

Avis Technique 14/08-1227*V1

Edition intégrant le modificatif 14/08-1227*01 Mod

Canalisations préisolées
Preinsulated piping systems
Vorgedämmte Rohrleitungen

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, 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

Polyuretub 130

Titulaire : Inpal Industries
ZAC Chapotin
238 rue des Frères Voisin
FR-69970 Chaponnay
Tél. : 04 78 69 63 20
Fax : 04 72 71 89 52
E-mail : pu130@inpal.fr

Usines : Inpal Industries
Rue de Metz
FR-57320 Bouzonville
Tél : 03 87 78 46 46
Fax : 03 87 78 28 71

Inpal Industries
ZI des Vauguilletes
10-12 rue des Grahuches
FR-89100 Sens

Tél : 03 86 83 12 00
Fax : 03 86 83 12 01

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 11 février 2009



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - 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 1^{er} février 2008 et le 7 novembre 2008 la demande de modificatif de l'Avis Technique 14/08-1227 relatif au système de canalisations préisolées POLYURETUB 130 fabriqué par la société INPAL INDUSTRIES. Il a formulé sur ce système, l'Avis Technique ci-après. Cette version consolidée résulte de la prise en compte de la certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED. 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

Système de canalisations préisolées enterrées (isolation thermique et protection contre la corrosion externe) pour le 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 manchettes thermorétractables.

Les tubes caloporteurs sont en acier (DN 15 à 1000) ou d'autres matières sur demande (cuivre, acier galvanisé, inox...).

1.2 Identification

Les éléments du système portent sur la gaine extérieure en polyéthylène le nom du fabricant et un marquage conforme à la norme NF EN 253.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé.

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 : inférieure à 140°C,
- tube acier galvanisé : inférieure à 60°C,
- tube cuivre : inférieure à 120°C.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Le système permet de satisfaire aux lois et règlements en vigueur.

Les éléments du système 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).

Isolation thermique

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

Protection contre la corrosion externe

Le système 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 système 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 dans un livret joint à l'emballage des produits.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Mis en œuvre comme il est prévu, pour le domaine d'emploi accepté, les éléments constitutifs du système 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

Le demandeur assure la formation complète du personnel sur les méthodes de pose et la technologie du système (formation du personnel de pose effectuée par le fabricant ou par un organisme extérieur).

La pose du système ne peut être effectuée que par du personnel du demandeur ou par du personnel d'autres entreprises qui ont suivi la formation complète décrite précédemment.

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

Le demandeur assure également une assistance technique qui comprend :

- l'étude détaillée, vérification et approbation des plans de l'installation, conception et calcul des réseaux, prise en compte des éventuels obstacles au tracé et validation des contraintes induites dans les canalisations,
- la visite des chantiers.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

La mise en œuvre du système POLYURETUB 130 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 système dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 28 février 2013

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette version consolidée résulte de la prise en compte de la certification CERTIFIE CSTB CERTIFIED attachée à l'Avis Technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 14
Dominique POTIER

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Alain DUIGOU

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité – Domaine d'emploi

Désignation commerciale du système

Système POLYURETUB 130

Nom et adresse du fabricant

Siège	Usines
INPAL Industries ZAC Chapotin 238 rue des Frères Voisin FR-69970 Chaponnay	INPAL Industries Rue de Metz FR-57320 Bouzonville
	INPAL Industries ZI des Vauguilletes 10-12 rue des Grahuches FR-89100 Sens

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 : inférieure à 140°C,
- tube acier galvanisé : inférieure à 60°C,
- tube cuivre : inférieure à 120°C.

Limites d'emplois

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

Hormis cette restriction, le système 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 0,40 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 étanchéité.
- Présence d'obstacles ou d'autres canalisations :
Une distance minimum devra toujours être ménagée entre le tube extérieur en PE et un obstacle ou une autre canalisation le croisant suivant la norme NF P 98-332. Si cette distance ne peut pas être respectée, chaque tube extérieur en PE sera busé (buse béton ou fibre-ciment) 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.

