

Sur le procédé

KELIT PEX

Famille de produit/Procédé : Système de canalisations préisolées

Titulaire(s) : Société Société RK Infra Gesellschaft m.b.H.

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 22 - Installations et réseaux hydrauliques intérieurs

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V5	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°14.1/16-2252_V4 et intègre la modification suivante : Changement du tube caloporteur.	ANGAMOUTTOU José	KIRCHHOFFER Matthieu
V4	Cette version annule et remplace l'Avis Technique précédent et fait l'objet de la modification suivante : ajout de la mise en conformité avec le CCTG 70-1 « Fourniture, pose réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre ».	ANGAMOUTTOU José	GIRON Philippe
V3	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 14.1/16-2252_V2 et fait l'objet de la modification suivante : Mise à jour des nuances de laiton des raccords HELA.	JAAFAR Walid	GIRON Philippe

Descripteur :

Système de canalisations pré isolées à base de tubes en PE-Xa et de raccords pour réseau de distribution de fluides :

- réseaux de chauffage de proximité,
- réseaux secondaires de chauffage urbain,
- liaisons de bâtiments à bâtiments.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Identification	4
1.2.	AVIS	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.2.2.	Limites d'emploi	4
1.2.3.	Appréciation sur le procédé.....	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Données commerciales	6
2.2.	Description.....	6
2.3.	Domaine d'emploi	6
2.3.1.	Limites d'emploi	6
2.3.2.	Mode d'emballage et conditionnement pour le transport	7
2.3.3.	Marquage.....	7
2.3.4.	Certification	7
2.4.	Identification du produit	7
2.4.1.	Principe du procédé	7
2.4.2.	Tubes préisolés	7
2.4.3.	Raccordements	7
2.5.	Définition des matériaux constitutifs	9
2.5.1.	Tubes véhiculant le fluide caloporteur.....	9
2.5.2.	Raccords	9
2.5.3.	Isolation.....	9
2.5.4.	Gaine extérieure	9
2.6.	Fourniture et assistance technique.....	9
2.7.	Mise en œuvre	10
2.8.	Mode d'exploitation commerciale du produit	10
2.9.	Résultats expérimentaux	10
2.10.	Références	10
2.10.1.	Données Environnementales	10
2.10.2.	Autres références	10
2.11.	Annexes du Dossier Technique	11
2.11.1.	Prescriptions Techniques.....	11
2.11.2.	Contrôles de fabrication.....	11

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Système de canalisations préisolées à base de tubes en PE-Xa et de raccords pour réseau de distribution de fluides. Ce système peut comporter 1 ou 2 tubes en PE-Xa (systèmes Single et Double).

La canalisation est constituée d'un tube en PE-Xa, revêtu d'une couche d'isolation en mousse de polyuréthane à structure alvéolaire fermée.

L'ensemble est protégé extérieurement par une gaine annelée étanche en PE-LD.

- Tubes :
 - tube en PE-Xa « ISOSURE » certifiés QB08 de couleur rouge et de dimensions suivantes : DN 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 et 110 (série S = 5 selon ISO 4065).
- Raccords associés :
 - raccords à compression Jentro (DN 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 et 110).

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597_V3* – Novembre 2024).

1.1.2. Identification

Le marquage des produits et de leurs emballages/étiquetages doit être conforme aux exigences définies dans le Référentiel de Certification ou QB 08 « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux ».

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Distribution de fluides utilisés en génie climatique tels que :

- réseaux de chauffage de proximité,
- réseaux secondaires de chauffage urbain,
- liaisons de bâtiments à bâtiments,

Les conditions d'utilisation de ces réseaux doivent être celles des installations qu'ils desservent à l'intérieur des bâtiments, à savoir les classes d'application 2, 4 et 5 telles que définies par les normes ISO 10138 et NF EN ISO 15875.

- Classe 4 : 6 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : 6 bars - Radiateurs haute température,

Les classes d'application 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le tableau suivant :

Classe	Régime de service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
4	20°C 2,5 ans +40°C 20 ans + 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Radiateurs basse température, chauffage par le sol
5	20°C 14 ans + 60°C 25 ans +80°C 10 ans	90°C 1an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

1.2.2. Limites d'emploi

Voirie

Le CCTG 70-1 « Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre » précise les conditions de charges à prendre en compte dans le projet que ce soit en phase d'exécution, et en phase de fin d'exécution.

