

Avis Technique 14/08-1272

*Système de canalisations
multicouche*

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

rubrique :

Evaluations / certification des
produits et des services

Tubes multicouche en PERT/Al/PERT

Turatec System

Titulaire : Société Frankische Rohrwerke
Hellinger Strasse 1
DE-97486 Königsberg

Tél. : +49 9525 88773
Fax : +49 9525 8892773
Internet : www.fraenkische.de
E-mail : ines.heiduk@fraenkische.de

Usine : DE-Königsberg

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 22 janvier 2009



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

Le Groupe Spécialisé n° 14 «Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires» a examiné, le 26 juin 2008, la demande d'Avis Technique sur le système de canalisations «Turatec» de la société Fraenkische Rohrwerke, composé de tubes multicouche (PERT/Al/PERT) 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 multicouche (PERT/Al/PERT) destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Dimensions des tubes : 16 x 2,0 20 x 2,0 26 x 3,0 et 32 x 3,0
- Raccords à sertir « Turatec » : DN 16, 20, 26 et 32

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 « Turatec ».

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

1.2 Identification des produits

Le marquage des produits et de leurs emballages/étiquetages doit être conforme aux exigences définies dans le Règlement Technique de Certification *CSTBat* RT-15.1 « Systèmes de canalisations de distribution d'eau ou d'évacuation des eaux ».

1.21 Tubes

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure blanche, leur marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- l'identification de la matière,
- le diamètre nominal et l'épaisseur de paroi nominale,
- les classes d'application, complétées de leurs pressions de service Pd et températures maximales de service respectives,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat,
- les repères de fabrication permettant la traçabilité.

1.22 Raccords

Les raccords doivent être marqués individuellement, ce marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toutes lettres.
- les repères de fabrication permettant la traçabilité.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508.

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

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

Conformité sanitaire

Les tubes et raccords font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs).

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 : $23 \cdot 10^{-6}$ m/m.K,
- Conductivité thermique : 0,43 W/m.K.

2.22 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.

2.23 Mise en œuvre

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

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Spécifications

- Caractéristiques dimensionnelles : les dimensions des tubes doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le Dossier Technique.
- Retrait à chaud :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, Méthode B, 120°C 30 min,
 - spécifications : retrait ≤ 1 %.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur couche intérieure PERT :
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : TIO ≥ 40 min à 200°C.
- Résistance à la pression :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
 - spécifications : 95°C t ≥ 1000 heures, à la pression précisée dans le Dossier Technique.
- Résistance à la décohesion :
 - conditions d'essais : ISO 17454,
 - spécifications : ≥ 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 30 juin 2013.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Alain DUIGOU

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Classes d'application

Compte tenu de la prise en compte des normes européennes, la correspondance entre les désignations des anciennes et des nouvelles classes d'application est la suivante :

Ancienne désignation	Nouvelle désignation	Application type
Classe ECFS	Classe 2	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
Classe 2	Classe 4	Radiateurs basse température, chauffage par le sol
Classe 0	Classe 5	Radiateurs haute température

Les nouvelles 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.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14
Dominique POTIER

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : Turatec
- Société Fraenkische Rohrwerke
Hellinger Strasse 1
DE-97486 Königsberg
- Usine : DE-Königsberg

1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes multicouche (PERT/Al/PERT) destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Dimensions des tubes : 16 x 2,0 20 x 2,0 26 x 3,0 et 32 x 3,0
- Raccords à sertir « Turatec » : DN 16, 20, 26 et 32

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 « Turatec ».

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

1.3 Domaine d'emploi

- Classe 2 : Pd = 10 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20°C/10 bars),
- Classe 4 : Pd = 10 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : Pd = 6 bars - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : Pd = 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			Application type
	de service	maximal	accidentel	
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 25ans +80°C 10 ans	90°C 1an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

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

Le tube est constitué d'un tube intérieur en PERT, d'une âme en aluminium et d'une couche extérieure en PERT. L'adhésion entre l'aluminium et le PERT est assurée par une pellicule de colle.

Les composants des raccords sont :

- en PPSU ou en laiton de décolletage (CuZn36Pb2As désignation CW 602N selon NF EN 12164) pour le corps du raccord
 - d'une douille de sertissage en acier inoxydable (X5CrNi18-10 : désignation 1.4301 selon EN 10088)
- d'une douille de sertissage en acier inoxydable (X5CrNi18-10 : désignation 1.4301 selon EN 10088)
- d'une bague de maintien de la douille à sertir en plastique,
- le joint torique est en EPDM

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

3. Définition du produit

3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

3.1.1 Tubes

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

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

3.1.2 Raccords (voir *figure 1* en annexe)

Les raccords à sertir se composent des éléments suivants :

- un corps constitué à une extrémité d'un insert avec un joint torique en EPDM destiné à recevoir le tube. L'autre extrémité permet le raccordement au réseau (dans ce cas le corps est en laiton), ou à un autre tube (dans ce cas le corps est en PPSU),
- une bague de fixation de la douille à sertir sur le corps, cette bague comporte des lumières permettant de vérifier que le tube est correctement emboîté,
- une douille à sertir venant comprimer le tube sur l'insert par déformation mécanique à l'aide d'une pince à sertir.

