AVIS TECHNIQUE

# 22/22-2317_V3

Valide du **06 janvier 2026**

au **31 juillet 2027**

Sur le procédé

# RADPOL PIPES- PREINSULATED PIPE SYSTEM

**Famille de produit/Procédé :** Système de canalisations préisolées

**Titulaire(s) : Société RADPOL PIPES sp. z .o.o**

## 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°** 22 - Installations et réseaux hydrauliques intérieurs

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

## Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---|---|---|---|
| V3 | Cette version annule et remplace la version n°14.1/22-2317_V2 et ne fait l'objet d'aucune des modifications suivantes :<br>• Mise à jour de la directive européenne relative à la réglementation des appareils à pression §1.2.3.1.<br>• Mention de la société BRUGG, responsable de la formation du personnel de pose ainsi que de l'assistance technique §2.4.<br>• Ajout d'un paragraphe Certification §2.9.<br>• Reformulation du paragraphe résultats expérimentaux §2.10. | ANGAMOUTTOU José | KIRCHHOFFER Matthieu |
| V2 | Cette version annule est remplace l'Avis Technique 14.1/22-2317_V1 et fait l'objet de la modification suivante:<br>• Changement de la raison sociale,<br>• Changement de nom du procédé,<br>• Ajout de la mise en conformité avec le CCTG 70-1 "Fourniture, pose réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre". | ANGAMOUTTOU José | GIRON Philippe |
| V1 | Nouvelle demande d'Avis Technique | JAAFAR Walid | GIRON Philippe |

**Descripteur :**

Procédé d'isolation thermique et de protection contre la corrosion externe de canalisations enterrées pour transport de fluide à distance utilisé en génie climatique

# 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. Limites d'emploi ....4
1.2.3. Appréciation ....4
1.2.4. Prescriptions Techniques ....5
2. Dossier Technique....6
2.1. Coordonnées ....6
2.2. Description....6
2.3. Domaine d'emploi ....6
2.3.1. Emplois pour lesquels est demandé l'Avis ....6
2.3.2. Températures limites du fluide véhiculé....6
2.3.3. Limites d'emploi ....6
2.4. Assistance technique et formation du personnel ....6
2.5. Dispositions des éléments fabriqués....7
2.5.1. Liste des éléments préfabriqués et des accessoires ....7
2.5.2. Description de ces éléments....7
2.6. Système d'alarme ....8
2.7. Définition des matériaux constitutifs ....8
2.7.1. Caractéristiques des constituants....8
2.8. Dispositions de mise en œuvre....9
2.8.1. Conception du réseau ....9
2.8.2. Système de transport ....9
2.8.3. Dispositions relatives au stockage....9
2.8.4. Conditions de réparation ou de mise au rebut....10
2.8.5. Tranchées....10
2.8.6. Connexions – exécution....10
2.9. Certification....10
2.10. Résultats expérimentaux ....10
2.11. Références ....11
2.11.1. Données Environnementales ....11
2.11.2. Autres références ....11
2.12. Annexe du Dossier Technique....12
2.12.1. Description du processus de fabrication ....12
2.12.2. Contrôle en cours de la fabrication et sur produit fini ....12
2.12.3. Tableau de mise en œuvre....13

# 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

Procédé d'isolation thermique et de protection contre la corrosion externe de canalisations enterrées pour transport de fluide à distance.

L'élément de canalisation (tube, coude, té, ...) est isolé par de la mousse en polyuréthane injectée entre l'élément lui-même et une gaine extérieure en polyéthylène. L'isolation thermique et la protection contre la corrosion externe sont reconstituées au droit des assemblages par injection de mousse de polyuréthane et par mise en place de manchons ou de coquille.

Les tubes caloporteurs sont en acier de DN 20 au DN 1 000, en acier noir ou en acier galvanisé.

### 1.1.2. Identification

Les éléments du procédé RADPOL PIPES - PREISULATED PIPE SYSTEM sont identifiables par un marquage conforme au référentiel de certification et à la norme NF EN 253 +A1 comprenant notamment sur la gaine extérieure en polyéthylène :

- Identification du titulaire,
- L'année et la semaine de fabrication,
- N°ATEC.

