

# Avis Technique 14.1 / 17-2267\_V1-E2

Extension de l'Avis Technique 14.1 / 17-2267\_V1

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

## AQUAPLAST

**Titulaire :** Formul Plastik ve Metal San A.S.  
Gürpınar Yolu Cad. Kaya Milenyum Is Merkezi Sitesi  
Carsi Apt. K :8 5 A/144 Büyükçekmece  
TR-Istanbul

Tél. : +90 212 876 12 60  
Fax : +90 212 876 12 59  
Internet : [www.formul.com](http://www.formul.com)  
E-mail : [info@formul.com.tr](mailto:info@formul.com.tr)

### Groupe Spécialisé n° 14.1

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

Publié le 12 mai 2020



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°14.1 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 05 mars 2020, la demande de la Société Formul Plastik ve Metal San A.S titulaire de l'Avis Technique 14.1/17-2267\_V1 relatif au système de canalisations en PP-R « Formul PPR », de voir étendre cet Avis au même produit sous l'appellation commerciale « AQUAPLAST ». Le Groupe Spécialisé n°14.1 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après.**

---

## **AVIS**

---

Le Groupe Spécialisé n° 14.1 a formulé sur ce système de canalisations en PP-R « AQUAPLAST » le même Avis que celui formulé sous le numéro 14.1/17-2267\_V1, le marquage restant identique à celui de l'Avis Technique de base à l'exception de la désignation commerciale.

Cet Avis sera rendu caduc par dénonciation de l'une des deux parties.

### **Conclusions**

#### **Appréciation globale**

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

#### **Validité**

Identique à celle de l'Avis 14.1/17-2267\_V1, soit le 30 juin 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14.1  
Le Président*

# Avis Technique 14.1 / 17-2267\_V1

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

## Formul PPR

**Titulaire :** Formul Plastik ve Metal San A.S.  
Gürpınar Yolu Cad. Kaya Milenyum Is Merkezi Sitesi  
Carsi Apt. K :8 5 A/144 Büyükçekmece  
TR-Istanbul  
  
Tél. : +90 212 876 12 60  
Fax : +90 212 876 12 59  
Internet : [www.formul.com](http://www.formul.com)  
E-mail : [info@formul.com.tr](mailto:info@formul.com.tr)

### Groupe Spécialisé n° 14.1

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

Publié le 12 juin 2017



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° 14.1 « Equipement – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 03 mai 2017, la demande d'Avis Technique 14.1/17-2267 relatif au système de canalisations en PP-R « Formul PPR » de la société FORMUL PLASTIK. Le Groupe Spécialisé n° 14.1 a formulé, concernant ce système, l'Avis Technique ci-après.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Système de canalisations à base de tubes 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.

Le système « Formul PPR » est composé de tubes et raccords en PP-R à assemblage par polyfusion.

Dimensions des tubes : 20 x 3,4 – 25 x 4,2 – 32 x 5,4 – 40 x 6,7 – 50 x 8,3 et 63 x 10,5 de série S = 2,5 selon NF EN ISO 15874-2 et ISO 4065.

Ce système de canalisations 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 à des raccords spécifiques « Formul PPR ».

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 Référentiel de Certification CSTBat RT-15.1 ou QB 08 « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux ».

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure verte, leur marquage doit être indélébile, au moins tous les mètres.

Les raccords sont de couleur verte, identique à celles des tubes. Ils doivent être marqués individuellement.

## 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 = 6 bars - Radiateurs basse température, alimentation système chauffage par le sol,
- 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<br>1 an    | 95°C<br>100 h     | Alimentation en eau chaude et froide sanitaire     |
| 4      | 20°C 2,5 ans<br>+ 40°C 20 ans<br>+ 60°C 25 ans | 70°C<br>2,5 ans | 100°C<br>100 h    | Radiateurs basse température, chauffage par le sol |

Selon la norme ISO 10508 il est rappelé que quelle 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 bar.

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

##### 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.

### Aspect sanitaire

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 « Formul PPR » font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs).

### Données environnementales

Le système « Formul PPR » 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.

### 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.

### 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 :  $150 \cdot 10^{-6} \text{ m.m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- Conductivité thermique :  $0,24 \text{ W.m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

### 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 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).

### 2.2.4 Mise en œuvre

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

### 2.3 Prescriptions Techniques

#### 2.3.1 Spécifications

- Caractéristiques dimensionnelles : elles sont précisées dans le Dossier Technique.
- Indice de fluidité (tubes, raccords) :
  - Conditions d'essais : NF EN ISO 1133
  - Spécifications :
    - sur matière première (granulés) :  $\text{MFI } 230/2,16 \leq 0,5 \text{ g/10 min}$ ,
    - 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 (étuve à air chaud)
  - durée d'exposition pour :

