

Sur le procédé

## Rubans chauffants FTC, FTP, FTP0 et FTSH

**Famille de produit/Procédé** : Ruban chauffant non autorégulant

**Titulaire(s)** : **Société FLEXELEC S.A.**

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 19** - Procédés de conditionnement de réseaux d'eau à l'intérieur des bâtiments

**Versions du document**

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 19/21-157_V1 et intègre la modification suivante:  Exclusion du domaine d'emploi "déneigement des toitures et des chéneaux".	CORREC Olivier	KIRCHHOFFER Matthieu

**Descripteur :**

Le procédé RUBANS CHAUFFANTS FTC, FTP, FTPO ET FTSH est constitué de 4 gammes de rubans chauffants.  
Ces rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH sont à puissance constante et la régulation se fait par l'intermédiaire de thermostats.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Définition succincte.....	4
1.1.1.	Description succincte.....	4
1.1.2.	Identification des produits.....	4
1.2.	Avis.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le système.....	4
1.2.3.	Prescription Technique.....	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation.....	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.2.	Domaine d'emploi.....	6
2.2.1.	Désignation commerciale.....	6
2.3.	Domaine d'emploi.....	6
2.3.1.	Conditions et limites d'emploi.....	6
2.4.	Description.....	7
2.4.1.	Principe de procédé.....	7
2.4.2.	Description du produit.....	7
2.4.3.	Accessoires.....	9
2.5.	Description de la mise en œuvre.....	9
2.5.1.	Considérations générales.....	9
2.5.2.	Traçage de canalisation.....	9
2.6.	Raccordement électriques.....	9
2.6.1.	Extrémité non raccordée électriquement.....	9
2.6.2.	Extrémité raccordée électriquement.....	10
2.6.3.	Protection électriques.....	10
2.7.	Calorifugeage – Contrôles.....	10
2.8.	Essais – Contrôles.....	10
2.9.	Résultats expérimentaux.....	10
2.10.	Références.....	10
2.10.1.	Données Environnementales et Sanitaire (1).....	10
2.10.2.	Autres références.....	10
2.11.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	11

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

## 1.1. Définition succincte

### 1.1.1. Description succincte

Le procédé RUBANS CHAUFFANTS FTC, FTP, FTPO ET FTSH est constitué de 4 gammes de rubans chauffants.

Ces rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH sont à puissance constante et la régulation se fait par l'intermédiaire de thermostats.

Les critères de choix d'un ruban chauffant parmi la gamme sont principalement définis en fonction du domaine d'emploi ( *tableau 1*) et des conditions d'emploi (*tableaux 3, 4 et 5*).

### 1.1.2. Identification des produits

Le ruban chauffant porte le marquage suivant :

- FLEXELEC.
- FTC, FTP, FTPO ou FTSH.
- Tension.
- Puissance par mètre.
- Température maxi d'exposition.
- N° avis technique
- Le marquage CE.

## 1.2. Avis

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné aux utilisations suivantes :

- Maintien en température des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire,
- Mise hors gel de canalisations d'eau froide,

Le tableau 1 indique les utilisations spécifiques pour chaque rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH.

	FTC	FTP	FTSH	FTPO
<b>Protection tuyauterie contre le gel</b>		X	X	X
<b>Maintien en température des eaux chaudes sanitaires</b>		Maxi 15W/m	X	

**Tableau 1 - Domaine d'emploi des rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH**

### 1.2.2. Appréciation sur le système

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

#### Sécurité électrique

Compte tenu de sa nature, de ses caractéristiques et de ses conditions de mise en œuvre, les rubans chauffants Flexelec permettent de respecter les normes en vigueur en matière de sécurité électrique, en particulier les règles applicables en matière de protection contre les contacts indirects selon les prescriptions de la norme NF C 15-100.

Les dispositions contenues dans le Cahier des Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre des rubans chauffants s'appliquent à ces produits (*cahier du CSTB 3819*).

En plus des règles de sécurité évoquées ci-dessus, une signalisation est mise en place sur le calorifuge indiquant la présence d'un élément chauffant sous tension.

#### Aptitude à l'emploi

L'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public relatif à la limitation des risques de brûlures ne s'oppose pas à l'utilisation de ce système.