## 1.2. Avis

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé.

Protection contre la corrosion externe et isolation thermique de canalisations de transport de fluides utilisés en génie climatique et sanitaire, à savoir :

- eau chaude et froide sanitaire,
- eau chaude,
- condensats noyés,
- eau glacée,
- eau glycolée.

Les limites d'utilisation dépendent du tube caloporteur. Elles sont :

- tube acier noir : 140°C,
- tube acier galvanisé : 60°C.

Pour les températures d'utilisation comprise entre 120°C et 140°C, le fabricant justifie de la tenue de la mousse pour la durée de vie considérée. La méthode de justification est indiquée dans la norme EN 253+A1.

### 1.2.2. Limites d'emploi

**Voirie**

Le CCTG 70-1 « Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre » précise les conditions de charges à prendre en compte dans le projet que ce soit en phase d'exécution, et en phase de fin d'exécution.

En cas de hauteur de couverture inférieure à 0.80 m, l'entreprise en informe le maître d'œuvre et propose une solution technique (dispositions constructives, modification de matériaux ou de la classe de résistance de la conduite...) dimensionnée sur la base des hypothèses communiquées par le maître d'ouvrage ou son représentant afin de préserver l'intégralité de la canalisation et de la chaussée.

### 1.2.3. Appréciation

#### 1.2.3.1. Satisfaction aux lois et règlement en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

- Les éléments du procédé ainsi que leur mise en œuvre permettent la réalisation de réseaux conformes à la réglementation (arrêté du 8 août 2013 portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de vapeur d'eau ou de surchauffée,
- Directive européenne n°2014/68 du 15/05/2014 réglementant les appareils sous pression.

**Prévention des accidents lors de la mise en œuvre**

Elle est normalement assurée, s'agissant de travaux de canalisations traditionnels. Pour la manipulation des produits d'isolation (polyol et isocyanate), des précautions d'emploi sont à prendre et sont rappelées sur les emballages des produits.

**Isolation thermique**

Les pertes calorifiques peuvent être appréciées lors de la conception du réseau.

**Protection contre la corrosion externe**

Le procédé peut être employé quel que soit le terrain. L'étanchéité contre les pénétrations externes d'eau est assurée par la conception des éléments (pièces préfabriquées, raccords d'isolation et d'étanchéité).

**Résistance aux effets de surcharge**

La conception du procédé prévoit les dispositions à prendre.

**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.

**Données environnementales**

Le système 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.

#### 1.2.3.2. Durabilité – Entretien

Mis en œuvre comme il est prévu, pour le domaine d'emploi accepté, les éléments constitutifs du procédé présentent une durabilité compatible avec la durée de vie des installations desservies par ces réseaux.

Compte tenu de la nature des tubes caloporteurs définis dans le Dossier Technique et de la nature des fluides pouvant être véhiculés, les problèmes de corrosion interne n'ont pas été abordés. Le respect des documents normatifs existants concernant ces problèmes est du ressort de l'utilisateur.

#### 1.2.3.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique établi par le demandeur.

#### 1.2.3.4. Mise en œuvre

Elle ne comporte pas de difficultés particulières pour un professionnel qualifié. Le personnel de pose a reçu une formation de la part du demandeur, sanctionnée par un certificat de qualification.

Il est remis au poseur et au maître d'œuvre un document indiquant dans le détail les recommandations de pose (manuel de pose), de manutention et de stockage des éléments. Les instructions de ce document doivent être scrupuleusement respectées.

Le demandeur fournit également une assistance technique qui comprend :

- étude détaillée, vérification et approbation des plans de l'installation,
- sur demande la réalisation des raccords d'isolation et d'étanchéité.

### 1.2.4. Prescriptions Techniques

La mise en œuvre du procédé RADPOL PIPES - PREINSULATED PIPE SYSTEM doit être réalisée conformément aux manuels de montage du fabricant. Ces manuels devront porter le numéro de l'Avis Technique et rappeler qu'ils tiennent lieu de Prescriptions Techniques de mise en œuvre du présent Avis. Le Groupe Spécialisé devra être informé de toute modification apportée à ces manuels.

