moyen simple de réduire la consommation électrique et d'éviter un échauffement nocif de l'eau dans la canalisation. La zone de régulation de la minuterie correspond à un cycle de commutation de 30 minutes.

Sur le réglage maximum à 100 %, le câble de protection contre le gel est allumé pendant tout le cycle de commutation. Sur le réglage minimum à 10 %, le câble de protection contre le gel est allumé pendant 3 minutes et éteint pendant 27 minutes. Le cycle de commutation doit être sélectionné au cas par cas en fonction des conditions existantes. En cas d'utilisation d'une minuterie pour dégivrer un tube gelé, le bouton est réglé sur 100 %.

## Fonction du thermostat

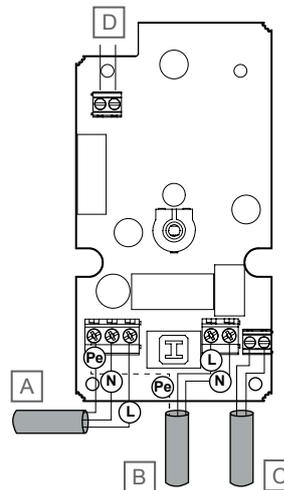


RP0000245

La fonction thermostat sert à contrôler le câble lorsqu'une certaine température prédéfinie ne doit pas être dépassée. La plage de température contrôlée à l'aide du thermostat est comprise entre 0 et 10 °C et le contrôle s'effectue à l'aide de la molette de réglage sur l'unité du thermostat.

Le capteur du thermostat est installé dans l'élément du tube à l'intérieur du tube d'alimentation. L'emplacement d'installation du capteur doit être l'emplacement le plus sensible au gel. Si le capteur ne peut pas être installé à l'emplacement le plus sensible au gel, cela doit être pris en compte en réglant une température de maintien du thermostat plus élevée.

## Connexions



SD0000154

Rep.	Description
A	Câble d'alimentation 230 V AC
B	Câble chauffant
C	Sonde de température externe
D	Télécommande

Retirez la molette de réglage, dévissez la vis de fixation et retirez le couvercle du thermostat. Branchez le câble d'alimentation 230 V AC (A), le câble chauffant Supra PLUS (B), le câble du capteur (C) et la terre de protection sur le câble d'alimentation entrant et le flexible de protection du câble chauffant. L'épaisseur des fils de raccordement est déterminée en fonction du calibre du fusible principal. 10 A -> 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> et 16 A -> 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Les installations doivent être effectuées conformément à la méthode d'installation fixe. L'unité de contrôle dispose également d'un commutateur sans potentiel (tension 230 V CA ou SELV, charge maximale 5 A) pour la commande à distance, qui est activée en cas d'anomalie. Si nécessaire, percez un trou dans la partie supérieure de l'appareil pour le câble de surveillance à distance, qui doit être posé en fonction des exigences de la tension de contrôle.

## Uponor Ecoflex Mantle



Ecoflex Mantle est une enveloppe isolée pour l'entrée des canalisations d'eau. Elle protège les parties d'une canalisation d'eau les plus sensibles au gel, généralement près des fondations du bâtiment ou à l'intérieur d'un système de plancher ventilé. L'enveloppe peut être utilisée pour les bâtiments neufs et la rénovation.

Le manteau est équipé d'un câble de protection contre le gel qui empêche la canalisation d'eau de geler. Il s'agit d'un moyen simple et efficace de protéger les canalisations d'eau autour du bâtiment contre les dommages causés par le gel et, parallèlement, il fonctionne comme un tube d'enveloppe pour la canalisation d'eau, permettant le remplacement de la canalisation d'eau en cas de dommage.

Le câble de protection contre le gel apporte la chaleur nécessaire dans le tube d'enveloppe, tandis que la couche d'isolation permet de retenir la chaleur dans le tube d'enveloppe. L'eau ne gèle pas, même à des températures extrêmement froides dans tous les lieux susceptibles de geler.

Les raccordements du câble de protection contre le gel dans le tube d'enveloppe Mantle sont prêts à l'emploi. Le raccordement au réseau électrique se fait avec une fiche ; la prise de courant utilisée doit être équipée d'une protection contre les courants de fuite. Le côté raccordement comporte environ 1 m de câble de protection contre le gel supplémentaire, qui peut être utilisé pour protéger le tube caloporteur contre le gel pendant la construction en hiver. La fiche est branchée sur la prise lorsqu'il existe un risque de gel des canalisations d'eau. La capacité maximale du câble est de 10 W/m, suffisante pour conserver une canalisation d'eau non gelée à une température de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

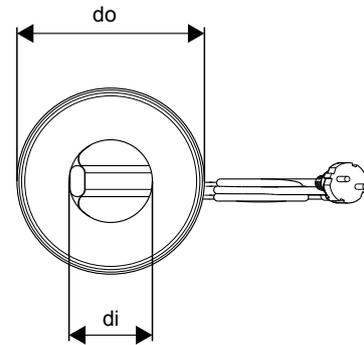
## Uponor Ecoflex Supra Standard

Supra Standard est une canalisation d'eau isolée polyvalente. Le câble de protection contre le gel à résistance constante contrôlée par régulateur empêche le tube de geler. Le régulateur maintient également la température du tube au niveau requis. Le système peut être branché à une tension de 230 V ou de 400 V. Supra Standard est une solution économique pour l'installation de longs conduits d'eau non gelée et d'eaux usées ainsi que de conduits de différents fluides industriels dans des conditions sensibles au gel. Sa consommation électrique est faible, car la température de surface du câble est surveillée très soigneusement.

Le tube Supra Standard est fabriqué avec deux câbles à résistance constante sur toute la longueur du câble. Le câble jaune  $2 \times 0,48\ \Omega/\text{m}$  est destiné aux longueurs de tube comprises entre 70 et 300 m et le câble blanc  $2 \times 0,05\ \Omega/\text{m}$  aux longueurs comprises entre 150 et 700 m. Les canalisations plus longues nécessitent plusieurs points d'alimentation électrique.

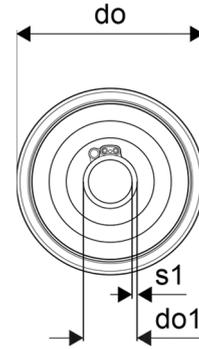
Supra Standard est livré sur couronne et prêt à être installé. Le système contient des ensembles complets pour raccorder, brancher et prolonger un tube (les raccords de tubes caloporteurs ne sont pas présents dans les ensembles).

Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Câble	Câble de protection contre le gel autorégulant, puissance nominale de 10 W/m et tension d'alimentation de 230 V.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{10} = 0,037\ \text{W/mK}$ .



Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Diamètre intérieur di [mm]	Poids [kg/m]	Longueur max. de livraison [m]
90	25 – 40	5,4	5

Type	Description
Tube gainé	Polyéthylène ondulé (HDPE). Rigidité annulaire SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Câble	Câbles de protection contre le gel à résistance constante : Câble jaune $2 \times 0,48\ \Omega/\text{m}$ pour les longueurs de tube comprises entre 50 et 300 m et câble blanc $2 \times 0,05\ \Omega/\text{m}$ pour les longueurs comprises entre 150 et 700 m.
Isolation	Mousse de polyéthylène (PE-X) réticulée à cellules fermées et à élasticité permanente. Conductivité thermique : $\lambda_{10} = 0,037\ \text{W/mK}$ .
Tuyau caloporteur	Polyéthylène PE100 RC, noir avec rayures bleues, PN 16 (SDR 11).

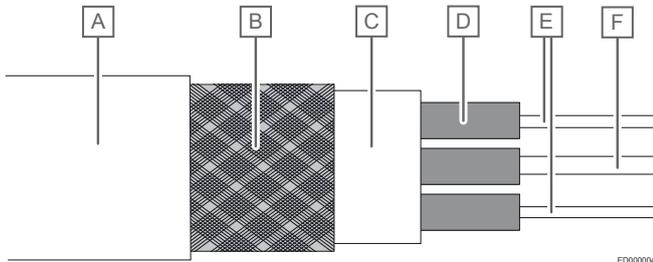


RP0002/5

## Ecoflex Supra Standard PN 16 / SDR 11 - avec câble blanc ou jaune

Type	Tube caloporteur, do1 x s1 [mm]	Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Rayon de courbure [m]	Poids [kg/m]	Tube caloporteur de volume [l/m]	Longueur de bobine [m]	Valeur U - [W/ m·K]
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

## Câble à résistance constante standard Supra



ED000046

### Fonction du câble

La puissance de chauffage du câble à résistance constante sur un tube Supra Standard est contrôlée à l'aide d'un régulateur et d'une sonde NTC. La sonde de température fixée sur la surface du câble communique les besoins de chauffage avec le régulateur et garantit que le câble ne peut pas surchauffer, même dans des conditions de température défavorables. Cela permet de conserver les qualités de résistance à la pression du tube, tandis que la matière plastique n'est pas endommagée.

Le régulateur active et coupe l'alimentation afin que la température de surface du câble reste à la valeur standard définie (0 – 30 °C). Grâce aux bonnes propriétés d'isolation, la durée des périodes de chauffage effectives est d'environ 40 % du temps total, permettant des économies considérables de consommation d'énergie par rapport au chauffage continu. Les câbles à résistance constante Supra Standard permettent l'approvisionnement en électricité depuis un point sur une ligne de 700 mètres de long.

### Câble blanc

Rep.	Description
A	Enveloppe extérieure 0,6 mm PVC
B	Tresse de cuivre
C	Mantle 0,4 mm
D	Isolation PVC 0,4 mm
E	Fils de résistance 0,05 Ω/m
F	Fil de cuivre 2,5 mm <sup>2</sup>

Câble blanc - 230 V/400 V, 2 x 0,05 Ω/m (min. 150 m – max. 700 m)

### Câble jaune

Rep.	Description
A	Enveloppe extérieure 0,6 mm PVC
B	Tresse de cuivre
C	Mantle 0,4 mm
D	Isolation PVC 0,4 mm
E	Fils de résistance 0,48 Ω/m
F	Fil de cuivre 1,5 mm <sup>2</sup>

Câble jaune - 230 V/400 V, 2 x 0,48 Ω/m (min. 50 m – max. 300 m)

## Thermostat Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4



HF000284

Le thermostat Supra Standard ETN4 sert à contrôler le câble de traçage thermique à résistance constante des tubes Supra Standard. Il est livré dans un boîtier de commutation étanche aux projections d'eau et avec une sonde de température raccordée par un cordon de 10 m. Le grand écran rétroéclairé procure une vue claire du statut, tandis que les trois boutons de navigation permettent une utilisation facile du menu. Le thermostat permet de régler la température souhaitée dans une plage comprise entre -19,5 et +70 °C. Pour les tubes Supra Standard, la plage de température recommandée est comprise entre 0 et +20 °C.

Le câble d'alimentation, le câble de traçage thermique à résistance constante et le câble de sonde à installer dans l'élément du tube sont tous raccordés au thermostat ETN4. Veuillez consulter le schéma de câblage pour des informations plus détaillées sur les raccordements.

# 3 Composants Uponor Ecoflex

**REMARQUE!**  
Des informations détaillées sur la gamme de composants, les dimensions, etc. sont disponibles dans la liste de prix.

Rep.	Description
A	Raccordement
B	Raccord orientable
C	Coude
D	Bague de point fixe
E	Té
F	Bride
G	Réducteur
H	Manchon
I	Raccordement égal

## 3.1 Raccords Uponor Wipex

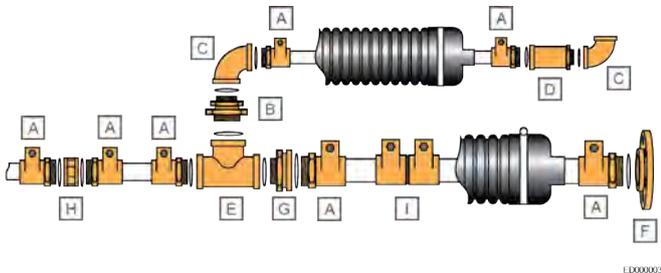


Les raccords Uponor Wipex sont conçus pour raccorder des tubes PE-Xa pour le service d'eau chaude et froide dans les installations de chauffage domestique et urbain. Les raccords Uponor Wipex présentent une conception robuste et simple, avec une force de préhension élevée et des performances d'étanchéité non affectées par les fluctuations de température. L'installation des raccords est également facile et efficace, sans outil spécial nécessaire. Vu que les raccords Uponor Wipex utilisent un joint torique, l'utilisation de téflon ou de chanvre pour une étanchéité supplémentaire n'est pas requise.

Les raccords Uponor Wipex sont en laiton DR résistant à la dézincification, avec un bon niveau de résistance à la corrosion et de durabilité.

### Technique de raccordement Uponor Wipex

**REMARQUE!**  
Lors du raccordement du système Uponor Wipex à des composants tiers, le raccord Uponor Wipex de terminaison doit avoir un filetage intérieur (p. ex. un coude).



### Dimensions

Les raccords Uponor Wipex sont disponibles pour des dimensions de tubes comprises entre 25 et 110 mm, dans deux séries marquées PN 6 et PN 10.

## 3.2 Raccords Uponor Ecoflex



Les raccords Uponor Ecoflex sont conçus pour raccorder des tubes PE-Xa dans des installations de chauffage urbain. Les raccords Uponor Ecoflex sont disponibles pour des dimensions de tubes comprises entre 125 et 160 mm, dans la classe de pression PN 6.

## 3.3 Adaptateurs pour raccords Uponor Wipex et Ecoflex



Le système Uponor Ecoflex comprend une gamme d'adaptateurs permettant de connecter des raccords Uponor Wipex et Ecoflex à d'autres systèmes. Ils comprennent :

- Adaptateur Uponor Wipex S-Press (pour le raccordement au système de tube composite multicouche Uponor)
- Adaptateur Uponor Wipex RS (pour le raccordement au système Uponor Riser)
- Adaptateur soudable Uponor Ecoflex (pour le raccordement de tubes de chauffage urbain en acier)

### 3.4 Raccords Uponor Q&E



Le raccord Uponor Q&E est basé sur une méthode où un tube Uponor PE-Xa est progressivement agrandi avec une bague Q&E (PEX) montée à l'extérieur, puis en lui permettant de se rétracter sur un embout de raccordement. La technique peut être utilisée car le matériau Uponor PEX peut quasiment revenir à sa taille d'origine, même après une très grande dilatation.

Ce type de raccordement est non amovible. Un autre avantage réside dans la réduction minimale du diamètre intérieur causée par le raccord.

#### Tests et approbations

Les raccords Uponor Q&E ont obtenu leurs premières certifications en 1995. Depuis, leurs performances ont été testées et ils ont été certifiés par plusieurs laboratoires officiels indépendants accrédités, tels que ATG (Belgique), DVGW (Allemagne), KIWA (Pays-Bas), MPA (Allemagne), SP (Suède), TGM (Autriche), QAS (Australie) ainsi que dans les propres laboratoires Uponor.

#### Gamme de raccords



Le système est basé sur les propriétés uniques des tubes Uponor PE-Xa et le raccord révolutionnaire Q&E.

Les raccords Uponor Q&E sont disponibles en laiton, en laiton résistant à la dézincification (DR) et en plastique durable et éprouvé appelé polyphénylsulfone (PPSU). Seul un outil d'extension est nécessaire pour connecter le tube au raccord.

Les raccords Uponor Q&E sont disponibles pour des dimensions de tubes jusqu'à 75 mm, dans les classes de pression PN 6 et PN 10.

### 3.5 Raccords en plastique pour tubes Ecoflex Supra



#### REMARQUE!

Les raccords en plastique décrits dans cette section sont des produits tiers et ne sont pas fournis par Uponor.



Rep.	Description
A	Raccord à compression
B	Raccords pour électrofusion

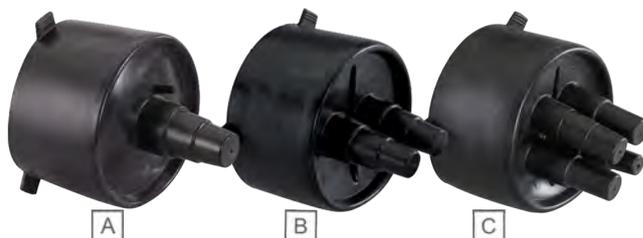
Les raccords à compression en plastique ont fait leurs preuves depuis de nombreuses années en tant que raccordement idéal des tubes caloporteurs PE-HD. Ces raccords permettent une connexion sûre et une installation rapide des systèmes de tubes Supra. Les tubes Supra peuvent également être connectés par des raccords pour électrofusion couramment disponibles et approuvés pour les tubes PE 100 et SDR 11.

### 3.6 Embouts en caoutchouc Uponor Ecoflex



#### REMARQUE!

L'étanchéité des embouts en caoutchouc Uponor Ecoflex a été testée jusqu'à 0,3 bar.

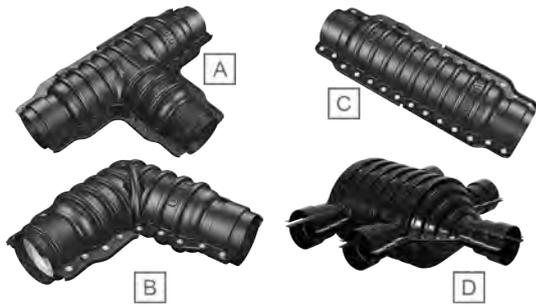


Rep.	Description
A	Single
B	Twin
C	Quattro

Les embouts en caoutchouc Uponor Ecoflex protègent l'isolation aux extrémités des tubes et assurent les partitions entre les composants. Il est important d'assurer cette protection contre l'humidité et les dommages, afin que l'ensemble du système puisse jouer son rôle de manière optimale pendant de nombreuses années.

Une bague d'étanchéité est également fournie pour empêcher la pénétration d'eau. Les embouts peuvent être assemblés en les tirant sur les extrémités des tubes, puis en les fixant complètement avec une bague de serrage.

### 3.7 Kits d'isolation Uponor Ecoflex



PH0000154

Rep.	Description
A	Kit d'isolation en T Uponor Ecoflex
B	Kit d'isolation coudée Uponor Ecoflex
C	Kit d'isolation droite Uponor Ecoflex
D	Kit d'isolation en H Uponor Ecoflex

La sélection de kits d'isolation comprend différents kits en T, un kit coudé et un kit droit. En raison de leur conception spéciale et de leur matériau ABS de haute qualité, les kits d'isolation peuvent supporter un poids de 60 tonnes. De plus, les kits d'isolation sont montés avec des demi-coques en mousse qui réduisent la déperdition de chaleur pendant le fonctionnement.

Un kit spécial d'isolation en H peut être utilisé pour raccorder le tube d'enveloppe des conduits simples aux conduits doubles.

### 3.8 Chambre Uponor Ecoflex



RP0000241

Sans répartition de charge, la chambre peut, avec une couche de sable de 50 cm, supporter une charge à court terme de 3 000 kg (6 000 kg/m<sup>2</sup>) - par exemple le passage d'un tracteur. Le couvercle de la chambre peut supporter une charge continue allant jusqu'à 500 kg (1 000 kg/m<sup>2</sup>), p. ex. une voiture en stationnement.

Les chambres de raccordement Uponor sont conçues pour les raccords de tubes qui ne peuvent pas être réalisés avec un kit d'isolation Uponor. La chambre est fabriquée en polyéthylène et, à l'intérieur, elle est revêtue d'une couche d'isolation pour réduire la déperdition de chaleur. La chambre a une structure étanche et convient à toutes les dimensions de tubes (tube d'enveloppe de taille 140, 175, 200 et 250 mm).

### 3.9 Coude de raccordement de logement Uponor Ecoflex simple/double

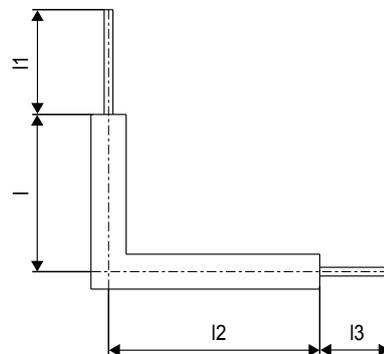


FR0000240

Uponor propose le coude de raccordement de logement Ecoflex pré-isolé pour simplifier l'entrée dans le logement via la dalle de plancher avec un rayon de courbure minimal. Il est constitué de tubes caloporteurs PE-Xa en polyuréthane expansé avec une enveloppe extérieure PE-HD.

Les coudes de raccordement de logement sont disponibles pour les tubes simples dans des dimensions comprises entre 40 et 75 mm et pour les tubes doubles dans des dimensions comprises entre 25 et 75 mm.

#### Dimensions



ZD0000075

L	L1	I2	I3
900	200	1200	200

## 3.10 Conduits muraux Uponor Ecoflex

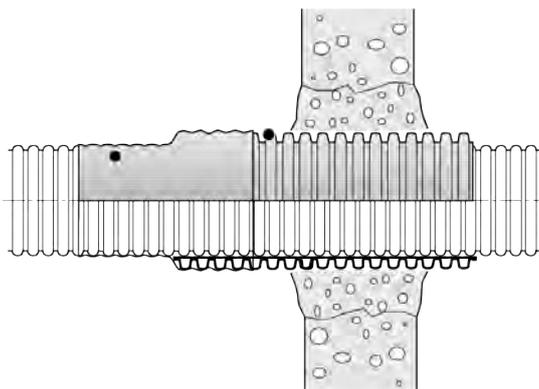
### Ensemble de manchons muraux NPW



PH0000156

L'ensemble manchon mural est non étanche à la pression (NPW) et peut être utilisé pour l'entrée dans les fondations d'un bâtiment au-dessus du niveau de la nappe phréatique. Le manchon mural est monté en place lorsque les fondations sont coulées ou est installé dans un trou percé ensuite.

L'ensemble contient un manchon mural et un manchon rétractable.



SD0000148

Le manchon rétractable empêche l'eau de s'infiltrer dans les fondations entre le tube et le manchon mural.

#### Dimensions

Taille du tube d'enveloppe [mm]	DE du tube de manchon [mm]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

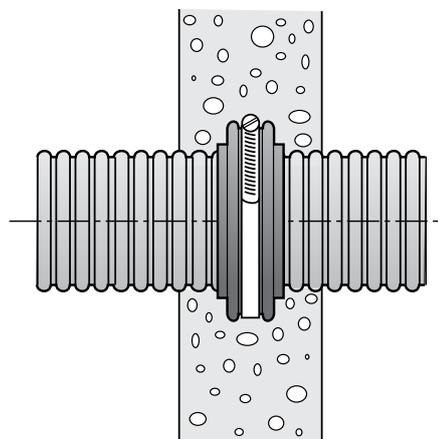
### Solution d'étanchéité murale encastrée NPW



PH0000157

La solution d'étanchéité murale encastrée non étanche à la pression (NPW) assure efficacement l'étanchéité de l'entrée dans une structure en béton et empêche l'humidité de pénétrer dans le bâtiment. L'étanchéité au radon a également été testée.