1.2 Assistance technique – Formation du personnel

L'assistance technique fournie par la société INPAL comprend :

- l'étude détaillée, vérification et approbation des plans de l'installation,
- la conception, le calcul des réseaux et description des points particuliers,
- sur demande, la réalisation des jonctions (isolation et étanchéité),
- la formation du personnel de pose (par le fabricant ou par un organisme extérieur) sur les méthodes de mise en oeuvre et la technologie du système Polyuretub 130 et de réalisation des raccords et de leur isolation,

- la formation des ouvriers à la manipulation des résines polyuréthanes et aux consignes de sécurité à respecter.

2. Principe du système – Description des éléments fabriqués

2.1 Principe du système

Le principe du système POLYURETUB 130 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 mise 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.

Le tube caloporteur, la mousse de polyuréthane et le tube de polyéthylène forment un ensemble monobloc, le système 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,
- coudes,
- tés et branchements,
- points fixes préfabriqués,
- compensateurs de dilatation préisolés,
- réductions préfabriquées,
- robinetteries préisolées.

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

- manchettes de réduction en polyéthylène,
- manchettes de fin de ligne,
- manchettes de pénétration,
- coussins de dilatation,
- coiffes thermorétractables,
- kits d'isolation,

En conformité avec les normes NF EN 253, NF EN 448, NF EN 488.

2.2.2 Description de ces éléments

La longueur dégagée, pour toutes les pièces, est d'au moins 150 mm.

Longueurs droites (voir tableau 1)

Les longueurs droites sont livrées en éléments de 6 ou 12 m suivant le diamètre et la nature du tube caloporteur. Des longueurs spécifiques peuvent être fournies sur demande.

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

D'autres dimensions et d'autres tubes (cuivre ou galvanisé) peuvent être fabriqués sur demande.

Des diamètres de gaines différents peuvent être utilisés. Pour les faibles isolations (diamètres inférieurs à ceux du tableau), il faudra s'assurer que la gaine PE ne puisse être portée à une trop haute température (50°C maxi).

Kits de raccordement

Les kits correspondent à la norme NF EN 489.

Six types de kits peuvent être utilisés :

- manchette en PEhd et 2 bandes d'extrémité thermorétractables,
- manchette en PEhd thermorétractable,
- manchette en PEhd thermorétractable et 2 bandes thermorétractables,
- film de protection et bande de protection thermorétractable,
- manchette en PEhd électrosoudable,
- manchette en PEhd thermorétractable pour courbes.

Réductions

Les manchettes de réduction sont soit thermoformées (si le diamètre le permet), soit chaudronnées.

Coudes

Les coudes sont préfabriqués en usine. Les coudes standard sont à 45° et 90° et sont à branches égales de 1 m ou plus suivant le diamètre. Sur demande, d'autres types de coudes peuvent être réalisés.

Tés ou branchements

Les tés sont préfabriqués en usine. Toutes les combinaisons de diamètre entre la branche principale et la branche de départ sont possibles.

Points fixes (voir tableau 2)

Ils sont préfabriqués en usine en longueur de 2 m.

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

Passages de murs

Ce sont des joints en néoprène qui sont utilisés pour une traversée de mur ou une entrée de bâtiment afin d'obtenir une protection contre les infiltrations d'eau sans bloquer la dilatation.

Kits de fin de ligne

Ces éléments permettent de terminer provisoirement une installation et de protéger l'extrémité du tube acier, au niveau de son interruption.

Compensateurs de dilatation

En standard, ce sont des compensateurs préisolés en usine qui se mettent en place comme une longueur droite. Ils sont livrés prétendus et ne nécessitent aucune intervention avant mise en chauffe. Ils sont livrés en longueur standard de 2 m.

Sur demande, des compensateurs de type monocycle peuvent être mis en œuvre. Ils absorbent lors de la première mise en chauffe du réseau, les dilatations d'une longueur de canalisation déterminée et sont alors bloqués par soudure.

Coussins

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

Éléments de robinetterie préisolés

Ce sont des robinets à boisseau sphérique qui peuvent être équipés de prise de purge et/ou de vidange. La commande se trouve à l'intérieur d'un tube en PE.

