

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

Groupe Spécialisé n° 14 « Installations de Génie Climatique
et Installations Sanitaires »

Systèmes de canalisations sous pression à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes en couronnes et en barres

Cahier des prescriptions techniques communes de mise en œuvre

Les Cahiers de prescriptions techniques (CPT) sont des parties intégrantes d'Avis Techniques présentant des dispositions communes. Ces CPT ne sont donc pas des textes à utiliser seuls, mais conjointement avec l'Avis technique qui y fait référence, et qui peut les compléter ou les amender.

Ce document annule et remplace le document paru dans le cahier 2808,
Cahiers du CSTB, livraison 359 de mai 1995.

Acteur public indépendant, au service de l'innovation dans le bâtiment, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) exerce quatre activités clés - recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances - qui lui permettent de répondre aux objectifs du développement durable pour les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes. Le CSTB contribue de manière essentielle à la qualité et à la sécurité de la construction durable grâce aux compétences de ses 850 collaborateurs, de ses filiales et de ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1er juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 2011

Systèmes de canalisations sous pression à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes en couronnes et en barres

Cahier des prescriptions techniques communes de mise en œuvre

S O M M A I R E

1. Avant-propos.....	2	5.7 Fourreaux.....	9
2. Objet – domaine d'application	2	5.8 Traversée de parois (murs et planchers)	9
3. Matériaux et produits.....	2	5.9 Canalisations placées dans l'épaisseur d'une cloison.....	10
3.1 Tubes.....	2	5.10 Pose en terre-plein	10
3.2 Raccords	2	5.11 Pose en enterré	10
3.3 Calorifugeage	3		
3.4 Fourreaux.....	3		
4. Éléments de dimensionnement	3	6. Remplacement d'un tube.....	11
4.1 Tubes.....	3	7. Essais	11
4.2 Fourreaux.....	3	7.1 Canalisations de chauffage, de conditionnement d'air et de rafraîchissement	11
4.3 Dilatation/Contraction.....	4	7.2 Canalisations d'eau chaude ou froide sanitaire.....	11
5. Mise en œuvre	4	7.3 Essais d'étanchéité	11
5.1 Généralités	4		
5.2 Mise en œuvre sur support.....	6	8. Annexes	12
5.4 Vide sanitaire inaccessible	7	8.1 Définitions	12
5.5 Distances d'enrobage	7	8.2 Liste des textes normatifs	13
5.6 Joints	8	8.4 Prise en compte de la dilatation	14

1. Avant-propos

En raison du développement important de techniques nouvelles du genre hydrocablé, il est apparu indispensable de procéder à la révision du Cahier des prescriptions techniques communes (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse dont la dernière version remontait à 1995.

De plus, l'introduction des familles de systèmes de canalisation dans les Avis Techniques a accentué cette nécessité.

L'annexe (§ 8.1) donne la définition de certains termes. Lorsque ces derniers sont utilisés dans le corps du texte, ils font référence implicitement à cette annexe.

Note : c'est le cas, par exemple, des raccords démontables et indémontables.

Différents organismes, ingénieurs-conseils, industriels et installateurs se sont réunis autour du CSTB pour établir ce nouveau texte.

2. Objet – domaine d'application

Le présent document a pour objet de définir les conditions générales de mise en œuvre des canalisations en matériaux de synthèse destinées à véhiculer de l'eau froide et de l'eau chaude sous pression à l'intérieur des bâtiments, quelle que soit la destination de ces derniers. Des prescriptions particulières peuvent être définies dans chacun des Avis Techniques.

Par extension, il concerne également les canalisations d'eau froide sanitaire :

- pour les branchements (sauf la partie de branchement régie par les réglementations relatives au service public de distribution d'eau qui n'est pas concernée) ;
- pour la jonction entre bâtiments ;
- pour l'alimentation de réseaux extérieurs d'arrosage ou de puisage.

Il s'applique :

- aux systèmes de canalisations utilisant des tubes en couronnes et en barres en matériaux de synthèse tels que définis au paragraphe 3.1 et faisant l'objet d'un Avis Technique favorable pour les applications :
- chauffage haute température (radiateurs, convecteurs, ventilo-convecteurs,...) : classe 5 ;
- chauffage basse température (radiateurs, alimentation des collecteurs PCBT) : classe 4 ;
- distribution d'eau chaude et froide sanitaire : classe 2 ;
- canalisations « d'eau glacée » pour installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement.

Il ne s'applique pas aux canalisations en matériaux de synthèse noyées dans le béton pour le chauffage par le sol qui font l'objet du DTU 65.14.

Il ne s'applique pas aux canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse préisolés (canalisations destinées à la réalisation de réseaux de chaleur extérieurs aux bâtiments) dont la mise en œuvre est décrite dans les Avis Techniques spécifiques.

Il ne traite pas des équipements et appareils auxquels sont raccordées les canalisations, tels que, par exemple, collecteurs, pompes, chaudières, échangeurs, ballons, appareils sanitaires et leur robinetterie.

Les dispositions de ce Cahier des prescriptions techniques sont applicables aux Avis Techniques formulés antérieurement à celui-ci, à compter de sa date de publication.

3. Matériaux et produits

Préambule :

Par « système de canalisations » il faut entendre l'association de tube(s) et de raccord(s) et d'éventuel(s) outillage(s) permettant leur assemblage, tous ces éléments étant clairement identifiés, ainsi que des règles spécifiques de conception et de réalisation des réseaux d'eau.

Parmi les « systèmes de canalisations », on distingue les Trois familles suivantes :

- famille A :

Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords sous Avis Technique ou Avis Technique formulé pour un type de raccord associé à des tubes sous Avis Technique ;

- famille B :

Avis Technique formulé pour un système de canalisations constitué d'un type de tube associé uniquement à un ou à des types de raccords spécifiques définis dans le même Avis (l'association avec d'autres raccords ou tubes sous Avis Technique ou non, n'est pas visée) ;

- famille C :

Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques définis dans ce même Avis ainsi qu'à d'autres raccords sous Avis Techniques.

Dans le cas de systèmes des famille B et C, des conditions particulières de mise en œuvre indiquées dans les Avis Techniques pourront déroger au présent CPT.

3.1 Tubes

Les matériaux des tubes visés sont notamment (le PVC-C n'est pas visé par ce document) :

- le PB : polybutène ;
- le PE-X : polyéthylène réticulé ;
- les tubes multicouches : tube comportant une couche métallique entre deux couches plastiques (au minimum).

Les tubes doivent être titulaires d'Avis Techniques favorables pour au moins une des classes suivantes :

- classe 2 ;
- classe 4 ;
- classe 5 ;
- de classe « eau glacée » pour les installations de conditionnement d'air.

3.2 Raccords

Les raccords doivent être titulaires d'Avis Techniques favorables pour au moins une des classes suivantes :

- classe 2 ;
- classe 4 ;
- classe 5 ;
- classe « eau glacée » pour les installations de conditionnement d'air.

3.3 Calorifugeage

Le calorifugeage doit être en matériau ne se dégradant pas aux températures d'utilisation et dont le vieillissement n'altère pas le fonctionnement du réseau. La canalisation calorifugée devra de plus respecter les exigences de la réglementation thermique actuellement en vigueur. La mise en œuvre est décrite au *paragraphe 5.1.7*.

3.4 Fourreaux

Dans le présent document, l'objectif principal de la prescription d'un fourreau continu est d'éviter le contact direct entre les tubes (véhiculant un fluide à haute température) et les matériaux d'enrobage. Il permet éventuellement une pose du tube *a posteriori* et le remplacement des tubes en cas de nécessité.

Les fourreaux doivent remplir *a minima* les conditions suivantes :

- tenue à l'écrasement 450 N pour les préfourreautés et 750 N pour les fourreaux seuls selon les normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22 ;
- étanchéité (conduit étanche sur toute sa longueur).

Par exemple :

- les fourreaux cintrables ICT ayant une résistance minimale à l'écrasement de 750 N ;
- les conduits pour canalisations électriques enterrées cintrables ou rigides (lisses) : TPC ayant une résistance minimale à l'écrasement de 750 N.

