

# Avis Technique 14/16-2197

Annule et remplace l'Avis Technique 14/11-1695\*V1

*Systeme de canalisations en  
PP-R  
PP-R piping system*

---

## aquatherm green pipe SDR7,4 MF

---

**Titulaire :** Aquatherm GmbH  
Biggen 5  
DE-57439 Attendorn  
  
Tél : +49 (0) 2722 9500  
Fax : +49 (0) 2722 950 100  
Internet : [www.aquatherm.de](http://www.aquatherm.de)  
E-mail : [info@aquatherm.de](mailto:info@aquatherm.de)

### Groupe Spécialisé n° 14.1

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

Publié le 7 septembre 2016



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](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 14 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 16 juin 2016, la demande de révision de l'Avis Technique 14/11-1695\*V1 sur le système de canalisations à base de tubes multicouche PP-R/PP-R-GF/PP-R « aquatherm green pipe SDR7,4 MF », de la Société Aquatherm. Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 14/11-1695\*V1.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description

Système de canalisations à base de tubes multicouche polymères PP-R/PP-R-GF/PP-R et raccords en PP-R (polypropylène random copolymère) destiné aux installations de chauffage basse température, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

La couche médiane PP-R-GF est à base de PP-R renforcé par incorporation de fibres de verre (GF).

Le système « aquatherm green pipe SDR7,4 MF » est composé de tubes et raccords en PP-R à assemblage par polyfusion et électrosoudage.

Dimensions : 20 x 2,8 – 25 x 3,5 – 32 x 4,4 – 40 x 5,5 – 50 x 6,9 – 63 x 8,6 – 75 x 10,3 – 90 x 12,3 – 110 x 15,1 – 125 x 17,1 – 160 x 21,9 et 200 x 27,4 conformes à la série S 3,2 selon ISO 4065.

Ce système de canalisations correspond à 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 à des raccords spécifiques aquatherm green pipe SDR7,4 MF.

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

### 1.2 Identification des produits

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

Les tubes sont opaques de couleur verte avec 4 bandes de couleur verte foncée.

Les raccords sont opaques de couleur verte identique à celle des tubes.

## 2. AVIS

### 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 = 10 bars - Radiateurs basse température,
- Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bars.

Les classes d'application 2 et 4 sont conformes à la norme ISO 10508. Selon cette norme il est rappelé que quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bars.

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

Les pressions de service Pd, pour chacune des classes d'application, sont déterminées selon les règles de dimensionnement des normes relatives aux « Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide ».

### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

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

#### Aspects sanitaires

Les tubes « aquatherm green pipe SDR7,4 MF » et les raccords « aquatherm green pipe » font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs).

#### Sécurité 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 conte-

nir 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.

#### Données environnementales

Le système « aquatherm green pipe SDR7,4 MF » 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.

#### Gamme dimensionnelle

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

#### Autres informations techniques

- Coefficient de dilatation :  $35 \cdot 10^{-6}$  m/m.K
- Conductivité thermique : 0,15 W/m.K

#### 2.2.2 Durabilité - Entretien

Pour les applications envisagées, la durée de vie du système est équivalente à celle des systèmes traditionnels.

Lors d'une intervention sur une partie de l'installation nécessitant l'utilisation d'une source intense de chaleur (exemple : chalumeau), les parties des tubes ou raccords risquant d'être exposées à une température supérieure à 100 °C doivent être protégées.

