

Sur le procédé

TORO 25

Famille de produit/Procédé : Système de canalisations en polypropylène (PP)

Titulaire(s) : **Société A.T.P. Avanzate Tecnologia Plastica Srl**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 14.1 - Equipements / Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique

Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---------|-------------------------|--------------|----------------|
| V1 | Premier Avis Technique. | JAAFAR Walid | GIRON Philippe |

Descripteur :

Système de canalisations à base de tubes et raccords en PP-R, du DN 20 au DN 63, destiné aux installations de chauffage basse et haute température, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

Table des matières

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | Avis du Groupe Spécialisé..... | 4 |
| 1.1. | Définition succincte..... | 4 |
| 1.1.1. | Description succincte..... | 4 |
| 1.1.2. | Identification..... | 4 |
| 1.2. | AVIS..... | 4 |
| 1.2.1. | Domaine d'emploi accepté..... | 4 |
| 1.2.2. | Appréciation sur le procédé..... | 4 |
| 1.2.3. | Prescriptions Techniques..... | 5 |
| 2. | Dossier Technique..... | 6 |
| 2.1. | Données commerciales..... | 6 |
| 2.1.1. | Coordonnées..... | 6 |
| 2.1.2. | Identité..... | 6 |
| 2.1.3. | Mode d'exploitation commerciale du système..... | 6 |
| 2.2. | Description..... | 6 |
| 2.3. | Domaine d'emploi..... | 6 |
| 2.4. | Éléments et matériaux..... | 7 |
| 2.4.1. | Définition des matériaux constitutifs..... | 7 |
| 2.4.2. | Tubes..... | 7 |
| 2.4.3. | Raccords..... | 7 |
| 2.4.4. | Outillage..... | 7 |
| 2.4.5. | Etat de livraison..... | 8 |
| 2.4.6. | Principales caractéristiques physiques, physico-chimiques du produit..... | 8 |
| 2.5. | Fabrication..... | 8 |
| 2.6. | Certification..... | 8 |
| 2.7. | Mise en œuvre..... | 8 |
| 2.7.1. | Généralités..... | 8 |
| 2.7.2. | Réalisation des assemblages..... | 8 |
| 2.7.3. | Prescriptions particulières relatives au système..... | 9 |
| 2.8. | Résultats expérimentaux..... | 9 |
| 2.9. | Références..... | 9 |
| 2.9.1. | Autres références..... | 10 |
| 2.10. | Annexes du Dossier Technique..... | 11 |
| 2.10.1. | Prescriptions Techniques..... | 11 |
| 2.10.2. | Autocontrôle de fabrication et vérification..... | 11 |
| 2.10.3. | Contrôles de fabrication..... | 11 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Système de canalisations à base de tubes et raccords en PP-R destiné aux installations de chauffage basse température, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

Le système « TORO 25 » est composé de tubes et raccords en PP-R (polypropylène statistique copolymère) à assemblage par polyfusion pour les DN 20 à 63, de couleur verte.

Dimensions : DN 20, 25, 32, 40, 50, 63 (Série S = 2,5 selon NF EN ISO 15874-2 et ISO 4065) :

- Dext x e : 20 x 3,4 - 25 x 4,2 - 32 x 5,4 - 40 x 6,7 - 50 x 8,3 - 63 x 10,5.

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597_V2* – Avril 2014) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques « TORO 25 ».

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

1.1.2. Identification

Les éléments de marquage relatifs à la Certification QB sont définis dans le Référentiel de Certification QB « Systèmes de canalisations de distribution d'eau ou d'évacuation des eaux ».

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

- Classe 2 : Pd = 6 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20 °C/10 bars),
- Classe 4 : Pd = 6 bars - Radiateurs basse température, alimentation système 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 définies dans la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le tableau 1 ci-après :

| 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 25 ans + 80°C 10 ans | 90°C 1 an | 100°C 100 h | Radiateurs haute température |

Tableau 1 - Classes d'application

Selon la norme ISO 10508, il est rappelé que quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

Selon le type de bâtiment (bâtiments d'habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, immeubles de bureaux, installations classées) la réglementation incendie peut contenir des prescriptions sur les canalisations (tubes et raccords) et leur mise en œuvre.

En particulier, elle peut exiger que les produits entrent dans une catégorie de classification vis-à-vis de la réaction au feu. Dans ce cas, il y aura lieu de vérifier la conformité du classement dans un procès-verbal d'essai de réaction au feu en cours de validité.

Gamme dimensionnelle

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

Données environnementales

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Les tubes et raccords « TORO 25 » font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire déposées au CSTB.

Les composants organiques sont conformes à l'arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs, et les composants métalliques sont conformes à l'arrêté du 25 juin 2020.