La vérification de l'autocontrôle conformément au règlement de la certification, à la charge du fabricant, sera réalisée en usine une fois par an par le CSTB.

# 2. Dossier Technique

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

## 2.1. Coordonnées

- Désignation commerciale : RADPOL PIPES – PREISULATED PIPE SYSTEM
- Titulaire:
  Radpol Pipes sp.z.o.o.
  Kolonia Prawiedniki 57
  PL-20-515 Lublin
- Usine :
  Radpol Pipes sp.z.o.o.
  Kolonia Prawiedniki 57
  PL-20-515 Lublin

## 2.2. Description

Le principe du procédé RADPOL PIPES – PREISULATED PIPE SYSTEM est de protéger la canalisation en service par une gaine étanche, réalisée en polyéthylène PE-HD. Entre la gaine et le tube lui-même, une mousse de polyuréthane joue le rôle d'isolant thermique. Cette mousse est en place sur les éléments préfabriqués en usine, par contre elle est à mettre en œuvre sur le chantier pour la réalisation des raccords d'isolation. L'isolation de ces raccords se fait avec de la mousse de polyuréthane.

Le tube en acier métallique à protéger, la mousse de polyuréthane et le tube de polyéthylène forment un ensemble monobloc. Le procédé est dit "bloqué" ou "lié".

## 2.3. Domaine d'emploi

### 2.3.1. Emplois pour lesquels est demandé l'Avis

Système de canalisations préisolées enterrées (isolation thermique et protection contre la corrosion externe) pour le transport de fluide à distance ex. : eau froide.

### 2.3.2. Températures limites du fluide véhiculé

Les limites d'utilisation opérationnelles dépondent du tube de canalisation. Il s'agit de :

- Tube caloporteur en acier noir: 140 °C.
- Tube en acier galvanisé: 60 °C.

Pour des températures de fonctionnement comprises entre 120 °C et 140 °C, le fabricant justifie la durée de vie de la mousse pour une durée de vie donnée. La méthode de justification est indiquée dans la norme NF 253+A1.

### 2.3.3. Limites d'emploi

Le procédé peut être mis en œuvre dans toutes les conditions météorologiques, à condition qu'il dispose d'une protection adéquate et que la température extérieure reste inférieure à 60 °C. En cas de température négative, des précautions doivent être prises pour le préchauffage.

Hormis cette restriction, le procédé peut être utilisé quel que soit le type de terrain et quelle que soit sa configuration (pentes, etc...). Cependant, des précautions particulières doivent être prises dans les cas suivants :

- Traversée de routes :
  - sur la génératrice supérieure de 0,80 m minimum sous le revêtement routier,
  - en dessous de cette valeur, protection mécanique avec des dalles de béton (béton armé). Ces dispositions sont suffisantes pour garantir que le réseau est protégé sous une charge normale.
- Traversée de rivière, présence d'une nappe phréatique ou risque de cheminement d'eau par la tranchée :
  - une attention particulière doit être apportée par l'entrepreneur ou les exécutants à la réalisation et à la vérification des raccords d'isolation et l'étanchéité des joints.
- Présence d'obstacles ou d'autres canalisations :
  - une distance d'au moins 0,25 m doit toujours être prévue entre le tube extérieur en PE et l'obstacle ou autre tube qui le traverse. La distance minimale doit dans tous les cas être conforme à la norme en vigueur relative au tube ou à l'obstacle en question.

## 2.4. Assistance technique et formation du personnel

L'assistance technique fournie par la Société BRUGG comprend :

- l'élaboration détaillée, vérification et approbation des plans de l'installation,

- la conception et le traitement des réseaux,
- sur demande, la réalisation des raccords d'isolation et d'étanchéité.
- les recommandations de pose dont Le manuel de pose

La société RADPOL PIPES sp. z o.o La Société RADPOL garantit, par sous-traitance, la formation du personnel de pose en termes de raccordement et d'isolation à travers la société BRUGG. La formation confirmée par un certificat de qualification.

