

Avis Technique 14/11-1695*V1

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

*Système de canalisations
multicouche.*

*Multilayer piping system
Verbundrohresystem*

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque CSTBat, dont la
liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations / certification des
produits et des services

Tubes multicouche en PP-R/PP-R-GF/PP-R

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
E-mail : info@aquatherm.de

Usine : DE-57439 Attendorn



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et
Documents Techniques d'Application
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le

CSTB
le futur en construction

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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 «Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires» a examiné, le 19 avril 2013, la demande d'Additif à l'Avis Technique 14/11-1695 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. Cette version consolidée résulte du changement de la dénomination commerciale et de l'extension de la gamme des diamètres aux DN 125, 160 et 200. Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat CSTBat attaché à l'Avis, délivré par le CSTB.

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 : conformes à la série S 3,2 selon ISO 4065.

Dext x e : 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.

Ce système de canalisations correspond à un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597 - juin 2007) 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 «Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux».

1.2.1 Tubes

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure verte avec 4 bandes de couleur verte foncée, leur marquage doit être indélébile, au moins tous les mètres, et comporter au moins les indications suivantes :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- l'identification de la matière,
- le diamètre nominal et l'épaisseur de paroi nominale,
- les classes d'application, complétées de leurs pressions de service (Pd) et éventuellement les températures maximales de service respectives,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat,
- les repères de fabrication permettant la traçabilité :
 - la période de fabrication : minimum mois/année (chiffres ou codes),
 - l'identification de l'usine s'il existe plusieurs sites (nom ou code),
- le marquage métrique.

1.2.2 Raccords

Les raccords doivent être marqués individuellement, ce marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- les repères de fabrication permettant la traçabilité :
 - la période de fabrication : minimum mois/année (chiffres ou codes),
 - l'identification de l'usine s'il existe plusieurs sites (nom ou code).

1.2.3 Emballage - Conditionnement

Le détail du marquage des emballages/étiquetages des produits est défini dans le Règlement Technique de Certification CSTBat RT-15.1.

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.

2.2 Appréciation sur le système

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

Conformité sanitaire

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 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.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce système. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

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.

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 : $35 \cdot 10^{-6} \text{ m.m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- Conductivité thermique : $0,15 \text{ W.m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

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.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 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 (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)
 - 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
 - spécifications : retrait $\leq 2\ \%$
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur la couche intérieure:
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : vérification de la reproductibilité des résultats obtenus lors de l'instruction de l'Avis Technique avec un minimum de 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 > 1000 h

2.4 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.4.1 Autocontrôle

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

2.4.2 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, 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 2.3.1 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB, sur des tubes et raccords prélevés lors des visites de vérification.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Identique à celle de l'Avis initial soit jusqu'au 31 octobre 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Marc POTIN



3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

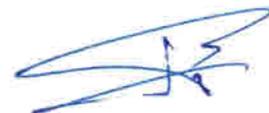
Le 20 octobre 2011, ce système a fait l'objet de l'Avis Technique 14/11-1695.

Le 19 avril 2013, ce système a fait l'objet d'un additif suite au changement de la dénomination commerciale et l'extension de la gamme des diamètres aux diamètres 125, 160 et 200.

La présente version consolidée intègre cet additif.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°14

Dominique POTIER



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 : conformes à la série S 3,2 selon ISO 4065.

Dext x e : 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.

Ce système de canalisations correspond à un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597 - juin 2007) 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 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

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 polypropylène copolymère statistique (PP-R).

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

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 1 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

a) 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.

b) 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 sachet plastique, 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/cm³
- 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 (TÜV).

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 2* en annexe.

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.

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.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires

Le système de canalisations « aquatherm green pipe SDR7,4 MF » ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont 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

Une liste de références ainsi que les quantités commercialisées par année ont été communiquées au CSTB par le titulaire.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – 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 2 – 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 % (± 3 %)	1 fois par lot de production
Retrait à chaud (tube) à 135°C	≤ 2 %	1 fois par semaine
Résistance au choc	TIR ≤ 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 ≤ 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 - $t \geq 1000$ h	1 fois par machine et minimum 1 fois par an
	110°C - 2,2 MPa - $t \geq 8760$ 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 - $t \geq 165$ h	1 fois par semaine / dimension et machine
	95°C - 14 bar - $t \geq 1000$ h	1 fois par machine et minimum 1 fois par an
	110°C - 7,6 bar - $t \geq 8760$ h	1 seule fois ou en cas de changement de formulation

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