

commission chargée de formuler des avis techniques

Groupes spécialisés n^{os} 14 et 15
équipements de génie climatique, procédés solaires
équipements sanitaires et techniques

Systemes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes semi-rigides en couronnes

Cahier des prescriptions communes de mise en œuvre

Ce document annule et remplace le document de même intitulé
paru dans le *Cahier du CSTB* 2395, livraison 306 de janvier-février 1990

Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes semi-rigides en couronnes

Cahier des prescriptions techniques communes de mise en œuvre

s o m m a i r e

1	Avant-propos	2	5,7	Canalisations incorporées dans une dalle pleine	10
2	Objet - Domaine d'application	2	5,8	Canalisations incorporées dans les chapes flottantes et dalles flottantes	11
3	Matériaux et produits	3	5,9	Traversée de parois (murs et planchers)	11
3,1	Tube	3	5,10	Canalisations placées dans l'épaisseur d'une cloison	12
3,2	Assemblage/Raccords	3	5,11	Canalisations enterrées	13
3,3	Calorifugeage	3	6	Réparation - Remplacement	14
3,4	Fourreaux	3	6,1	Réparation	14
4	Éléments de dimensionnement	4	6,2	Remplacement	14
4,1	Tubes	4	7	Essais	14
4,2	Fourreaux	4	7,1	Canalisations de chauffage, de conditionnement d'air et de rafraîchissement	14
4,3	Dilatation contraction	5	7,2	Canalisations d'eau chaude et froide sanitaire	14
5	Mise en œuvre	6	8	Annexes	15
5,1	Généralités	6	8,1	Définitions	15
5,2	Mise en œuvre sur support	8	8,2	Liste des textes normatifs	17
5,3	Mise en œuvre en vide sanitaire accessible	9	8,3	Tableau résumant les différentes possibilités de mise en œuvre des tubes en encastré	17
5,4	Vide sanitaire inaccessible	9	8,4	Tableau annexe des dimensions usuelles des fourreaux	18
5,5	Généralités sur les canalisations incorporées	9			
5,6	Joints	10			

Chapitre 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 de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse dont la dernière version remontait à 1990.

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

Les membres du groupe de travail ont été :

ACOME	M. GALESNE
ALPHACAN	M. MARTIGNY
Chambre Syndicale de la Couverture plomberie	M. LE MEUR
COCHEBAT	M. GAY
CSEGRCP	M. MEILHAC
CSTB	M. CALIN
GIRPI	M. BAILLON
ICO	M. CARDONNEL
SOCOTEC	M. POTIN
UNCP	M. MALAUBIER
Union Climatique de France	Mme MOREAU
Union Climatique de France	M. CHOQUARD
Union Climatique de France	M. ALLIERI
VERITAS	M. OYON

Chapitre 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 jonction entre bâtiments ;
- pour alimentation de réseaux extérieurs d'arrosage ou de puisage.

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.

Il s'applique :

- aux systèmes de canalisations utilisant des **tubes semi-rigides en couronnes** en matériaux de synthèse faisant l'objet d'un Avis Technique favorable pour les applications :
 - chauffage (radiateurs, convecteurs, ventiloconvecteur, ...) ; classe 0
 - et/ou
 - distribution d'eau chaude et froide sanitaire : classe ECFS ;
- aux canalisations d'eau froide ou 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 65.8.

Il ne s'applique pas aux canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse **préisolés** dont la mise en œuvre est décrite dans les Avis Techniques spécifiques.

Il ne s'applique pas aux tubes en matériaux de synthèse en barres droites dont la mise en œuvre est décrite dans les Avis Techniques spécifiques.

Les dispositions de ce Cahier des Prescriptions sont applicables aux Avis Techniques formulés antérieurement à celui-ci.

Chapitre 3

Matériaux et produits

3,1 Tube

Les tubes doivent être titulaires d'Avis Techniques favorables de Classe 0 pour les installations de chauffage et de conditionnement d'air et de classe ECFS pour les installations de distribution d'eau chaude et froide sanitaire.

3,2 Assemblage/Raccords

Les assemblages n'étant pas interchangeables doivent être exclusivement réalisés :

- soit à l'aide de raccords cités dans l'Avis Technique relatif au tube,
- soit à l'aide de raccords faisant eux-mêmes l'objet d'un Avis Technique si le tube en question y est associé.

Ces Avis Techniques doivent être favorables pour les classes 0 et ECFS.

3,3 Calorifugeage

Le calorifugeage doit être en matériau ne se dégradant pas aux températures d'utilisation.

Commentaire

La mise en œuvre est décrite au paragraphe 5,1.7.
Il est rappelé que ces produits doivent permettre le respect de la réglementation incendie qui s'applique au type de construction concernée.

3,4 Fourreaux

Dans le présent document, l'objectif principal de la prescription d'un fourreau continu est de permettre la mise en place et l'éventuel remplacement des tubes en cas de nécessité.

Sont en particulier admis comme fourreaux :

a) les conduits électriques suivants :

- conduits rigides (lisses) : IRO 5 (NF C 68-107),
- conduits cintrables (lisses) : ICD 6 (NF C 68-107),
- conduits cintrables transversalement élastiques (lisses ou annelés) : ICT 6 90 APE ou AE (NF C 68-105),
- conduits pour canalisations électriques enterrées cintrables ou rigides (lisses) : TPC (NF C 68-171) ;

b) les gaines rigides PVC (NF T 54-018) ;

c) les plinthes et goulottes «électriques» (NF C 68-102) ; réservées à la pose en apparent.

d) tout autre type de gaine ou fourreau remplissant les conditions requises par la norme NF C 68-105 pour :

- la tenue à l'écrasement et au poinçonnement (750 N),
- l'étanchéité (conduit étanche sur toute sa longueur).

