

Sur le procédé

## ROTH X-PERT S5+

**Famille de produit/Procédé** : Système de canalisations en PE-RT

**Titulaire(s)** : **Société ROTH France SAS**

### 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
V4	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique 14.1/12-1719_V3 et fait l'objet des modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrait du tube 20x2 et des raccords à compression 20x2.</li> <li>• Retrait des manchons de réparation en laiton DN 17x2 et 20x2.</li> <li>• Retrait des usines Lennestadt et Attendorn.</li> <li>• Intégration des manchons de réparation en PPSU de DN 17x2.</li> <li>• Remplacement du colorant de la couche extérieure du tube Maxipro par un nouveau colorant.</li> </ul>	ANGAMOUTTOU José	GIRON Philippe

### Descripteur :

Système de canalisations à base de tubes en PERT destiné aux installations de chauffage du type basse température (uniquement chauffage par le sol).

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Définition succincte.....	4
1.1.1.	Description succincte.....	4
1.1.2.	Identification.....	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé.....	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques.....	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Données commerciales.....	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Autres dénominations commerciales.....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Définition.....	6
2.3.	Domaine d'emploi.....	6
2.4.	Définition des matériaux constitutifs.....	6
2.5.	Définition du produit.....	7
2.5.1.	Diamètres, épaisseurs, tolérances, gamme dimensionnelle.....	7
2.5.2.	Etat de livraison.....	8
2.5.3.	Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit.....	8
2.5.4.	Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication.....	8
2.5.5.	Certification.....	8
2.5.6.	Marquage.....	8
2.5.7.	Description du processus de fabrication.....	8
2.6.	Description de la mise en œuvre.....	8
2.6.1.	Prescriptions générales.....	8
2.6.2.	Réalisation des assemblages.....	8
2.7.	Mode d'exploitation commerciale du produit.....	9
2.8.	Résultats expérimentaux.....	9
2.9.	Références.....	9
2.9.1.	Données Environnementales.....	9
2.9.2.	Autres références.....	9
2.10.	Annexe du Dossier Technique.....	10

# 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 en PERT destiné aux installations de chauffage du type basse température (uniquement chauffage par le sol).

- Dimensions des tubes : conformes à la classe C pour le tube XPERT S5+de DN 17x2 et à la classe A série 5 pour les tubes Maxipro de DN 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9 selon les normes ISO 4065 et ISO 22391-2.
- Raccords associés :
  - raccords Roth pour tubes XPERT S5+de DN 17x2.
  - tous les raccords titulaires d'un certificat QB en cours de validité pour les tubes Maxipro de DN 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9.

Selon les définitions du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597\_V2 – Avril 2014*) ce système de canalisations constitue :

- pour le tube XPERT S5+de DN 17x2 : un système de famille B soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques Roth définis dans ce même Avis.
- pour les tubes Maxipro de DN 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9 : un système de famille A soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à tous les raccords sous certification QB.

### 1.1.2. Identification

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 gris argent pour le tube XPERT S5+de dimensions 17x2, de couleur rouge pour les tubes Maxipro de dimensions 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9.

Les raccords doivent être marqués individuellement.

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

- Classe 4 : Pd = 6 bar – Chauffage du type basse température limité au chauffage par le sol.

La classe d'application 4 est conforme à la norme ISO 10508 et correspond aux conditions d'utilisation définies dans le *tableau 1* ci-après :

Classe	Régime de service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
4	20°C 2,5 ans + 40°C 20 ans + 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Chauffage par le sol

**Tableau 1 – Classe d'application**

### 1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. Satisfaction aux lois et règlement en vigueur et autres qualité d'aptitude à l'emploi

#### Aspects sanitaires

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.

#### Données environnementales

Le système « ROTH X-PERT S5+ » 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 en cas d'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.

### **Informations techniques**

- Coefficient de dilatation :  $190 \cdot 10^{-6}$  m/m.K à 23 °C.
- Conductivité thermique : 0,35 W/m.K selon la norme NF EN 1264-2.

#### 1.2.2.2. 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.

#### 1.2.2.3. 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.

#### 1.2.2.4. 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).

#### 1.2.2.5. Mise en œuvre

### **1.2.3. Prescriptions Techniques**

#### 1.2.3.1. Spécifications

Les tubes sont conformes à la norme NF EN ISO 22391.

