

# DESCRIPTIF TECHNIQUE

## SOMMAIRE

### 1 - CONSTITUTION

### 2 - AVANTAGES

### 3 - TUBE CALOPORTEUR BONDSTRAND SERIE 2400

*3.1 Mode de fabrication*

*3.2 Constitution*

*3.3 Mode d'assemblage*

*3.4 Propriétés physiques*

*3.5 Dimensions*

### 4- TUBE PRECALORIFUGE

*4.1 Calorifuge*

*4.2 Dimensions d'isolation*

*4.3 Rayon courbure*

*4.4 Jonctions calorifugées entre tubes*

*4.5 Protection de calorifuge*

*4.6 Propriétés physiques*

### 5 - INSTALLATION ENTERREE

*5.1 Dimensions des tranchées*

*5.2 Fond de fouille - Remblaiement*

*5.3 Butées béton*

*5.4 Pénétrations*

*5.5 Points fixes brides acier*

*5.6 Evacuation des eaux en tranchée*

### 1 - CONSTITUTION



Le tube en résine Epoxy précalorifugé ÉPOCAL<sup>®</sup> est constitué de :

- Tube BONDSTRAND<sup>®</sup> 2400 en résine EPOXY
- Enveloppe extérieure en PEHD
- Polyuréthane - Densité : 70 Kg/m<sup>3</sup>

**Le calorifugeage des tuyauteries Bondstrand<sup>®</sup> est réalisé par notre société en notre usine de Santeny.**

**Nos tuyauteries précalorifugées Bondstrand<sup>®</sup> Epocal<sup>®</sup> bénéficient de l'agrément CSTB n°14/15-2079 ci-joint.**

**Notre procédé est inscrit sur la liste verte des avis techniques de la C2P (Commission Prévention Produits constituée au sein de l'Agence Qualité Construction).**

### 2 - AVANTAGES

**Exceptionnelle résistance à la corrosion interne autant qu'externe**, sans la nécessité d'un revêtement protecteur, dans un large éventail de températures ce qui permet de supprimer toute maintenance et tout surcoût de protection cathodique.

Le revêtement intérieur très lisse (rugosité absolue de 0,0000053 m et qui ne s'altère pas avec le temps car pas de corrosion) produit des **pertes de charge extrêmement faibles**, facilite l'évacuation, réduit les coûts de pompage et permet dans certains cas d'installer des diamètres inférieurs à l'acier.

**Large plage de fonctionnement** des tuyauteries : vitesse nominale de circulation de 2.5 m/s, vitesse maximale en continu de 5 m/s.

**Suppression des lyres et des compensateurs de dilatation** de part les très faibles forces de dilatation engendrées permettant de travailler en dilatation contrariée.

Tuyauterie **écologique** car nécessitant peu d'énergie pour sa fabrication.

Tuyauterie qui se décline en **9 niveaux de pression interne, de 10 à 50 bars.**

**Faible conductivité thermique** (1/100<sup>ème</sup> de l'acier) ce qui minimise les pertes de chaleur.

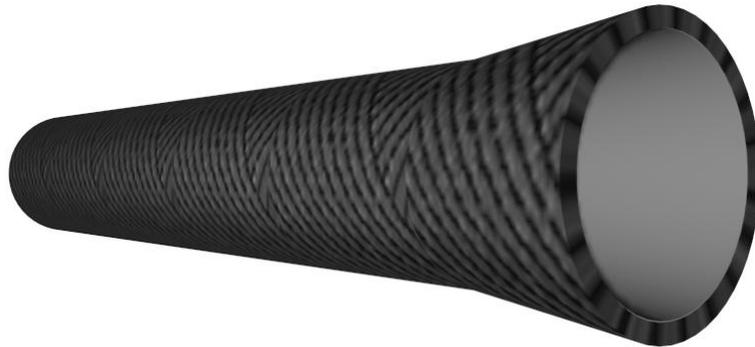
Les jonctions calorifugées en mousse Epoxy ont l'avantage d'être parfaitement imperméables ce qui limite la désagrégation du polyuréthane dans le cas d'un percement éventuel de l'enveloppe PEHD.

**Faible poids** (1/6<sup>ème</sup> de l'acier, densité de 1,8 g/cm<sup>3</sup>) ce qui facilite sa mise en œuvre et diminue les coûts d'installation.

**Résiste au vide total** s'il est correctement calé et remblayé.

Les températures négatives n'affectent pas les propriétés mécaniques.

