

Sur le procédé

Rubans chauffants FTC, FTP, FTPO et FTSH

Famille de produit/Procédé : Ruban chauffant non autorégulant

Titulaire : Société FLEXELEC
Internet : www.flexelec.fr

Descripteur :

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

Ce 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,
- déneigement des toitures et des chéneaux.

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

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application, désigné ci-après indifféremment par Avis Technique, 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.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°14/16-2264 et n'a pas fait l'objet de modification.	Thibaud ROUSSELLE	Matthieu KIRCHHOFFER

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte du Traitement sanitaire	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.	Prescriptions Techniques	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Données commerciales	6
2.1.1.	Coordonnées	6
2.2.	Identité – 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 du procédé	7
2.4.2.	Description du produit.....	8
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
2.5.3.	Mise en place sur gouttières	9
2.6.	Raccordement électriques	9
2.6.1.	Extrémité non raccordée électriquement	10
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.	Annexes du Dossier Technique.....	11

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 19 – Procédés de conditionnement de réseaux d'eau à l'intérieur des bâtiments a examiné, le 02 décembre 2021, la révision de l'Avis Technique du procédé de traitement des eaux **Rubans chauffants FTC, FTP, FTPO, et FTSH**, présenté par la Société FLEXELEC. Le Groupe Spécialisé n°19 a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après :

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte du Traitement sanitaire

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,
- déneigement des toitures et des chéneaux.

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

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

	FTC	FTP	FTSH	FTPO
Déneigement de toitures et chéneaux	X			
Protection tuyauterie contre le gel		X	X	X
Maintien en température des eaux chaudes sanitaires		Maxi 15W/m	X	

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.

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).

1.2.2.4. Mise en œuvre

Elle ne comporte pas de difficultés particulières pour un professionnel qualifié.

Les règles de mise en œuvre préconisées permettent d'assurer aux réalisations un niveau de qualité sensiblement constant.

1.2.3. Prescriptions Techniques**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 2782).

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.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine accepté est appréciée favorablement

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**Dispositions réglementaires**

Depuis la version précédente, cet Avis a fait l'objet de la modification suivante :

- Ajout dans la gamme existante FTC, du ruban chauffant de puissance de 40W/m nommé FTC 40.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

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. Identité – 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.
- Déneigement des toitures et des chéneaux.
- 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,
- déneigement des toitures et des chéneaux.

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

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

	FTC	FTP	FTSH	FTPO
Déneigement de toitures et chéneaux	X			
Protection tuyauterie contre le gel		X	X	X
Maintien en température des eaux chaudes sanitaires		Maxi 15W/m	X	

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.

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

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
FTC	Uniquement déneigement				

- En continu hors tension

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

FTP	90 °C
FTPO	90 °C
FTSH	180 °C
FTC	Uniquement déneigement

- Longueur maximale unitaire du câble :

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

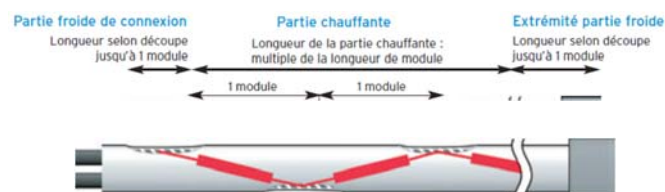
Puissance (W/m)	10	15	20	30	40
FTP	170 m	150 m	140 m		
FTPO	120 m	80 m			
FTSH			140 m	120 m	100 m
FTC				100 m	100 m

2.4. Description

2.4.1. Principe du 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.
- Etiquettes 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