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudes, tés

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

3.1.3 Outils de sertissage

Les raccords à sertir permettent l'utilisation des 3 profils de sertissage F, TH et B (voir *figure 2* en annexe).

La *figure 3* en annexe décrit les différents types de composants de l'outillage.

Dans tous les cas le couple machine/mâchoire utilisable ne peut provenir que d'un même fabricant (exemple : pince Frankische avec mâchoires Frankische, pince du fabricant X avec mâchoires du fabricant X, etc.). La liste des fournisseurs d'outillage est disponible sur demande et sur le site www.fraenkische.haustechnik.de.

Les outillages sont livrés sous coffret, avec livret d'entretien et d'utilisation.

3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en couronnes de longueur standard de 50, 100, 200 et 500 mètres ou en barres droites de 5 mètres.

Les raccords sont conditionnés sous emballage plastique et disposés en carton.

3.3 Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- Coefficient de dilatation : $26 \cdot 10^{-6}$ m/mK.
- Conductibilité thermique : 0,45 W/mK.
- Caractéristique de l'aluminium :
 - alliage et état : teneur Al > 97 % (EN 573-3),
 - résistance à la traction : 85 à 130 MPa,
 - limite d'élasticité > 25 MPa,
 - allongement > 19%.

3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

Les usines de fabrication des tubes et raccords sont sous Système de Management de la Qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

3.4.1 Contrôles de réception sur matières premières

Les matières premières sont livrées avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur. Le fabricant procède à la vérification de l'indice de fluidité à chaud sur chaque lot.

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

3.42 Contrôles en cours de fabrication

Les contrôles suivants sont réalisés sur chaque couronne :

- état de surface,
- diamètre extérieur et intérieur,
- épaisseur,
- adhésion des couches.

Le contrôle de la soudure sur aluminium est vérifié en continu par courants de Foucault et par visualisation sur caméra.

3.43 Contrôles effectués sur les produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont décrits dans le *tableau 3* en annexe.

3.5 Marquage

Le fabricant 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 plastique et application d'une couche d'adhérence dans le tube aluminium formé,
- soudure bord à bord du tube en aluminium ;
- application de la couche d'adhérence extérieure,
- extrusion du tube extérieur,
- calibrage, refroidissement et tirage.

Les raccords sont fabriqués par injection.

Des informations détaillées ont été déposées confidentiellement au secrétariat.

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Réalisation des assemblages

L'assemblage des tubes doit impérativement être réalisé selon les instructions du fabricant et avec les outillages recommandés par le fabricant. Ne sont utilisables que les 3 profils de sertissage F, TH et B.

Les outillages doivent être fournis avec livret d'entretien et d'utilisation.

Pour réaliser l'assemblage avec les raccords à sertir, procéder dans l'ordre aux opérations suivantes :

- couper le tube avec un coupe-tube,
- ébavurer et calibrer le tube,
- insérer le tube dans le raccord jusqu'à la butée,
- placer l'ensemble à sertir dans la tête de l'outil et refermer la tête,
- appliquer la pince à sertir et déclencher le serrage,
- actionner le bouton pour libérer l'ensemble sertir.

4.2 Prescriptions relatives aux installations de chauffage par planchers chauffants

Les règles générales définies dans le DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude » sont applicables au système.

Les règles spécifiques de ce DTU relatives aux « tubes en matériau de synthèse » sont également applicables au système, elles concernent :

- les dimensions du tube : (DTU § 6.3.3) : le diamètre maximal des tubes utilisables pour cette application est de 26 mm,

- le déroulement du tube (DTU § 6.3.3.1),
- le rayon de courbure (DTU § 6.3.3.2). Le rayon minimal de cintrage des tubes est défini au § 4.44 du présent Dossier Technique,
- le remplissage et la pression d'épreuve (DTU § 6.3.6.1),
- la réparation des tubes (DTU § 6.8.1).

4.3 Prescriptions générales relatives aux installations de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux installations de chauffage par radiateurs

Les prescriptions générales du DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments » sont applicables au système.

L'enrobage direct du tube est autorisé si la température est inférieure à 60°C. Dans le cas contraire, la pose doit être réalisée sous fourreaux.

Sont utilisables les fourreaux cintrables étanches sur toute leur longueur ayant une résistance minimale à l'écrasement de 750 N selon les normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22.

Dans le cas de pose sous fourreaux, ces derniers doivent avoir un rayon de courbure toujours supérieur à celui admis sur le tube qui y sera introduit.

4.4 Prescriptions particulières relatives au système

4.41 Pertes de charge

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

4.42 Fixations - supports

Les tubes peuvent être fixés à l'aide de colliers en respectant les espacements définis dans le *tableau 4* en annexe.

4.43 Dilatation

Les règles prises en compte de la dilatation sont définies dans la documentation du fabricant.

4.44 Cintrage

Les rayons minimum de cintrage sont précisés dans le *tableau 5* en annexe.