#### 2.2.3 Mise en œuvre

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

#### 2.2.4 Fabrication et contrôle

Cet avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

### 2.3 Prescriptions Techniques

#### 2.3.1 Spécifications

- Caractéristiques dimensionnelles : elles sont précisées dans le Dossier Technique.
- Indice de fluidité (raccords) :
  - Conditions d'essais : NF EN ISO 1133
  - Spécifications :
    - sur matière première (granulés) : MFI 230/2,16  $\leq$  0,5 g/10 min
    - différence entre mesure sur matière première et mesure sur raccord  $\leq$  30 %
- Retrait à chaud :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, 135 °C (étuve à air chaud),
  - spécifications : retrait  $\leq$  2 %
  - durée d'exposition pour :
    - $e \leq 8$  mm – 1 h
    - $8 < e \leq 16$  mm – 2 h
    - $e > 16$  mm – 4 h.
  - e est l'épaisseur de paroi, en mm.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur la couche intérieure des tubes :
  - conditions d'essais : NF EN 728,
  - spécifications :  $\geq$  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

- Analyse de la composition des raccords métalliques par spectrométrie d'émission optique à étincelles :
  - conditions d'essais : NF EN 15079.

## **2.4 Autocontrôle de fabrication et vérification**

### **2.41 Autocontrôle**

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 3.4 du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

### **2.42 Vérification**

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par le Règlement Technique de Certification CSTBat RT 15-1 ou QB, elle comporte notamment :

- a) l'examen en usine, par un inspecteur du CSTB, de la fabrication et de l'autocontrôle,
- b) la vérification des caractéristiques définies au paragraphe 2.31 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB.

## **Conclusions**

### **Appréciation globale**

L'utilisation du produit dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

### **Validité**

Jusqu'au 31 juillet 2023.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14  
Le Président*

---

## **3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Depuis la version précédente, cet Avis n'a pas fait l'objet de modifications.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : « aquatherm green pipe SDR7,4 MF »
- Société : Aquatherm GmbH  
Biggen 5  
DE-57439 Attendorn
- Usine : DE-57439 Attendorn

#### 1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes multicouche polymères PP-R/PP-R-GF/PP-R et raccords en PP-R (polypropylène random copolymère) destiné aux installations de chauffage basse température, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

La couche médiane PP-R-GF est à base de PP-R renforcé par incorporation de fibres de verre (GF).

Le système « aquatherm green pipe SDR7,4 MF » est composé de tubes et raccords en PP-R à assemblage par polyfusion et électrosoudage.

Dimensions : 20 x 2,8 – 25 x 3,5 – 32 x 4,4 – 40 x 5,5 – 50 x 6,9 – 63 x 8,6 – 75 x 10,3 – 90 x 12,3 – 110 x 15,1 – 125 x 17,1 – 160 x 21,9 et 200 x 27,4 conformes à la série S 3,2 selon ISO 4065.

Ce système de canalisations correspond à 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 à des raccords spécifiques aquatherm green pipe SDR7,4 MF.

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

#### 1.3 Domaine d'emploi

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

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

Tableau 1 – Classes d'application

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

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.

### 2. Définition des matériaux constitutifs

Les tubes aquatherm green pipe SDR7,4 MF se composent, de l'intérieur vers l'extérieur, des différentes couches suivantes :

- un tube intérieur en polypropylène copolymère statistique (PP-R),
- une couche médiane spéciale en (PP-R) renforcé fibre de verre,

- une couche extérieure en en polypropylène copolymère statistique (PP-R).

Les inserts métalliques des raccords mixtes (liaison tube polypropylène/composant métallique fileté ou taraudé) sont en laiton de référence CW614N (CuZn39Pb3) ou CW602N (CuZn36Pb2As) conformément à la norme NF EN 12164.

### 3. Définition du produit

#### 3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

##### 3.1.1 Tubes

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S = 3,2 selon ISO 4065.

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

##### 3.1.2 Raccords

Les raccords en PP-R sont de couleur verte.

La réalisation des assemblages par soudure nécessite l'utilisation des outillages spécifiques de polyfusion et d'électrofusion du fabricant (voir paragraphe 3.13).