Chapitre 4

Éléments de dimensionnement

4,1 Tubes

4,1.1 Canalisation de chauffage

Le diamètre minimal intérieur des canalisations est de 8 mm.

4,1.2 Canalisation d'eau chaude et froide sanitaire

Les diamètres sont choisis conformément au DTU 60,11.

4,1.3 Canalisation 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 (taux de 60 %)	
D ext tube (mm)	D int min. fourreau (mm)
10	13,0
12	15,6
16	20,8
20	26,0
25	32,5
32	41,6

b) *Mise en place du tube avec fourreau (tube préfourréauté) ou dans un fourreau aiguillé*

On respectera un taux de remplissage maximal de 73 %.

Tableau 2

Fourreau aiguillé ou tube préfourréauté (taux de 73 %)	
D ext tube (mm)	D int min. fourreau (mm)
10	11,7
12	14,1
16(*)	18,7
20	23,4
25	29,2

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

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

*, Pour le D ext de 16 mm et pendant un délai de 2 ans à compter de la publication de ce document, un taux de 80 % est admis, soit un diamètre minimal de 17,6 mm.

Exemple 1

Détermination du diamètre minimal du fourreau pour contenir 2 tubes de diamètre extérieur de 12 mm et un tube de diamètre extérieur de 16 mm.

$$S_{\text{tubes}} = 2 * \left(\Pi * \frac{(12)^2}{4} \right) + \left(\Pi * \frac{(16)^2}{4} \right) = 427 \text{ mm}^2$$

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

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

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

Exemple 2

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

Tableau 4

D ext du tube (mm)	D int minimal du fourreau avec taux de 30 % pour deux tubes identiques (mm)	D int minimal du fourreau avec taux de 30 % pour trois tubes identiques (mm)
10	26	32
12	31	38
16	41	51
20	52	63
25	65	—

4,3 Dilatation/Contraction (1)

Ce paragraphe ne concerne pas les canalisations directement enrobées, encastrées, engravées dans le béton ou mortier ou chape quand ce mode de pose est autorisé.

Commentaire

Ces canalisations ne nécessitent pas de précautions particulières vis-à-vis de la dilatation, car cette dernière est bloquée par la liaison au gros œuvre.

Dès lors que les tubes sont mis en œuvre sous fourreau, il faut tenir compte des effets de leur dilatation. 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 sont de l'ordre de :

- 0,13 mm/m.K pour les tubes en polybutène.
- 0,14 mm/m.K pour les tubes en polyéthylène réticulé.

Exemple

Pour 10 m de tube et 50 K d'écart (pose du tube à 20 °C, exploitation à 70 °C), la dilatation est de :

- 6,5 cm pour les tubes en polybutène.
- 7,0 cm pour les tubes en polyéthylène réticulé.

Pour 10 m de tube et 15 K d'écart (pose du tube à 20 °C, exploitation à 5 °C), la contraction est de :

- 1,95 cm pour les tubes en polybutène.
- 2,1 cm pour les tubes en polyéthylène réticulé.

Pour tenir compte de ces phénomènes de dilatation, il faut :

- choisir les diamètres intérieurs des fourreaux en fonction des éléments du paragraphe 4,2 ;
- assurer un guidage des tubes jusqu'au point fixe ;

Commentaire

Ce guidage sera assuré par le fourreau ou, à défaut, par un système approprié.

- créer un point fixe au niveau de chaque raccordement ou raccord.

Commentaire

Les points fixes peuvent être situés au niveau :

- de la sortie du fourreau,
- des collecteurs,
- des appareils sanitaires, des radiateurs, des robinetteries, des raccords.

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

Chapitre 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.

Commentaire

La dilatation des tubes en matériaux de synthèse sera prise en considération lors de la conception de l'installation

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.

Commentaire

Les parois constituant ces trois types de conduits sont elles-mêmes interdites aux canalisations.

Commentaire

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 ou dans les chapes à base de liants hydrauliques destinées à recevoir un carrelage collé ou un revêtement souple (textile ou plastique) ;

Commentaire

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 pulsage-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**.

5,1.2 Tubes

Les tubes livrés en couronnes doivent être déroulés 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.

Le rayon de courbure admissible, sans précaution particulière, est au minimum de 10 fois le diamètre extérieur du tube.

Commentaire

Pour réaliser des rayons de courbure inférieurs, se reporter aux instructions du fabricant.

Pour faciliter la mise en œuvre 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 Fourreau

Les fourreaux doivent être continus et mis en œuvre avec un rayon de courbure toujours supérieur ou égal à celui admis sur le tube qui est introduit pour permettre de mettre en place et retirer les tubes.

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 mécaniques doivent être accessibles.

