

Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse pour eau chaude et froide sous pression

Guide technique spécialisé pour la constitution d'un dossier de demande d'Avis Technique

Groupe Spécialisé n°14.1

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



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

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

SOMMAIRE

1. CHAPITRE 1 - OBJET DU GUIDE ET DOMAINE D'APPLICATION	4
1.1. Objet.....	4
1.2. Domaine d'application.....	4
2. CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DU SYSTÈME	5
2.1. Généralités.....	5
2.1.1. Identité – Domaine d'emploi (cf. Règlement intérieur).....	5
2.1.2. Antériorité - Références	5
2.2. Définition des matériaux constitutifs (cf. Règlement intérieur).....	5
2.3. Définition du produit.....	5
2.4. Limites d'emploi.....	6
2.5. Conformité sanitaire	6
2.6. Description de la mise en œuvre.....	6
2.7. Mode d'exploitation commerciale du produit.....	6
3. CHAPITRE 3 - SOUS-DOSSIER TECHNIQUE.....	6
3.1. Caractéristiques générales.....	6
3.2. Appréciation de la durée de vie - durabilité	6
3.2.1. Facteurs à considérer sur la durée de vie.....	6
3.2.2. Essais à effectuer vis-à-vis de ces facteurs.....	7
3.3. Aptitude à l'emploi.....	7
3.3.1. Constitution de la gamme	7
3.3.2. Circuits expérimentaux.....	8
3.3.3. Raccords et assemblages.....	8
Annexe A - Méthodes d'essais	9
1 Méthodes d'essais normalisées	9
2 Compléments aux méthodes d'essais.....	10
2.1 Détermination de l'opacité	10
2.2 Détermination du temps d'induction à l'oxydation (TIO).....	11
2.3 Analyse de la composition chimique des raccords et composants métalliques	11
Annexe B - Spécifications.....	12
1 Pressions de service par classe d'application.....	12
2 Caractéristiques dimensionnelles des tubes – Choix des séries selon ISO 4065 et normes produits.....	12
3 Analyse Thermique Différentielle (TIO).....	13
4 Tenue à l'oxydation des tubes.....	13
5 Tenue aux pressions alternées des raccords en PVC-C.....	13
6 Circuit expérimental de chauffage.....	13
7 Opacité - Transmittance.....	13

1. CHAPITRE 1 - OBJET DU GUIDE ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1. Objet

Le présent guide a pour objet de définir les éléments utiles à l'instruction de demandes d'Avis Techniques ou de Documents Techniques d'Application (DTA) sur des « Systèmes de Canalisations » composés de tubes à base de matériaux de synthèse et de raccords métalliques ou en matériaux de synthèse, les tubes étant homogènes ou multicouches.

Dans la suite du présent guide les termes « Avis Technique » peuvent être remplacés par « DTA ».

Par « Système de Canalisations » il faut entendre l'association de tube(s) et de raccord(s) et éventuel(s) outillage(s) permettant leurs assemblages, tous ces éléments étant clairement identifiés, ainsi que des règles spécifiques de conception et de réalisation des réseaux d'eau.

Parmi les « Systèmes de Canalisations », on distingue les 3 familles suivantes :

- famille A:
Pour les tubes : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords sous Avis Technique.
- Pour les raccords : Avis Technique formulé pour un type de raccord associé à des tubes sous Avis Technique.
- famille B:
Pour les tubes : Avis Technique formulé pour un système de canalisations constitué d'un type de tube associé uniquement à un ou des types de raccords spécifiques définis dans le même Avis (l'association avec d'autres raccords ou tubes sous Avis Technique ou non, n'est pas visée).
Pour les raccords : Avis Technique formulé pour un système de canalisations constitué d'un type de raccord associé uniquement à un ou des types de tubes spécifiques définis dans le même Avis (l'association avec d'autres tubes ou raccords sous Avis Technique ou non, n'est pas visée).
- famille C : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques définis dans ce même Avis ainsi qu'à d'autres raccords sous Avis Techniques.