L'ensemble contient la solution d'étanchéité murale encastrée et la bague de serrage.



SD0000148

#### Dimensions

Taille du tube d'enveloppe [mm]	Diamètre extérieur de la solution d'étanchéité [mm]*
140	190
175	225
200	250
250	300

\* Hors 5 mm pour vis de tension.

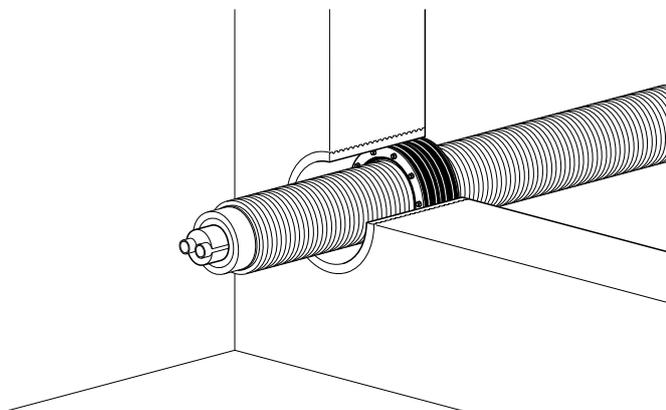
## Solution d'étanchéité murale Uponor Ecoflex PWP

### Solution d'étanchéité murale PWP



PH0000158

Un joint mural Uponor étanche à la pression PWP doit être utilisé partout où de l'eau sous pression peut être présente, p. ex. en raison du niveau élevé de la nappe phréatique. Il peut être utilisé directement dans un trou revêtu dans du béton étanche ou dans un tube en fibrociment bétonné ou maçonné en place.



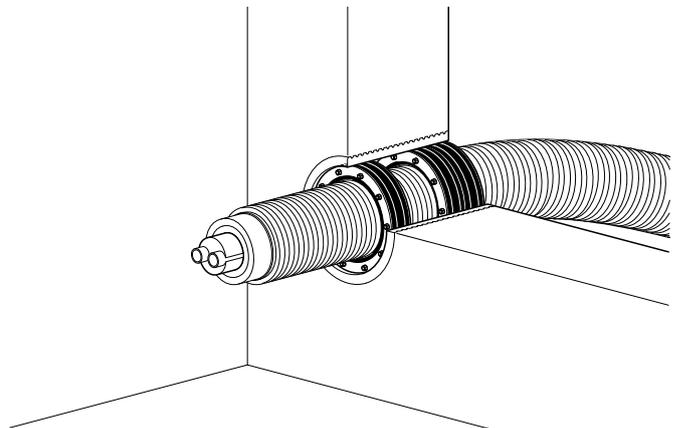
SD0000159

### Insert supplémentaire PWP



PH0000159

S'il n'est pas possible d'introduire le tube d'enveloppe perpendiculairement dans le conduit mural, utilisez l'insert supplémentaire Uponor Ecoflex pour disperser les éventuelles contraintes.



SD0000151

Taille du tube d'enveloppe [mm]	Trou de carottage [mm]
68	125
140	200
175	250
200	300
250	350

### Ensemble résine époxy PWP



SD0000152

Les parois du trou de taraudage doivent être enduites de résine époxy avant d'installer la solution d'étanchéité murale PWP Uponor Ecoflex.



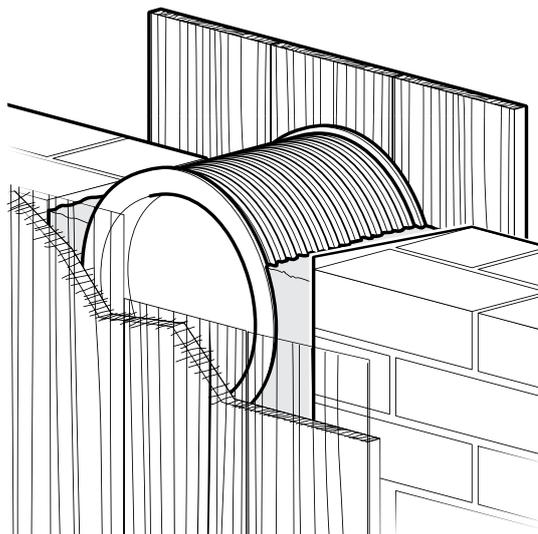
PH0000160

## Tube en fibrociment PWP



PH0000161

La solution d'étanchéité murale PWP peut également être montée dans un tube en fibrociment PWP Uponor Ecoflex.



SD0000153

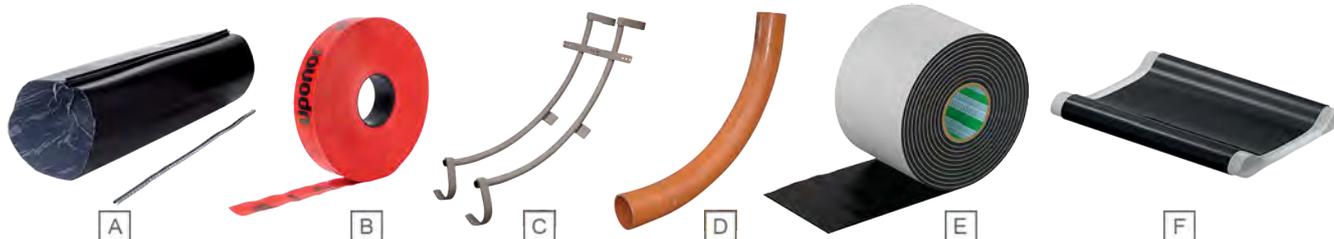
Le tube en fibrociment peut être fixé dans un mur en briques ou coulé dans un mur en béton.

## 3.11 Accessoires supplémentaires



### REMARQUE!

Pour des informations plus détaillées, la gamme de produits et la documentation, veuillez visiter le site Web Uponor : [www.uponor.com](http://www.uponor.com).



PH0000162

Rep.	Description	Informations complémentaires
A	Manchon de réparation Ecoflex	Les tubes d'enveloppe endommagés peuvent être réparés facilement et de manière fiable avec le manchon rétractable de réparation Uponor.
B	Ruban avertisseur de tranchée Ecoflex	Le ruban avertisseur de tranchée Uponor Ecoflex est posé au-dessus du tube flexible pré-isolé pour le marquer et l'identifier.
C	Support coudé de tube Ecoflex	Pour maintenir les tubes parfaitement en place dans les passages de plancher. Plusieurs supports coudés de tubes peuvent être assemblés côte à côte.
D	Angle du conduit Ecoflex	L'angle du conduit est utilisé comme tube d'enveloppe lors de l'acheminement des éléments des tubes isolés dans les bâtiments. Le matériau est du plastique PVC.
E	Ruban rétractable Ecoflex	Ruban rétractable utilisé pour étanchéifier les tubes d'enveloppe endommagés
F	Manchon rétractable Ecoflex	Tube d'enveloppe d'étanchéité avec chambre ou autres sorties d'enveloppe

## kits Uponor Ecoflex Supra PLUS



PH0000155

Rep.	Description
A	Kit de raccords en T Ecoflex Supra PLUS
B	Kit de raccordement et d'extrémité Ecoflex Supra PLUS
C	Kit de raccords droits Ecoflex Supra PLUS

## Kits Uponor Ecoflex Supra Standard



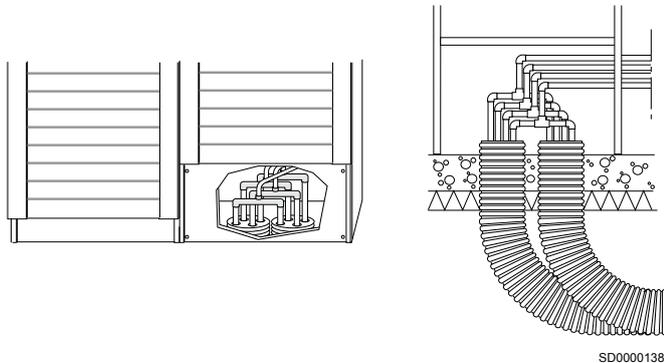
PH0000163

Rep.	Description
A	Kit de raccords d'enveloppes Ecoflex
B	Kit d'isolation en té Ecoflex plus ensemble de câbles Supra Standard S2
C	Raccordement et terminaison d'extrémité Ecoflex Supra Standard
D	Kit de raccords d'enveloppes Ecoflex plus ensemble de câbles Supra Standard S1

# 4 Planification/conception

## 4.1 Bases de la conception

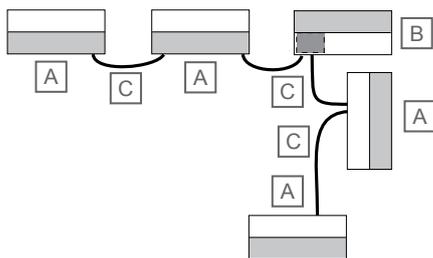
### Alignement des éléments



SD0000138

La flexibilité du système de canalisations permet de planifier les tranchées de manière flexible et en tenant compte de l'environnement. Lorsque l'élément du tube est acheminé dans le bâtiment, le choix de l'emplacement d'entrée doit tenir compte des exigences d'espace du rayon de courbure du tube.

### Liaison



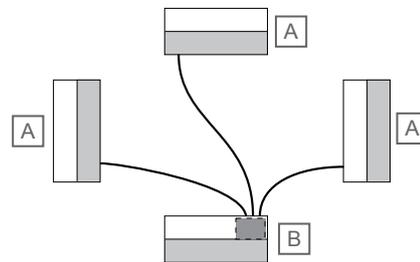
SD0000137

Rep.	Description
A	Utilisateur du chauffage
B	Centre de chauffage
C	Ecoflex Quattro

La mise en œuvre du système le plus efficace en matière de coûts d'exploitation et d'installation est assurée avec des tubes doubles ou des tubes qui associent uniformément des tubes caloporteurs de chauffage et d'eau chaude du robinet Ecoflex Quattro. Les produits Quattro présentant des déperditions thermiques inférieures par rapport à la combinaison correspondante de tubes ThermoAqua sont donc particulièrement bien adaptés à une installation dans des maisons mitoyennes et de petits immeubles d'habitation.

Le nombre de raccords dans le sol peut être réduit pour les petits bâtiments en utilisant la technique de liaison. Cette technique est particulièrement bien adaptée aux emplacements où les maisons sont alignées et les dimensions des produits Quattro sont suffisantes pour la capacité requise. L'espace au sol requis Quattro est très réduit, ce qui permet de réaliser des raccords de liaison à l'intérieur des appartements. Par exemple, la base surélevée de l'armoire d'entrée peut être utilisée comme espace de liaison.

### Lignes spécifiques pour les bâtiments

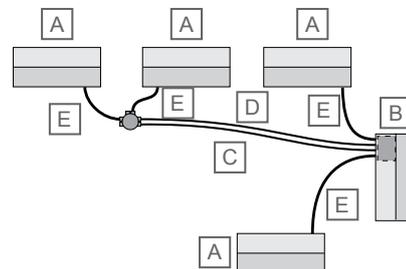


SD0000139

Rep.	Description
A	Utilisateur du chauffage
B	Centre de chauffage

Dans les propriétés composées de plusieurs bâtiments, des raccords directs du logement à la chaufferie sont recommandés si le chauffage central se situe dans un emplacement central. L'installation entre les bâtiments est rapide dès la sortie de la couronne et aucun raccordement n'est requis. Les tranchées ne doivent pas être maintenues ouvertes pour les tests de pression. La taille des tubes utilisés est réduite, ce qui permet d'utiliser des tubes doubles pour le chauffage et l'eau chaude du robinet ou des tubes Quattro.

### Combinaison de produits



SD0000140

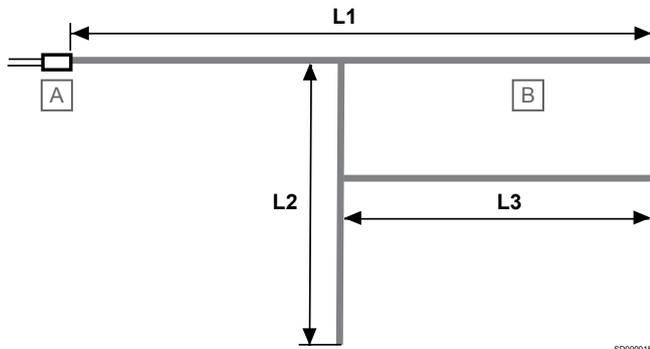
Rep.	Description
A	Utilisateur du chauffage
B	Centre de chauffage
C	Uponor Ecoflex VIP Thermo / Thermo / Varia Twin
D	Uponor Ecoflex VIP Aqua / Aqua Twin
E	Uponor Ecoflex Quattro

Les grands tubes caloporteurs Ecoflex Quattro et Aqua Twin permettent de les utiliser pour des installations efficaces même dans de grandes pièces de construction. Avec une combinaison optimale de produits, il est possible de réduire les déperditions de chaleur et d'améliorer l'efficacité de l'installation.

## 4.2 Planification Ecoflex Supra PLUS

### Planification électrique

**REMARQUE!**  
 $L1 + L2 + L3 < \text{longueur maximale autorisée } 150 \text{ m !}$



Rep.	Description
A	Câble d'alimentation 230 V AC
B	Uponor Ecoflex Supra PLUS

Supra PLUS doit être installé et protégé conformément aux réglementations locales. En raison de la structure des connexions parallèles, le câble de protection contre le gel autorégulant fonctionne également comme un câble d'alimentation potentiel pour les dérivations. Le réseau de tubes peut donc être composé de plusieurs dérivations. Il est important de noter que la longueur totale du réseau de tubes alimenté depuis un point ne doit pas dépasser la longueur d'installation maximale autorisée pour le câble de protection contre le gel.

Longueur d'installation maximale autorisée :

- 100 m pour un fusible 10 A
- 150 m pour un fusible 16 A

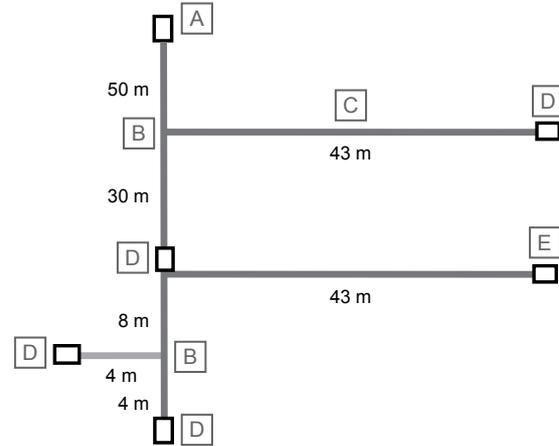
Il est recommandé de regrouper plusieurs tubes courts en un circuit. Chaque circuit doit avoir son propre blindage.

### Longueur du circuit

Les longueurs des tubes sont additionnées ; 0,5 m est ajouté pour chaque raccordement et terminaison ; 1,5 m est ajouté par dérivation. Réservez également suffisamment de câble pour envelopper d'autres sources de déperdition thermique (vannes, passages, etc.).

### Protection

#### Circuits de câbles



Rep.	Description
A	Point d'alimentation, longueur 126 m
B	Dérivation en T
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Terminaison d'extrémité
E	Point d'alimentation, longueur 62 m

La longueur totale du câble de protection contre le gel est utilisée pour déterminer le nombre et la taille des dispositifs de sécurité et le nombre de circuits de tubes indépendants. Par exemple, les canalisations mesurent 182 m de long. La longueur totale avec les dérivations et la réservation pour le raccordement est de 188 m.

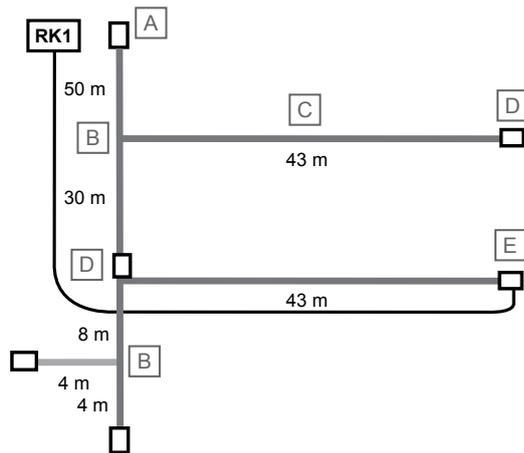
#### Exemples de calculs

Les deux circuits de câbles suivants sont sélectionnés à titre d'exemple :

A)  $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$ , soit un total de 126 m pour un dispositif de sécurité de 16 A

E)  $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$ , soit un total de 62 m pour un dispositif de sécurité de 10 A

## Circuits de câbles RK1



SD0000158

Rep.	Description
A	Point d'alimentation, longueur 126 m
B	Dérivation en T
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Terminaison d'extrémité
E	Point d'alimentation, longueur 62 m

Si l'alimentation ne peut pas être organisée dans les deux sens, à partir de boîtes à fusibles différentes, un câble de masse doit être installé dans la tranchée pour le deuxième point d'alimentation lorsque l'alimentation provient de RK 1. Le point d'alimentation 2 peut également être transféré au point 3 et l'alimentation du circuit peut être organisée via une alimentation centrale. Utilisez des tés et des alimentations de dérivation en remplaçant l'une des dérivations par un câble d'alimentation.

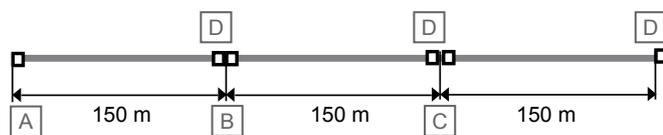
### Exemples de calculs

Les deux circuits de câbles suivants sont sélectionnés à titre d'exemple :

A)  $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$ , soit un total de 126 m pour un dispositif de sécurité de 16 A

E)  $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$ , soit un total de 62 m pour un dispositif de sécurité de 10 A

### Exemple – raccordement d'une canalisation de 450 m



SD0000159

Rep.	Description
A	Point d'alimentation 1
B	Point d'alimentation 2
C	Point d'alimentation 3
D	Terminaison d'extrémité

Le câble de masse doit être posé dans la tranchée pour alimenter les points B et C. Les circuits doivent être maintenus séparés les uns des autres, non protégés par le même fusible (dans ce cas 3 x 16 A).

Le câble du tube Supra PLUS est un câble de protection contre le gel alimenté en parallèle. Les conducteurs ne doivent pas être raccordés aux extrémités des câbles, car cela court-circuiterait le câble.

Les extrémités de câbles Supra PLUS (150 m chacun) doivent être raccordées avec une terminaison.

## Ensemble de câbles Supra PLUS S1



18P00002/78

Câble d'alimentation - raccord de câble de protection contre le gel et terminaison d'extrémité de câble Câble de protection contre le gel - raccord de câble de protection contre le gel.

## Ensemble de câbles Supra PLUS S2



18P00002/79

Té de câble de protection contre le gel et terminaison d'extrémité de câble.

Chaque ensemble comprend des instructions d'installation détaillées pour l'installateur et l'électricien. Il est important de se familiariser avec les instructions avant l'installation. Les ensembles ne comprennent pas les raccords de tubes caloporteurs.

### Dispositifs de protection contre les surintensités

- Fusible enfichable 10 A ou 16 A, lent
- Disjoncteurs (automatiques) courbe G ou K
- Disjoncteur différentiel de fuite à la terre

Le circuit final alimentant le câble de protection contre le gel doit être protégé par un disjoncteur différentiel de fuite à la terre avec un courant de déclenchement de 30 mA.

### Dimensionnement du câble d'alimentation

Les câbles d'alimentation des tubes Supra PLUS doivent être dimensionnés en tenant compte des réglementations générales, des calibres des dispositifs de protection et des éventuelles pertes de tension. La section et la structure du câble doivent être choisies et le câble installé conformément à la réglementation, comme pour tout autre appareil électrique. La section de câble doit être choisie en fonction de la valeur nominale du dispositif de protection.

## Unité de contrôle

Le câble de protection contre le gel d'un tube Supra PLUS est contrôlé avec une unité de contrôle incluse dans l'ensemble de raccordement et de terminaison. L'unité de contrôle est un régulateur électronique conçu pour contrôler la canalisation d'eau Supra PLUS équipée d'un câble de protection contre le gel autorégulant. Elle comprend un interrupteur principal avec un indicateur lumineux, permettant de mettre sous tension/hors tension le câble.

L'unité de contrôle comporte deux modes de fonctionnement : mode de contrôle par thermostat avec une sonde de température ou mode de contrôle par minuterie basé sur une durée fixe. La méthode de contrôle peut être sélectionnée en soulevant le bouton de commande et en le tournant sur le réglage souhaité. Le mode de contrôle par thermostat peut être utilisé indépendamment du fait que la canalisation ait été installée complètement sous terre ou hors sol.

Le thermostat contrôle le câble en fonction des informations de la sonde, ce qui signifie que les conditions doivent être les mêmes sur toute la longueur de la canalisation. Utilisez la minuterie lorsque les conditions varient sur la longueur de la canalisation. Choisissez les périodes de « mise en marche » en fonction des conditions existantes.

## 4.3 Planification Ecoflex Supra Standard

### Planification électrique

Le système doit être installé et protégé conformément aux réglementations de sécurité électrique en vigueur. Afin de faciliter la planification et l'utilisation, un seul type de câble doit être raccordé à chaque circuit. En raison de la structure des connexions parallèles, le câble de protection contre le gel fonctionne également comme un câble d'alimentation potentiel pour les dérives. Le réseau de tubes peut donc être composé de plusieurs dérives. Un plan d'installation et des dessins techniques doivent être établis pour toutes les installations de câbles de protection contre le gel.

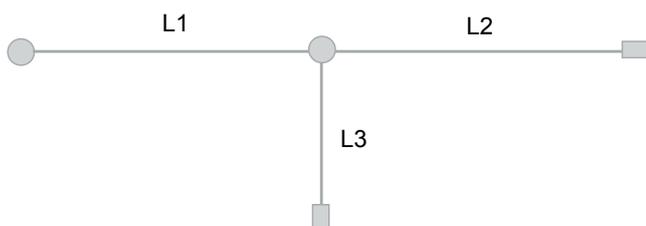
Les plans doivent être dessinés par un électricien ou un prestataire qualifié en fonction des instructions du fabricant. Le dessin technique doit comprendre les informations suivantes : type de câble de protection contre le gel, sa capacité, sa longueur, son positionnement dans l'emplacement chauffé, nombre de câbles de protection contre le gel dans l'emplacement d'installation, longueur et type du câble d'alimentation.

Les tubes Supra Standard sont toujours contrôlés à l'aide du thermostat Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4.

### Longueur du circuit

#### REMARQUE!

$L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = L$ , longueur de circuit utilisée pour déterminer l'option de raccordement correcte.



