

**FLEXIBLES DE RACCORDEMENT**

**Document technique 10-01**

Document technique 10-01 rev 01  
20/06/2019

Etablissement 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	20/12/2018	Création du présent Document Technique
01	20/06/2019	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ajout de références aux normes d'essais</li><li>- Ajout des essais de suivi :<ul style="list-style-type: none"><li>- Endurance aux pressions cycliques</li><li>- Résistance à la corrosion</li></ul></li><li>- Ajout des spécifications d'essais pour les élastomères</li></ul>

## Table des matières

<b>1. NORMES</b> .....	<b>5</b>
1.1. Normes de produits .....	5
1.2. Normes d'essais (méthodes).....	5
<b>2. Type de flexibles</b> .....	<b>7</b>
<b>3. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES ET METHODES D'ESSAIS</b> .....	<b>8</b>
3.1. Caractéristiques Certifiées.....	8
3.2. Méthodes d'essais et spécifications.....	9
<b>4. MARQUAGE</b> .....	<b>10</b>
4.1 Marquage des produits.....	10
4.1.1 Produits finis.....	10
4.1.2. Tuyau intérieur.....	10
4.2. Modèle de marquage QB .....	11
4.3. Documents commerciaux .....	11
4.4. Emballages.....	12
<b>5. CONTROLES EXERCES PAR LE FABRICANT</b> .....	<b>13</b>
5.1 Expression des résultats - registres de contrôles.....	14
<b>6. MODALITE DE SURVEILLANCE PAR LE CSTB</b> .....	<b>14</b>
6.1. Essais effectués lors du suivi au CSTB.....	14
<b>7. PRELEVEMENT POUR ESSAIS AU CSTB</b> .....	<b>16</b>

# Flexibles de raccordement comportant un tuyau en élastomère ou en matériau de synthèse revêtu d'une tresse métallique, plastique ou en fibres synthétiques

## 1. NORMES

### 1.1. Normes de produits

- NF EN 13618 : Tuyaux flexibles pour installations d'eau potable : Exigences fonctionnelles et méthodes d'essai

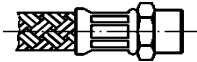

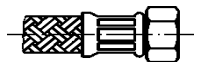
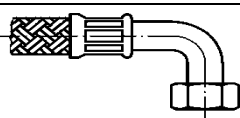


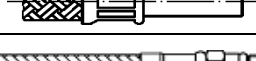
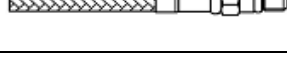
### 1.2. Normes d'essais (méthodes)

- 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 T 46-047 : Caoutchouc et produits en caoutchouc : Détermination de la composition des vulcanisats et des mélanges non vulcanisés par thermogravimétrie
- 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 728 : Systèmes de canalisations et de gaines en plastique – Tubes et raccords en polyoléfine – Détermination du temps d'induction à l'oxygène
- NF EN ISO 3126 : Systèmes de canalisations en plastiques Composants en plastiques Détermination des dimensions
- NF EN ISO 9227 : Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais aux brouillards salins
- **NF ISO 48 : Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de la dureté**
- **NF EN ISO 868 : Plastiques et ébonite - Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)**
- **NF ISO 37 : Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction**
- **NF ISO 1817 : Caoutchouc, vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de l'action des liquides**
- **ISO 9924-1 : Caoutchouc et produits à base de caoutchouc — Détermination de la composition des vulcanisats et des mélanges non vulcanisés par thermogravimétrie — Partie 1: Caoutchoucs butadiène, copolymères et terpolymères éthylène-propylène, isobutène-isoprène, isoprène et butadiène-styrène**

- ISO 9924-2 : Caoutchouc et produits à base de caoutchouc — Détermination de la composition des vulcanisats et mélanges non vulcanisés par thermogravimétrie — Partie 2: Caoutchoucs acrylonitrile-butadiène et butyl halogéné
- NF ISO 815-1 : Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de la déformation rémanente après compression - Partie 1 : à températures ambiantes ou élevées
- NF EN 15079 : Analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelles

## 2. Type de flexibles

Les flexibles de tous les types sont munis de raccords d'extrémité métalliques définis ci-après :

Type	Désignation / Standard	Forme
1	Raccord mâle fixe conforme à l'EN ISO 228-1 ou à l'ISO 7-1	
2	Raccord mâle tournant conforme à l'EN ISO 228-1 ou à l'ISO 7-1	
3	Raccord femelle droit conforme à l'EN ISO 228-1 ou à l'ISO 7-1	
4	Raccord femelle coudé conforme à l'EN ISO 228-1	
5	Raccord biconique à compression	
6	Raccord avec tube lisse et court avec épaulement	
7	Raccord avec tube lisse et court sans épaulement	
8	Raccord mâle à filetage métrique	
9	Applications spéciales	Dans l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'emploi (Avis Technique)

### 3. CARACTERISTIQUES CERTIFIEES ET METHODES D'ESSAIS

#### 3.1. Caractéristiques Certifiées

Les caractéristiques répertoriées dans le tableau ci-dessous sont conformes aux spécifications indiquées dans l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'emploi (Avis Technique).

