

# Avis Technique 14/16-2251

Canalisations préisolées  
Preinsulated piping systems

## UPONOR ECOFLEX THERMO PRO

**Titulaire :** UPONOR GmbH  
Industriestr. 56  
DE-97437 Haßfurt  
Tél. : +49 (0) 9521 690 0  
Fax : +49 (0) 9521 690 105  
Internet : [www.uponor.com](http://www.uponor.com)  
E.mail : [contact@uponor.fr](mailto:contact@uponor.fr)

### Groupe Spécialisé n° 14.1

Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique

Publié le 2 février 2017



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 14.1 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 14 décembre 2016, la demande d’Avis Technique 14/16-2251 « UPONOR ECOFLEX THERMO PRO » sur le système de canalisations préisolées de la Société UPONOR. Le Groupe Spécialisé n° 14.1 a formulé, concernant ce produit, l’Avis Technique ci-après.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Système de canalisations préisolées à base de tubes en PEX et de raccords pour réseaux de distribution de fluides.

La canalisation est constituée d'un tube en PEX, revêtu d'une isolation en mousse de polyuréthane, d'une couche de mousse de polyéthylène, d'une feuille d'aluminium et d'une gaine annelée étanche en polyéthylène destinée à la protéger extérieurement. Ce système peut comporter 1 ou 2 tubes en PE-Xa (systèmes SINGLE et TWIN) et 1 ou 2 épaisseurs.

- Dimensions des tubes en PE-Xa : DN 25 à 110 de série S = 5 selon NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065.
- Raccords :
  - Raccords à compression WIPEX pour les DN 25 à 110.
  - Raccords métalliques et en PPSU Quick & Easy pour les DN 25 à 75.
- Accessoires : ils comportent notamment des manchons, coudes, tés, et réductions destinés au raccordement des tubes, ainsi que des manchons, coudes et tés destinés à reconstituer l'isolation, la protection extérieure et l'étanchéité aux niveaux des raccordements.

### 1.2 Identification des produits

Les éléments de marquage relatifs à la Certification CSTBat sont définis dans le Règlement Technique RT 15-1 ou QB 08 « Systèmes de canalisations de distribution d'eau ou d'évacuation des eaux ».

Le marquage du tube doit comporter la mention « CHAUFFAGE UNIQUEMENT » précisant explicitement le domaine d'application visé.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé.

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 4 et 5 telles que définies par les normes ISO 10508 et NF EN ISO 15875.

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

Les classes d'application 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508. Selon cette norme il est rappelé que quelle soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597\_V2 – Avril 2014) correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

Les pressions de service Pd, pour chacune des classes d'application, sont déterminées selon les règles de dimensionnement des normes relatives aux « Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide ».

### 2.2 Appréciation sur le système

- 2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

#### Aptitude à l'emploi

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

#### Sécurité incendie

Selon le type de bâtiment (bâtiments d'habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, immeubles de bureaux, installations classées) la réglementation incendie peut contenir des prescriptions sur les canalisations (tubes et raccords) et leur mise en œuvre.

En particulier, elle peut exiger que les produits entrent dans une catégorie de classification vis-à-vis de la réaction au feu. Dans ce cas, il y aura lieu de vérifier la conformité du classement dans un procès-verbal d'essai de réaction au feu en cours de validité.

#### Données environnementales

Ce système de 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.

#### Isolation thermique

Les pertes calorifiques peuvent être appréciées lors de la conception du réseau.

#### Résistance aux effets de surcharge

La conception du procédé prévoit les dispositions à prendre.

#### Gamme dimensionnelle

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

#### 2.22 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.

La durabilité du tube caloporteur est d'au moins 50 ans pour les conditions d'emploi retenues dans le présent Avis.

Lors d'une intervention sur une partie de l'installation nécessitant l'utilisation d'une source intense de chaleur (exemple : chalumeau), les parties des tubes ou raccords risquant d'être exposées à une température supérieure à 100 °C doivent être protégées.

