

Avis Technique 14/04-898

Révision de l'Avis Technique 14+15/99-527 et additifs

Canalisations en PER
PEX piping system
VPE Rohr Systeme

QUAL PEX

Titulaire : Quality Plastics LTD

Usine : P.O. Box 29, White's Cross - Cork - IRLANDE

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 :

Produits de la Construction
Certification

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Vu pour enregistrement le 26 janvier 2005



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 12 octobre 2004 la demande de révision de l'Avis Technique 14+15/99-527 et additifs de la société QUALITY PLASTICS relatif au système de canalisations à base de tubes en polyéthylène réticulé QUAL PEX. Le groupe 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 succincte

- Système de canalisations à base de tubes en polyéthylène réticulé destiné aux installations de Chauffage et de Distribution d'Eau Chaude et Froide Sanitaire.
- Les raccords associés sont tous les raccords titulaires d'un Avis Technique.
- Dimensions tubes DN 12, 16, 20 et 25 de couleur rouge ou bleue (Série S = 5 selon ISO 4065).

1.2 Identification des produits

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

1.21 Tubes

Les tubes sont de couleur rouge ou bleue. Ils doivent être marqués d'une manière indélébile. Ce marquage doit comporter au moins les indications suivantes :

- l'identification du fabricant (nom ou sigle) et/ou l'appellation commerciale du produit
- l'identification du matériau : PER
- le diamètre nominal et l'épaisseur nominale du tube
- les Classes de température et Pressions Maximales Admissibles correspondantes
- le numéro de l'Avis Technique
- le logo *CSTBat* suivi des deux dernières parties du numéro du certificat
- les repères de fabrication permettant la traçabilité
- le mètre de la couronne, tous les mètres.

Exemple :

Qual PEX PER 20 x 1,9

Classe 0 90°C 4 bars - Classe 2 50°C 6 bars

Classe ECFS 60°C 6 bars

ATEC 14/04-898



xxx-yy

683-98-5 20 m

1.22 Raccords

Les raccords doivent porter, individuellement, au moins le marquage suivant :

- l'identification du fabricant (nom ou sigle),
- le code à étoiles précisant la destination : ★★★ pour les Classes 0, 2 et ECFS,
- le diamètre nominal du tube associé,
- l'épaisseur nominale du tube associé ^{1 2},

¹ Dans le cas d'impossibilité d'obtenir un marquage indélébile de ces informations, il est autorisé un marquage sur étiquettes apposées sur les raccords eux-mêmes, ou un marquage sur les emballages.

² En ce qui concerne le marquage de l'épaisseur du tube associé sur les raccords métalliques, si la solution du marquage sur étiquettes ou marquage des emballages est retenue, l'indication du DN devra également figurer, en plus du marquage indélébile, sous la forme DN x e.

- le numéro de l'Avis Technique ¹,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toutes lettres ³.

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé :

- Application chauffage :
 - Classe 0 : Circuits de liquide dont la température peut être de 90°C en permanence, et pouvant subir des pointes accidentelles à 110°C. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette Classe est de 4 bars.

Il est tout d'abord rappelé que pour cette classe 0, les circuits en question sont constitutifs d'une installation non réglementée, c'est-à-dire dont la température de l'eau reste en toutes circonstances inférieure à 110°C.

Par ailleurs, les dispositions suivantes du DTU 65.11 « Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment » s'appliquent.

Pour éviter que la température n'excède 90°C dans l'installation, les circuits alimentant les émetteurs (ou dans le cas particulier d'un chauffage individuel, les générateurs) doivent être équipés d'une double protection thermostatique constituée par deux circuits électriques distincts agissant sur des organes de commande différents. L'un de ces circuits est destiné au réglage normal de la température, l'autre à limiter cette température en toute circonstance. Le deuxième thermostat est appelé "thermostat limiteur", son fonctionnement doit provoquer l'arrêt de l'alimentation en énergie du circuit (de la chaudière dans le cas du chauffage individuel) et actionner un appareil d'alarme lumineux ou sonore.

Afin d'éviter un chevauchement des plages, ce thermostat limiteur à réarmement manuel doit être réglé au voisinage de 90°C, ce réglage étant fonction :

- du point de consigne du 1er thermostat de régulation,
- du différentiel des 2 thermostats.

Les pointes accidentelles à 110°C ne peuvent résulter que d'un accident tel que le non-fonctionnement de ce thermostat limiteur. Il n'est en aucun cas admis de dépassement volontaire de la température de 90°C (modification du point de consigne), par suite par exemple d'une température extérieure qui serait inférieure à celle prise en considération lors du calcul et de la conception de l'installation. Une étiquette apposée, près du thermostat et, dans le cas du chauffage individuel, sur la chaudière, permettra à l'utilisateur d'avoir connaissance de cette prescription.

