

Avis Technique 14/13-1826

*Système de canalisations
préisolées
Preinsulated piping systems
Vorgedämmte Rohrleitungen*

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque CERTIFIE CSTB
CERTIFIED, dont la liste à jour est
consultable sur Internet à
l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations / certification des
produits et des services

Canalisations préisolées métalliques

PREMANT

Titulaire : German Pipe Industrie- und Fernwärmetechnik GmbH
Darrweg 43
DE-99734 Nordhausen

Tél. : (49) 36 31 46 26 70
Fax : (49) 36 31 46 26 7 78
Internet : www.germanpipe.de
E-mail : info@german-pipe.de

Usine : German Pipe Industrie- und Fernwärmetechnik GmbH
DE-99734 Nordhausen

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et
Documents Techniques d'Application
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 21 mars 2013



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 "Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 21 février 2013, la demande d'Avis Technique de la Société German Pipe GmbH sur le système de canalisations préisolées PREMANT. Le Groupe Spécialisé n°14 a formulé sur ce système l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat CERTIFIE CSTB CERTIFIED attaché à l'Avis, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

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, etc ...) 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 manchon.

Les tubes caloporteurs sont en acier noir (DN 20 au DN 1000) ou en acier galvanisé.

1.2 Identification

Les éléments du procédé portent sur la gaine extérieure en polyéthylène le nom du fabricant, un identifiant de l'usine de production et un marquage conforme à la norme EN 253.

2. AVIS

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 comprises entre 120 °C et 140 °C, le fabricant justifie de la durée de la mousse pour la durée de vie considérée. La méthode de justification est indiquée dans la norme EN 253.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements 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 6 décembre 1982 visant à la réglementation des canalisations de transport des fluides non inflammables ni nocifs, arrêté du 15 janvier 1962 visant la réglementation des canalisations d'usine et la Directive européenne n°97/23-CE réglementant les appareils sous pression).

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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 normalement assurée par la conception des éléments (pièces préfabriquées et raccords d'isolation et d'étanchéité).

Résistance aux effets de surcharge

La conception du procédé prévoit les dispositions à prendre.

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 tous les emballages des produits.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Mise 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.

2.2.3 Fabrication - Contrôle

Toutes les pièces sont fabriquées en usine. Les contrôles relatifs à la qualité de l'isolation et de la protection externe sont normalement effectués et permettent d'être assuré d'une suffisante constance de la qualité.

2.2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être effectuée par 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, 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.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

La mise en œuvre du procédé PREMANT devra 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 Cahier des 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, à la charge du fabricant, sera réalisée en usine une fois par an par le CSTB.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 28 février 2018.

Pour le Groupe Spécialisé n°14
Le Président
Marc POTIN

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale du procédé : PREMANT
- Nom et adresse du fabricant :
German Pipe Industrie- und Fernwärmetechnik GmbH
Darrweg 43
DE-99734 Nordhausen
- Nom et adresse du distributeur :
Brugg Tubes SAS
Route de la Gare d'Heyrieux
FR-69780 Saint Pierre de Chandieu

1.2 Domaine d'emploi

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. : chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire).

Températures limites du fluide véhiculé

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

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

Limites d'emplois

Le procédé peut être mis en oeuvre par tous temps, sous réserve d'avoir une protection adéquate et que la température extérieure reste inférieure à 60 °C.

Hormis cette restriction, le procédé peut être utilisé quel que soit le type de terrain et quelle que soit sa configuration (pentes...). Des précautions particulières sont toutefois à prendre dans les cas suivants :

- Traversée de route ou de voies ferrées.
- Recouvrement sur la génératrice supérieure de 0,60 m minimum sous le revêtement routier.
- En dessous de cette valeur, protection mécanique par dallots en béton armé.
- Ces dispositions sont suffisantes pour assurer la protection du réseau sous les charges normales de service.
- Traversée de rivière, présence d'une nappe phréatique ou risque de cheminement d'eau par la tranchée : une attention particulière doit être apportée par le ou les exécutants à la réalisation et à la vérification des raccords d'isolation et d'étanchéité.
- Présence d'obstacles ou d'autres canalisations : une distance de 0,25 m minimum devra toujours être ménagée entre le tube extérieur en PE et un obstacle ou une autre canalisation le croisant. Si cette distance ne peut pas être respectée, chaque tube extérieur en PE sera busé (buse béton ou PE-PVC) sur 0,50 m de part et d'autre de l'obstacle. Le supportage du tuyau dans la buse doit être étudié avec soin de telle sorte qu'il puisse se dilater librement sans risque d'être abîmé.