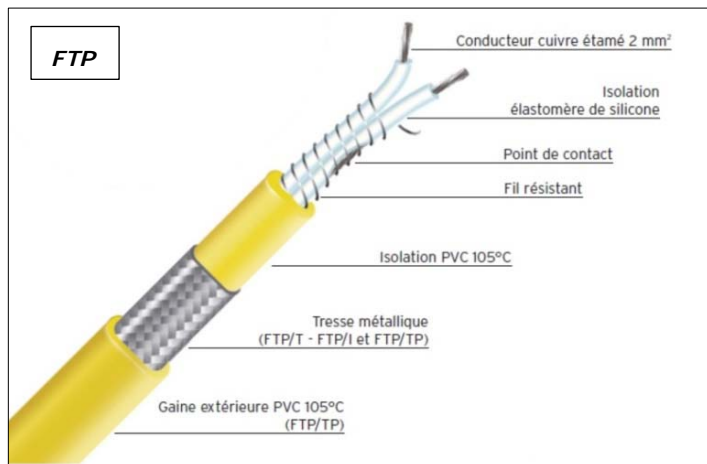


Schéma 3 - Structure du ruban chauffant FTPO

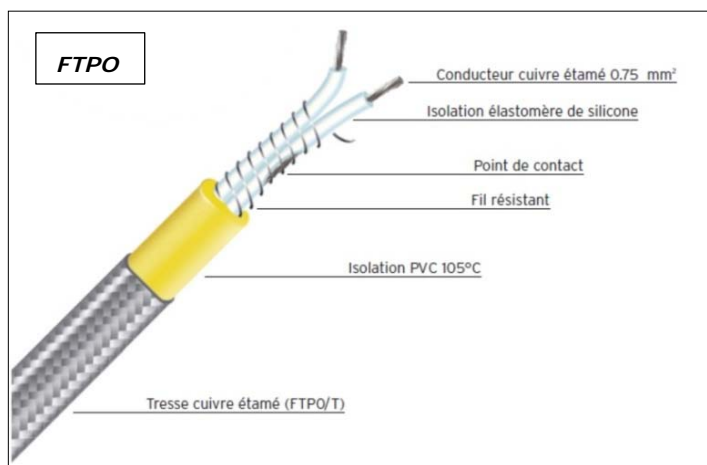


Schéma 4 - Structure du ruban chauffant FTSH

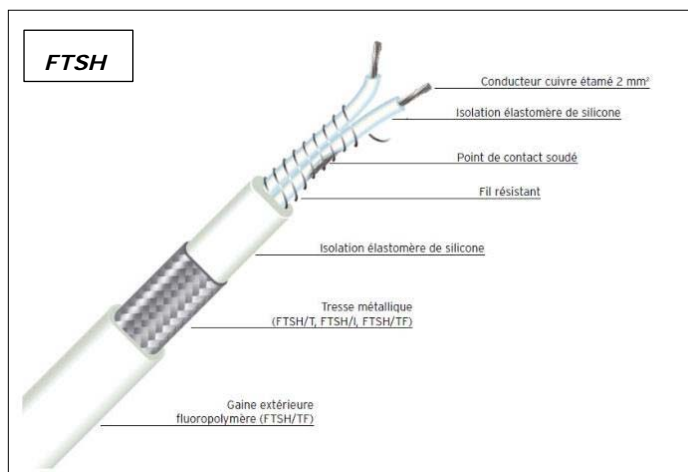
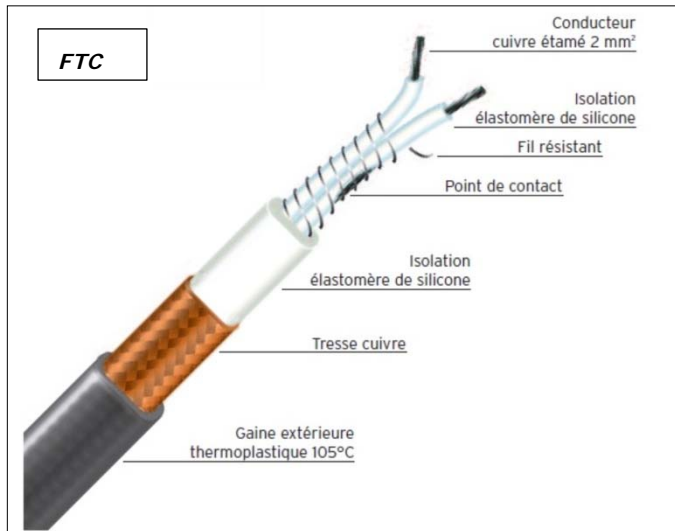


Schéma 5 - Structure du ruban chauffant FTC

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 2782*).

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*.

2.5.3. Mise en place sur gouttières

Le mode de pose du ruban chauffant dans les chéneaux s'effectuera de la façon suivante :

- Largeur jusqu'à 120 mm : un seul ruban chauffant.
- Largeur au-delà de 120 mm : un ruban chauffant tous les 120 mm.
- Il existe deux possibilités de fixation du ruban dans les chéneaux ou gouttières :
 - Dégraisser et sécher parfaitement le support et poser le ruban en le recouvrant totalement avec de l'adhésif aluminium.
 - Coller le ruban dans le fond de la gouttière tous les mètres environ à l'aide d'une colle silicone.
- Au passage dans les tuyaux de descente, maintenir le ruban à l'aide d'un crochet jusqu'à la ligne de gel.