- Classe 2 : Installations de chauffage du type "Basse Température" (Ex. : planchers chauffants) dont la température est normalement inférieure ou égale à 50°C, et pouvant subir des pointes accidentelles à 65°C. Un dispositif particulier limite impérativement la température de l'eau à 65°C au plus. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette Classe est de 6 bars.
- Application distribution d'Eau Chaude et Froide Sanitaire :
 - Classe ECFS : Installations parcourues par de l'eau dont la température est au plus de 80°C, mais pouvant subir des pointes accidentelles à 100°C. Toutefois l'arrêté du 23 juin 1978 limitant la température de l'eau sanitaire à 60°C au point de puisage, le calcul de la contrainte admissible pour une durée de vie de 50 ans a été effectué à cette température. L'utilisation de ce tube pour une installation calculée pour une température d'eau distribuée de

³ Par dérogation au Guide d'utilisation de la marque CSTBat.

80°C en permanence (boucles de distribution à 80°C) n'est pas visée. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette Classe est de 6 bars.

- Distribution d'eau froide ou glacée : Installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5°C. La Pression Maximale Admissible (PMA) pour cette application est de 10 bars.

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 font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 modifié) déposées au secrétariat.

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.

Autre information technique

- Coefficient de dilatation : $\sim 1,5 \cdot 10^{-4}$ m/mK à 20°C et $2,8 \cdot 10^{-4}$ m/mK à 82°C.

2.2.2 Durabilité - Entretien

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

Les valeurs des contraintes maximales admissibles sur le tube, pour des durées de vie de 50 ans, ont été affectées d'un facteur d'application de 2 pour les Classe 0 et Classe ECFS et de 1,5 pour la Classe 2.

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.

Les prescriptions relatives aux planchers chauffants sont définies dans le DTU 65.8 "Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton".

Les prescriptions relatives aux installations de distribution d'Eau Chaude et Froide Sanitaire (Classe ECFS) et aux installations de chauffage de Classe 0 sont définies dans le "Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en oeuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes semi-rigides en couronnes".

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.3.1 Spécifications tubes

Les tubes doivent être conformes à la norme NF T 54-085 « Tubes en polyéthylène réticulé pour la conduite de liquides avec pression – Spécifications ».

- Dimensions :
 - diamètre et épaisseur des tubes conformes à la série S = 5 de la norme ISO 4065,
 - tolérances des tubes conformes à la norme ISO 11922-1 (Degré A pour le diamètre extérieur moyen et Degré V pour l'épaisseur).
- Retrait à chaud (tubes) :
 - conditions d'essais : NF EN 743, Méthode A, 120°C, 1 heure pour $e < 8$ mm ;
 - spécifications : retrait $\leq 2,5$ %.
- Taux de gel (tubes) :

- conditions d'essais : NF EN 579, NF T 54-085 § 9.2 ;
- spécifications : compris entre 65 et 80 %.

- Caractéristiques en traction (tubes) :
 - conditions d'essais : NF EN 638, NF EN ISO 6259-1 (éprouvette type 1BA si $DN \leq 25$ ou type 5 si $DN > 25$), $v = 100$ mm/min ;
 - spécifications : R_{se} ou $R_r \geq 20$ MPa et $A \geq 200$ %.
- Tenue à la thermo-oxydation (tubes) :
 - conditions d'essais : NF EN 638, NF EN ISO 6259-1 (éprouvette type 5 ou 1 BA), $v = 100$ mm/min ;
 - spécifications : l'allongement à la rupture après séjour de 200 heures en étuve à 160°C doit être supérieur à 50% de la mesure obtenue sur échantillon neuf.
- Tenue à la pression (tubes et raccords) :
 - conditions d'essais : NF EN 921 ;
 - spécifications :

20°C	$\sigma = 12$ MPa	$t \geq 1$ heure,
95°C	$\sigma = 4,7$ MPa	$t \geq 170$ heures,
95°C	$\sigma = 4,4$ MPa	$t \geq 1000$ heures.

2.3.2 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.3.2.1 Autocontrôle

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

2.3.2.2 Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par le Règlement Technique de Certification. Elle comporte :

- a) l'examen en usine, par un inspecteur du CSTB, de la fabrication et de l'autocontrôle, deux fois par an,

Note :

Dans le cas où des fourreaux sont livrés par le fabricant, celui-ci devra être en mesure d'attester de la conformité de ceux-ci avec les exigences définies dans le "Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en oeuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes semi-rigides en couronnes".

- 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 deux fois par an, sur des tubes et raccords prélevés lors des visites de vérification.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification délivré par le CSTB, l'utilisation du produit dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2009.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
A. DUIGOU

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : QUAL-PEX.
- Société : QUALITY PLASTICS LTD, P.O. Box 29, White's Cross, Cork, Irlande.
- Fabricant : QUALITY PLASTICS LTD, P.O. Box 29, White's Cross, Cork, Irlande.

1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes en polyéthylène réticulé de dimensions DN 12, 16, 20 et 25, de couleur rouge ou bleue (Série S = 5 selon ISO 4065).

1.3 Domaine d'emploi

- Chauffage traditionnel : Classe 0 - 90°C - 4 bars,
- Chauffage du type "Basse Température" (Ex.: Planchers chauffants) : Classe 2 - 50°C - 6 bars,
- Distribution d'Eau Chaude et Froide Sanitaire : Classe ECFS - 60°C - 6 bars,
- Distribution d'eau froide ou glacée : température minimale de 5°C - 10 bars.