Commentaire

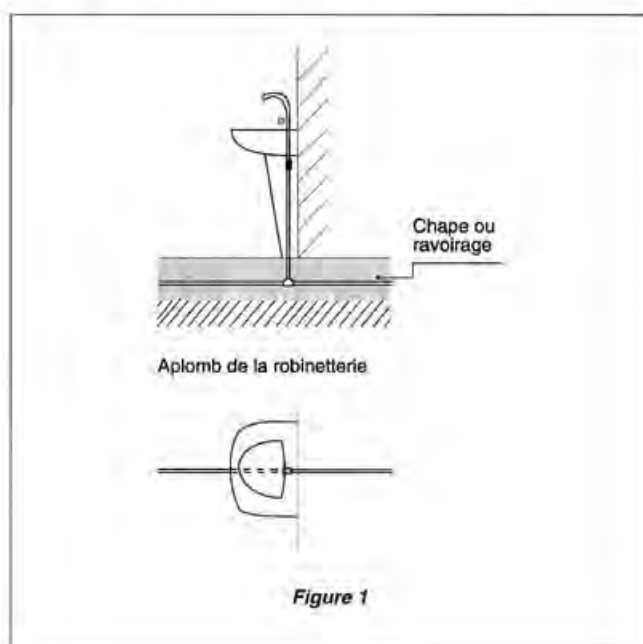
L'accessibilité peut être réalisée par exemple par des trappes de visite ou des panneaux démontables.

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

Les seuls assemblages inaccessibles autorisés sont les piquages réalisés, uniquement en chape, à partir de raccords indémontables (1) et situés à l'aplomb de la robinetterie des appareils sanitaires (figure 1), ils doivent être protégés s'ils sont métalliques.

Commentaire

La protection peut être constituée d'une bande adhésive ou d'une bande imprégnée conforme aux normes NF P 41-302 et 304.



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 et compensateurs doivent être accessibles.

5.1.6 Peinture

Compte tenu des problèmes de dilatation contraction et de compatibilité, il est fortement déconseillé de peindre directement les tubes en matériaux de synthèse visés dans ce document.

5.1.7 Calorifugeage

5.1.7.1 Canalisation de chauffage

Dans les volumes non chauffés, les canalisations véhiculant de l'eau chaude doivent être calorifugées. Ce calorifuge n'est pas obligatoire pour les canalisations directement encastrees, engravées ou enrobées.

Quand un calorifugeage est prescrit par les Documents Particuliers du Marché (DPM), il sera réalisé suivant les techniques traditionnelles de calorifugeage des canalisations.

Commentaire

L'obligation peut être du niveau réglementaire ou économique

5.1.7.2 Canalisation d'eau chaude et froide sanitaire

Dans les volumes non chauffés, les canalisations véhiculant de l'eau chaude doivent être calorifugées.

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

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

Quand un calorifugeage est prescrit par les DPM, il sera réalisé suivant les techniques traditionnelles de calorifugeage des canalisations.

5.1.7.3 Canalisation 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.

5.1.8 Limitation des effets de gel

Parmi les mesures possibles, peuvent être cités :

- le maintien hors gel des locaux ;
- 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, 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.

Commentaire

Pour les rubans chauffants, on se reportera au Cahier des Prescriptions Techniques sur ce sujet.

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

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

Commentaire

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

Une canalisation ne peut 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.

Commentaire

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

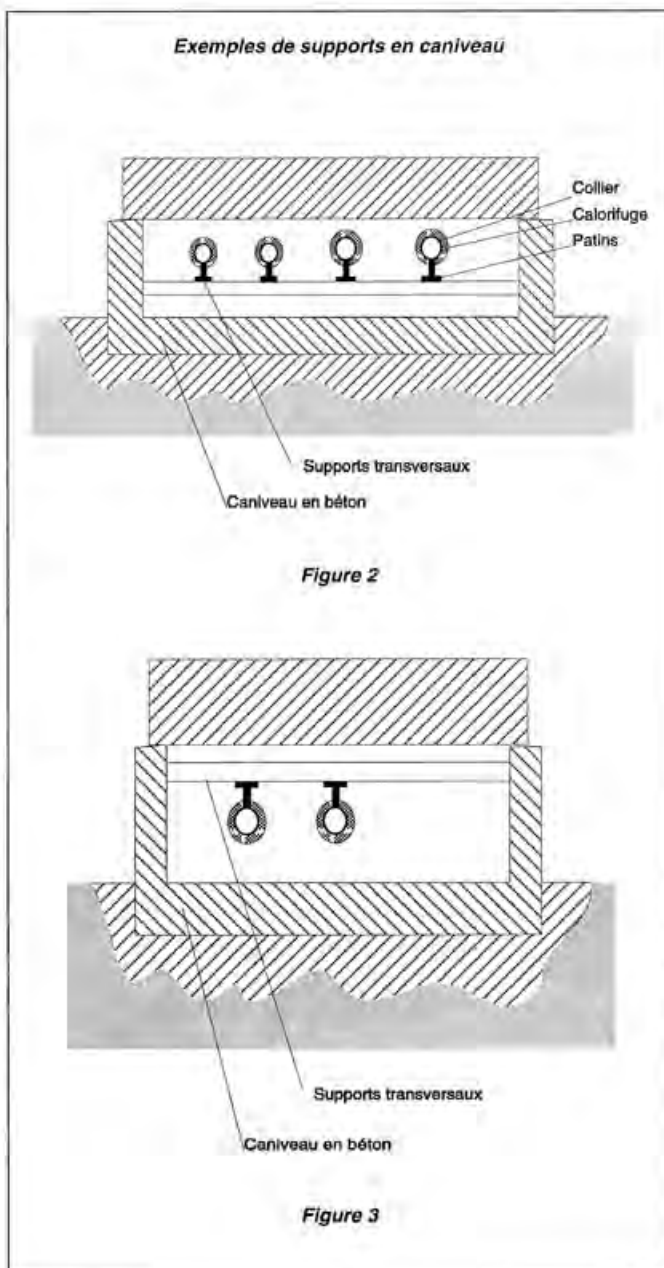
Il faut prévoir un parcours permettant d'absorber les dilatactions du tube, par ondulations :

- 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 3.5 ;
- en caniveau : dans ce cas, le tube ne doit pas reposer directement sur le fond du caniveau (voir § 5.2.2).