Commentaire :

Les plinthes et goulottes « type électrique » ne respectent généralement pas ces deux critères d'écrasement et d'étanchéité. Elles ne sont donc pas assimilées à des fourreaux mais peuvent cependant être utilisées dans le cas de pose en apparent.

4. Éléments de dimensionnement

4.1 Tubes

4.1.1 Canalisations de chauffage

Le diamètre minimal intérieur des canalisations est de 8 mm.

4.1.2 Canalisations d'eau chaude et froide sanitaire

Les diamètres sont choisis conformément au DTU 60.11.

4.1.3 Canalisations de conditionnement d'air et de rafraîchissement

Le diamètre minimal intérieur des canalisations est de 8 mm.

4.2 Fourreaux

Pour des commodités de lecture, nous utilisons la notion de « taux de remplissage » : on définit le taux de remplissage comme le rapport de la section des tubes à la section du fourreau ramené en %.

4.2.1 Cas d'un seul tube à l'intérieur du fourreau

- a) Mise en place du tube après pose du fourreau

On respectera un taux de remplissage maximal de 60 %.

Tableau 1 – Fourreau non aiguillé ou montage a posteriori

Fourreau non aiguillé ou montage a posteriori (taux de 60 %)	
D ext tube (mm)	D int mini. fourreau
10	13,0
12	15,6
14	18,1
16	20,8
20	26,0
25	32,5
26	33,6
32	41,6

- b) Mise en place du tube avec fourreau (tube préfourreauté) ou dans un fourreau aiguillé

On respectera un taux de remplissage maximal de 73 %.

Tableau 2 – Fourreau aiguillé ou tube préfourreauté

Fourreau aiguillé ou tube préfourreauté (taux de 73 %)	
D ext tube (mm)	D int mini. fourreau
10	11,7
12	14,1
14	16,4
16	18,7
20	23,4
25	29,2
26	30,5
32	37,5

Ces valeurs de taux de remplissage sont aussi applicables au préfourreauté double.

4.2.2 Cas de deux ou trois tubes à l'intérieur du fourreau

Il s'agit uniquement de tubes introduits dans le fourreau après la mise en place de ce dernier.

Les taux de remplissage maximaux à respecter sont donnés ci-dessous (*tableau 3*).

Tableau 3 – Taux de remplissage maximaux à respecter

Nombre de tubes	Taux de remplissage (%)
2 tubes	30
3 tubes	30

- **Exemple 1**

Détermination du diamètre minimal du fourreau pour contenir deux tubes de diamètre extérieur de 12 mm et un tube de diamètre extérieur de 16 mm.

$$D_{\text{tubes}} = 2 \times (\pi \times \frac{(12)^2}{4}) + (\pi \times \frac{(16)^2}{4}) = 427 \text{ mm}^2$$

$$S_{\text{fourreau}} = \frac{S_{\text{tubes}}}{0,3} = 1\,424 \text{ mm}^2$$

$$D_{\text{fourreau}} = 2 \times \sqrt{\frac{1\,424}{\pi}} = 42,5 \text{ mm}$$

$$D_{\text{fourreau}} = 43 \text{ mm}$$

- **Exemple 2**

Tableau exemple pour deux ou trois tubes de même diamètre (*tableau 4*).

Tableau 4 – Exemple pour deux ou trois tubes de même diamètre

D extérieure du tube (mm)	D intérieure minimale du fourreau avec taux de 30 % pour deux tubes identiques (mm)	D intérieure minimale du fourreau avec taux de 30 % pour trois tubes identiques (mm)
10	26	32
12	31	38
14	37	45
16	41	51
20	52	63
25	65	-
26	68	-

4.3 Dilatation/Contraction¹

Ce paragraphe concerne les canalisations posées en apparent ou sous fourreaux.

Il ne concerne donc pas les canalisations directement enrobées, encastrées, gravées dans le béton ou mortier ou chape quand ce mode de pose est autorisé. Ces canalisations ne nécessitent pas de précautions particulières

1. Dans ce paragraphe, nous utiliserons le terme dilatation pour caractériser les phénomènes de dilatation et de contraction.

vis-à-vis de la dilatation, car cette dernière est bloquée par la liaison au gros œuvre.

La libre dilatation des canalisations doit pouvoir se faire sans entraîner de désordre aux supports, aux accessoires (en particulier robinetterie) et aux traversées de parois.

Les coefficients de dilatations pour les différents systèmes de canalisation traités dans le présent document peuvent varier de 0,02 mm/m.K à 0,15 mm/m.K.

Des valeurs plus précises peuvent être présentées dans les Avis Techniques, et il convient donc de vérifier leur éventuelle existence dans les documents correspondants.

Dans le cas où ils ne sont pas directement gravés ou encastrés, pour prendre en compte de ces phénomènes de dilatation, il faut :

- soit assurer un guidage des tubes jusqu'au point fixe ;
- soit prévoir un libre mouvement des tubes entre deux raccordements.

Ce guidage éventuel sera assuré par un fourreau, par un système de supportage, par une sortie de chape ou tout dispositif équivalent.

La prise en compte de la dilatation est traitée au *paragraphe 8.4* du présent document.

Exemple de coefficient de dilatation :

Matériau	α Coefficient de dilatation thermique (mm/m/K)
PE-X	0,150
PB	0,130
Multicouche métallique	0,020

5. Mise en œuvre

5.1 Généralités

Les tubes ou fourreaux doivent se situer sous les fourreaux électriques quand ces derniers existent.

Il est rappelé que la présence d'un élément de canalisation en matériau de synthèse ne constitue pas une rupture au sens électrochimique du terme entre deux matériaux de polarité différente. L'interdiction de cuivre en amont d'acier galvanisé tel que décrite dans l'article 3.11 du DTU 65.10, demeure donc.

5.1.1 Interdictions

5.1.1.1 Emplacements interdits

Il est notamment interdit de faire passer les canalisations :

- dans les conduits de fumées et de désenfumage ;
- dans les conduits de ventilation ;
- dans les conduits d'ordures ménagères.

Les parois constituant ces trois types de conduits sont elles-mêmes interdites aux canalisations. Il est rappelé, en outre, que des textes réglementaires ou normatifs interdisent le passage de canalisations d'eau dans d'autres parties du bâtiment ou le permettent sous réserve du respect de certaines prescriptions. Ils peuvent également interdire la présence, dans une même gaine, de canalisations véhiculant des fluides différents ou imposer des conditions. (exemples : postes de transformation électrique, gaine et machinerie d'ascenseur, gaines de canalisations de gaz et d'électricité,...).

5.1.1.2 Modes de pose interdits

Il est notamment interdit de poser des canalisations :

- dans le mortier de pose des carrelages scellés ou dans les chapes à base de liants hydrauliques (cf. DTU 26.2 et 52.1) ;

Note : dans les bâtiments existants ou lorsque les pièces sont de surface réduite (par exemple pièces humides), la forme contenant les canalisations et le mortier de pose ou la chape peuvent être réalisés en une seule opération.

- dans l'épaisseur d'un isolant de mur de façade. Toutefois, l'alimentation d'un robinet de puisage-arrosage y est autorisée. Ce cas nécessite un robinet d'arrêt et la possibilité de vidange de l'installation ;
- dans l'épaisseur d'une chape flottante ;
- dans l'épaisseur d'un isolant thermique d'une dalle flottante désolidarisée (cf. NF P 61-203).

Note : cette disposition est valable au-delà des matériaux traités dans le présent document.