- Dimensions : elles sont précisées dans le Dossier Technique.
- Analyse de la composition des raccords métalliques par spectrométrie d'émission optique à étincelles :
  - conditions d'essais : NF EN 15079.
- Indice de fluidité à chaud :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 1133, 190 °C – 5 kg,
  - spécifications : écart tube / matière première  $\leq 30$  %.
- Retrait à chaud :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, 1 h à 110 °C (air),
  - spécifications : retrait  $\leq 2$  %.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) :
  - conditions d'essais : NF EN 728,
  - spécifications : TIO  $\geq 40$  min à 200 °C.
- Tenue à la pression :
  - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
  - spécifications : 95 °C  $\sigma = 3,4$  t  $\geq 1$  000 h.

#### 1.2.3.2. Autocontrôle de fabrication et vérification

##### **1.2.3.2.1. Autocontrôle**

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 2.5.4 du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

##### **1.2.3.2.2. 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 1.2.3.1 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. Données commerciales

#### 2.1.1. Coordonnées

- Titulaire :  
Roth France  
78 rue Ampère  
BP 517  
FR-77465 Lagny sur Mame Cedex
- Usines : Dautphetal (Allemagne), Elzach (Allemagne) et Arad (Roumanie)

#### 2.1.2. Autres dénominations commerciales

- Tube de 17x2: « ROTH X-PERT S5+ ».
- Tube de 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9 « ROTH X-PERT S5+ MAXIPRO ».

### 2.2. Description

#### 2.2.1. Définition

Système de canalisations à base de tubes en PERT destiné aux installations de chauffage du type basse température (uniquement chauffage par le sol).

- Dimensions des tubes : conformes à la classe C pour les tubes XPERT S5+ de DN 17x2 et à la classe A série 5 pour les tubes Maxipro DN 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9 selon les normes ISO 4065 et ISO 22391-2.
- Raccords associés:
  - raccords Roth pour le tube XPERT S5+ de DN 17x2
  - tous les raccords titulaires d'un certificat QB en cours de validité pour les tubes Maxipro de DN 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9.

Selon les définitions du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597\_V2 - Avril 2014*) ce système de canalisations constitue :

- pour le tube XPERT S5+ de DN 17x2 : un système de famille B soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques Roth définis dans ce même Avis.
- pour les tubes Maxipro de DN 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9: un système de famille A soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à tous les raccords sous certification QB.

### 2.3. Domaine d'emploi

- Classe 4 : Pd = 6 bar – Chauffage du type basse température limité au chauffage par le sol.

La classe d'application 4 est conforme à la norme ISO 10508 et correspond aux conditions d'utilisation définies dans le *tableau 2* ci-après :

Classe	Régime de service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
4	20°C 2,5 ans + 40°C 20 ans + 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Chauffage par le sol

**Tableau 2 – Classe d'application**

### 2.4. Définition des matériaux constitutifs

Le matériau constitutif du tube est un PERT de type 1 selon la norme NF EN ISO 22391-2.

Le corps des raccords à compression Roth est en laiton CW614N et CW617N de décolletage ou de matriçage selon les normes NF EN 12264 et 12265. Les joints toriques sont en EPDM.

Le corps des manchons de réparation est en PPSU, les bagues à sertir sont en acier inoxydable et Les joints toriques sont en EPDM.

La liste des matériaux constitutifs des tubes et raccords a été communiquée au CSTB.

## 2.5. Définition du produit

### 2.5.1. Diamètres, épaisseurs, tolérances, gamme dimensionnelle

#### 2.5.1.1. Tubes

Les tubes sont opaques, de couleur gris argent pour le tube XPERT S5+ de dimensions 17x2, de couleur rouge pour les tubes Maxipro de dimensions 12x1,1 - 16x1,5 et 20x1,9. Ils se composent :

- d'une couche intérieure en PE-RT translucide,
- d'une couche d'adhésif translucide,
- d'une couche en EVOH translucide,
- d'une couche d'adhésif translucide,
- d'un revêtement extérieur en PE de couleur gris argent ou rouge assurant l'opacité.