Les longueurs des tubes sont additionnées. Ajoutez 0,5 m pour le raccordement et la terminaison et 1,5 m pour chaque dérivation. Ajoutez également suffisamment de câble pour envelopper d'autres

sources de déperdition thermique (vannes, entrées, etc.). Dans les réseaux étendus, les lignes doivent être regroupées dans des circuits de raccordement adaptés afin que le câble fournisse la puissance requise par mètre W/m (voir les tableaux de capacité de chauffage).

Différents circuits de raccordement peuvent être contrôlés avec le même régulateur si la puissance totale ne dépasse pas la capacité de charge maximale  $P = 6\,400 \text{ W}$ . Si plusieurs circuits de contrôle sont présents, la sonde est installée sur un circuit. Tous les circuits sont ensuite contrôlés en fonction des informations fournies par la sonde. L'adéquation de la puissance doit être prise en compte pour tous les circuits, si la température varie considérablement d'un circuit à l'autre.

### Exemple

Une canalisation d'une longueur totale de 120 m et de dimensions 32/90 est installée sur un pont tubulaire à l'extérieur, dans un emplacement sensible au refroidissement éolien, où la température de dimensionnement doit être de  $-50 \text{ °C}$ . La puissance requise est de 14 W/m. La tension de raccordement sélectionnée est de 230 V, avec un câble 2 x 0,48 W/m (câble jaune). Le raccordement 2 x 0,48 W/m en parallèle + retour Cu permet d'obtenir une puissance de 15 W/m.

### Protection

La longueur totale de la canalisation détermine le nombre de circuits de raccordement indépendants, le nombre de dispositifs de sécurité et leur dimensionnement. La protection est assurée par un fusible enfichable de 10 A ou 16 A, un interrupteur de protection de ligne (fusible automatique) courbe G ou K et un disjoncteur différentiel de fuite à la terre de 30 mA, pouvant également être utilisé comme disjoncteur différentiel de fuite à la terre sur des canalisations contenant des fluides inflammables.

### Éléments de raccordement Supra Standard

Le système Supra Standard contient des kits de raccordement de câbles complets pour le raccordement, la dérivation et l'extension des tubes. Les kits ne contiennent pas de connecteurs pour les tubes caloporteurs.

#### Raccordement, extension et terminaison, Ensemble de câbles S1

- Thermostat Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4
- Éléments électriques requis
- Embouts

#### Dérivation en T, extension et terminaison, ensemble de câbles S2

- Goulotte d'isolation de té de dérivation
- Éléments électriques requis

Les instructions détaillées pour l'installateur et l'électricien sont des documents IM distincts, qui peuvent être téléchargés sur le site Web Uponor local.

### Dimensionnement du câble d'alimentation

Les câbles d'alimentation des tubes Uponor Ecoflex Supra Standard doivent être dimensionnés en tenant compte des réglementations générales, du dimensionnement des dispositifs de sécurité et des éventuelles chutes de tension. La sélection et l'installation de la section et de la structure du câble doivent être effectuées en fonction de la réglementation, comme pour tous les autres équipements électriques. La section de câble doit être choisie en fonction de la tension nominale du dispositif de sécurité.

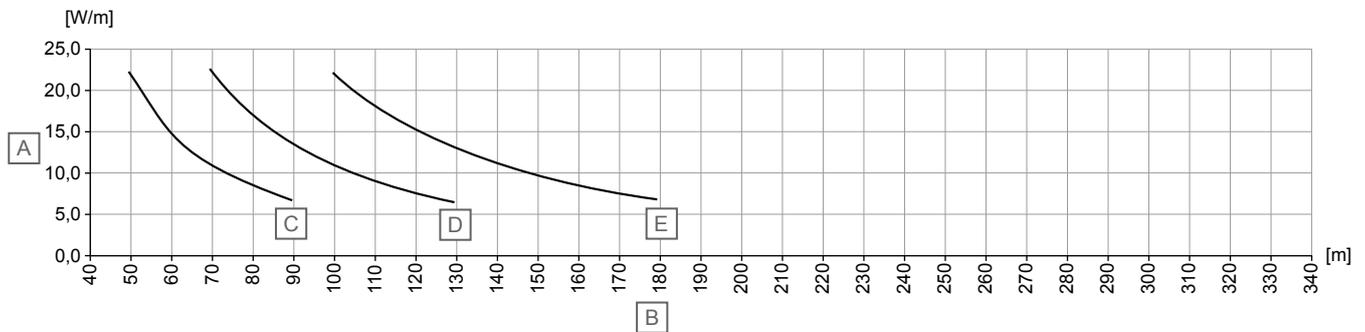
## Exploitation, maintenance et réparation des canalisations

La température de fonctionnement continue maximale autorisée du câble de protection contre le gel est de 70 °C et ne doit pas être

dépassée. Le câble de protection contre le gel ne nécessite aucune maintenance. Le câble de protection contre le gel doit être éteint et protégé contre les dommages mécaniques en cas de réparations sur la canalisation. Après les réparations, un nouveau protocole de test doit être rempli.

## Tableaux de capacité de chauffage

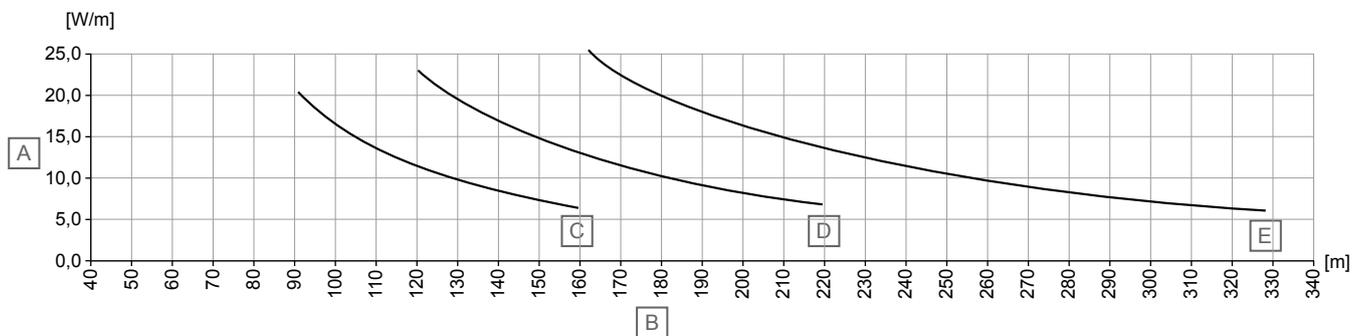
### Câble jaune 2 x 0,48 Ω/m + Cu, 230 V



D10000143

Rep.	Description
A	Capacité [W/m]
B	Longueur du câble [m]
C	2 x 0,48 Ω/m série
D	0,48 Ω/m + Retour Cu
E	2 x 0,48 Ω/m parallèle + retour Cu

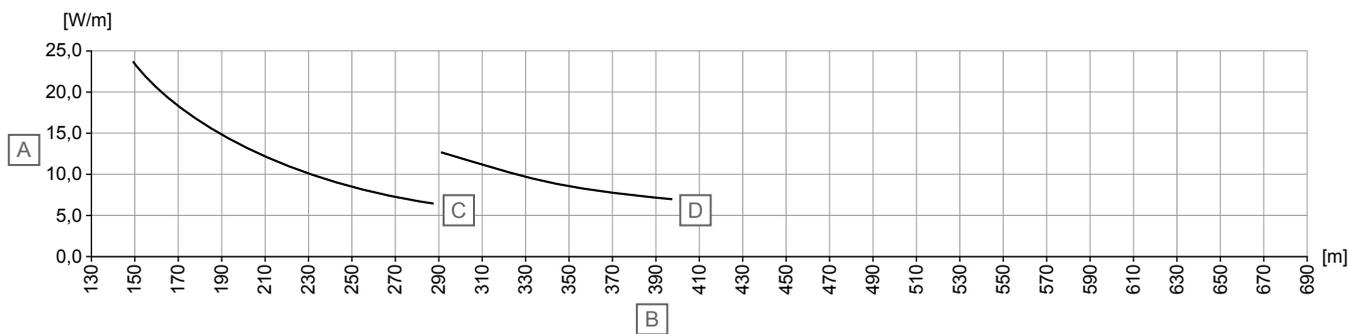
### Câble jaune 2 x 0,48 Ω/m + Cu, 400 V



D10000144

Rep.	Description
A	Capacité [W/m]
B	Longueur du câble [m]
C	2 x 0,48 Ω/m série
D	0,48 Ω/m + Retour Cu
E	2 x 0,48 Ω/m parallèle + retour Cu

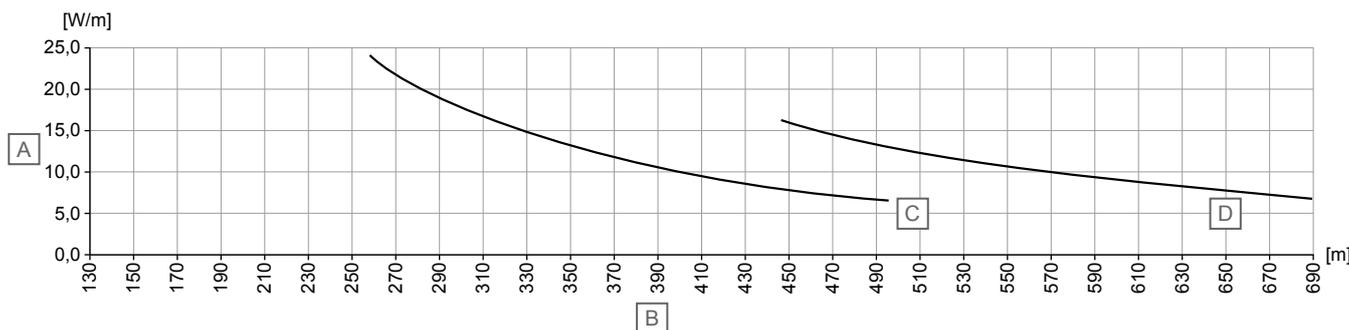
### Câble blanc 2 x 0,05 Ω/m + Cu, 230 V



D10000145

Rep.	Description
A	Capacité [W/m]
B	Longueur du câble [m]
C	2 x 0,05 Ω/m série
D	0,05 Ω/m + Retour Cu

### Câble blanc 2 x 0,05 Ω/m + Cu, 400 V



D10000146

Rep.	Description
A	Capacité [W/m]
B	Longueur du câble [m]
C	2 x 0,05 Ω/m série
D	0,05 Ω/m + Retour Cu

# 5 Dimensionnement

## 5.1 Schéma de dimensionnement de chauffage

Par rapport aux tubes en acier, une perte de pression par mètre bien plus importante peut être autorisée pour les canalisations de chauffage en plastique, car il n'y a pas de risque d'érosion. Dans le diagramme, la zone recommandée est sombre.

Le diagramme comprend des valeurs nominales  $\Delta\theta$  20, 25, 30 et 45 pour la différence de température entre l'aller et le retour. La taille du tube peut également être sélectionnée en fonction du débit massique qui peut être calculé à l'aide de la formule suivante.

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta\theta \cdot C_p}$$

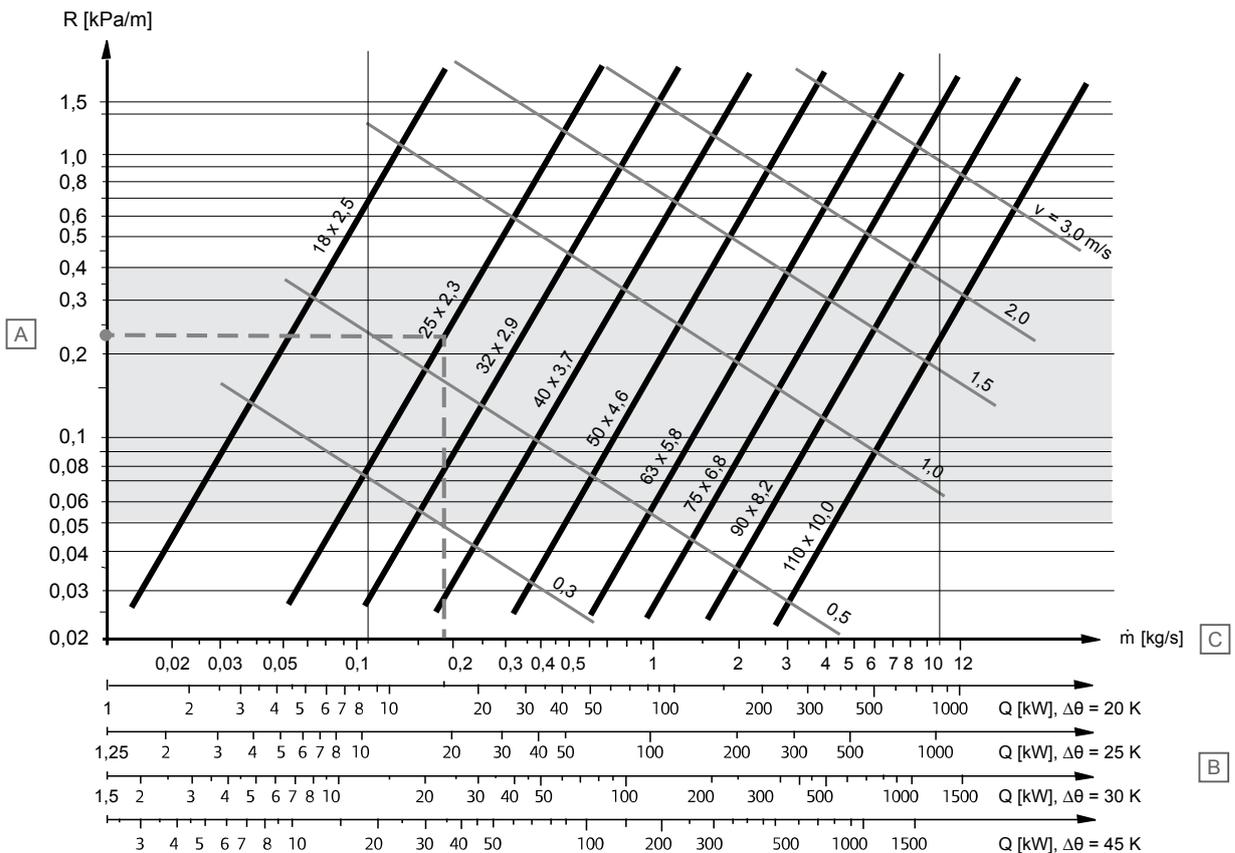
où :

$\dot{m}$  = débit massique kg/s

$Q$  = puissance de chauffage kW

$\Delta\theta$  = différence de température K

$c_p$  = capacité calorifique spécifique de l'eau, 4,19 kJ/kgK



Rep.	Description
A	Résistance au frottement du tube R [kPa/m]
B	Puissance de chauffage Q [kW] à une différence de température donnée $\Delta\theta$ [K]
C	Débit massique $\dot{m}$ [kg/s]

Le diagramme est basé sur :

- Température de l'eau à +55 °C.
- La perte de pression inclut 20 % de résistance au frottement supplémentaire pour les raccords.
- Facteur de lissage du tube PE-X 0,0005 mm.

### Puissance de chauffage requise approximative [W/m³]

	Maison individuelle	Maison mitoyenne	Immeuble d'appartements
nouveau	12 – 18	12 – 18	10 – 16
Ancien	18 – 26	18 – 26	16 – 23

### Exemple de dimensionnement

La tâche consiste à sélectionner les canalisations de chauffage et la chaufferie.

La superficie du bâtiment est de 300 m<sup>2</sup> et la hauteur de la pièce est de 2,9 m. Le bâtiment dispose d'un chauffage normal par radiateur avec une température de l'eau aller  $\vartheta_r = +70$  °C et de l'eau retour  $\vartheta_r = +40$  °C.

## Étape 1

Déterminez la puissance de chauffage requise (volume du bâtiment multiplié par la capacité spécifique requise).

$$F = 300 \text{ m}^3 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

## Étape 2

Déterminez l'axe  $\Delta\vartheta$  ou le débit massique correct.

$$\Delta\vartheta = (\vartheta_r - \vartheta_c) = 30 \text{ K}$$

## Étape 3

Sélectionnez la taille de tube correcte à partir de la zone de perte de pression recommandée indiquée dans l'image.

$$\Delta\vartheta = 30 \text{ K et } Q = 22 \text{ kW} \Rightarrow \text{Taille du tube } \varnothing 25/20,4 \text{ mm}$$

## 5.2 Tableau de dimensionnement pour canalisation de chauffage, PN 6 (SDR 11)

Répartition										
$\Delta\vartheta = 10 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 15 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 20 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 25 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 30 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 35 \text{ K}$	$\Delta\vartheta = 40 \text{ K}$	Débit massique $\dot{m}$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	<b>20 kW</b>	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,3016 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,0909 kPa/m 0,449 m/s	40/32,6 0,0319 kPa/m 0,290 m/s
20 kW	30 kW	<b>40 kW</b>	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,3157 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,1106 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,0377 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	<b>60 kW</b>	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,6553 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,2294 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,0782 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	<b>80 kW</b>	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,3853 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,1312 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,0433 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	<b>100 kW</b>	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,1961 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,0647 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,0276 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	<b>120 kW</b>	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,2725 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,0899 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,0383 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	<b>140 kW</b>	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,3599 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,1186 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,0505 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	<b>160 kW</b>	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,1510 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,0643 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,0269 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	<b>180 kW</b>	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,1867 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,0795 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,0333 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	<b>200 kW</b>	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,2259 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,0961 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,0402 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	<b>220 kW</b>	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	63/51,4 0,2684 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,1142 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,0478 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	<b>240 kW</b>	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/61,4 0,1336 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,0559 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,0213 kPa/m 0,456 m/s

Répartition										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Débit massique $\dot{m}$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$
130 kW	195 kW	<b>260 kW</b>	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/61,4 0,1544 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,0646 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,0246 kPa/m 0,494 m/s
140 kW	210 kW	<b>280 kW</b>	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	75/61,4 0,1766 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,0739 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,0281 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	<b>300 kW</b>	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	75/61,4 0,2000 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,0837 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,0318 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	<b>320 kW</b>	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	75/61,4 0,2248 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,0940 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,0358 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	<b>340 kW</b>	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/73,6 0,1049 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,0399 kPa/m 0,646 m/s	125/102,0 0,0217 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	<b>360 kW</b>	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/73,6 0,1164 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,0442 kPa/m 0,684 m/s	125/102,0 0,0240 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	<b>380 kW</b>	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	90/73,6 0,1283 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,0488 kPa/m 0,722 m/s	125/102,0 0,0265 kPa/m 0,560 m/s
200 kW	300 kW	<b>400 kW</b>	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	90/73,6 0,1408 kPa/m 1,137 m/s	110/90,0 0,0535 kPa/m 0,760 m/s	125/102,0 0,0290 kPa/m 0,590 m/s
210 kW	315 kW	<b>420 kW</b>	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	90/73,6 0,1538 kPa/m 1,194 m/s	110/90,0 0,0584 kPa/m 0,798 m/s	125/102,0 0,0317 kPa/m 0,619 m/s
220 kW	330 kW	<b>440 kW</b>	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	90/73,6 0,1673 kPa/m 1,251 m/s	110/90,0 0,0636 kPa/m 0,836 m/s	125/102,0 0,0345 kPa/m 0,649 m/s
230 kW	345 kW	<b>460 kW</b>	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	90/73,6 0,1813 kPa/m 1,307 m/s	110/90,0 0,0689 kPa/m 0,874 m/s	125/102,0 0,0374 kPa/m 0,678 m/s
240 kW	360 kW	<b>480 kW</b>	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/90,0 0,0744 kPa/m 0,912 m/s	125/102,0 0,0404 kPa/m 0,708 m/s	-
250 kW	375 kW	<b>500 kW</b>	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/90,0 0,0801 kPa/m 0,950 m/s	125/102,0 0,0435 kPa/m 0,737 m/s	-
260 kW	390 kW	<b>520 kW</b>	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/90,0 0,0860 kPa/m 0,988 m/s	125/102,0 0,0467 kPa/m 0,766 m/s	-
270 kW	405 kW	<b>540 kW</b>	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/90,0 0,0921 kPa/m 1,026 m/s	125/102,0 0,0500 kPa/m 0,796 m/s	-
280 kW	420 kW	<b>560 kW</b>	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24086 kg/h	110/90,0 0,0984 kPa/m 1,064 m/s	125/102,0 0,0534 kPa/m 0,825 m/s	-

Répartition										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Débit massique $\dot{m}$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$
290 kW	435 kW	<b>580 kW</b>	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24946 kg/h	110/90,0 0,1048 kPa/m 1,102 m/s	125/102,0 0,0569 kPa/m 0,855 m/s	-
300 kW	450 kW	<b>600 kW</b>	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25806 kg/h	110/90,0 0,1115 kPa/m 1,140 m/s	125/102,0 0,0605 kPa/m 0,884 m/s	-
310 kW	465 kW	<b>620 kW</b>	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26667 kg/h	110/90,0 0,1183 kPa/m 1,178 m/s	125/102,0 0,0642 kPa/m 0,914 m/s	-
320 kW	480 kW	<b>640 kW</b>	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27527 kg/h	110/90,0 0,1253 kPa/m 1,216 m/s	125/102,0 0,0680 kPa/m 0,943 m/s	-
330 kW	495 kW	<b>660 kW</b>	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28387 kg/h	110/90,0 0,1325 kPa/m 1,254 m/s	125/102,0 0,0719 kPa/m 0,973 m/s	-
340 kW	510 kW	<b>680 kW</b>	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29247 kg/h	110/90,0 0,1398 kPa/m 1,292 m/s	125/102,0 0,0759 kPa/m 1,002 m/s	-
350 kW	525 kW	<b>700 kW</b>	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30108 kg/h	125/102,0 0,0799 kPa/m 1,032 m/s	-	-
360 kW	540 kW	<b>720 kW</b>	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30968 kg/h	125/102,0 0,0841 kPa/m 1,061 m/s	-	-
370 kW	555 kW	<b>740 kW</b>	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31828 kg/h	125/102,0 0,0884 kPa/m 1,091 m/s	-	-
380 kW	570 kW	<b>760 kW</b>	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32688 kg/h	125/102,0 0,0928 kPa/m 1,120 m/s	-	-
390 kW	585 kW	<b>780 kW</b>	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33548 kg/h	125/102,0 0,0973 kPa/m 1,150 m/s	-	-
400 kW	600 kW	<b>800 kW</b>	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34409 kg/h	125/102,0 0,1018 kPa/m 1,179 m/s	-	-
410 kW	615 kW	<b>820 kW</b>	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35269 kg/h	125/102,0 0,1065 kPa/m 1,209 m/s	-	-
420 kW	630 kW	<b>840 kW</b>	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36129 kg/h	125/102,0 0,1112 kPa/m 1,238 m/s	-	-
430 kW	645 kW	<b>860 kW</b>	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36989 kg/h	125/102,0 0,1161 kPa/m 1,268 m/s	-	-