La mise en œuvre doit être effectuée par un professionnel qualifié. Ainsi, le personnel de pose et de montage doit avoir reçu une formation de la part du titulaire ou d'un organisme extérieur compétent pour la réalisation des raccords et de leur isolation. La formation de chaque monteur/poseur est validée ensuite par un certificat. Son renouvellement est annuel et est effectué par le titulaire. Le contenu de la formation du personnel de pose et la procédure de qualification et de son renouvellement doivent être conformes aux exigences du référentiel de certification QB 19 (cf. paragraphe 5).

## 2.5. Dispositions des éléments fabriqués

### 2.5.1. Liste des éléments préfabriqués et des accessoires

Les éléments suivants sont produits dans l'usine de production:

- longueurs droites (simple et doubles),
- tubes courbés,
- arches
- tés et branches,
- vannes,
- réductions,
- points fixes,
- compensateurs,

Les accessoires suivants sont fournis pour l'installation du réseau :

- manchons en PEHD,
- manchons thermorétractable,
- manchons à soudé électriquement,
- joints d'extrémité thermorétractables,
- rubans thermorétractables,
- bagues d'étanchéité en caoutchouc,
- coussins compensateurs.

### 2.5.2. Description de ces éléments

La longueur des extrémités non isolées est de 160 mm ±10 mm. Il peut aller de 150 mm à 250 mm.

**Longueurs droites**

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 253+A1.

Les longueurs droites sont produites dans des longueurs standard L = 6 m, 12 m ou 16 m selon le diamètre et la nature du tube caloporteur.

Les longueurs droites sont fabriquées dans la gamme de diamètre dN20-DN1000 mm et les épaisseurs de paroi typiques de 2,6 mm à 11,0 mm. Diamètres et épaisseurs de paroi inhabituels non répertoriés dans le catalogue – sur demande. Selon le tableau R1 – Annexe.

**Longueurs doubles**

Les longueurs sont fabriquées dans la gamme de diamètre DN20-DN200 mm et des épaisseurs de paroi typiques de 2,6 mm à 6,3 mm. Diamètres et épaisseurs de paroi inhabituels non répertoriés dans le catalogue – sur demande.

**Longueurs courbées**

Les longueurs courbées sont fabriquées dans la gamme de diamètre DN20-DN500 mm et les épaisseurs de paroi typiques de 2,6mm à 6,3mm et dans la longueur standard L = 6 m ou L = 12 m.

**Arches**

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 448.

Les arches sont fabriquées dans la gamme de diamètre DN20-DN1000 mm et les épaisseurs de paroi typiques de 2,6 mm à 11,0 mm. Diamètres et épaisseurs de paroi inhabituels non répertoriés dans le catalogue – sur demande. Les angles typiques α = 90°, 60°, 45°, 30°. Angles inhabituels 5° ≤ α ≤ 90°, gradués tous les 2°. La longueur totale des bras (L + L1) ne doit pas dépasser 3 m.

**Tés et branches**

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 448.

Les tés sont fabriqués dans la gamme de diamètre dN20-DN800 mm et les épaisseurs de paroi typiques de 2,6 mm à 11,0 mm. Diamètres et épaisseurs de paroi inhabituels non répertoriés dans le catalogue – sur demande.

**Vannes**

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 488.

Les vannes sont fabriquées dans la gamme de diamètre DN25-DN300 mm. Également disponibles avec une vanne d'évent/vidange ou deux vannes d'évent/vidange. Longueur L=1500 ou L=2000 mm.

**Réductions**

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 448.

Les réductions sont effectuées dans la gamme de diamètre DN32-DN700 mm et les épaisseurs de paroi typiques de 2,6 mm à 11,0 mm et en longueur standard L = 1000 ou L = 1500 mm. Diamètres et épaisseurs de paroi inhabituels non répertoriés dans le catalogue – sur demande.

**Points fixes**

Les points fixes sont produits dans la gamme de diamètre DN32-DN600 mm et les épaisseurs de paroi typiques de 2,6 mm à 11,0 mm et en longueur standard L = 2000 mm. Diamètres et épaisseurs de paroi inhabituels non répertoriés dans le catalogue – sur demande.