1.3 Assistance technique - Formation du personnel

L'assistance technique fournie par la Société Brugg Tubes SAS comprend :

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

La Société Brugg Tubes SAS organise également la formation du personnel de pose et de réalisation des raccords. Cette formation est sanctionnée par un certificat de qualification.

2. Principe du procédé - Description des éléments fabriqués

2.1 Principe du procédé

Le principe du procédé PREMANT est de protéger la canalisation en service par une gaine étanche, réalisée en polyéthylène. 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 oeuvre 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 à protéger, la mousse de polyuréthane et le tube de polyéthylène forment un ensemble monobloc. Le procédé est dit "bloqué" ou "lié".

2.2 Description des éléments fabriqués

2.2.1 Liste des éléments préfabriqués et des accessoires

Sont préfabriqués en usine les éléments suivants :

- longueurs droites,
- tubes courbes,
- coudes,
- tés et branchements,
- points fixes préfabriqués,
- robinetterie préisolée.

Les accessoires suivants peuvent être nécessaires pour la réalisation d'un réseau :

- manchons thermorétractables,
- manchons à bande électrosoudable,
- manchons de réduction,
- manchons de fin de ligne,
- joint d'étanchéité mural,
- coussins de dilatation,
- kit d'isolation.

2.2.2 Description de ces éléments

La longueur dégagée est pour toutes les pièces de 200 mm standard. Sur demande, celle-ci peut varier de 150 à 250 mm.

Longueurs droites

Les longueurs droites sont livrées en éléments de 6, 12 m suivant le diamètre et la nature du tube caloporteur (éventuellement 16 m). Il existe 3 séries d'épaisseur d'isolation pour certaines dimensions.

Tubes acier (voir tableau 1)

Les épaisseurs minimales des gaines sont conformes à la norme NF EN 253.

Tubes acier galvanisé (voir tableau 2)

Tubes courbés

Les tubes courbés sont d'angle variable, du DN 20 au DN 1000.

Manchons de raccordement

Les manchons correspondent à la norme NF EN 489.

Deux types de manchons peuvent être utilisés :

- manchon électrosoudable,
- manchon thermorétractable.

a) manchon thermorétractable (standard)

Il comprend deux bandes d'étanchéité, un manchon et deux manchettes latérales thermorétractables un bouchon à souder, les composants de la mousse PUR (Polyol et Isocyanate) et aussi un kit pour raccorder les fils d'alarme.

b) manchon électrosoudable EWELCON

Il est composé d'une plaque en PEHD dans laquelle sont intégrés un fil de cuivre permettant de réaliser la soudure et un capteur de température. Il comprend également un système de serrage et des bouchons à souder. La soudure est effectuée à l'aide d'un équipement spécifique faisant partie du système EWELCON.

Manchons de réduction

La longueur est de 700, 900 et 1200 mm selon le diamètre. Toutes les dimensions nécessaires sont livrables.

Coudes

Ils sont préfabriqués.

Ils correspondent à la norme NF EN 448.

Ils sont utilisables du diamètre 20 jusqu'au diamètre 1000.

Il existe des coudes courts à 90 °, 45 ° et autres selon demande à branches égales (0,5 m à 1,5 m selon le DN) et des coudes à 90 ° de 1 m x 2 m, 1,1 m x 2 m, 1,5 m x 2 m selon le DN.

Tés ou branchements

Ils sont préfabriqués.

Ils correspondent à la norme NF EN 448.

Toutes les combinaisons de diamètre entre la branche principale et la branche de départ sont possibles. Ils sont à embranchement coudé à 90 °, 45 ° ou à embranchement parallèle.

Pièces de tubes réduits

Ces pièces vont du DN 25 au DN 1000.

Points fixes

Ils sont préfabriqués en usine.

La plaque d'acier est calculée pour que la contrainte sur les soudures soit maintenue dans des limites acceptables.

Passages de murs

Ils sont utilisés pour une traversée de mur ou une entrée de bâtiment afin d'obtenir l'étanchéité à l'eau sans bloquer la dilatation. Ils sont constitués d'un joint en néoprène ou d'une manchette de traversée.

Terminaisons de réseaux

Ces éléments peuvent être utilisés pour terminer provisoirement une installation. Après avoir fermé l'extrémité du tube caloporteur, un manchon est mis en place. Le raccordement se fait comme pour une longueur droite.

Manchon terminal rétractable

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

Coussins

Ils sont utilisés pour reprendre la dilatation dans les changements de direction.