5.2.2 Sur support discontinu

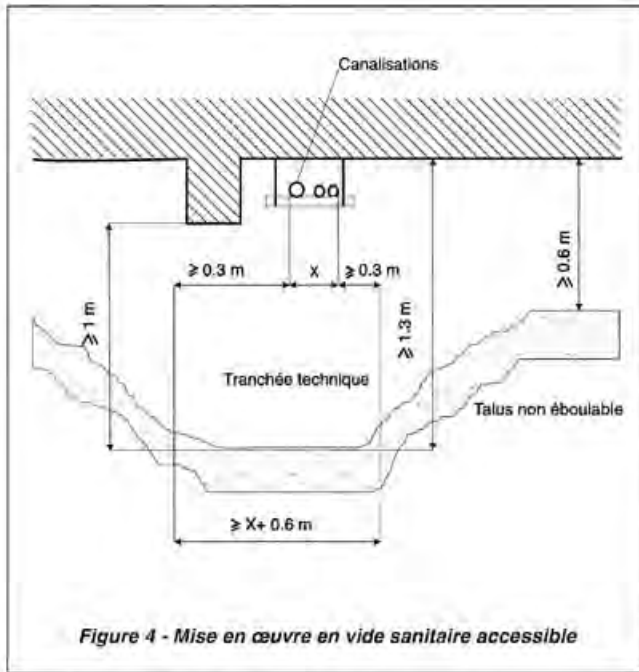
La mise en œuvre s'effectue sur équerre, corbeaux ou crochets en trajet horizontal. La largeur des supports doit être d'au moins deux fois le diamètre extérieur du tube. Ces supports doivent être espacés au plus de 0,50 m, et les tubes maintenus, tous les mètres, avec des colliers en trajet horizontal ou vertical. Les supports et colliers métalliques doivent être munis d'une protection sur leur face en contact avec le tube (par exemple : élastomère). La distance entre colliers doit être au plus de 0,50 m en trajet horizontal et de 1,30 m en trajet vertical.

Les supports métalliques comportant des arêtes vives sont interdits.



5.3 Mise en œuvre en vide sanitaire accessible

Voir la figure 4 ci-après.

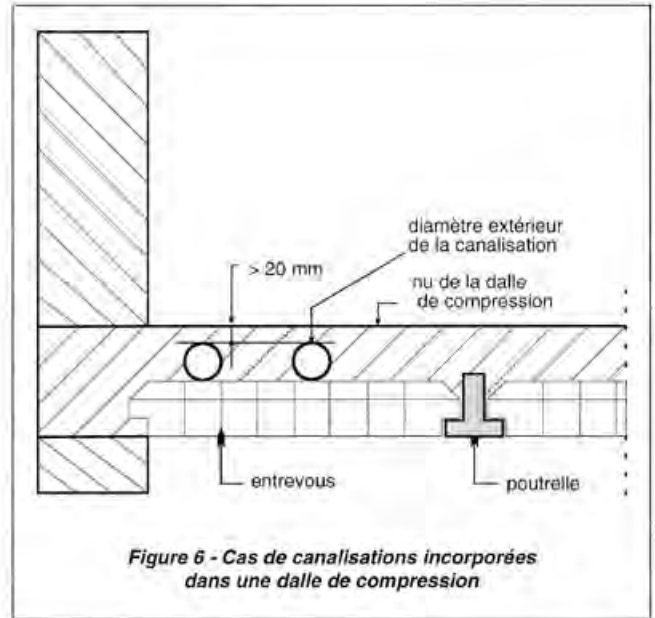
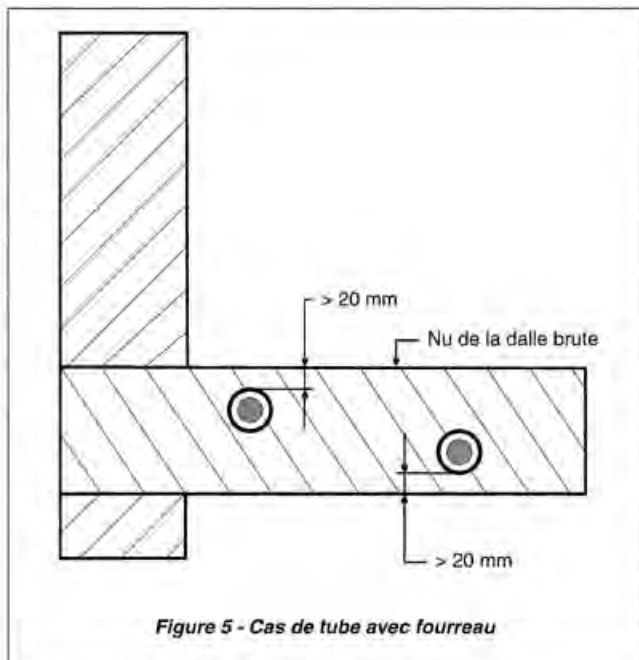


5.4 Vide sanitaire inaccessible

Seules sont autorisées les canalisations d'alimentation générale en eau froide.