**Compensateurs**

Les compensateurs sont fabriqués dans la gamme de diamètre DN50-DN600 mm et la longueur standard L = 2500 mm.

**Bague d'étanchéité**

Le passage des pipelines à travers les cloisons des bâtiments est sécurisé par des bagues d'étanchéité en caoutchouc. Les anneaux en caoutchouc assurent l'étanchéité du passage et permettent au pipeline de se déplacer.

**Connectant**

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 489. Deux types de peuvent être utilisés:

- thermorétractable,
- électrofusion.

**Coussins compensateurs**

Les oreilles de compensation PE proposées par RADPOL PIPES sp.z.o.o. sont conçues pour l'installation de pipelines préisolés. Lors de l'assemblage, il convient de prêter attention à l'exécution des zones de compensation, c'est-à-dire de recouvrir tous les bras compensateurs de coussins compensatoires. Les coussins doivent être placés dans les endroits de mouvement prévu du pipeline juste avant le remblayage, selon le schéma inclus dans la conception.

Les oreilles compensateuses PE répondent aux exigences de la norme EN 13941-1 (annexe F).

**Tés ou branchements**

a. Tés demi-coquilles
   Ils sont utilisables jusqu'au diamètre 315. Ils sont réalisés et livrés dans les mêmes conditions que les manchons demi-coquilles.
   Ils sont constitués d'un manchon en té formé de 2 demi-coquilles, un manchon coudé à 45 ou 90° formé de 2 demi-coquilles, un tube acier coudé à 45° ou droit.
b. Tés préfabriqués
   Ils correspondent à la norme EN 448.
   Les tés sont préfabriqués en usine. Toutes les combinaisons de diamètre entre la branche principale et la branche de départ sont possibles.

**Joint d'extrémité thermorétractable**

Il protège l'isolation des tubes dans les bâtiments et les chambres de vannes.

## 2.6. Système d'alarme

Tous les éléments préisolés sont équipés d'un système d'alarme qui permet de détecter les fuites (systèmes nordiques ou autres) selon la commande du client**.**

## 2.7. Définition des matériaux constitutifs

### 2.7.1. Caractéristiques des constituants

#### 2.7.1.1. Tubes véhiculant le fluide caloporteur

Les tubes qui transportent le fluide caloporteur sont en acier noir, en acier galvanisé. Les conditions techniques pour l'approvisionnement des tubes de canalisation sont conformes à la norme NF EN 13941. Les tubes caloporteurs utilisés dans la production actuelle doivent être conformes aux normes Françaises ou équivalentes suivantes:

- Tubes acier noir :
  NF EN 10216-2 - Tubes sans soudure en acier pour service sous pression – Conditions techniques de livraison – Partie 2 : tubes en aciers allié et non allié avec caractéristiques spécifiées à température élevée.
  NF EN 10217-2 (ou -1) - Tubes sans soudure en acier pour service sous pression – Conditions techniques de livraison – Partie 2 : tubes soudés électriquement en aciers allié et non allié avec caractéristiques spécifiées à température élevée.
  NF EN 10217-5 - Tubes soudés en acier pour applications sous pression – Conditions techniques de livraison – Partie 5 : tubes soudés à l'arc immergé sous flux de poudre en acier allié et non allié avec caractéristiques spécifiées à haute température.
  NF A 49-115 - Tubes sans soudure filetables finis à chaud.
  NF A 49-141 - Tubes soudés à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression.
  NF A 49-250 - Tubes soudés à extrémités lisses du commerce avec ou sans conditions particulières de livraison.
- Tubes acier galvanisé :
  NF A 49-115 - Tubes sans soudure filetables finis à chaud.
  EN ISO 1461 – Revêtement de galvanisation à chaud de produits finis et en acier – Spécifications et méthodes d'essai.

#### 2.7.1.2. Isolant : mousse en polyuréthane

Les caractéristiques de la mousse sont conformes à la norme NF EN 253+A1.

- Densité: 55 kg/m³,
- Coefficient de conductivité thermique à 50 °C : 0,029 W/mK,
- Résistance à la compression: 0,30 MPa (ISO 844),
- Pourcentage de cellules fermées: min. 88 %,
- Absorption d'eau: 4 % après 90 min.