Principales caractéristiques physiques, physico-chimiques du produit

- coefficient de dilatation : $150 \cdot 10^{-6} \text{ m.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- conductivité thermique: $0,22 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ selon la norme NF EN 1264.
- masse volumique : 897 kg/m^3
- module d'élasticité : 850 MPa .

1.2.2.2. Aptitude à l'emploi

Les essais effectués ainsi que les références fournies permettent d'estimer que l'aptitude à l'emploi du système TORO 25 est satisfaisante.

1.2.2.3. 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.

1.2.2.4. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

1.2.2.5. Mise en œuvre

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

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Spécifications

Elles figurent dans le Dossier Technique en annexe.

1.2.3.2. Autocontrôle de fabrication et vérification

Ils doivent être conforme aux prescriptions du Dossier Technique en annexe.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

- Titulaire :
A.T.P. Avanzate Tecnologia Plastiche Srl
Viale dell'Industria 3,
IT-76121, Barletta (BT)
Tél. : +39 0883 533167
Email : quality@atpsrl.it
Internet : www.atpsrl.it
- Usine tubes et raccords : Barletta (IT)

2.1.2. Identité

Désignation commerciale : « TORO 25 ».

2.1.3. Mode d'exploitation commerciale du système

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

2.2. Description

Système de canalisations à base de tubes et raccords en PP-R destiné aux installations de chauffage basse température, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

Le système « TORO 25 » est composé de tubes et raccords en PP-R (polypropylène statistique copolymère) à assemblage par polyfusion pour les DN 20 à 63, de couleur verte.

Dimensions : DN 20, 25, 32, 40, 50, 63 (Série S = 2,5 selon NF EN ISO 15874-2 et ISO 4065) :

- Dext x e: 20 x 3,4 - 25 x 4,2 - 32 x 5,4 - 40 x 6,7 - 50 x 8,3 - 63 x 10,5.

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597_V2 – Avril 2014*) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques « TORO 25 ».

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

2.3. Domaine d'emploi

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

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le *tableau 1* ci-après :

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

Tableau 1 - Classes d'application

Selon la norme ISO 10508 il est rappelé que quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.

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 ».

2.4. Eléments et matériaux

2.4.1. Définition des matériaux constitutifs

La résine de base des tubes et raccords est un polypropylène copolymère statistique (PP-R).

Les inserts métalliques des raccords mixtes (liaison tube polypropylène/composant métallique fileté ou taraudé) sont en laiton de référence CW617N conformément à la norme NF EN 12165 et NF EN 12164.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des tubes et des raccords ont été déposées confidentiellement au CSTB.

2.4.2. Tubes

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure verte.

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S = 2,5 des normes NF EN ISO 15874-2 et ISO 4065. Leurs tolérances sont, selon la norme ISO 11922-1, de degrés suivants :

- degré A pour le diamètre extérieur moyen,
- degré V pour l'épaisseur.

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes sont précisées dans le *Tableau 2* ci-après :

| Dext x e (mm) | Dext (mm) | Epaisseur (mm) |
|---------------|-----------|----------------|
| 20 x 3,4 | 20 -0+0,3 | 3,4 -0 +0,5 |
| 25 x 4,2 | 25 -0+0,3 | 4,2 -0 +0,6 |
| 32 x 5,4 | 32 -0+0,3 | 5,4 -0 +0,7 |
| 40 x 6,7 | 40 -0+0,4 | 6,7 -0 +0,8 |
| 50 x 8,3 | 50 -0+0,5 | 8,3 -0 +1,0 |
| 63 x 10,5 | 63 -0+0,6 | 10,5 -0 +1,2 |

Tableau 2 – Caractéristiques dimensionnelles

2.4.3. Raccords

Les raccords en PP-R sont de couleur verte, identique à celle du tube.

La réalisation des assemblages par soudure nécessite l'utilisation des outillages spécifiques de polyfusion et d'électrofusion du fabricant (voir § 2.4.4 ci-dessous).

Les raccords permettent :

- l'assemblage par polyfusion ou électrofusion de tubes et raccords en PP-R
- la liaison sur des réseaux d'autres matériaux par l'intermédiaire de raccords mixtes avec corps en PP-R et insert métallique fileté.

La gamme des raccords comporte :

- les raccords à polyfusion de DN 20 à 63 mm pour la jonction d'éléments en PP-R :
 - manchons, coudes (45 et 90°), tés égaux ou réduits ;
 - réductions, accessoires (bouchons, tubes pré-formés,...).
- les raccords mixtes de DN 20 à 63 mm pour la jonction entre éléments en PP-R et éléments métalliques :
 - raccords droits mâles ou femelles,
 - coudes à 90 ° mâles ou femelles,
 - tés dérivation mâle ou femelle.
- des raccords à électrofusion : manchons de DN 20 à 63 mm

Les caractéristiques détaillées des raccords ont été déposées au CSTB.