### 3 - TUBE CALOPORTEUR



◇ Marque	:	BONDSTRAND®
◇ Série	:	2400
◇ Résine	:	Epoxy
◇ Durcisseur	:	MDA (amine aromatique)
◇ Conditions maximales d'utilisation		
• Température	:	121°C
• Pression	:	10 à 50 bars du DN 50 au DN 1000 coefficient de sécurité de 4 pour 1.

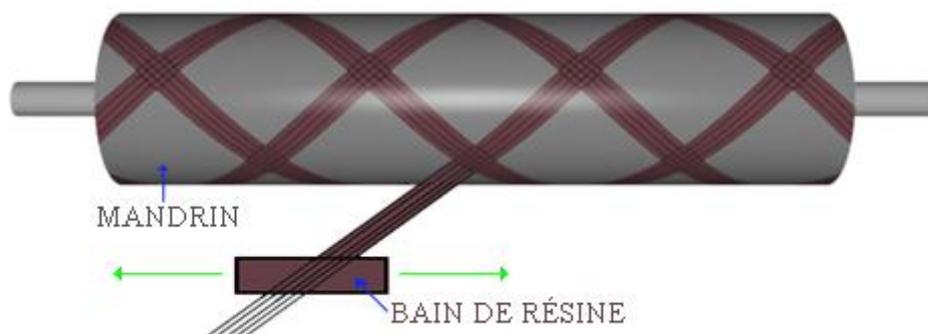
Classification selon NF T 57-200 : CVTd DN/A/2C/2A.

Classification selon ASTM D2310 : RTRP-11AW

Cf documentation jointe.

#### 3.1 Mode de Fabrication

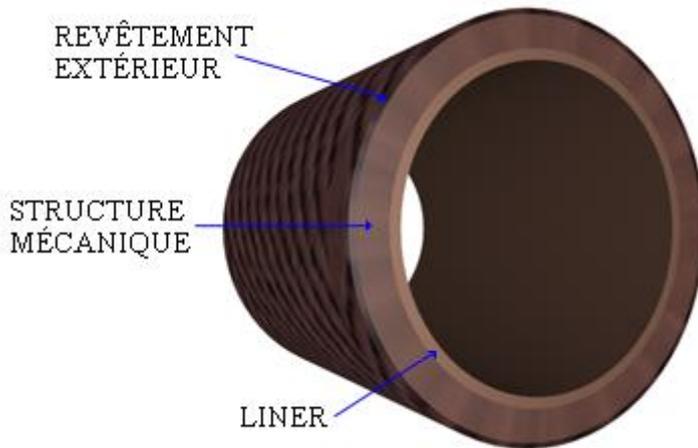
Les tubes et raccords BONDSTRAND® sont réalisés à partir de fibres de verre continues enroulées à 54°<sup>3</sup>/<sub>4</sub> sur un mandrin et liées entre elles par une résine EPOXY avec comme durcisseur une amine aromatique (MDA).



L'ensemble des raccords (coudes, tés, réductions...) y compris les brides sont fabriqués selon ce même procédé.

### 3.2.....*Constitution*

Les tubes et raccords sont constitués de 3 couches distinctes :



- Un revêtement intérieur anticorrosion (liner) d'une épaisseur de 0,5 mm composé par de la résine pour 85% lié par un voile de verre C à 15%.
- La structure mécanique : fils de verre E pour 70% et résine pour 30%.
- Un revêtement extérieur anticorrosion d'une épaisseur de 0,3 mm composé à 100% de résine.

### 3.3.....*Mode d'assemblage*

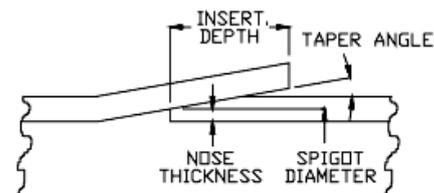
Les tubes sont livrés usinés avec une extrémité mâle conique, une extrémité femelle (tulipe) conique.

Les raccords (coudes, tés, réductions, ...) y compris les brides sont à emboîtement(s) femelle(s) conique(s).

L'assemblage est de type collé à emboîtement simple, avec utilisation d'une colle Epoxy de même nature que tubes et raccords.

La jonction ainsi obtenue est de type Conique-Conique (Taper-Taper®).

#### Avantages de l'emboîtement collé :



- Mode d'assemblage adapté à des hauts niveaux de pression.
- Blocage du tube pour l'opération de polymérisation.
- Excédent de colle repoussé vers l'extérieur évitant la formation d'un bourrelet de colle à l'intérieur, qui diminuerait la section du tube.