2. Définition des matériaux constitutifs

Le matériau constitutif du tube est un polyéthylène haute densité réticulé par voie chimique (greffe silanique).

Les tubes de couleur rouge ou bleue sont également disponibles avec une couche EVAL (éthylène vinyl alcool) à mi-épaisseur. Ces tubes sont définis comme suit :

- tube intérieur en PER,
- couche d'adhérence,
- couche en EVAL (éthylène vinyl alcool),
- couche d'adhérence,
- tube extérieur en PER.

Les épaisseurs des différentes couches des tubes sont indiquées dans le *tableau 1*.

Tableau 1 - Epaisseurs des différentes couches des tubes

DN	épaisseur totale (mm)	épaisseur EVAL (mm)	épaisseur des 2 couches d'adhésif (mm)
12	1,1	0,03 – 0,08	0,01 – 0,025
16	1,5	0,05 – 0,10	0,01 – 0,025
20	1,9	0,07 – 0,14	0,015 – 0,04
25	2,3	0,09 – 0,16	0,02 – 0,05

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition du tube ont été déposées confidentiellement au secrétariat.

3. Définition du produit

3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

3.1.1 Tubes

Les tubes sont opaques de couleur rouge ou bleue (DN 12, 16, 20 et 25). Ils sont conformes à la norme NF T 54-085.

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S = 5 de la norme ISO 4065. Les tolérances des tubes sont conformes à la

norme ISO 11922-1 (Degré A pour le diamètre extérieur moyen et Degré V pour l'épaisseur).

DN	Dext (mm)	e (mm)
12	12 -0 +0,3	1,1 -0 +0,3
16	16 -0 +0,3	1,5 -0 +0,3
20	20 -0 +0,3	1,9 -0 +0,3

3.1.2 Raccords

Les raccords faisant l'objet d'Avis Techniques favorables sont décrits dans ces mêmes Avis.

3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en couronnes de 100, 120 et 240 mètres de longueur, sous emballage plastique et carton.

3.3 Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- Masse volumique sur résine de base : entre 0,948 et 0,956 g/cm³.
- Indice de fluidité à chaud de la résine de base : MFI 190/2,16 : de 1 à 2 g/10 min.
- Coefficient de dilatation : 1,5 10⁻⁴ m/mK à 20°C.

3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

L'usine est sous système d'Assurance Qualité certifié conforme à la norme ISO 9002.

3.4.1 Contrôles sur matière première

Les matières premières sont livrées avec certificat de conformité et sont soumises à un contrôle de réception.

3.4.2 Contrôles en cours de fabrication

Les contrôles suivants sont effectués en cours de production : paramètres d'extrusion, dimensions, état de surface, marquage.

Pour les tubes avec couche EVAL à mi-épaisseur, les épaisseurs des 2 couches d'adhésif et de EVAL sont vérifiées en continu en microscopie avec enregistrement des épaisseurs 2 fois par équipe, par machine et par dimension.

3.4.3 Contrôles sur produits finis

Des essais en laboratoire d'usine sont effectués dans les conditions définies dans le *tableau 2* figurant en annexe.

Pour les tubes comportant une couche EVAL à mi-épaisseur, la mesure des épaisseurs des couches d'adhésifs et de EVAL est effectuée sur produit fini.

3.5 Marquage

La société QUALITY PLASTICS 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 sont produits par extrusion selon le procédé de greffe silanique. La réticulation finale est obtenue par hydrolyse en bain d'eau chaude.

Des informations détaillées ont été déposées confidentiellement au secrétariat.

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Généralités

La mise en œuvre doit être effectuée :

- pour les Classes 0 et ECFS : conformément au "Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de ca-

nalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes semi-rigides en couronnes" ;

- pour la Classe 2 (planchers chauffants) : conformément au DTU 65.8 "Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton".

4.2 Réalisation des assemblages

Raccords titulaires d'un Avis Technique : se référer aux Avis Techniques

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 des Rapports d'essais CA 970057 et CA 00-021 du CSTB.

C. Références

Une liste de références a été déposée au secrétariat.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 2 - Contrôles sur produits finis

Essais	Spécifications (suivant NF T 54-085)	Fréquence minimale *
Traction	Rr ou Rse \geq 20 MPa , A \geq 200%	1 fois par jour par machine et par dimension
Retrait à chaud (120°C - 1 h)	\leq 2,5 %	1 fois par jour par machine et par dimension
Taux de gel	Compris entre 60 et 85%	1 fois par jour par machine et par dimension
Tenue à l'oxydation	Perte d'allongement inférieure à 50% entre l'allongement initial et l'allongement après 200 h en étuve à 160°C	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Tenue à la pression	20°C - 12 MPa - t \geq 1 h	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
	95°C - 4,7 MPa - t \geq 170 h	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
	95°C - 4,4 MPa - t \geq 1000 h	en continu

* : Fréquences à appliquer jusqu'à la définition de fréquences dans le Règlement de Certification CSTBat