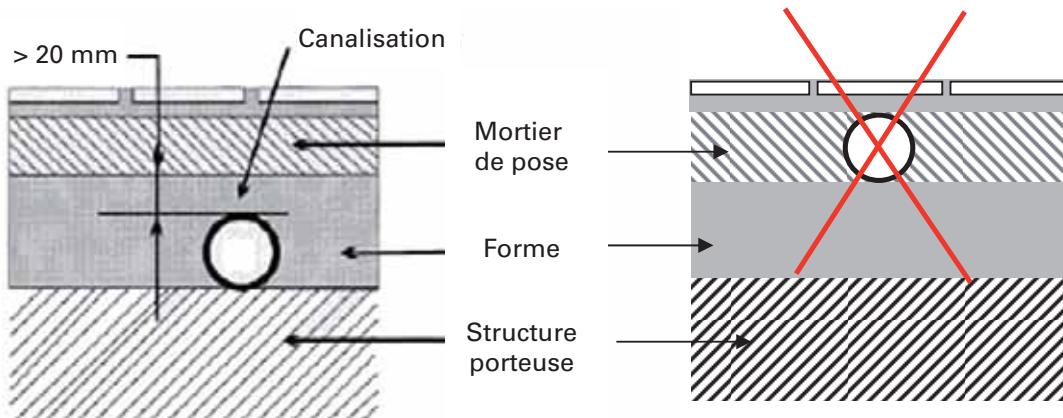


Figure 1 – Illustration de l'interdiction d'incorporation dans les mortiers de pose

5.1.2 Tubes

Dans le cas des tubes livrés en couronnes, celles-ci doivent être déroulées de façon régulière dans le sens inverse de l'enroulement, afin d'éviter des torsions éventuelles.

Tout tube « croqué » (plié) doit être mis au rebut, excepté si le mode de raccordement permet la réparation de ce dernier. Il convient de se reporter au dossier technique de l'Avis Technique correspondant afin de vérifier les conditions de réalisation de cette réparation.

En l'absence de valeurs précises dans l'Avis Technique, le rayon de courbure admissible, est au minimum de dix fois le diamètre extérieur du tube.

Pour réaliser des rayons de courbure inférieurs, se reporter aux instructions du fabricant concernant l'utilisation de moyens spécifiques tels que :

- ressort de cintrage ;
- coude de cintrage ;
- etc.

Par temps froid, le réchauffage du tube est effectué, si nécessaire, avec une source de chaleur à une température maximale de 80 °C.

Le réchauffage à la flamme est interdit.

5.1.3 Fourreaux

Les fourreaux doivent être continus, étanches et mis en œuvre avec un rayon de courbure toujours supérieur ou égal à celui admis sur le tube qui y est introduit.

Dans le cas où plusieurs tubes y sont introduits, la valeur à prendre en compte est celle du tube présentant le plus grand rayon de courbure.

5.1.4 Assemblages

5.1.4.1 Généralités

La réalisation des assemblages est décrite dans les Avis Techniques spécifiques au tube ou au raccord utilisé. Les assemblages entre canalisations et appareils dont l'entretien nécessite la dépose doivent permettre cette dépose. Les raccords démontables doivent être accessibles. L'accessibilité peut être réalisée par exemple par des trappes de visite ou des panneaux démontables.

Pour que les canalisations soient réputées accessibles dans une gaine technique verticale, cette dernière doit comporter à chaque niveau une trappe de visite d'ouverture minimale 0,40 m x 0,60 m.

5.1.4.2 Installation de distribution d'eau chaude et d'eau froide sanitaire

Les seuls assemblages inaccessibles autorisés sont les piquages incorporés dans les éléments de gros œuvre ou assimilés (ravoirage, chape, forme ou dalle flottante) réalisés à partir de raccords indémontables². Ils sont situés à l'aplomb de la robinetterie des appareils sanitaires (figure 2), ils doivent être protégés s'ils sont métalliques.

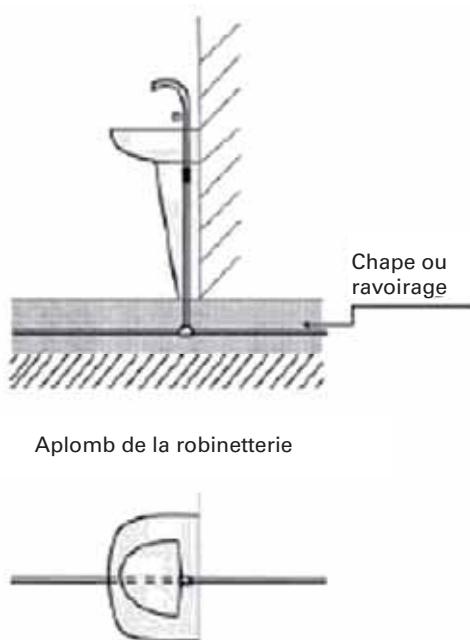


Figure 2 – Piquages situés à l'aplomb de la robinetterie des appareils sanitaires

La protection peut être constituée d'une bande adhésive, d'une bande imprégnée ou de tout autre dispositif figurant dans les documentations du fabricant.

5.1.5 Accessoires de canalisations

Les raccords flexibles, la robinetterie, les réducteurs de pression, les clapets, les disconnecteurs, les filtres, les collecteurs, les manchons souples, les compensateurs etc. doivent être accessibles.

5.1.6 Peinture

En fonction du coefficient de dilatation des tubes, il peut être envisageable de les peindre en respectant les préconisations du fabricant.

5.1.7 Calorifugeages

5.1.7.1 Canalisations de chauffage

Dans les volumes non chauffés, les canalisations doivent être calorifugées conformément à la réglementation thermique en vigueur. Il sera réalisé suivant le DTU 45.2.

La mise en œuvre des isolants en PE est assimilée à celle des mousses élastomères souples.

2. Un assemblage est considéré comme indémontable s'il n'est possible de dissocier le tube du raccord que par coupure du tube et cette notion est précisée dans l'Avis Technique correspondant.

5.1.7.2 Canalisations d'eau chaude et froide sanitaire

les canalisations véhiculant de l'eau chaude doivent être calorifugées conformément à la réglementation (thermique et sanitaire) en vigueur.

Ce calorifuge n'est pas obligatoire pour les canalisations qui sont encastrées, engravées ou enrobées.

Dans tous les cas, les boucles d'eau chaude sanitaire doivent être calorifugées.

Il est recommandé de ne pas calorifuger les canalisations d'eau chaude sanitaire non maintenues en température en raison des risques sanitaires. Le calorifugeage sera réalisé suivant le DTU 45.2.

5.1.7.3 Canalisations de conditionnement d'air

Dans tous les cas, les canalisations pour installation de conditionnement d'air doivent être calorifugées. Le calorifuge doit être pare-vapeur lui-même ou entouré d'un pare-vapeur externe. Le pare-vapeur doit être continu, y compris au droit des supports s'ils existent. Le calorifugeage sera réalisé suivant le DTU 45.2.

5.1.8 Limitation des effets de gel

Parmi les mesures possibles peuvent être cités :

- installation des canalisations dans des locaux maintenus hors gel ;
- le maintien d'une température positive de l'eau dans les canalisations de chauffage grâce à un fonctionnement minimal (ralenti) ;
- le calorifugeage des tuyauteries et éventuellement, un apport de chaleur à la canalisation par ruban chauffant électrique ;
- l'utilisation d'antigel dans les canalisations de chauffage et de conditionnement d'air ;
- le choix du parcours.

Pour les rubans chauffants, on se reportera à leurs Avis Techniques.

5.2 Mise en œuvre sur support

Dans les vides sanitaires et autres locaux humides, les supports doivent être en matériaux résistants à la corrosion.

Les fixations (percements, scellement) doivent être compatibles avec la nature des parois. Elles sont interdites dans les éléments en béton précontraint.

Cette interdiction vise, en particulier, les poutrelles et les prédalles précontraintes.

Une canalisation ne peut pas servir de support à une autre canalisation. Les supports des canalisations destinées à être calorifugées ou revêtues d'un gainage après fixation doivent être prévus pour permettre ces opérations de calorifugeage ou de revêtement : les écartements des canalisations entre elles ou avec une paroi doivent être suffisants pour ces opérations.

En sous-sol, local technique, vide sanitaire, galerie ou vide technique, les supports doivent être fixés au gros œuvre et l'espace minimal entre le revêtement extérieur de canalisations calorifugées d'allure horizontale et le sol est de 0,15 m.

Cette garde de 0,15 m permet le nettoyage du sol et limite les risques d'humidification du calorifuge.