Les coussins de dilatation sont décrits dans le § 5.5 de la norme NF EN 13941.

Éléments de robinetterie préisolés

Ils correspondent à la norme NF EN 488. Les exigences générales, le marquage et la documentation relatifs à ces robinets sont décrits dans le § 5.6 de la norme NF EN 13941.

2.3 Systèmes d'alarme

Ce sont des systèmes de détection de fuites Brandes ou Nordic – selon indication du client.

3. Définition des matériaux constitutifs

3.1 Caractéristiques des constituants

3.11 Tubes véhiculant le fluide caloporteur

Les tubes caloporteurs utilisés en fabrication courante sont conformes aux normes françaises suivantes ou équivalentes :

- 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 alliés et non alliés 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 alliés et non alliés 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 alliés et non alliés 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 galvanisés :

NF A 49-115 - Tubes sans soudure filetables finis à chaud.

3.12 Isolant : mousse de polyuréthane

Mousse rigide de polyuréthane à base d'isocyanate et de polyol.

Caractéristiques :

- densité: $\geq 60 \text{ kg/m}^3 \pm 2 \%$,
- coefficient de conductivité à 50 ° C : 0,0265 W/m°C,
- résistance à la compression :
 - à 20 ° C : 0,45 MPa (norme ISO 844)
 - à 50 ° C après vieillissement : 0,33 MPa,
- % de cellules fermées : 90 %,
- absorption 4 % eau bouillante après 90 min.

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

3.13 Enveloppe de protection des éléments : tube en polyéthylène

Les caractéristiques des tubes en polyéthylène sont conformes à la norme NF EN 253.

3.2 Description du processus de fabrication

3.21 Réception des matières premières

Les matières premières sont réceptionnées en usine et vérifiées avant le stockage (contrôle qualité, certificat d'origine, conformité à la commande).

3.22 Préfabrication des éléments droits

Les tubes, les enveloppes PE et les composants de la mousse de polyuréthane sont stockés à l'usine de manière à les maintenir à température ambiante.

Les tubes caloporteurs sont grenailés et disposés à l'intérieur de l'enveloppe en polyéthylène et centrés à l'aide de supports.

La mousse de polyuréthane est injectée par un appareil contrôlant automatiquement la quantité de produits.

L'injection de la mousse se fait sur une matrice à plan incliné.

3.23 Coudes et tés

- a) Tubes acier

Les coudes sont constitués soit de tubes cintrés ou de courbes sur lesquelles sont soudées des longueurs droites. Les soudures sont réalisées par des soudeurs agréés selon des modes opératoires homologués.

- b) Gaine polyéthylène

Elles sont constituées de longueurs droites soudées au miroir ou par extrusion.

- c) La mousse de polyuréthane est injectée.

Les exigences pour les coudes et les tés sont définis dans le § 5.2.4 de la norme NF EN 13941.

3.24 Contrôles en cours de fabrication

- Les résines utilisées sont maintenues à température par les circuits des machines qui sont thermorégulées.
- Différents contrôles, notamment dimensionnels et visuels sont effectués sur les produits achetés, semi-finis et finis conformément à la norme NF EN 253.

Chaque poste de fabrication consigne sur un registre toutes les caractéristiques du tube ou des pièces à injecter ainsi que le numéro des lots de résine utilisée.

Les essais imposés par la norme NF EN 253 sont réalisés par German Pipe GmbH ou confiés à une Société extérieure.

4. Description de la mise en oeuvre

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

4.1 Conception du réseau

La norme européenne NF EN 13941 spécifie les règles de conception, de calcul et d'installation de systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour réseaux enterrés de distribution et de transmission d'eau chaude avec des tuyaux conformes à la norme NF EN 253.

Les documents relatifs à la conception sont décrits dans le § 4.5 de la norme.

Le projet de réseau est déterminé par le client à partir de l'implantation géographique possible, des diamètres de chaque tronçon et de la température de fonctionnement. A partir de ces données, un plan est établi et soumis à la Société Brugg Tubes SAS (en liaison éventuellement avec la société German Pipe GmbH) pour accord ou observation.

Par ailleurs, l'emplacement et le dimensionnement des dispositifs prévus pour limiter les contraintes dans les longueurs droites sont déterminés par le Société Brugg Tubes SAS (en liaison éventuellement avec la société German Pipe GmbH). 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 terrain.

L'implantation sur le site doit être conforme au plan de tracé. Dans le cas de modifications indispensables, il importe que ces changements soient soumis et autorisés par la Société Brugg Tubes SAS (en liaison éventuellement avec la société German Pipe GmbH) seule qualifiée à les approuver.

