

## CANALISATIONS DE DISTRIBUTION OU D'EVACUATION DES EAUX

# Document technique 08-02 Non-traditionnel

Chauffage et/ou distribution sanitaire  
et/ou distribution d'eau glacée

Document technique 08-02 Non-traditionnel projet rev 02  
17/04/2023

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.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées

© CSTB

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
00	16/11/2018	Actualisation de la présentation et de la référence du document  Modifications de fond : Création du document technique suite à la traditionalisation des produits visés par ce présent document
01	01/07/2020	Intégration des essais suivants : - Tubes en PPR : essai de choc CHARPY Raccords en PPR avec âme métallique : essai Analyse chimique des raccords métalliques par spectrophotomètre à étincelles
02	17/04/2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- § 2.1 Caractéristiques Certifiées</li><li>- § 2.2 Méthodes d'essais</li><li>- Partie 3 Régime de vérification</li><li>- Partie 4 Marquage</li></ul>

## Table des matières

<b>1. NORMES</b> .....	<b>5</b>
1.1. Normes de produits .....	5
1.2. Normes d'essais .....	6
<b>2. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES ET METHODES D'ESSAIS</b> .....	<b>9</b>
2.1. Caractéristiques certifiées .....	9
2.2. Méthodes d'essais .....	10
2.3. Autres caractéristiques .....	14
<b>3. REGIME DE VERIFICATION</b> .....	<b>15</b>
<b>4. MARQUAGE</b> .....	<b>16</b>
<b>5. PRELEVEMENT POUR ESSAIS AU CSTB</b> .....	<b>18</b>

Les exigences et dispositions précisées dans le présent Document Technique seront mises à jour dans le cas de nouveaux composants ou produits.

## 1. NORMES

### 1.1. Normes de produits

NF EN ISO 15874-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP) - Partie 1 : généralités

NF EN ISO 15874-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP) - Partie 2 : tubes

NF EN ISO 15874-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP) - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 15874-5 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système

**NF EN ISO 15874-2/A2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polypropylène (PP) - Partie 2 : tubes – Amendement 2 : Essai de choc**

NF EN ISO 15875-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) - Partie 1 : généralités

NF EN ISO 15875-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) - Partie 2 : tubes

NF EN ISO 15875-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 15875-5 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système

NF EN ISO 15876-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polybutène (PB) - Partie 1 : généralités

NF EN ISO 15876-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polybutène (PB) - Partie 2 : tubes

NF EN ISO 15876 3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polybutène (PB) - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 15876-5 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polybutène (PB) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système

NF EN ISO 15877-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) - Partie 1 : généralités

NF EN ISO 15877-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) - Partie 2 : tubes

NF EN ISO 15877-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 15877-5 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système

NF EN ISO 22391-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) - Partie 1 : généralités

NF EN ISO 22391-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) - Partie 2 : tubes

NF EN ISO 22391-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 22391-5 : Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système

NF EN ISO 21003-1 : Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 1 : généralités

NF EN ISO 21003-2 : Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 : tubes

NF EN ISO 21003-2/A1 : Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments- Partie 2 : amendement 1

NF EN ISO 21003-3 : Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 3 : raccords

NF EN ISO 21003-5 : Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système

XP CEN ISO/TS 21003-7 : Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments - Partie 7 : guide pour l'évaluation de la conformité

NF EN 1254-3 – Cuivre et alliages de cuivre - Raccords - Partie 3 : raccords à compression pour tuyaux en plastique

NF EN 1254-6 –Cuivre et alliages de cuivre - Raccords - Partie 6 : raccords instantanés

NF EN 1254-8 - Cuivre et alliages de cuivre - Raccords - Partie 8 : raccords à sertir pour tuyaux en plastique et tubes multicouches

NF EN 1254-7 : Cuivre et alliages de cuivre – Raccords – Partie 7 : Raccords à sertir pour tubes métalliques

## 1.2. Normes d'essais

NF EN ISO 580 : Systèmes de canalisations et de gaines en plastiques - Raccords thermoplastiques moulés par injection - Méthodes d'essai pour estimer visuellement les effets de la chaleur

NF EN ISO 1133 (novembre 2005): Plastiques - Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR)

NF EN ISO 1167-1 : Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides - Détermination de la résistance à la pression interne - Partie 1 : méthode générale