5.2.1 Sur support continu

Il faut prévoir un parcours permettant d'absorber les dilatations du tube, par ondulations :

- sur chemin de câbles d'une largeur minimale de 1,4 fois la somme des diamètres extérieurs des tubes pour éviter les déplacements verticaux, une barrette de maintien doit être prévue tous les mètres ;

- sous fourreau rigide tel que défini au *paragraphe 3.4* ;

Dans le cas d'une pose en caniveau, le tube ne doit pas reposer directement sur le fond de celui-ci. La pose se fera donc sous fourreau ou sur support discontinu.

5.2.2 Sur support discontinu

La mise en œuvre s'effectue sur équerre, corbeaux ou crochets en trajet horizontal.

Les supports et colliers métalliques doivent être munis d'une protection sur leur face en contact avec le tube (par exemple élastomère).

Les supports comportant des arêtes vives sont interdits.

En l'absence de valeurs spécifiquement définies dans les Avis Techniques ou dans les documentations des fabricants, les conditions suivantes sont applicables :

- la largeur des supports doit être d'au moins deux fois le diamètre extérieur du tube.

5.3 Mise en œuvre en vide sanitaire accessible

Voir la *figure 3* ci-après.

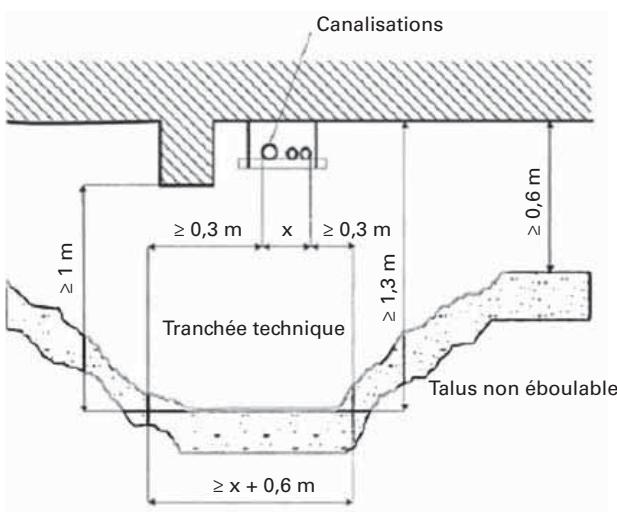


Figure 3 – Mise en œuvre en vide sanitaire accessible

Note : est réputé accessible un vide sanitaire présentant l'ensemble des caractéristiques suivantes :

- accès de surface minimale $0,60 \text{ m}^2$, la plus petite dimension étant au moins égale à $0,6 \text{ m}$;
- hauteur libre minimale. On distingue les deux cas suivants :
 - en maison individuelle, cette hauteur libre est de $0,60 \text{ m}$ minimum ;
 - en habitat collectif et autres bâtiments (tertiaire, hôpitaux,...), la hauteur libre générale est de $0,60 \text{ m}$ au minimum ; elle est de $1,30 \text{ m}$ au droit des canalisations et sur une certaine largeur de part et d'autre (tranchée technique) selon la

figure 4. Cette hauteur libre peut être ramenée à $1,0 \text{ m}$ sous des saillies linéaires du gros œuvre ne supportant pas, par en dessous, des canalisations. La hauteur libre minimale de $1,30 \text{ m}$ doit régner à partir de l'accès du vide sanitaire sur un parcours permettant l'accès à toutes les canalisations.

5.4 Vide sanitaire inaccessible

Les tubes et raccords indémontables sont autorisés en vide sanitaire inaccessible.

Le calorifugeage sera adapté au fonctionnement du réseau.

5.5 Distances d'enrobage

Dans les planchers, les canalisations peuvent être enrobées ou encastrées (*figures 4 et 5*).

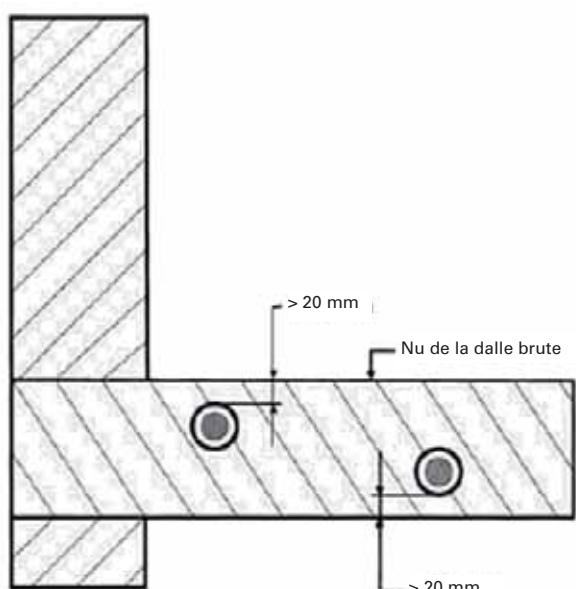


Figure 4 – Cas de tube avec fourreau

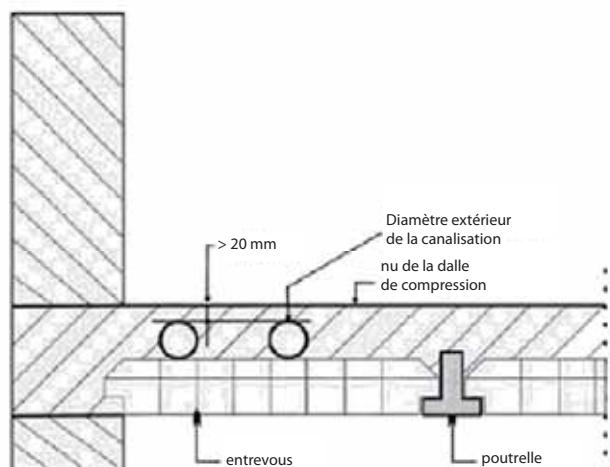


Figure 5 – Cas de canalisations incorporées dans une dalle de compression

Dans les autres éléments de gros œuvre, pris en compte dans la stabilité du bâtiment (poteaux, poutres, murs porteurs, éléments précontraints, etc.), les canalisations ne peuvent pas être qu'encastrées. Il est interdit de pratiquer des saignées dans les éléments de gros œuvre porteurs. Les saignées dans les éléments non porteurs ne doivent pas compromettre la stabilité de ces derniers ; en particulier, il ne doit pas y avoir de sectionnement d'armatures. Les piquages et assemblages sont interdits à l'intérieur de la dalle, à l'exception des piquages au droit des appareils sanitaires. Les tubes sont soit préfourreaux, soit introduits dans des fourreaux après coulage de la dalle.

Les tubes préfourreaux ou les fourreaux sont mis en place directement sur le ferraillage sur lequel ils sont fixés à l'aide de clips ou de liens non métalliques. Les accessoires de fixations des canalisations seront conçus et réalisés de manière à ne pas blesser les canalisations.

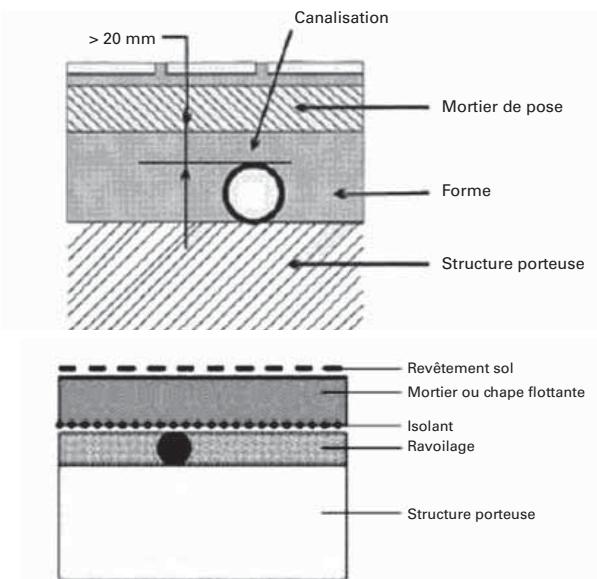
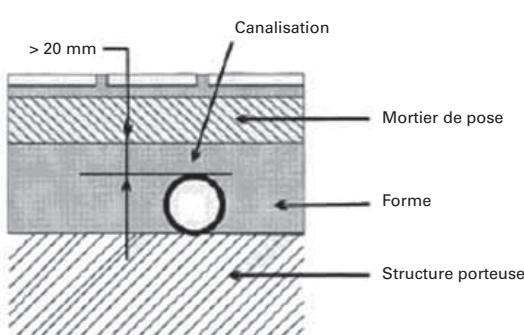
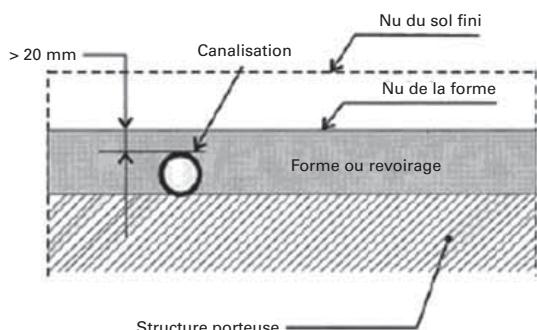
Ils sont posés de telle sorte que leurs extrémités :