- $e \leq 8 \text{ mm} - 1 \text{ h}$
  - $8 < e \leq 16 \text{ mm} - 2 \text{ h}$
  - $e > 16 \text{ mm} - 4 \text{ h}$ .
- 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 :  $R_{se}$  ou  $R_r \geq 20 \text{ MPa}$  et  $A \geq 500 \%$ .
  - Temps d'induction à l'oxydation (TIO) :
    - conditions d'essais : NF EN 728,
    - spécifications :  $\geq 20 \text{ min}$  à  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ .
  - Résistance à la pression (tubes, raccords) :
    - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
    - spécifications :  $95 \text{ }^\circ\text{C} - 3,5 \text{ MPa} - t > 1\,000 \text{ h}$ .
  - 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 Référentiel de Certification CSTBat RT 15-1 ou 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 2.31 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 30 juin 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14.1  
Le Président*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : Formul PPR
- Société : Formul Plastik ve Metal San A.S.  
Gürpınar Yolu Cad. Kaya Milenyum Is Merkezi Sitesi  
Carsi Apt. K :8 5 A/144 Büyükçekmece  
TR-Istanbul
- Usine : Formul Plastik ve Metal San A.S.  
Veliköy OSB Mah Sanayi Bulvari No:19/4A  
TR- Cerkezköy Tekirdag

#### 1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes 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.

Le système « Formul PPR » est composé de tubes et raccords en PP-R à assemblage par polyfusion.

Dimensions des tubes : 20 x 3,4 – 25 x 4,2 – 32 x 5,4 – 40 x 6,7 – 50 x 8,3 et 63 x 10,5 de série S = 2,5 selon NF EN ISO 15874-2 et ISO 4065.

Ce système de canalisations 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 à des raccords spécifiques « Formul PPR ».

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 = 6 bars - Radiateurs basse température, alimentation système chauffage par le sol,
- 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<br>+ 40°C 20 ans<br>+ 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 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 bar.

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

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 nickelé de référence CW617N (CuZn40Pb2) conformément à la norme NF EN 12165.

### 3. Définition du produit

#### 3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

##### 3.1.1 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 :

Tableau 2 – Caractéristiques dimensionnelles

| 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   |

##### 3.1.2 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 du fabricant (voir paragraphe 3.2).

Les raccords permettent :

- l'assemblage par polyfusion de tubes et raccords en PP-R,
- l'assemblage par polyfusion 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 63, 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 63, 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).

Les caractéristiques détaillées des raccords ont été déposées au CSTB.

##### 3.1.3 Outillage

L'outillage de soudure par polyfusion est livré sous coffret avec notice d'utilisation. Les machines de soudure et les matrices sont détaillées dans la documentation du fabricant.

Principales caractéristiques:

- alimentation : 230 V,
- réglage de température automatique,
- témoin de mise en température,
- matrices de DN 20 à 63.

#### 3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en barres droites de 4 mètres sous emballage plastique.

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 :  $150 \cdot 10^{-6} \text{ m.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- conductibilité thermique :  $0,24 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- masse volumique :  $909 \text{ kg/m}^3$
- module d'élasticité :  $600 \text{ MPa}$

### 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 livraison de résine.

#### 3.4.2 Contrôles en cours de fabrication

Le contrôle dimensionnel est réalisé en continu avec relevé sur fiche type de contrôle toutes les 4 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 FORMUL PLASTIK 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 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 « Formul PPR » peuvent être utilisés.

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

## 5. Mode d'exploitation commerciale du produit

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

## B. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB 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 CFM 16-011 du CSTB.

## C. Références

### C1. Données Environnementales <sup>(1)</sup>

Le système « Formul PPR » 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.

## Tableau du Dossier Technique

**Tableau 3 – Essais sur produits finis**

| Essais                                       | Spécifications                                                                         | Fréquence                                                                                   |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Retrait à chaud (tube) à 135 °C              | $\leq 2 \%$                                                                            | A chaque démarrage de production puis une fois par lot avec un minimum une fois par semaine |
| Résistance au choc                           | $TIR \leq 10 \%$                                                                       | Une fois par lot et par semaine                                                             |
| Indice de fluidité à chaud (tube et raccord) | différence entre mesure sur matière première et mesure sur tube / raccord $\leq 30 \%$ | A chaque démarrage de production puis une fois par lot                                      |
| Tenue à la pression (tube, Raccord)          | 20 °C - 16 MPa - $t \geq 1$ h                                                          | Une fois par lot et par ligne d'extrusion                                                   |
|                                              | 95 °C - 4,3 MPa - $t \geq 22$ h                                                        | Une fois par lot et par ligne d'extrusion                                                   |
|                                              | 95 °C - 3,5 MPa - $t \geq 1000$ h                                                      | Une fois par an et par dimension et par ligne d'extrusion                                   |