NF EN ISO 1167-2 : Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides - Détermination de la résistance à la pression interne - Partie 2 : préparation des éprouvettes tubulaires

NF EN ISO 1167-3 : Tubes, raccords et assemblages en matières thermoplastiques pour le transport des fluides - Détermination de la résistance à la pression interne - Partie 3 : préparation des composants

NF EN ISO 1183-1 : Plastiques - Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires - Partie 1 : méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage

NF EN ISO 2505 : Tubes en matières thermoplastiques - Retrait longitudinal à chaud - Méthodes d'essai et paramètres

NF EN ISO 3126 : Systèmes de canalisations en plastiques - Composants en plastiques - Détermination des dimensions

NF EN ISO 6259-1 : Tubes en matières thermoplastiques – Détermination des caractéristiques en traction - Partie 1 méthode générale d'essai

ISO 6259-3 : Tubes en matières thermoplastiques – Détermination des caractéristiques en traction – Partie 3 : tubes en polyoléfines

NF EN ISO 11357-1 : Plastiques - Analyse calorimétrique différentielle (DSC) - Partie 1 : principes généraux

NF EN ISO 10147 - Tubes et raccords en polyéthylène réticulé (PE-X) - Estimation du degré de réticulation par le mesurage du taux de gel

NF EN 727 : Systèmes de canalisations et de gaines plastiques - Tubes et raccords thermoplastiques - Détermination de la température de ramollissement VICAT (VST).

NF EN 728 : Systèmes de canalisations et de gaines en plastique – Tubes et raccords en polyoléfine – Détermination du temps d'induction à l'oxygène

NF EN 744 : Systèmes de canalisations et de gaines en plastiques - Tubes thermoplastiques - Méthode d'essai de résistance aux chocs externes par la méthode du cadran.

NF T 54 094 : Réseaux de canalisations en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) et poly(chlorure de vinyle) chloré (PVC-C) pour le transport sous pression de fluides non gazeux - Raccords - Détermination de la résistance aux sollicitations par pressions alternées

NF EN ISO 527-1 - Plastiques - Détermination des propriétés en traction - Partie 1 : principes généraux

ISO 17454 : Systèmes de canalisations en plastiques - Tubes multicouches - Méthode d'essai de l'adhérence des différentes couches utilisant un anneau de traction

Méthode d'essai de l'analyse de la composition chimique des raccords en laiton toute nature de tubes : NF EN 15079 : Cuivre et alliages de cuivre – Analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelles (SEO-E)

Méthode d'essai de l'analyse de la composition chimique des raccords en laiton toute nature de tubes : Méthode ICP (Inductively Coupled Plasma) : *Les teneurs en carbone et en soufre sont déterminées par combustion de l'échantillon sous courant d'oxygène suivi du dosage du CO<sub>2</sub> et du SO<sub>2</sub> formés par détection infra-rouge.*

*Les autres éléments sont dosés par spectrométrie d'émission plasma après mise en solution de l'échantillon.*

Méthode d'essai de l'analyse de la composition chimique des raccords métalliques (à l'exception du laiton) toute nature de tubes : protocole CSTB inspiré de la norme NF EN 15079. : *L'essai consiste à mesurer l'intensité d'un rayonnement, dont la longueur d'onde est caractéristique de chaque élément, généré par l'étincelle résultant de l'application d'une décharge électrique entre l'échantillon, constituant une électrode, et une contre-électrode inerte. Les concentrations d'éléments sont déterminées en reportant les intensités mesurées à partir des échantillons pour essai, sur des courbes d'étalonnage établies à partir de matériaux de référence.*

ISO 9854-1 : Tubes thermoplastiques pour le transport des fluides. Détermination de la résistance aux chocs pendulaires par la méthode Charpy. Partie 1 : méthode générale d'essai.

ISO 9854-2 : Tubes thermoplastiques pour le transport des fluides. Détermination de la résistance aux chocs pendulaires par la méthode Charpy. Partie 2 : conditions d'essai pour différentes matières constitutives de tubes.