En outre, toute modification du réseau devra être réalisée à l'aide d'éléments appropriés.

4.2 Disposition 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 ou des haubans. L'emploi de câbles ou de chaînes est interdit.

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

4.3 Dispositions de stockage

Pour les chantiers importants, il est nécessaire de prévoir et de préparer un parc de stockage. L'aire de stockage doit être débarrassée des grosses pierres ou autres objets qui pourraient endommager les éléments.

Le gerbage des éléments droits peut être fait jusqu'à une hauteur de deux mètres, sur un sol sec et uni. Le calage latéral doit être effectué sur parois continues et lisses.

Les éléments droits peuvent être stockés à l'extérieur à condition que leurs extrémités soient obturées et ne se trouvent pas dans l'eau.

Les raccords et les accessoires doivent être stockés sur des madriers ou des palettes en bois, si possible sous abri et au sec.

4.4 Conditions de rebut

Si l'enveloppe PE d'une longueur droite est percée ou a reçu un choc, la partie endommagée de celle-ci doit être sectionnée. Les éléments ayant séjourné longtemps dans l'eau doivent être rebutés.

4.5 Tranchées

La norme NF EN 13941 fixe des exigences concernant l'excavation de la tranchée du tuyau (§ 7.3) et le remblayage de la tranchée (§ 7.8). Les espacements entre et autour des canalisations seront conformes au manuel de pose. La hauteur minimale de recouvrement est de 600 mm. La cote à considérer pour la profondeur de tranchées des canalisations principales doit être telle qu'elle permette le respect des valeurs minimales de recouvrement compte tenu de la surélévation au niveau des piquages.

Aux emplacements de soudure de la conduite, des niches sont prévues pour effectuer les différents travaux (soudure, isolation). La fouille est élargie de 20 cm de chaque côté et de 35 cm en dessous sur une longueur de 1,80 m.

Les canalisations doivent reposer sur des étais en mousse rigide (éventuellement des sacs de sable) distants d'environ 1 m des zones de soudure.

Le remblayage autour et au dessus des canalisations se fait par du sable jusqu'à 10 cm au dessus de la canalisation. Ensuite la fouille est remblayée avec le matériel excavé. Il est recommandé après cette opération, de mettre en place un grillage de signalisation.

4.6 Assemblages - Exécution

4.6.1 Parties courantes

4.6.1.1 Soudures

Les exigences minimales de soudage sont définies dans le § 7.5 de la norme NF EN 13941.

Les manchons thermorétractables doivent être mis en place sur le tube avant la soudure.

Les assemblages des tubes caloporteurs sont réalisés conformément aux règles de l'art.

Les tubes galvanisés peuvent être raccordés par des systèmes d'accouplement Straub ou Norma. Selon la demande, ils peuvent être raccordés avec le système Victaulic.

4.6.1.2 Epreuves

Les épreuves à la pression sont réalisées avant l'isolation des assemblages immédiatement après leur exécution.

Elles sont destinées à vérifier l'étanchéité de ceux-ci.

Pour réaliser cette épreuve, remplir les canalisations d'eau et appliquer une pression égale à 1,5 fois la pression de service avec un minimum de 6 bar puis le cas échéant marteler les soudures afin de vérifier qu'elles ne subiront pas de dommages provoqués par les contraintes engendrées par la mise en température du réseau et de la dilatation en résultant. Il est recommandé en fin d'exécution des soudures, de procéder à une épreuve hydraulique générale, de sorte que tous les assemblages puissent être simultanément vérifiés.

Dans certains cas, il est possible de réaliser l'isolation des assemblages avant l'épreuve hydraulique à condition que chaque soudure ait été radiographiée auparavant.

Les essais non destructifs des soudures sont décrits dans le § 7.5.7.5 de la norme NF EN 13941.

4.6.1.3 Réalisation des assemblages

Les Kit-Joints seront réalisés selon des indications de German Pipe GmbH.

L'isolation et la reconstitution de la protection contre la corrosion externe sera réalisée au moyen des manchons définis précédemment. Les instructions contenues dans le manuel de montage sont à respecter scrupuleusement.

L'isolation sera réalisée par remplissage de mousse polyuréthane. Les pochettes prédosées du fabricant seront de préférence à utiliser.

4.6.2 Autres assemblages

Les pièces préfabriquées s'assemblent comme des longueurs droites.