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 du rapport d'essais CA 08-012 du CSTB.

C. Références

Une liste de références a été déposée au secrétariat.

Tableaux et figures du Dossier Technique

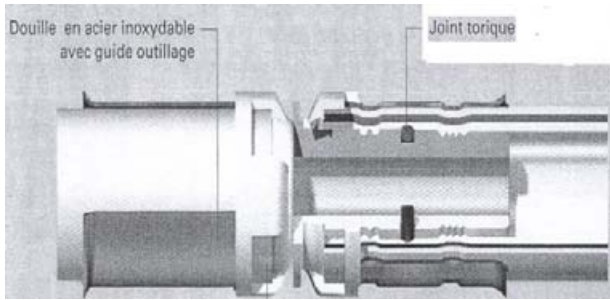


Figure 1 - Raccord Turatec

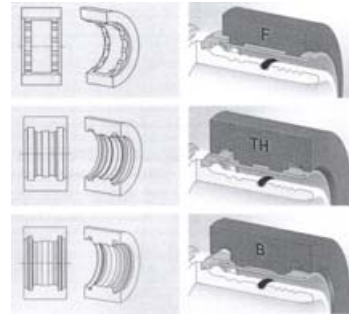


Figure 2 - Profils de sertissage F, TH et B

Tableau 2 - Caractéristiques dimensionnelles des tubes

Caractéristiques	Tube			
	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Dext x e	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Diamètre extérieur (mm)	16,0 +/-0,1	20,0 +/-0,1	26,0 +/-0,1	32,0 +/-0,1
Diamètre intérieur (mm)	11,9 +/-0,1	11,9 +/-0,1	20,0 +/-0,1	26,0 +/-0,1
Epaisseur totale (mm)	2,05 +/-0,1	2,05 +/-0,1	3,00 +/-0,1	3,00 +/-0,1
Epaisseur tube extérieur (mm)	0,5 +/-0,1	0,5 +/-0,1	0,75 +/-0,1	0,55 +/-0,1
Epaisseur aluminium (mm)	0,2	0,3	0,5	0,6
Epaisseur tube intérieur (mm)	1,15 +/-0,1	1,05 +/-0,1	1,55 +/-0,1	1,65 +/-0,1

Tableau 3 - Essais sur produits finis

Essai	Spécifications	Fréquence
Adhérence entre couche aluminium et couche intérieure PERT	≥ 25 N/cm ISO 17454	1 fois par lot
Tenue à la pression 20°C 1 heure	16 x 2,0 - 40 bar 20 x 2,0 - 40 bar 26 x 3,0 - 40 bar 32 x 3,0 - 40 bar	1 fois par semaine par machine et par lot
Tenue à la pression 110°C 1000 heures	16 x 2,0 - 10 bar 20 x 2,0 - 10 bar 26 x 3,0 - 10 bar 32 x 3,0 - 10 bar	1 fois par semaine par machine et par lot

Tableau 4 – Rayon de cintrage (mm)

DN x e	Manuellement	Avec ressort	Avec cintreuse
14 x 2	5 x D = 70	2 x D = 28	-
16 x 2	5 x D = 90	3 x D = 48	-
26 x 3	-	-	3,6 x D = 95
32 x 3	-	-	3,6 x D = 115

Tableau 5 - Distances maximales entre colliers

DN x e	Distance en mètres
16 x 2	1,20
20 x 2	1,50
26 x 3	1,75
32 x 3	2,00

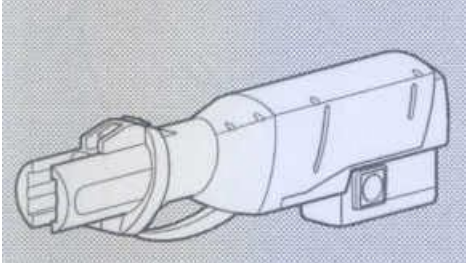
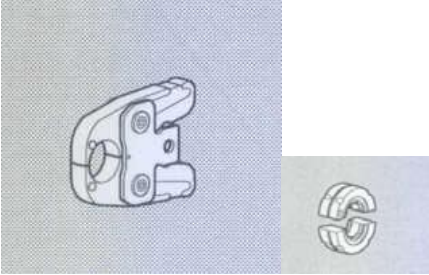
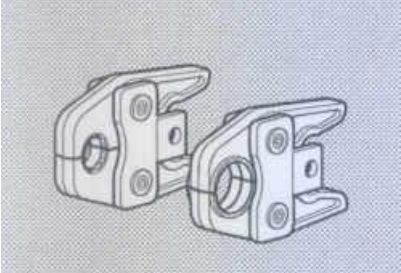
	<p>A)</p> <p>Corps d'outillage à sertir</p>
	<p>B+C</p> <p>B : Mâchoire pour différents diamètres de mors C</p> <p>C : Mors à adapter sur mâchoire de type B (1 par diamètre)</p>
	<p>D</p> <p>D : Mâchoire de sertissage (1 par diamètre) avec mors intégrés dans la mâchoire</p>

Figure 3 - Outillage à sertir