#### 2.23 Fabrication - 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).

#### 2.24 Mise en œuvre

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

### 2.3 Prescriptions Techniques

#### 2.31 Spécifications des tubes intérieurs en PEX

Les tubes sont conformes à la norme NF EN ISO 15875-2.

- Dimensions :

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 conformes à la norme ISO 11922-1, avec les degrés de tolérances suivants :

- degré A pour le diamètre extérieur moyen du produit fini,
- degré V pour l'épaisseur du tube de base en PEX,
- degré W pour l'épaisseur dans le cas de tube avec revêtement extérieur.

**Tableau 1 – Dimensions des tubes**

Dext x e (mm)	Dext (mm)	e tube avec revêtement (mm)	e tube 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

- Retrait à chaud :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, 120 °C (étuve à air chaud)
  - durée d'exposition pour :
    - $e \leq 8 \text{ mm}$  – 1 h
    - $8 < e \leq 16 \text{ mm}$  – 2 h
    - $e$  est l'épaisseur de paroi, en mm
  - spécifications : retrait  $\leq 3 \%$ .
- Taux de gel :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 10147,
  - spécifications :  $\geq 70\%$  (PE-Xa).
- Caractéristiques en traction :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3,
  - spécifications :  $Rse$  ou  $Rr \geq 20 \text{ MPa}$  et  $A \geq 200 \%$ .
- Tenue à la thermo-oxydation :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3,
  - spécifications : l'allongement à la rupture après séjour de 100 heures en étuve à 160 °C doit être supérieur à 50 % de la mesure obtenue sur échantillon neuf.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) :
  - conditions d'essais : NF EN 728,
  - spécifications : vérification de la reproductibilité des résultats obtenus lors de l'instruction de l'Avis Technique avec un minimum de 30 min à 200 °C.
- Tenue à la pression:
  - conditions d'essais : NF EN 1167,
  - spécifications :  $95 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \sigma = 4,4 \text{ MPa} \quad t \geq 1 \text{ 000 heures.}$
- Analyse de la composition des raccords métalliques par spectrométrie d'émission optique à étincelles :
  - conditions d'essais : NF EN 15079.

## 2.32 Autocontrôle de fabrication et vérification

### 2.321 Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 4.2 du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

### 2.322 Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par le Règlement Technique de Certification CSTBat RT 15-1 ou QB 08, elle comporte notamment :

- a) l'examen en usine, par un inspecteur du CSTB, de la fabrication et de l'autocontrôle,
- b) la vérification des caractéristiques définies au paragraphe 2.31 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 31 janvier 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n°14.1  
Le Président*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

### A. Description

#### 1. Généralités

##### 1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit :  
Système de canalisations préisolées UPONOR ECOFLEX THERMO PRO
- Société : UPONOR France  
60 avenue des Arrivaux  
FR-38070 St Quentin Fallavier
- Usines :
  - tubes caloporeurs en PEX : Virsbo (Suède),
  - raccords compression fitting, WIPEX et Q&E métalliques : Hassfurt (Allemagne),
  - raccords Q&E en PPSU : Nastola (Finlande),
  - isolation et produit fini : Hassfurt (Allemagne) ; Virsbo (Suède) et Gödersdorf-Villach (Autriche).

##### 1.2 Définition

Système de canalisations préisolées à base de tubes en PEX et de raccords pour réseaux de distribution de fluides.

La canalisation est constituée d'un tube en PEX, revêtu d'une isolation en mousse de polyuréthane, d'une couche de mousse de polyéthylène, d'une feuille d'aluminium et d'une gaine annelée étanche en polyéthylène destinée à la protéger extérieurement. Ce système peut comporter 1 ou 2 tubes en PE-Xa (systèmes SINGLE et TWIN) et 1 ou 2 épaisseurs.

- Dimensions des tubes en PE-Xa : DN 25 à 110 de série S = 5 selon NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065.
- Raccords :
  - Raccords à compression WIPEX pour les DN 25 à 110.
  - Raccords métalliques et en PPSU Quick & Easy pour les DN 25 à 75.
- Accessoires : ils comportent notamment des manchons, coudes, tés, et réductions destinés au raccordement des tubes, ainsi que des manchons, coudes et tés destinés à reconstituer l'isolation, la protection extérieure et l'étanchéité aux niveaux des raccordements.