Les raccords permettent :

- l'assemblage par polyfusion ou électrofusion de tubes et raccords en PP-R,
  - l'assemblage par électrofusion de tubes en PP-R,
  - la liaison sur composant métallique du réseau par l'intermédiaire de raccords mixtes avec corps en polypropylène et insert métallique fileté.
- La gamme des raccords comporte :
- des raccords à polyfusion, de DN 20 à 200, pour la jonction d'éléments en PP-R :
    - manchons, coudes (45 et 90°), tés égaux ou réduits,
    - réductions, accessoires (bouchons, tubes préformés, ...).
  - des raccords mixtes, de DN 20 à 110, pour la jonction entre éléments en PP-R et éléments métalliques :
    - raccords droits mâle ou femelle,
    - coudes à 90° mâle ou femelle,
    - tés (dérivation mâle ou femelle).
  - des raccords à électrofusion: manchons de DN 20 à 200.

Les caractéristiques détaillées des raccords ont été déposées au CSTB.

##### 3.1.3 Accessoires

#### Outillage de soudure par polyfusion

L'outillage est livré sous coffret avec notice d'utilisation.

Principales caractéristiques :

- alimentation : 230 V,
- réglage de température automatique,
- témoin de mise en température,
- matrices de DN 20 à 125.

Une machine à polyfusion fusiotherm a été spécialement conçue pour réaliser les assemblages de diamètre supérieur à 50 mm. Pour les diamètres inférieurs, ceux-ci peuvent être réalisés manuellement.

Les diamètres 160 et 200 mm sont assemblés par polyfusion en bout à bout.

#### Appareil d'électrofusion

L'appareil pour manchons électriques aquatherm green pipe est conçu pour le soudage des manchons de diamètre 20 à 200 mm. Cet appareil est livré avec notice d'utilisation.

Principales caractéristiques :

- Tension d'alimentation : 230 V (tension nominale),
- Capacité nominale : 2.800 VA, 80 % ED,
- Fréquence nominale: 50 Hz – 60 Hz,
- Classe de protection: IP 54.

### 3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en barres droites de 4 mètres pour les DN 20 au 125 et en barres droites de 5,8 mètres à partir du DN 160. Les tubes sont livrés sous emballage plastique anti-UV. Les raccords sont conditionnés sous sachets plastiques, et livrés en carton.

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

### 3.3 Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- coefficient de dilatation :  $35 \cdot 10^{-6}$  m/m.K
- conductivité thermique : 0,15 W/m.K
- masse volumique : 0,895 g/cm<sup>3</sup>
- module d'élasticité : 800 MPa

### 3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

L'usine fabriquant les tubes et les raccords est sous système de management de la qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

#### 3.4.1 Contrôles sur matière première

Les matières premières sont livrées avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur.

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

La spécification géométrique et l'état de surface de la fibre de verre sont contrôlés à chaque livraison conformément à la NF EN ISO 4288.

#### 3.4.2 Contrôles en cours de fabrication

Le contrôle dimensionnel est réalisé en continu avec relevé sur fiche type de contrôle toutes les heures pour les tubes et toutes les 8 heures pour les raccords.

#### 3.4.3 Contrôles sur produits finis

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

#### 3.4.4 Certification

Le système fait l'objet de la certification CSTBat ou QB.

### 3.5 Marquage

La société Aquatherm s'engage à respecter les exigences définies au § 1.2 « Identification des produits » de l'Avis Technique ci-avant.

### 3.6 Description du processus de fabrication

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

Des informations détaillées ont été déposées confidentiellement au CSTB.

---

## 4. Description de la mise en œuvre

---

### 4.1 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 électrosoudage sont indémontables.

### 4.2 Réalisation des assemblages

La réalisation des assemblages doit être effectuée conformément à la documentation technique du fabricant. Seuls les appareils de soudure et l'outillage spécifiques aquatherm green pipe peuvent être utilisés.

Les essais de mise en eau sous pression doivent être réalisés au moins 1 heure après la dernière opération de soudure.

### 4.3 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).

---

## 5. Mode d'exploitation commerciale du produit

---

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

## B. Résultats expérimentaux

Les essais effectués sur ce système de canalisations font l'objet du rapport d'essai CA 09-035 du CSTB.