En cas de hauteur de couverture inférieure à 0.80 m, l'entreprise en informe le maître d'œuvre et propose une solution technique (dispositions constructives, modification de matériaux ou de la classe de résistance de la conduite...) dimensionnée sur la base des hypothèses communiquées par le maître d'ouvrage ou son représentant afin de préserver l'intégralité de la canalisation et de la chaussée.

1.2.3. Appréciation sur le procédé

1.2.3.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Isolation thermique

Les dispositions décrites dans le Dossier Technique permettent de limiter les pertes calorifiques.

Résistance aux effets de surcharge

Les dispositions décrites dans le Dossier Technique permettent de justifier la résistance du système aux effets de surcharge

Données environnementales

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Les tubes et raccords « KELIT PEX » font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire déposées au CSTB. Les composants organiques sont conformes à l'arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs, et les composants métalliques sont conformes à l'arrêté du 25 juin 2020.

Gamme dimensionnelle

La gamme de tubes et raccords proposée permet la réalisation des installations les plus couramment rencontrées pour le domaine d'emploi visé.

1.2.3.2. Aptitude à l'emploi

Pour le domaine d'emploi accepté, les arrêtés du 6 décembre 1982 visant la réglementation des canalisations de transport des fluides non inflammables ni nocifs et du 15 janvier 1962 visant la réglementation des canalisations d'usine et la Directive européenne n°97/23-CE réglementant les appareils sous pression ne s'appliquent pas.

Les essais effectués ainsi que les références fournies permettent d'estimer que l'aptitude à l'emploi de ce système est satisfaisante.

1.2.3.3. Durabilité - Entretien

Mis en œuvre comme il est prévu, pour le domaine d'emploi accepté, les éléments constitutifs du procédé présentent une durabilité compatible avec la durée de vie des installations desservies par ces réseaux.

1.2.3.4. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

1.2.3.5. Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Données commerciales

- Titulaire :
Société RK Infra GesmbH
Gollensdorf 24,
AT-4300 St. Valentin
Tél. : +43 (0) 74 35 93080
Email : office@rkinfrat.com
Internet : www.rkinfra.com
- Usine tubes : DE-WOLFERSHEIM-Berstadt
- Usines raccords : BE-Rotselaar
- Usine isolation : AT-St. Valentin

2.2. Description

Système de canalisations préisolées à base de tubes en PE-Xa et de raccords pour réseau de distribution de fluides, ce système peut comporter 1 ou 2 tubes en PE-Xa (systèmes Single et Double).

La canalisation est constituée d'un tube en PE-Xa de couleur rouge et de dimensions suivantes, revêtu d'une couche d'isolation en mousse de polyuréthane à structure alvéolaire fermée.

L'ensemble est protégé extérieurement par une gaine annelée étanche en PE-LD.

- Tubes caloporteurs : tubes en PE-Xa « ISOSURE » de dimensions suivantes :
 - DN 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 et 110 (série S = 5 selon ISO 4065).
 - Raccords associés : raccords à compression Jentro (DN 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 et 110).

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597_V3* – Novembre 2024).

2.3. Domaine d'emploi

Distribution de fluides utilisés en génie climatique tels que :

- réseaux de chauffage de proximité,
- réseaux secondaires de chauffage urbain,
- liaisons de bâtiments à bâtiments,

Les conditions d'utilisation de ces réseaux doivent être celles des installations qu'ils desservent à l'intérieur des bâtiments, à savoir les classes d'application 2, 4 et 5 telles que définies par les normes ISO 10138 et NF EN ISO 15875.

- Classe 4 : 6 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : 6 bars - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : 10 bars.

Les classes d'application 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le tableau suivant :

Classe	Régime de service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
4	20°C 2,5 ans +40°C 20 ans + 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Radiateurs basse température, chauffage par le sol
5	20°C 14 ans + 60°C 25 ans +80°C 10 ans	90°C 1an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

2.3.1. Limites d'emploi

Le procédé peut être utilisé quel que soit le type de terrain et quelle que soit sa configuration (pentes...). Lors de la mise en œuvre par des températures inférieures à 0 °C, il est conseillé de stocker les couronnes à l'abri du froid pour éviter une perte importante de souplesse.