Les caractéristiques du ruban chauffant sont telles qu'elles permettent le maintien en température des canalisations sous réserve de respecter les isolations et les conditions de mise en œuvre préconisées par le fabricant. Le bouclage des installations d'eau chaude sanitaire est ainsi évité, s'il n'est pas imposé par le traitement d'eau.

### **Données environnementales et sanitaires**

Il n'existe pas de Profil Environnemental des Produits (PEP) (ou de Fiche de Déclaration Environnementale et sanitaire (FDES)) pour ce procédé. Il est rappelé que les PEP (ou FDES) n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

### **Aspects sanitaires**

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

#### 1.2.2.2. Durabilité – Entretien

Les matériaux utilisés pour l'isolation électrique (gaine) ont une température d'utilisation adaptée à l'utilisation sur des câbles chauffants.

#### 1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant compte les contrôles et modes de vérification décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

### **1.2.3. Prescription Technique**

#### 1.2.3.1. Spécifications

La mise en œuvre du ruban chauffant devra respecter les prescriptions de la norme NF C 15-100, les prescriptions définies dans le Dossier Technique ainsi que dans le Cahier des Prescriptions Techniques communes de mise en œuvre des rubans chauffants (*cahier du CSTB 3819*).

La longueur du ruban chauffant ne devra pas excéder les limites indiquées dans le Dossier Technique.

Une fois l'installation terminée, il devra être apposé sur le calorifuge, en des endroits visibles, (tous les 3 m environ), une étiquette adhésive signalant la présence du ruban chauffant.

#### 1.2.3.2. Autocontrôle de fabrication et vérification

##### **1.2.3.2.1. Autocontrôle**

Les résultats des contrôles de fabrication doivent être portés sur des fiches ou des registres.

##### **1.2.3.2.2. Vérification**

La vérification de l'autocontrôle, à la charge du fabricant, sera réalisée une fois par an par le CSTB et comporte :  
l'examen en usine de la fabrication et de l'autocontrôle une fois par an,  
la vérification des caractéristiques de fonctionnement du ruban.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

---

### 2.1. Mode de commercialisation

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire : FLEXELEC  
 10 rue des Frères Lumière  
 Z.A. du Bois Rond  
 FR-69720 St Bonnet du Mure  
 Tél. : +33 (0)4 72 48 30 90  
 Fax : + 33(0)4.78.40.82.81  
 Email : flexelec@omerin.com  
 Internet : www.flexelec.fr

---

### 2.2. Domaine d'emploi

---

#### 2.2.1. Désignation commerciale

Les rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH sont destinés aux utilisations suivantes :

- Maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire.
- Mise hors gel des réseaux d'eau froide.

La gamme de produits est la suivante :

- FTSH 20, 30, 40
- FTPO 10 et 15 W/m
- FTP 10, 15 et 20 W/m
- FTC 30 et 40 W/m

---

### 2.3. Domaine d'emploi

---

Le procédé est destiné aux utilisations suivantes :

- Maintien en température des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire,
- Mise hors gel de canalisations d'eau froide,

Le *tableau 2* indique les utilisations spécifiques pour chaque rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH.

	FTC	FTP	FTSH	FTPO
<b>Protection tuyauterie contre le gel</b>		X	X	X
<b>Maintien en température des eaux chaudes sanitaires</b>		Maxi 15W/m	X	

**Tableau 2 - Domaine d'emploi des rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH**

#### 2.3.1. Conditions et limites d'emploi

Les conditions et limites d'emploi des rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH sont indiquées dans les tableaux 3, 4 et 5.

Sur les canalisations en matière plastique, seul les câbles 10 W/m peut être utilisé.

Tension nominale d'alimentation : 230 V (400 V sur demande)

**Température d'exposition maximale :**

- En continu hors tension.

Puissance (W/m)	10	15	20	30	40
FTP	60 °C	50 °C	40 °C		
FTPO	60 °C	50 °C			
FTSH			150 °C	140 °C	120 °C

**Tableau 3 – Température d'exposition maximale en continu sous tension de FTC, FTP, FTPO et FTSH pour une tension nominale de 230V**

- En continu hors tension

FTP	90 °C
FTPO	90 °C
FTSH	180 °C

**Tableau 3 - Température d'exposition maximale en continu hors tension de FTC, FTP, FTPO et FTSH pour une tension nominale de 230V**

- Longueur maximale unitaire du câble :