Kits d'isolation

Ils sont à base de mousse polyuréthane et répondent aux exigences de la norme NF EN 489.

2.3 Système d'alarme

La société INPAL propose un système d'alarme qui émet un signal lorsqu'une section de réseau est endommagée ou qu'il y a présence d'humidité autour du tube d'acier. Il permet également de localiser la section de réseau défectueuse.

Lors de la fabrication des éléments du système, des fils sont placés dans le matériau isolant et établissent ainsi un circuit d'alarme dans tout le réseau.

3. Définition des matériaux constitutifs

3.1 Caractéristiques des constituants

3.1.1 Tubes véhiculant le fluide caloporteur

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

- Tubes acier noir :
 - Tubes soudés :
Selon normes NF EN 10217-2, NF EN 10217-5, NF EN 10217-1, NF A 49-141, NF EN 10255.
 - Tubes sans soudures :
Selon normes NF EN 10216-2, NF EN 10216-1, NF A 49-115.
- Tubes cuivre :
 - NF EN 1057 - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage.
- Tubes acier galvanisé :
 - Tubes selon normes NF EN 10217-1, NF A 49-115, NF EN 10255, galvanisation à chaud conformément à la norme EN ISO 1461.

3.1.2 Isolant : mousse de polyuréthane

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

3.1.3 Enveloppe de protection des éléments : tube en polyéthylène

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

3.1.4 Supports et éléments de centrage du tube caloporteur dans l'enveloppe de protection

Le tube caloporteur est centré dans l'enveloppe extérieure en polyéthylène au moyen de supports en polypropylène. La gaine PE subit un traitement de type Corona destiné à augmenter l'accrochage de la mousse sur la gaine.

3.2 Description du processus de fabrication

3.2.1 Préfabrication des éléments droits

Les composants de la mousse de polyuréthane sont stockés de façon à les maintenir à une température de 20°C. Il en est de même pour les tubes et les gaines, lors de la mise en œuvre.

Les tubes acier sont dégraissés, séchés et brossés (grenailage, sablage,...) si le degré de corrosion est élevé. Une couche anti-corrosion peut être appliquée sur le tube.

Les centreurs sont placés sur le tube caloporteur. Leur nombre est fonction de la longueur et du diamètre du tube.

L'ensemble est ensuite glissé dans la gaine. Les extrémités sont obstructuées à l'aide de culasses.

Le polyuréthane est injecté. L'opération d'injection de la mousse est pilotée automatiquement, les machines étant programmées suivant les diamètres, volumes, longueurs.

3.2.2 Coudes et tés

- Tubes acier
 - Les coudes sont constitués soit de tubes cintrés ou de courbes du commerce sur lesquelles sont soudées des longueurs droites. Les soudures sont réalisées par des soudeurs agréés selon des modes opératoires homologués.
- Gaine polyéthylène
 - Elles sont constituées de longueurs droites soudées au miroir ou par extrusion. Les soudures sont réalisées par des soudeurs agréés selon des modes opératoires homologués.
- La mousse de polyuréthane est injectée.

3.2.3 Points fixes

Une bride d'ancrage est soudée au milieu du tube caloporteur. Une virole en acier de diamètre légèrement supérieur à celui de la gaine est soudée sur la bride. La gaine PE est introduite sous cette virole, l'injection de polyuréthane est effectuée et une bande thermorétractable est mis en place pour assurer l'étanchéité entre la gaine et la virole.

3.2.4 Contrôles en cours de fabrication

La société procède à des contrôles internes conformément aux exigences du référentiel de la marque « CERTIFIE CSTB CERTIFIED ».

- Les résines utilisées sont maintenues à température par les circuits des machines qui sont thermo régulés.
- Avant chaque production et au moins une fois par jour, les volumes, les poids injectés et les rapports de mélange sont contrôlés.
- Différents contrôles, notamment dimensionnels et visuels sont effectués sur les produits achetés, semi-finis et finis conformément à la norme NF EN 253.

Chaque tube et chaque accessoire portent une étiquette sur laquelle sont indiqués le numéro d'Avis Technique et la marque du tube. Cette étiquette est placée en fin d'opération et après contrôle.

