

# Avis Technique 14/12-1783\*V1

Annule et remplace l'Avis Technique 14/12-1783

*Canalisations préisolées en PB*

*Canalisations préisolées  
Preinsulated piping systems  
Vorgedämmte Rohrleitungen*

## Flexalen

**Titulaire :** Thermaflex International Holding BV  
Veerweg 1,  
P.O. Box 531  
NL-5140 AM Waalwijk

Tél. : +31 416 567 764  
Fax : +31 416 567 788  
Internet : [www.thermaflex.com](http://www.thermaflex.com)  
E.mail : [n.pleva@thermaflex.com](mailto:n.pleva@thermaflex.com)

**Usines :** NL-Waalwijk (tubes et isolation)  
CH-Schaffhausen (raccords PB)  
DE-Attendorn (raccords métalliques)

**Distributeur :** Thermaflex France SAS  
488 Allée des Fruitiers  
ZA Champgrand Est  
FR-26270 Loriol sur Drôme

### Groupe Spécialisé n° 14

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

Publié le 10 janvier 2018



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 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 09 décembre 2015, la demande de modificatif à l'Avis Technique 14/12-1783 de la Société Thermaflex International Holding BV sur le système de canalisations préisolées « FLEXALEN ». Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 14/12-1783.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Système de canalisations préisolées à base de tubes et raccords en polybutène (PB) pour réseaux de distribution de fluides.

Le principe des systèmes FLEXALEN, FLEXALEN SL 600 et FLEXALEN 1000+ est de protéger la canalisation en PB par une gaine étanche en polyoléfine haute densité. Entre la gaine et le tube caloporteur l'isolation est réalisée par une mousse isolante en polyoléfine. Le ou les tubes en PB sont enrobés directement au contact de l'isolant pour le système 600 et restent libres pour le système 1 000+ (lignes multiples à 3, 4 tubes ou plus).

Le système FLEXALEN SL « Barres droites » est constitué de tubes PB en longueurs droites dont l'isolation est en mousse polyuréthane injectée.

- Dimensions des tubes en PB :
  - DN 16 et 20 de série S 3,2
  - DN 25 à 225 de série S 5 selon les normes NF EN ISO 15876-2 et ISO 4065.
- Raccords : les raccords associés sont les raccords en PB Instaflex de la Société GF qui figurent dans l'Avis Technique Instaflex ainsi que les raccords mécaniques à compression BEULCO.

### 1.2 Identification des produits

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

Les tubes sont de couleur grise. Ils doivent être marqués d'une manière indélébile, au moins tous les mètres.

Les raccords sont de couleur grise, identique à celle des tubes. Ils doivent être marqués individuellement.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé.

Distribution de fluides utilisés en génie climatique et sanitaire tels que :

- réseaux de chauffage de proximité,
- réseaux secondaires de chauffage urbain,
- liaisons de bâtiments à bâtiments,
- réseaux d'eaux thermales.

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 10508 et NF EN ISO 15876.

- Classe 2 : 10 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C /10 bars),
- Classe 4 : 10 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : 6 bars - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : 16 bars.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508. Selon cette norme il est rappelé que quelle que 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 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

#### 2.2.1 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.

#### Aspect sanitaire

Le tube caloporteur et les raccords associés font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs), déposées au CSTB.

#### Isolation thermique

Les pertes calorifiques statiques théoriques peuvent être appréciées lors de la conception du réseau (mesures effectuées selon la norme NF EN 15632).

#### Données environnementales

Ce 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.

#### 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.

#### 2.2.2 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.

#### 2.2.3 Fabrication - Contrôle

Toutes les pièces sont fabriquées en usine. Les contrôles relatifs à la qualité de l'isolation et de la protection externe sont normalement effectués et permettent d'être assuré d'une suffisante constance de la qualité.