2.3.1.1. Des précautions particulières sont toutefois à prendre dans les cas suivants

Traversée de routes

Recouvrement sur la génératrice supérieure de 0,80 m minimum sous le revêtement routier.

En dessous de cette valeur, protection mécanique par buse ou par dalles béton sur dallots en béton armé.

2.3.1.2. Présence d'obstacles ou d'autres canalisations

Une distance minimale de 0,20 m doit toujours être ménagée entre la canalisation préisolée et un obstacle ou une autre canalisation la croisant. Si cette distance ne peut pas être respectée, chaque canalisation sera busée (buse béton ou fibre ciment) sur 0,50 m de part et d'autre de l'obstacle.

2.3.2. Mode d'emballage et conditionnement pour le transport

Les tubes sont livrés en couronnes de grandes longueurs. Les extrémités sont protégées par des bouchons d'extrémité.

Les couronnes sont maintenues serrées par des bandes en PP.

Les couronnes doivent être transportées verticalement et être manutentionnées à l'aide de sangles.

Les couronnes peuvent être stockées aux intempéries mais toujours sur surfaces propres et drainées. En cas de stockage prolongé à haute température (ou basse température), protéger à l'aide d'une bâche.

2.3.3. Marquage

Le fabricant s'engage à respecter les exigences définies au § 1.1.2. « Identification des produits » de la partie Avis ci-avant.

2.3.4. Certification

Le système fait l'objet de la certification QB.

2.4. Identification du produit

2.4.1. Principe du procédé

Le principe du système consiste à revêtir un tube en polyéthylène réticulé (PE-Xa) d'une couche d'isolation en mousse de polyuréthane à structure alvéolaire fermée, l'ensemble étant protégé extérieurement par une gaine annelée étanche en PE-LD.

2.4.2. Tubes préisolés

Le système peut comporter 1 ou 2 tubes caloporteurs intérieurs en PE-Xa (systèmes Single et Double).

La canalisation est constituée d'un tube en PE-Xa, revêtu d'une isolation en mousse de polyuréthane à structure alvéolaire fermée.

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S = 5 des normes NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065. Leurs tolérances sont selon la norme ISO 11922-1 de degrés suivants :

- degré A pour le diamètre extérieur moyen du produit fini,
- degré V pour l'épaisseur du tube de base en PE-X,
- degré W pour l'épaisseur du tube (produit fini).

Dext x e (mm)	Dext (mm)	e totale (mm)	e tube intérieur PEX (mm)
25 x 2,3	25 -0 +0,3	2,3 -0 +0,5	2,3 -0 +0,4
32 x 2,9	32 -0 +0,3	2,9 -0 +0,5	2,9 -0 +0,4
40 x 3,7	40 -0 +0,4	3,7-0 +0,6	3,7 -0 +0,5
50 x 4,6	50 -0 +0,5	4,6 -0 +0,7	4,6 -0 +0,6
63 x 5,8	63 -0 +0,6	5,8 -0 +0,8	5,8 -0 +0,7
75 x 6,8	75 -0 +0,7	6,8 -0 +0,9	6,8 -0 +0,8
90 x 8,2	90 -0 +0,9	8,2 -0 +1,1	8,2 -0 +1,0
110 x 10,0	110 -0 +1,0	10,0 -0 +1,2	10,0 -0 +1,1

La gamme des tubes préisolés du système Single vise l'ensemble des diamètres cités ci-avant. Le système Double, comportant 2 tubes intérieurs, ne vise que les diamètres 25 à 63.

Certains diamètres sont disponibles avec différentes épaisseurs d'isolation. La gamme complète des produits proposés par le fabricant est définie dans les *tableaux 1 et 2* en annexe.

2.4.3. Raccordements

2.4.3.1. Raccordements des tubes

Les « Raccords à compression Jentro » se composent (voir la *figure 2 de la page suivante*) :

- d'un corps comportant un insert cannelé destiné à recevoir le tube,

- d'un anneau de serrage avec boulon,
- (une rondelle d'écartement est livrée avec l'écrou et le boulon).
- chaque écrou pourvu d'un insert en nylon dont la présence vise à prévenir tout desserrage accidentel sous l'effet de vibrations.

La gamme comporte pour chaque diamètre, des manchons, coudes tés (égaux ou réduits) pour le raccordement entre tubes ainsi que des raccords mixtes filetés ou taraudés pour des connexions à d'autres réseaux.