L'isolant est une mousse de polyuréthane rigide, dont l'agent moussant est le cyclopentane.

**Caractéristiques**

Des fiches de données sécurité (FDS) pour les composants de la mousse sont disponibles.

#### 2.7.1.3. Enveloppe de protection des éléments : tube en polyéthylène

Les tubes de boîtier en polyéthylène sont conformes à la norme NF EN 253+A1.

- Densité : 0,945 ;
- Limite d'élasticité : 19 MPa ;
- Allongement à la rupture : min. 350 % ;
- Coefficient de conductivité thermique λ50 : 0,43 W/mK.

La surface interne des tube en polyéthylène PE-HD est soumise à un processus de couronnement (CORONA) pour améliorer l'adhérence de la mousse de polyuréthane PUR.

## 2.8. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre devra être réalisée conformément au manuel de montage RADPOL. Pour la pose en caniveau, il faudra respecter les spécifications du DTU 65-9.

### 2.8.1. Conception du réseau

La norme européenne EN 13941 définit les principes de conception, de calcul et d'installation de systèmes de canalisations préisolés pour les réseaux souterrains de distribution d'eau chaude et les réseaux de transport avec des tubes conformes à la norme EN 253.

La conception du réseau est déterminée par la situation géographique, les diamètres de chaque section et la température de fonctionnement. Sur la base des données indiquées, un projet est élaboré et soumis au client pour accord ou acceptation.

Par ailleurs, l'emplacement et le dimensionnement des dispositifs prévus pour limiter les contraintes dans les longueurs droites sont déterminés. Toutefois, dans tous les cas, le réseau sera calculé pour que la contrainte axiale dans le tube caloporteur ne dépasse pas 90 % de la limite élastique à la température considérée. Les calculs doivent prendre en compte la profondeur d'enfouissement et la nature du sol.

L'emplacement sur le terrain doit être conforme au plan de réseau. Dans le cas de modifications substantielles, il est important que ces modifications soient notifiées et autorisées par une entreprise qualifiée pour leur approbation En outre, toute modification du réseau devra être réalisée à l'aide d'éléments appropriés.

### 2.8.2. Système de transport

Lors du transport, les tubes peuvent être empilés les uns sur les autres. Les manutentions brutales, les flèches importantes, les ballants, ainsi que tout contact avec des pièces métalliques comportant des angles vifs sont à proscrire.

Le déchargement brutal des éléments sur le sol est interdit.

La manutention au palan se fera en utilisant comme élingues, de larges sangles. L'emploi de câbles ou de chaînes est interdit.

Ils convient de boucher les extrémités des tuyaux en acier et protéger la mousse PUR de toute pénétration d'humidité.

Afin d'éviter tout risque de détérioration, les tubes doivent toujours être portés et non traînés sur le sol ou contre des objets durs.

### 2.8.3. Dispositions relatives au stockage

Dans le cas de grands chantiers de construction, il est nécessaire de planifier et de préparer des zones de stockage. La zone de stockage doit être nettoyée des articles qui pourraient endommager les éléments.

La pose d'éléments simples peut être effectuée jusqu'à une hauteur de deux mètres, sur un sol sec et droit. L'amortissement latéral doit être effectué sur des parois continues et lisses.

Les éléments simples peuvent être stockés à l'extérieur à condition que leurs extrémités soient sécurisées et ne soient pas dans l'eau.

La zone de stockage doit être protégée contre les risques d'inondation.

Les lits en mousse liquide harnachés doivent être conservés à l'abri de la lumière directe du soleil et à une température comprise entre 15 °C et 30 °C.

Le rétrécissement doit être stocké verticalement et ne doit pas être exposé à la lumière directe du soleil en l'absence de protection.

### 2.8.4. Conditions de réparation ou de mise au rebut

En cas de perforation ou d'endommagement du boîtier en PE, la pièce endommagée doit être coupée ou réparée avec une bande (joint). Les articles endommagés sur une grande surface doivent être mis au rebut. Les éléments qui se trouvaient partiellement dans l'eau doivent être raccourcis par des sections humides ou, dans le cas d'une humidité complète, mis au rebut.