NF EN ISO 3501 : Systèmes de canalisations en plastique – Assemblages mécaniques entre raccords et tubes sous pression – Méthode d'essai de résistance à l'arrachement sous une force longitudinale constante

NF EN ISO 3503 : Systèmes de canalisations en plastique – Assemblages mécaniques entre raccords et tubes sous pression – Méthode d'essai pour l'étanchéité sous pression interne de montages soumis à une courbure<sup>10</sup>

NF EN 12293 : Systèmes de canalisations en plastique - Tubes thermoplastiques et raccords pour installations d'eau chaude et froide sous pression - Méthode d'essai de la résistance des assemblages à des cycles de températures

NF EN 12294 : Systèmes de canalisations en plastique - Systèmes pour installation d'eau chaude et froide sous pression - Méthode d'essai de l'étanchéité sous vide

NF EN 12295 : Systèmes de canalisations en plastique - Tubes thermoplastiques et raccords associés pour installation d'eau chaude et froide sous pression - Méthode d'essai de résistance des assemblages à des cycles de pression

EN ISO 17456 : Systèmes de canalisations en matières plastiques - Tubes multicouches - Détermination de la résistance à long terme



## 2. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES ET METHODES D'ESSAIS

### 2.1. Caractéristiques certifiées

Les caractéristiques répertoriées dans le tableau ci-dessous seront conformes aux spécifications indiquées dans les Avis Techniques correspondants.

Pour des produits et / ou des caractéristiques certifiées revendiquées n'entrant pas dans le tableau ci-dessous, ces conditions de vérification peuvent être complétées (ou être substituées) de dispositions particulières indiquées dans les Avis Techniques.

Caractéristiques certifiées	NATURE DU COMPOSANT OU SYSTEME								
	(6) Tube PE-X PE-RT PB PP-R PP-B	Raccord métalliques toute nature de tubes et système tubes/rac- cords métalliques	Raccord PB PP-R	Système PVCC et PVC modifié		Tubes Multi- couche polymère	Tube pré-isolé PE-X ou PB ou Cuivre	Tube cuivre gainé	Tube Cu/PE- RT
				Tube	Raccord				
Caractéristiques dimensionnelles *	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identification par thermo-gravimétrie				sur l'adhésif					
Analyse chimique des raccords		X	X <sup>(9)</sup>						
Taux de gel	X <sup>(1)</sup>					X <sup>(1)</sup>			
Indice de fluidité à chaud	X <sup>(2)</sup>		X						
Caractéristiques en traction	X			X				X sur gaine	
Caractéristiques en traction après vieillissement	X <sup>(7)</sup>								
Choc CHARPY <sup>(10)</sup>	X <sup>(9)</sup>								
Résistance à la décohésion						X			X
Résistance à l'oxydation	X <sup>(3)</sup>		X			X couche int.			
Retrait à chaud	X			X					
Masse volumique				X	X				
Tenue à l'étuve					X				
Température de ramollissement Vicat				X	X				
Résistance aux pressions alternées		X <sup>(4)</sup>			X <sup>(5)</sup>				
Résistance à la pression	X	X	X	X	X	X	X		X
Résistance au choc <sup>(8)</sup> <sup>(10)</sup>	X			X					
Tube caloporteur certifié NF ou QB ou conforme aux normes en vigueur							X	X	X

\* : ces caractéristiques sont certifiées sur la base des vérifications des registres du titulaire et consignées dans le rapport d'audit

(1) sur les produits réticulés

(2) si applicable

(3) sauf PP-B

(4) sur raccords de type instantané et raccords à sertir (assemblages métal/métal uniquement)

(5) essai effectué sur 5 éprouvettes

(6) pour les tubes équipés de BAO voir tableau dernière page du référentiel (annexe page 78)

(7) pour tubes PEX SANS bao

(8) pour quelques DN, la masse du percuteur et sa hauteur de chute ont été converties en énergie au point d'impact. Cette énergie délivrée est conforme au référentiel de la marque de certification RT 15-1 et aux normes produits en utilisant une masse de percuteur et une hauteur de chute différentes.

(9) Uniquement pour les tubes et raccords en PP

(10) Précisions pour l'essais de chocs Charpy (voir tableau 11 de la norme NF EN ISO 15874-2/Amd.2 :2022) :

- L'essai Charpy est réalisé pour les DN 16-20-25 sur tubes entiers,
- L'essai de Choc (méthode du cadran, ISO 3127) est réalisé pour les DN >25

## 2.2. Méthodes d'essais

Les conditions de vérification au CSTB des caractéristiques certifiées sont référencées dans les tableaux ci-après.