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

## C. Références

### C1. Données Environnementales (1)

Le système « aquatherm green pipe SDR7,4 MF » 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.

### C2. Autres références

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

---

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

# Tableaux du Dossier Technique

**Tableau 2 – Caractéristiques dimensionnelles**

Dext x e (mm)	Dext (mm)	Epaisseur (mm)	Couche intérieure (mm)	Couche médiane (mm)	Couche extérieure (mm)
20 x 2,8	20 -0+0,3	2,8 -0+0,3	0,8 -0,1+0	1,1 -0+0,3	0,8 -0,1+0
25 x 3,5	25 -0+0,3	3,5 -0+0,6	1,1 -0,1+0	1,4 -0+0,4	1,1 -0,1+0
32 x 4,4	32 -0+0,3	4,4 -0+0,7	1,3 -0,1+0	1,8 -0+0,4	1,3 -0,1+0
40 x 5,5	40 -0+0,4	5,5 -0+0,8	1,7 -0,2+0	2,2 -0+0,6	1,7 -0,2+0
50 x 6,9	50 -0+0,5	6,9 -0+0,9	2,1 -0,2+0	2,8 -0+0,7	2,1 -0,2+0
63 x 8,6	63 -0+0,6	8,6 -0+1,1	2,6 -0,3+0	3,4 -0+0,9	2,6 -0,3+0
75 x 10,3	75 -0+0,7	10,3 -0+1,3	3,1 -0,3+0	4,1 -0+1,1	3,1 -0,3+0
90 x 12,3	90 -0+0,9	12,3 -0+1,5	3,7 -0,4+0	4,9 -0+1,3	3,7 -0,4+0
110 x 15,1	110 -0+1,0	15,1 -0+1,8	4,6 -0,5+0	6,0 -0+1,6	4,6 -0,5+0
125 x 17,1	125 -0+1,2	17,1 -0+2,0	5,2 -0,5+0	6,8 -0+1,6	5,2 -0,5+0
160 x 21,9	160 -0+1,5	21,9 -0+2,4	6,6 -0,6+0	8,7 -0+1,8	6,6 -0,6+0
200 x 27,4	200 -0+1,8	27,4 -0+3,0	8,2 -0,8+0	11,0 -0+2,0	8,2 -0,8+0

**Tableau 3 – Essais sur produits finis**

Essais	Spécifications	Fréquence
Contrôle de la concentration massique de fibres de verre dans la couche médiane	conditions d'essais : NF EN ISO 11358 spécification : concentration massique de fibres de verre est de 18 % ( $\pm 3$ %)	1 fois par lot de production
Retrait à chaud (tube) à 135 °C	$\leq 2$ %	1 fois par semaine
Résistance au choc	TIR $\leq 10$ %	1 fois par lot minimum 1 fois par semaine
Indice de fluidité à chaud (raccord)	différence entre mesure sur matière première et mesure sur raccord $\leq 30$ %	1 fois pour chaque démarrage de machine
Tenue à la pression - Tubes	20 °C - 17,6 MPa - $t \geq 1$ h	1 fois par semaine / dimension et machine
	95 °C - 4 MPa - $t \geq 165$ h	1 fois par semaine / dimension et machine
	95 °C - 3,5 MPa - $t \geq 1 000$ h	1 fois par machine et minimum 1 fois par an
	110 °C - 2,2 MPa - $t \geq 8 760$ h	1 seule fois ou en cas de changement de formulation
Tenue à la pression Raccords	20 °C - 64 bar - $t \geq 1$ h	1 fois par semaine / dimension et machine
	95 °C - 15,2 bar - $t > 165$ h	1 fois par semaine / dimension et machine
	95 °C - 14 bar - $t \geq 1 000$ h	1 fois par machine et minimum 1 fois par an
	110 °C - 7,6 bar - $t > 8 760$ h	1 seule fois ou en cas de changement de formulation

1 lot = 1 machine, 1 dimension, 1 lot de matière première