Les caractéristiques certifiées de l'application Flexibles de raccordement sont les suivantes :

<b>Caractéristiques certifiées</b>	Distribution sanitaire	Distribution sanitaire Circuit de Chauffage et de refroidissement	Circuit de Chauffage et de refroidissement
Tenue à la pression hydrostatique	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Résistance aux coups de bélier (jusqu'au DN15 inclus)	<b>X</b>	<b>X</b>	
Caractéristiques de l'élastomère ou des matériaux de synthèse	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Détermination de la composition des vulcanisats	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Analyse spectrométrique des raccords laiton	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Endurance aux pressions cycliques	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Résistance à la corrosion	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Les spécifications et les paramétrages des essais de suivi sont définis les tableaux ci-après.



### 3.2. Méthodes d'essais et spécifications

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

Ces conditions de vérification peuvent être complétées de dispositions particulières indiquées dans l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'usage (Avis Technique...)

Caractéristiques certifiées	Normes d'essais	Spécifications
Tenue à la pression hydrostatique	NF EN 13618-B4 et NF EN 1167 1- eau dans l'air	<b>Famille A</b> : 90°C 3xPN – 1h après conditionnement à 90°C/168h/12 bars
		<b>Famille B et C</b> : 110°C 3xPN après conditionnement à 90°C/168h/12 bars
Résistance aux coups de bélier	NF EN 13618- B6	<b>Famille A et B</b> : 5/50 bars-90°C- 0,5 hertz 200 cycles jusqu'au DN 15 inclus après conditionnement à 90°C/168h/12 bars
Caractéristiques de l'élastomère	NF EN 681-1	- dureté - résistance à la rupture - allongement à la rupture - déformation rémanente après compression - variations de volume dans l'eau Spécif épaisseur de la plaque en élastomère : 2.5 mm
Analyse spectrométrique des raccords laiton	Protocole d'essai CSTB inspiré de la norme NF EN 15079 (juillet 2015)	Conformité de la nuance de laiton déclaré dans l'Avis Technique
Détermination de la composition des vulcanisats	NF T 047	Identification par thermogravimétrie
Essais sur matériaux de synthèse	Tuyau PEX, NF EN ISO 10147	Taux de gel – PEX $\geq$ 60%
	Tuyau en Polyoléfine NF EN 728	TIO $\geq$ 20 minutes Température 210°C
	Tuyaux en Silicones ou TPSIV NF EN ISO 868	Dureté (voir Avis Technique)
Endurance aux pressions cycliques	NF EN 13618 - B5	5/30 bars-90°C-0,5 hertz 25 000 cycles après conditionnement à 90°C/168h/12 bars
Résistance à la corrosion	NF EN 13618 - B8	EN 248

## 4. MARQUAGE

### 4.1 Marquage des produits

#### 4.1.1 Produits finis

Le marquage, réalisé sur la bague de sertissage, pour les flexibles souples, et sur les raccords d'extrémité, ou le tube pour les flexibles semi-rigide, doit comporter au moins les indications suivantes :

- l'identification du fabricant (nom ou sigle) et/ou l'appellation commerciale,
- le diamètre nominal,
- la date de fabrication (au minimum l'année),
- le logo *QB* ou à défaut, la mention *QB* seule et en toutes lettres (2),
- les deux dernières parties du numéro de certificat (1)
- la température nominale (4) Pour la famille A le marquage « 70°C » est autorisé à la place de « 90°C » si les produits sont marqués « EN 13618 »,
- le numéro de l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'usage (Avis Technique,...) (4),
- la mention **obligatoire "chauffage"** <sup>(1)</sup>
  - les flexibles destinés uniquement aux applications chauffage et refroidissement et pour lesquels l'ACS n'est pas obligatoire.

#### 4.1.2. Tuyau intérieur

Les tuyaux doivent être marqués d'une manière indélébile, en continu (chaque flexible doit comporter au minimum 1 marquage du tuyau intérieur).

Le marquage, doit comporter au moins les indications suivantes :

- l'identification du fabricant (nom ou sigle),
- la date de fabrication (au moins mois et année),
- un code ou une référence d'article (3),
- pour l'application sanitaire la mention « ACS » (facultatif).