Ces conditions de vérification peuvent être complétées de dispositions particulières indiquées dans les Avis Techniques.

**2.2.1. Tubes et raccords polyoléfines et tubes multicouches**

Caractéristiques certifiées	Tube PE-RT	Tube PE-X	Tube PB	Tube PP-R	Tube PP-B	Raccord PB	Raccord PP-R	Tubes Multi-couche polymère	Tube Cu/PE-RT	
Caractéristiques dimensionnelles	NF EN ISO 3126							NF EN ISO 3126	NF EN ISO 3126	
Taux de gel		NF EN ISO 10147 (sans BAO) sur copeau						NF EN ISO 10147 (sur couche intérieure PE-X uniquement) sur copeau		
Indice de fluidité à chaud	NF EN ISO 1133 190 °C – 5 kg	NF EN ISO 1133					190 °C 5 kg	230 °C 2,16 kg		
		190 °C 2,16 kg ou 5 kg	230 °C 2,16 kg	230 °C 2,16 kg						
Caractéristiques en traction	NF EN ISO 6259-1 - ISO 6259-3 éprouvette type 1 ou 2 pour DN >25 et 1 BA de la NF EN ISO 527 pour DN ≤ 25									
Caractéristiques en traction après vieillissement	NF EN ISO 6259-1 - ISO 6259-3 éprouvette type 1 ou 2 pour DN >25 et 1 BA de la NF EN ISO 527 pour DN ≤ 25									
Résistance à la décohésion								ISO 17454	ISO 17454	
Résistance à l'oxydation	NF EN 728 et/ou NF EN ISO 11357-1 et -6									
	200 °C 40 min	200 °C 30 min	210 °C 20 min	200 °C 20 min		210 °C 20 min	200 °C 20 min	Selon matière (sur couche intérieure uniquement)		
Retrait à chaud	NF EN ISO 2505 – En air									
	110°C	120°C	110°C	135°C	150°C					
	1 h pour e ≤ 8 mm 2 h min si 8 mm < e ≤ 16 mm 4 h si e > 16 mm									
Résistance à la pression 1000 h	NF EN ISO 1167 1-2-3 – à 95 °C Eau dans air*									
	σ = 3,4 MPa (type 1) σ = 3,6 MPa (type 2)	σ = 4,4 MPa	σ = 6 MPa ou σ = 4,9 MPa pour PB-R	σ = 3,5 MPa	σ = 2,6 MPa	Pression correspondante au σ de 6 MPa appliqué au tube	Pression correspondante au σ de 3,5 MPa appliqué au tube	Selon Avis Technique	Selon Avis Technique	

\* : Dans le cas de résultats non conformes, un essai de reprise sera effectué eau dans eau

1) : L'essai de référence est celui effectué conformément à la norme NF EN 728

Caractéristiques certifiées	Tube en PP	Raccord en PP à âme métallique
Analyse chimique des raccords métalliques par spectrophotomètre à étincelles		Protocole CSTB inspiré de la norme NF EN 15079 ou méthode ICP, conformité à l'Avis Technique
Choc CHARPY 1)	ISO 9854-1-2 <10%	
Choc méthode à cadran	NF EN ISO 15874-2/A2	

1) Précisions pour l'essais de chocs Charpy (voir tableau 11 de la norme NF EN ISO 15874-2/Amd.2 :2022) :

- L'essai Charpy est réalisé pour les DN 16-20-25 sur tubes entiers,
- L'essai de Choc (méthode du cadran, ISO 3127) est réalisé pour les DN >25