Répartition										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Débit massique $\dot{m}$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$
440 kW	660 kW	<b>880 kW</b>	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37849 kg/h	125/102,0 0,1210 kPa/m 1,297 m/s	-	-
450 kW	675 kW	<b>900 kW</b>	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38710 kg/h	125/102,0 0,1261 kPa/m 1,327 m/s	-	-

### 5.3 Tableau de dimensionnement rapide canalisation de chauffage, PN 10 (SDR 7,4)

Répartition										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Débit massique $\dot{m}$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	<b>20 kW</b>	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/18 0,5498 kPa/m 0,950 m/s	32/23,2 0,1628 kPa/m 0,572 m/s	40/29 0,0558 kPa/m 0,366 m/s
20 kW	30 kW	<b>40 kW</b>	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/23,2 0,5660 kPa/m 1,144 m/s	40/29 0,1939 kPa/m 0,732 m/s	50/36,2 0,0669 kPa/m 0,470 m/s
30 kW	45 kW	<b>60 kW</b>	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	40/29 0,4024 kPa/m 1,098 m/s	50/36,2 0,1388 kPa/m 0,705 m/s	63/45,8 0,0449 kPa/m 0,440 m/s
40 kW	60 kW	<b>80 kW</b>	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	50/36,2 0,2330 kPa/m 0,940 m/s	63/45,8 0,0753 kPa/m 0,587 m/s	75/54,4 0,0330 kPa/m 0,416 m/s
50 kW	75 kW	<b>100 kW</b>	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/36,2 0,3484 kPa/m 1,175 m/s	63/45,8 0,1126 kPa/m 0,734 m/s	75/54,4 0,0493 kPa/m 0,520 m/s
60 kW	90 kW	<b>120 kW</b>	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	63/45,8 0,1564 kPa/m 0,881 m/s	75/54,4 0,0684 kPa/m 0,624 m/s	90/65,4 0,0283 kPa/m 0,432 m/s
70 kW	105 kW	<b>140 kW</b>	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	63/45,8 0,2065 kPa/m 1,028 m/s	75/54,4 0,0903 kPa/m 0,728 m/s	90/65,4 0,0373 kPa/m 0,504 m/s
80 kW	120 kW	<b>160 kW</b>	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/45,8 0,2628 kPa/m 1,174 m/s	75/54,4 0,1150 kPa/m 0,832 m/s	90/65,4 0,0475 kPa/m 0,576 m/s
90 kW	135 kW	<b>180 kW</b>	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/45,8 0,3251 kPa/m 1,321 m/s	75/54,4 0,1422 kPa/m 0,936 m/s	90/65,4 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
100 kW	150 kW	<b>200 kW</b>	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	75/54,4 0,1720 kPa/m 1,040 m/s	90/65,4 0,0710 kPa/m 0,720 m/s	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
110 kW	165 kW	<b>220 kW</b>	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	75/54,4 0,2043 kPa/m 1,145 m/s	90/65,4 0,0843 kPa/m 0,792 m/s	110/79,8 0,0324 kPa/m 0,532 m/s

Répartition										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Débit massique $\dot{m}$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$	Type de tube/ $\Delta p/v$
120 kW	180 kW	<b>240 kW</b>	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/54,4 0,2391 kPa/m 1,249 m/s	90/65,4 0,0987 kPa/m 0,864 m/s	110/79,8 0,0379 kPa/m 0,580 m/s
130 kW	195 kW	<b>260 kW</b>	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/54,4 0,2763 kPa/m 1,353 m/s	90/65,4 0,1140 kPa/m 0,936 m/s	110/79,8 0,0438 kPa/m 0,629 m/s
140 kW	210 kW	<b>280 kW</b>	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	90/65,4 0,1303 kPa/m 1,008 m/s	110/79,8 0,0501 kPa/m 0,677 m/s	-
150 kW	225 kW	<b>300 kW</b>	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	90/65,4 0,1477 kPa/m 1,080 m/s	110/79,8 0,0567 kPa/m 0,725 m/s	-
160 kW	240 kW	<b>320 kW</b>	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	90/65,4 0,1659 kPa/m 1,152 m/s	110/79,8 0,0637 kPa/m 0,774 m/s	-
170 kW	255 kW	<b>340 kW</b>	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/65,4 0,1852 kPa/m 1,224 m/s	110/79,8 0,0711 kPa/m 0,822 m/s	-
180 kW	270 kW	<b>360 kW</b>	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/65,4 0,2054 kPa/m 1,296 m/s	110/79,8 0,0789 kPa/m 0,870 m/s	-
190 kW	285 kW	<b>380 kW</b>	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s	-	-
200 kW	300 kW	<b>400 kW</b>	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	110/79,8 0,0954 kPa/m 0,967 m/s	-	-
210 kW	315 kW	<b>420 kW</b>	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	110/79,8 0,1042 kPa/m 1,015 m/s	-	-
220 kW	330 kW	<b>440 kW</b>	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	110/79,8 0,1134 kPa/m 1,064 m/s	-	-
230 kW	345 kW	<b>460 kW</b>	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	110/79,8 0,1229 kPa/m 1,112 m/s	-	-
240 kW	360 kW	<b>480 kW</b>	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/79,8 0,1327 kPa/m 1,160 m/s	-	-
250 kW	375 kW	<b>500 kW</b>	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/79,8 0,1429 kPa/m 1,209 m/s	-	-
260 kW	390 kW	<b>520 kW</b>	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/79,8 0,1534 kPa/m 1,257 m/s	-	-
270 kW	405 kW	<b>540 kW</b>	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s	-	-

## 5.4 Tableaux de déperdition de chaleur

Les chiffres de déperdition de chaleur dans les tableaux suivants ont été calculés à l'aide d'une simulation CFD (mécanique des fluides numérique) avec les conditions et les paramètres indiqués dans EN 15632-1 et EN 13941-1.

Pour les tubes simples, les tableaux indiquent la déperdition de chaleur d'un tube. Pour obtenir la déperdition de chaleur totale, ajoutez les déperditions de chaleur aller et retour.

Les tableaux des tubes Twin et Quattro indiquent la déperdition de chaleur de la canalisation complète (aller et retour/circulation).

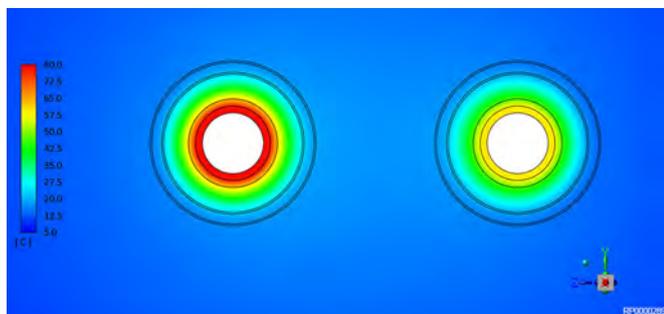
### Conditions de calcul

Installation de tubes, tubes simples	2-Tube
Distance des tubes, tubes simples (A)	0,1 m
Installation de tubes, tubes doubles	1-Tube
Quattro	
Profondeur de couverture (H)	0,8 m
Conductivité thermique, sol $\lambda_{sol}$	1,0 W/m-K
Conductivité thermique, VIP ( $\lambda_{50,COF}$ )	0,0042 W/(m-K)
Conductivité thermique, mousse PE-x ( $\lambda_{50}$ )	0,0410 W/(m-K)
Conductivité thermique, tube PE-x	0,4000 W/(m-K)
Conductivité thermique, tube d'enveloppe PE	0,4000 W/(m-K)

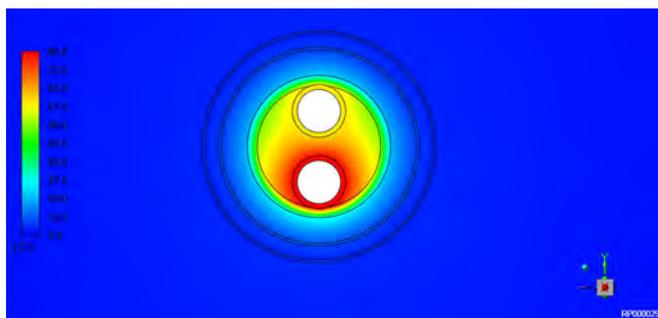
### Symboles de calcul de la déperdition de chaleur

- $q$  = Déperdition de chaleur [W/m]
- $U$  = Coefficient de déperdition de chaleur [W/m-K]
- $\Delta\vartheta$  = Différence de température entre la température moyenne de fonctionnement et le sol [K]
- $\vartheta_{av}$  = Température de fonctionnement moyenne [°C]
- $\vartheta_f$  = Température du tube d'évacuation [°C]
- $\vartheta_r$  = Température du tube retour [°C]
- $\vartheta_g$  = Température au sol [°C]

### Flux thermique dans une installation à 2 tubes



### Flux thermique dans une installation à tubes doubles



### Calcul de la déperdition de chaleur

$$q = U \cdot \Delta\vartheta \text{ [W/m]}, \text{ où}$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_{av} - \vartheta_g \text{ [K]}$$

$$\vartheta_{av} = \frac{1}{2} \cdot (\vartheta_f + \vartheta_r) \text{ [°C]}$$

Pour les tubes Ecoflex Quattro,  $\vartheta_{av}$  est calculé comme la moyenne des quatre canalisations de service pour le chauffage et l'eau chaude du robinet.

### Exemple de lecture du tableau de déperdition de chaleur

Température du débit :  $\vartheta_f = 80 \text{ °C}$   
 Température de retour :  $\vartheta_r = 60 \text{ °C}$   
 Température au sol :  $\vartheta_g = 10 \text{ °C}$

$$\vartheta_{av} = \frac{1}{2} \cdot (80 \text{ °C} + 60 \text{ °C}) = 70 \text{ °C}$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_{av} - \vartheta_g = 70 \text{ °C} - 10 \text{ °C} = 60 \text{ K}$$

#### Installation à 2 tubes – exemple Ecoflex VIP Thermo Single 63/140

Déperdition de chaleur pour un tube :  
 $q = 8,3 \text{ W/m}$  (d'après le tableau)

Déperdition de chaleur pour l'aller et le retour :  
 $q = 2 \times 8,3 \text{ W/m} = 16,6 \text{ W/m}$

#### Installation de tubes doubles – exemple Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200

Déperdition de chaleur pour l'aller et le retour :  
 $q = 12,7 \text{ W/m}$  (d'après le tableau)

### Ecoflex VIP Thermo Single PN 6

Type	Déperdition de chaleur $q$ [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	3,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9
50/140	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1
75/140	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0
90/175	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3
110/175	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,7
125/200	6,4	8,6	10,7	12,9	15,0	17,2
140/200	7,6	10,1	12,7	15,2	17,7	20,3
160/250	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8

## Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	9,8
2x 32/140	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6
2x 40/175	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3
2x 50/175	5,6	7,4	9,3	11,1	13,0	14,8
2x 63/200	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
2x 75/250	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8

## Ecoflex Thermo Single PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
32/140	4,9	6,5	8,1	9,7	11,4	13,0
40/175	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
50/175	5,6	7,5	9,4	11,3	13,2	15,0
63/175	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
75/200	7,0	9,3	11,6	14,0	16,3	18,6
90/200	8,4	11,2	13,9	16,7	19,5	22,3
110/200	10,7	14,3	17,8	21,4	24,9	28,5

## Ecoflex Thermo Single PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9
75/200	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
90/200	8,3	11,0	13,8	16,5	19,3	22,0
110/200	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0

## Ecoflex Thermo Twin PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/175	5,8	7,7	9,7	11,6	13,5	15,5
2x 32/175	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
2x 40/175	8,6	11,4	14,3	17,1	20,0	22,9
2x 50/200	9,1	12,1	15,2	18,2	21,2	24,3
2x 63/200	12,8	17,0	21,3	25,6	29,8	34,1

## Ecoflex Thermo Mini PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/68	6,9	9,2	11,4	13,7	16,0	18,3
32/68	8,8	11,7	14,7	17,6	20,6	23,5

## Ecoflex Thermo Twin HP PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 32-2x 32/140	10,4	13,9	17,3	20,8	24,3	27,7
2x 40-2x 32/175	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,1

## Ecoflex Varia Single PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/90	5,2	6,9	8,6	10,3	12,1	13,8
32/90	6,2	8,3	10,3	12,4	14,5	16,5
40/140	5,7	7,6	9,5	11,3	13,2	15,1
50/140	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
63/140	8,5	11,4	14,2	17,0	19,9	22,7
75/175	8,0	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4
90/175	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4
110/175	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5
125/200	13,0	17,3	21,7	26,0	30,3	34,6

## Ecoflex Varia Twin PN 6

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	7,1	9,4	11,8	14,2	16,5	18,9
2x 32/140	8,8	11,7	14,7	17,6	20,5	23,5
2x 40/140	11,9	15,9	19,9	23,9	27,8	31,8
2x 50/175	11,1	14,9	18,6	22,3	26,0	29,7

## Ecoflex VIP Aqua Single PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
50/140	3,4	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0
75/140	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
90/175	4,9	6,6	8,2	9,9	11,5	13,2
110/175	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6

## Ecoflex VIP Aqua Twin PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5
32-20/140	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0
40-25/140	4,4	5,9	7,4	8,9	10,3	11,8
50-32/175	4,7	6,3	7,9	9,5	11,0	12,6
63-40/200	5,1	6,8	8,5	10,3	12,0	13,7

## Ecoflex Aqua Single PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
28/175	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9
32/140	4,8	6,4	8,1	9,7	11,3	12,9
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9

## Ecoflex Aqua Twin PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8
25-25/175	5,8	7,7	9,6	11,6	13,5	15,4
28-18/140	6,8	9,1	11,4	13,7	15,9	18,2
28-22/140	7,1	9,5	11,8	14,2	16,6	18,9
32-18/175	5,9	7,9	9,9	11,9	13,8	15,8
32-20/175	6,0	7,9	9,9	11,9	13,9	15,9
32-22/175	6,3	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
32-25/175	6,5	8,7	10,8	13,0	15,2	17,3
32-28/175	6,7	8,9	11,1	13,3	15,5	17,8
40-25/175	7,0	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
40-28/175	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2
40-32/175	7,9	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
50-25/175	8,5	11,3	14,1	16,9	19,7	22,5
50-32/175	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
50-40/200	8,4	11,2	14,0	16,7	19,5	22,3
50-50/200	9,0	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1

## Ecoflex Quattro PN 6 + PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25-28-18/175	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6
2x 25-25-20/175	8,0	10,6	13,3	16,0	18,6	21,3
2x 25-2x 25/175	8,2	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8
2x 32-25-20/175	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
2x 32-2x 25/175	8,9	11,9	14,8	17,8	20,8	23,7
2x 32-28-18/175	8,8	11,8	14,7	17,7	20,6	23,5
2x 32-32-18/175	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2x 32-32-20/175	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4
2x 32-32-25/175	9,3	12,4	15,5	18,7	21,8	24,9
2x 32-2x 32/175	9,6	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7
2x 40-32-18/200	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6
2x 40-32-20/200	9,2	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
2x 40-40-25/200	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2
2x 40-40-28/200	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5

## Ecoflex Quattro Midi PN 6 + PN 10

Type	Déperdition de chaleur q [W/m] pour la différence de température correspondante $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2x 25-25-20/140	8,5	11,3	14,1	16,9	19,8	22,6
2x 32-25-20/140	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2x 40-32-25/175	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6

## 5.5 Perte de pression sur les canalisations de chauffage Ecoflex, PN 6 (SDR 11)

### Perte de pression à une température d'eau de 50 °C, tubes 25 - 75 mm

Tuyau caloporteur	OD x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6		63 x 5,8		75 x 6,8	
	ID [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8		51,4		61,4	
l/h	l/s	kPa/m	m/s										
180	0,05	0,018	0,153										
216	0,06	0,025	0,184										
252	0,07	0,033	0,214										
288	0,08	0,042	0,245										
324	0,09	0,051	0,275										
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185								
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371	0,023	0,240						
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359						
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306				
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382				
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459				
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535				
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386		
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434		
3600	1,0	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482		
3960	1,1	4,623	3,365	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530		
4320	1,2			1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405
5040	1,4			2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473
5760	1,6			2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540
6480	1,8			3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608
7200	2,0					1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675
7920	2,2					1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743
8640	2,4					1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811
9360	2,6					2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878
10080	2,8					2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946
10800	3,0					2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013
12600	3,5							1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182
14400	4,0							1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351
16200	4,5							2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520
18000	5,0									0,841	2,410	0,358	1,689
19800	5,5									1,000	2,651	0,425	1,858
21600	6,0									1,171	2,892	0,498	2,026
23400	6,5									1,354	3,133	0,575	2,195
25200	7,0									1,549	3,374	0,658	2,364
27000	7,5											0,746	2,533
28800	8,0											0,839	2,702
30600	8,5											0,936	2,871
32400	9,0											1,039	3,040
34200	9,5											1,146	3,208
36000	10,0											1,258	3,377

## Perte de pression à une température d'eau de 50 °C, tubes 90 - 160 mm

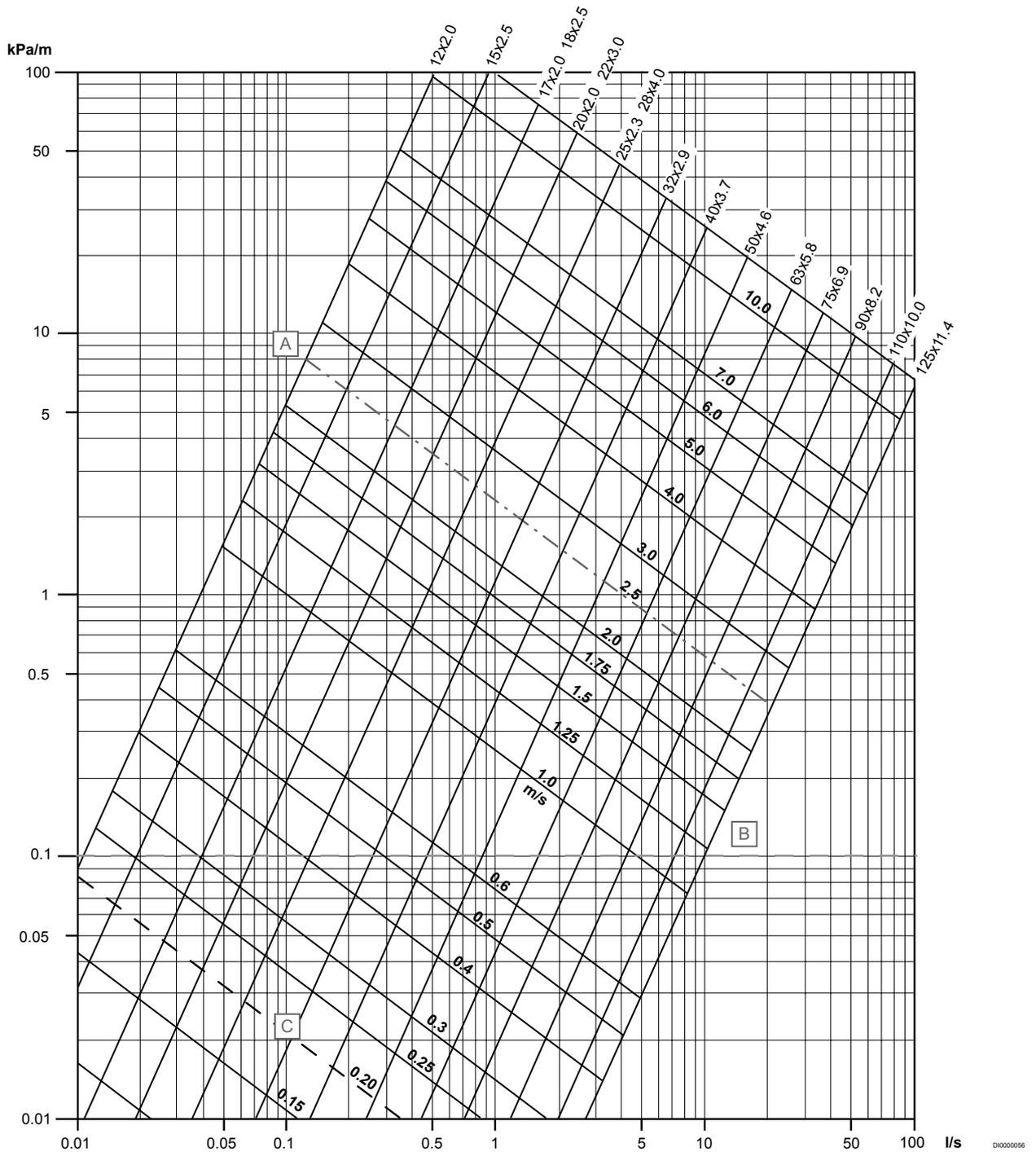
Tuyau caloporteur	OD x s [mm]	90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4		140 x 12,7		160 x 14,6	
	ID [mm]	73,6		90,0		102,2		114,6		130,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
6480	1,8	0,024	0,423								
7200	2,0	0,029	0,470								
7920	2,2	0,034	0,517								
8640	2,4	0,040	0,564								
9360	2,6	0,046	0,611								
10080	2,8	0,052	0,658								
10800	3,0	0,059	0,705	0,023	0,472						
12600	3,5	0,078	0,823	0,030	0,550						
14400	4,0	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488				
16200	4,5	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549				
18000	5,0	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610	0,019	0,485	0,009	0,372
19800	5,5	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670	0,021	0,533	0,010	0,409
21600	6,0	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731	0,024	0,582	0,012	0,447
23400	6,5	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792	0,029	0,630	0,014	0,484
25200	7,0	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853	0,033	0,679	0,017	0,521
27000	7,5	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914	0,038	0,727	0,018	0,558
28800	8,0	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975	0,044	0,776	0,020	0,595
30600	8,5	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036	0,047	0,824	0,022	0,633
32400	9,0	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097	0,050	0,873	0,026	0,670
34200	9,5	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158	0,056	0,921	0,028	0,707
36000	10,0	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219	0,060	0,969	0,030	0,744
37800	10,5	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280	0,069	1,018	0,034	0,781
39600	11,0	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341	0,077	1,066	0,038	0,819
43200	12,0	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463	0,088	1,163	0,043	0,893
46800	13,0	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585	0,101	1,260	0,053	0,967
50400	14,0	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707	0,116	1,357	0,056	1,042
54000	15,0	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829	0,135	1,454	0,062	1,116
57600	16,0			0,468	2,515	0,254	1,950	0,150	1,551	0,071	1,191
61200	17,0			0,523	2,672	0,283	2,072	0,164	1,648	0,080	1,265
64800	18,0			0,580	2,829	0,315	2,194	0,178	1,745	0,093	1,340
68400	19,0			0,640	2,987	0,347	2,316	0,196	1,842	0,098	1,414
72000	20,0			0,703	3,144	0,381	2,438	0,223	1,939	0,109	1,488
79200	22,0			0,837	3,458	0,453	2,682	0,268	2,133	0,126	1,637
86400	24,0					0,531	2,926	0,327	2,327	0,152	1,786
93600	26,0					0,614	3,169	0,376	2,521	0,187	1,935
100800	28,0					0,703	3,413	0,418	2,715	0,205	2,084
108000	30,0							0,509	2,908	0,232	2,233
115200	32,0							0,535	3,102	0,254	2,381
122400	34,0							0,625	3,296	0,285	2,530
129600	36,0							0,714	3,490	0,312	2,679
136800	38,0									0,361	2,828
144000	40,0									0,406	2,977
162000	45,0									0,517	3,349

### Facteurs de correction de perte de pression pour d'autres températures d'eau

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Facteur	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Facteur	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

## Diagramme de perte de pression à une température d'eau de 70 °C



La nomogramme est calculé à une température d'eau de +70 °C.