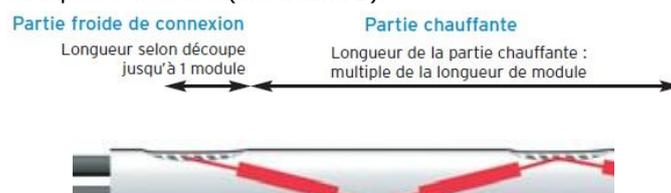
Puissance (W/m)	10	15	20	30	40
FTP	170 m	150 m	140 m		
FTPO	120 m	80 m			
FTSH			140 m	120 m	100 m
FTC				100 m	100 m

**Tableau 4 - Longueur des rubans FTC, FTP, FTPO et FTSH en fonction de la puissance**

## 2.4. Description

### 2.4.1. Principe de procédé

Les rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH sont des rubans chauffants utilisant des fils résistants montés en parallèle. Ceci permet une coupe à longueur et adaptée sur le site (cf. schéma 1).



**Schéma 1 - Schéma de principe des rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH**

#### Regulation :

La régulation se fait par un thermostat en tête de réseau.

#### Accessoires :

Les accessoires sont utilisés pour effectuer les raccordements électriques.

Les accessoires utilisés sont les suivants :

- Kit de raccordement de la liaison froide.
- Kit de raccordement avec un autre câble chauffant.
- Kit pour l'extrémité non-raccordée.
- Boîte de raccordement.
- Ruban adhésif.
- Étiquettes de signalisation.

### 2.4.2. Description du produit

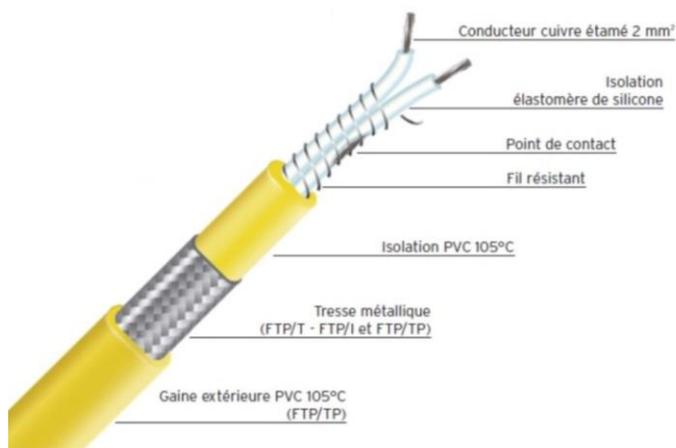
Le câble chauffant est composé de 2 conducteurs sur lesquels est alternativement relié un élément chauffant. L'ensemble est recouvert d'une gaine en PVC ou en silicone.

Le ruban peut être recouvert d'une tresse en cuivre étamé ou en inox, cette tresse pouvant elle-même être gainée de PVC ou de silicone.

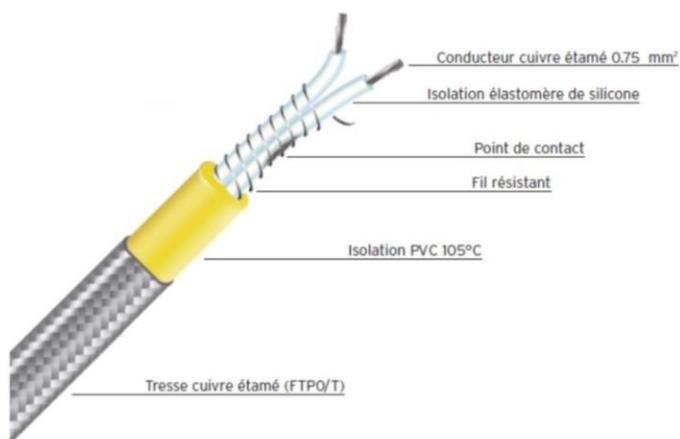
Le schéma 2 informe de la structure du ruban chauffant FTP.

Le schéma 3 informe de la structure du ruban chauffant FTPO.