### 3.4.....*Propriétés physiques*

Conductivité thermique	:	0,33 W/mK
Dilatation thermique linéaire à 21°C :		$18 \cdot 10^{-6}$ mm/mm/°C
Dilatation thermique linéaire à 93°C :		$24 \cdot 10^{-6}$ mm/mm/°C
Coefficient d'écoulement	:	150 (facteur Hazen-Williams)
Rugosité absolue	:	$5,3 \cdot 10^{-6}$ m (pour l'équation Darcy-Weisbach et diagramme de Moody)
Densité	:	1,8 g/cm <sup>3</sup>

### 3.5 Dimensions des tubes

Diamètre Nominal		DN Ext.	DN Ext.	Longueur
"	mm	mm	mm	m
		Série 2410 PS 10 bars	Série 2416 PS 16 bars	
2	50	59.3	59.3	9.00
3	80	87.9	87.9	9.00
4	100	111.3	111.7	9.00
6	150	165.5	167.3	11.89
8	200	216.5	218.7	11,89
10	250	271.4	274.6	11,89
12	300	323.0	327.2	11,89
14	350	354.1	359.1	11,89
16	400	404.2	410.0	11,89
18	450	445.1	451.5	11,89
20	500	494.4	501.4	11,89
24	600	593.0	601.3	11,89
28	700	716.0	726.7	11,89
32	800	818.3	830.1	11,89
36	900	919.9	933.3	11,89

## 4 - TUBE PRÉCALORIFUGÉ

### 4.1 Calorifuge

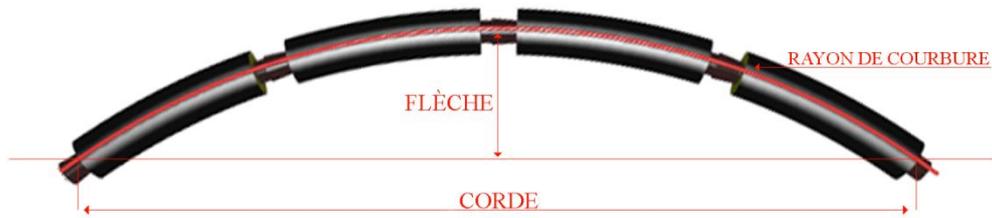
Injection d'une mousse de polyuréthane rigide à alvéoles fermées d'une masse volumique de 70 kg/m<sup>3</sup> sous une gaine protectrice extérieure en polyéthylène haute densité (PEHD).

Conductivité thermique Initiale (20°C)	:	0,0229 W/m.K (ATSM C518).
Résistance à la compression, moyenne	:	2,1 kg/cm <sup>2</sup> (ISO 844).
Cellules fermées	:	> 92% (ASTM D6226).

### 4.2 Dimensions d'isolation

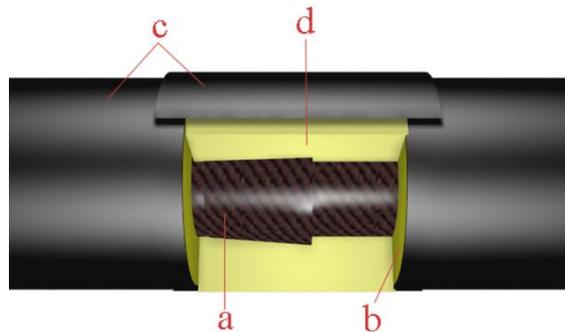
Diamètre Nominal		DN Ext.	Ep.	Longueur	Poids
"	mm	mm	mm	m	Kg/ml
2	50	125	33	8,75	2,7
3	80	140	26	8,75	3,8
4	100	180	34	8,75	5,5
5	125	225	41	8,75	7,8
6	150	250	41	11,75	9,1
8	200	315	49	11,75	12,9
10	250	355	41	11,75	16,8
12	300	400	38	11,75	18,5
14	350	450	48	11,75	25,9
16	400	500	47	11,75	35,8
18	450	560	57	11,75	33,6
20	500	630	67	11,75	44,1
22	550	630	43	11,75	49,2
24	600	710	58	11,75	56,2

### 4.3 Rayon de courbure



Diamètre	Flèche pour corde de 30 m	Rayon de Courbure
mm	m	m
50	2,8	22
80	1,9	41
100	1,5	60
125	1,2	93
150	1,0	95
200	0,8	129
250	0,66	164
300	0,54	196
350	0,46	212
400	0,38	246

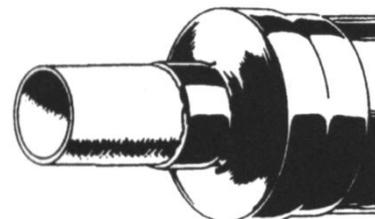
### 4.4 Jonctions calorifugées entre tubes