5.5 Généralités sur les canalisations incorporées

Dans les planchers, les canalisations peuvent être enrobées ou encastrées (fig. 5 et 6).



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 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.

Quand les canalisations reposent sur une dalle brute, elles doivent être incorporées dans un ravaillage ou dans une forme (figures 7.1 et 7.2). 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.

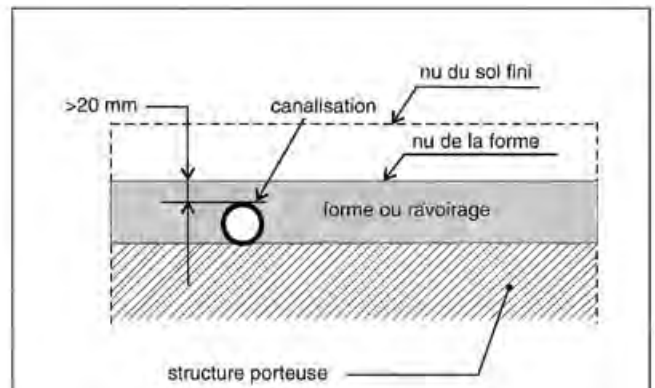


Figure 7.1

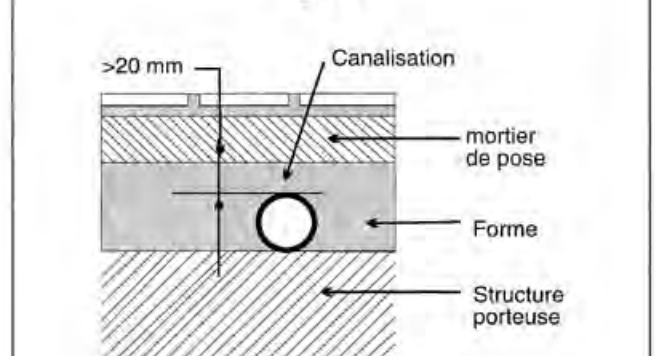


Figure 7.2 - Exemples de canalisation sous carrelage scellé

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 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.

Commentaire

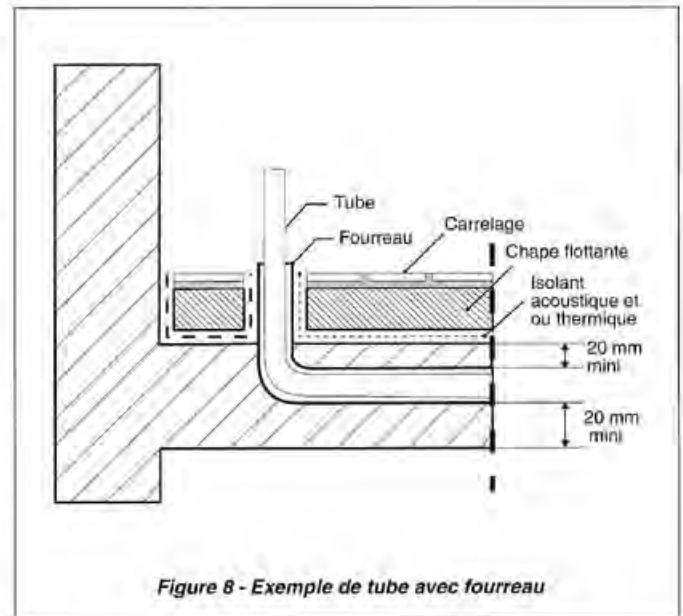
Selon le cas, on peut envisager :

- 1° la mise en place d'éléments spéciaux de tuyauteries : lyresse dans une réservation permanente ;
- 2° 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 ;
- 3° en cas de présence d'eau, ces joints n'étant pas étanches, les canalisations doivent pouvoir résister à l'humidité au franchissement ;
- 4° les règles parasismiques peuvent, dans certains cas, imposer des prescriptions particulières.
- 5° la périphérie des dalles sur terre-plein peut, selon les dispositions constructives, être de nature semblable à un joint de gros œuvre.

5,7 Canalisations incorporées dans une dalle pleine

5,7.1 Prescription relative aux distances d'enrobage

Les distances minimales d'enrobage doivent être conformes aux figures 5, 6 et 7 ci-avant. Voir également la figure 8.



5,7.2 Pose des fourreaux

Dans tous les cas, les canalisations doivent être enrobées, encastrées ou engravées avec fourreau.

Le cas des tubes préfourreautés en dalle pleine n'est pas visé dans ce document.

Les fourreaux sont mis en place directement sur le ferrailage sur lequel ils sont fixés à l'aide de clips ou de liens non métalliques.

Les fourreaux débouchent soit dans une réservation du type boîte de dérivation ou bloc de polystyrène.

La dalle béton est coulée. Les tubes seront ultérieurement introduits dans les fourreaux.

Pour les fourreaux en plancher, en ouvrage fini, le fourreau doit dépasser le niveau du sol fini d'au moins 30 mm dans les pièces humides et d'au moins 10 mm dans les autres cas.

5,7.3 Prescription relative aux piquages et assemblages

Les piquages et assemblages sont interdits à l'intérieur de la dalle.