- dépassent du nu de la dalle finie, en attendant leur raccordement ;
- débouchent dans une réservation.

La dalle béton est coulée.

Commentaire : à la date de rédaction de ce document, des travaux de révision des DTU 60.1 et 65.10 sont en cours. Des modifications relatives aux distances d'enrobage sont possibles.

Quand les canalisations reposent sur une dalle brute, elles doivent être incorporées dans un ravoisage ou dans une forme (cf. exemples figures 6). La distance entre la génératrice la plus proche de la canalisation ou du fourreau et le dessus de la forme ne doit pas être inférieure à 20 mm.



Figures 6 – Exemples de canalisation sous carrelage scellé

5.6 Joints

5.6.1 Joints de construction des bâtiments

Les joints de construction des bâtiments ne doivent pas être franchis par des tubes ou des fourreaux.

5.6.2 Joints de fractionnement des dalles

Il est admis que les tubes puissent passer sous un joint de fractionnement, à condition que toutes les précautions soient prises afin que les tubes et les fourreaux ne soient pas endommagés.

En cas de réalisation des joints de fractionnement après coup, il est impératif, pour ne pas endommager les tubes ou fourreaux, de respecter les profondeurs de sciage. Ces profondeurs ainsi que le positionnement du tube ou du fourreau dans la dalle font partie des documents à fournir.

5.6.3 Joints de dilatation des dalles désolidarisées

Dans la mesure du possible, il faut éviter de traverser les joints de dilatation. Dans le cas contraire, le franchissement des joints de dilatation doit être réalisé de façon telle que le fonctionnement mécanique de ce joint (mouvement relatif des deux bords) soit possible sans détérioration de la canalisation ni du gros œuvre.

Selon le cas, on peut envisager :

- la mise en place d'éléments spéciaux de tuyauterie : lyre, esse dans une réservation permanente ;
- la désolidarisation de la canalisation et du gros œuvre ; dans ce cas, le fourreau doit être protégé, sur une longueur de 30 cm de part et d'autre du joint, soit par un manchon en matériau compressible (par exemple : mousse alvéolaire), soit par un conduit, d'un diamètre intérieur égal au moins à deux fois le diamètre extérieur du fourreau ;
- en cas de présence d'eau, ces joints n'étant pas étanches, les canalisations doivent pouvoir résister à l'humidité au franchissement ;

- les règles parasismiques peuvent, dans certains cas, imposer des prescriptions particulières.
- la périphérie des dalles sur terre-plein peut, selon les dispositions constructives, être de nature semblable à un joint de gros œuvre.

5.7 Fourreaux

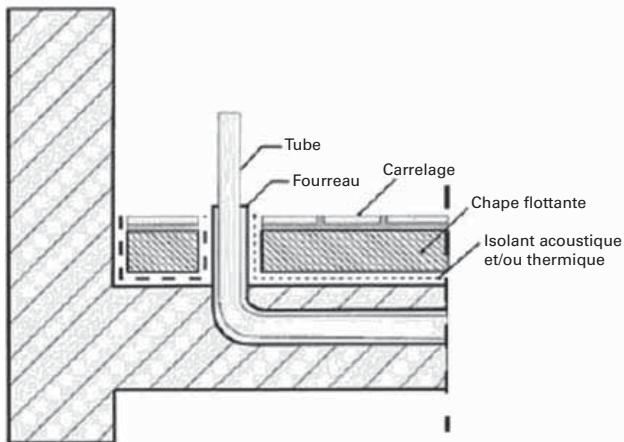


Figure 7 – Exemple de tube avec fourreau

5.7.1 Canalisations de chauffage

Les tubes seront mis en œuvre :

- soit sous fourreaux ;
- soit directement enrobés si la température de service du fluide est inférieure à 60 °C.

5.7.2 Canalisations d'eau chaude et froide sanitaire

Les tubes seront mis en œuvre :

- soit sous fourreaux ;
- soit directement enrobés sauf en cas de réseau bouclé maintenu à plus de 60 °C.

5.7.3 Canalisations de conditionnement d'air

Les tubes seront mis en œuvre :

- soit sous fourreaux ;
- soit directement enrobés.

Il faut prendre en compte les effets de la condensation.

5.7.4 Synthèse des règles d'utilisation des fourreaux

Tableau 5 - Utilisation des fourreaux

Usage : chape, ravalement, dalle pleine		
Type de canalisations		
Sous fourreau ou préfourrœuté	Nue	
Chauffage	OUI	OUI si T° < 60 °C NON si T° > 60 °C
Climatisation ou rafraîchissement	OUI	NON
Eau froide sanitaire	OUI	OUI
Eau chaude sanitaire	OUI	OUI*

* : sauf dans le cas de réseau maintenu en température à plus de 60 °C

5.8 Traversée de parois (murs et planchers)

5.8.1 Généralités

Sauf s'il s'agit d'un point fixe, les traversées de paroi par les canalisations doivent se faire avec fourreaux, ou d'une bande compressible telle que définie par la NF P 61-203 ou par le DTU 65.14.

Les fourreaux sont arasés au nu du plafond et dépassent le nu du plancher comportant son revêtement de sol d'au moins 30 mm.

Le rebouchage des réservations dans les parois après mise en place des canalisations ou fourreaux ne doit pas modifier la position de ces derniers ni les endommager.

Il est rappelé que la réglementation incendie peut être contraignante sur ce point.

5.8.2 Prescriptions particulières aux traversées de chape ou dalle flottante

Dans la traversée, la canalisation est entourée d'un fourreau ou d'une bande compressible telle que définie par la NF P 61-203 ou par le DTU 65.14.

Un exemple est donné en figure 8 ci-après.

- 1) Ces dispositions ont pour objet la désolidarisation de la chape ou dalle flottante.
- 2) Il est nécessaire que les fourreaux ou canalisations soient mis en place avant l'exécution de la chape flottante.

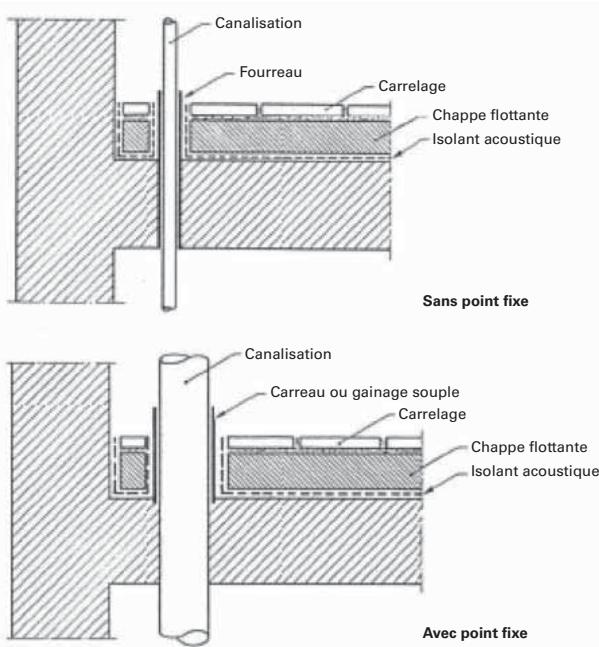


Figure 8 – Canalisation entourée d'un fourreau ou d'une bande compressible dans la traversée

5.8.3 Traversée de planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelages en locaux-intérieurs

Il faut suivre les prescriptions du DTU 52.1 « Revêtements de sol scellés ».