Les spécifications des principaux produits sont définies dans les normes suivantes :

- systèmes de canalisations en PP : NF EN ISO 15874,
- systèmes de canalisations PEX : NF EN ISO 15875,
- systèmes de canalisations PB : NF EN ISO 15876,
- systèmes de canalisations PVC-C : NF EN ISO 15877,
- systèmes de canalisations Multicouches : NF EN ISO 21003,
- systèmes de canalisations PE-RT : NF EN ISO 22391.

Les éléments d'appréciation examinés lors de l'instruction comprennent, en particulier, la description et l'identification des produits, les performances présentées et la description des éléments de preuve permettant de vérifier ces performances.

1.2. Domaine d'application

Le présent Guide vise les applications définies dans le tableau ci-après, ces applications sont extraites de la norme ISO 10508.

Les classes d'application 2, 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.

Il couvre également la classe d'application « Eau glacée » correspondant aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

Classes	Régime service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
Classe 2	70 °C 49 ans	80 °C 1 an	95 °C 100 heures	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
Classe 4	20 °C - 2,5 ans et 40 °C - 20 ans et 60 °C - 25 ans	70 °C 2,5 ans	100 °C 100 heures	Radiateurs à basse température, chauffage par le sol
Classe 5	20 °C - 14 ans et 60 °C - 25 ans et 80 °C - 10 ans	90 °C 1an	100 °C 100 heures	Radiateurs à haute température

2. CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DU SYSTÈME

2.1. Généralités

2.1.1. Identité – Domaine d'emploi (cf. Règlement intérieur)

- Nom et adresse du demandeur ;
- Nom et adresse du fabricant : siège social et usine(s) ;
- Désignation commerciale du produit et des produits associés ;
- Définition du domaine d'emploi : classes et pressions de service (pD) correspondantes.

2.1.2. Antériorité - Références

Dans le cas d'une antériorité de production, les éléments relatifs à cette dernière (liste de chantiers) et / ou le volume de production (en France ou en Europe) doivent être fournis.

2.2. Définition des matériaux constitutifs (cf. Règlement intérieur)

Tous les constituants des produits doivent être communiqués, à titre confidentiel ou non, au Rapporteur du Groupe Spécialisé.

L'origine nature et pourcentage en masse et ou les dimensions des couches ainsi que leurs tolérances doivent être détaillés

2.3. Définition du produit

Elle comporte notamment :

- la gamme des produits fabriqués (diamètres, épaisseurs, tolérances) (cf. Annexe B) ;
- les différentes couleurs éventuellement proposées pour les tubes ;
- l'état de livraison des tubes (barres droites et/ou couronnes, tubes nus et/ou préfourreautés) ;
- la liste des tubes ou raccords associés et des éventuels accessoires ;
- L'ensemble des paramètres et outils nécessaires à la mise en œuvre des assemblages doivent être communiqués et détaillés (exemple des assemblages par sertissage de type radial ou des assemblages par soudure) ;
- la liste des principales caractéristiques physiques, physico-chimiques et mécaniques ;
- les contrôles (modalités, fréquences, spécifications) effectués en contrôle de réception, en cours de fabrication et en laboratoire d'usine ;
- le marquage des produits ;
- la description du processus de fabrication depuis la réception des matières premières jusqu'au produit fini ;
- le mode de conditionnement et les conditions de stockage en vue du transport.

2.4. Limites d'emploi

Les éventuelles limites d'emploi dans les domaines considérés doivent être précisées.

2.5. Conformité sanitaire

Les éléments de preuves de conformité à la réglementation sanitaire doivent être fournis.

2.6. Description de la mise en œuvre

La description complète des règles de mise en œuvre du système doit être fournie pour chaque classe d'application envisagée.

Les précautions d'emploi doivent être clairement indiquées.

2.7. Mode d'exploitation commerciale du produit

Le demandeur précisera le mode d'exploitation commerciale du produit.