5,8 Canalisations incorporées dans les chapes flottantes et dalles flottantes

5,8.1 Prescription relative aux distances d'enrobage

Les distances minimales d'enrobage doivent être conformes aux figures 7 ci-avant. Voir également la figure 9.

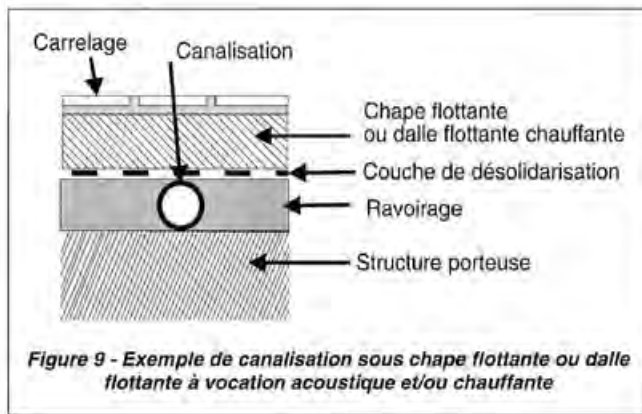


Figure 9 - Exemple de canalisation sous chape flottante ou dalle flottante à vocation acoustique et/ou chauffante

5,8.2 Prescription relative à l'obligation d'un fourreau ou non

5,8.2.1 Canalisations de chauffage

Les tubes seront mis en œuvre sous fourreaux.

5,8.2.2 Canalisations d'eau chaude et froide sanitaire

Les tubes seront mis en œuvre:

- soit sous fourreaux,
- soit directement enrobés.

5,8.2.3 Canalisations de conditionnement d'air

Les tubes seront mis en œuvre sous fourreaux.

Il faut prendre en compte les effets de la condensation.

5,8.3 Règles de pose des canalisations

5,8.3.1 Généralités

Dans le cas d'une chape, les canalisations (tube ou fourreau ou tube préfourréauté) sont fixées directement sur la structure porteuse et incorporées dans un ravaillage ou une forme (voir figures 7 et 9).

Il est interdit de mettre en œuvre des canalisations dans une dalle flottante à vocation acoustique (réglementation acoustique).

Dans le cas de pose en dalle flottante non acoustique, les tubes peuvent reposer directement sur l'isolant.

Les accessoires de fixations des canalisations seront conçus et réalisés de manière à ne pas blesser les canalisations.

5,8.3.2 Tubes, fourreaux et tubes préfourréautés

Pour les fourreaux en plancher, le fourreau doit dépasser le niveau du sol fini, à l'entrée et à la sortie, d'au moins 30 mm dans les pièces humides et d'au moins 10 mm dans les autres cas.

5,8.4 Prescription relative aux piquages et assemblages

Les piquages seront réalisés conformément au paragraphe 5,1.4.2.

5,9 Traversée de parois (murs et planchers)

5,9.1 Généralités

Les traversées de paroi par les canalisations doivent se faire avec fourreaux.

Les fourreaux sont arasés au nu du plafond et dépassent le nu du plancher comportant son revêtement de sol d'au moins 30 mm dans les pièces humides et d'au moins 10 mm dans les autres cas.

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.

Commentaire

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

5,9.2 Prescriptions particulières aux traversées de chape ou dalle flottante

Dans la traversée, la canalisation est entourée d'un fourreau.

Un exemple est donné en figure 10 ci-après.

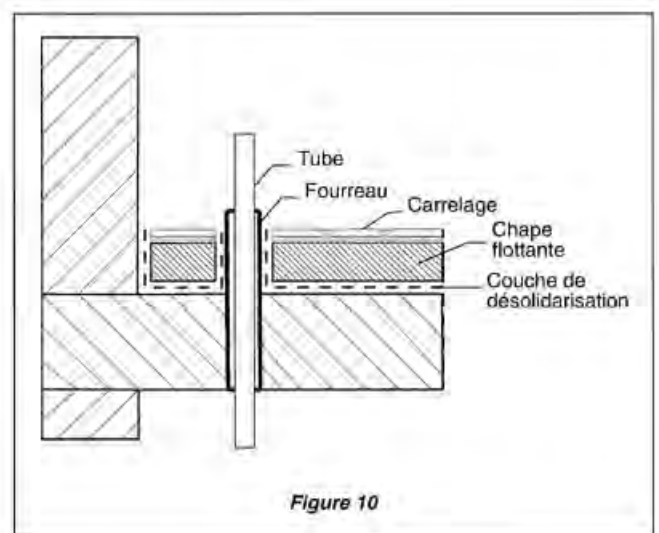


Figure 10

Commentaire

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.

5,9.3 Traversée de planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelages en locaux intérieurs

Il faut suivre les prescriptions de l'annexe 2 au Cahier des Clauses Techniques du DTU 52.1 «Revêtements de sol scellés».

Commentaire

Dans l'édition de 1985, il s'agit des paragraphes suivants :

§ 3,8 «Traversée de canalisations»

§ 4,52 «Raccord des traversées de canalisations».

5,10 Canalisations placées dans l'épaisseur d'une cloison

5,10.1 Cas des cloisons en carreaux de plâtre ou en briques plâtrières

Seul, l'engravement avec fourreau est autorisé aux conditions suivantes (résumées dans le tableau 5 ci-après).