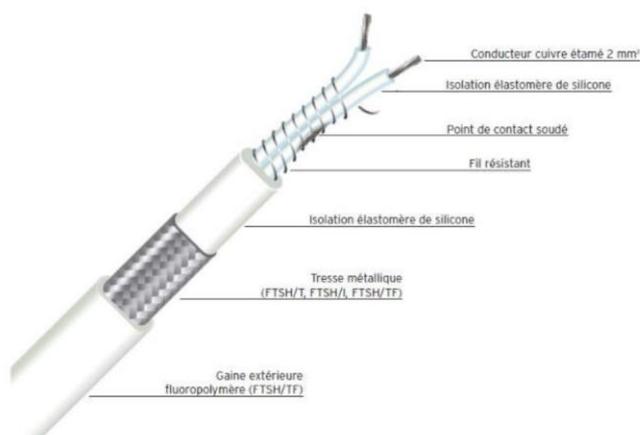
Le schéma 4 informe de la structure du ruban chauffant FTSH.  
 Le schéma 5 informe de la structure du ruban chauffant FTC.



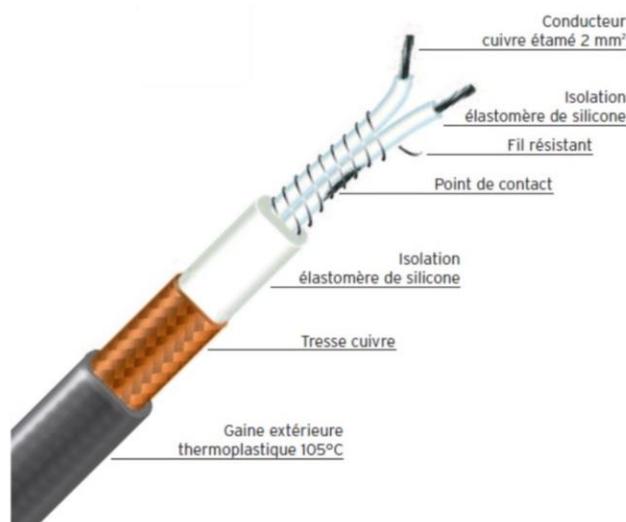
**Schéma 2 - Structure du ruban chauffant FTP**



**Schéma 3 - Structure du ruban chauffant FTPO**



**Schéma 4 - Structure du ruban chauffant FTSH**



**Schéma 5 - Structure du ruban chauffant FTC**

### 2.4.3. Accessoires

Les accessoires comprennent :

- Les kits de raccordement. Ces kits sont composés d'embouts silicone et de tubes de silicone,
- Le ruban adhésif aluminium,
- Les étiquettes de signalisation.
- Les thermostats.

Ce sont soit des thermostats d'ambiance pour la protection hors gel ou des thermostats à bulbe et à capillaire

---

## 2.5. Description de la mise en œuvre

---

### 2.5.1. Considérations générales

La conception et la mise en œuvre du câble doivent être conforme au Cahier des Prescriptions techniques (*cahier du CSTB 3819*).

Le choix du câble se fait en fonction de l'utilisation prévue, du diamètre de la tuyauterie, de la température de maintien désirée, de la température ambiante, de l'épaisseur et du type du calorifuge. La Société Flexelec a développé un guide de calcul permettant de faire ce choix.

Ne jamais croiser ni superposer les rubans chauffants.

Le recouvrement continu du ruban par l'adhésif aluminium permet d'améliorer la diffusion thermique.

Pour les canalisations en matière plastique, utiliser du ruban de 10 W/m.

### 2.5.2. Traçage de canalisation

Fixer en premier lieu les thermostats et boîtes de jonction aux emplacements prévus. Le bulbe du thermostat doit être placé selon le schéma de la *figure 1*.

Dérouler le ruban en partant du point d'alimentation. La canalisation doit être exempte de rugosités susceptibles de blesser le ruban et doit être dégraissée.

La fixation du ruban se fait à l'aide d'aluminium adhésif selon les prescriptions des *figures 2 et 3*.

---

## 2.6. Raccordement électriques

---

Les raccordements doivent être réalisés conformément au CPT rubans chauffants d'octobre 1994, et aux instructions du fabricant.

### 2.6.1. Extrémité non raccordée électriquement

Voir *figure 4*

Rechercher le premier point de contact du câble et couper à 50 mm de ce point.

Dégainer sur 15 mm la gaine extérieure.

Débobiner et couper le fil résistant au ras de la gaine.

Séparer les deux conducteurs et en recouper un 5 mm plus court.

Mettre du silicone sur les deux conducteurs à l'endroit où s'arrête la gaine ainsi que l'embout de terminaison.

Glisser cet embout sur le câble jusqu'à bien recouvrir la gaine en pressant de manière à expulser l'air.

