

# Avis Technique 14/12-1776

Annule et remplace l'Avis Technique 14/07-1171

Système de canalisations  
multicouches  
Multilayer piping system  
Verbundrohresystem

Ne peuvent se prévaloir du présent  
Avis Technique que les productions  
certifiées, marque CSTBat, dont la  
liste à jour est consultable sur  
Internet à l'adresse :

[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

rubrique :

Evaluations  
Certification des produits et des  
services

*Tubes multicouches en PE-Xc/Al/PE-Xb*

## Combi Système

**Titulaire :** Oventrop  
Parc d'Activités « Les Coteaux de la Mossig »  
1, rue Frédéric Bartholdi  
FR-67310 Wasselonne

Tél. : +33 (0)3 88 59 13 13  
Fax : +33 (0)3 88 59 13 14  
Internet : [www.ventrop.fr](http://www.ventrop.fr)  
E-mail : [mail@ventrop.fr](mailto:mail@ventrop.fr)

**Usines :** Oventrop  
Industriegebiet Nord  
Hinterm Gallberg 5  
DE-59929 Brilon

Oventrop  
Hewing  
Waldstrasse 3  
DE-48607 Ochtrup

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et  
Documents Techniques d'Application  
(arrêté du 21 mars 2012)

**Groupe Spécialisé n° 14**

Installations de génie climatique et installations sanitaire

Vu pour enregistrement le 14 novembre 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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 14 «Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires» a examiné, le 04 octobre 2012, la demande de révision de l'Avis Technique 14/07-1171 sur le système de canalisations « Combi Système», de la Société OVENTROP, composé de tubes multicouches (PE-Xc/Al/PE-Xb) et de raccords associés. Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat CSTBat attaché à l'Avis, délivré par le CSTB.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Système de canalisations à base de tubes multicouches PE-Xc/Al/PE-Xb destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Tubes "COPIPE HS" :

14 x 2,0	16 x 2,0	20 x 2,5
26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5

- Raccords associés :
  - raccords à compression "COFIT S" pour DN 14 à 40,
  - raccords à sertir "COFIT P" pour DN 16 à 40.

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597* – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques COFIT.

L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

### 1.2 Identification des produits

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

#### 1.2.1 Tubes

Les tubes sont de couleur extérieure blanche.

Les tubes doivent être marqués d'une manière indélébile, au moins tous les mètres, et comporter au moins les indications suivantes :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- l'identification des matériaux,
- le diamètre nominal et l'épaisseur de paroi nominale,
- les classes d'application, les pressions de service et éventuellement les températures maximales de service correspondantes,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du n° de certificat,
- les repères de fabrication permettant la traçabilité, au minimum :
  - période de fabrication : minimum mois/année (chiffres ou codes),
  - identification de l'usine s'il existe plusieurs sites (nom ou code),
- le marquage métrique.

#### 1.2.2 Raccords

Les raccords doivent être marqués individuellement et comporter au moins les indications suivantes :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'épaisseur de paroi nominale du tube associé dans le cas de raccords comportant un insert (non obligatoire),
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toutes lettres (par dérogation au guide d'utilisation de la marque CSTBat),
- les repères de fabrication permettant la traçabilité, au minimum :
  - la période de fabrication : minimum mois/année (chiffres ou codes),
  - l'identification de l'usine s'il existe plusieurs sites (nom ou code).

#### 1.2.3 Emballage - Conditionnement

Le détail du marquage des emballages/étiquetages des produits est défini dans le Règlement Technique de Certification *CSTBat* RT-15.1.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé :

- Classe 2 : 10 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10 bars),
- 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 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.

### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

#### Conformité sanitaire

Les tubes "COPIPE" et les raccords "COFIT S" et "COFIT P" font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs), déposées au secrétariat.

#### Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

#### 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.

#### Gamme dimensionnelle

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

#### Autres informations techniques

- Coefficient de dilatation :  $24 \cdot 10^{-6}$  m/mK
- Conductibilité thermique : 0,43 W/mK.

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

Pour les applications envisagées, la durée de vie du système est équivalente à celle des systèmes traditionnels.

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.

