

Sur le procédé

IPAGREEN

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

Titulaire(s) : **Société IPA (Industrie du Plastique et Accessoires)**

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
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 14.1/19-2287_V1 et fait l'objet de la modification suivante : Intégration de l'essai de Chocs par la méthode du cadran pour les DN \geq 32.	JAAFAR Walid	GIRON Philippe

Descripteur :

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.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Définition succincte.....	4
1.1.1.	Description succincte.....	4
1.1.2.	Identification des produits.....	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le système.....	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques.....	5
1.2.4.	Autocontrôle de fabrication et vérification.....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Description.....	7
2.1.1.	Généralités.....	7
2.1.2.	Définition des matériaux constitutifs.....	7
2.1.3.	Définition du produit.....	8
2.1.4.	Description de la mise en œuvre.....	9
2.1.5.	Mode d'exploitation commerciale du produit.....	10
2.2.	Résultats expérimentaux.....	10
2.3.	Références.....	10
2.3.1.	Données Environnementales.....	10
2.3.2.	Autres références.....	10
2.4.	Annexe du Dossier Technique.....	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 (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 « IPAGREEN » 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 – 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 « FORMUL PPR ».

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

1.1.2. Identification des produits

Le marquage des produits et de leurs emballages/étiquetages doit être conforme aux exigences définies dans le Référentiel de Certification 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.

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 = 10 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 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 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.

1.2.2. Appréciation sur le système

1.2.2.1. 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 du système de canalisations en PPR « IPAGREEN » font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs).

Données environnementales

Le système « IPAGREEN » 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 : $150 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ à 20°C .
- Conductivité thermique : $0,22 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ selon la norme NF EN 1264.

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.

1.2.2.3. 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).

1.2.2.4. 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

- Caractéristiques dimensionnelles : elles sont précisées dans le Dossier Technique.
- Indice de fluidité (tubes, raccords) :
 - Conditions d'essais : NF EN ISO 1133-1
 - Spécifications :
 - sur matière première (granulés tube) : MFI $230^\circ\text{C}/2,16 \text{ kg} \leq 0,5 \text{ g}/10 \text{ min}$
 - 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 h
 - $8 < e \leq 16 \text{ mm}$ – 2 h
 - $e > 16 \text{ mm}$ – 4 h.
 e est l'épaisseur de paroi, en mm.
 - spécifications : retrait $\leq 2 \%$
- Résistance aux chocs (méthode Charpy) pour les DN ≤ 25 :
 - conditions d'essais : ISO 9854-1 et 9854-2.
 - spécification : $\leq 10 \%$.
- Résistance aux chocs (méthode autour du cadran) pour les DN ≥ 32 :
 - Conditions d'essais : ISO 3127.
 - Spécification : TIR $\leq 10 \%$.

- Caractéristiques en traction :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3,
 - spécifications : R_{se} ou $R_r \geq 20$ MPa et $A \geq 500$ %.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) :
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : ≥ 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.

1.2.4. Autocontrôle de fabrication et vérification

1.2.4.1. Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 2.1.3.4.2. du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

1.2.4.2. Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par 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 2.31 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB.

2. Dossier Technique

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

2.1. Description

2.1.1. Généralités

2.1.1.1. Identité

- Désignation commerciale du produit : IPAGREEN
- Société :
IPA
Z.I Ksar Said
Douar Hicher
TN-2086 Tunis
- Usines :
Tubes : IPA – Douar Hicher – Tunisie
Raccords : FORMUL – Istanbul – Turquie

2.1.1.2. 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 « IPAGREEN » 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 – 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.

2.1.1.3. 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, 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 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 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.

2.1.2. 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 de référence CW617N conformément à la norme NF EN 12165 et NF EN 12164.

2.1.3. Définition du produit

2.1.3.1. Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

2.1.3.1.1. 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 :

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

2.1.3.1.2. 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 2.1.3.1.3.).

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.

2.1.3.1.3. Outillages

L'outillage de soudure par polyfusion est livré sous coffret avec notice d'utilisation. La machine de soudure et les matrices sont de marque ERAL

Principales caractéristiques :

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

2.1.3.2. Etat de livraison

Les tubes sont livrés en barres droites de 4 mètres 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.

2.1.3.3. Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- coefficient de dilatation : $150 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ à 20 °C.
- conductibilité thermique : $0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ selon la norme NF EN 1264.

- masse volumique : 905 kg/m³.
- module d'élasticité : 800 MPa.

2.1.3.4. 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.

2.1.3.4.1. 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.

2.1.3.4.2. Contrôles en cours de fabrication

Le contrôle dimensionnel est réalisé en continu avec relevé sur fiche type de contrôle toutes les 2 heures pour les tubes et toutes les 8 heures pour les raccords.

2.1.3.4.3. Contrôles sur produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont décrits dans le *tableau 4* en annexe.

2.1.3.4.4. Certification

Le système fait l'objet de la certification QB.

2.1.3.5. Marquage

La Société IPA s'engage à respecter les exigences définies au § 1.1.2. « Identification des produits » de l'Avis Technique ci-avant.

2.1.3.6. 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.

2.1.4. Description de la mise en œuvre

2.1.4.1. 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.

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

2.1.4.2. 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 « ERAL » peuvent être utilisés.

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

Les temps de refroidissement après soudage par polyfusion sont les suivants :

Dext x e (mm)	Temps de refroidissement (min)
20 x 3,4	2
25 x 4,2	2
32 x 5,4	4
40 x 6,7	4
50 x 8,3	4
63 x 10,5	6

Tableau 3 – Temps de refroidissement

2.1.5. Mode d'exploitation commerciale du produit

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

2.2. 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 CANA 19-008.

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

2.3. Références

2.3.1. Données Environnementales¹

Le système « IPAGREEN » 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.

2.3.2. Autres références

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

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

2.4. Annexe du Dossier Technique

Essais	Méthode d'essais	Spécifications	Fréquences
MFI (matière première tube)	NF EN ISO 1133-1	MFI (230 °C, 2.16 kg) : ≤ 0.5 g/10 min	Chaque lot
MFI (tubes et raccords)	NF EN ISO 1133-1	MFI (230 °C, 2.16 kg) 30 % maximum de différence avec la matière première	Au démarrage de la production
Apparence, caractéristiques géométriques et marquage (tubes et raccords)	ISO 3126 EN ISO 15874-2, -3	Selon les éléments du dossier technique	Toutes les 8 heures
Résistance à la pression interne (tubes et raccords)	NF EN ISO 1167	1 h - 20 °C - 16 MPa	Une fois par lot
		1 000h - 95 °C - 3.5 MPa	Une fois par an
		22 h - 95 °C - 4.3 MPa	Une fois par lot
Retrait à chaud (tubes)	NF EN ISO 2505	≤ 2 %	Une fois par semaine
Résistance aux chocs (méthode Charpy) sur DN ≤ 25	ISO 9854-1 et 2	≤ 10 %	Une fois par semaine
Résistance aux chocs (méthode autour du cadran) sur DN ≥ 32	ISO 3127	TIR ≤ 10 %	Une fois par semaine

Tableau 4 – Essais sur produits finis