2.4.4. Outillage

2.4.4.1. Outillage de soudure par polyfusion

L'outillage de soudure par polyfusion est livré sous coffret avec notice d'utilisation (appareil de polyfusion ATP : code article POF 63).

Principales caractéristiques :

- alimentation : 220/230 V,
- réglage de température automatique,
- témoin de mise en température,
- matrices de DN 20 à 63 mm (codes article : MTR 20 à MTR 63).

Le port de gants de protection est nécessaire pour toute manipulation en température (risque de brûlure).

2.4.4.2. Outillage de soudure par électrofusion

L'appareil d'électrofusion pour manchons électriques (appareil d'électrofusion ATP : code article : SME 125) est conçu pour le soudage des manchons de diamètres inférieurs à 125 mm. Cet appareil est livré avec notice d'utilisation.

Principales caractéristiques :

- Tension d'alimentation : 230 V (tension nominale).
- Fréquence nominale: 50 Hz – 60 Hz.
- Classe de protection: IP 54.

2.4.5. Etat de livraison

Les tubes sont livrés en barres droites de longueur usuelle de 4 m sous emballage plastique anti-UV.

Les raccords sont conditionnés sous sachet plastique, et livrés en carton.

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

2.4.6. Principales caractéristiques physiques, physico-chimiques du produit

- coefficient de dilatation : $0,15 \text{ mm.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
- conductivité thermique: $0,22 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ selon la norme NF EN 1264.
- masse volumique : 897 kg/m^3 .
- module d'élasticité : 850 MPa.

2.5. Fabrication

Les tubes et les raccords sont fabriqués suivant les techniques courantes d'extrusion et d'injection.

2.6. Certification

Le système « TORO 25 » fait l'objet de la certification QB.

2.7. Mise en œuvre

2.7.1. Généralités

Les règles générales 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) sont applicables au système.

Pour interprétation du CPT (*Cahier CSTB 2808_V2*), il y a lieu de considérer que les raccords PP-R ne comprenant que des liaisons par polyfusion ou électrofusion sont indémontables.

Les règles définies dans le CPT 2808 sont à respecter en tenant compte des dispositions spécifiques suivantes concernant :

- Le coefficient de dilatation : $\alpha = 150 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ à 20 °C.
- La constante de matériau : $C = 20$.

2.7.2. Réalisation des assemblages

2.7.2.1. Assemblages par polyfusion

Avant tout assemblage par polyfusion, il convient de prendre en compte les vérifications suivantes :

- La coupe du tube doit être parfaitement perpendiculaire et réalisée avec une pince coupe tube adaptée ou coupe tube en fonction des diamètres.
- La profondeur d'emboîture doit être tracée selon le *tableau 3* ci-dessous.
- L'outillage de polyfusion doit être programmé à 260 °C.

Pour la réalisation de l'assemblage :

- Chauffer à 260°C le raccord et le tube à souder en les introduisant dans la matrice de l'appareil.
- Respecter les temps de chauffe du *tableau 4* ci-dessous.
- Retirer le tout.
- Emboîter dans l'axe sans à coup et sans la moindre rotation jusqu'au repère de profondeur d'emboîture dans le temps maximal indiqué dans le *tableau 3* ci-dessous.
- Respecter le temps de refroidissement du *tableau 4* ci-dessous.

| Dext x e (mm) | Profondeur d'emboiture (mm) |
|------------------|--------------------------------|
| 20 x 3,4 | 14,0 |
| 25 x 4,2 | 15,0 |
| 32 x 5,4 | 16,5 |
| 40 x 6,7 | 18,0 |
| 50 x 8,3 | 20,0 |
| 63 x 10,5 | 24,0 |

Tableau 3 – Profondeurs d'emboitures

| Diamètres Tubes et raccords (mm) | Temps de chauffe (s) | Temps maximal pour emboiter (s) | Temps de refroidissement (min) |
|--|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 20 | 5 | 4 | 2 |
| 25 | 7 | 4 | 2 |
| 32 | 8 | 5 | 3 |
| 40 | 12 | 6 | 4 |
| 50 | 18 | 7 | 4 |
| 63 | 24 | 8 | 6 |

Tableau 4 – Temps de chauffe et de refroidissement

2.7.2.2. Assemblage par électrofusion

Avant tout assemblage par électrofusion, il convient de prendre en compte les vérifications suivantes :

- Couper le tube perpendiculairement à son axe.
- S'assurer du parfait nettoyage du tube et raccord.