#### 2.2.3 Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit, sans préjudice de la possibilité d'utiliser des outillages dont les fabricants auraient apporté la preuve de leur aptitude à la mise en œuvre des raccords objet du présent Avis Technique.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Spécifications tubes

- Caractéristiques dimensionnelles : les dimensions des tubes doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le Dossier Technique.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur couche intérieure en PEX
  - conditions d'essais : NF EN 728
  - spécifications : TIO  $\geq$  30 min à 200 °C.
- Résistance à la pression
  - conditions d'essais : NF EN 1167
  - spécifications : 95 °C 22 bars t  $\geq$  1000 h.
- Résistance à la décohésion :
  - conditions d'essais : ISO 17454,
  - spécifications :  $\geq$  25 N/cm.

### 2.32 Autocontrôle de fabrication et vérification

#### 2.321 Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 3.4 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, 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, sur des tubes et raccords prélevés lors des visites de vérification.

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

Jusqu'au 31 octobre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n°14*  
*Le Président*  
Marc POTIN

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Identité

- Désignation commerciale : Système COMBI SYSTEME
  - tubes COPIPE HS
  - raccords à compression COFIT S
  - raccords à sertir : COFIT P
- Société : OVENTROP  
Parc d'Activités « Les Coteaux de la Mossig »  
1 rue Frédéric Bartoldi, F-67319 Wasselonne Cedex.
- Fabricants :
  - tubes : HEWING – Ochtrup – Allemagne
  - raccords : OVENTROP – Brilon – Allemagne

#### 1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes multicouches PE-Xc/Al/PE-Xb destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Tubes "COPIPE" :

14 x 2,0	16 x 2,0	20 x 2,5
26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5
- Raccords associés :
  - raccords à compression "COFIT S" pour DN 14 à 40,
  - raccords à sertir "COFIT P" pour DN 16 à 40.

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597* – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques COFIT.

L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

#### 1.3 Domaine d'emploi

- Classe 2 : 10 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10bars),
- 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 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le *tableau 1* ci-après :

Tableau 1 – Classes d'application

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.

### 2. Définition des matériaux constitutifs

#### 2.1 Tubes

Les tubes se composent des différents matériaux suivants :

- un tube intérieur en PE-Xc (réticulation par irradiation),
- une couche d'adhérence intérieure,
- une âme en aluminium constituée des alliages suivants : AL 99.0-99.2 ou AL 99.5 de références respectives AW 1200 et AW1050,
- une couche d'adhérence extérieure,
- une couche extérieure en PE-Xb (réticulation par voie chimique).

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

#### 2.2 Raccords

##### 2.2.1 Raccords à compression COFIT S (DN 14 à 40)

Le corps des raccords à compression "COFIT S" est en laiton ou en bronze :

- du 14 au 20 mm en laiton CuZn36PbAs selon les normes EN 12164 et DIN 50930-6,
- du 26 au 32 mm en bronze coulé (CuSn5Zn5Pb5) ou en bronze en barre (CuSnZn4Pb7) selon la norme NF EN 1982.

Les autres composants métalliques des raccords sont en laiton de décolletage (CuZn39Pb3).

Le joint plat d'isolation est en PTFE et les joints toriques d'étanchéité en EPDM.

##### 2.2.2 Raccords à sertir COFIT P

Le corps des raccords à sertir "COFIT P" est en bronze coulé (CuSn5Zn5Pb5) ou en bronze en barre (CuSn7Zn4Pb7) selon les normes EN 1982 et DIN 50930-6.

La douille à sertir est en acier inoxydable de référence 1.4301 selon la norme DIN 17440. Le joint plat est en PTFE et les joints toriques en EPDM.

### 3. Définition du produit

#### 3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

##### 3.1.1 Tubes

Les tubes sont opaques de couleur extérieure blanche. La couche de polyéthylène réticulé intérieure est de couleur blanche translucide.

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes sont données dans le *tableau 2* en annexe.

##### 3.1.2 Raccords à compression COFIT S

Les raccords se composent des éléments suivants (*figures 1 et 2*) :

- un corps en bronze,
- un insert en laiton,
- une bague d'isolation en PTFE (évitant le contact direct aluminium/raccord),
- une bague de serrage fendue en laiton,
- un écrou de serrage en laiton.