Tableau 5

Prescriptions	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

5,10.2 Cloison en panneau composite : plaques de parement assemblées sur un cadre ou sur une âme ou 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, aux compensateurs, aux robinets et accessoires sur ces canalisations non accessibles doit être assuré (par exemple, trappes de visite, panneaux amovibles).

Commentaire

De nombreuses cloisons de ce type sont encore sous Avis Technique. On vérifiera donc, dans l'Avis Technique de la cloison, la validité du passage direct.

5,11 Canalisations enterrées

5,11.1 Canalisations de chauffage, de conditionnement d'air et d'eau chaude sanitaire

Ces canalisations doivent être mises en œuvre suivant les mêmes règles que les canalisations enterrées extérieures. Ces règles sont données dans le DTU 65.9 et dans les Avis Techniques des canalisations. Les canalisations à l'intérieur d'un cariveau doivent rester accessibles.

5,11.2 Canalisations d'eau froide sanitaire

Les canalisations sont placées directement en fond de fouille, avec ou sans fourreau, suivant les règles du DTU 60,31 «Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression».

Commentaire

Ce paragraphe s'applique aussi aux canalisations extérieures aux bâtiments dans les cas de branchements (pour la partie qui n'est pas exploitée par le Service public de Distribution), de jonctions entre bâtiments et d'alimentation de réseaux d'arrosage ou de puisage.

Les canalisations sont disposées sur un lit de pose sans 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.

Pour les canalisations à très faible profondeur, il est admis de remblayer différemment : béton, macadam, ...

Commentaire

Le parcours du réseau peut être signalé par un dispositif tel que 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.

Les raccords mécaniques des canalisations surmontées uniquement par de la terre, sable ou tout venant sont autorisés.

Commentaire

Cette précision est apportée en référence au paragraphe 4.3. Le remblayage, décrit ici, est considéré comme permettant l'accès aux raccords.

La mise en œuvre des canalisations enterrées peut se faire également en cariveau : voir le DTU 65.9.

Chapitre 6

Réparation - Remplacement

6,1 Réparation

Les réparations doivent se limiter, en cas de fuite au niveau d'un assemblage, au resserrage des raccords mécaniques ou à leur remplacement. Ce resserrage éventuel doit être effectué à froid.

Les tubes endommagés seront systématiquement remplacés.

6,2 Remplacement

Pour faciliter le 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.

Chapitre 7

Essais

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 froide. La pression d'essai (pression d'essai d'étanchéité PEE au sens de la norme NF E 29-002) est égale à 1,5 fois la pression maximale en service (PMS selon NF E 29-002), tout en étant au moins égale à 6 bars.

L'essai consiste à vérifier, pour tout ou partie de l'installation qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il dure au minimum deux heures après la stabilisation de l'indication du manomètre ou 30 minutes augmentées du temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque assemblage.

Les parties de l'installation qui doivent être rendues inaccessibles après pose et qui comportent des assemblages doivent, auparavant, subir un essai d'étanchéité.

Pour les canalisations préfabriquées, l'essai peut avoir lieu soit sur chantier, soit en atelier.

7,2 Canalisations d'eau chaude et froide sanitaire

Voir le chapitre 4 «Contrôle et essai» du DTU 60.1.

Chapitre 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, tés de visite, siphons, collecteurs, patères) ou mécanique (exemple : colliers de fixation).

Canalisations

Ensemble des canalisations 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.

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.

Dans les vides sanitaires, l'accessibilité est définie au paragraphe 5.3.

L'accessibilité des canalisations se constate au moment de la réception des ouvrages.

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'accessibilité ne peut être obtenue que par démolition d'éléments inamovibles.

Commentaire

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 (extraits du DTU 26.2)

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 ;
- dalle flottante : ouvrage réalisé en béton armé ou non.

Classe de température des tubes

Classe 0 :

- circuits de liquide dont la température peut être de 90 °C en permanence et pouvant subir des pointes accidentelles à 110 °C (1).

Classe ECFS : installation parcourue par de l'eau dont la température est au plus de 80 °C, mais pouvant subir des pointes accidentelles à 100 °C. Toutefois, l'arrêté du 23 juin 1978 limitant

1. Pour éviter que la température n'excède 90 °C dans l'installation, les générateurs doivent être équipés d'une double protection thermostatique constituée par deux circuits électriques distincts agissant sur des organes de commande différents. L'un de ces circuits est destiné au réglage normal de la température, l'autre à limiter cette température en toutes circonstances. Le deuxième thermostat est appelé « thermostat limiteur », son fonctionnement doit provoquer la coupure des feux et actionner un appareil d'alarme lumineux ou sonore. Les pointes accidentelles à 110 °C ne peuvent résulter que d'un accident tel que le non-fonctionnement de ce thermostat limiteur. Il n'est en aucun cas admis de dépassement volontaire de la température de 90 °C (modification du point de consigne), par suite par exemple d'une température extérieure qui serait inférieure à celle prise en considération lors du calcul et de la conception de l'installation. Une étiquette apposée sur la chaudière permettra à l'utilisateur d'avoir connaissance de cette prescription.

la température de l'eau sanitaire à 60 °C au point de puisage, le calcul de la contrainte admissible pour une durée de vie de 50 ans a été effectué à cette température. L'utilisation de ce tube pour une installation calculée pour une température d'eau distribuée de 80 °C en permanence (boucle de distribution à 80 °C) n'est pas visée.

Classe 2 :

installation du type «basse température» comportant, par exemple, des panneaux rayonnants constitués de tubes disposés dans le plancher du local, parcourus par de l'eau dont la température est normalement inférieure ou égale à 50 °C, et pouvant subir des pointes accidentelles à 65 °C. Un dispositif particulier limite impérativement la température de l'eau à 65 °C au plus.

Forme

Ouvrage de mise à niveau qui comporte également une fonction de résistance mécanique (pour 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 placé le tube.

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.

Raccord mécanique

Élément de canalisation composé de plusieurs pièces assemblées mécaniquement en service par serrage.

Le serrage mécanique assure indirectement l'étanchéité par mise en compression réversible d'une garniture ou d'une bague d'étanchéité.

Le démontage ou le remontage des éléments de canalisation liés par des raccords mécaniques, en vue de l'entretien et de l'exploitation, par exemple, sont donc rendus possibles par le simple desserrage ou resserrage mécanique des raccords.

Les manchons, coudes et tés filetés et, en général, les raccords assemblés aux canalisations par un filetage avec étanchéité dans le filet ne sont pas considérés comme des raccords mécaniques.

Commentaire

Cette définition n'est pas identique à la définition spécifique donnée pour les installations de gaz (DTU 61.1, art. 7,3 de la Terminologie et 2,22 du Cahier des Charges) mais n'est pas en contradiction avec elle.

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 son fourreau avant pose de l'ensemble. Cette mise sous fourreau peut être effectuée en usine, en atelier ou sur site.

Vide sanitaire accessible

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

- accès de surface minimale 0,60 m², la plus petite dimension étant au moins égale à 0,6 m ;
- hauteur libre minimale. On distingue les deux cas suivants :
 - en maison individuelle, cette hauteur libre est de 0,60 m minimum;
 - en habitat collectif et autres bâtiments (tertiaire, hôpitaux, ...), la hauteur libre générale est de 0,60 m minimum; elle est de 1,30 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 m sous des saillies linéaires du gros œuvre ne supportant pas, par en dessous, des canalisations. La hauteur libre minimale de 1,30 m doit régner à partir de l'accès du vide sanitaire sur un parcours permettant l'accès à toutes les canalisations.

Vide technique

Vide sanitaire contenant des organes d'équipements techniques et destiné à servir fréquemment de lieu de travail pour le réglage, l'entretien et la réparation de ces organes.

Les caractéristiques du vide technique telles que hauteur libre, drainage, sol et parois, ventilation, ... dépendent principalement des équipements à installer, des opérations à réaliser sur eux et de la nature du terrain environnant (risque de venues d'eau par exemple). Elles sont à définir dans chaque cas, les hauteurs libres étant en tous cas supérieures à celles données pour le vide sanitaire accessible.

8,2 Liste des textes normatifs

DTU 60.11 «Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire»

DTU 60.31 «Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression»

DTU 65.10 «Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression»

DTU 65.9 «Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments»

DTU 65.8 «Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériaux de synthèse noyés dans le béton»

NF C 68-105 «Conduits de section droite circulaire, isolants, déformables et transversalement élastiques – Types ICD et ICT»

DTU 60.1 «Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation»

DTU 14.1 «Travaux de cuvelage»

DTU 52.1 «Revêtements de sol scellés»

8,3 Tableau résumant les différentes possibilités de mise en œuvre des tubes en encastré

Usage	Type d'ouvrage					
	Chape ou ravalement			Dalles pleines		
	Type de canalisations					
	Sous fourreau	Préfourreauté	Nue	Sous fourreau	Préfourreauté	Nue
Chauffage	OUI	OUI	NON	OUI	Non visé par ce document	NON
Climatisation ou rafraîchissement	OUI	OUI	NON	OUI		NON
Eau froide sanitaire	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
Eau chaude sanitaire	OUI	OUI	OUI	OUI		OUI

8,4 Tableau annexe des dimensions usuelles des fourreaux

Extrait NF C 68-105 (dimensions fourreaux ICD et ICT)			
Diamètre intérieur minimal (mm)	ICD I (*)	ICT ou ICD II (**)	ICT I (*)
	N°	N° = D ext	N°
10,5	9		
10,7		16	
11,0			9
12,8			11
13,4	11		
14,1		20	
14,6	13		
15,1			13
16,2	16		
17,7			16
18,3		25	
21,3	21		
21,4			21
24,3		32	
27,0			29
29,4	29		
31,2		40	
34,0			36
37,8	36		
39,6		50	
45,0			48
48,6	48		
52,6		63	

Exemple pour fourreau cintrable aiguillé ou préfourréauté (taux de remplissage de 73 % maximum)			
D ext tube (mm)	D int mini fourreau (mm)	ICD ou ICT II (**)	TPC N°
10	11,7	20	
12	14,1	20	
16	18,7	32	
20	23,4	32	
25	29,2	40	40
32	37,5	50	50
40	46,8		63
50	58,5		75
63	73,7		110

Exemple pour fourreau cintrable non aiguillé ou montage a posteriori (taux de remplissage de 60 % maximum)			
D ext tube (mm)	D int mini fourreau (mm)	ICD ou ICT II (**)	TPC N°
10	13,0	20	
12	15,6	25	
16	20,8	32	
20	26,0	40	40
25	32,5	50	50
32	41,6	63	63
40	52,0		75
50	65,0		90
63	81,9		110

* Feuille de normalisation I non conforme aux publications CEI.

** Feuille de normalisation II conforme aux publications CEI.