Pour la réalisation de l'assemblage :

- Introduire les tubes dans le raccord électrique jusqu'à la butée.
- Insérer les broches dans les prises du manchon.
- Mettre l'interrupteur en position ouverte "ON".
- Donner une impulsion au START, exécuter les instructions figurées dans le manuel d'utilisation de la machine.
- Au terme de la soudure enlever les broches du manchon.
- La soudure ne doit pas être sollicitée mécaniquement pendant au moins une heure.

2.7.3. Prescriptions particulières relatives au système

La pose en inaccessible n'est autorisée que dans le cas où les assemblages ne comportent que des liaisons par soudage (liaisons indémontables).

2.8. Résultats expérimentaux

Des essais d'évaluation ont été réalisés sur ce système de canalisations dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique initial. Les résultats sont consignés dans le rapport d'essais n° CANA-21-012 du CSTB.

Depuis la formulation de cet Avis Technique, des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la certification QB.

2.9. Références

2.9.1. Données Environnementales ¹

Le système « TORO 25 » ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

2.9.1. Autres références

Les quantités annuelles commercialisées par le titulaire ont été communiquées au CSTB.

2.10. Annexes du Dossier Technique

2.10.1. Prescriptions Techniques

2.10.1.1. Spécifications

- Caractéristiques dimensionnelles : elles doivent être conformes aux plans avec cotes et tolérances déposés au CSTB. Les dimensions des tubes sont précisées dans le Dossier Technique.
- Indice de fluidité (tubes, raccords) :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1133-1.
- Spécifications :
 - sur matière première (granulés) : MFI 230 °C/2,16 kg \leq 0,5 g/10 min ;
 - différence entre mesure sur matière première et mesure sur tube/raccord \leq 30 %.
- Retrait à chaud
 - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, 135 °C (air) ;
 - durée d'exposition pour :
 - $e \leq 8$ mm – 1 h
 - $8 < e \leq 16$ mm – 2 h
 e est l'épaisseur de paroi, en mm
 - spécifications : retrait \leq 2 %.
- Caractéristiques en traction :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3 ;
 - spécifications : Rse ou Rr \geq 20 MPa et A \geq 500 %.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) :
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : TIO \geq 20 min à 200 °C.
- Résistance à la pression (tubes, raccords)
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
 - spécifications : 95 °C - 3,5 MPa - t > 1 000 h.
- Choc Charpy :
 - conditions d'essais : ISO 9854-1 et 9854-2,
 - spécification : nombre de défaillance < 10 %.
- Analyse de la composition des raccords métalliques par spectrométrie d'émission optique à étincelles :
 - conditions d'essais : NF EN 15079.

2.10.2. Autocontrôle de fabrication et vérification

2.10.2.1. Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 2.10.4) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

2.10.2.2. Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues dans le Référentiel de Certification QB 08, 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 2.10.1.1 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB.

2.10.3. Contrôles de fabrication

L'usine de fabrication des tubes et des raccords est sous système d'assurance qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

2.10.3.1. Contrôles sur matière première

Les matériaux sont livrés avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur.

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

2.10.3.2. Contrôles en cours de fabrication

Le contrôle dimensionnel est réalisé en continu avec relevé sur fiche type de contrôle pour chaque lot.

2.10.3.3. Contrôles sur produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont décrits dans le *tableau 5* ci-dessous :

| Essais | Méthode d'essais | Spécifications | Fréquences |
|---|------------------------------|---|----------------------------|
| MFI (matière première) | NF EN ISO 1133-1 | MFI (190 °C; 2,16 kg) ≤ 1.0 g/10 mn ou MFI (230 °C, 2.16 kg) ≤ 0.5g/10 mn | Chaque lot |
| MFI (tubes et raccords) | NF EN ISO 1133-1 | 30 % maximum de différence avec la matière première | Chaque production |
| Apparence, caractéristiques géométriques and marquage (tubes et raccords) | ISO 3126 EN ISO 15874-2-3 | Selon les normes EN ISO 15874-2,-3 | 1 fois toutes les 8 heures |
| Résistance à la pression interne (tubes et raccords) | NF EN ISO 1167 | 1h-20 °C-16 MPa | Chaque lot |
| | | 1 000 h - 95 °C - 3.5 MPa | Une fois par an |
| | | 22 h - 95 °C - 4.3 MPa | Chaque lot |
| Retrait à chaud (tubes) | NF EN ISO 2505 | ≤ 2 % | Chaque production |
| Choc Charpy (tubes) | ISO 9854-1-2 | Nombre de défaillances < 10 % | Chaque production |

Tableau 5 - Contrôles sur produits finis