#### 2.2.4 Mise en œuvre

Les prescriptions indiquées dans le manuel de mise en œuvre du fabricant (voir Cahier des Prescriptions Techniques) 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 et délivrance d'un certificat de stage,
- assistance technique lors des premières mises en œuvre,
- visites de chantiers.

#### 2.2.5 Fabrication et contrôle

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

### 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

#### 2.3.1 Spécifications tubes, raccords

Les tubes et raccords sont respectivement conformes aux normes NF EN ISO 15876-2 et 15876-3.

- Caractéristiques dimensionnelles : elles sont précisées dans le dossier technique,
- Retrait à chaud (tubes) :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, 110 °C (air), 1h,
  - spécifications : retrait ≤ 2 %.
- Caractéristiques en traction (tubes) :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3,

- spécifications :  $R_{se} \geq 15 \text{ MPa}$  ;  $R_r \geq 25 \text{ MPa}$  et  $A \geq 125 \%$ .
- Indice de fluidité (tubes, raccords):
  - conditions d'essais : ISO 1133, 190 °C, 5 kg,
  - spécifications : écart entre tube et matière 1ère  $\leq 20 \%$ .
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) (tubes, raccords) :
  - conditions d'essais : NF EN 728,
  - spécifications : minimum de 20 min à 210 °C.
- Tenue à la pression :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
  - spécifications : 95 °C  $\sigma = 6,0 \text{ MPa}$   $t \geq 1\,000 \text{ h}$ .
- 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 doivent être 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. Elle comporte :

- l'examen en usine de la fabrication et de l'autocontrôle,
- la vérification des caractéristiques définies au paragraphe 2.31 du présent Cahier des Prescriptions Techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB.

## 2.33 Mise en œuvre

La mise en œuvre et l'installation doivent être réalisées conformément au manuel de montage du fabricant.

Ce manuel devra porter le numéro de l'Avis Technique et rappeler qu'il tient lieu de Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre du

présent Avis. Le Groupe Spécialisé devra être informé de toute modification apportée à ce manuel.

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

Identique à l'Avis initial, jusqu'au 31 octobre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n°14  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le 04 octobre 2012, le Système de canalisation préisolées « FLEXALEN » a fait l'objet de l'Avis Technique 14/12-1783.

Le 09 décembre 2015, le système a fait l'objet d'un modificatif suite au regroupement des raccords PB sur le site de Schaffhausen.

La présente version consolidée intègre ce modificatif.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : FLEXALEN systèmes 600, 1 000+ et système Flexalen SL« Barres droites ».
- Société : THERMAFLEX INTERNATIONAL HOLDING BV  
Veerweg 1,  
P.O. Box 531  
NL-5140 AM WAALWIJK
- Usines : Waalwijk pour l'isolation et les tubes en PB,  
Schaffhausen pour les raccords en PB,  
Attendorn pour les raccords métalliques.

#### 1.2 Définition

Système de canalisations préisolées à base de tubes et raccords en polybutène (PB) pour réseaux de distribution de fluides.

- Dimensions des tubes PB (selon NF EN ISO 15876-2) :
  - DN 16 et 20 de série S 3,2,
  - DN 25 à 225 de série S 5.
- Raccords : les raccords associés sont les raccords en PB Instaflex de la Société GF qui figurent dans l'Avis Technique Instaflex ainsi que les raccords mécaniques à compression BEULCO.
- Accessoires : ils comportent notamment des manchons, coudes et téés 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 et sanitaire tels que :

- réseaux de chauffage de proximité,
- réseaux secondaires de chauffage urbain,
- liaisons de bâtiments à bâtiments,
- réseaux d'eaux thermales.

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 15876.

- Classe 2 : 10 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10bars),
- Classe 4 : 10 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : 6 bars - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : 16 bars.

Les classes d'application 2, 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
2	70°C 49 ans	80°C 1 an	95°C 100 h	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
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 que 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 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 ».

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.