Couper le câble à la longueur nécessaire.

Utiliser les accessoires spécifiques à cette application et en particulier protéger le câble des angles vifs et des arêtes métalliques.

### 2.6.2. Extrémité raccordée électriquement

Voir figure 5

Faire glisser le presse étoupe sur le câble.

Dégainer sur un maximum de 50 mm.

Débobiner et couper le fil résistant au ras de la gaine.

Enfiler la gaine thermorétractable.

Rétreindre comme sur la figure 5.

A l'aide d'un ciseau, séparer les deux conducteurs.

Dénuder les deux connecteurs et raccorder.

### 2.6.3. Protection électriques

L'emploi de disjoncteurs différentiels de sensibilité au plus égale à 30 mA est obligatoire pour assurer une bonne protection .

Le calibre de protection électrique est indiqué dans la notice d'installation en fonction du type de câble, de la longueur unitaire.

---

## 2.7. Calorifugeage – Contrôles

---

Sur le calorifuge sera apposée, tous les 3 m environ et dans des endroits visibles, une étiquette indiquant la présence d'un élément chauffant sous tension.

---

## 2.8. Essais – Contrôles

---

Avant la pose du calorifuge :

- Vérifier visuellement le câble, les branchements, les thermostats.
- Vérifier qu'il n'y a ni croisement, ni superposition de câbles.
- Contrôler la continuité des câbles ainsi que la valeur de la résistance.
- Mesurer la résistance d'isolement.

Après la pose du calorifuge :

- Refaire les mesures de continuité et de résistance d'isolement.
- Tester le fonctionnement du câble.
- Un câble chauffant endommagé doit être immédiatement remplacé.

La résistance d'isolement doit être supérieure à 10 M $\Omega$  sous 500 V. Elle doit être mesurée après chaque réparation.

---

## 2.9. Résultats expérimentaux

---

Des essais ont été réalisés au CSTB sur ces produits dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique initial. Depuis la formulation de cet Avis Technique des vérifications périodiques sont effectuées. Les résultats obtenus permettent de vérifier la conformité de ces produits aux spécifications annoncées.

---

## 2.10. Références

---

### 2.10.1. Données Environnementales et Sanitaire (1)

Les rubans de ce procédé ne font pas l'objet de d'un Profil Environnemental des Produits (PEP) (ou d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)).

Les données issues des PEP (ou FDES) ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### 2.10.2. Autres références

Les quantités annuelles commercialisées par le titulaire ont été communiquées au CSTB.

(1) Non examinées par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

## 2.11. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

### 1. Fabrication - Contrôles

#### 1.1. Fabrication

Les conducteurs de cuivre étamé sont gainés de silicone.

Ils sont ensuite dénudés alternativement pour permettre le contact avec l'élément chauffant. Ce dénudage est effectué pour obtenir des modules chauffants d'une longueur de 60 à 100 cm suivant la puissance et la tension du modèle.

L'élément chauffant est bobiné.

La gaine extérieure est extrudée.

#### 1.2. Contrôle en cours de fabrication

- Contrôles dimensionnels gaine silicone.
- Contrôle diélectrique gaine silicone.
- Après gainage extérieur, contrôle dimensionnel et diélectrique.
- Contrôle résistance.
- Contrôle marquage.

#### 1.3. Marquage – Conditionnement

Le marquage est situé sur la gaine. Il porte les renseignements suivants :

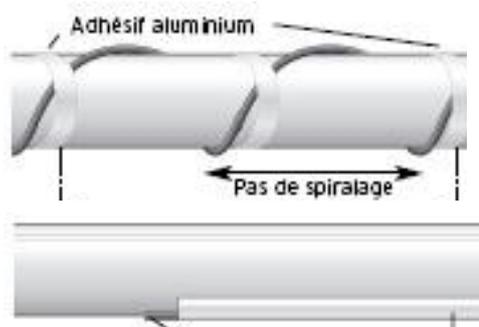
- FLEXELEC.
- FTC, FTP, FTP0 ou FTSH.
- Tension.
- Puissance par mètre.
- Température maxi d'exposition.
- Le marquage CE.
- Le câble est conditionné en bobines.