##### 1.3 Domaine d'emploi

Distribution de fluides utilisés en génie climatique tels que :

- Réseaux de chauffage ou de climatisation de proximité,
- Réseaux secondaires de chauffage ou de climatisation urbains,
- 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 4 et 5 telles que définies par les normes ISO 10508 et NF EN ISO 15875.

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

Tableau 2 – Classes d'application

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 1 an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

Selon la norme ISO 10508 il est rappelé que quelle soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597\_V2 – Avril 2014) correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

##### Limites d'emplois

Le procédé peut être utilisé quel que soit le type de terrain et quelle que soit sa configuration (pentes...). Lors de l'installation par des températures inférieures à 0 °C, il est conseillé de stocker les courroies à l'abri du froid pour éviter une perte importante de souplesse. 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, une protection mécanique par buse ou par dallots en béton armé est préférable.

##### Présence d'obstacles ou d'autres canalisations

Une distance de 0,20 m minimum devra toujours être ménagée entre le tube extérieur en PE et un obstacle ou une autre canalisation le croisant. Si cette distance ne peut pas être respectée, chaque tube extérieur en PE sera busé (buse béton ou fibre ciment) sur 0,50 m de part et d'autre de l'obstacle.

#### 1.4 Assistance technique et formation du personnel

Le fabricant apporte une assistance technique comprenant :

- aide à la conception et au dimensionnement du réseau, au calcul des temps de pose,
- formation des équipes de pose,
- assistance technique lors des premières mises en œuvre,
- visites de chantier.

### 2. Principe du procédé - Description des composants

#### 2.1 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, d'une couche de mousse de polyéthylène permettant une meilleure flexibilité et d'une feuille d'aluminium anti vieillissement. L'ensemble étant protégé extérieurement par une gaine annelée étanche en polyéthylène haute densité traité anti-UV.

#### 2.2 Description des composants

##### 2.2.1 Tubes intérieurs caloporeurs

Les tubes sont produits à partir d'un polyéthylène haute densité de poids moléculaire très élevé, avec addition d'un stabilisateur de vieillissement. La réticulation est obtenue suivant le procédé ENGEL.

Les tubes sont constitués :

- d'un tube de base en PEX assurant la résistance à la pression,
- d'une couche d'adhésif intermédiaire et d'une couche extérieure en EVAL.

##### 2.2.2 Tubes préisolés

Le système UPONOR ECOFLEX THERMO PRO comprend 2 gammes de produits :

- THERMO PRO SINGLE à 1 tuyau,
- THERMO PRO TWIN à 2 tuyaux.

La gamme dimensionnelle des produits est définie aux tableaux 2 à 3 en annexe.

Gamme THERMO PRO SINGLE (monotube) :



Gamme THERMO PRO TWIN (bi-tube) :



## 2.3 Raccordements

### 2.31 Raccordement des tubes

Le raccordement des tubes calporeurs s'effectue à l'aide des raccords mécaniques à compression WIPEX ou les raccords métalliques et en PPSU Q&E.

#### 2.311 Raccords mécaniques à compression WIPEX

Les raccords à compression WIPEX (figure 2) se composent :

- d'un corps comportant un insert cannelé destiné à recevoir le tube,
- d'un joint torique en EPDM,
- un anneau de serrage avec boulon.

Les filetages sont de type cylindrique, l'étanchéité étant réalisée au montage par compression d'un joint torique en EPDM.

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. Quelques types de ces accessoires sont présentés dans la figure 2 ci-dessous :



Figure 2 - Raccord WIPEX



Figure 3 - Gamme raccord WIPEX

### Réalisation des assemblages

Les assemblages doivent être réalisés comme suit:

- Couper le tube perpendiculairement avec un coupe-tube pour tube plastique,
- Ebavurer les extrémités du tube,
- Retirer la vis du raccord WIPEX à compression, écarter l'anneau de serrage du raccord et l'insérer sur le tube,
- Insérer la partie cannelée du raccord à l'intérieur du tube jusqu'en butée,
- Ramener l'anneau de serrage du raccord, et revisser la vis jusqu'en butée.