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 dallots en béton armé

#### 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 du réseau,
- formation des équipes de pose et délivrance d'un certificat de stage,
- assistance technique lors des premières mises en œuvre,
- visites de chantiers.

## 2. Principe du procédé - Description des composants

### 2.1 Principe du procédé

Le principe des systèmes FLEXALEN 600, FLEXALEN 1000+ et FLEXALEN SL est de protéger la canalisation en PB par une gaine étanche en polyoléfine haute densité. Entre la gaine et le tube calorporteur l'isolation est réalisée par une mousse isolante en polyoléfine. Le ou les tubes en PB sont enrobés directement au contact de l'isolant pour le système FLEXALEN 600 et restent libres pour le système FLEXALEN 1000+ (lignes multiples à 3, 4 tubes ou plus) et FLEXALEN SL (110/125).



Figure 1 - Flexalen 600 et Flexalen SL (110/125)



Figure 2 - Flexalen 1000+

Le système FLEXALEN SL (140/160/225) Barres droites est constitué de tubes PB en longueurs droites dont l'isolation est en mousse polyuréthane injectée.



Figure 3 - Flexalen SL (140/160/225)

## 2.2 Description des composants

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes préisolés des systèmes FLEXALEN 600, FLEXALEN 1000+ et FLEXALEN SL Barres droites sont définies dans les *tableaux 1 à 3* en annexe.

### 2.21 Tubes PB

Les diamètres et épaisseurs des tubes PB sont conformes à la série S 3,2 (DN 16 et 20) et S 5 (DN >16) des normes NF EN ISO 15876 et ISO 4065. Leurs tolérances, selon la norme ISO 11922-1, sont des degrés suivants :

- degré V pour l'épaisseur,
- degré A pour le diamètre extérieur moyen.

Dext x e (mm)	Dext (mm)	e (mm)
16 x 2,2	16 -0 +0,3	2,2 -0 +0,4
20 x 2,8	20 -0 +0,3	2,8 -0 +0,4
25 x 2,3	25 -0 +0,3	2,3 -0 +0,4
32 x 2,9	32 -0 +0,3	2,9 -0 +0,4
40 x 3,7	40 -0 +0,4	3,7 -0 +0,5
50 x 4,6	50 -0 +0,5	4,6 -0 +0,6
63 x 5,8	63 -0 +0,6	5,8 -0 +0,7
75 x 6,8	75 -0 +0,7	6,8 -0 +0,8
90 x 8,2	90 -0 +0,9	8,2 -0 +1,0
110 x 10,0	110 -0 +1,0	10,0 -0 +1,1
125 x 11,4	125 -0+1,2	11,4 -0 +1,3
140 x 12,7	140 -0+1,3	12,7 -0 +1,4
160 x 14,6	160 -0+1,5	14,6 -0 +1,6
225 x 20,5	225 -0+2,1	20,5 -0 +2,1

La gamme dimensionnelle des produits préisolés FLEXALEN est définie aux *tableaux 1 à 3* en annexe.

### 2.22 Raccordements PB-PB

Trois techniques sont utilisables :

- raccords par manchon à polyfusion (DN 16 à 110),
- raccords par manchon à électrofusion (DN 16 à 110),
- raccords par soudure bout à bout (pour DN ≥ 110).

Les raccords polyfusion et électrofusion Instaflex sont fournis par la Société GEORG FISCHER.

#### 2.221 Raccords polyfusibles

La gamme des raccords à polyfusion comporte :

- DN 16 à 110 : coudes 90° FF - tés égaux 90° FFF – manchons et réductions,
- DN 16 à 110 : coudes 45° FF et MF- tés réduits FFF,
- des accessoires divers : collets plats pour brides tournantes, bouchons de terminaison, etc.

L'assemblage par polyfusion nécessite l'utilisation des outillages spécifiques de polyfusion du fabricant. Les outillages de soudure par polyfusion pour DN 16 à 110 sont constitués des éléments suivants :

- un coffret d'outillage manuel pour tubes DN 16 à 63.
- une machine à souder par polyfusion DN 16 à 110.