**Tableau 6 - Annexes du dossier Technique**

#### Figures du Dossier Technique



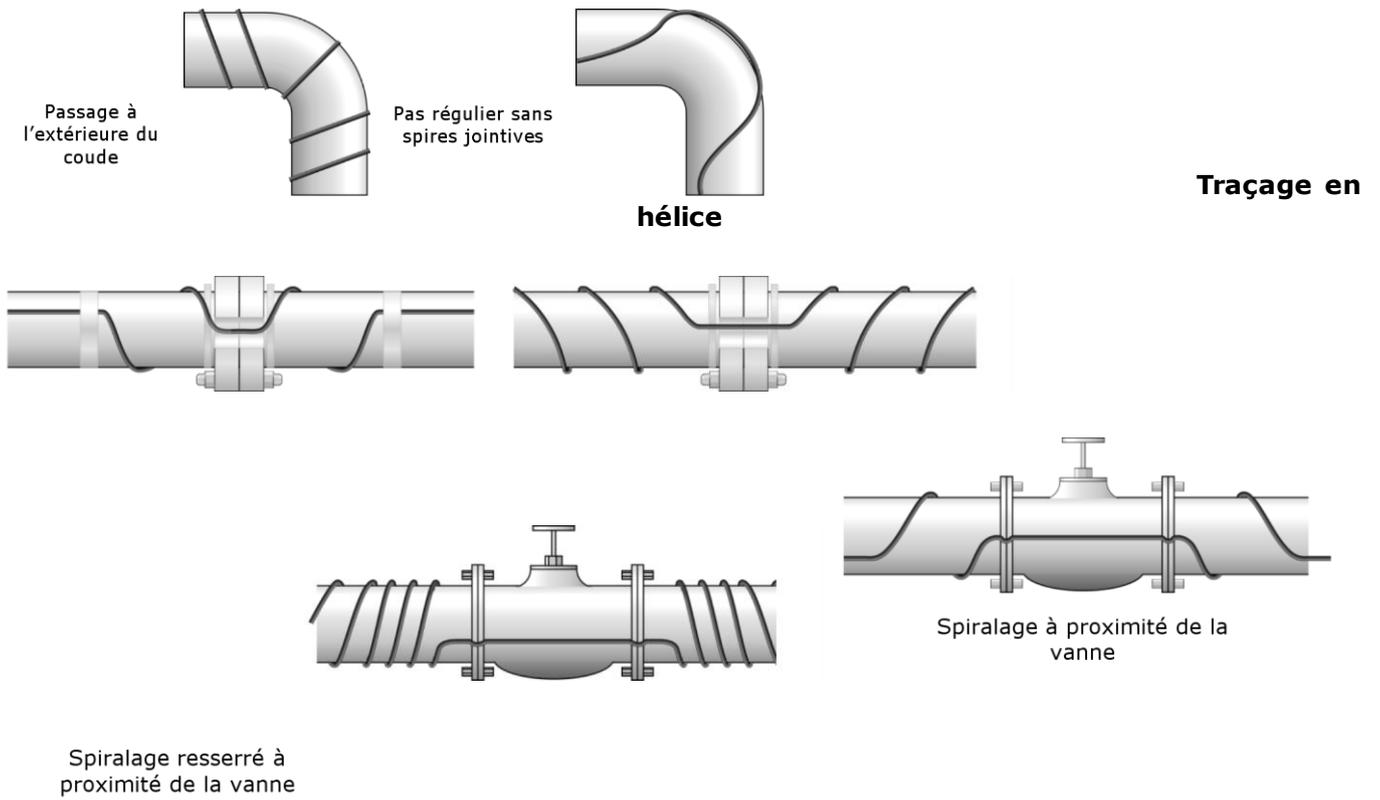
**Figure 1 – Fixation du thermostat**



Traçage en hélice

Traçage droit

**Figure 2 - Fixation du ruban**



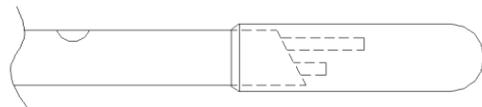
**Figure 3 - Traçage de points singuliers**



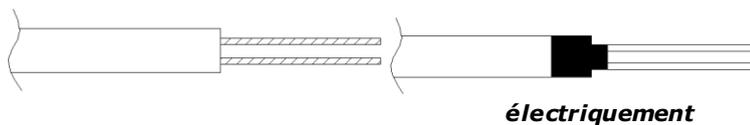
1)



2)



3)



**Figure 4 - Extrémité non raccordée**

**Figure 5 - Extrémité raccordée électriquement**