Rep.	Description
A	Vitesse maximale de l'eau recommandée avec un débit continu par rapport à une chute de pression et un niveau sonore élevés (2,5 m/s)
B	Directives de dimensionnement (chute de pression 0,1 kPa)
C	Vitesse minimale de l'eau (0,20 m/s)

ext. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Facteur	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Facteur de rugosité 0,0005

## 5.6 Perte de pression pour canalisations d'eau chaude du robinet Ecoflex, PN 10 (SDR 7,4)

### Perte de pression à une température d'eau de 50 °C, tubes 20 - 50

Tuyau caloporteur	OD x s [mm]	20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9	
	ID [mm]	14,4		18		23,2		29		36,2	
l/h	l/s	kPa/m	m/s								
36	0,01	0,005	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-
72	0,02	0,018	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-
108	0,03	0,038	0,184	-	-	-	-	-	-	-	-
144	0,04	0,064	0,246	-	-	-	-	-	-	-	-
180	0,05	0,095	0,307	0,033	0,196	-	-	-	-	-	-
216	0,06	0,132	0,368	0,045	0,236	-	-	-	-	-	-
252	0,07	0,173	0,430	0,060	0,275	-	-	-	-	-	-
288	0,08	0,220	0,491	0,076	0,314	-	-	-	-	-	-
324	0,09	0,272	0,553	0,093	0,354	0,028	0,213	-	-	-	-
360	0,1	0,328	0,614	0,113	0,393	0,033	0,237	-	-	-	-
720	0,2	1,140	1,228	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303	-	-
1080	0,3	2,364	1,848	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291
1440	0,4	3,969	2,456	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389
1800	0,5	5,936	3,070	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486
2160	0,6	8,249	3,684	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583
2520	0,7			3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680
2880	0,8			4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777
3240	0,9			5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874
3600	1,0					2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972
3960	1,1					2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069
4320	1,2					2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166
5040	1,4					3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360
5760	1,6							1,677	2,422	0,578	1,555
6480	1,8							2,076	2,725	0,715	1,749
7200	2,0							2,512	3,028	0,865	1,943
7920	2,2							2,985	3,331	1,027	2,138
8640	2,4							3,494	3,634	1,202	2,332
9360	2,6									1,390	2,526
10080	2,8									1,589	2,721
10800	3,0									1,801	2,915
12600	3,5									2,382	3,401

## Perte de pression à une température d'eau de 50 °C, tubes 63 - 110

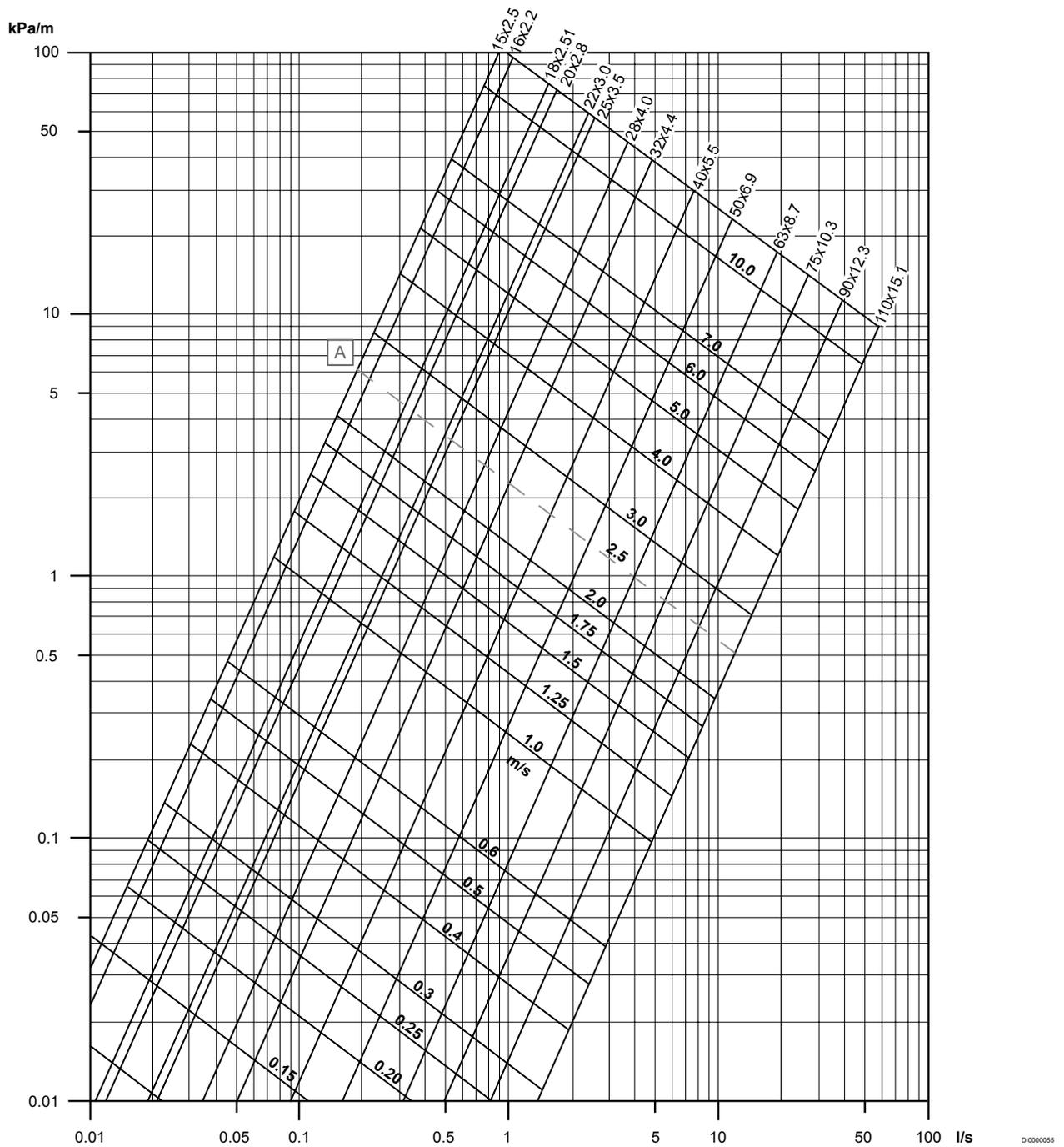
Tuyau caloporteur	OD x s [mm]	63 x 8,7		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1	
	ID [mm]	45,6		54,4		65,4		79,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
1800	0,5	0,023	0,306						
2160	0,6	0,033	0,367						
2520	0,7	0,043	0,429	0,018	0,301				
2880	0,8	0,055	0,490	0,023	0,344				
3240	0,9	0,068	0,551	0,029	0,387				
3600	1,0	0,082	0,612	0,035	0,430				
3960	1,1	0,097	0,674	0,042	0,473				
4320	1,2	0,113	0,735	0,049	0,516				
5040	1,4	0,150	0,857	0,064	0,602				
5760	1,6	0,190	0,980	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8	0,236	1,102	0,101	0,774	0,042	0,536		
7200	2,0	0,285	1,225	0,122	0,860	0,050	0,595		
7920	2,2	0,339	1,347	0,145	0,947	0,060	0,655		
8640	2,4	0,396	1,470	0,170	1,033	0,070	0,714		
9360	2,6	0,458	1,592	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520
10080	2,8	0,524	1,715	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560
10800	3,0	0,593	1,837	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600
12600	3,5	0,784	2,143	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700
14400	4,0	0,999	2,449	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800
16200	4,5	1,237	2,755	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900
18000	5,0	1,497	3,062	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000
19800	5,5	1,780	3,368	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100
21600	6,0	2,084	3,674	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200
23400	6,5			1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300
25200	7,0			1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400
27000	7,5			1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500
28800	8,0			1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600
30600	8,5			1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700
32400	9,0					0,766	2,679	0,294	1,799
34200	9,5					0,846	2,828	0,324	1,899
36000	10,0					0,928	2,977	0,356	1,999
37800	10,5					1,014	3,126	0,389	2,099
39600	11,0					1,104	3,275	0,423	2,199
43200	12,0					1,293	3,572	0,496	2,399
46800	13,0							0,573	2,599
50400	14,0							0,656	2,799
54000	15,0							0,744	2,999
57600	16,0							0,836	3,199
61200	17,0							0,934	3,399

### Facteurs de correction de perte de pression pour d'autres températures d'eau

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Facteur	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Facteur	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

## Diagramme de perte de pression à une température d'eau de 70 °C



La nomogramme est calculé à une température d'eau de +70 °C.

Rep.	Description
A	Vitesse maximale de l'eau recommandée avec un débit continu par rapport à des chutes de pression et des niveaux sonores élevés (2,5 m/s)

ext. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Facteur	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Facteur de rugosité 0,0005

## 5.7 Perte de pression sur les tubes Ecoflex Supra, Supra PLUS et Supra Standard PN 16 (SDR 11)

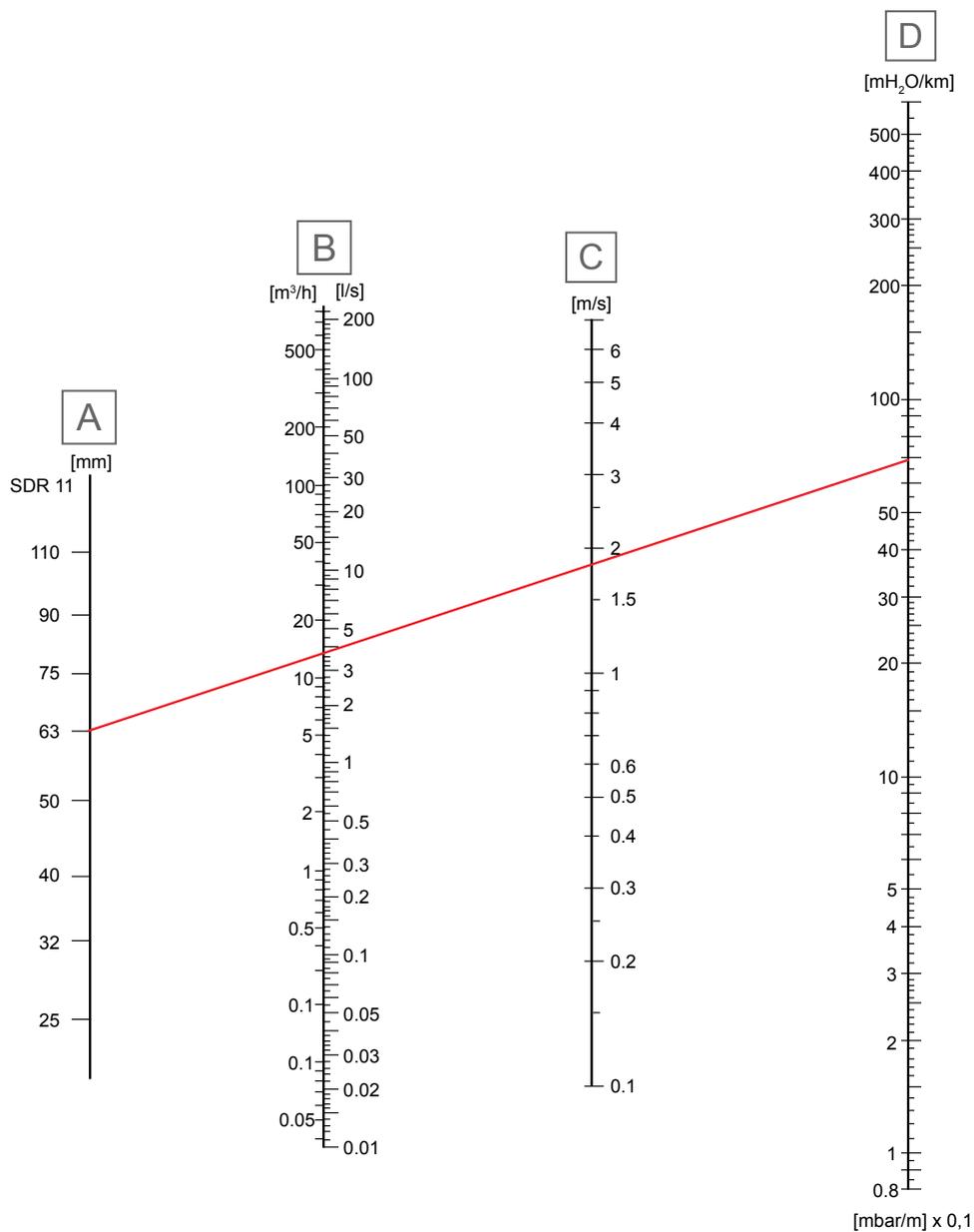
### Perte de pression à une température d'eau de 20 °C, tubes 25 - 50 mm

Tuyau caloporteur	OD x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6	
	ID [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
90	0,025	0,0086	0,076						
113	0,032	0,0127	0,096	0,0041	0,059				
144	0,040	0,0189	0,122	0,0061	0,075				
180	0,050	0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	0,060		
227	0,063	0,0407	0,193	0,0130	0,119	0,0045	0,075		
288	0,080	0,0611	0,245	0,0195	0,151	0,0067	0,096	0,0024	0,061
360	0,100	0,0895	0,306	0,0285	0,188	0,0098	0,120	0,0034	0,076
450	0,125	0,1315	0,382	0,0417	0,235	0,0144	0,150	0,0050	0,096
576	0,160	0,2016	0,490	0,0638	0,301	0,0219	0,192	0,0076	0,122
720	0,200	0,2974	0,612	0,0939	0,377	0,0321	0,240	0,0111	0,153
900	0,250	0,4394	0,765	0,1384	0,471	0,0473	0,300	0,0163	0,191
1134	0,315	0,6599	0,964	0,2072	0,593	0,0706	0,377	0,0244	0,241
1440	0,400	1,0068	1,224	0,3152	0,753	0,1071	0,479	0,0369	0,306
1800	0,500	1,4972	1,530	0,4672	0,942	0,1585	0,599	0,0544	0,382
2268	0,630	2,2631	1,927	0,7039	1,187	0,2381	0,755	0,0816	0,482
2880	0,800	3,4774	2,448	1,0776	1,507	0,3634	0,958	0,1242	0,612
3600	1,000	5,2062	3,059	1,6072	1,883	0,5405	1,198	0,1842	0,765
4500	1,250			2,4022	2,354	0,8053	1,498	0,2738	0,956
5760	1,600			3,7567	3,014	1,2547	1,917	0,4253	1,224
7200	2,000					1,8774	2,396	0,6345	1,530
9000	2,500					2,8148	2,995	0,9483	1,912
11340	3,150							1,4406	2,409
14400	4,000							2,2247	3,059

## Perte de pression à une température d'eau de 20 °C, tubes 63 - 110 mm

Tuyau caloporteur	OD x s [mm]	63 x 5,8		75 x 6,8		90 x 8,2		110 x 10,0	
	ID [mm]	51,4		61,4		73,6		90,0	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
450	0,125	0,0017	0,060						
576	0,160	0,0026	0,077	0,0011	0,054				
720	0,200	0,0037	0,096	0,0016	0,068				
900	0,250	0,0055	0,120	0,0024	0,085	0,0010	0,059		
1134	0,315	0,0082	0,152	0,0036	0,107	0,0015	0,074		
1440	0,400	0,0123	0,193	0,0054	0,136	0,0023	0,094	0,0009	0,063
1800	0,500	0,0182	0,241	0,0079	0,170	0,0033	0,118	0,0013	0,079
2268	0,630	0,0272	0,304	0,0119	0,214	0,0049	0,148	0,0019	0,099
2880	0,800	0,0413	0,386	0,0180	0,272	0,0075	0,188	0,0029	0,126
3600	1,000	0,0611	0,482	0,0266	0,340	0,0111	0,235	0,0043	0,157
4500	1,250	0,0906	0,602	0,0394	0,425	0,0163	0,294	0,0063	0,196
5760	1,600	0,1403	0,771	0,0609	0,544	0,0252	0,376	0,0097	0,252
7200	2,000	0,2088	0,964	0,0904	0,680	0,0374	0,470	0,0143	0,314
9000	2,500	0,3112	1,205	0,1345	0,850	0,0555	0,588	0,0212	0,393
11340	3,150	0,4714	1,518	0,2033	1,071	0,0838	0,740	0,0320	0,495
14400	4,000	0,7254	1,928	0,3123	1,360	0,1285	0,940	0,0489	0,629
18000	5,000	1,0873	2,410	0,4670	1,700	0,1917	1,175	0,0729	0,786
22680	6,300	1,6567	3,036	0,7098	2,142	0,2908	1,481	0,1103	0,990
28800	8,000			1,0965	2,720	0,4480	1,880	0,1695	1,258
36000	10,000			1,6493	3,399	0,6722	2,350	0,2537	1,572
45000	12,500					1,0104	2,938	0,3924	1,965
57600	16,000							0,5966	2,515
72000	20,000							0,8977	3,144

## Perte de pression sur les canalisations d'eau potable/eau de rafraîchissement à une température d'eau de 20 °C



D10000142

Rep.	Description
A	Diamètre du tube $do1$ [mm]
B	Débit volumique $\dot{V}$ [ $m^3/h$ ] / [ $l/s$ ]
C	Vitesse d'écoulement $v$ (m/s)
D	Perte de pression $\Delta p$ [ $mH_2O/km$ ] / [ $mbar/m$ ] x 0,1

### Exemple

#### Données générales :

$\dot{V} = 3,8$  l/s  
 $v = 1,8$  m/s  
 longueur du tube = 120 m

#### Résultat :

$do1 = 63$  mm  
 $\Delta p = 68$  mH<sub>2</sub>O/1000 x 120 m  
 8,2 mH<sub>2</sub>O (0,82 bar)

## 5.8 Pertes thermiques sur les tubes Uponor Ecoflex Supra

### Supra PLUS

Le tableau présente les déperditions thermiques de l'élément Uponor Ecoflex Supra PLUS à différentes températures ambiantes. On suppose que la température du contenu du tube est de +2 °C. Si la déperdition thermique est inférieure à 10 W/m, la sortie du câble est suffisante pour assurer l'opération. Si la déperdition thermique est supérieure à 10 W/m, choisissez une autre taille de tube avec une déperdition thermique inférieure à 10 W/m.

### Déperditions thermiques sur Supra PLUS

Temp. à l'extérieur du tube °C	Dimensions du tube (do1/do [mm]) et pertes thermiques [W/m]										
	25/68	32/68	32/140	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-4	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
-5	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-6	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-7	2	3	1	3	2	4	2	3	3	3	3
-8	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-9	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-10	3	4	2	3	2	5	3	3	3	3	5
-12	4	5	2	4	3	5	3	4	4	4	5
-14	4	6	2	5	3	6	4	5	5	5	6
-16	5	6	3	5	3	7	4	5	5	5	7
-18	5	7	3	6	4	8	4	6	5	6	8
-20	6	8	3	6	4	9	5	6	6	6	8
-22	6	8	4	7	4	9	5	7	6	7	9
-24	7	9	4	7	5	10	6	7	7	7	10
-26	7	10	4	8	5	11	6	8	7	8	11
-28	8	11	5	9	5	12	7	9	8	9	11
-30	8	11	5	9	6	13	7	9	9	9	12
-32	9	12	5	10	6	13	8	10	9	10	13
-34	9	13	6	10	7	14	8	10	10	10	14
-36	10	13	6	11	7	15	8	11	10	11	14
-38	10	14	6	11	7	16	9	11	11	11	15
-40	11	15	7	12	8	16	9	12	11	12	16
-42	11	16	7	13	8	17	10	13	12	13	17
-44	12	16	7	13	8	18	10	14	12	13	17
-46	12	17	7	14	9	19	11	13	13	14	18
-48	13	18	8	14	9	20	11	14	13	14	19
-50	13	18	8	15	10	20	12	15	14	15	20

## Supra Standard

Le tube caloporteur est dimensionné en fonction des dimensions normales du tube. Les conditions ambiantes doivent être prises en compte lors de la sélection du produit, par exemple pour les installations au sol, la température du gel au sol, qui est d'environ -10 °C au plus bas. En cas d'installation sur des ponts tubulaires, la température extérieure et le refroidissement éolien entraînent des conditions nettement plus exigeantes.

Le graphique ci-contre présente les déperditions thermiques des Supra Standard différentes températures extérieures. On suppose que la température intérieure du tube est de 2 °C. Lisez la température extérieure ambiante sur la première colonne et sélectionnez les dimensions du produit sur la ligne supérieure. Le graphique indique la valeur W/m requise pour que le tube reste non gelé. Trouvez une option de raccordement appropriée dans la courbe de puissance avec une tension de 230 V ou 400 V.

### Exemple :

Une canalisation d'une longueur totale de 120 m et de dimensions 32/90 est installée sur un pont tubulaire à l'extérieur, dans un emplacement sensible au refroidissement éolien, où la température de dimensionnement doit être de -50 °C. La puissance requise est de 14 W/m. La tension de raccordement sélectionnée est de 230 V, avec un câble 2 x 0,48 W/m (câble jaune). Le raccordement 2 x 0,48 W/m en parallèle + retour Cu permet d'obtenir une puissance de 15 W/m.