Les notices d'utilisation et les paramètres de soudage y sont inclus.

Principales caractéristiques de l'appareil :

- 230 V,
- réglage automatique de la température,
- témoin de chauffe,
- thermomètre électronique avec sonde pour contrôle de la température de polyfusion.

#### 2.222 Raccords électrosoudables (figure 4)

La gamme des raccords électrosoudables comporte :

- DN 16 à 110 : manchons, coudes, tés électrosoudables pour liaison tube/tube ;
- DN 16 à 110 : raccords de transition polyfusion/électrosoudage.

Les raccords comportent des marques d'orientation à 45° permettant un équerrage précis des pièces à assembler.

L'assemblage par électrosoudage nécessite l'utilisation des outillages spécifiques d'électrosoudage du fabricant.

L'appareil de soudage est adapté à l'ensemble de la gamme des DN 16 à 110. Une notice d'utilisation est jointe à chaque appareil. Un témoin visuel de soudage sur le raccord permet de s'assurer que la réalisation de l'assemblage a été effectuée correctement.

L'appareil ne nécessite aucun réglage préalable. Il intègre automatiquement la dimension du raccord, lors de la connexion, et adapte les paramètres de soudage correspondants.

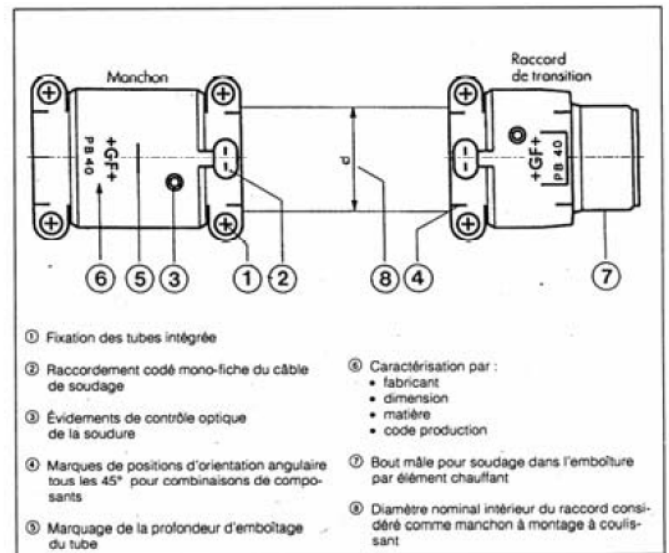


Figure 4 - Raccords électrosoudables

### 2.23 Raccordements PB-Réseau

- Raccords à brides (sur tous diamètres)

L'étanchéité est assurée par un joint torique en viton, aucun autre joint ou autre bride n'est autorisée.

- Raccords à compression (DN 16 à 110).

Le raccordement s'effectue à l'aide des raccords mécaniques BEULCO (voir *figure 6* en annexe).

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.

### 2.24 Accessoires

#### Manchon d'isolation

L'isolation est obtenue par mise en place d'un manchon en mousse de polyoléfine ou est reconstituée avec de la mousse PUR.

L'étanchéité de la gaine est reconstituée par un fourreau thermorétractable et deux manchettes thermorétractables.

#### Manchon d'isolation pour tés

Il est constitué de 2 demi-coquilles PE assemblées par boulonnage dans lesquelles l'isolation est reconstituée à l'aide de composants tubulaires. L'étanchéité entre les coquilles et la gaine est réalisée par des joints. Ce manchon est utilisable pour les diamètres jusqu'à 63mm seulement, et pour des longueurs limitées de tubes. En cas de questions, le client doit se rapprocher de Thermaflex France.

#### Coude et té préisolés

Les coudes et tés peuvent être préisolés en atelier. Dans ce cas le raccordement sur chantier s'effectue comme pour une longueur droite.