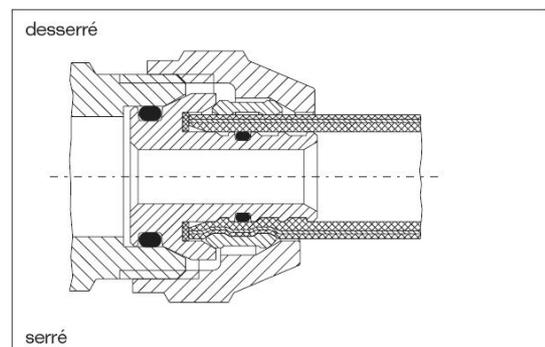
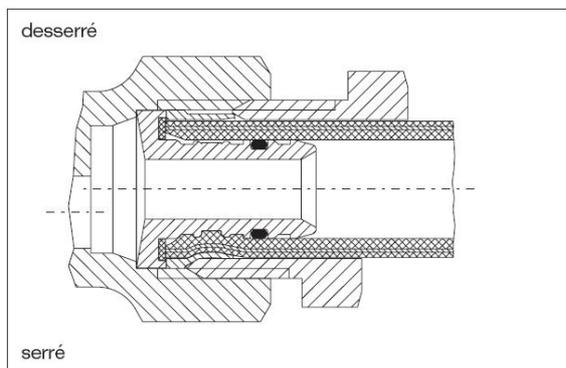


Figure 1 - Raccord à compression COFIT S – écrou et bague de serrage pour pièce à raccordement mâle



**Figure 2 - Raccord à compression COFIT S – écrou et bague de serrage pour pièce à raccordement femelle**

La gamme proposée comporte pour chaque dimension :

- manchons, coudes, tés (égaux ou réduits),
- raccords mixtes mâle ou femelle.

Des pièces d'adaptation pour montage sur robinets et raccords union de radiateur sont proposées pour les DN 14 et 16.

Les schémas portant cotes et tolérances des raccords ont été déposés au secrétariat.

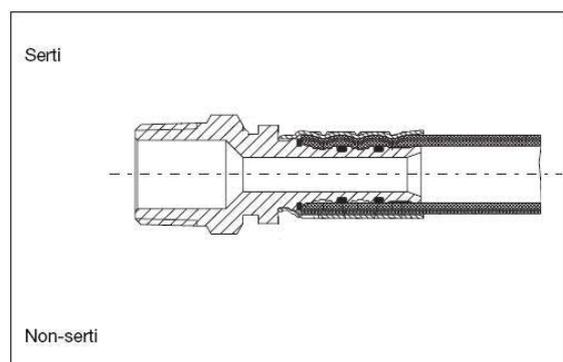
### 3.13 Raccords à sertir "COFIT P" (DN 16 à 40)

Les raccords à sertir "COFIT P" se composent des éléments suivants (figures 3 et 4) :

- un corps en bronze muni de deux joints toriques d'étanchéité en EPDM et d'un anneau isolant en PTFE évitant le contact entre la couche en aluminium du tube et le raccord,
- une douille à sertir en acier inoxydable liée au corps du raccord, munie de lumières permettant un contrôle visuel de la profondeur d'enfoncement du tube multicouches.



**Figure 3 - Raccord à sertir COFIT P**



**Figure 4 - Coupe du raccord à sertir COFIT P**

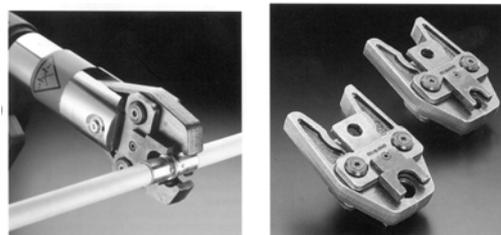
La gamme proposée comporte pour chaque dimension :

- manchons, coudes, tés (égaux ou réduits),
- raccords mixtes mâle ou femelle.

Le fabricant a validé les outillages suivants pour la réalisation des assemblages (tableau 3 et figure 5).

**Tableau 3 - Outillage OVENTROP**

Outillage OVENTROP	Référence
Sertisseuse batterie	151 94 75
Sertisseuse secteur	151 94 80
Coffret de sertissage (pinces à sertir DN 16-20-26-32, coupe tube, outil pour ébavurer)	151 94 90
Pince à sertir DN 16	151 94 91
Pince à sertir DN 20	151 94 92
Pince à sertir DN 26	151 94 93
Pince à sertir DN 32	151 94 94
Pince à sertir DN 40	151 94 95



**Figure 5 - Outillages**

La mise en œuvre est décrite au paragraphe 4 « mise en œuvre ».

Les schémas portant cotes et tolérances des raccords ont été déposés au secrétariat.