## Pertes thermiques sur Supra Standard

Temp. à l'extérieur du tube °C	Dimensions du tube (do1/do [mm]) et pertes thermiques [W/m]								
	32/68	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
-2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
-3	2	2	1	3	1	2	2	2	2
-4	2	2	1	3	2	2	2	2	3
-5	3	2	2	4	2	3	3	2	3
-6	3	3	2	4	2	3	3	3	4
-7	4	3	2	5	3	4	3	3	4
-8	4	4	2	5	3	4	4	3	5
-9	5	4	3	6	3	4	4	4	5
-10	5	4	3	6	3	5	4	4	6
-12	6	5	3	7	4	6	5	5	7
-14	7	6	4	8	5	6	6	6	8
-16	7	6	4	9	5	7	7	6	9
-18	8	7	5	10	6	8	7	7	10
-20	9	8	5	11	6	9	8	8	11
-22	10	8	5	13	7	10	9	8	12
-24	11	9	6	14	8	10	9	9	13
-26	12	10	6	15	8	11	10	10	14
-28	12	11	7	16	9	12	11	10	15
-30	13	11	7	17	9	13	12	11	16
-32	14	12	8	18	10	14	12	12	17
-34	15	13	8	19	10	14	13	13	18
-36	16	13	9	20	11	15	14	13	19
-38	17	14	9	21	12	16	14	14	20
-40	17	15	10	22	12	17	15	15	21
-42	18	15	10	23	13	18	16	15	22
-44	19	16	10	24	13	19	17	16	23
-46	20	17	11	25	14	19	17	17	24
-48	21	18	11	26	14	20	18	17	25
-50	21	18	12	27	15	21	19	18	26

# 6 Installation et fonctionnement

## 6.1 Temps d'installation moyens



Le temps requis pour poser ces systèmes de canalisations dépend des conditions locales. Le tableau suivant contient les temps d'installation moyens. Les obstacles, les passages souterrains, les conditions météorologiques, les temps de montage et d'autres aspects n'ont pas été pris en compte. L'utilisation d'aides telles que des excavatrices ou des treuils à câble n'a pas été incluse dans le calcul.

### Ecoflex Thermo

Type de tube	25 m, monteurs/min.	50 m, monteurs/min.	100 m, monteurs/min.
<b>Single</b>			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
<b>Twin</b>			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100

### Ecoflex Quattro

Type de tube	25 m, monteurs/min.	50 m, monteurs/min.	100 m, monteurs/min.
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60

Type de tube	25 m, monteurs/min.	50 m, monteurs/min.	100 m, monteurs/min.
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

### Équipement de raccordement et accessoires

Rep.	Monteurs/min
Embouts en caoutchouc Ecoflex	1 / 5
Raccordement Wipex	1 / 15
Raccord droit Wipex	2 / 30
Té Wipex (complet)	2 / 40
Kit d'isolation droit Ecoflex	1 / 35
Kit d'isolation en T Ecoflex	1 / 45
Kit d'isolation coudé Ecoflex	1 / 35
Kit d'isolation en H Ecoflex	2 / 50
Chambre Ecoflex incl. 6 x raccords au tube d'enveloppe	2 / 50
Kit de manchons muraux Ecoflex NPW (non étanches à la pression)	1 / 30
Joint mural Ecoflex PWP (étanche à la pression)	1 / 30

Nombre de monteurs/groupe et minutes par élément (p. ex 2/15 = 2 monteurs nécessitent 15 minutes par élément)

### Exemples de calculs



#### REMARQUE!

Les temps de montage indiqués dans cette section sont des groupes de minutes pour le nombre de monteurs correspondant (hors travaux d'excavation).



#### REMARQUE!

Les chiffres ne sont fournis qu'à titre indicatif pour le calcul.

#### Exemple 1

- Installation de 2 x Uponor Ecoflex Thermo 25 m simple 63 mm
- 3 monteurs sans aide supplémentaire

**Temps d'installation : 2 x 20 minutes**

#### Exemple 2

- Installation d'un embout en caoutchouc, d'un raccord Wipex et d'un ensemble manchon mural NPW
- 1 monteur sans aide supplémentaire
- Figure de guidage pour embout en caoutchouc 1/5, raccord Wipex 1/15, ensemble de manchons muraux NPW 1/30

**Temps d'installation : 1 x 50 minutes**

## 6.2 Installation de tubes, instructions générales

### REMARQUE!

L'installation doit être effectuée par une personne qualifiée, conformément aux normes et réglementations locales.

Le processus d'installation varie d'un pays à l'autre. Respectez toujours les normes et réglementations locales lorsque les systèmes Uponor doivent être installés.

À titre de directives, lisez et respectez toujours les instructions fournies dans le manuel d'installation Uponor correspondant.

### Manuel d'installation

### REMARQUE!

L'installation des systèmes Uponor est décrite en détail dans le manuel d'installation correspondant. Consultez le centre de téléchargement Uponor pour plus d'informations.



[www.uponor.com/services/download-centre](http://www.uponor.com/services/download-centre)

Les manuels d'installation suivants sont applicables pour Uponor Ecoflex :

- Manipulation de tubes Uponor Ecoflex INT
- Ensemble d'isolation Uponor Ecoflex INT
- Embout en caoutchouc Uponor Ecoflex INT
- Chambre Uponor Ecoflex INT

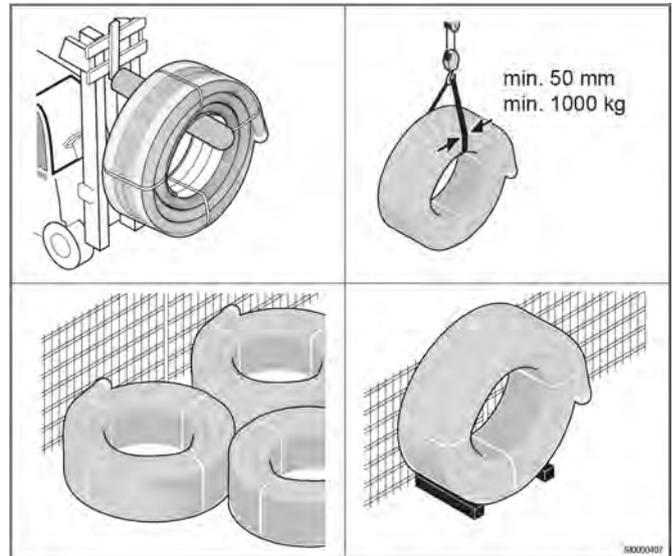
### Stockage, levage et manutention

### REMARQUE!

Lors du levage des couronnes de tubes, utilisez une boucle en nylon ou en textile d'au moins 50 mm de diamètre. Si un chariot élévateur ou un autre équipement de levage similaire est utilisé, les fourches doivent être arrondies ou rembourrées. En raison de la flexibilité et du poids des couronnes, le diamètre des couronnes peut varier jusqu'à 30 cm.

### REMARQUE!

Les matières plastiques ne doivent jamais entrer en contact avec des substances agressives telles que le carburant, les solvants, les produits de protection du bois ou similaires.



Ne faites pas glisser la couronne sur des surfaces rugueuses. Assurez-vous que la couronne n'est pas écrasée et que le tube n'est pas enfoncé lorsqu'il est plié pendant le stockage. Stockez toutes les couronnes en position horizontale. Les couronnes cde tube et les chambres peuvent être stockées à l'extérieur ; les autres composants du système doivent être stockés à l'intérieur.

Lors du déchargement, ne faites pas tomber les couronnes. Ne transportez pas une couronne en la tirant. Utilisez des sangles pour lever la couronne.

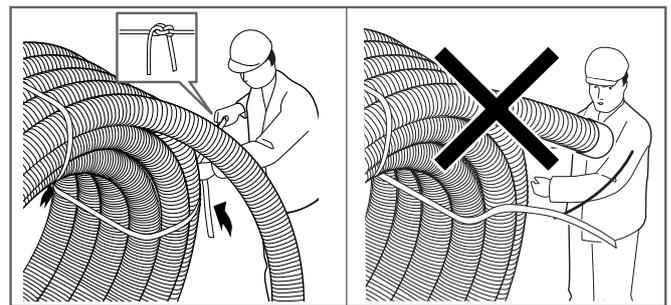
Pendant le transport et le stockage, protégez toujours les extrémités des tubes contre la lumière du soleil, les pénétrations d'eau ou de boue et d'autres dommages mécaniques, y compris les salissures pendant le transport. Protégez la couronne de tube contre les objets tranchants pendant le transport et le stockage.

### Déroutage



### Avertissement!

Les extrémités des tubes peuvent provoquer un coup de fouet lorsque les rubans textiles sont ouverts. Assurez-vous que les couronnes sont toujours fixées avec deux ou trois rubans.



Lors de l'encastrement de sections de tubes, une longueur de tube suffisamment libre de 3 à 5 mètres doit être prévue pour l'installation des systèmes de raccordement. En cas de changement de matériau d'un tube caloporteur d'acier à plastique, la contrainte peut être transférée de l'acier au tube en plastique lors des changements de température. Dans ce cas, les forces de cisaillement doivent particulièrement être évitées ; si nécessaire, prévoyez des points fixes autour des extrémités du tube caloporteur en acier.

En cas d'installation à des températures extrêmement basses (rigidité accrue des tubes), les tubes doivent être stockés dans un hall chauffé ou l'installation doit être effectuée sous un abri chauffé directement au niveau de la tranchée.

Conservez la couronne livrée le plus longtemps possible dans son emballage de protection jusqu'à l'installation ! Déroulez ensuite le tube directement dans ou à côté de la tranchée.

Ne tirez jamais le tube sur le sol car des objets pointus pourraient l'endommager. Si le tube d'enveloppe est endommagé, il peut être réparé à l'aide d'un manchon rétractable.

Avant l'installation ou le traitement, toutes les pièces de la canalisation et les accessoires du système doivent être inspectés visuellement pour s'assurer de l'absence de dommages pouvant avoir un impact négatif sur son fonctionnement. Les pièces endommagées doivent être mises au rebut !

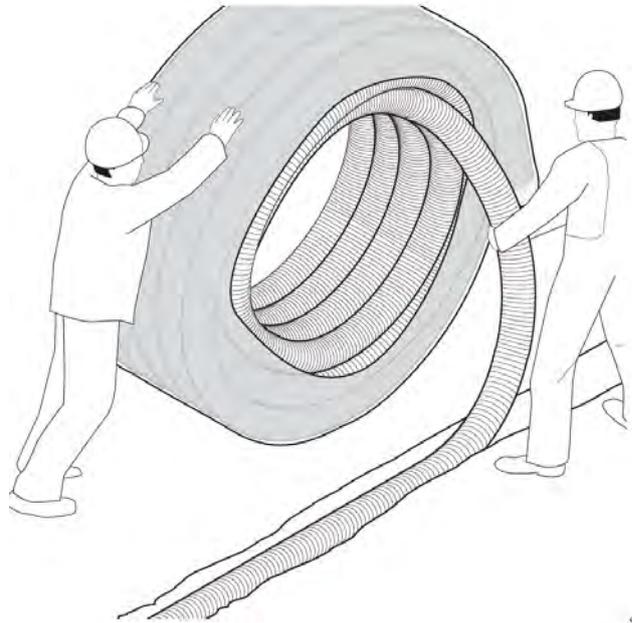
Si la canalisation doit être installée horizontalement à l'air libre, des points de support (par exemple avec du sable) doivent être prévus pour empêcher le tube de glisser ultérieurement. Si le sol est irrégulier, ces supports doivent être prévus tous les 25 mètres.

## Dérouler les tubes de l'intérieur



### REMARQUE!

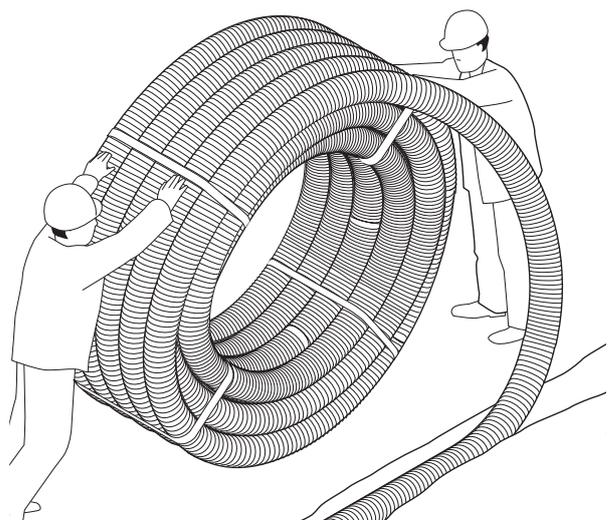
Ne retirez pas l'enveloppe en plastique. Commencez à dérouler la couronne de l'intérieur.



Déroulage des tubes de l'intérieur (recommandé pour les diamètres de tubes d'enveloppe compris entre 68 et 175 mm ou les longueurs enroulées jusqu'à 50 m).

Ne retirez pas l'emballage extérieur ! Coupez les rubans de maintien en nylon dans la couronne. Retirez l'extrémité intérieure du tube de la couronne (ne retirez pas l'embout tant que le tube n'est pas raccordé !). Fixez les extrémités du tube en place (p. ex en les lestant, par exemple en plaçant du sable dessus). Déroulez le tube, couronne par couronne.

## Dérouler le tube de l'extérieur



Déroulage du tube de l'extérieur (recommandé pour les diamètres de tubes d'enveloppe compris entre 68 et 250 mm ou les longueurs enroulées supérieures à 50 m).

Retirez le film d'emballage (utilisé en cas de couronnes pleines). Ouvrez le premier ruban en nylon à l'extrémité extérieure du tube, desserrez l'extrémité du tube de la couronne et fixez à nouveau la couronne avec le ruban en nylon. Avertissement – lors de l'ouverture du premier ruban en nylon, l'extrémité du tube est sous tension et peut provoquer un coup de fouet ! Fixez l'extrémité libre du tube en place (p. ex en le lestant, par exemple en plaçant du sable dessus) et déroulez jusqu'au ruban en nylon suivant. Répétez ce processus jusqu'à ce que la couronne soit complètement déroulée.

## Rayon de courbure minimum autorisé

	<b>Attention!</b>
Le tube caloporteur peut s'entortiller ou être endommagé si le rayon de courbure est inférieur au minimum spécifié.	

Grâce à leur structure et aux matériaux utilisés, les canalisations pré-insulées Ecoflex sont extraordinairement flexibles.

Le plus petit rayon de courbure autorisé (voir les tableaux au chapitre 2) doit être pris en compte lorsque les tubes sont posés.

## Installation à basse température

L'installation n'est pas recommandée à des températures inférieures à -15 °C.

Par temps froid, l'installation est plus facile si les tubes sont déjà chauds, par exemple après avoir été stockés dans un espace chauffé avant l'installation. Sur un chantier de construction, le réchauffement des tubes peut également être effectué avec une soufflerie à air chaud. Il est interdit de chauffer les tubes au-dessus d'un feu ouvert.

## Couverture de tube



La flexibilité des tubes Uponor Ecoflex permet une adaptation sans problème sur site dans quasiment toutes les conditions d'acheminement. Il est possible de passer au-dessus ou en dessous des lignes existantes, tandis que les obstacles peuvent simplement être évités. Même la pose du système de canalisation sous une nappe phréatique de 3 mètres (0,3 bar) est autorisée.

Le système ne nécessite que l'excavation d'une tranchée étroite de faible profondeur. La pose ne nécessite normalement pas la présence d'une personne dans la tranchée, sauf au niveau des raccords de tubes et des dérivations. Un espace de travail approprié doit être créé à cet effet aux endroits des raccords et des dérivations. Lorsque la direction des tubes change, les rayons de courbure ne doivent pas être inférieurs aux minimums autorisés pour les différents systèmes de canalisations.

Il est pratique de faire toute l'excavation d'un côté de la tranchée. Le tube est ensuite déroulé côté libre, puis posé directement dans la tranchée. Il est essentiel d'éviter d'endommager le tube d'enveloppe.

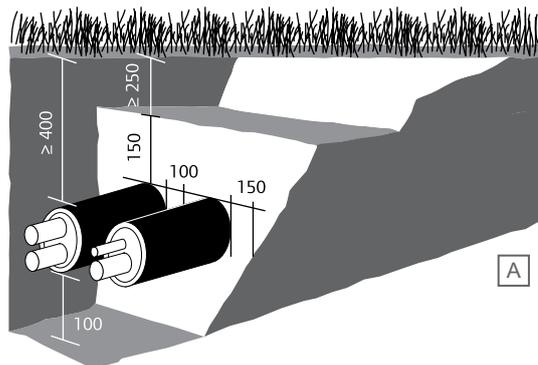
Un lit de sable sans cailloux est spécifié. La granulométrie du sable doit être comprise entre 0 et 2/3 mm. Ne mettez jamais d'objets avec des bords tranchants ou des pointes dans la tranchée. La pose soignée de la canalisation (au moins 10 cm au-dessus et en dessous du tube d'enveloppe et jusqu'aux parois du fossé) a un effet crucial sur la durabilité du tube d'enveloppe.

Au moment de décider de la couverture minimale, il convient de garder à l'esprit le risque de dommages causés par des travaux de construction ultérieurs pendant toute la durée de vie de la construction. Le matériau de remplissage doit être compacté en couches et une machine doit être utilisée au-dessus de 500 mm de couverture. Une fois terminé, posez la bande d'avertissement de ligne et comblez la tranchée.

Lorsqu'il est couvert à une profondeur  $h = 0,5$  mètre jusqu'à un maximum de 6 mètres, le tube d'enveloppe Uponor peut résister au sol et aux fortes charges de trafic. Le certificat, basé sur ATV DVWK-A127, démontre que nos tubes, s'ils sont posés conformément aux conditions définies, sont adaptés à une forte charge de trafic (SWL 60 = 60 t) conformément à la feuille de calcul ATV-A 127. Il est prouvé selon EN ISO 9969 que la rigidité annulaire du tube d'enveloppe peut supporter 4 kN/m<sup>2</sup> (classe SN4).

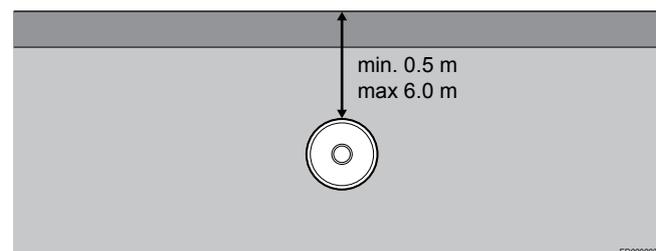
## Couverture minimale sans contrainte due à la charge de trafic

	<b>Attention!</b>
Les limites de gel locales n'ont pas été prises en compte.	



ED0000035

## Couverture avec charge de trafic selon SLW 60 tonnes

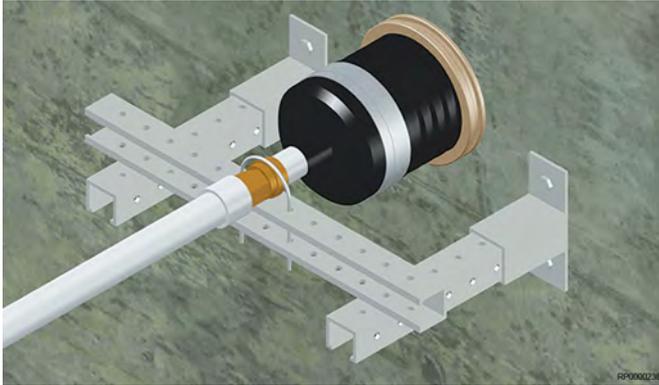


ED0000036

## Ancrage des tubes

### REMARQUE!

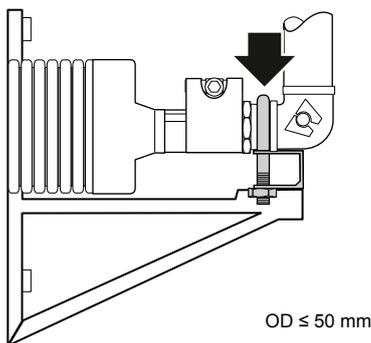
L'ancrage ne doit pas être réalisé directement sur le tube caloporteur.



Les tubes de petite taille (diamètre extérieur du tube caloporteur  $\leq 50$  mm) peuvent normalement être ancrés avec les supports de la pièce raccordée de l'équipement. Les tubes de grande taille (diamètre extérieur du tube caloporteur  $> 50$  mm) doivent être ancrés à l'aide d'un raccord à point fixe distinct.

Le comportement de dilatation du matériau PEX entraîne de légères modifications de la longueur du tube caloporteur. Par conséquent, un raccordement sans tension doit être assuré par un coude de tube ou un raccord à point fixe.

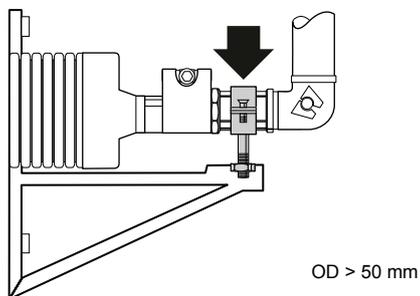
### Collier de serrage pour coude de tube



SI0000414

Fixation du collier de serrage pour coude de tube (DE  $\leq 50$  mm)

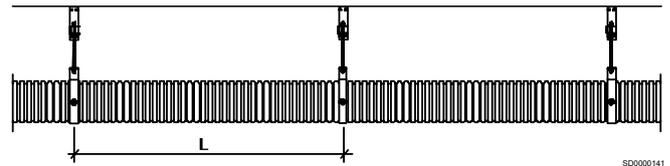
### Collier de serrage sur raccord à point fixe



SI0000415

Fixation du collier de serrage au raccord à point fixe Wipex (DE  $> 50$  mm)

## Montage au mur ou au plafond



SD0000141

Diamètre extérieur du tube d'enveloppe [mm]	Intervalle de soutien maximum [m]
68	0,6
90	0,8
140	1,0
145	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6

Les tubes peuvent également être montés au mur ou au plafond à l'aide de supports ou en les plaçant sur une herse à câble. Afin d'empêcher le tube de fléchir, installez les supports conformément au tableau ci-contre. Le tableau indique les intervalles de soutien maximum pour le montage horizontal et vertical afin d'empêcher les tubes de pendre. Si nécessaire, l'intervalle des supports peut être raccourci.

## 6.3 Montage des composants et des accessoires

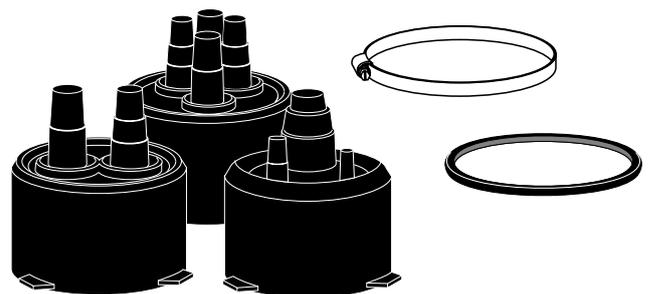
### Embouts en caoutchouc Ecoflex

#### REMARQUE!

Les embouts en caoutchouc doivent être installés aux extrémités des tubes d'enveloppe avant de procéder à la connexion d'un raccord sur un tube caloporteur.

#### REMARQUE!

Respectez les dimensions du kit d'isolation.