#### Manchette d'extrémité

C'est une manchette d'étanchéité qui permet de protéger l'isolant contre les pénétrations d'eau au raccordement sur un autre réseau.

#### Pénétrations de murs

L'étanchéité au niveau de la pénétration du bâtiment se fait soit par l'intermédiaire d'un joint mural en mousse PE soit par une manchette dentelée en EPDM.

### 3. Définition des matériaux constitutifs

#### 3.1 Tubes véhiculant le fluide caloporteur

Le tube caloporteur ainsi que les raccords à polyfusion ou électrofusion sont en polybutène (Résine PB 4237 de BASELL).

Principales caractéristiques :

- masse volumique : 937 kg/m<sup>3</sup>,
- coefficient de dilatation : 130 10<sup>-6</sup> m/m.K,
- conductivité thermique : 0,19 W/m.K à 20 °C,
- module d'élasticité : 450 MPa à 20 °C.

#### 3.2 Isolation systèmes FLEXALEN 600, 1000+ et FLEXALEN SL (110/125)

L'isolation est obtenue par injection de mousse polyoléfine.

Les valeurs d'isolation thermique sont déclarées dans la documentation du fournisseur, mesurées et calculées selon la norme EN 15632-3 :

- conductivité thermique : 0,028 – 0,038 W/m.K.
- perte de chaleur : voir *Tableau 5* du Dossier Technique.

#### 3.3 Isolation système FLEXALEN SL (140/160/225) Barres droites

Elle est obtenue par injection de mousse polyuréthane semi-rigide, composée d'isocyanate et de polyol; avec l'adjonction d'un agent gonflant, ses propriétés sont les suivantes.

- masse volumique : 80 kg/m<sup>3</sup>,
- conductivité thermique : 0,033 W/m.K,
- perte de chaleur : voir *Tableau 5* du Dossier Technique,
- pourcentage de cellules fermées : > 95 %.

#### 3.4 Gaine extérieure

La gaine extérieure est constituée d'un tube annelé en PE pour les couronnes et d'un tube lisse en PE pour les barres droites.

## 4. Fabrication - Contrôles

#### 4.1 Description du processus de fabrication

Le tube caloporteur en PB est extrudé puis est stocké pendant 7 jours pour post-cristallisation.

Les opérations suivantes sont ensuite effectuées :

- déroulage du tube PB,
- mise en place de l'isolation,
- extrusion et formage de la gaine extérieure en PE,
- marquage,
- conditionnement.

#### 4.2 Contrôles

- Sur matière première :

Vérification de l'indice de fluidité à chaud MFI 190 °C/5kg inférieur à 3 g/10min. Chaque lot est livré avec certificat d'analyse du fournisseur.

- En cours de fabrication :

Contrôle dimensionnel en continu (diamètre extérieur, épaisseur), les résultats sont consignés sur des registres toutes les 2 heures.

- Sur produits finis :

Les essais sur tubes PB effectués après 5 jours de stockage des tubes après extrusion afin de prendre en compte la postcristallisation du produit sont définis dans le *Tableau 4* en annexe.

Contrôle de l'isolant : densité, absorption d'eau et résistance mécanique sont vérifiés chaque jour.

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

Le fabricant livre les tubes en couronnes jusqu'à 500 mètres selon le diamètre. Les extrémités sont protégées par des manchettes.

Les couronnes sont maintenues serrées par des colliers, elles doivent être livrées à plat.

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

Les tubes FLEXALEN SL barres droites sont livrées en longueurs de 6 mètres ou 12 mètres.

#### 4.4 Certification

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

#### 4.4 Marquage

Le fabricant s'engage par ailleurs à respecter les exigences définies au § 1.2 « Identification des produits » de l'Avis Technique ci-avant.

## 5. Description de la mise en œuvre

La mise en œuvre et l'installation doivent être réalisées conformément au manuel de montage du fabricant.