### 2.312 Raccords Quick & Easy

La gamme des raccords Quick & Easy comporte des raccords avec un corps en laiton ou en PPSU.

L'assemblage des raccords Quick & Easy avec le tube obtenu par une augmentation progressive à froid du diamètre intérieur de l'extrémité du tube munie d'une bague en PEX, puis par retrait du à l'effet mémoire une fois en place sur l'insert. La réalisation de cet assemblage nécessite l'utilisation de l'outillage spécifique du fabricant :

- pince d'expansion QUICK & EASY pour diamètre 25 à 40 (voir figure 4),
- pince d'expansion électroportative hydraulique QUICK & EASY,
- têtes d'expansion QUICK & EASY de DN 25 à 75 (voir figure 4).

Un coffret incluant la pince d'expansion manuelle et les têtes d'expansion est aussi proposé par le fabricant.



Figure 4 - Pince d'expansion

Figure 5 - Tête d'expansion

L'assemblage comporte les composants suivants (voir figure 6) :

- le corps du raccord avec insert,
- une bague en PEX, de couleur blanche pour les DN25 et 32 et naturelle pour les DN40 au 75.

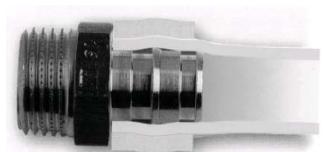


Figure 6 - Assemblage tube/raccord QUICK & EASY

Les dimensions des bagues sont adaptées pour un assemblage rapide, efficace, durable et de qualité de la jonction entre le tube et son raccord.

La pince d'expansion et les têtes d'expansion associées permettent de dilater le tube muni de la bague en PEX. La gamme de raccords en laiton et en PPSU comporte toutes les pièces nécessaires pour le domaine d'emploi visé :

- liaisons tube/tube (tubes visés par l'Avis) : manchons (égaux ou réduits), coudes, tés (égaux ou réduits), collecteurs, appliques ...;
- liaisons sur composant métallique du réseau par filetage: raccords mixtes mâle, femelle, ou femelle à écrou tournant [droits, coudes, tés (égaux ou réduits), appliques,...].

### Réalisation des assemblages

La réalisation des assemblages des raccords Quick & Easy, telle que décrite dans la documentation technique Quick & Easy, doit impérativement être respectée.

Pour interprétation du CPT (Cahier CSTB 2808\_V2), il y a lieu de considérer que les raccords à expandre Q&E ne comprenant que des liaisons par expansion sont indémontables.

La réalisation des assemblages nécessite l'utilisation de l'outillage spécifique du fabricant, soit, la pince et les têtes d'expansion associées :

- Pince d'expansion à batterie M18 Quick & Easy 1057169

- Pince d'expansion hydraulique Quick & Easy 1004044
- Tête d'expansion Quick & Easy DN 25 à DN 75 :
  - DN 25 : ref. 1057175/1057176
  - DN 32 : ref. 1057177/1057182
  - DN 40 : ref. 1057183/1085095
  - DN 50 : ref. 1085096
  - DN 63 : ref. 1085097
  - DN 75 : ref. 1085098

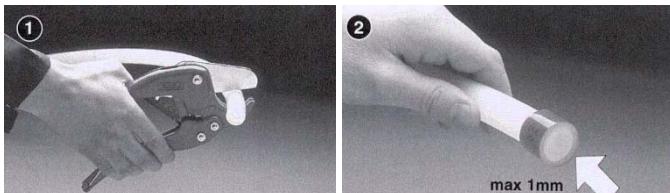
Le mode opératoire est le suivant (voir *figure 7*):