3. CHAPITRE 3 - SOUS-DOSSIER TECHNIQUE

Ce sous-dossier doit comprendre l'ensemble des procès-verbaux, interprétations ou déductions par lesquels le demandeur entend apporter la preuve des propriétés annoncées, pour celles qui sont démontrables et les éléments de conviction, pour celles qui sont sujettes à l'appréciation.

Les méthodes d'essais et les spécifications utilisées pour l'instruction du dossier sont indiquées respectivement en annexe A et en annexe B.

3.1. Caractéristiques générales

Selon les types de produits/matériaux ainsi que des applications revendiquées, les caractéristiques ci-dessous sont susceptibles d'être demandées :

- Nature des matériaux de la gamme des tubes raccords et accessoires ainsi que leurs désignations commerciales ;
- Masse volumique ;
- Indice de fluidité (pour les polyoléfinés non réticulés) ;
- Température de ramollissement Vicat (pour les produits non cristallins) ;
- Taux de gel (pour les PEX) ;
- Retrait à chaud (tubes) ;
- Résistance aux chocs (pour tubes PPR DN ≤ 25mm) ;
- Résistance aux chocs Charpy (pour tubes PPR DN ≥ 32mm) ;
- Tenue à l'étuve (raccords) ;
- Résistance à la pression ;
- Courbes de régression des matières sous forme de tube (tubes et raccords) ;
- Résistance à l'oxydation ;
- Opacité ;
- Coefficient de dilatation ;
- Conductivité thermique ;
- Résistance à la délamination (tube multicouche) ;
- Résistance à l'écrasement (gainés) ;
- Etanchéité des gainés ;
- Toute autre caractéristique spécifique du produit proposé (ex : coefficient de dilatation, conductivité thermique) doit être justifié par des éléments de preuves.

3.2. Appréciation de la durée de vie - durabilité

3.2.1. Facteurs à considérer sur la durée de vie

Les classes d'application envisageables sont celles définies au paragraphe 1.2.

Les pressions de service (pD) à considérer sont définies au chapitre 1 de l'annexe B

Les variations de pression, hormis les coups de bélier sont pour ces applications, considérées comme influençant d'une façon négligeable le vieillissement.

Les autres facteurs à considérer sont ceux liés au milieu ambiant.

Il s'agit du rayonnement et, en particulier, du rayonnement UV, de la présence de l'air et de l'oxygène qu'il contient (phénomènes d'oxydation).

Le fabricant doit par ailleurs donner les éventuelles précautions d'emploi de ces produits vis-à-vis du contact avec les matériaux d'enrobage et les peintures.

3.2.2. Essais à effectuer vis-à-vis de ces facteurs

3.2.2.1. Résistance hydrostatique à long terme de tubes par extrapolation

Les courbes de régression demandées dans les normes de références doivent être établies par un laboratoire accrédité selon la norme NF EN ISO 17025 par un organisme membre de l'EA (European Accreditation).

3.2.2.2. Données relatives à l'oxydation

Des données relatives à l'oxydation doivent être fournies par le demandeur, elles doivent montrer l'efficacité et la non-migration du système antioxydant. Elles peuvent notamment consister en des essais après des vieillissements accélérés dans l'air et dans l'eau à température élevée. Ces données seront vérifiées par un laboratoire accrédité notamment par des essais d'analyse thermique différentielle après vieillissement.

3.3. Aptitude à l'emploi

L'aptitude à l'emploi est évaluée au regard de la réglementation en vigueur, des usages et pratiques courants des installations en France, comportant notamment la gamme minimale permettant la réalisation d'une installation et les vérifications expérimentales correspondantes sur le système.

Dans le cas des raccords à sertir, l'ensemble de la gamme des outillages proposés doit être représenté.

Dans le cas des familles A et C, un essai sera réalisé sur un échantillonnage représentatif des différents types de raccordement ou des différents types de tubes.