#### 5.1 Réalisation des assemblages par polyfusion (*figure 5*)

- Couper le tube d'équerre et l'ébavurer.
- Chanfreiner l'extrémité du tube.
- Nettoyer l'extrémité du tube et l'emboîture du raccord.
- Marquer sur le tube la profondeur d'emboîture (voir documentation du fabricant).
- Procéder à la polyfusion selon la documentation du fabricant.

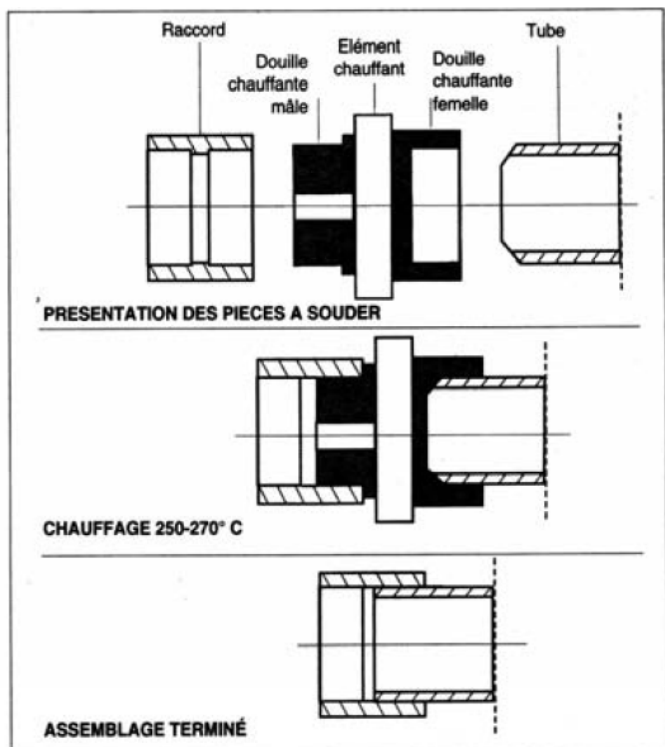


Figure 5 - Principe de soudage

#### 5.2 Réalisation des assemblages par électrosoudage

- couper le tube à longueur et l'ébavurer (ne pas chanfreiner),
- l'extrémité du tube,
- nettoyer l'extrémité du tube et l'emboîture du raccord,
- marquer sur le tube la profondeur d'emboîture (valeur précisée dans la documentation du fabricant),
- introduire le(s) tube(s) dans le raccord jusqu'au repère. Des vis de fixation permettent d'assurer le positionnement du raccord sur le(s) tube(s).

La réalisation des assemblages par électrosoudage est automatisée et ne comporte pas de difficultés particulières. Elle comporte les phases suivantes :

- Mettre l'appareil sous tension. Le témoin Réseau s'allume.
- Connecter le câble de soudage au raccord. Le témoin Prêt s'allume.
- Démarrer le processus de soudage en pressant la touche Start.
- Le témoin Soudage clignote pendant toute la durée du soudage.
- Un signal sonore indique le démarrage de l'opération.
- La fin du soudage est signalée par un nouveau signal sonore et le témoin Fin s'allume.

## B. Résultats expérimentaux

Les essais réalisés font l'objet du rapport d'essais n° CA 36397 du CSTB. Les tubes caloporteurs et raccords associés font l'objet de contrôles semestriels dans le cadre du suivi d'Avis Technique puis de la certification CSTBat ou QB depuis la formulation de l'Avis initial en 1995.

## C. Références

### C1. Données Environnementales (1)

Le système de canalisations « FLEXALEN » 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.