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 utilisés.

4. Description de la mise en œuvre

La mise en œuvre devra être réalisée conformément au manuel de montage INPAL.

4.1 Conception du réseau

Le projet de réseau est déterminé par le client à partir de l'implantation géographique possible des diamètres de chaque portion du réseau et de la température de fonctionnement. L'approbation du plan ainsi établi avec l'emplacement et le dimensionnement des dispositifs prévus pour limiter les contraintes dans les longueurs droites doit être donnée par INPAL INDUSTRIES y compris dans tous les cas de modifications indispensables de l'implantation du réseau. 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. A l'aide des caractéristiques de fonctionne-

ment des réseaux, une vérification de la tenue à la fatigue est effectuée. Les calculs doivent prendre en compte la profondeur d'enfouissement et la nature du terrain.

Chaque modification du réseau, changement de direction, piquage doit être exécuté en utilisant l'élément préfabriqué adapté.

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. 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 à l'abri de tout risque d'inondation.

Les longueurs droites doivent être stockées sur un sol uni.

La hauteur des tubes stockés ne doit jamais excéder 2 m. Ne jamais enlever les protections d'extrémités avant la pose.

Les produits d'isolation de jonction (composants du polyuréthane) doivent être stockés dans un local fermé à une température comprise entre 15 et 35°C et ne doivent pas être exposés au gel ni aux rayons directs du soleil.

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

Les espacements entre et autour des canalisations seront conformes au manuel de pose. La hauteur minimale de recouvrement est de 400 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). Ces niches doivent être assez grandes pour faire les travaux dans de bonnes conditions.

Les canalisations doivent reposer dans un lit de sable (10 cm au dessus et en dessous) compacté et nivelé.

Avant remblai, les madriers ayant servi à maintenir le tube pendant l'exécution des soudures et l'isolation des assemblages doivent être enlevés. Le remblayage autour et au dessus des canalisations se fait par couches successives. Chaque couche doit être compactée. Il est recommandé après cette opération, de mettre en place un grillage de signalisation.

4.6 Manutention des éléments pour mise en place dans la tranchée

Dans certains cas, il est possible de faire les assemblages en dehors de la tranchée (fonction du diamètre du tube et des engins de manutention). Les canalisations reposent alors sur des traverses de surface plane (10 cm mini) et en nombre suffisant pour éviter des efforts anormaux sur les tubes.

4.7 Assemblages - exécution

4.7.1 Parties courantes

4.7.1.1 Soudures

Les assemblages des tubes caloporteurs sont réalisés conformément aux règles de l'art. Une déviation angulaire maxi de 2° est permise.

Les manchettes doivent être mises en place sur le tube avant soudure.

4.7.1.2 Assemblages mécaniques

Pour l'assemblage des tubes caloporteurs, des raccords mécaniques bénéficiant d'un constat de traditionnalité, peuvent être utilisés.

La mise en œuvre s'effectue suivant les prescriptions décrites dans le manuel d'assemblage et de reprise d'isolation sur chantier.

4.7.1.3 Essais à la pression

Les essais sont réalisés avant l'isolation des assemblages immédiatement après l'exécution des soudures.

Ils sont destinés à vérifier l'étanchéité de ceux-ci.

Pour réaliser cet essai, remplir les canalisations d'eau et appliquer une pression égale à 1,3 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 un essai hydraulique général, de sorte que tous les assemblages puissent être simultanément vérifiés.

Les tests hydrauliques peuvent être remplacés par des tests à l'air à une surpression de 0,2 bar ou à une dépression de 0,65 bar en appliquant un fluide indicateur approprié sur les soudures.

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

4.7.1.4 Réalisation des assemblages

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

L'isolation sera réalisée par remplissage de mousse polyuréthane.

4.7.2 Autres assemblages

Les pièces préfabriquées s'assemblent comme des longueurs droites.

4.7.3 Faibles changements de direction

Il est possible de jouer sur les tolérances d'alignement au niveau de l'assemblage pour réaliser des courbures à grand rayon. La déviation angulaire maximale autorisée est de 2°.