### 2.8.5. Tranchées

La norme NF EN 13941 spécifie les exigences relatives au creusement de tranchées pour les tubes et au remblayage de la tranchée. L'espacement entre et autour des tubes doit être conforme aux instructions d'installation. La hauteur minimale du chevauchement doit être de 600 mm. Il est nécessaire de prendre en compte la dimension des principales fouilles. Il doit satisfaire à l'exigence de valeurs minimales de couverture. Dans les lieux de tube de soudage, des cavités sont prévues pour effectuer divers travaux (soudage et isolation). Le remblayage autour et au-dessus des tubes est effectué avec du sable jusqu'à 10 cm au-dessus du tube. Ensuite, la tranchée est recouverte de déblais. Enfin, il est nécessaire de placer le ruban d'avertissement à environ 30 cm au-dessus du tube.

### 2.8.6. Connexions – exécution

#### 2.8.6.1. Soudure

Les exigences de base pour le soudage sont spécifiées dans la norme NF EN 13941.

L'installation des tubes de chauffage doit être effectuée conformément aux règles de l'art et aux recommandations des instructions de montage.

#### 2.8.6.2. Tests d'étanchéité

Ils sont conçus pour vérifier l'étanchéité des équipes. Afin d'effectuer l'essai de pression, les tubes doivent être remplis d'eau et à une pression de 1,5 x la pression de service à un minimum de 6 bar. Il est recommandé d'effectuer un test hydraulique général pour tous les assemblages à la fois.

#### 2.8.6.3. Etablir des connexions de manchon

Les ensembles de raccords de tubes préisolés doivent être conformes aux exigences de la norme EN 489.

L'assemblage du connecteur est réalisé à l'aide d'un polyéthylène thermorétractable ou d'une électrofusion et d'un ensemble de mousses PUR harnachées. Suivez les instructions des instructions d'installation.

#### 2.8.6.4. Passages à travers les bâtiments et les chambres de vannes

L'étanchéité des entrées des bâtiments fournit une bague d'étanchéité en caoutchouc. La pointe d'étanchéité thermorétractable fournit une isolation contre la pénétration d'humidité.

#### 2.8.6.5. Tests de contrôle

Aucun essai autre que le test d'étanchéité et les tests CND des soudures n'a été spécifié.

#### 2.8.6.6. Remblayage

Une fois les activités d'assemblage et d'inspection effectuées, la tranchée peut être remblayée. Avant de faire le remblayage, qui doit être nettoyé, le sable autour des tubes doit être tassé. Enfin, il est recommandé de placer une bande d'avertissement.

## 2.9. Certification

Le procédé fait l'objet de la certification QB 19 « Systèmes pré-isolés » dont les caractéristiques certifiées de cette certification sont relatives aux exigences suivantes :

- spécifiques aux produits (cf. Paragraphe 2.8.1 de ce présent document),
- d'assistance technique,
- de formation du personnel.

## 2.10. Résultats expérimentaux

Les résultats expérimentaux nécessaires à l'évaluation de cet avis technique, réalisés dans un laboratoire accrédité conformément à la norme NF EN 253, ont été transmis au CSTB.

## 2.11. Références

### 2.11.1. Données Environnementales[1]

Le procédé 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.

### 2.11.2. 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

## 2.12. Annexe du Dossier Technique

### 2.12.1. Description du processus de fabrication

#### 2.12.1.1. Collecte des matières premières

Les matières premières sont collectées à l'usine et contrôlées avant le stockage (réception, contrôle qualité, certificat de conformité, respect de la commande).

#### 2.12.1.2. Préfabrication d'éléments simples

Les tubes en acier, les tubes de boîtier PE-HD et les composants en mousse de polyuréthane sont stockés en usine de manière à les maintenir à la bonne température conformément aux exigences du processus de production.

Les tubes de canalisation en acier sont traités par grenaillage, placés dans une gaine en polyéthylène et centrés avec des anneaux de centrage (supports).

La mousse de polyuréthane (PUR) est injectée entre le tubes de canalisation et le tubes de tubage par un dispositif qui distribue automatiquement le nombre de composants.