3.3.1. Constitution de la gamme

3.3.1.1. Largeur de gamme

La gamme proposée doit permettre de réaliser tout ou partie des réseaux selon les portions d'ouvrage suivants :

Classe d'application	Description	Portion d'ouvrage	Gamme minimale
Classe 2	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire	Installation individuelle	3 DN parmi 12 à 32
		Installation collective	1 DN mini > 32
Classe 4	Radiateurs basse température, chauffage par le sol	Radiateurs individuels	3 DN parmi 12 à 32
		Radiateurs collectifs	1 DN mini > 32
		Émetteurs intégrés aux parois	1 DN minimum
Classe 5	Radiateurs haute température	Installation individuelle	3 DN parmi 12 à 32
		Installation collective	1 DN mini > 32

Pour tous les diamètres cités ci-dessus la gamme doit impérativement comporter des raccords permettant le raccordement au réseau (raccord fileté ou taraudé au pas du gaz).

Dans le cas de tubes en barres droites, la gamme proposée doit également comporter pour chaque diamètre des coudes, té, manchons, réductions et bouchons.

3.3.2. Circuits expérimentaux

Les circuits expérimentaux (voir chapitre 6 de l'annexe B) seront constitués de tubes et de raccords de différents diamètres représentatifs de la gamme proposée par le demandeur.

Dans le cas des raccords à sertir, l'ensemble de la gamme des outillages proposés doit être représenté.

3.3.3. Raccords et assemblages

En complément des essais sur circuits expérimentaux ayant permis de vérifier l'aptitude à l'emploi, il doit également être procédé à des essais de tenue aux pressions alternées (PVC-C).

Annexe A - Méthodes d'essais

1 Méthodes d'essais normalisées

Le tableau ci-après précise les principales méthodes d'essais normalisées utilisées. Elles sont notamment issues des normes européennes 15874 à 15877, 21003 et 22391 sur les PP, PEX, PB, PVC-C, Multicouches et PE-RT.

Texte de référence	Nature de l'essai
NF EN ISO 10147	Tubes en polyéthylène réticulé (PEX) -Détermination du taux de gel
NF EN 712	Méthode d'essai de résistance à l'arrachement sous force constante
NF EN 713	Étanchéité sous pression interne des assemblages soumis à une courbure
NF EN 727	Détermination de la température de ramollissement Vicat
NF EN ISO 3127	Détermination de la résistance aux chocs extérieurs – méthode autour du cadran
ISO 9854	Détermination des caractéristiques au choc Charpy
NF EN ISO 580	Raccords thermoplastiques moulés par injection - Méthodes d'essai pour estimer visuellement les effets de la chaleur
NF EN ISO 1167	Détermination de la résistance à la pression interne
NF EN ISO 1133	Détermination de l'indice de fluidité à chaud
NF EN ISO 2505	Tubes en matières thermoplastiques - Retrait longitudinal à chaud
NF EN ISO 3126	Systèmes de canalisations en plastiques - Composants en plastiques - Détermination des dimensions
NF EN ISO 7686	Tubes et raccords en matières plastiques -Détermination de l'opacité
NF EN ISO 9080	Résistance hydrostatique à long terme de tubes par extrapolation
NF EN ISO 19893	Méthode d'essai de la résistance des assemblages à des cycles de température
NF EN ISO 13056	Méthode d'essai de l'étanchéité sous vide
NF EN ISO 19892	Méthode d'essai de la résistance des assemblages aux cycles de pression
ISO 17454	Méthode d'essai de l'adhérence des différentes couches utilisant un anneau de traction
NFT 54-094	Détermination de la résistance aux sollicitations par pressions alternées

2 Compléments aux méthodes d'essais

2.1 Détermination de l'opacité

Cet essai est réalisé dans les conditions définies par la norme NF EN ISO 7686 avec impérativement l'utilisation d'une sphère d'intégration.

2.2 Détermination du temps d'induction à l'oxydation (TIO)

Cet essai est réalisé dans les conditions définies par la norme NF EN 728 d'avril 1997.