5.9 Canalisations placées dans l'épaisseur d'une cloison

5.9.1 Cas des cloisons en carreaux de plâtre ou en briques plâtrières

L'engravement est autorisé aux conditions suivantes (résumées dans le tableau 6 ci-après). Si la cloison ne pouvait pas supporter la température du fluide véhiculé dans les tubes, il conviendrait d'utiliser des fourreaux.

Tableau 6 – Conditions d'engravement

Prescription	Cloisons			
	En carreau de plâtre épaisseur minimale du carreau (mm)		En brique plâtrière épaisseur minimale de la brique (mm)	
	70	100	50	70
Diamètre extérieur maximal du fourreau (mm)	21	21	24	24
Épaisseur minimale d'enrobage (mm)	15	15	15	15
Tracé oblique	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
Tracé horizontal maximal (m)	0,40	0,40	0,40	0,40
Tracé vertical maximal (m)	1,20	1,50	1,20	1,50
Entre-axe minimal de deux canalisations (en mm) entre deux appareils	700			
Entre-axe maximal de deux canalisations (en mm) pour un même appareil	150 en 2 saignées ou 50 mm en une saignée			
Épaisseur minimale en fond de saignée (mm)	15	15		
Saignées multiples dans un même panneau	Du même côté de la cloison	Du même côté de la cloison	Du même côté de la cloison	Du même côté de la cloison

5.9.2 Cloison en panneau composite : plaques de parement assemblées sur un cadre ou sur une âme ou une cloison à plaques de parement sur ossature

Le passage direct (sans fourreau) des canalisations entre les plaques de parement est autorisé.

L'accès aux assemblages avec raccord mécanique et/ou démontable, aux compensateurs, aux robinets et accessoires sur ces canalisations non accessibles doit être assuré (par exemple, trappes de visite, panneaux amovibles).

Si la cloison ne pouvait pas supporter la température du fluide véhiculé dans les tubes, il conviendrait d'utiliser des fourreaux. De même, les zones de contact des tubes avec les éléments d'ossature métallique doivent être protégées pour éviter les usures par friction.

5.10 Pose en terre-plein

Les canalisations sont disposées sur un lit de pose avec fourreau. Le fond est dressé ou corrigé à l'aide d'éléments fins et homogènes (terre épierrée, sable) damés de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur. Le remblayage de la fouille doit être exécuté en éléments fins et homogènes (terre épierrée, sable) jusqu'à 0,20 m au-dessus de la tuyauterie.

Au-delà, le remblayage est effectué en tout-venant par couches successives et damées.

5.11 Pose en enterré

Les canalisations de chauffage, de conditionnement d'air et d'eau chaude sanitaire doivent être mises en œuvre selon les prescriptions du NF DTU 65.9. Les canalisations à l'intérieur d'un caniveau doivent être accessibles.

Pour les canalisations d'eau froide, celles-ci doivent être disposées sur le lit de pose avec ou sans fourreau. Le fond de fouille est dressé ou corrigé à l'aide d'éléments fins et homogènes (terre épierrée, sable) damés de façon que les tuyauteries reposent sur le sol sur toute leur longueur.

Le remblayage de la fouille doit être exécuté en éléments fins et homogènes (terre épierrée, sable) jusqu'à 0,20 m au-dessus de la tuyauterie. Au-delà, le remblayage est effectué en tout-venant par couches successives et damées. Pour des tuyauteries à très faible profondeur, il est admis de remblayer différemment : béton, macadam, etc.

Le parcours du réseau peut être signalé par un dispositif tel qu'une bande de grillage placé à environ 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tubes. Dans le cas de remblayage particulier (voir ci-avant), le repérage peut être réalisé différemment.

6. Remplacement d'un tube

• Remplacement

Pour faciliter l'éventuel remplacement du tube sous fourreau, on utilise le tube endommagé en place comme tire-fil pour guider le tube de remplacement. Le glissement du tube à l'intérieur du fourreau est amélioré par l'utilisation d'un lubrifiant approprié.

Durant les opérations, il est nécessaire d'éviter l'introduction de particules diverses ou corps étrangers dans le fourreau, ceux-ci pouvant blesser le tube de remplacement lors de son introduction.

7. Essais

Les résultats des essais seront consignés de manière écrite et devront être conservés avec les différentes notices des produits présents sur l'installation.

7.1 Canalisations de chauffage, de conditionnement d'air et de rafraîchissement

Les canalisations doivent subir un essai d'étanchéité. Cet essai est effectué à l'eau de ville du réseau. La pression d'essai est égale à 1,5 fois la pression maximale en service tout en étant au moins égale à 6 bars.

7.2 Canalisations d'eau chaude ou froide sanitaire

Les canalisations doivent subir un essai d'étanchéité.

La pression d'essai est de 10 bars ou de 1,5 fois la pression de service si le résultat du calcul donne une valeur supérieure à 10 bars.

Fait l'objet de cet essai, l'ensemble des canalisations de distribution d'eau chaude ou d'eau froide.

En sont exclus :

- les parties apparentes des canalisations à usage privatif ;
- les parties inaccessibles des canalisations à usage privatif ne comportant aucun assemblage ou comportant un ou plusieurs assemblages réalisés après mise en œuvre de la dalle ou de la paroi et situés au voisinage de la ou les sorties ;
- les appareils protégés par une soupape dont la pression de tarage est inférieure à la pression d'essai ;
- les parties de canalisations modifiées ou ajoutées à une installation existante, si leur longueur développée est inférieure ou égale à 3 m.

Les parties de canalisation exclues ci-avant font l'objet d'un essai d'étanchéité à la pression de distribution générale de l'eau au moment de l'essai, après réglage des surpresseurs et réducteurs éventuels, l'installation étant alimentée par les branchements définitifs en eau et en énergie.

7.3 Essais d'étanchéité

La partie du réseau essayée est remplie d'eau froide et purgée. Les robinets d'arrêt situés dans cette partie sont maintenus ouverts.

L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées.

La procédure d'essai varie en fonction du type de matériaux des canalisations

Tableau 7 – Procédure d'essai en fonction du type de matériaux des canalisations

Type de matériau	Mode opératoire
Multicouches	Mode opératoire 1
PE-X PB	DN < = 63 : Mode opératoire 1 DN > = 63 : Mode opératoire 2
Systèmes mixtes (métaux et plastiques)	DN < = 63 : Mode opératoire 1 DN > = 63 : Mode opératoire 2

La pression d'essai est définie aux paragraphes 7.1 et 7.2. Elle est appliquée et maintenue à l'aide d'une pompe d'épreuve ou de tout autre système équivalent.

a) Mode opératoire 1

Mettre le système à l'air libre.

Remplir le système d'eau, en s'assurant que tout l'air a été évacué, et boucher tous les évents et les robinets de puisage.

Appliquer la pression d'essai telle que spécifiée en 7.1 ou 7.2, au moyen d'une pompe pendant 10 mn.

La pression d'essai doit rester constante pendant ces 10 mn ($\Delta p = 0$). S'il y a une perte de pression, le système doit être maintenu à la pression d'essai jusqu'à l'identification des fuites évidentes du système.

La figure 9 reprend les dispositions ci-dessus.