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes sont précisées dans le *tableau 3* ci-après :

Tube	Dext (mm)	e (mm)
12x1,1	12,0 -0 +0,30	1,1 -0 +0,3
16x1,5	16,0 -0 +0,30	1,5 -0 +0,3
20x1,9	20,0 -0 +0,30	1,9 -0 +0,3
17x2	17,4 -0 +0,20	2,2 -0 +0,2

**Tableau 3 – Dimensions des tubes**

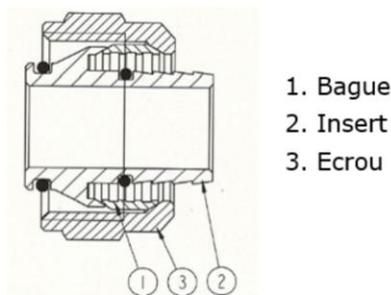
#### 2.5.1.2. Raccords

##### 2.5.1.2.1. Raccords à compression et manchons de réparation Roth (tube XPERT S5+ de 17x2)

Raccords à compression et manchons de réparation Roth (tube XPERT S5+ de dimension 17x2).

Les raccords à compression ROTH (voir *figure 1*) se composent des éléments suivants :

- Un corps avec portée conique « Eurokonus » et joint torique en EPDM (côté collecteur) et un insert avec joint torique en EPDM (côté tube) ;
- Une bague de serrage cylindrique fendue qui vient comprimer le tube sur l'insert.
- Un écrou permettant le raccordement sur des collecteurs plancher chauffant avec insert en portée « Eurokonus ».



**Figure 1 - Raccord à compression ROTH**

Les manchons à sertir de réparation Roth se composent des éléments suivants :

- Un corps constituant, à chaque extrémité, un insert avec 2 joints toriques destiné à recevoir le tube,
- Une douille à sertir venant comprimer le tube sur l'insert par déformation mécanique à l'aide d'une pince à sertir. Cette douille est pré-montée sur le corps du raccord par l'intermédiaire d'une bague de fixation en matière plastique.
- L'outillage à sertir correspondant (fourni par la société Roth, avec notice d'utilisation et d'entretien) est le suivant :
- Novopress ACO 103 (force minimale de sertissage : 19 kN) de référence 1409200514
- Profil de sertissage : RH
- Mâchoire 17 mm (ACO 102/103) de référence 1409200437

Les plans avec cotes et tolérances ont été fournis au CSTB.

##### 2.5.1.2.2. Raccords sous certification QB (tubes Maxipro de DN 12x1,1-16x1,5-20x1,9)

Les raccords faisant l'objet d'un certificat QB favorable sont décrits dans ces mêmes Avis.

### 2.5.2. Etat de livraison

Les tubes sont livrés en couronnes sous emballage carton, les raccords sous sachets individuels plastiques.

### 2.5.3. Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- Coefficient de dilatation :  $1,90 \cdot 10^{-4}$  m/m.K à 23 °C.
- Conductivité thermique : 0,35 W/m.K selon la norme NF EN 1264-2.

### 2.5.4. Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

Les usines sont sous Système de Management de la Qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

#### 2.5.4.1. Contrôles sur matières premières

Les matières premières sont livrées avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur. (PE-RT pour les tubes, laiton et EPDM pour le raccord à compression, PPSU pour les manchons de réparation).

#### 2.5.4.2. Contrôles en cours de fabrication

Les paramètres d'extrusion, dimensions, état de surface et marquage sont contrôlés en continu sur les tubes.

L'état de surface et les dimensions sont contrôlés sur les raccords à compression.

L'état de surface, les dimensions, le poids sont contrôlés sur les manchons de réparation en PPSU.

Le processus d'assemblage des joints toriques sur les manchons de réparation en PPSU est contrôlé par caméra en continu.

#### 2.5.4.3. Contrôles sur produits finis

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

Des contrôles dimensionnels et visuels par prélèvement statistique sont effectués sur les raccords à compression.

Chaque lot de manchons de réparation fait l'objet d'un contrôle dimensionnel et visuel par prélèvement statistique.

Des essais pressions de 22h à 95°C sont réalisés pour pouvoir libérer la production des lots des manchons de réparation en PPSU. Des essais pressions de 1000h à 95°C sont également réalisés une fois par an sur les manchons de réparation en PPSU.

### 2.5.5. Certification

Le système fait l'objet de la Certification QB.

### 2.5.6. Marquage

Le fabricant s'engage à respecter les exigences définies au § 1.1.2 « Identification » de l'Avis Technique ci-avant.

### 2.5.7. Description du processus de fabrication

Les tubes sont fabriqués par extrusion. Les raccords à compression Roth pour le tube XPERT S5+ de DN 17x2 sont fabriqués par décolletage ou matricage et usinage. Les manchons de réparation à sertir en PPSU (pour le tube XPERT S5+ de dimension 17x2) sont fabriqués par injection.

## 2.6. Description de la mise en œuvre

### 2.6.1. Prescriptions générales

Bien que les tubes en PE-RT ne soient pas cités par ce DTU, les règles relatives aux « tubes en matériau de synthèse », définies dans le DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude », sont à respecter en tenant compte des dispositions spécifiques suivantes concernant :

- le déroulement du tube (DTU § 6.3.3.1),
- le rayon minimal de cintrage manuel (DTU § 6.3.3.2),
- le rayon minimal de cintrage avec outillage est de 5 fois le diamètre extérieur,
- le remplissage et la pression d'épreuve (DTU § 6.3.6.1),
- la réparation des tubes (DTU § 6.8.1).

### 2.6.2. Réalisation des assemblages

#### 2.6.2.1. Raccords à compression (tube de 17x2)

Le raccordement du tube sur le collecteur de plancher chauffant est exclusivement associé au raccord à compression décrit au paragraphe 3.121. Ce raccord est constitué d'un écrou  $\frac{3}{4}$ "', d'une bague de compression et d'un corps équipé de 1 joint torique en EPDM pour assurer l'étanchéité entre le corps et le tube, ainsi qu'une portée Eurokonus avec joint torique en EPDM pour l'étanchéité entre le collecteur et le raccord.

L'assemblage est réalisé par compression de la bague sur le tube en serrant l'écrou sur le collecteur.

### 2.6.2.2. Manchons de réparation Roth (tube de 17x2)

Les opérations de réparation à l'aide des manchons à sertir Roth doivent être réalisées en respectant les prescriptions du DTU 65.14.

Les assemblages doivent être effectués conformément à la documentation technique, comme suit :

- couper le tube à angle droit avec un coupe-tube,
- introduire le tube dans le raccord,
- positionner l'ensemble à sertir dans la mâchoire de la pince à sertir,
- procéder au sertissage

### 2.6.2.3. Raccords sous certification QB (tubes de DN 12x1,1-16x1,5-20x1,9)

La réalisation des assemblages doit être effectuée selon les dispositions du certificat du raccord.

---

## 2.7. Mode d'exploitation commerciale du produit

---

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

---

## 2.8. Résultats expérimentaux

---

Des essais ont été réalisés au CSTB sur les tubes et raccords dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique initial. Les résultats sont consignés dans les rapports d'essais CA 06-024, CA 09-031, CA 10-030, CFM 16-043, CANA 17-021 et QB 08 593 INS23/776 du CSTB.

Depuis la formulation de cet Avis Technique des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la certification QB. Les résultats obtenus permettent de vérifier la conformité de ce système aux spécifications annoncées.

---

## 2.9. Références

---

### 2.9.1. Données Environnementales<sup>1</sup>

Ce système 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.

### 2.9.2. Autres références

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

---

<sup>1</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

---

**2.10. Annexe du Dossier Technique**


---

<b>Essais</b>	<b>Spécifications</b>	<b>Fréquences</b>
Retrait à chaud (110 °C - 60 min)	< 2 %	1 fois par lot de matière première
Indice de fluidité à chaud (190 °C - 2,16 kg)	0,6 à 0,8 g/10min sur résine de base	1 fois par lot de matière première
Indice de fluidité à chaud (190 °C - 5 kg)	Écart tube / matière première $\leq$ 30%	1 fois par semaine et par dimension
Tenue à la pression	20 °C 10,0 MPa $t \geq$ 1 h	1 fois par semaine et par dimension
	95 °C ,6 MPa $t \geq$ 165 h	1 fois par semaine et par dimension
	95 °C 3,5 MPa $t \geq$ 1 000 h	1 fois par mois

**Tableau 4 – Essais sur produits finis (tubes)**