Dans le cas où le tuyau intérieur en élastomère est titulaire de son propre certificat et uniquement dans ce cas, le marquage doit être complété du logo *QB* suivi des deux dernières parties du numéro de certificat.

---

(1) Si ce numéro ne peut figurer sur la bague de sertissage ou le raccord d'extrémité, il doit être ajouté sur le flexible par l'intermédiaire d'une étiquette adhésive.

(2) Par dérogation au Guide d'utilisation de la marque *QB*

(3) Au choix des fabricants, mais permettant la traçabilité de la matière première, ces éléments d'identification et leur signification doivent être déposés au CSTB.


(4) Si ce numéro ne peut figurer sur la bague de sertissage ou le raccord d'extrémité, il doit être ajouté sur le flexible par l'intermédiaire d'une étiquette adhésive ou sur l'emballage primaire.

## 4.2. Modèle de marquage QB

Représentation du logo d'identification de la certification *QB* :




Exemple 1 :

xxxx - DN 10 – 90 °C - 14.1/15-000\_V1  35 – 000\_V1 – 18


Nom , DN xx , Température, , numéro de l'Avis Technique, logo QB, les deux dernières parties du numéro du certificat, Année

Exemple 2 :

xxxx - DN 10 – 90 °C –  - 18


Nom , DN xx , Température, logo QB, Année, (le numéro de l'Avis Technique et les deux dernières parties du numéro du certificat sont notifiés sur une étiquette adhésive ou sur l'emballage primaire).

Exemple 3 :

xxxx - DN 10 – 90°C - 14.1/15-000\_V1  35 – 000\_V1 – 18 - **chauffage**

Nom , DN xx , Température, , numéro de l'Avis Technique, logo QB, les deux dernières parties du numéro du certificat , Année, **application seulement chauffage (Obligatoire sur les flexibles sans ACS).**

Exemple 4 :

xxxx - DN 10 – 90 °C –  -18 - **chauffage**

Nom , DN xx , Température, logo QB, Année, (le numéro de l'Avis Technique et les deux dernières parties du numéro du certificat sont notifiés sur une étiquette adhésive ou sur l'emballage primaire), **application seulement chauffage (Obligatoire sur les flexibles sans ACS).**

## 4.3. Documents commerciaux

Dans les documents commerciaux, les références à l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'usage et au Certificat ne doivent apparaître qu'en regard des produits certifiés et sous la forme dont un exemple est représenté ci-après :

- Référence à l'Avis Technique :

N° 14.1/18-000\_V1 ← (N° de version de l'Atec\*)  
(N° du GS) / (Année de formulation) - (N° d'ordre de l'Atec).

- Référence au certificat :

 35-000\_V1 ← (N° de version de l'Atec)  
(N° de l'usine) - (3 derniers chiffres de l'Avis Technique).

Toute autre présentation devra être soumise à l'approbation du CSTB.

**NOTE : règle de marquage pour les ATEC \*Vx : le marquage du numéro de l'ATEC en version \*Vx est facultatif, le numéro d'ATEC d'origine suffit.**

#### 4.4. Emballages

Les emballages doivent comporter le numéro de l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'usage (Avis Technique,...) et le logo *QB* suivi des deux dernières parties du numéro de certificat associés à l'identification du fabricant ou à la désignation commerciale du produit.

## 5. CONTROLES EXERCES PAR LE FABRICANT

Les contrôles exercés par le fabricant et les mesures des diverses caractéristiques sont effectués selon le plan de contrôles ainsi que les modes opératoires définis dans les normes de référence citées dans le paragraphe 1 du présent document technique.

### Cas des composants et des systèmes

La nature et la fréquence des contrôles sont variables en fonction de la nature des matériaux, des composants et des procédés de fabrication. Il y a lieu de se référer à l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'usage (Avis Technique,...) pour en connaître le détail.

### **Contrôles sur les matières premières**

Les contrôles sur matières premières peuvent être effectués dans les laboratoires du fabricant ou résulter d'un système d'assurance qualité obtenu auprès des fournisseurs.

### **Contrôles exercés en production**

Les contrôles en cours de fabrication sont effectués selon les procédures définies par le fabricant.

### **Contrôles sur produits finis**

Les contrôles effectués par les titulaires sur les produits finis, ainsi que leurs fréquences sont variables d'un produit à l'autre. Il y a lieu de se référer à l'évaluation avérée positive d'aptitude à l'usage **l'emploi** (Avis Technique,...) pour en connaître le détail.