L'injection de mousse est effectuée sur une table de production plate inclinée.

#### 2.12.1.3. Arches, tés et branches

- Tubes en acier
  Les arches sont constituées de genoux pliés ou d'arcs auxquels des sections droites de tubes sont soudées. Les soudures sont effectuées par des soudeurs autorisés et qualifiés, conformément à des procédures d'exploitation normalisées.
- Revêtement en polyethylene
  Il se compose d'un arc segmenté de sections soudées bout à bout ou par soudage par extrusion.
- Isolation en polyurethane
  Il se compose de mousse de polyuréthane (PUR) injectée et moussée avec du cyclopentane.

### 2.12.2. Contrôle en cours de la fabrication et sur produit fini

Les composants en mousse utilisés sont maintenus à température par les circuits des machines, qui sont thermorégulés,

- Avant chaque production et au moins une fois par jour, les volumes, les échelles et les proportions de mélange sont verifies ;
- Les controls dimensionnels et visuels sont effectués sur les matières premières achetées, les produits semi-finis et les produits finis conformément à la norme NF EN 253+A1 ;
- Tous les tubes et raccords préisolés avec une étiquette indiquant le numéro de l'ordre de fabrication, les données techniques et la marque du tube ;
- Chaque machine à mousser (station de production) contient des paramètres et des quantités de composants à injecter,
- Les tests requis par la norme NF EN 253+A1 sont effectués par le laboratoire RADPOL ou sous-traités à des laboratoires externes.

### 2.12.3. Tableau de mise en œuvre

| Tube en acier | | | | Dimension de la gaine en PEHD | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | Od | Sans soudures | Soudé | Isolation STANDARD | PLUS isolation | Isolation PLUS PLUS | Longueur de la section |
| | [mm] | s [mm] | s [mm] | OD [mm] | OD [mm] | OD [mm] | L [m] |
| 20 | 26,9 | 2,6 | 2,6 | 90 | 110 | 125 | 6 |
| 25 | 33,7 | 2,6 | 2,6 | 90 | 110 | 125 | 6 |
| 32 | 42,4 | 2,9 | 2,9 | 110 | 125 | 140 | 6/12 |
| 40 | 48,3 | 2,9 | 2,9 | 110 | 125 | 140 | 6/12 |
| 50 | 60,3 | 2,9 | 2,9 | 125 | 140 | 160 | 6/12 |
| 65 | 76,1 | 2,9 | 2,9 | 140 | 160 | 200 | 6/12 |
| 80 | 88,9 | 3,2 | 3,2 | 160 | 200 | 225 | 6/12 |
| 100 | 114,3 | 3,6 | 3,6 | 200 | 225 | 250 | 6/12/16 |
| 125 | 139,7 | 4,0 | 3,6 | 225 | 250 | 315 | 6/12/16 |
| 150 | 168,3 | 4,5 | 4,0 | 250 | 315 | 400 | 6/12/16 |
| 200 | 219,1 | 6,3 | 4,5 | 315 | 400 | 450 | 6/12/16 |
| 250 | 273,0 | 7,1 | 5,0 | 400 | 450 | 500 | 6/12/16 |
| 300 | 323,9 | 7,1 | 5,6 | 450 | 500 | 560 | 6/12/16 |
| 350 | 355,6 | 8,0 | 5,6 | 500 | 560 | 630 | 6/12/16 |
| 400 | 406,4 | 8,8 | 6,3 | 560 | 630 | 710 | 6/12/16 |
| 500 | 508,0 | 11,0 | 6,3 | 630 | 710 | 800 | 6/12/16 |
| 600 | 610,0 | – | 7,1 | 800 | 900 | 1000 | 6/12/16 |
| 700 | 711,0 | – | 8,0 | 900 | 1000 | – | 6/12/16 |
| 800 | 813,0 | – | 8,8 | 1000 | – | – | 6/12/16 |
| 900 | 914,0 | – | 10,0 | 1100 | – | – | 6/12/16 |
| 1000 | 1016,0 | – | 11,0 | 1200 | – | – | 6/12 |

***Tableau R1 – Tubes acier***