### 2.2.2. Tubes et raccords en PVCC

Caractéristiques certifiées	Tube	Raccord
Caractéristiques dimensionnelles	NF EN ISO 3126	
Identification par thermo-gravimétrie	sur l'adhésif (protocole CSTB)	
Caractéristiques en traction	NF EN ISO 6259-1- ISO 6259-3 éprouvette type 1 ou 2 pour DN >25 et 1 BA de la NF EN ISO 527 pour DN ≤ 25	
Retrait à chaud	NF EN ISO 2505 Méthode B 1) (dans l'air) 150 °C 30 min pour e ≤4mm 60 min pour 4 mm < e ≤16mm 120 min si e ≥16 mm	
Masse volumique	NF EN ISO 1183	NF EN ISO 1183
Tenue à l'étuve		NF EN ISO 580 – à 150°C 15 min pour e ≤3 mm 30 min pour 3 mm < e ≤10 mm 60 min si 10 mm < e ≤20mm
Température de ramollissement Vicat	NF EN 727	NF EN 727
Résistance aux pressions alternées		NF 54 094 20 bar/60 bar 1 hz pour DN < 110 0,4 hz pour DN ≥ 110
Résistance à la pression 1 h	NF EN ISO 1167 1-2-3 à 20 °C σ selon Avis Technique	NF EN ISO 1167 1-2-3 à 20 °C pression selon Avis Technique
Résistance à la pression 10 h	NF EN ISO 1167 1-2-3 à 60 °C σ selon Avis Technique	

Résistance à la pression 1000 h	NF EN ISO 1167 1-2-3 en air ou en eau $\theta$ et $\sigma$ selon Avis Technique	NF EN ISO 1167 1-2-3 en air ou en eau $\theta$ et pression selon Avis Technique
Résistance à la pression 3000 h	Sur assemblages (tubes et raccords collés), séchage 20 j à température ambiante + 4 j à 80 °C à 80 °C, pression selon Avis Technique	
Résistance au choc	NF EN 744	

1) : Le choix de la méthode A ou de la méthode B est sous la responsabilité du titulaire, cependant en cas de litige seul l'essai de retrait effectué selon la méthode du bain liquide de la norme NF EN ISO 2505 sera l'essai de référence.

### 2.2.3. Raccords métalliques et tubes Cu/PE

Caractéristiques certifiées	Raccord métallique toutes natures de tubes métalliques et système tubes/raccords métallique	Raccord métallique tous tubes matériaux de synthèse	Tube <b>Cu/PE</b>
Résistance à la décohésion			ISO 17454
Résistance aux pressions alternées	NF T 54 094 1 PN/3 PN sous 1 hz 20 000 cycles		
Résistance à la pression 1 h	NF EN ISO 1167 1-2-3 en air ou en eau 20 °C -3xPN (Puis P max après 1 h)		
Résistance à la pression 1000 h		NF EN ISO 1167 1-2-3 en air ou en eau $\theta$ et $\sigma$ selon Avis Technique du tube essayé en même temps que le raccord	
Analyse chimique des raccords métalliques par spectrophotomètre à étincelles	Protocole CSTB inspiré de la norme NF EN 15079 ou méthode ICP, conformité à l'Avis Technique		

## 2.3. Autres caractéristiques

### ESSAIS SUR FOURREAUX

#### **2.3.1. Contrôle de l'étanchéité des fourreaux**

Cet essai est réalisé selon le mode opératoire suivant :

- fourreau unique : inspection visuelle du fourreau en position cintrée (correspondant au rayon de cintrage minimal du tube) suivant deux plans :
  - perpendiculaire au plan de joint,
  - dans le plan de joint :
- fourreaux multiples :
  - test identique après séparation des fourreaux, pouvant être réduit à un cintrage suivant le plan de joint si l'accroche entre les fourreaux amène trop de rigidité pour effectuer le cintrage perpendiculairement au plan de joint.

Spécification : l'examen visuel de la gaine maintenue en position cintrée ne doit révéler aucune fissure ni déchirement.

#### **2.3.2. Essai de résistance à l'écrasement des fourreaux**

Cet essai est réalisé dans les conditions définies par les normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22.

Spécification : pour les tubes pré-fourreautés, la résistance minimale à l' écrasement des fourreaux est de 450 N.

#### **2.3.3. Contrôle dimensionnel**

La mesure du diamètre intérieur des fourreaux est effectuée à l'aide de pieds à coulisse à bec d'intérieur (la valeur mesurée est la moyenne de la valeur minimale et de la valeur maximale relevées).

Spécification : Contrôle dimensionnel : les spécifications des diamètres intérieurs minimaux sont définies dans le « 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).