Le principe de l'assemblage consiste à comprimer le tube plastique entre un insert cannelé et un écrou de serrage : voir la *figure 8* : « Instructions de montage des raccords à compression Jentro » (annexes du dossier technique).

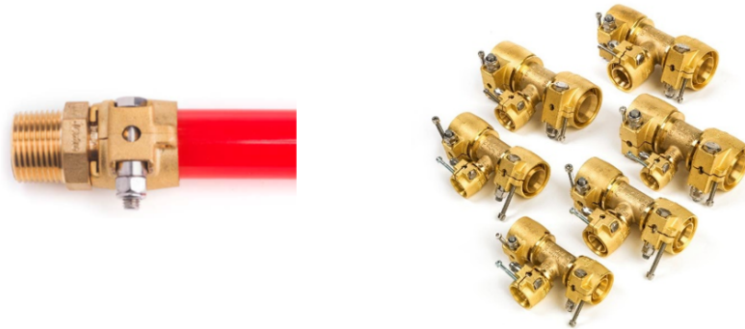


Figure 1 - Raccords à compression Jentro

2.4.3.2. Reconstitution de l'isolation des raccordements

Celle-ci s'effectue à l'aide des accessoires spécifiques tels que manchons (*figure 3*), coudes (*figure 4*) et tés (*figure 5*) destinés à reconstituer la continuité de l'isolation et la protection extérieure et l'étanchéité aux niveaux des raccordements.

Ces éléments sont constitués de 2 demi-coquilles, dont l'isolation intérieure est réalisée par de la laine de roche.

L'étanchéité entre les coquilles et la gaine extérieure du tube préisolé est réalisée à l'aide de mastic d'étanchéité et de bandes bitumées.

A la place des pièces de raccordement ci-avant, on peut également utiliser un puits de visite (*figure 6*) permettant notamment l'accessibilité aux vannes d'isolement. L'étanchéité entre la gaine extérieure et l'entrée du puits est obtenue par manchette thermo-rétractable.

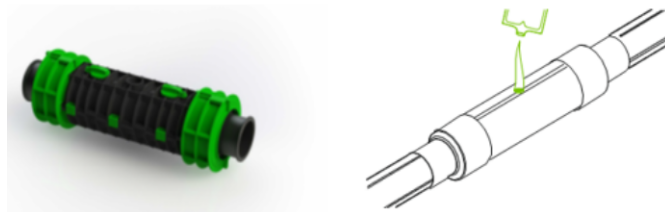


Figure 2 - Kit d'isolation en manchon



Figure 3 - Kit d'isolation en coude

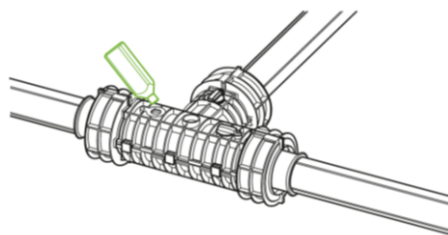


Figure 4 - Kit d'isolation en T

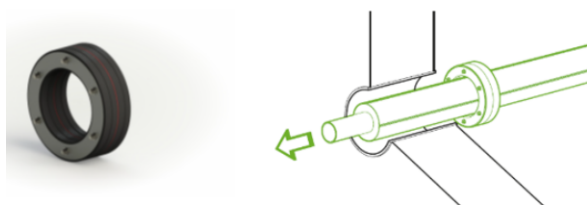


Figure 5 – Puits de visite

Manchettes d'extrémité

C'est une manchette thermorétractable qui permet de protéger l'isolant contre les pénétrations d'eau au raccordement sur un autre réseau (figure 7).

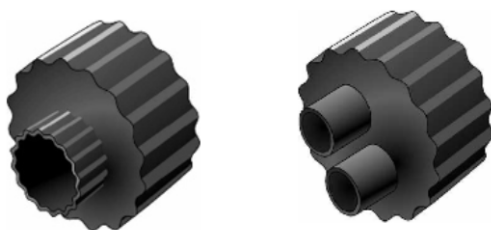


Figure 6 – Manchette thermorétractable

Pénétrations de murs

L'étanchéité au niveau de la pénétration du bâtiment se fait soit par l'intermédiaire d'une gaine en PE-HD et un manchon thermo-rétractable, soit par l'intermédiaire d'une manchette d'étanchéité en caoutchouc dilatable dans le cas de pose en nappe phréatique.