4.7 Prise en compte des variations de température

Les variations de température se traduisent par des dilatations ou des mises en contrainte du réseau. Les dispositifs pour permettre ces dilatations et limiter les contraintes dans le réseau doivent être prévus dès la conception de celui-ci. Ils doivent être tels que, dans tous les cas 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 terrain.

Les composants appropriés prévus sur le plan doivent être utilisés et les règles de pose respectées.

En fonction du tracé du réseau et des conditions de service, plusieurs types de pose peuvent être utilisés.

4.7.1 Reprise des dilatations dans les changements de direction - Pose sans précontrainte

Les variations de longueur sont reprises dans les changements de direction. Les longueurs droites maximales admissibles entre un point fixe réel ou fictif et un changement de direction dépendent du diamètre du tube caloporteur, du diamètre de la gaine et de la hauteur de remblai.

4.7.2 Pose avec précontrainte

La technique de mise en précontrainte thermique garantit que la section de la tuyauterie sera exempte de contrainte à une température moyenne, et que les écarts de température du réseau seront convertis en contraintes, et non en mouvements. La mise en précontrainte peut s'effectuer à l'eau, à la vapeur ou à l'électricité.

La méthode nécessite :

- la régulation du préchauffage,
- une source de chaleur,
- le réchauffement par sections,
- une tranchée ouverte au cours de la mise en précontrainte.

4.8 Exécution des points singuliers

Les points singuliers considérés sont :

- piquages, branchements,
- réductions,
- entrées de bâtiments - traversées de murs,
- chambres de dilatation - chambres de vannes,
- raccordement avec d'autres systèmes.

Il faut toujours utiliser les accessoires prévus par le constructeur et respecter les instructions contenues dans le manuel de montage.

4.81 Piquages - Branchements

Ils sont exclusivement réalisés à l'aide de tés préfabriqués.

4.82 Entrées de bâtiments, de chambres de vannes ou de dilatation - Traversées de murs

L'étanchéité des entrées de bâtiment est assurée par une bague de néoprène ou par un manchon de traversée de mur. Un manchon terminal thermorétractable placé en bout de la tuyauterie protégera l'isolation contre les infiltrations d'humidité. Il est impératif de mettre ce manchon en place avant raccordement sur le réseau intérieur.

4.83 Réductions

Le raccordement est identique à celui d'une longueur droite.

4.9 Essais - Contrôles

Aucun autre essai que la mise en pression hydraulique et le martelage des soudures n'est spécifié.

4.10 Remblaiement

Une fois les opérations d'assemblage et les contrôles effectués, la tranchée peut être remblayée. Toutefois, avant d'effectuer ce remblai qui doit être expurgé, le sable entourant les canalisations doit être damé. Il est recommandé après cette opération, de mettre en place un grillage de signalisation.

5. Mode d'exploitation commerciale du procédé

La Société German Pipe GmbH possède un représentant pour la France qui est:
Brugg Tubes SAS à St Pierre de Chandieu.

B. Références

B1. Données Environnementales et Sanitaires

Ce produit ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

B2. Autres références

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

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 - Tubes acier

DN	Dimensions du tube Dext (mm)	Dimension de la gaine en PE DN (mm)			Longueur (m)
		Série 1	Série 2	Série 3	
20	26,9	90	110	125	6
25	33,7	90	110	125	6
32	42,4	110	125	140	6
40	48,3	110	125	140	6
50	60,3	125	140	160	6/12
65	76,1	140	160	180	6/12
80	88,9	160	180	200	6/12
100	114,3	200	225	250	6/12
125	139,7	225	250	280	12
150	168,3	250	280	315	12
200	219,1	315	355	400	12
250	273,0	400	450	500	12
300	323,9	450	500	560	12
350	355,6	500	560	630	12
400	406,4	560	630	670	12
450	457,2	630	670	710	12
500	508,0	710	800	900	12
600	610,0	800	900	1000	12
700	711,0	900	1000	1100	12
800	813,0	1000	1100	1200	12
900	914,0	1100	1200		12
1000	1016,0	1200			12

Tableau 2 - Tubes acier galvanisé

DN	Dimensions du tube Dext (mm)	Dimension de la gaine en PE DN (mm)			Longueur (m)
		Série 1	Série 2	Série 3	
1/2	21,3	90	110	125	6
3/4	26,9	90	110	125	6
1	33,7	90	110	125	6
1 1/4	42,4	110	125	140	6
1 1/2	48,3	110	125	140	6
2	60,3	125	140	160	6
2 1/2	76,1	140	160	180	6
3	88,9	160	180	200	6
4	114,3	200	225	250	6