### 3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés soit en couronnes de longueur standard de 50 à 200 m selon leur diamètre, soit en barres droites de 5 m.

Les raccords sont livrés sous emballage plastique.

Les outils d'assemblage sont livrés avec livret d'entretien et d'utilisation.

### 3.3 Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- coefficient de dilatation :  $24 \cdot 10^{-6}$  m/m.K.
- conductibilité thermique : 0,43 W/m.K.

### 3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

Les usines de fabrication des tubes et des raccords sont sous système d'assurance qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

#### 3.4.1 Contrôles sur matière première

##### Tubes

Tous les lots de matières premières entrant dans la composition du tube sont livrés avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur.

L'indice de fluidité à chaud est vérifié sur chaque lot de résine fournie.

Les dimensions (largeur, épaisseur) des bandes d'aluminium sont vérifiées à chaque livraison.

##### Raccords

Les matériaux utilisés pour la fabrication des raccords sont livrés avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur.

#### 3.4.2 Contrôles en cours de fabrication

Sur tubes, en continu :

- contrôle automatique du tube aluminium après soudure (coupe en cas de défaut),
- contrôles dimensionnels, d'aspect et de marquage.

Sur raccords :

- contrôles dimensionnels par prélèvement statistique, d'aspect et de marquage.

### 3.43 Contrôles sur produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont décrits dans le *tableau 4* en annexe.

## 3.5 Marquage

La Société OVENTROP s'engage à respecter les exigences définies au § 1.2 « Identification des produits » de l'Avis Technique ci-avant.

## 3.6 Description du processus de fabrication

Le tube est fabriqué en continu selon les opérations successives suivantes :

- extrusion du tube intérieur en PE et réticulation par irradiation de ce tube,
- application d'une couche d'adhérence sur le tube intérieur,
- mise en forme de la bande d'aluminium autour du tube et soudage en continu bout à bout de cette bande,
- application de la couche d'adhérence extérieure sur le tube aluminium précédemment formé,
- extrusion du tube extérieur en PE-Xb,
- calibrage, refroidissement et mise en couronne ou en barre droite.

Tous les composants métalliques sont obtenus par décolletage ou matriçage et usinage.

Des informations détaillées ont été déposées confidentiellement au secrétariat.

## 4. Description de la mise en œuvre

### 4.1 Généralités

La mise en œuvre doit être effectuée :

- pour la classe 4 (planchers chauffants) : conformément au DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude ».
- pour les classe 2 et 5 : conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse – Tubes en couronnes et en barres » (*Cahier CSTB 2808\_V2* – Novembre 2011).

Pour interprétation du CPT (*Cahier CSTB 2808\_V2*), il y a lieu de considérer que seuls les raccords ne comprenant que des liaisons par sertissage sont indémontables.

### 4.2 Prescriptions relatives aux installations de chauffage par planchers chauffants

Bien que les tubes multicouches ne soient pas cités par ce DTU, les règles relatives aux « tubes en matériau de synthèse », définies dans le DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude », sont à respecter en tenant compte des dispositions spécifiques du § 6.3.4.2 en ce qui concerne les rayons de courbure.

Dans tous les cas les valeurs minimales de rayons de cintrage données au § 4.32 ne devront pas être diminuées.

### 4.3 Prescriptions particulières relatives au système

#### 4.31 Pertes de charge

La documentation du fabricant précise les pertes de charge des différents composants du système.

#### 4.32 Cintrage

Le rayon minimal de cintrage est de 5 fois le diamètre extérieur dans le cas de cintrage manuel et de 3 fois le diamètre extérieur dans le cas d'utilisation d'une cintrreuse ou d'un ressort.

Le rayon minimal de cintrage est indiqué dans le tableau ci-après.

**Tableau : Rayons de cintrage minimaux pour tube multicouches Oventrop « Copipe HS »**

Diamètre extérieur du tube x Epaisseur de paroi $D_a \times S$	Cintrage à la main (5 x $D_a$ )	Cintrage à la main avec ressort de cintrage (3 x $D_a$ )	Cintrage à l'aide de la cintrreuse Oventrop
Ø 16 x 2,0 mm Ø 20 x 2,5 mm Ø 26 x 3,0 mm	80 mm 100 mm	48 mm 60 mm	49 mm 79 mm 88 mm
Ø 32 x 3,0 mm Ø 40 x 3,5 mm	Installation avec coudes ou cintrage avec outil standard		

### 4.33 Conception du réseau

La documentation technique OVENTROP précise :

- les modalités de prise en compte des dilatations,
- les directives de pose,
- le calcul des pertes de charge (tubes, raccords).