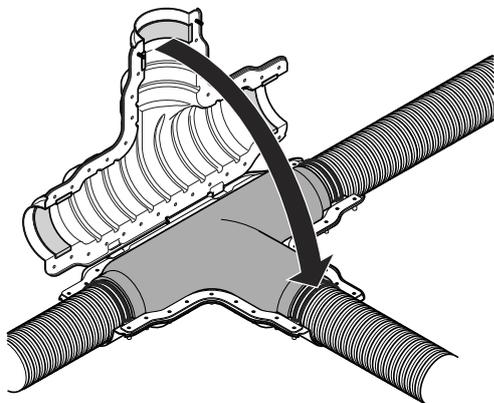
CD0000212

## Ensemble d'isolation Ecoflex

### REMARQUE!

Les raccords ne doivent pas être situés sous les routes car cela rend l'accès difficile et les véhicules lourds pourraient endommager le raccord.

Si l'ensemble d'isolation H est installé sous les routes, il est nécessaire d'utiliser une dalle en béton au-dessus du raccord pour répartir la forte charge de trafic.



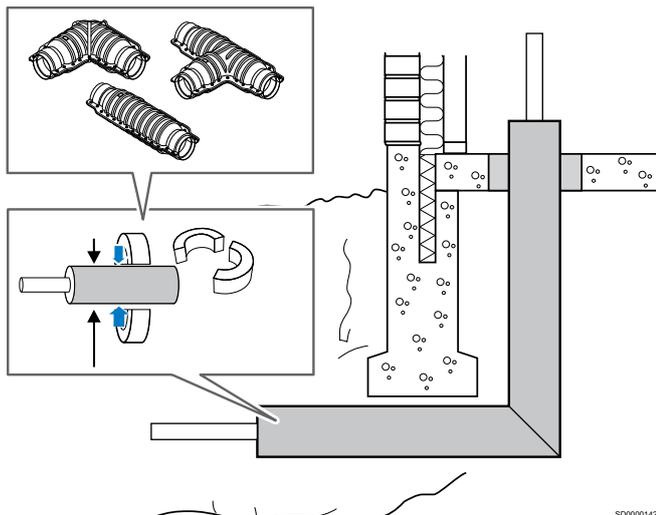
SI0000422

Tous les ensembles couvrent différentes dimensions de tubes d'enveloppe et s'adaptent aussi bien aux tubes simples qu'aux tubes doubles. Tous les composants nécessaires tels que les demi-coques en mousse, les boulons et le kit d'étanchéité sont inclus.

## Coudes de raccordement de logement Ecoflex

### REMARQUE!

Pour la connexion du coude de raccordement de logement Twin 40/160 avec l'ensemble d'isolation, la bague de réduction de 160 mm ne fait pas partie de la livraison standard et doit être commandée séparément.



SD0000142

Les coudes de raccordement de logement Uponor Ecoflex sont connectés avec les ensembles d'isolation Ecoflex (sauf le coude de raccordement de logement Twin 75, qui est connecté avec l'ensemble de raccord d'enveloppe 250).

## Chambres Ecoflex

### REMARQUE!

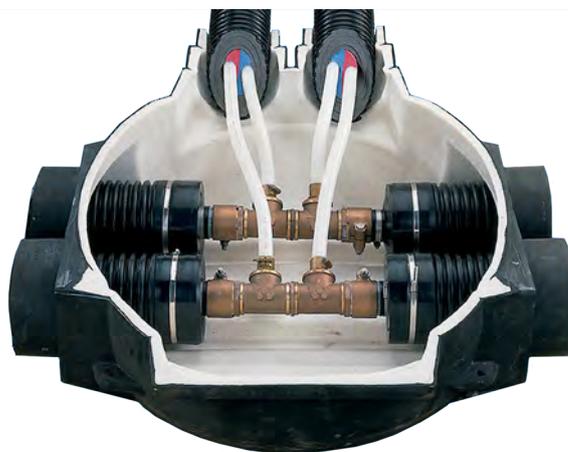
Les raccords ne doivent pas être situés sous les routes car cela rend l'accès difficile et les véhicules lourds pourraient endommager le raccord.

### REMARQUE!

Sans répartition de charge au-dessus de la chambre, la chambre peut supporter, avec une couche de sable de 50 cm, une charge à court terme de 3 000 kg (6 000 kg/m<sup>2</sup>) - par exemple le passage d'un tracteur. Le couvercle de la chambre peut supporter une charge continue allant jusqu'à 500 kg (1 000 kg/m<sup>2</sup>), p. ex. une voiture en stationnement.

### REMARQUE!

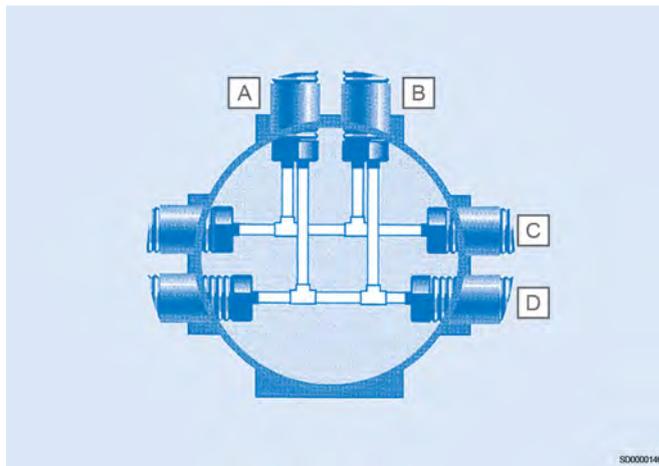
Avec une charge de trafic supérieure, il est nécessaire d'utiliser une dalle en béton au-dessus de la chambre pour répartir le poids.



PI0000155

## Exemples d'installation de chambre Ecoflex

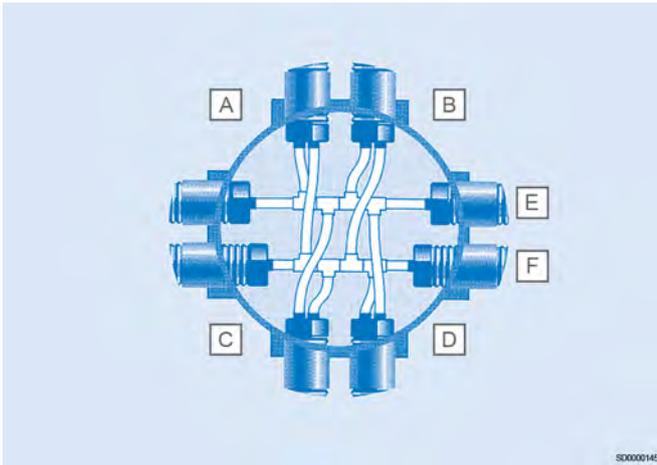
### Fourniture de chauffage à 2 maisons



SD0000146

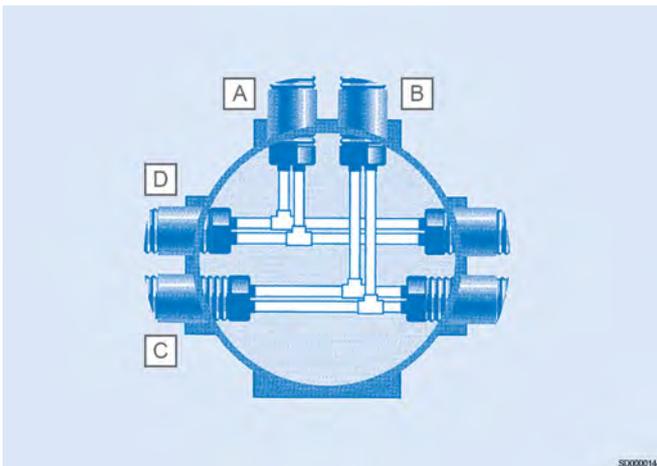
Rep.	Description
A	Thermo Twin, logement 1
B	Thermo Twin, logement 2
C	Thermo Single, ligne principale de chauffage, aller
D	Thermo Single, ligne principale de chauffage, retour

## Fourniture de chauffage à 4 maisons



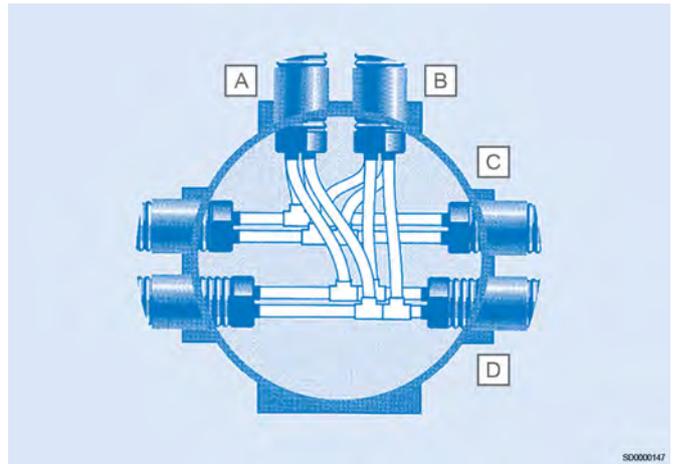
Rep.	Description
A	Thermo Twin, logement 1
B	Thermo Twin, logement 2
C	Thermo Twin, logement 3
D	Thermo Twin, logement 4
E	Thermo Single, ligne principale de chauffage, aller
F	Thermo Single, ligne principale de chauffage, retour

## Chauffage et eau chaude du robinet au logement



Rep.	Description
A	Aqua Twin, logement 1
B	Thermo Twin, logement 1
C	Thermo Twin chauffage, ligne principale, aller et retour
D	Aqua Twin eau chaude du robinet, ligne principale, aller et circulation

## Chauffage et eau chaude du robinet à 2 logements avec Quattro



Rep.	Description
A	Quattro, logement 1
B	Quattro, logement 2
C	Aqua Twin eau chaude du robinet, ligne principale, aller et circulation
D	Thermo Twin chauffage, ligne principale, aller et retour

## 6.4 Installation des tubes Ecoflex Supra Standard et PLUS

Les tubes Uponor Ecoflex Supra doivent être creusés et recouverts à une profondeur d'au moins 10 à 30 cm. Tous les tubes Supra peuvent résister au gel continu et, si les conditions l'exigent, ils peuvent être installés directement sur le sol ou la neige. En cas d'installation libre des tubes Supra au sol, une protection mécanique adéquate doit être assurée et le tube doit être protégé du contact direct avec les objets pointus et des souches d'arbres. Si des véhicules passent au-dessus des tubes, ils doivent être protégés de manière adéquate avec un tube d'enveloppe pouvant supporter le poids des véhicules qui passent au-dessus.

Les tubes Supra peuvent être installés en tant que ligne aérienne. Ils doivent être soutenus par des supports adéquats conformément aux instructions du fabricant.

La dilatation thermique du tube caloporteur doit être prise en compte en fonction des conditions d'installation existantes, par exemple  $\Delta t = 10\text{ °C}$ ,  $l = 100\text{ m} \Rightarrow \Delta l = 18\text{ cm}$ . Le tube caloporteur doit être ancré au niveau des raccords si aucun mouvement thermique n'est requis.

Lors de l'alimentation du tube par des structures, les tubes Supra doivent être protégés avec, par exemple, un tube d'enveloppe en plastique scellé dans la structure.

Lors du raccordement de tubes caloporteurs, réservez environ 0,5 m de câble de protection contre le gel libre à l'extrémité de chaque tube pour les connexions. Dans les lieux présentant une déperdition thermique supplémentaires (brides, vannes, etc.), certains câbles de protection contre le gel doivent être enroulés autour de la partie concernée pour compenser la déperdition thermique globale (les câbles peuvent se croiser).

Le tube de pression doit être rempli d'eau avant la mise sous tension pour éviter d'endommager le tube caloporteur. Si le tube doit être assemblé à des températures extrêmement froides, il doit d'abord être dégivré et courbé sur une couronne de plus grandes dimensions. Une fois le tube suffisamment réchauffé à température ambiante, il peut être enroulé sur une couronne plus petite.

Des instructions détaillées pour l'installation de l'extrémité de raccordement, du joint d'extrémité, du té de dérivation et du raccord

droit pour les tubes Ecoflex Supra PLUS et Standard sont fournies dans les documents Uponor IM correspondants.

## 6.5 Installation électrique des câbles et des unités de contrôle Ecoflex Supra

	<b>Avertissement!</b> Les règles générales de sécurité doivent être respectées pendant l'installation. Le câble de protection contre le gel ne peut être raccordé que par un électricien qualifié. N'endommagez pas le câble de protection contre le gel pendant l'installation !
	<b>REMARQUE!</b> À des températures inférieures à 0 °C, la résistance du câble est très faible. Lors de la mise en marche du câble à basse température, la protection (fusible) peut se déclencher. La protection peut être modifiée temporairement afin d'augmenter la température et la résistance du câble et de maintenir le câble en marche.

Le câble de protection contre le gel et son boîtier de raccordement doivent habituellement être placés sur une structure de classe A afin qu'en utilisation normale, ils ne génèrent pas une température supérieure à 80 °C dans les matériaux de construction combustibles ou une température supérieure à 175 °C en cas d'anomalie.

Après l'installation, il ne doit y avoir aucune contrainte de traction sur le câble. Veuillez tenir compte de la dilatation thermique du tube en plastique dans les raccordements de câbles.

Outre le câble de protection contre le gel, aucune autre alimentation électrique ne doit être raccordée au même circuit. Il doit être possible de séparer l'installation du câble de protection contre le gel du réseau avec un interrupteur commun ou spécifique au circuit qui peut également être raccordé au circuit de contrôle. L'interrupteur doit porter des marques d'indication de position et une étiquette expliquant l'installation, par exemple « Chauffage hors gel des conduits d'eau ».

Le raccordement au réseau s'effectue via l'unité de contrôle. Le fil métallique de terre de protection sur le câble de protection contre le gel ne doit pas être utilisé comme conducteur neutre. Le câble d'alimentation doit toujours être équipé d'un fil blindé séparé dans le conducteur neutre (Règles générales de sécurité).

La résistance de l'isolation du câble de protection contre le gel doit être mesurée avant de recouvrir et de mettre en service les canalisations. La mesure est effectuée à l'aide d'une tension continue de 500 V – 2,5 kV CC. La résistance de l'isolation doit être  $R > 20 \text{ M}\Omega$ . Le raccordement doit être effectué de manière à ce que la résistance de l'isolation du câble de protection contre le gel puisse être facilement mesurée ultérieurement dans un emplacement accessible.

Enregistrez les résultats des mesures sur le protocole de test électrique, qui peut être téléchargé sur la page Web Uponor locale.

La rallonge, la dérivation en T et le raccordement du câble de protection contre le gel au câble d'alimentation font appel à des raccords en plastique rétractables homologués. Les câbles peuvent entrer en contact dans les raccords, car le câble de protection contre le gel autorégulant ne peut pas surchauffer.

Des instructions d'installation plus détaillées pour le raccordement des câbles électriques sont fournies respectivement dans les documents IM pour les ensembles 1 et 2 de câbles Uponor Ecoflex Supra PLUS et Standard. Des instructions pour le raccordement électrique de l'unité de contrôle Supra PLUS et du thermostat Supra Standard ETN4 sont fournies dans leurs documents IM respectifs.

## Dessins techniques

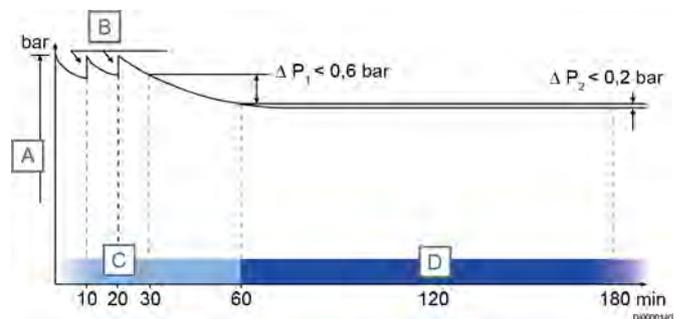
Les dessins techniques doivent comprendre :

- le type de câble de protection contre le gel.
- le nombre de câbles de protection contre le gel.
- l'emplacement des câbles de protection contre le gel.
- la température de fonctionnement maximale admissible pour le câble.

## 6.6 Test de pression et de fuite

	<b>REMARQUE!</b> Toutes les installations doivent être effectuées conformément aux normes et réglementations locales en vigueur !  Tenez toujours compte de vos exigences locales avant d'effectuer des tests.
---	---

### Application d'eau du robinet (DIN 1988 Partie 2)



Rep.	Description
A	Pression manométrique de service +5 bars
B	Re-pressuriser
C	Test préliminaire
D	Test principal

### Réalisation du test de pression

Les tubes assemblés, mais pas encore recouverts, doivent être remplis d'eau filtrée afin de chasser l'air. Le test de pression est effectué en tant que test préliminaire et test principal.

### Test préliminaire

Pour le test préliminaire, une pression de test égale à la pression de service autorisée augmentée de 5 bars est appliquée ; cela doit être répété deux fois en 30 minutes, avec un intervalle de 10 minutes entre les tests. Ensuite, après une nouvelle période de test de 30 minutes, la pression de test ne doit pas baisser de plus de 0,6 bar (0,1 bar toutes les 5 minutes) et aucune fuite ne peut apparaître.

### Test principal

Le test principal doit être effectué immédiatement après le test préliminaire. La durée du test est de 2 heures. Au cours de ce test, la pression de test mesurée à la fin du test préliminaire ne doit pas baisser de plus de 0,2 bar pendant les deux heures suivantes. Aucune fuite ne doit être détectée quel que soit le point de l'installation testée.

## Tubes en plastique

Les propriétés des matériaux des tubes en plastique causent la dilatation du tube pendant le test de pression, ce qui a un effet sur le résultat du test.

Le résultat du test peut également être affecté par les différences de température entre le tube et le milieu de test, en raison du coefficient de dilatation thermique élevé des matières plastiques. Une variation de température de 10 °K correspond ici à une variation de pression comprise entre 0,5 et 1 bar environ. Pour cette raison, il est nécessaire de maintenir la température du milieu de test aussi constante que possible lorsque des parties de l'installation comprenant des tubes en plastique sont soumises au test de pression.

Vérifiez visuellement tous les raccords en même temps que le test de pression. L'expérience montre que des fuites relativement faibles ne peuvent pas toujours être détectées simplement en consultant le manomètre. Une fois le test de pression terminé, rincez soigneusement les tubes.

## Rapport de test de pression

Le test doit être documenté dans un rapport de test de pression par le spécialiste responsable, en tenant compte des matériaux utilisés. L'étanchéité du système doit être vérifiée et confirmée.

**Ce rapport est disponible sur le centre de téléchargement des services Uponor.**

<https://www.uponor.com/doc/1120219>

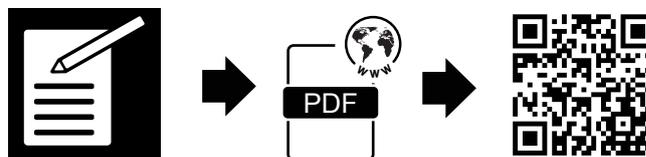


## Rapport de test de pression

Le test doit être documenté dans un rapport de test de pression par le spécialiste responsable, en tenant compte des matériaux utilisés. L'étanchéité du système doit être vérifiée et confirmée.

**Ce rapport est disponible sur le centre de téléchargement des services Uponor.**

<https://www.uponor.com/doc/1120218>



## Canalisations de chauffage (DIN 18380)



### REMARQUE!

Le test de pression doit être effectué avant le démarrage du système. Afin de s'assurer que les raccords ne fuient pas, le test doit être effectué avant qu'ils soient isolés et fermés.

## Réalisation du test de pression

La pression de test doit être maintenue pendant 2 heures et ne doit pas baisser de plus de 0,2 bar. Aucune fuite ne peut apparaître pendant cette période. Dès que possible après le test de pression d'eau froide, la température doit être augmentée jusqu'à la température d'eau chaude la plus élevée sur laquelle les calculs sont basés, afin de vérifier si l'installation reste exempte de fuites même à la température maximum.

Une fois que l'installation a refroidi, les canalisations de chauffage doivent enfin être vérifiées pour s'assurer de l'absence de fuites au niveau des raccords.

Les tubes assemblés, mais pas encore recouverts, doivent être remplis d'eau filtrée afin de chasser l'air. Les canalisations de chauffage doivent être testées avec une pression égale à 1,3 fois la pression totale (pression statique) de l'installation, mais au moins égale à une pression manométrique de 1 bar à chaque point de l'installation. Seuls des manomètres pouvant afficher avec précision des changements de pression de 0,1 bar peuvent être utilisés. Le manomètre doit être placé au point le plus bas possible de l'installation.

L'égalisation de la température entre la température ambiante et la température de l'eau de remplissage des tubes doit être réalisée avec un temps d'attente approprié après avoir établi la pression de test. Après cette période d'attente, il peut être nécessaire de rétablir la pression de test.

# 7 Caractéristiques techniques

## 7.1 Tubes Uponor PE-Xa

### Propriétés mécaniques

Description	Valeur	Unité	Norme de test
Densité	-	938	kg/m <sup>3</sup>
Résistance à la traction	20 °C	19-26	N/mm <sup>2</sup>
	100 °C	9-13	N/mm <sup>2</sup>
Module E	20 °C	800-900	N/mm <sup>2</sup>
	80 °C	300-350	N/mm <sup>2</sup>
Allongement ultime	20 °C	350-550	%
	100 °C	500-700	%
Résistance aux chocs	-140 °C	Aucune rupture	kJ/m <sup>2</sup>
	20 °C	Aucune rupture	
	1000 °C	Aucune rupture	
Absorption d'humidité	22 °C	0,01	mg/4 j
Frottement des tubes	-	0,007	mm
Perméabilité à l'oxygène Uponor evalPEX	80 °C	3,6	mg/m <sup>2</sup> *d
Classement au feu	E		EN 13501-1

### Propriétés thermiques

Description	Valeur	Unité	Norme de test
Plage de température	-50 à 95	°C	
Coefficient de dilatation linéaire	20 °C	1,4x10 <sup>-4</sup>	m/m·K
	100 °C	2,05x10 <sup>-4</sup>	
Température de ramollissement	+133	°C	DIN 53460
Chaleur spécifique	2,3	kJ/kg·K	
Coefficient de conductivité thermique	20 °C	0,35	W/m·K

### Poids et volume

Dimensions du tube OD x s [mm]	Diamètre intérieur ID [mm]	Poids [kg/m]	Volume d'eau [l/m]
<b>SDR 11 (PN 6)</b>			
25 x 2,3	20,4	0,16	0,33
32 x 2,9	26,2	0,25	0,54
40 x 3,7	32,6	0,40	0,83
50 x 4,6	40,8	0,63	1,31
63 x 5,8	51,4	1,00	2,07
75 x 6,8	61,4	1,40	2,96
90 x 8,2	73,6	2,02	4,25
110 x 10	90,0	3,01	6,36
125 x 11,4	102,2	3,90	8,20
<b>SDR 7,4 (PN 10)</b>			
18 x 2,5	13,0	0,12	0,13
20 x 2,8	14,4	0,14	0,16
25 x 3,5	18,0	0,23	0,25
32 x 4,4	23,2	0,37	0,42
40 x 5,5	29,0	0,57	0,66
50 x 6,9	36,2	0,90	1,03
63 x 8,6	45,8	1,41	1,65
75 x 10,3	54,4	2,01	2,32
90 x 12,3	65,4	2,88	3,36
110 x 15,1	79,8	4,31	5,00

### Tableaux comparatifs

#### Tubes PN 6 / SDR 11

Tubes Uponor PE-Xa SDR 11		Tubes en acier	
Dimensions du tube OD x s [mm]	Diamètre intérieur ID [mm]	DN	OD/ID [mm]
25 x 2,3	20,4	20	26,9/22,9
32 x 2,9	26,2	25	33,7/28,1
40 x 3,7	32,6	32	42,4/37,2
50 x 4,6	40,8	40	48,3/43,1
63 x 5,8	51,4	50	60,3/54,5
75 x 6,8	61,4	65	76,1/70,3
90 x 8,2	73,6	80	88,9/82,5
110 x 10	90,0	100	114,3/107,1
125 x 11,4	102,2	125	139,7/132,5

OD - diamètre extérieur, ID - diamètre intérieur

Le tableau indique les dimensions correspondantes des tubes PEX en acier.