#### **2.3.4. Modalités de suivi de ces caractéristiques**

Suivi documentaire du titulaire ou du fournisseur des fourreaux lorsque celui-ci effectue ces essais dans son laboratoire.

Réalisation de ces essais au CSTB si le titulaire ou le fournisseur des fourreaux n'effectue pas ces essais dans son laboratoire.

La liste des fournisseurs des fourreaux est soumise à une déclaration au CSTB, cette liste peut être modifiée à tout moment.

### 3. REGIME DE VERIFICATION

	12 mois suivant l'admission	Après les 12 mois suivant l'admission
Tubes pré-isolé (PE-X - PB – Cuivre) basé sur un Avis Technique du tube caloporteur	Annuel allégé	
Tubes pré-isolé (PE-X - PB – Cuivre) non basé sur un Avis Technique du tube caloporteur	Semestriel	Semestriel allégé Série d'essais <b>complète</b>
Tubes pré-isolé (PE-X - PB – Cuivre) basé sur un Avis Technique du tube caloporteur avec un raccord non certifié	Semestriel	Semestriel allégé Essais pression 1000h + <b>spectro</b>
Tubes pré-isolé (PE-X - PB – Cuivre) basé sur un Avis Technique du tube caloporteur pour une partie de la gamme et non certifié pour l'autre partie de la gamme avec un raccord non certifié	Semestriel	Semestriel allégé Essais pression 1000h + <b>spectro</b>
Tube cuivre gainé	Annuel allégé	
Raccords métalliques pour tubes métalliques	Annuel	
Système métalliques **	Annuel	
Raccords métalliques pour tubes matériau de synthèse et tubes multicouche	Semestriel	Semestriel allégé
Tubes PE-X - PE-RT – PB- -PP-R - PP-B	Semestriel	Semestriel allégé
Raccords_PB - PP-R	Semestriel	Semestriel allégé
Système PVCC et PVC modifié	Semestriel	Semestriel allégé
Tubes multicouche polymère et tubes Cu/PE-RT	Semestriel	Semestriel allégé

\*\* : Cas d'un Avis Technique système métallique (acier Inox) : 1 audit annuel sur le site de fabrication et cas d'un Avis Technique système tubes et raccords : 1 audit annuel sur le site de production des raccords et sur site de production des tubes.

Cas des tubes préisolés :

- 1- Tubes et raccords caloporteurs certifiés :
  - Audit uniquement du site de **préisolation (fréquence : Annuel allégé)**,
  - **Pas de prélèvement**,
- 2- Tubes caloporteurs certifiés avec des raccords non certifiés :
  - Audit site de raccords et préisolation (**fréquence : semestriel les 12 mois suivant l'admission puis semestriel allégé**),
  - Prélèvement essais 1000h + spectro (2x/an)
- 3- Tubes caloporteurs certifiés pour une partie de la gamme **et non certifié pour l'autre partie de la gamme** avec des raccords non certifiés :
  - Audit site tubes non certifiés, site préisolation et site raccords (**fréquence : semestriel les 12 mois suivant l'admission puis semestriel allégé**).
  - Prélèvement essais 1000h avec tubes certifiés et prélèvement essais 1000h avec tubes non certifiés (soit 2 essais 1000h par an+ spectro)
- 4- Tubes caloporteurs non certifiés avec des raccords non certifiés :
  - Audit site tubes non certifiés, site préisolation et site raccords (**fréquence : semestriel les 12 mois suivant l'admission puis semestriel allégé**)
  - Prélèvement série d'essais complète tubes et raccords (2x/an)

## 4. MARQUAGE

### 4.1.1. Tubes

Les tubes doivent être marqués d'une manière indélébile, au moins tous les mètres.