1. Couper le tube perpendiculairement avec un coupe-tube pour tube plastique. L'extrémité du tube doit être sèche et dégraissée, afin que la bague ne glisse pas sur le tube en cours d'expansion.
2. Mettre la bague en place sur le tube en la laissant dépasser de 1 mm au maximum sur l'extrémité. Il ne doit pas y avoir de jeu entre la bague et le tube.
3. Introduire les segments de la tête d'expansion le plus loin possible dans le tube, parfaitement dans l'axe de celui-ci.
4. Déclencher l'expansion du tube, le nombre d'expansion du tube est fonction du diamètre. Entre chaque expansion, tourner l'outil de 1/8 de tour au maximum afin d'éviter des rainures trop profondes dans le tube.
5. Le *tableau 3* ci-après indique le nombre maximum d'expansions qu'il ne faut pas dépasser. Par temps froid, le retrait du tube est plus lent, ce qui peut avoir pour conséquence, selon le diamètre du tube, de diminuer le nombre d'expansion nécessaires pour que la partie plane des segments soit entièrement à l'intérieur du tube.

**Tableau 3 - Nombre maximum d'expansions autorisées par diamètre de tube**

Diamètre du tube	25	32	40	50	63	75
Nombre maximal d'expansions	8	8	8	5	5	8

6. Sortir la pince et engager immédiatement le tube sur l'embout cannelé du raccord. La bague dont est munie l'extrémité du tube doit venir au contact de l'épaulement. Maintenir le tube en place quelques secondes, le temps qu'il se rétracte autour de l'embout du raccord. Si l'exécution du raccord demande plus de temps en raison par exemple d'une certaine difficulté d'accès, il est alors possible de prolonger le temps d'assemblage en effectuant une expansion supplémentaire avant de retirer la pince.



**Figure 7 - Réalisation des assemblages**

L'utilisation de la pince électroportative est décrite dans la notice de l'appareil. Elle simplifie la séquence d'expansion du tube avec sa bague.

Le *tableau 4* indique le délai à respecter avant la mise sous pression d'essai.

**Tableau 4 - Délai à respecter avant la pression d'essai**

Plage de température	Délai à respecter avant la pression d'essai
Entre -15 et -10 °C	10 heures
Entre -9 et -5 °C	4 heures
Entre -4 et 0 °C	3 heures
Entre 1 et 5 °C	1 heure 30 minutes
Au-delà de 5 °C	30 minutes

Après assemblage et dans l'attente de la mise sous pression, les connexions devront être posées sur un support stable afin d'éviter tout mouvement.

## 2.32 Reconstitution de l'isolation des raccordements

Celle-ci s'effectue à l'aide des différents accessoires spécifiques UPONOR tels que manchons, coudes, tés, H, et chambres, destinés à reconstituer la continuité de l'isolation, la protection extérieure, ainsi que l'étanchéité aux niveaux des raccordements entre les différentes canalisations d'un réseau complet.

Les éléments type manchons, coudes, tés et H, sont constitués de 2 demi-coquilles assemblées et étanchéifiées par un joint, puis maintenues par des vis.

### Manchon d'isolation

Il permet de réaliser une isolation droite de la canalisation.



### Coude d'isolation

Il permet de réaliser une isolation lors de cheminement à 90°, comportant un rayon de courbure inférieur au minimum possible avec la canalisation.



### Tés d'isolation

Il permet de réaliser l'isolation de la canalisation aux endroits des dérivation.



## H d'isolation

Il permet de réaliser l'isolation lors des dérivations entre deux canalisations SINGLE et une canalisation TWIN.



## Puits de visite

A la place des pièces de raccordement ci-avant, on peut également utiliser un puits de visite, ou « Boîte de jonction », permettant notamment l'installation et l'accès à des vannes d'isolation. L'étanchéité entre la gaine extérieure et l'entrée du puits est obtenue par manchette thermo-rétractable.



## Manchettes d'extrémité

C'est une manchette en EPDM qui permet de garder l'étanchéité entre le tube caloporeur et la gaine annelée extérieure, permettant ainsi de conserver les qualités de l'isolation, en évitant toute pénétration de corps ou liquide étranger dans la canalisation.



## Pénétrations de murs

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



## 3. Définition des matériaux constitutifs

### 3.1 Tubes véhiculant le fluide caloporeur

Les tubes sont en polyéthylène réticulé de couleur blanche translucide avec BAO. La réticulation est obtenue suivant le procédé ENGEL.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des tubes ont été déposées confidentiellement au CSTB.