## 4.4 Réalisation des assemblages

La réalisation des assemblages ne peut être réalisée qu'avec les outils OVENTROP et conformément à la documentation technique du fabricant. Les modes opératoires sont les suivants :

- raccords à compression :
  - couper le tube bien d'équerre soit à l'aide d'une pince coupe-tubes, soit à l'aide d'un coupe-tubes à molette.
  - ébavurer et calibrer le tube à l'aide du calibre.
  - glisser l'écrou et la bague fendue sur l'extrémité du tube.
  - enfoncer l'insert du raccord à fond dans le tube.
  - serrer l'écrou pour obtenir l'étanchéité (Les couples de serrage recommandés sont précisés dans la documentation du fabricant).
- raccords à sertir (*figure 6 en annexe*) :
  - couper le tube bien d'équerre à l'aide du coupe-tube (*illustration 1 de la figure 6*).
  - calibrer et ébavurer la couche plastique intérieure de l'extrémité du tube en une opération. Sélectionner le mandrin correspondant au diamètre du tube, l'enfoncer entièrement dans le tube et tourner l'outil dans le sens des aiguilles d'une montre d'au moins ½ tour. Les copeaux sont automatiquement rejetés lors du retrait de l'outil. Tenir compte de la notice d'utilisation jointe (*illustrations 2 et 3 de la figure 6*).
  - contrôler la propreté et l'ébavurage de l'extrémité du tube.
  - introduire le raccord à sertir dans le tube jusqu'à butée. Contrôler au travers de la lumière située sur la douille à sertir (*illustration 4 de la figure 6*).
  - placer d'équerre la pince à sertir OVENTROP située sur la sertisseuse. Les guides encerclent le bord du raccord à sertir COFIT P (*illustration 5 de la figure 6*).
  - procéder au sertissage. La pince à sertir doit fermer complètement. Consulter la notice d'utilisation (*illustration 6 de la figure 6*).
- raccords à sertir DN 40 (*figure 7 en annexe*) :
  - couper le tube bien d'équerre à l'aide du coupe-tube (*illustration 1 de la figure 7*).
  - calibrer et ébavurer la couche plastique intérieure de l'extrémité du tube en une opération. Sélectionner le mandrin correspondant au diamètre du tube (outil universel réf. 151 95 93 ou outil de lissage réf. 151 95 95 avec poignée manuelle réf. 151 95 96), l'enfoncer entièrement dans le tube et tourner l'outil dans le sens des aiguilles d'une montre d'au moins ½ tour. Les copeaux obtenus par le lissage et l'ébavurage sont retirés de l'extrémité du tube avec l'outil qu'il faut nettoyer après chaque lissage ou ébavurage. Tenir compte de la notice d'utilisation jointe (*illustrations 2a et 2b de la figure 7*).
  - contrôler la propreté et l'ébavurage de l'extrémité du tube.
  - faire glisser la douille à sertir sur le tube de sorte que 1-2 mm de l'extrémité du tube restent visibles (*illustration 3 de la figure 7*).
  - introduire le raccord dans le tube jusqu'à ce que l'extrémité du tube entre en contact avec l'anneau isolant. Le raccord doit être propre et non abimé (*illustration 4 de la figure 7*).
  - placer d'équerre la mâchoire à sertir autour du tube. Un de ces guides encercle le bord du raccord à sertir. Verrouiller la mâ-

choire. Positionner la pince auxiliaire sur la mâchoire. Alternativement, les pinces à sertir réf. 151 94 95 et 151 94 96, peuvent être utilisées. Leur maniement est identique à celui des pinces en dimensions 16 à 32 mm (illustration 5 de la *figure 7*).

- procéder au sertissage. La mâchoire ou pince à sertir doit fermer complètement. Consulter la notice d'utilisation (illustration 6 de la *figure 7*).

---

## 5. Mode d'exploitation commerciale du produit

---

La commercialisation en France du système est assurée par un réseau de distributeurs.

## B. Résultats expérimentaux

Les essais effectués sur ce système de canalisations font l'objet des rapports d'essais 42234 et CA 02-024 du CSTB.