- a** : tube caloporteur
- b** : polyuréthane 70 Kg/m<sup>3</sup>
- c** : enveloppe extérieure et manchon coulissant en PEHD
- d** : mousse Polyuréthane

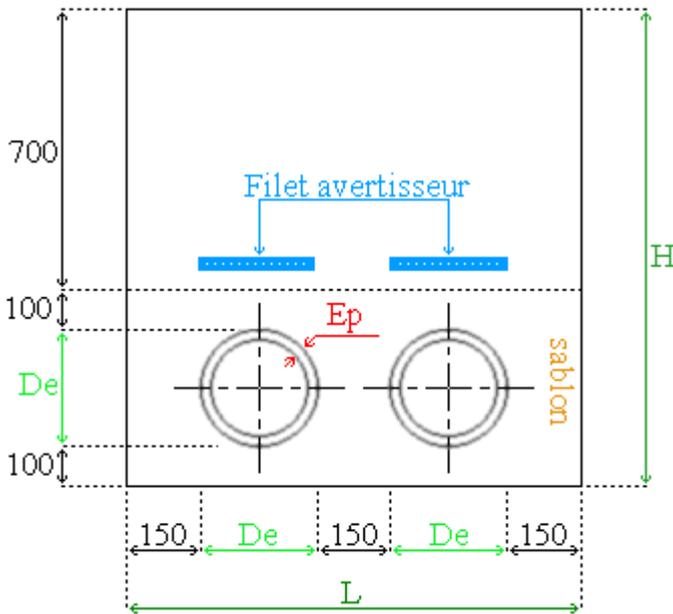
### 4.5 Protection de calorifuge

Les extrémités d'isolation des tubes pénétrant en bâtiment ou en chambres de vannes sont protégées par des capuchons en polyéthylène réticulé thermorétractable.



## 5 - INSTALLATION ENTERRÉE

### 5.1..... *Dimensions des tranchées*



Diamètre Nominal		De	L	H
in	mm	mm	mm	mm
2	50	125	700	1 025
3	80	140	730	1 040
4	100	180	810	1 080
5	125	225	900	1 125
6	150	250	950	1 150
8	200	315	1 080	1 215
10	250	355	1 160	1 255
12	300	400	1 250	1 300
14	350	450	1 350	1 350
16	400	500	1 450	1 400
18	450	560	1 570	1 460
20	500	630	1 710	1 530
22	550	630	1 710	1 530
24	600	710	1 870	1 610

### 5.2..... *Fond de fouille - Remblaiement*

Le fond de fouille sera parfaitement nivelé et le lit de sablon ou sable sera damé afin d'assurer une partie uniforme et continue des canalisations.

Le fond de fouille sera creusé avant la pose des tubes au droit de chaque changement de direction (coude, té...) afin de permettre une assise ferme des massifs d'ancrage sur le sol.

Il ne sera pas mis en place de sablon dans les cavités ainsi formées.

Après la pose, les essais hydrauliques des canalisations et la mise en place des jonctions calorifugées, le remblaiement de la tranchée se fera avec :

- Apport de sablon jusqu'à 10 cm au-dessus de l'enveloppe supérieure du calorifuge. Un soin sera apporté au remplissage des cavités entre tubes et parois de la tranchée.
- Pose de filets avertisseurs à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure du calorifuge.
- Remblai avec les terres extraites, débarrassées des pierres ou débris avec compactage par couches successives de 30 cm.

### 5.3..... *Butées béton (pour réseau de chaleur)*

Se reporter aux standards qui ont été calculés pour une pression de service et une température maximum.

### 5.4..... *Pénétrations*

Dans tous les cas, l'enveloppe de calorifuge traversera les murs pour s'arrêter à 5 ou 10 cm de la paroi intérieure du bâtiment ou de la chambre de vannes.

### 5.5 Points fixes brides acier

Les brides acier en liaison avec les brides résine BONDSTRAND<sup>®</sup> seront mises en point fixe afin d'éviter que les efforts des tubes acier ne soient repris par la bride résine.

### 5.6 Evacuation des eaux en tranchée

Les tubes devant être posés sur un lit de sablon parfaitement compact, il est nécessaire d'évacuer toute eau due à des infiltrations ou à de fortes pluies, ceci pour assécher le fond de fouille.

En cas de pose en nappe phréatique, il sera nécessaire de lester les tuyauteries par des cavaliers en béton sur les longueurs droites afin d'éviter qu'elles ne se cintrent et remontent en surface sous la poussée de l'eau de la nappe.

*NB : Le présent descriptif technique ne représente qu'une synthèse de la documentation détaillée en votre possession ou disponible sur simple demande.*