2.5. Définition des matériaux constitutifs

2.5.1. Tubes véhiculant le fluide caloporteur

Les tubes caloporteurs «-ISOSURE » sont en polyéthylène réticulé PE-Xa avec barrière anti-oxygène (BAO) conformes à la norme NF EN ISO 15875-2.

Les tubes ISOSURE sont constitués :

- du tube de base en PE-Xa assurant la résistance à la pression,
- d'une couche intermédiaire assurant l'opacité de couleur rouge,
- d'une couche extérieure en EVAL (éthylène vinyl alcool).

2.5.2. Raccords

- Les raccords à compression Jentro sont en laiton de décolletage ou de matriçage de désignation CW617N, selon les normes NF EN 12164 et NF EN 12165.

2.5.3. Isolation

Elle est réalisée par une couche en mousse de polyuréthane à structure alvéolaire fermée. Ses propriétés sont les suivantes :

- masse volumique : $>53 \text{ kg/m}^3$,
- conductivité thermique : $0,021 \text{ W/m.K}$ à $40 \text{ }^\circ\text{C}$,
- absorption d'eau après 24h : $< 1,0 \%$.

2.5.4. Gaine extérieure

La gaine extérieure est en polyéthylène basse densité.

2.6. Fourniture et assistance technique

Le fabricant apporte une assistance technique comprenant :

- aide à la conception du réseau ou sous-traitance des études à des bureaux d'études spécialisés,
- formation des équipes de pose et délivrance d'un certificat de poseur agréé,
- assistance technique lors des premières mises en œuvre,
- visites de chantier.

2.7. Mise en œuvre

La mise en œuvre sera réalisée conformément aux instructions de montage de la documentation du titulaire.

2.8. Mode d'exploitation commerciale du produit

La commercialisation en France du système est assurée par la Société Axiom Tubes ainsi qu'un réseau de distributeurs.

2.9. Résultats expérimentaux

Les essais effectués sur ce système de canalisations font l'objet du rapport d'essais CFM 14-009 du CSTB.

Depuis la formulation de cet Avis Technique des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la certification QB. Les résultats obtenus permettent de vérifier la conformité de ces produits aux spécifications annoncées.

2.10. Références

2.10.1. Données Environnementales¹

Le système ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.10.2. Autres références

Les quantités annuelles commercialisées par le titulaire ont été communiquées au CSTB.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

2.11. Annexes du Dossier Technique

2.11.1. Prescriptions Techniques

Les spécifications du système caloporteur figurent dans le référentiel de Certification QB08.

2.11.1.1. Autocontrôle de fabrication et vérification

2.11.1.1.1. Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 2.4. du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

2.11.1.1.2. Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues dans le Référentiel de Certification QB 08.

2.11.2. Contrôles de fabrication

2.11.2.1. Description du processus de fabrication

Les tubes caloporteurs sont fabriqués par extrusion. La réticulation est réalisée durant cette opération, suivant le procédé ENGEL (réticulation chimique sous haute pression peroxydique).

Les opérations suivantes sont effectuées successivement :

- déroulage du tube PE-Xa,
- injection puis expansion de la mousse en polyuréthane,
- extrusion de la gaine PE-BD en continu,
- marquage de la gaine extérieure.

2.11.2.2. Contrôle sur les composants

Les composants (tubes PE-Xa, isolant, gaine extérieure PE et accessoires) font l'objet de spécifications internes. La conformité à ces spécifications est attestée par un certificat du fournisseur.