## 3.2 Raccords

### 3.2.1 Raccords à compression WIPEX

Les raccords à compression WIPEX ainsi que leurs accessoires de raccordement sont en laiton de décolletage ou matriçage conformes à la norme NF EN 12163 (références : CW626N et CC491K).

### 3.2.3 Raccords Quick & Easy

Les matériaux des composants des raccords Quick & Easy sont les suivants :

- corps du raccord Quick & Easy :
  - pour les raccords métalliques : laiton de décolletage conforme à la norme EN 12164 (CuZn39Pb3, référence CW 614 N ou CuZn36Pb2As, référence CW 602 N), ou laiton de matriçage conforme à la norme EN 12165 (CuZn40Pb2, référence CW 617 N ou CuZn36Pb2As, référence CW 602 N),
  - pour les raccords en plastique : polyphénolsulfone, PPSU de couleur noire.
- bague Quick & Easy : une bague en PEX, de couleur blanche pour les DN25 et 32 et naturelle pour les DN40 au 75.

## 3.3 Isolation

Elle est réalisée à l'aide de mousse de polyuréthane d'une conductivité thermique de 0,022 W/m.K. permettant de réduire les déperditions de chaleur, d'une couche de mousse de polyéthylène permettant une meilleure flexibilité et d'une feuille d'aluminium anti vieillissement

- Un tableau des caractéristiques des pertes de chaleur, mesurées par un organisme extérieur est disponible auprès du fabricant.

## 3.4 Gaine extérieure

La gaine extérieure est en polyéthylène HD traitée anti-UV. Elle permet de garder une grande souplesse à l'installation (voir rayon de courbure en annexe), tout en permettant une rigidité annulaire élevée contre les charges radiales après installations.

## 4. Fabrication - Contrôles

### 4.1 Description du processus de fabrication

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

Concernant la réalisation de l'isolation, les opérations suivantes sont effectuées :

- Déroulage du tube PEX et mise en place éventuelle du profil de centrage dans le cas de réalisation d'un tube double (TWIN),
- Mise en place de la couche d'isolation polyuréthane,
- Mise en place d'une couche en mousse de polyéthylène,
- Mise en place d'une feuille d'aluminium,
- Extrusion de la gaine extérieure,
- Formage de la gaine,
- Marquage,
- Conditionnement.

### 4.2 Contrôles sur les composants

Contrôles de fabrication des tubes.

Le fabricant est sous Système de Management de la Qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

#### Sur matière première

Chaque lot de matière première fait l'objet de contrôles à réception (indice de fluidité 190/21,6 – densité – degré d'humidité – perte de masse – granulométrie).

#### En cours de fabrication

Les contrôles suivants sont effectués en cours de production : paramètres d'extrusion, dimensions, état de surface, marquage.

#### Sur produits finis

Des essais en laboratoire d'usine sont effectués dans les conditions définies dans le *tableau 1* figurant en annexe.

- Contrôles de réception des tubes :

- contrôle visuel du tube PEX, les couronnes sont livrées avec certificat du fournisseur attestant des dimensions

- contrôle visuel de l'isolant, celui-ci est livré avec certificat du fournisseur attestant des dimensions et de la densité
- contrôle de l'indice de fluidité de la résine de base PE de la gaine, le matériau est livré avec certificat du fournisseur attestant de la densité.
- En cours de fabrication :
  - contrôle de l'isolant (largeur de bande),
  - contrôle d'épaisseur de la gaine.
- Sur produits finis :
  - contrôle visuel,
  - essai de déformation.
- Contrôles à réception des raccords.

#### Certification

Le système fait l'objet de la certification CSTBat ou QB.

#### 4.3 Mode d'emballage et conditionnement pour le transport

Les canalisations préisolées UPONOR ECOFLEX THERMO PRO sont livrées en couronnes, coupées à la dimension désirée par le client. La longueur maximum d'un seul tenant (jusqu'à 240 m) dépend du modèle, et est spécifiée dans les tableaux en annexe. Chaque couronne livrée ne dépasse pas 2m40 de hauteur pour permettre une manipulation aisée. Des bouchons d'extrémité protègent les tuyaux calporeurs des rayonnements UV, des dommages éventuels et du risque de salissure durant le transport, le stockage ou l'installation.