## Tubes PN 10 / SDR 7,4

Tubes Uponor PE-Xa SDR 7,4		Tubes en cuivre	
Dimensions du tube OD x s [mm]	Diamètre intérieur ID [mm]	DN	OD/ID [mm]
25 x 3,5	18,0	20	22/20
32 x 4,4	23,2	25	28/26
40 x 5,5	29,0	32	35/32,6
50 x 6,9	36,2	40	42/39,6
63 x 8,6	45,8	50	54/51,0
75 x 10,3	54,4	65	64/61
90 x 12,3	65,4	70	76,1/72,1
110 x 15,1	79,8	80	88,9/84,9

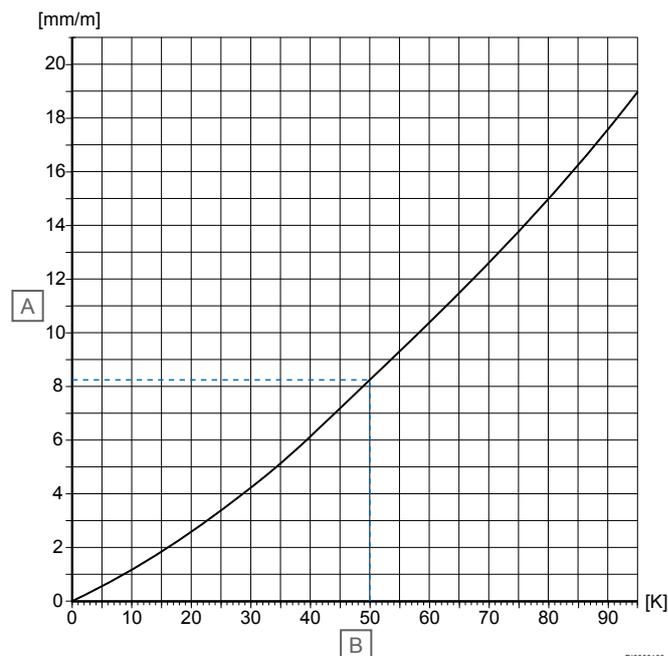
OD - diamètre extérieur, ID - diamètre intérieur

Le tableau indique les dimensions correspondantes des tubes PEX en cuivre.

## Propriétés à long terme

Les tubes Uponor PE-Xa sont homologués par DVGW depuis 1977. L'homologation est basée sur des tests effectués par des instituts de tests internationaux. Les tests de résistance indiquent qu'à une température de 70 °C et à un niveau de pression de 10 bars en fonctionnement continu, le tube a une durée de vie estimée de plus de 50 ans.

## Allongement thermique



Rep.	Description
A	Variation de longueur (mm/m)
B	Différence de température (K)

## Exemple d'allongement thermique de tube PE-Xa

Description	Valeur
Température d'installation	20 °C
Température de fonctionnement	70 °C
<b>Résultat</b>	
Différence de température	(70 °C - 20 °C) = 50 K
Allongement (changement de longueur)	8,2 mm/m
Un tuyau de 5 m se dilaterait de 41 mm.	

## Canalisation d'eau du robinet

Les tubes PEX homologués conviennent au transport d'eau chaude du robinet jusqu'à 95 °C et à une pression maximale de 10 bars. Le tube Uponor PE-Xa est fabriqué, conformément à la norme EN 15875-2, avec un rapport diamètre/épaisseur de paroi SDR de 7,4.

## Canalisation de chauffage

Les canalisations de chauffage Uponor en PE-Xa sont recouvertes d'une couche EVOH conformément à la norme DIN 4726 pour empêcher la diffusion d'oxygène. Ils sont donc particulièrement adaptés au transport d'eau de chauffage jusqu'à 95 °C et à une pression maximale de 6 bars. Le rapport diamètre/épaisseur de paroi est conforme à SDR 11 et SDR 7,4.

## 7.2 Classification des conditions de service

### EN ISO 15875 Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X)

Les systèmes de canalisations Uponor PE-Xa sont conçus conformément à la norme EN ISO 15875 (Systèmes de canalisations

en plastique pour les installations d'eau chaude et froide — Polyéthylène réticulé (PE-X)).

Classe d'application	Température de fonctionnement $T_D$ [°C]	Durée à $T_D$ [ans]	$T_{max}$ [°C]	Durée à $T_{max}$ [ans]	$T_{mal}$ [°C]	Durée à $T_{mal}$ [heures]	Application type
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Distribution d'eau chaude (60 °C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Distribution d'eau chaude (70 °C)
4 <sup>b</sup>	20	2,5	70	2,5	100	100	Plancher chauffant et radiateurs basse température
	Suivi par						
	40	20					
	Suivi par						
	60	25					
Suivi par (voir colonne suivante)		Suivi par (voir colonne suivante)					
5 <sup>b</sup>	20	14	90	1	100	100	Radiateurs haute température
	Suivi par						
	60	25					
	Suivi par						
	80	10					
Suivi par (voir colonne suivante)		Suivi par (voir colonne suivante)					

a) Afin de respecter les réglementations nationales, un pays peut appliquer la classe 1 ou 2.

b) Lorsque plusieurs températures de fonctionnement sont indiquées pour une classe, les durées doivent être additionnées, p. ex le profil de température de fonctionnement pendant 50 ans pour la classe 5 est : 20 °C pendant 14 ans, puis 60 °C pendant 25 ans, 80 °C pendant 10 ans, 90 °C pendant un an et 100 °C pendant 100 h.

**Remarque !** Pour les valeurs supérieures à celles du tableau pour  $T_D$ ,  $T_{max}$  et  $T_{mal}$ , cette norme n'est pas applicable.

Source : EN ISO 15875-1

## EN 15632 - Tuyaux de chauffage urbain - Systèmes de tuyaux flexibles pré-isolés

Les canalisations de chauffage PE-Xa pré-isolées Uponor Ecoflex (Ecoflex VIP Thermo, Thermo et Varia) et les composants de système associés sont conçus conformément à la norme EN 15632 Tuyaux de chauffage urbain - Systèmes de tuyaux flexibles pré-isolés - Partie 1 : Classification, prescriptions générales et méthodes d'essai et Partie 3 : Système non bloqué avec tube de service en plastique.

### Pression de service

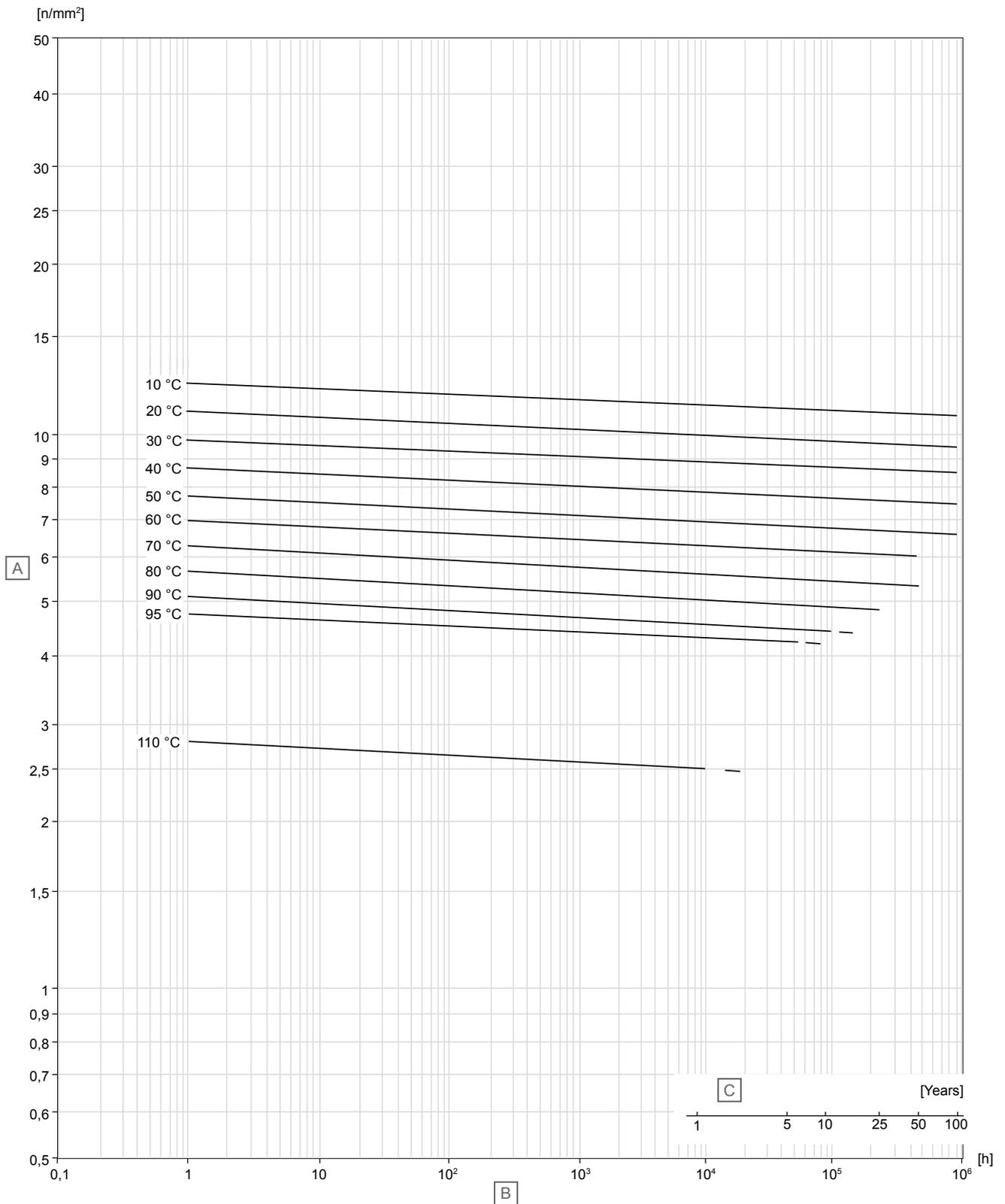
Les systèmes de canalisations PE-Xa pré-isolées Uponor sont, conformément aux normes EN 15632-1 et 3, conçus pour des pressions de service continues de 6 bars (SDR 11) et 10 bars (SDR 7,4).

### Températures de fonctionnement et durée de vie

Les systèmes de canalisations PE-Xa pré-isolés Uponor conformes à la norme EN 15632 sont conçus pour une durée de vie d'au moins 30 ans lorsqu'ils sont exploités au profil de température suivant : 29 ans à 80 °C + 7760 h à 90 °C + 1000 h à 95 °C + 100 h à 100 °C.

D'autres profils de température/temps peuvent être appliqués conformément à la norme EN ISO 13760 (Règle de Miner). De plus amples informations sont fournies dans la norme EN 15632 Partie 3, Annexe A. La température maximale de fonctionnement ne doit pas dépasser 95 °C.

# Résistance à la pression hydrostatique à long terme des tubes en PE-X conformément à la norme EN ISO 15875



D10000147

Rep.	Description
A	Intensité de contrainte [N/mm <sup>2</sup> ] = [MPa]
B	Durée de vie [h]
C	Durée de vie [années]

## 7.3 Tubes caloporteurs PE-HD Uponor

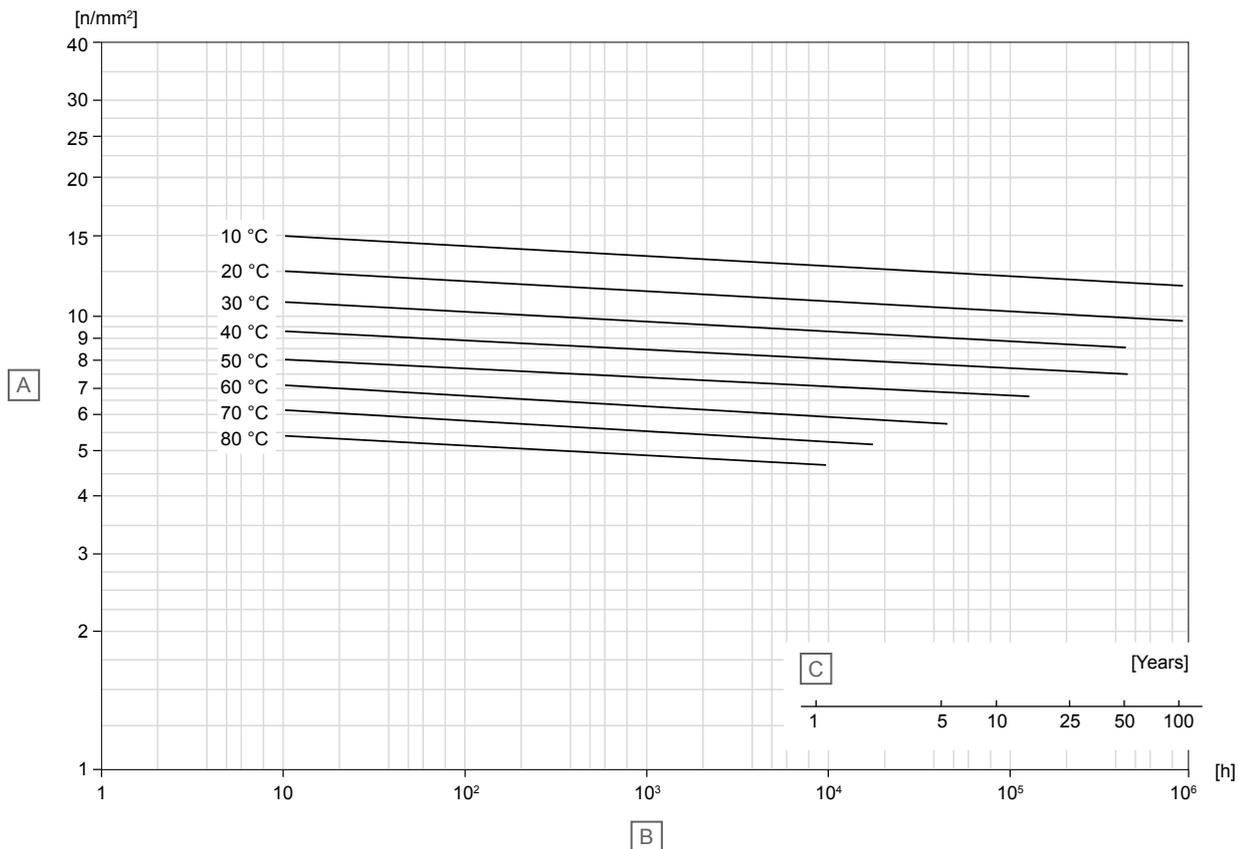
### Uponor Ecoflex Supra Propriétés du matériau PE 100 RC

Propriété	Valeur	Unité	Standard
Densité à 23 °C	960	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183-1, méthode A
Résistance à la propagation lente des fissures	> 65	N/mm <sup>2</sup>	ISO 18488
Contrainte de traction à la rupture (50 mm/min)	> 600	%	ISO 572-2
Contrainte de traction à la limite d'élasticité (50 mm/min)	25	N/mm <sup>2</sup>	ISO 572-2
Module de traction (1 mm/min)	1100	N/mm <sup>2</sup>	ISO 572-2
Teneur en carbone noir	2 – 2,5	%	ISO 6964
Conductivité thermique à 20 °C	0,38	W/m·K	DIN 52612
Temps d'induction à l'oxydation (210 °C)	> 20	min	ISO 11357-6
Température de fonctionnement	- 10...+ 20 (16 bars)	°C	-
Coefficient de dilatation linéaire thermique	1,8 x 10 <sup>-4</sup>	1/ °C	DIN 53752
Classement au feu	B2	-	DIN 4102 partie 2
	E	-	EN 13501 partie 1

Le tube caloporteur pour les tubes Uponor Ecoflex Supra, Supra PLUSSupra Standard est produit en matériau PE-HD (PE 100 RC). Les tubes sont spécialement conçus pour le transport d'eau potable froide et/ou pour une utilisation dans les réseaux d'eau de rafraîchissement.

Le tube caloporteur PE-HD utilisé Supra, SupraSupra Standard bénéficie d'une certification DVGW, WRAS, ACS et Instra-Cert pour le transport d'eau potable.

## Durée de vie : Tube caloporteur PE100



D0000148

Rep.	Description
A	Intensité de contrainte $[\text{N/mm}^2] = [\text{MPa}]$
B	Durée de vie $[\text{h}]$
C	Durée de vie [années]

Propriété	Valeur
Résistance à la traction	28 $\text{N/cm}^2$ , conformément à DIN 53571
Température de fonctionnement	-40 — +95 °C
Absorption d'eau	< 1,0 Volume % conformément à EN 489
Classement au feu	B2 conformément à DIN 4102 E conformément à EN 13501-1
Résistance à la compression 50 % de déformation	73 kPa conformément à DIN 53577
Transmission de vapeur d'eau/ 10 mm d'épaisseur	1,55 $\text{g/m}^2$ d conformément à DIN 53429

## 7.4 Matériaux d'isolation

### Isolation VIP

Propriété	Valeur
Conductivité thermique - $\lambda_{10}$	< 0,0035 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
Conductivité thermique - $\lambda_{50}$	< 0,0042 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
Température de fonctionnement	-75 – 100 °C (temporaire jusqu'à 130 °C possible)
Résistance à l'humidité	0 – 70 % d'humidité relative (jusqu'à 50 °C)
Résistance à la compression à 10 % de compression	~ 120 kPa conformément à EN 826
Classement au feu	F conformément à EN 13501-1

### Isolation PE-X

Propriété	Valeur
Conductivité thermique - $\lambda_{10}$	< 0,037 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
Conductivité thermique - $\lambda_{50}$	< 0,041 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
Densité	~ 28 $\text{kg/m}^3$ , conformément à DIN 53420

## 7.5 Matériau du tube d'enveloppe

Propriété	Valeur
Matériel	PE-HD
Stabilisé aux UV	Oui
Classement au feu	B2 conformément à DIN 4102 E conformément à EN 13501-1
Densité	957 – 959 $\text{kg/m}^3$ conformément à ISO 1183
Module d'élasticité	~ 1000 MPa conformément à ISO 527-2

## 7.6 Composants électriques

### Thermostat Uponor Ecoflex Supra Standard ETN4

Description	Valeur
Tension d'alimentation	230 V AC $\pm$ 10 % 50/60 Hz
Alimentation de secours	0,5 Watt
Relais de sortie SPST	16 A, charge résistive ou 1 A, charge inductive
Interrupteur	2 pôles, 16 A
Plage de température de contrôle (étendue)	-19,5 à +70 °C
Précision de contrôle	$\pm$ 0,4 °C
Plage de limite de plancher	-19,5/+70 °C
Température ambiante	-19,5/+55 °C Pendant le fonctionnement
Réduction nocturne relative	-19,5/+30 °C
Régulateur de réduction nocturne	1-100 %
Protection contre le gel Abs.	0-10 °C
Régulateur de protection contre le gel	1-100 %
Principe de régulation	PWM/PI ou Marche/Arrêt
Boîtier	IP20
Type de sonde	NTC (12 K $\Omega$ ) 3 m max. 100 m
Écran	Segment - rétroéclairé
Dimensions (H/I/P)	89,5/52,9/57,3 mm

### Câble à résistance constante standard Supra

Description	Valeur
Dimensions extérieures	Largeur 12 mm Épaisseur 7 mm
Plus petit rayon de courbure	25 mm
Tension d'alimentation	230 V/400 V
La température de fonctionnement maximale admissible	+ 70 °C
Longueur d'installation max.	<b>Câble blanc</b> : (2 x 0,05 $\Omega$ /m + Cu) 400 m/230 V ou 700 m/400 V <b>Câble jaune</b> : (2 x 0,48 $\Omega$ /m + Cu) 180 m/230 V ou 300 m/400 V
Puissance nominale (à la surface d'un tube métallique isolé +5 °C)	Max. 25 W/m

### Unité de contrôle Uponor Ecoflex Supra PLUS

Description	Valeur	
Tension opérationnelle	230 V CA	
Puissance nominale	1500 W	
Température de fonctionnement	-20 ... +45 °C	
Classe de logement	IP 23	
Indication par voyant lumineux	Partie efficace	
Plage de réglage avec thermostat	0 ... 10 °C	
Plage de réglage avec opération	10 % ... 100 %	
Longueur du câble de sonde	10 m	
Valeurs de sonde	<b>T °C</b>	<b>R k<math>\Omega</math></b>
	0	29
	5	23
	10	18
	15	15
	20	12
	25	10

### Supra PLUS Câble autorégulant

Description	Valeur
Dimensions extérieures	Largeur 12,5 mm Épaisseur 5,2 mm
Plus petit rayon de courbure	13 mm
Tension d'alimentation	230 V
La température de fonctionnement maximale admissible	En continu 65 °C Momentané 85 °C
Longueur d'installation max.	100 m 10 A 150 m 16 A
Puissance nominale (à la surface d'un tube métallique isolé +5 °C)	10 W/m

# Uponor

## **Uponor SARL**

Parc Mail 523 Cours du 3<sup>ème</sup>  
Millénaire  
69800 Saint Priest

1133055 v2\_12\_2021\_FR  
Production: Uponor/ELO/ALO

Uponor se réserve le droit de modifier, sans préavis, les caractéristiques des composants intégrés, en conformité avec sa politique de développement et d'amélioration continus.



[www.uponor.com/fr-fr](http://www.uponor.com/fr-fr)