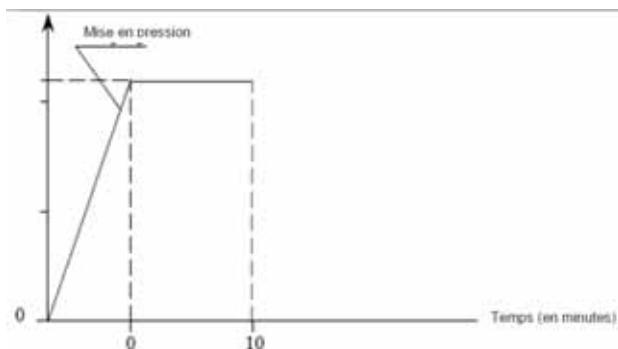


Figure 9 – Mode opératoire 1

b) Mode opératoire 2

Mettre le système à l'air libre.

Remplir le système d'eau, en s'assurant que tout l'air a été évacué, et boucher tous les évents et les robinets de puisage.

Appliquer la pression d'essai telle que spécifiée en 7.1 ou 7.2, au moyen d'une pompe. Maintenir cette pression pendant 30 mn.

Noter la pression après 30 mn supplémentaires. Si la baisse de pression est inférieure à 0,06 MPa (0,6 bar), il est possible de considérer que le système ne présente pas de fuite évidente.

Continuer l'essai sans changer la pression pendant 2 heures.

Noter la pression après ces deux heures. Si la pression a baissé de plus de 0,02 MPa (0,2 bar) au cours de cette période, cela signifie que le système présente une fuite. Maintenir la pression et identifier la fuite.

La figure 10 reprend les dispositions ci-dessus.

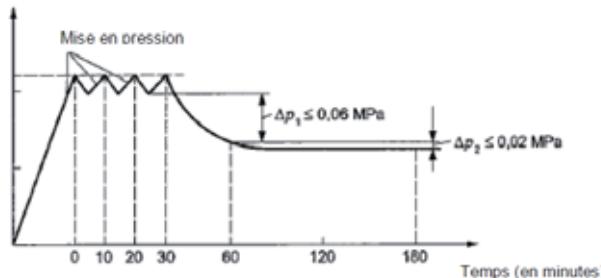


Figure 10 – Mode opératoire 2

8. Annexes

8.1 Définitions

Accessoires

Pièces complémentaires aux tuyauteries, à fonction hydraulique (exemples : robinetterie en ligne, vannes, clapets, appareils de protection contre les retours d'eau, compensateurs, collecteurs, patères) ou mécanique.

Canalisations

Ensemble constitué des tubes, raccords et de leurs accessoires, de leur protection, calorifugeage et gainage éventuels.

Canalisations accessibles

Canalisations qui peuvent être directement remplacées ou réparées sans démolition d'obstacles ou d'habillages, ou sans dépose d'autres canalisations.

Canalisations apparentes

Canalisations non dissimulées.

Canalisations dissimulées

Canalisations non visibles en raison de la présence d'un écran tel qu'habillage, faux-plafond, obstacle. Cet écran peut être démontable ou non.

Canalisations encastrées

Canalisations mises en place (directement ou avec un fourreau) dans un emplacement réservé dans le gros œuvre, puis enrobées avec un matériau compatible.

Canalisations engravées

Canalisations mises en place (directement ou avec un fourreau) dans une saignée réalisée après coup dans le gros œuvre, puis enrobées avec un matériau compatible.

Canalisations enrobées

Canalisations noyées dans les éléments de gros œuvre (directement ou avec un fourreau).

Canalisations enterrées

Canalisations placées dans le sol (sol naturel, remblai ou terre-plein), directement ou en caniveau.

Canalisations non accessibles

Canalisations dont l'accès ne peut être obtenu que par démolition d'éléments inamovibles.

Exemple de canalisations apparentes non accessibles : canalisations situées dans l'espace en creux d'un poteau ou d'une poutre en U.

Exemple de canalisations dissimulées non accessibles : canalisations situées en gaines ou faux-plafond non démontables, dans l'espace entre mur et contre-cloison.

Une longueur de canalisation inaccessible sur moins de 1 m est considérée comme une traversée de paroi.

Chape ou dalle flottante

Ouvrage horizontal, complètement désolidarisé de l'ouvrage sur lequel il repose et des parois verticales qui le délimitent, par interposition d'une couche de désolidarisation, de glissement ou d'isolation.

On distingue :

- chape flottante : ouvrage réalisé en mortier de ciment avec ou sans armature ou de sulfate de calcium ;
- dalle flottante : ouvrage réalisé en béton armé ou non.

Classes de température des tubes et raccords

- Classe 2 : alimentation en eau chaude sanitaire et en eau froide sanitaire.
- Classe 4 : radiateurs basse température, chauffage par le sol.
- Classe 5 : radiateurs haute température.
- Classe « Eau glacée ».

Le marquage ou étiquetage des tubes et raccords comporte l'indication des classes d'utilisations possibles.

La classe « eau glacée » n'est mentionnée que dans l'Avis Technique du système.

Forme

Ouvrages de mise à niveau dont l'épaisseur peut être variable d'un point à un autre et, permettant éventuellement, d'y incorporer des canalisations. Ils sont destinés à recevoir par exemple une chape, un carrelage scellé, un revêtement d'étanchéité.

Fourreau

Enveloppe généralement cylindrique incorporée à un ouvrage de gros œuvre et réservant dans ce dernier un vide dans lequel est (sont) placé(s) le (ou les) tube(s).

Joint de construction

Joint de gros œuvre où toute l'épaisseur de la dalle y compris l'armature est interrompue.

Joint de fractionnement

Joint où, seule, une partie de l'épaisseur de la dalle est interrompue.

Joint de dilatation des dalles désolidarisées

Les joints de dilatation servent à compenser les variations dimensionnelles des dalles (dues essentiellement aux variations de températures). Ils traversent toute l'épaisseur de la dalle.

Assemblage indémontable

Un assemblage est considéré comme indémontable s'il n'est possible de dissocier le tube du raccord que par coupure du tube.

Assemblage démontable

Tous les assemblages autres que ceux définis comme indémontables.

Raccord

Type de raccords existants

a) Raccord à compression : raccord par serrage manuel avec mise en compression réversible d'un joint ou d'une bague ; l'assemblage est dans ce cas démontable.

b) Raccord à sertir

• À sertissage radial

Raccord destiné à être serti sur un tube. Le tube plastique est alors comprimé de manière irréversible entre un insert cannelé et une bague (ou « douille »). Cette compression est obtenue par la déformation mécanique de la bague à l'aide d'une pince à sertir équipée de mâchoires adaptées à la forme du raccord et à son diamètre. L'assemblage est dans ce cas indémontable.

• À sertissage axial (ou à glissement)

Raccord destiné à être serti sur un tube. Le tube plastique est alors comprimé de manière irréversible entre un insert cannelé et une bague (ou « douille »). Cette compression est obtenue par glissement en force de la bague à l'aide d'une pince équipée de mors adaptés à la forme du raccord et à son diamètre. L'assemblage est dans ce cas indémontable.

c) Raccord instantané (à emboîtement)

Raccord à emboîtement manuel (sans outil) avec mise en compression d'un ou plusieurs joint(s). Les assemblages peuvent être démontables ou indémontables, cette notion est précisée dans l'ATEC correspondant.

d) Raccord soudé (polyfusé ou électro-soudé)

Raccord mis en œuvre par fusion de la matière entre le tube et le raccord. Il s'agit d'un raccord indémontable.

Ravoirage

Ouvrage réalisé sur un support permettant d'atteindre la cote de niveau souhaitée et, éventuellement, d'y incorporer des canalisations.

Tube préfourréauté

Ensemble tube plus fourreau. Le tube est introduit dans un fourreau avant pose de l'ensemble. Cette mise sous fourreau peut être effectuée en usine, en atelier ou sur site.

8.2 Liste des textes normatifs

NF DTU 45.2 – Mai 2006 - Travaux d'isolation - Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de - 80 °C à + 650 °C.

DTU 60.11 – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales – Indice de classement : P40-202.

DTU 60.31 – Travaux de bâtiment – Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression – Indice de classement : P41-211.

DTU 65.10 – Travaux de bâtiment – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre – Indice de classement : P52-305.

DTU 65.9 – Travaux de bâtiment – Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments – Indice de classement : P52-304.