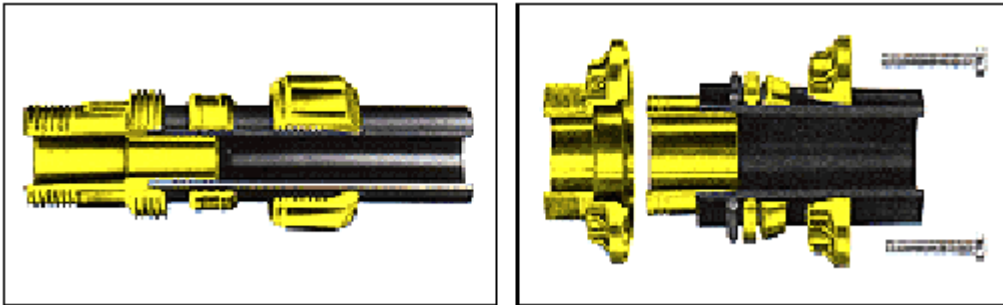
### C2. Autres références

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 et figures du Dossier Technique



*Figure 6 - Raccords à compression Beulco*



**Tableau 1 - Système FLEXALEN 600**

Ø ext. tube (mm)	Epaisseur (mm)	Ø ext. Gaine PE (mm)
16	2,2	40 ou 75
20	2,8	40 ou 90
25	2,3	50 ou 90
32	2,9	63 ou 125
40	3,7	75 ou 125
50	4,6	90 ou 160
63	5,8	125 ou 160
75	6,8	125 ou 160
90	8,2	160
110	10,0	200
125	11,4	200

Ø ext. tube (mm)	Epaisseur (mm)	Ø ext. Gaine PE (mm)
2x16	2,2	63 ou 90
2x20	2,8	75 ou 125
2x25	2,3	125
2x32	2,9	125 ou 160
2x40	3,7	160
2x50	4,6	160
2x63	5,8	200

**Tableau 2 - Système FLEXALEN SL Barres droites**

Ø ext. tube (mm)	Epaisseur (mm)	Ø ext. Gaine PE (mm)
110	10,0	200
125	11,4	200
140	12,7	225
160	14,6	250
225	20,5	315

**Tableau 3 - Système 1000+**

Ø ext. tube (mm)	Epaisseur (mm)	Ø ext. Gaine PE (mm)
20+25	2,8 et 2,3	125
20+32	2,8 et 2,9	125
25+32	2,3 et 2,9	125
20+40	2,8 et 3,7	125
25+40	2,3 et 3,7	160
32+40	2,9 et 3,7	160
20+50	2,8 et 4,6	160
25+50	2,3 et 4,6	160
32+50	2,9 et 4,6	160
40+50	3,7 et 4,6	200
20+63	2,8 et 5,8	200
25+63	2,3 et 5,8	200
32+63	2,9 et 5,8	200
40+63	3,7 et 5,8	200

**Tableau 4 - Contrôles sur les tubes caloporteurs**

Essais	Spécifications (NF EN 15876 et Guide Technique))	Fréquence minimale
Indice de fluidité (tubes, raccords)	MFI 190/5 - Différence maximale de 0,3 g/10min avec la valeur sur la résine de base	à chaque démarrage de production
Retrait à chaud (tubes)	110°C - 1 h - retrait ≤ 2,0 %	1 fois par semaine, par machine, par dimension
Tenue à la pression (tubes)	20°C - 16 MPa - t ≥ 1 h	1 fois par semaine, par machine, par dimension
	95°C - 6,5 MPa - t ≥ 170 h	1 fois par semaine, par machine, par dimension
	95°C - 6,0 MPa - t ≥ 1000 h	en continu, tous les diamètres au moins une fois par an