## C. Références

### C1. Données Environnementales et Sanitaires

Le système Combi Système ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont 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

Une liste de références a été déposée au CSTB.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 2 - Caractéristiques dimensionnelles des tubes COPIPE**

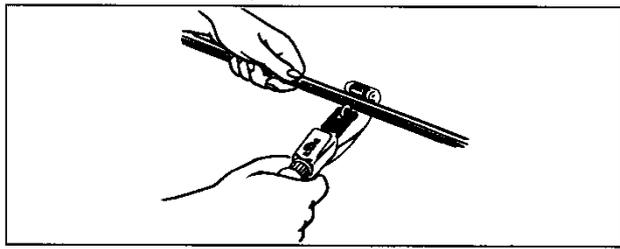
Caractéristiques	14x2	16x2	20x2,5	26x3	32x3	40x3,5
D extérieur (mm)	14	16	20	26	32	40
D intérieur (mm)	10	12	15	20	26	32
e totale (mm)	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5
e PE-Xc intérieur (mm)*	1,0	1,0	1,3	1,65	1,5	1,55
e aluminium (mm)	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0
e PE-Xb extérieur (mm)*	0,45	0,6	0,45	0,45	0,45	0,45
* : épaisseur minimale avec colle incluse Les tolérances sur diamètres extérieur et intérieur sont de +/- 0,2 mm						

**Tableau 4 - Essais sur produits finis**

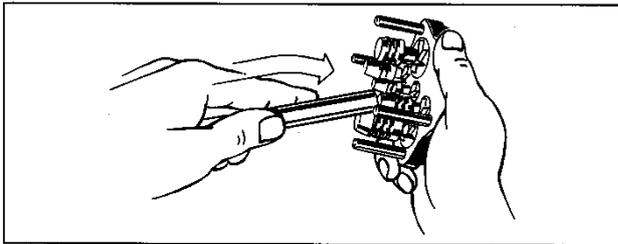
Essai	Spécifications	Fréquence*
Adhérence	≥ 25 N/cm ISO 17454	1 fois par lot avec un minimum d'1 fois par jour
Taux de gel (extraction 8 h)	couche intérieure : de 60 à 80 % couche extérieure : de 50 à 80 %	1 fois par lot avec un minimum d'1 fois par jour
Tenue à la pression (tube et raccord)	95°C – 26 bar – t ≥ 1 h	1 fois par lot avec un minimum d'1 fois par jour
	95°C – 22 bar – t ≥ 165 h	1 fois par lot avec un minimum d'1 fois par semaine et tous les diamètres au moins une fois par an
	95°C – 20 bar – t ≥ 1000 h	

Note : 1 lot = 1 dimension, 1 machine, 1 lot de matière première.

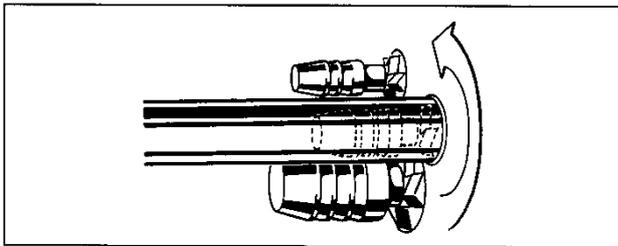
1



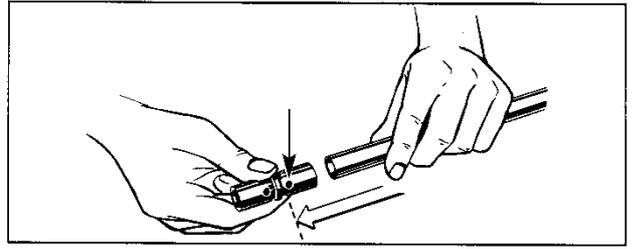
2



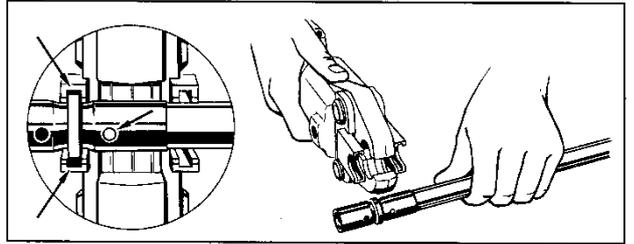
3



4



5



6

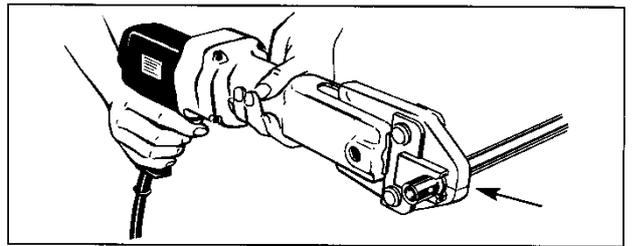


Figure 6 – Réalisation des assemblages avec les raccords à sertir COFIT P (6 illustrations)