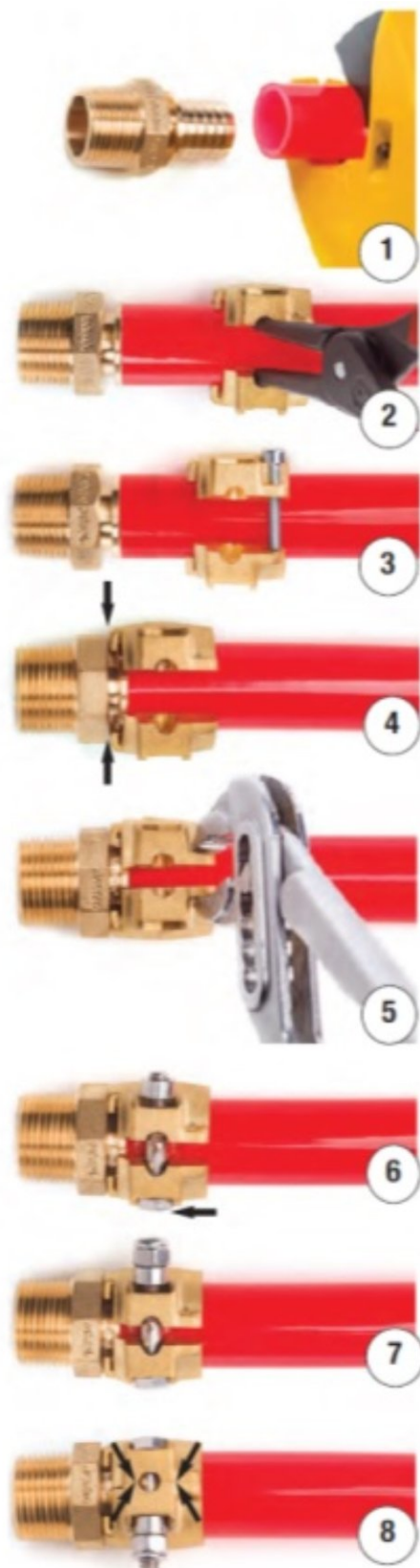
- en cours de fabrication : contrôle isolation, tubes, centrage.
- sur produits finis : contrôle visuel (aspect et marquage).

Dext tube PE-Xa (mm)	Epaisseur tube PE-Xa (mm)	Dext gaine PE (mm)	Longueur des couronnes (m)
25	2,3	76	807
25	2,3	91	590
32	2,9	76	807
32	2,9	91	590
40	3,7	91	590
40	3,7	111	430
50	4,6	111	430
50	4,6	126	305
63	5,8	126	305
63	5,8	142	230
75	6,8	142	230
75	6,8	162	150
90	8,2	162	150
90	8,2	182	86
110	10	162	150
110	10	182	86
110	10	202	80

Tableau 1 - Tube SINGLE

Dext tube PE-Xa (mm)	Epaisseur tube PE-Xa (mm)	Dext gaine PE (mm)	Longueur des couronnes (m)
25 (x 2)	2,3	91	590
25 (x 2)	2,3	111	430
32 (x 2)	2,9	111	430
32 (x 2)	2,9	126	305
40 (x 2)	3,7	142	230
50 (x 2)	4,6	162	150
50 (x 2)	4,6	182	86
63 (x 2)	5,8	182	86
63 (x 2)	5,8	202	80
75 (x 2)	6,8	202	80

Tableau 2 - Tube DOUBLE



MANUEL DE MONTAGE

1. 1. Découpez droit le tuyau en PER avec une pince pour tuyau PER ou un coupe-tuyau.
2. 2. Utilisez la pince Jentro spéciale pour ouvrir rapidement l'écrou de serrage.
3. En variante, vous pouvez également utiliser la vis fournie. Vissez-la dans la pièce de serrage jusqu'à ce que l'ouverture soit suffisante pour glisser la pièce de serrage dans le tuyau.
4. Enfoncez complètement la pièce de serrage.
5. Attention : les lèvres de l'écrou de serrage se trouvent par-dessous et doivent glisser dans la fente du raccord sur ses 360°.
6. Refermez complètement l'écrou de serrage autour du tuyau. À cet effet, utilisez éventuellement une pince.
7. 6 - 7 Glissez le boulon dans l'orifice de l'écrou de serrage, placez la rondelle d'écartement et serrez l'écrou. Les 2 directions sont possibles.
8. Arrêtez lorsque les 2 bords en laiton sont appliqués l'un contre l'autre selon les couples de force suivants :

Force sur l'écrou en Nm		
Ø Tube	Min	Max
25 x 2,3 *	10	15
32 x 2,9 *	17	18
40 x 3,7 *	30	37
50 x 4,6 *	35	52
63 x 5,8 *	70	80
63 x 5,8 **	30	37
75 x 6,9 **	35	52
90 x 8,2 **	45	70
110 X 10 **	55	70
* Exécution simple boulon de serrage		
** Exécution double boulon de serrage		

Figure 7 - Instructions de montage des raccords à compression Jentro