### Flexibles souples et Flexibles semi-rigides :

- l'aspect,
- dimensions **et longueur du flexible**,
- l'étanchéité (et/ou)
- la tenue à la pression,
- **Résistance à la contrainte de traction.**

### Élastomères pour tuyaux entrant dans la constitution des flexibles de raccordement:

Essais sur plaques élastomères :

▪ **Dureté :**

EPDM	Butyl
ISO 48	ISO 48
Dureté neuve : voir Avis Technique	Dureté neuve : voir Avis Technique
Variation après 7 jours à 125 °C : entre -5 et +8 DIDC	Variation après 7 jours à 125 °C : entre -5 et +8 DIDC

▪ **Caractéristiques en traction :**

EPDM	Butyl
ISO 37	ISO 37
variation après 7 jours à 125 °C Rr < -20%	variation après 7 jours à 125 °C Rr < -30%
A entre -40% et +10%	A entre -40% et +10%

▪ Déformation rémanente après compression :

EPDM	Butyl
ISO 815 après 24h à 125 °C ≤ 20%	ISO 815 après 24h à 125 °C ≤ 95%

▪ Variation de volume dans l'eau :

EPDM	Butyl
ISO 1817 variation après 7 jours à 95 °C entre -1% et +8%	ISO 1817 variation après 7 jours à 95 °C entre -1% et +20%

## 5.1 Expression des résultats - registres de contrôles

Les résultats des contrôles pour chaque produit, accompagnés de la date d'exécution du contrôle doivent être consignés systématiquement par un moyen laissé au choix du fabricant (registres à feuillets numérotés, fiches, enregistrements informatiques, etc.).

Ce moyen doit permettre l'accessibilité et la disponibilité immédiate (doubles détachables, photocopies, impressions de données informatiques...), des informations suivantes relatives aux matières premières, aux produits finis et aux procédés mis en œuvre :

- l'identification du lot,
- l'origine des matériaux et les caractéristiques spécifiées,
- les résultats des contrôles et essais,
- les paramètres de mise en œuvre dans le cas des procédés,
- les observations éventuelles auxquelles les contrôles ont donné lieu,
- les actions correctives et préventives éventuelles.

## 6. MODALITE DE SURVEILLANCE PAR LE CSTB

### 6.1. Essais effectués lors du suivi au CSTB

Essais effectués semestriellement

Essais pour les flexibles de la famille Distribution d'eau chaude et froide sanitaire

Essai	Spécifications
Tenue à la pression hydrostatique	90°C 3xPN 1h après conditionnement à 90°C / 168h / 12 bars

Résistance aux coups de bélier	5/50 bars / 90°C / 0,5 hertz / 200 cycles après conditionnement à 90°C / 168h / 12 bars
Analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelles sur raccords	Laitons déclarés par le fabricant et listés dans l'évaluation avérée positive d'aptitude à <del>l'usage</del> l'emploi (Avis Technique)
Endurance aux pressions cycliques	5/30 bars-90°C-0,5 hertz 25 000 cycles après conditionnement à 90°C/168h/12 bars
Résistance à la corrosion	EN 248

Essais pour les flexibles de la famille Circuits de chauffage et de refroidissement

Essai	Spécifications
Tenue à la pression hydrostatique	110°C 3xPN 1h après conditionnement à 90°C / 168h / 12 bars
Résistance aux coups de bélier	5/50 bars / 90°C / 0,5 hertz / 200 cycles après conditionnement à 90°C / 168h / 12 bars
Analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelles sur raccords	Laitons déclarés par le fabricant et listés dans l'évaluation avérée positive d'aptitude à <del>l'usage</del> l'emploi (Avis Technique)
Endurance aux pressions cycliques	5/30 bars-90°C-0,5 hertz 25 000 cycles après conditionnement à 90°C/168h/12 bars
Résistance à la corrosion	EN 248

Essais spécifiques au type de tuyau intérieur

Type	Essais
Elastomères (EPDM, Butyl)	Caractéristiques de l'élastomère et identification par thermogravimétrie
PEX	Taux de gel
Polyoléfines	TIO
Silicones et TPSiV	Dureté

## PRELEVEMENT POUR ESSAIS AU CSTB

Prélèvement de 10 flexibles par DN (nombre de diamètres prélevés en fonction de l'importance de la gamme fabriquée) :

- jusqu'à 4 DN dans la gamme : 1 DN prélevé
- supérieur ou égal à 5 DN dans la gamme : 2 DN prélevés

Cas d'une gamme de flexibles ayant 2 types de tresses (acier inox, plastiques et textile) : Prélèvement alternatif chaque semestre des différents types de tresses.