Tableau 5 – Perte de chaleur conformément à la norme EN 15632

**Heat loss single pipe**

Product code	Service temperature [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
VS-RS40A16	1,794	3,644	5,548	7,507	9,519	11,585	13,704
VS-RS40A20	2,354	4,776	7,264	9,819	12,439	15,123	17,870
VS-RS50A25	2,344	4,758	7,241	9,793	12,413	15,100	17,853
VS-RS90A25	1,390	2,824	4,302	5,822	7,385	8,990	10,638
VS-RS63A32	2,426	4,923	7,492	10,131	12,841	15,619	18,466
VS-RS125A32	1,411	2,863	4,357	5,892	7,469	9,086	10,743
VS-RS75A40	2,614	5,304	8,070	10,910	13,824	16,811	19,870
VS-RS125A40	1,678	3,405	5,181	7,005	8,877	10,796	12,763
VS-RS90A50	2,965	6,014	9,145	12,358	15,651	19,024	22,476
VS-RS160A50	1,730	3,506	5,327	7,193	9,105	11,060	13,060
VS-RS125A63	2,754	5,583	8,488	11,468	14,521	17,647	20,846
VS-RS160A63	2,109	4,273	6,491	8,764	11,090	13,470	15,904
VS-RS125A75	3,673	7,443	11,307	15,265	19,315	23,458	27,690
VS-RS160A75	2,521	5,106	7,756	10,470	13,248	16,089	18,992
VS-RS160A90	3,204	6,489	9,855	13,299	16,823	20,425	24,104
VS-R200A110	3,386	6,850	10,393	14,012	17,708	21,479	25,326
VS-R200A125	4,114	8,323	12,624	17,018	21,503	26,078	30,743
Heat loss [W/m]							

**Heat loss single pipe pair (flow & return)**

Product code	Average service temperature [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
VS-RS40A16	3,376	6,781	10,279	13,868	17,732	21,313	25,168
VS-RS40A20	4,316	8,658	13,106	17,659	22,548	27,070	31,925
VS-RS50A25	4,308	8,644	13,091	17,647	22,553	27,078	31,950
VS-RS90A25	2,672	5,373	8,150	11,002	13,930	16,933	20,009
VS-RS63A32	4,449	8,926	13,516	18,218	23,281	27,949	32,976
VS-RS125A32	2,711	5,450	8,262	11,147	14,105	17,134	20,234
VS-RS75A40	4,762	9,550	14,457	19,479	24,884	29,865	35,225
VS-RS125A40	3,190	6,410	9,713	13,100	16,569	20,120	23,752
VS-RS90A50	5,327	10,677	16,152	21,751	27,770	33,309	39,265
VS-RS160A50	3,286	6,599	9,991	13,461	17,008	20,632	24,331
VS-RS125A63	5,008	10,042	15,195	20,463	26,113	31,340	36,945
VS-RS160A63	3,946	7,921	11,987	16,143	20,390	24,725	29,149
VS-RS125A75	6,426	12,866	19,442	26,151	33,346	39,959	47,052
VS-RS160A75	4,641	9,309	14,082	18,958	23,935	29,013	34,191
VS-RS160A90	5,741	11,505	17,390	23,395	29,811	35,759	42,113
VS-R200A110	6,040	12,102	18,280	24,574	31,267	37,503	44,134
VS-R200A125	7,135	14,281	21,558	28,964	36,851	44,156	51,937
Heat loss [W/m]							

**Heat loss double pipe (flow & return)**

Product code	Average service temperature [°C]						
	20	30	40	50	60	70	80
VS-RS63A2/16	3,527	5,878	8,230	10,581	12,932	15,284	17,635
VS-RS75A2/20	3,608	6,013	8,418	10,824	13,229	15,634	18,039
VS-RS125A2/25	2,992	4,987	6,981	8,976	10,971	12,965	14,960
VS-RS125A2/32	3,826	6,377	8,928	11,478	14,029	16,580	19,131
VS-RS160A2/40	3,356	5,680	8,004	10,328	12,652	14,976	17,300
VS-RS160A2/50	4,374	7,476	10,579	13,682	16,785	19,887	22,990
VS-RS200A2/63	4,374	7,800	11,226	14,652	18,078	21,504	24,930
Heat loss [W/m]							