2.3 Analyse de la composition chimique des raccords et composants métalliques

Cette vérification est réalisée conformément aux procédures internes CET IMT -9818 et T -9932

Annexe B - Spécifications

Les spécifications sont définies dans les normes de référence des produits visés par le guide (chapitre 1), elles sont complétées par les caractéristiques suivantes, inhérentes aux usages et pratiques courantes en France, telles que notamment précisées par les modalités d'application décrites dans les avant-propos nationaux des normes européennes.

1 Pressions de service par classe d'application

Classes d'application	Pressions de Service
Classe 2	6 bars
	10 bars
Classe 4 (uniquement chauffage par le sol)	4 bars
	6 bars
Classe 4 (radiateurs à basse température)	6 bars
	10 bars
Classe 5	6 bars
Eau glacée	10 bars

2 Caractéristiques dimensionnelles des tubes – Choix des séries selon ISO 4065 et normes produits

Matières	Dimensions des tubes
PB	Classe A Série S = 3,2 Classe A Série S = 5 *
PP-B	Classe A Série S = 5
PE-RT	Classe C (uniquement chauffage par le sol)
PP-R	Classe A Série S = 2,5 *
	Classe A Série S = 5 (eau glacée)
PVC-C	Classe A Série S = 4
	Classe A Série S = 6,3

* Par décision d'ordre générale : pour toute demande d'Avis Technique sur PP-R ou PB, une partie de la gamme (petites dimensions de faible épaisseur pour lesquels une soudure par thermofusion peut engendrer un effondrement de la soudure), la série 3.2 n'est autorisée que par dérogation et uniquement lorsque l'assemblage est effectué par thermo-fusion. L'usage de tout type de raccordement mécanique est interdit.

Par interprétation du DTU 65.14, Mise en œuvre des planchers à eau : chauffants et chauffants réversibles, les prescriptions définies dans le présent guide peuvent être applicables pour des tubes en PEX, PB, PE-RT, PP dont les dimensions ne sont pas normalisées.

Dans le cas d'un tube avec revêtement extérieur, la tolérance supplémentaire sur l'épaisseur totale du produit fini autorisée est de +0,1 mm.

3 Analyse Thermique Différentielle (TIO)

Dans les conditions d'essais de la norme NF EN 728 selon la méthode isotherme (pour une masse de produit de 15 ± 2 mg et un débit d'oxygène de 50ml/min), le Temps d'Induction à l'Oxydation (TIO) doit être conforme aux valeurs minimales suivantes :

- sur tube PEX : TIO = 30 min à 200°C ;
- sur tube PB : TIO = 20 min à 210°C ;
- sur tube PP-R : TIO = 20 min à 200°C ;
- sur tube PE-RT : TIO = 40 min à 200°C.

4 Tenue à l'oxydation des tubes

Les tubes doivent répondre à l'une des spécifications suivantes :

- le Temps d'Induction à l'Oxydation (TIO) sur l'échantillon après conditionnement de 500 heures dans l'eau bouillante, puis 100 heures en étuve à 160°C doit être conforme aux spécifications du chapitre 3 pour les échantillons neufs.

5 Tenue aux pressions alternées des raccords en PVC-C

Dans les conditions d'essais de la norme T54-094, les raccords doivent être conformes aux spécifications suivantes :

- DN < 110 mm : tenue minimale de 5000 cycles de 20/60 bars sous 1 Hz ;
- DN > 110 mm : tenue minimale de 2500 cycles de 20/60 bars sous 0,4 Hz.

6 Circuit expérimental de chauffage

Dans le cas d'un système revendiquant la classe 5, un circuit composé de tubes et de raccords représentatifs de la gamme des produits proposés doit être soumis à une circulation d'eau en continu à 110°C, sous une pression d'essai de 4 bar, pendant une durée minimale de 1000 heures sans défaillance.

7 Opacité - Transmittance

Les tubes doivent avoir une transmittance inférieure à 14 % lorsqu'ils sont testés dans les conditions d'essais définies au paragraphe 2.2 de l'annexe A.

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr

CSTB
le futur en construction

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS