

# GUIDE DE MISE EN ŒUVRE DE L'HYDROCÂBLÉ

SYSTÈMES  ET 

i n d u s t r i a l



**BLANSOL**<sup>S.A.</sup>



## **L'HYDROCABLE**

- PRINCIPE
- LES AVANTAGES DECISIFS DE L'HYDROCABLE
- LES NORMES EN VIGUEUR

## **LE TUBE**

- 1/ DEFINITION DES MATERIAUX CONSTITUTIFS
- 2/ PRINCIPALES CARACTERISTIQUES
- 3/ DOMAINE D'EMPLOI
- 4/ MARQUAGE
- 5/ CONTROLES
- 6/ PERTES DE CHARGES
- 7/ APPLICATION DU P.E.R. PREGAINE (HYDROCABLE)
- 8/ DILATATION - CONTRACTION

## **LE FOURREAU**

- 1/ SONT EN PARTICULIER ADMIS COMME FOURREAU
- 2/ MISE EN ŒUVRE

## **LA MISE EN ŒUVRE**

- 1/ GENERALITES ET INTERDICTION
- 2/ TUBES
- 3/ FOURREAU
- 4/ ASSEMBLAGE – RAPPEL DEFINITION
- 5/ MISES EN ŒUVRE SUR SUPPORT
- 6/ GENERALITES SUR LES CANALISATIONS INCORPOREES
- 7/ LES JOINTS DE CONSTRUCTION DES BATIMENTS
- 8/ LES JOINTS DE FRACTIONNEMENT DES DALLES
- 9/ CANALISATIONS INCORPOREES DANS UNE DALLE PLEINE
- 10/ TRAVERSEE DE PLANCHER
- 11/ CANALISATIONS PLACEES DANS L'EPAISSEUR D'UNE CLOISON
- 12/ TABLEAU RESUMANT LES DIFFERENTES POSSIBILITES DE MISE EN ŒUVRE DES TUBES EN ENCASTRE

## **ANNEXES**

- 1/ LEXIQUE
- 2/ DIMENSIONNEMENT DU SANITAIRE
- 3/ PERTES DE CHARGES
- 4/ A PROPOS DE LA LEGIONELLA

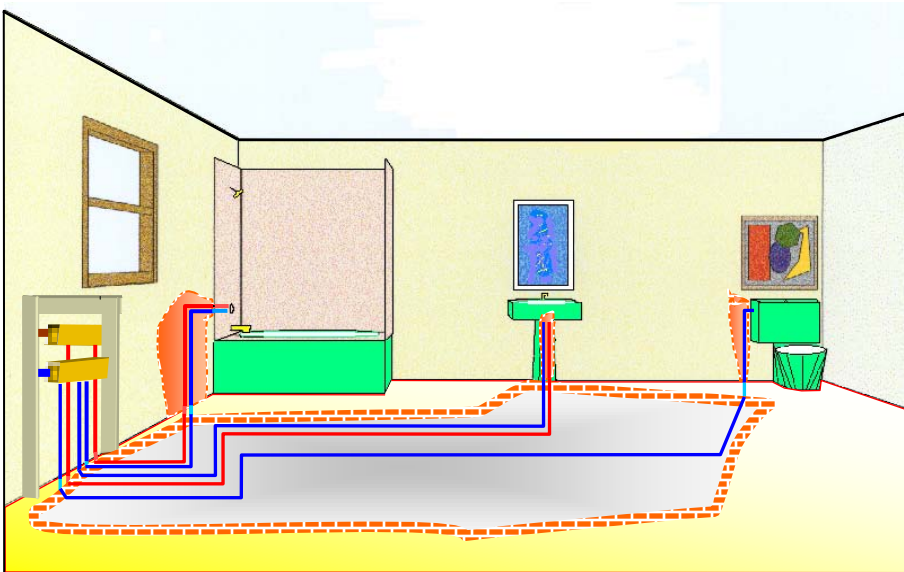
## L'HYDROCABLÉ

### PRINCIPE

Le système de l'hydrocablé permet de véhiculer un fluide en continu d'un point à un autre sans raccord, selon le même principe que l'électricité.

La technique de l'hydrocablé consiste, à partir d'un collecteur, à alimenter directement les différents appareils à desservir :

- ◆ Les appareils sanitaires **ECFS** (distribution Eau Chaude et Froide Sanitaire).
- ◆ Les émetteurs de chauffage.



HYDROCABLÉ SANITAIRE

### LES AVANTAGES DECISIFS DE L'HYDROCABLÉ

- ◆ Mise en œuvre simple et rapide.
- ◆ Auto équilibrage de l'installation.
- ◆ Réduction des nuisances sonores.
- ◆ Esthétisme de l'installation (Les canalisations sont dissimulées).
- ◆ Tous les composants sont remplaçables (sous fourreau).

### LES NORMES EN VIGUEUR :

- ☐ Classe **ECFS** : circuits de liquide dont la température peut être de 90° C en permanence, et pouvant subir des pointes accidentelles à 110° C. La Pression Maximale Admissible (**PMA**) pour cette classe est de **4 bars**.
- Domaine d'application :  
Aux systèmes de canalisations utilisant des **tubes semi-rigides en couronnes** en matériaux de synthèse faisant l'objet d'un **Avis Technique** favorable par le **CSTB**.

## LE TUBE

### 1/DEFINITION DES MATERIAUX CONSTITUTIFS

Le matériau constitutif du tube est un polyéthylène haute densité : **PER**.

#### TUBES

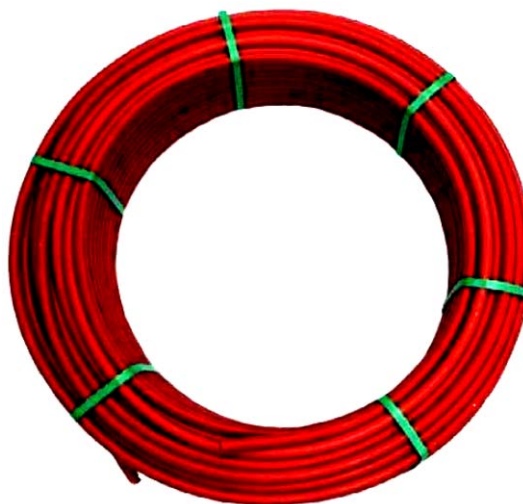
Les tubes sont opaques de couleur brique (Dimension 12 à 75) ou bleue (Dimension 12 à 25). Ils sont conformes à la norme **NF T 54-085**.

Les caractéristiques dimensionnelles (Série S = 5 selon **NF T 54-002**) sont les suivantes :

Désignation	Diamètre extérieur mm	Epaisseur mm
<b>12</b>	12 <sup>+0,3</sup> -0	1,1 <sup>+0,4</sup> -0
<b>16</b>	16 <sup>+0,3</sup> -0	1,5 <sup>+0,4</sup> -0
<b>20</b>	20 <sup>+0,3</sup> -0	1,9 <sup>+0,4</sup> -0
<b>25</b>	25 <sup>+0,3</sup> -0	2,3 <sup>+0,5</sup> -0

### 2/PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES, PHYSICO-CHIMIQUES ET MECANIQUES DU PRODUIT

- Masse volumique sur résine de base : 0,952g/cm<sup>3</sup>.
- Coefficient de dilatation : 140-6 m/mK.
- Conductivité thermique : 0,40 W/Mk.
- Classement de réaction au feu : M4.
- Caractéristique en traction : Rse ou Rr ≥ 20 MPa. A ≥ 200%.



### 3/DOMAINE D'EMPLOI - NORMES :

- ❑ Chauffage traditionnel : Classe 0-90° C-4 bars (110°C en pointes).
- ❑ Chauffage du type « basse température » (exemple : planchers chauffants) : Classe 2 -50°C – 6 bars.
- ❑ Distribution d'Eau Chaude et Froide Sanitaire : Classe **ECFS** – 60° C – 6 bars.

#### 4/MARQUAGE OBLIGATOIRE

Ils doivent être marqués d'une manière indélébile. Ce marquage doit comporter au moins les indications suivantes :

- L'identification du fabricant (nom ou sigle).
- L'identification du matériau : PER.
- Le diamètre nominal et l'épaisseur nominale du tube.
- Les classes de température et Pressions Maximales Admissibles correspondantes.
- Le numéro de l'Avis Technique.
- Le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro du certificat.
- Les repères de fabrication permettant la traçabilité (année en 2 chiffres et numéro de lot en 6 chiffres).
- Le mètre de la couronne, tous les mètres.

**FABRICANT - PER - 20x1,9 -CL0 90°C 4 bars- CL2 50°C 6 bars -AT 14+15/96-454- 100m**

#### 5/CONTROLES EFFECTUES AUX DIFFERENTS STADES DE LA FABRICATION

Le système d'Assurance Qualité mis en place est basée sur la norme ISO 9002.

##### a) Contrôles sur matière première

- Tous les lots de matières premières entrant dans la composition du tube sont livrés avec un certificat d'analyse et/ou de conformité du fournisseur. Le fabricant procède à la vérification de l'indice de fluidité sur chaque lot de résine PE.

##### b) Contrôles en cours de fabrication

- En continu : paramètres d'extrusion, aspect, marquage.
- Toutes les 2 heures : contrôle dimensionnel.

##### c) Contrôles sur produits finis

Essais	Spécifications (conditions d'essais suivant NF T 54-085)	Fréquence minimale
Retrait à chaud (120°C-1h)	• 2,5%	1 fois par jour par machine et par dimension
Taux de gel	Compris entre 65 et 80 %	1 fois par lot avec un minimum de 2 fois par semaine
Traction	Rr ou Rse ≥ 20 MPa A ≥ 200%	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Tenue à l'oxydation	Perte d'allongement inférieure à 50 % entre l'allongement initial et l'allongement après 200 h en étuve à 160°C	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Tenue à la pression	95°C – 4,4 MPa – t ≥ 1 000 h	1 fois par an
	110°C – 2,8 MPa – t ≥ 8 000 h	En continu
	95°C – 4,7 MPa – t ≥ 170 h	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine

## 6/ PERTES DE CHARGES AVEC TUBES

Les vitesses généralement admises se situent entre 0,5 et 1,5 m/s dans les locaux habités et au-delà, éventuellement jusqu'à 2 m/s dans les caniveaux.

### Les pertes de pressions admissibles sont fonction :

- De la pression minimale disponible au branchement.
- De la différence de hauteur manométrique entre le point de branchement et le point de distribution considéré, si celui-ci est placé plus haut (10 m de hauteur = 1 bar).
- De la pression résiduelle nécessaire à assurer au point de puisage. A cet égard, la norme NF. P41.201 fixe le maximum à 0,2 bar et, pour les robinets de classe 0 à 0,5 bar.

### Conclusion :

- La perte de charge maximale pour l'alimentation d'un poste ne doit pas dépasser la valeur de 1- (2+3).

## 7/ APPLICATION DU P.E.R. PREGAINE (HYDROCABLE).

- 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, ventiloconvecteurs : classe 0)
  - ✓ Distribution d'eau chaude et froide sanitaire : classe ECFS.
  - ✓ Aux canalisations d'eau froide ou glacée pour le plancher rafraîchissant.

Il ne s'applique pas aux canalisations en matériaux de synthèse noyées dans le béton pour le chauffage basse température par le sol - voir DTU 65.8 (canalisation classe 2).

## 8/ DILATATION – CONTRACTION

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 dilatation sont de l'ordre :

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

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.

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

- a) Choisir les diamètres intérieurs des fourreaux en fonction des éléments du tableau fourreau page 4.
- b) Assurer un guidage des tubes jusqu'au point fixe (ce guidage sera assuré par le fourreau ou à défaut par un système approprié).
- c) Créer un point fixe de chaque raccordement ou raccord.



Les points fixes peuvent être situés au niveau :

- ⊗ De la sortie des fourreaux.
- ⊗ Des collecteurs.
- ⊗ Des appareils sanitaires, des radiateurs, des robinetteries et des raccords.

## LE FOURREAU

L'objectif principal de la prescription d'un fourreau continu est de protéger le tube. La conséquence de cette utilisation est de permettre un éventuel remplacement des tubes en cas de nécessité.

### 1/ SONT EN PARTICULIER ADMIS COMME FOURREAU :

- 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 enterrés cintrables ou rigides (lisses) TPC (**NFC 68-171**).
- Les gaines rigides PVC (**NF T 54 – 018**).
- Les plinthes et goulottes « électriques » (**NF C 68 – 102**), réservées à la pose en apparent.
- Tout autre type de gaine ou de fourreau remplissant les conditions requises par la norme **NF C 68 –105** pour la tenue à l'écrasement, au poinçonnement (750N) et à l'étanchéité (conduit étanche sur toute sa longueur).

### 2/MISE EN OEUVRE

#### a) Cas d'un seul tube à l'intérieur du fourreau

Mise en place du tube après pose du fourreau.  
Taux de remplissage maximal de 60

Mise en place du tube avec fourreau (tube préfourreauté) ou dans un fourreau aiguillé. Taux maximal de 73%.

Fourreau non aiguillé ou montage à posteriori (taux de 60%)	
D. ext. tube (mm)	D int. mimi. Fourreau (mm)
10	13,0
12	15,6
16	20,8
20	26,0
25	32,5
32	41,6

Fourreau aiguillé ou tube préfourreauté (taux 73%)	
D. ext. tube (mm)	D int. mimi. Fourreau (mm)
10	11,7
12	14,1
16*	18,7
20	23,4
25	29,2
*Pour le D. ext. et pendant un délai de 2 ans, un taux de 80% est admis soit un D. minimal de 17,6 mm.	

b) Cas de deux ou trois tubes introduits dans le fourreau après la mise en place de ce dernier.

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 :

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



## LA MISE EN OEUVRE

### 1/ GENERALITES ET INTERDICTIONS

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

#### **Emplacements interdits.**

Il est notamment interdit de faire passer les canalisations :

- Dans les conduits de fumée et de désenfumage.
- Dans les conduits de ventilation.
- Dans les conduits d'ordures ménagères.

#### **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).
- Dans l'épaisseur d'un isolant de mur de façade.
- Dans l'épaisseur d'une chape flottante.

### 2/ TUBES

Les tubes livrés en couronne 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.

### 3/ FOURREAU

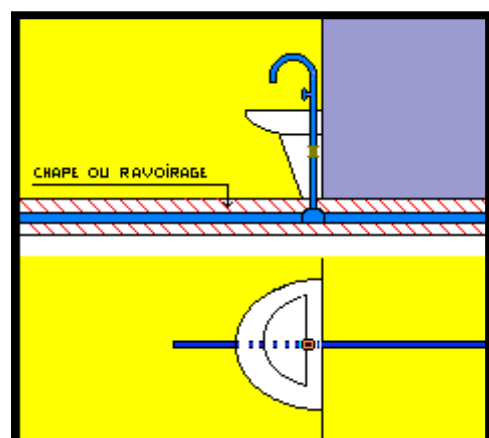
Les fourreaux doivent être continus et mis en œuvre avec un rayon de courbure toujours supérieur ou égal à celui admis sur le tube qui est introduit pour permettre de mettre en place et retirer les tubes.

### 4/ ASSEMBLAGE – RAPPEL DEFINITION

Les raccords mécaniques doivent être accessibles.

Les seuls assemblages inaccessibles autorisés sont les piquages réalisés, uniquement en chape, à partir de raccords indémontables et situés à l'aplomb de la robinetterie des appareils sanitaires. Ils doivent être protégés s'ils sont métalliques. Un assemblage est considéré comme indémontable s'il n'est possible de dissocier le tube du raccord que par coupure du tube.

- Raccord serti (indémontable).
- Raccord démontable.



Aplomb de la robinetterie

## 5/ MISES EN ŒUVRE SUR SUPPORT

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

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

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 des canalisations calorifugées d'allure horizontale et le sol est de 0,15m.

### **A) SUR SUPPORT CONTINU**

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

- ❑ Sur chemin de câble 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 plus haut.
- ❑ En caniveau : dans ce cas, le tube ne doit pas reposer directement sur le fond du caniveau (voir paragraphe ci-dessous).

### **B) SUR SUPPORT DISCONTINU**

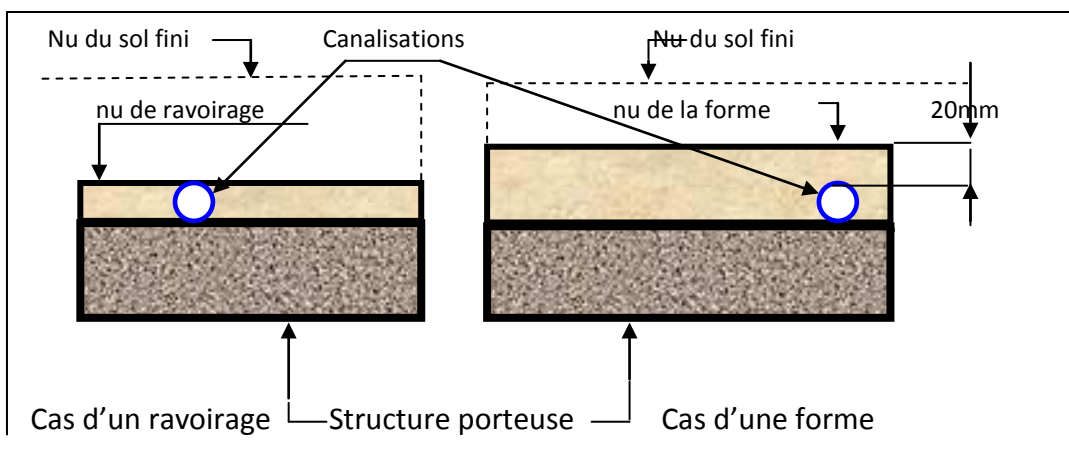
La mise en œuvre s'effectue sur équerre, corbeaux ou crochets de trajet horizontal. La largeur des supports doit être d'au moins deux fois le diamètre extérieur du tube. Ces supports doivent être espacés au plus de 0,50 m, et les tubes maintenus, tous les mètres, avec des colliers en trajet horizontal 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 en trajet vertical.

Les supports métalliques comportant des arêtes vives sont interdits.

## 6/ GENERALITES SUR LES CANALISATIONS INCORPOREES

Dans les planchers, les canalisations peuvent être enrobées ou encastrées.

Quand les canalisations reposent sur une dalle brute, elles doivent être incorporées dans un ravoirage ou dans une forme (figure ci-dessous). 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.



## 7/ LES JOINTS DE CONSTRUCTION DES BATIMENTS

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

## 8/ LES 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 les 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 indiqués dans le Cahier des Clauses Spéciales.

Les surfaces entre joints de fractionnement ne doivent pas dépasser 40 m<sup>2</sup>, la plus grande longueur étant toutefois inférieure à 8m.