Piloter l'ensemble de l'installation à l'aide d'un hydrothermostat permettant une importante économie d'énergie.

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 Ω 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. Annexes du Dossier Technique

Tableau 6 - Annexes du dossier Technique

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 <ul style="list-style-type: none">• 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 : <ul style="list-style-type: none">• FLEXELEC.• FTC, FTP, FTPO ou FTSH.• Tension.• Puissance par mètre.• Température maxi d'exposition.• Le marquage CE. Le câble est conditionné en bobines.

Figures du Dossier Technique

Figure 1 – Fixation du thermostat

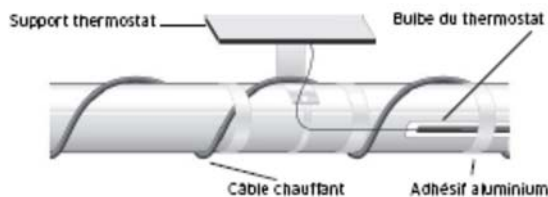
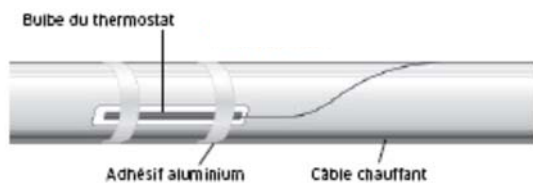
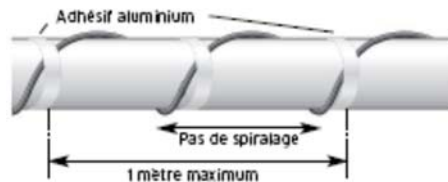


Figure 2 - Fixation du ruban



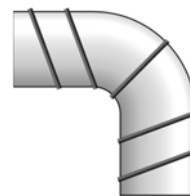
Traçage en hélice

Traçage droit



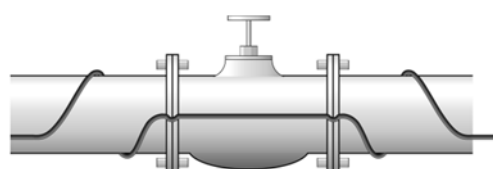
Passage à l'extérieure du coude

Traçage en hélice

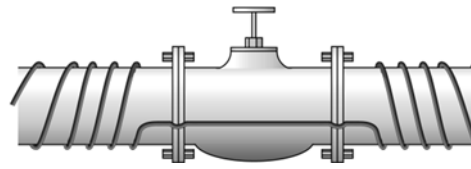


Pas régulier sans spires jointives

Figure 3 - Traçage de points singuliers



Spirilage à proximité de la vanne



Spirilage resserré à proximité de la vanne

Figure 4 - Extrémité non raccordée électriquement

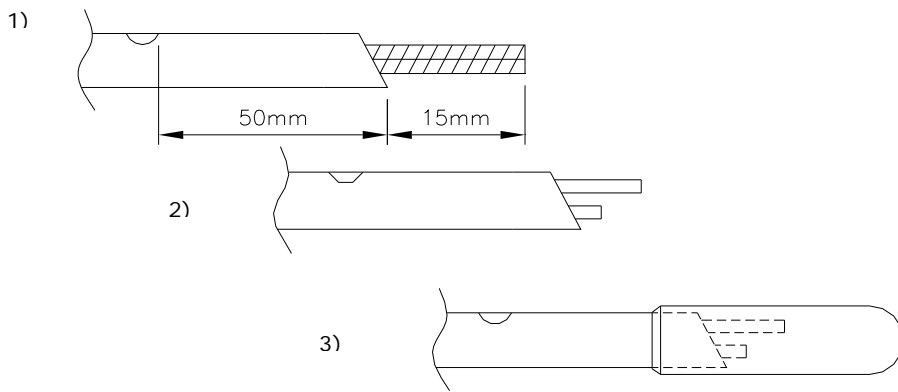


Figure 5 - Extrémité raccordée électriquement