Ce marquage doit comporter au moins les éléments suivants :

- le numéro de la norme si applicable,
- la mention ATEC ou Avis Technique ainsi que son numéro,
- le logo QB (ou en toutes lettres) ou « QB D », « QB F » ou « QB DF » si revendiqué suivi des deux dernières parties du numéro de certificat,
- le nom du titulaire ou le distributeur <sup>(1)</sup> (nom, sigle ou logo, si sigle ou logo non explicite celui-ci doit être déposé au CSTB) et la dénomination commerciale du produit,
- l'identification de la matière,
- le diamètre nominal et l'épaisseur de paroi nominale,
- les classes d'application (par exemple : 2, 4, 5) complétées de leurs pressions de service correspondantes (2), (par exemple : «[Classe 2 – 6 bar] [Classe 4 – 6 bar] [Classe 5 – 6 bar]», si applicable
- la mention «PCRBT» lorsque seul le chauffage par le sol de la classe 4 est visé si applicable,
- la mention «EAU NON POTABLE» lorsque la classe 2 n'est pas visée, si applicable
- les repères de fabrication permettant la traçabilité comportant au minimum :
- la période de fabrication, au minimum le mois et l'année, en chiffre ou en code,

**PCRBT : Plancher Chauffant Rafraichissant Basse Température**

### 4.1.2. Raccords

Les raccords doivent porter, individuellement, au moins le marquage décrit ci-après réalisé de manière indélébile. Les informations suivantes doivent être marquées sur le raccord :

- le nom du titulaire ou le distributeur <sup>(1)</sup> (nom, sigle ou logo, si sigle ou logo non explicite celui-ci doit être déposé au CSTB) ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'identification de la matière (si le raccord est à souder ou à coller),
- le logo QB (non obligatoire pour les raccords de la famille B) ou lettres QB en cas d'impossibilité
- les repères de fabrication permettant la traçabilité comportant au minimum :
- la période de fabrication, au minimum le mois et l'année, en chiffre ou en code,

### 4.1.4. Etiquettes / Emballages des raccords

Les renseignements suivants doivent être marqués sur une étiquette apposée sur le raccord ou sur son emballage :

- le nom du titulaire ou le distributeur <sup>(1)</sup> (nom, sigle ou logo, si sigle ou logo non explicite celui-ci doit être déposé au CSTB) et la dénomination commerciale du produit,



- la mention ATEC ou Avis Technique ainsi que son numéro si produit non traditionnel,
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'épaisseur de paroi nominale du tube associé (excepté pour les raccords à souder et à coller),
- les Classes d'application (par exemple : 2, 4, 5) complétées de leurs pressions de service et de leurs températures maximales de service correspondantes, (par exemple : «[Classe 2 – 6 bar –] [Classe 4 – 6 bar] [Classe 5 – 6 bar]»,
- la mention «PCRBT» lorsque seul le chauffage par le sol de la classe 4 est visé si applicable,
- la mention «EAU NON POTABLE» lorsque la classe 2 n'est pas visée, si applicable
- le numéro de la norme
- le logo QB suivi des deux dernières parties du numéro de certificat
- les repères de fabrication permettant la traçabilité comportant au minimum :
  - la période de fabrication, au minimum le mois et l'année, en chiffre ou en code,**PCRBT: Plancher Chauffant Rafraichissant Basse Température**

<sup>(1)</sup> *Un distributeur est le bénéficiaire d'une extension commerciale.*

#### **4.2.2. Tubes en cuivre**

Les tubes en cuivre doivent être marqués conformément aux dispositions du règlement de la marque NF Tubes en cuivre. Dans le cas de dimensions non visées par la marque NF, le marquage comportera les mêmes informations à l'exception du logo NF.

Les emballages doivent comporter le numéro d'Avis Technique et le logo QB suivi des deux dernières parties du numéro de certificat.

## 5. PRELEVEMENT POUR ESSAIS AU CSTB

PE-X - PB PP-R - PP-B PE-RT multicouches Cu/PE-RT	PB – PPR		PVC-C			Raccords métalliques
	Tubes	Raccords	Matière vierge	Tubes	Raccords	
Couronnes 12 à 17 m d'un même DN x e  Barres droites 12 à 17 tronçons d'1 m d'un même DN x e	5 raccords de chaque type nécessaires à la réalisation des essais pression, plus pour les raccords PPR avec âme métallique un insert métallique pour analyse chimique des raccords	1 sachet de matière vierge tube et 1 sachet de matière vierge raccord	20 tronçons d'1 m d'un même DN x e	15 raccords d'un type et 5 de deux types différents	2 pots	5 à 20 ** raccords par DN

\* prélèvement à effectuer si l'essai de thermogravimétrie est spécifié dans l'Avis Technique

\*\*quantité à ajuster en fonction des besoins du laboratoire pour la réalisation des circuits d'essais