Les raccords WIPEX sont conditionnés en sachets individuels.

#### 4.4 Marquage

Le fabricant s'engage à respecter les dispositions du paragraphe 1.2 de l'Avis Technique ci-avant.

### 5. Description de la mise en œuvre

Ce système n'est pas considéré comme un système bloqué.

La mise en œuvre et l'installation doivent être réalisées conformément aux prescriptions du fascicule 78 et au livret « Instructions de montage » fourni à la demande par le constructeur.

Les prescriptions indiquées dans le livret « Instructions de montage » du fabricant (voir Cahier des Prescriptions Techniques) et les prescriptions du fascicule 78 doivent être scrupuleusement respectées. Ces règles de mise en œuvre permettent d'assurer aux réalisations un niveau de qualité sensiblement constant.

Le fabricant apporte une assistance technique comprenant :

- aide à la conception du réseau,
- formation des équipes de pose,
- assistance technique lors des premières mises en œuvre,
- visites de chantiers.

## B. Résultats expérimentaux

Les essais réalisés sur le tube calporeur et les raccords ont fait l'objet du rapport d'essai initial CA 39975 du CSTB puis de rapports semestriels de contrôle suivi, puis de certification CSTBat dans le cadre de l'Avis Technique « UPONOR ECOFLEX ».

Les essais effectués sur les tubes calporeurs font l'objet du rapport d'essais initial n°40464 du CSTB ainsi que de rapports d'essais semestriels du CSTB dans le cadre de la Certification CSTBat dans le cadre de l'Avis Technique « UPONOR ECOFLEX ».

Les essais effectués dans le cadre de l'intégration des nouveaux raccords Q&E ont fait l'objet du rapport d'essai CA 11-033.

Des essais ont été réalisés sur le tube et le raccord Quick & Easy en DN75. Les résultats sont consignés dans le rapport CFM 16-045.

## C. Références

### C1. Données Environnementales (1)

Le système de canalisations « UPONOR ECOFLEX THERMO PRO » 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.

### C2. 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.

# Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 - Contrôles sur les tubes caloporeurs

Essais	Spécifications	Fréquence minimale
Retrait	120 °C – 60 min en étuve à air pour $e \leq 8$ 120 min en étuve à air chaud pour $8 < e \leq 16$ $\leq 3,0 \%$	1 fois par semaine par machine
Taux de gel	$\geq 70 \%$ (PE-Xa)	1 fois par semaine
Stabilité thermique	tenue minimale d'une heure en étuve à 205 °C (contrôle visuel)	tous les 1 000 m
Tenue à la pression	95 °C - 4,6 MPa - $t \geq 165 \text{ h}$	1 fois par semaine par machine
	95 °C - 4,4 MPa - $t \geq 1000 \text{ h}$	tous les DN au moins 4 fois par an

Tableau 2 – THERMO PRO SINGLE

Ø ext. tube (mm)	Epaisseur tube (mm)	Ø ext. Gaine PE (mm)	Longueur des rouleaux (m)	R courbure mini (mm)
40	3,7	145	240	500
40	3.7	175	150	700
50	4,6	145	240	600
50	4.6	175	150	700
63	5,8	175	150	700
63	5.8	200	100	800
75	6,8	175	150	800
75	6.8	200	100	900
90	8,2	200	100	1000
110	10	200	80	1100

Tableau 3 – THERMO PRO TWIN

Ø ext. tube (mm)	Epaisseur tube (mm)	Ø ext. Gaine PE (mm)	Longueur des rouleaux (m)	R courbure mini (mm)
25	2.3	145	240	600
25	2.3	175	150	700
32	2.9	145	240	600
32	2.9	175	150	800
40	3.7	175	150	800
40	3.7	200	100	1000
50	4.6	200	100	1100
63	5.8	200	100	1200