## 9/ CANALISATIONS INCORPORÉES DANS UNE DALLE PLEINE

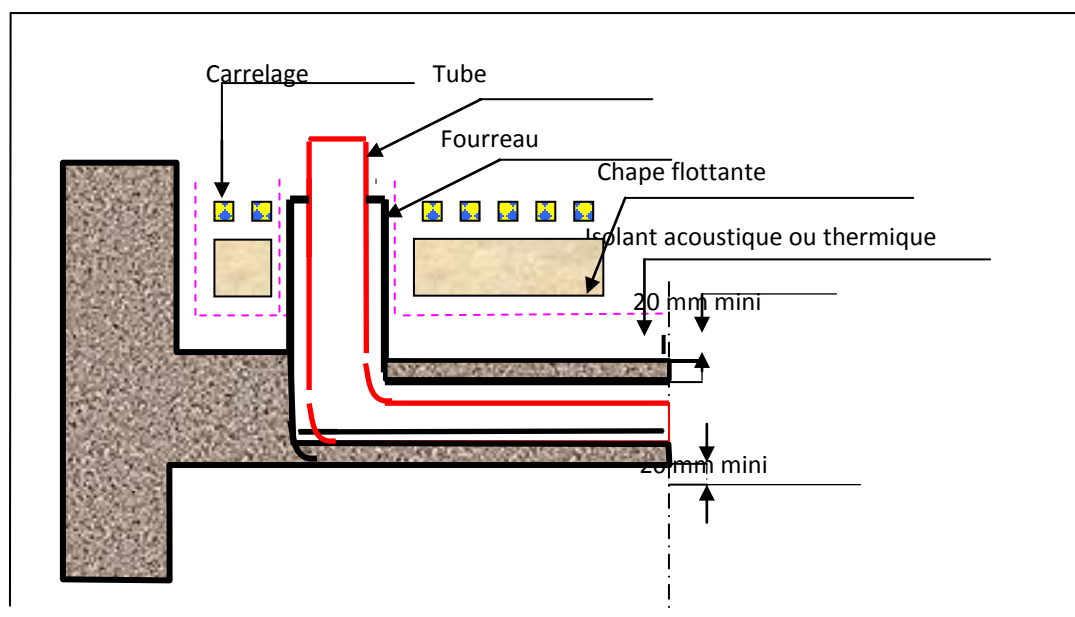
### Pose des fourreaux

Dans tous les cas, les canalisations doivent être enrobées, encastrées ou engravées avec fourreau. 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 30mm dans les pièces humides et d'au moins 10mm dans les autres cas.



Exemple de tube avec fourreau

## 10/ TRAVERSEE DE PLANCHERS

Pour les planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelage en locaux intérieurs, il faut suivre les prescriptions de l'annexe 2 du cahier des Clauses Techniques du **DTU 52-2** «Revêtements de sol scellés».

## 11/ CANALISATIONS PLACEES DANS L'EPAISSEUR D'UNE CLOISON

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 ci-dessous).

<u>Prescriptions</u>	<u>Cloisons</u>			
	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	<b>interdit</b>	<b>interdit</b>	<b>interdit</b>	<b>interdit</b>
Tracé horizontal (m)	0,40	0,40	0,40	0,40
Tracé vertical (m)	1,20	1,50	1,20	1,50
Entre axe minimal de deux canalisations (en mm) entre deux appareils	700			
Entre axe minimal de deux canalisations (en mm) pour un même appareil	150 en 2 saignées ou 50 mm en 1 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

**12/TABLEAU RESUMANT LES DIFFERENTES POSSIBILITES DE MISE EN ŒUVRE DES TUBES EN ENCASTRE**

Usage	Type d'ouvrage					
	Chape ou ravaillage			Dalle pleine		
	Type de canalisations					
	Sous fourreau	Préfourreauté	Nue	Sous fourreau	Préfourreauté	Nue
Chauffage	OUI	OUI	NON	OUI	Non visé par ce document	NON
Climatisation	OUI	OUI	NON	OUI		NON
Eau froide sanitaire	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
Eau chaude sanitaire	OUI	OUI	OUI	OUI		OUI

DTU 65.9.

**ANNEXES**

**Lexique**

**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'obstacle ou d'habillages, ou sans déposer 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 0,40mx0,60m.

Dans les vides sanitaires, l'accessibilité est définie au paragraphe 5.3 du **CST B 2395**.

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.

### 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 :**

- Chappe 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 permance et pouvant subir des pointes accidentelles à 110°C.

- Classe ECFS : installation parcourue par l'eau dont la température est au plus de 80°C, mais pouvant subir des pointes accidentelles à 100°C.(voir **CSTB 2395**).

- 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 température). Ils traversent toute l'épaisseur de la dalle.

### Raccord mécanique

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

### Ravoirage

Ouvrage réalisé sur un support permettant d'atteindre la cote de niveau souhaitée et 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 (voir **CSTB 2395**).

Vide technique (voir CSTB 2395).

**Liste des textes nominatifs**

<b>DTU 60.11</b>	«règles de calcul des installations de plomberie sanitaire »
<b>DTU 60.31</b>	«canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression »
<b>DTU 60-10</b>	«canalisations d'eau chaude ou froide sous pression »
<b>DTU 65.9</b>	«installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiments »
<b>DTU 65.8</b>	«exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériaux de synthèse noyés dans le béton »
<b>NF C 68-105</b>	«conduits de section droite circulaire, isolants, déformables et transversalement élastique – Types ICD et ICT »
<b>DTU 60.1</b>	«plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation »
<b>DTU 14.1</b>	«travaux de cuvelage »
<b>DTU 52.1</b>	«revêtements de sol scellés »