4.8 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.

4.8.1 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 naturel) et un changement de direction dépendent du diamètre du tube caloporteur, du diamètre de la gaine et de la hauteur de remblai et de la température de calcul.

4.8.2 Reprise des dilatations par des compensateurs - Pose sans précontrainte

Le compensateur est livré précontraint et les écrous de sécurité cassent automatiquement lors de la mise en service du réseau.

Le raccordement se fait de la même façon qu'une longueur droite. Lorsque le réseau présente un rayon de courbure, il faut installer de part et d'autre du compensateur au moins 12 m de longueur droite.

4.8.3 Pose avec préchauffage

Ce mode de pose nécessite de disposer d'énergie thermique sur le chantier au moment de la construction du réseau. Le préchauffage sera réalisé en liaison avec les équipes d'exploitation. Il est en général fait à une température moyenne entre la température de pose et la température maximale d'utilisation.

Cette méthode de pose avec précontrainte, nécessite de laisser toute la tranchée ouverte. La tranchée doit être élargie au niveau des coudes pour permettre le mouvement.

Les conduites du tronçon sont préchauffées à une température moyenne prédéterminée.

Vérifier que les tuyaux atteignent la longueur de dilatation théorique. Quand ils ont atteint la longueur de dilatation, des massifs en béton sont éventuellement coulés et la tranchée est remblayée. Le remblai doit être fortement compacté.

4.8.4 Compensateurs monocycles

Des compensateurs monocycles sont placés aux endroits prévus et permettent lors d'une première mise en chauffe d'absorber une certaine dilatation. Ils sont ensuite bloqués par soudure et toutes les variations ultérieures de température seront transformées en contrainte admissible dans le réseau. En dehors du calcul spécifique à ce type de conception, la mise en œuvre nécessite de respecter certain-

nes procédures particulières (couverture des tubes, remblaiement, mise en chauffe, pré-réglage et blocage du compensateur monocycle, etc.). Les instructions du fabricant doivent être respectées.

4.9 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.

4.91 Piquages - Branchements

Les branchements ou piquages doivent être effectués avec des accessoires préfabriqués (tés), le raccordement se fait comme pour une longueur droite.

4.92 Réductions

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

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

Le passage des cloisons est assuré par la mise en place d'un joint néoprène directement sur le tube. Ce joint est placé dans l'ouverture pratiquée dans la cloison.

Une coiffe thermorétractable placée en bout de la tuyauterie protégera l'isolation contre les infiltrations d'humidité. Il est impératif de mettre en œuvre cette coiffe à chaque interruption du réseau préisolé.

4.94 Raccordements avec d'autres systèmes

Il est nécessaire de consulter le fabricant avant tout raccordement avec un autre système.

4.10 Essais - Contrôles

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

4.11 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, les supports en bois (madriers) ayant servi à supporter la canalisation doivent être extraits de la tranchée et le sable entourant les canalisations doit être damé. Il est recommandé de mettre en place un grillage de signalisation.

B. Références

Une liste de références a été déposée au secrétariat.

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Tubes acier

DN	Dimensions du tube D ext (mm)	Dimension de la gaine en PE DN (mm)
15	21,3	90
20	26,9	90
25	33,7	90
32	42,4	110
40	48,3	110
50	60,3	125
65	76,1	140
80	88,9	160
100	114,3	200
125	139,7	225
150	168,3	250
200	219,1	315
250	273,0	355
300	323,9	450
350	355,6	450
400	406,4	500
450	457,2	560
500	508,0	630
600	609,4	710
700	711,2	900
800	813	1000
900	914	1100
1000	1016	1200

Tableau 2 - Points fixes

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

DN	Diamètre de la bride et épaisseur (mm)
15	200/12
20	200/12
25	200/14
32	220/14
40	220/14
50	235/16
65	250/18
80	270/20
100	310/20
100	335/20
125	335/25
150	365/25
200	450/25
200	500/25
250	560/30
300	630/35
350	680/35
400	750/35
450	810/40
500	880/40
600	960/40
700	1150/50
800	1250/50
900	1300/60
1000	1400/60