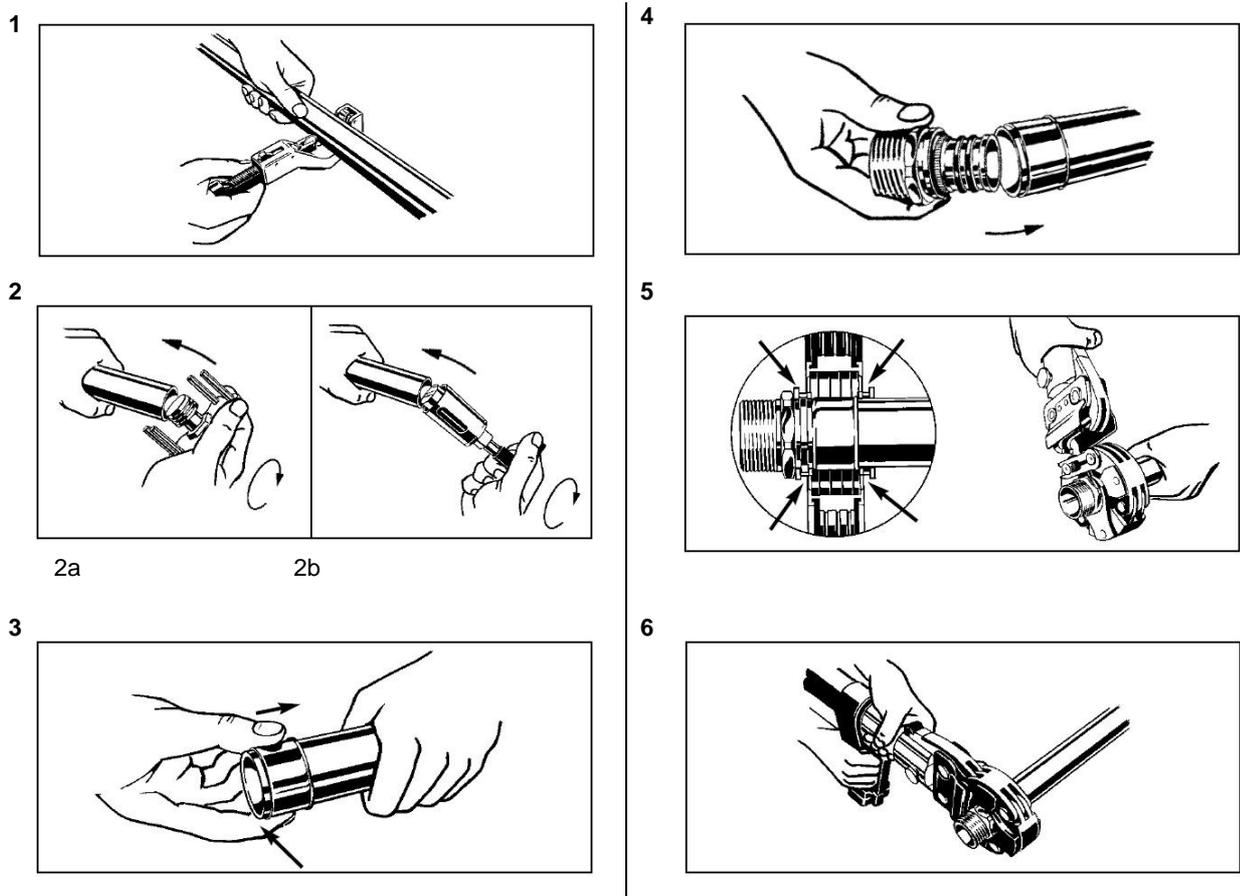


Figure 7 – Réalisation des assemblages avec les raccords à sertir COFIT P DN 40 (6 illustrations)