DTU 65.14 - Travaux de bâtiment – Exécution de planchers chauffants à eau chaude – Travaux de bâtiment – Exécution de planchers chauffants à eau chaude – Indice de classement : P52-307.

DTU 60.1 - Travaux de bâtiment – Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation – Indice de classement : P40-201.

DTU 14.1 – Travaux de bâtiment – Travaux de cuvelage – Indice de classement : P11-221.

DTU 52.1 – Travaux de bâtiment – Revêtements de sol scellés – Indice de classement : P61-202.

NF EN 806-1 Juin 2001 – Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : généralités – Indice de classement : P41-020-1.

NF EN 806-2 Novembre 2005 – Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : conception – Indice de classement : P41-020-2.

NF EN 806-3 Juin 2006 - Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 3 : Dimensionnement - Méthode simplifiéeIndice de classement : P41-020-3.

8.3 Prise en compte de la dilatation

8.3.1 Généralités

Les tubes en matériaux de synthèse sont sujets à la dilatation thermique, à laquelle il faut prêter attention pour éviter tout endommagement. Il y a plusieurs manières d'aborder ce problème.

La dilatation ou la contraction d'un tube thermoplastique peut être calculée par l'équation suivante :

$$\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L \quad (\text{B.1})$$

où

ΔL est la variation de longueur, en mm, due à la température ;

ΔT est la différence de température, en K ;

L est la longueur du tube, en m ;

α est le coefficient de dilatation thermique, en mm/(m.K).

Tableau 6 – Valeurs de référence de la dilatation thermique

Matériau	α mm/(m · K)
PE-X	0,15
PB	0,13
Multicouches avec une couche métallique	0,02

8.3.2 Positionnement des points d'ancrage (aussi appelé points fixes)

Le positionnement des points d'ancrage peut être utilisé pour donner la direction et pour limiter l'importance de la dilatation thermique. Des exemples sont donnés aux Figures B.1 à B.3.

Ceci s'applique également aux conduites de distribution dans une cave.

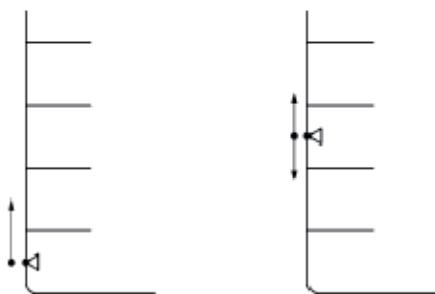


Figure B.1 - Positionnement des points d'ancrage (installation avec dérivations)

8.3.3 Installation de tubes permettant les variations de longueur au moyen d'un bras flexible

Il convient que le bras flexible soit suffisamment long pour éviter toute détérioration.

Il convient que les colliers permettent de conserver un espace libre par rapport au mur, après variation de longueur. Cela s'applique aussi au cas où les tubes sont maintenus sur toute leur longueur.

Des installations type sont présentées aux Figures B.2 et B.3.

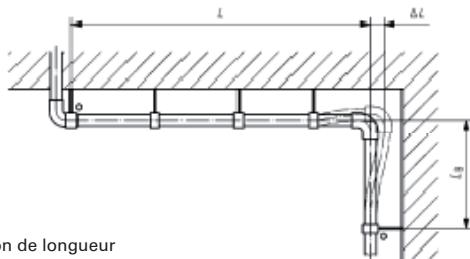


Figure B.2 - Compensation des variations de longueur ΔL par bras flexible

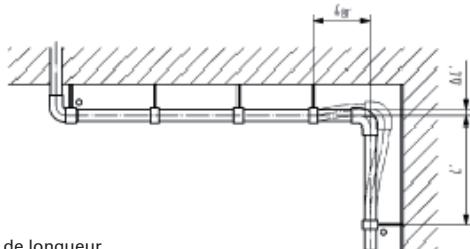


Figure B.3 - Compensation des variations de longueur $\Delta L'$ par bras flexible

La longueur du bras flexible, L_B peut être calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$L_B = C \times d_e \times \Delta L \quad (\text{B.2})$$

où

L_B est la longueur du bras flexible, en mm ;

C est la constante du matériau ;

d_e est le diamètre extérieur, en mm ;

ΔL est la variation de longueur due à la température (déterminée en B.1), en mm.

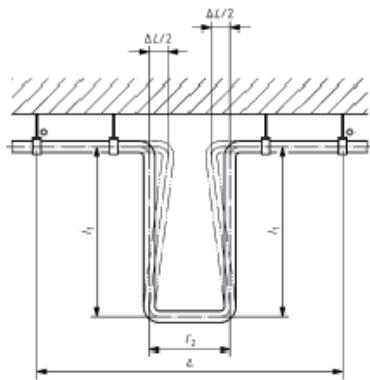
Tableau 7 – Valeurs de C

Matériau	C
PE-X	12
PB	10
Multicouches*	30

* Pour certaines constructions de tubes multicouches, différentes valeurs de C doivent être utilisées. Le fabricant du système de canalisation multicouches doit spécifier quelle valeur de C doit être utilisée.

8.3.4 Installation de tubes permettant les variations de longueur au moyen d'une lyre de dilatation

Une installation type est présentée à la *Figure B.4*.



Légende

Voir les explications de la formule (B.3)

Figure B.4 - Compensation des variations de longueur par une lyre de dilatation

La longueur du bras flexible, L_B peut être calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$L_B = C \times \sqrt{d_e \times \frac{2 \times \Delta L}{2}} = 2 \times l_1 + l_2 \quad (\text{B.3})$$

où

L_B est la longueur du bras flexible, en mm ;

C est la constante du matériau ;

d_e est le diamètre extérieur, en mm ;

ΔL est la variation de longueur, en mm, due à la température ;

l_1 est la longueur de la lyre, en mm ;

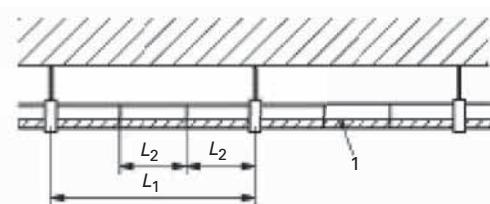
l_2 est la largeur de la lyre, en mm.

Il est préférable de concevoir la lyre de sorte que $l_2 = 0,5 l_1$.

La lyre de dilatation est calculée de la même manière qu'en B.3. Dans ce cas, le bras flexible est :

$$L_B = l_1 + l_1 + l_2$$

8.3.5 Installation de tubes avec support continu et colliers coulissants permettant les variations de longueur



Légende

1 Support continu

L_1 Distance entre deux colliers coulissants ou entre un collier coulissant et un point d'ancre

L_2 Distance entre deux attaches

Les distances maximales entre les colliers coulissants et les attaches sont données dans les Tableaux B3 et B4

Figure B.5 - Support continu avec colliers coulissants permettant les variations de longueur

Tableau B.3 – Distance L_1 (valeurs approximatives)

Diamètre extérieur du tube mm	L_1 mm	
	Eau froide	Eau chaude
≤ 20	1 500	1 000
> 20 et ≤ 40	1 500	1 200
> 40 et ≤ 75	1 500	1 500
> 75 et ≤ 110	2 000	2 000

Tableau B.4 – Distance L_2 (valeurs approximatives)

Diamètre extérieur du tube mm	L_2 mm	
	Eau froide	Eau chaude
≤ 20	500	200
> 20 et ≤ 25	500	300
> 25 et ≤ 32	750	400
> 32 et ≤ 40	750	600
> 40 et ≤ 75	750	750
> 75 et ≤ 110	1 000	1 000

8.3.6 Installation de tubes permettant les variations de longueur avec colliers coulissants

Les distances maximales entre colliers coulissants sont données dans le *Tableau B.5*.

Tableau B.5 – Distance L_1 (valeurs approximatives)

Diamètre extérieur du tube mm	L_1 mm	
	Eau froide	Eau chaude
≤ 16	750	400
> 16	800	500
> 20	850	600
> 25	1 000	650
> 32	1 100	800
> 40	1 250	1 000
> 50	1 400	1 200
> 63	1 500	1 300
> 75	1 650	1 450
> 90	1 900	1 600

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS