

Sur le procédé

Flexelec FST, FSG et FSH

Titulaire : **Société Flexelec SAS**
Internet : www.flexelec.com

Descripteur :

Les gammes de rubans chauffants autorégulants FLEXELEC FST, FSG et FSH sont destinées à être placées sur des canalisations pour maintenir celles-ci en température (réseau eau chaude sanitaire) ou pour éviter le gel (distribution d'eau).

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

Famille de produit/Procédé : Rubans chauffants autorégulants

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette version annule et remplace l'Avis Technique n°14/13-1927, aucune modification n'a été apporté.	Thibaud ROUSSELLE	Matthieu KIRCHHOFFER

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Identification	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	4
1.2.3.	Prescriptions Techniques	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Données commerciales	6
2.1.1.	Coordonnées	6
2.1.2.	Désignations commerciales.....	6
2.2.	Domaine d'application.....	6
2.2.1.	Domaine d'emploi.....	6
2.2.2.	Conditions et limites d'emploi	6
2.3.	Description.....	6
2.3.1.	Principe du procédé	6
2.3.2.	Description du produit.....	7
2.4.	Matériaux constitutifs	7
2.5.	Fabrication et contrôles.....	7
2.5.1.	Fabrication des rubans	7
2.5.2.	Contrôles	7
2.5.3.	Marquage – Conditionnement	7
2.6.	Description de la mise en œuvre	8
2.6.1.	Considérations générales.....	8
2.6.2.	Mise en place du ruban	8
2.7.	Raccordements électriques	8
2.8.	Protections électriques.....	8
2.9.	Calorifugeage – signalisation	8
2.10.	Essais – contrôles	8
2.11.	Résultats expérimentaux.....	8
2.12.	Références	8
2.12.1.	Données Environnementales et sanitaires.....	8
2.12.2.	Autres références	9
2.13.	Annexes du Dossier Technique.....	10

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 19 - Procédés de conditionnement de réseaux d'eau à l'intérieur des bâtiments de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 03 décembre 2020, le procédé **Flexelec FST, FSH et FSH**, présenté par la Société Flexelec SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Les gammes de rubans chauffants autorégulants FLEXELEC FST, FSG et FSH sont destinées à être placées sur des canalisations pour maintenir celles-ci en température (réseau eau chaude sanitaire) ou pour éviter le gel (distribution d'eau). Les rubans FST et FSG sont isolés par une gaine polyoléfine et possèdent des températures d'exposition peu élevées. Les rubans FSH sont protégés par une gaine thermoplastique et ont une température d'exposition plus élevée.

Pour les réseaux d'eau chaude sanitaire, le bouclage nécessaire au maintien de la température dans la canalisation peut ainsi être évité. Ceci ne préjuge pas de la nécessité éventuelle du bouclage lié à la présence d'un traitement d'eau.

Les rubans chauffants sont autorégulants et donc ne nécessite aucun thermostat ou organe de régulation de température.

1.1.2. Identification

Le ruban chauffant porte le marquage suivant :

- FLEXELEC FST, FSG ou FSH ;
- Tension 230 V ;
- Puissance linéaire à 10 °C.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé : maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire, mise hors gel de canalisations.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

Compte tenu de leur nature, de leurs caractéristiques et de leurs 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 l'ensemble des Avis Techniques qui sont, et ont été, formulés (*Cahier du CSTB 2782*).

L'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 ne s'oppose pas à l'utilisation de ce système. Il est rappelé que cet arrêté impose une température minimale de 50 °C dans les parties collectives des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire.

Maintien en température : 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. On évite ainsi le bouclage des installations d'eau chaude sanitaire, s'il n'est pas imposé par le traitement d'eau.

Sécurité : 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.

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.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce système. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

Les éléments constituant l'isolation électrique (gaine) sont constitués de produits dont la durabilité est reconnue pour cet emploi.

Le bon comportement des échantillons au cours des essais de chocs thermiques laisse présager de la constance dans le temps des propriétés autorégulantes du produit.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Les contrôles relatifs à la qualité des composants et des produits sont normalement effectués et permettent d'être assurés d'une suffisante constance de la qualité.

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 température de l'eau chaude ne doit pas excéder 65 °C pour le FST et FSG, et 80 °C pour le FSH. Dans les parties collectives des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire, la température maintenue par les rubans chauffants doit être supérieure à 50 °C.

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.

De plus dans le cas de maintien en température, une étiquette placée à proximité de la production d'eau chaude indiquera la présence d'un traceur et rappellera que la température ne doit pas excéder 65 °C (80 °C pour FSH).

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 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 d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Flexelec SAS
10 rue des Frères Lumière
Z.A. du Bois Rond
FR-69720 Saint-Bonnet-de-Mure

Tél. : 04 72 48 30 90
Email : flexelec@omerin.com
Internet : www.flexelec.com

Usine de fabrication :

Heat Trace Ltd
Mere's Edge
Chester Road, Frodsham Cheshire
RO-WA6 0DJ, UK

Tél. : +44(0)1928 726451
Email : shirley.miller@heat-trace.com
Internet : www.heat-trace.com

2.1.2. Désignations commerciales

- FST 10, 15, 25 ou 30 ;
- FSG 10, 15, 25 ou 30 ;
- FSH 15 ou 30.

2.2. Domaine d'application

2.2.1. Domaine d'emploi

Maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire, protection contre le gel de tuyauteries exposées au froid.

2.2.2. Conditions et limites d'emploi

- Tension nominale d'alimentation : 230 V.
- Température d'exposition maximale :
 - en continu sous tension : 65 °C pour le FST et FSG, 80 °C pour FSH.
 - en continu hors tension : 85 °C pour le FST et FSG, 100 °C pour FSH.
- Longueur maximale unitaire du ruban :
 - 198 m pour le FST 10,
 - 152 m pour le FST 15,
 - 124 m pour le FST 25,
 - 112 m pour le FST 30,
 - 180 m pour le FSG 10,
 - 146 m pour le FSG 15,
 - 124 m pour le FSG 25,
 - 92 m pour le FSG 30,
 - 138 m pour le FSH 15,
 - 110 m pour le FSH 30.

2.3. Description

2.3.1. Principe du procédé

Les rubans chauffants FLEXELEC sont des rubans chauffants autorégulants à circuit parallèle. La puissance émise est fonction de la température à laquelle ils sont soumis.

2.3.2. Description du produit

2.3.2.1. Rubans chauffants

Les rubans chauffants FLEXELEC sont composés de deux conducteurs parallèles noyés dans un mélange polymère semi-conducteur réticulé, mélange dont la résistivité varie avec la température. Le tout est recouvert d'une gaine de protection interne, d'une tresse métallique et d'une gaine de protection externe en option (voir *figure 1*).

2.3.2.2. Accessoires

Ils sont utilisés pour effectuer les raccordements électriques :

- kit de terminaison,
- kit de connexion,
- kit d'entrée de calorifuge,
- boîte de raccordement,
- ruban adhésif,
- étiquettes de signalisation.

2.4. Matériaux constitutifs

Conducteur :

Il est constitué de 2 conducteurs parallèles (1 mm²) de brins de cuivre nickelé.

Matériau autorégulant :

C'est un mélange de polyoléfine, carbone, stabilisants, antioxydants. Ce mélange est réticulé par irradiation. La composition exacte de ce matériau est considérée comme confidentielle.

Gaine isolante :

Elle est en polyoléfine.

Tresse :

Elle est en cuivre étamé ou inox.

Gaine extérieure :

Elle est en polyoléfine ou en fluoropolymère.

2.5. Fabrication et contrôles

2.5.1. Fabrication des rubans

Le mélange autorégulant est extrudé sur les deux conducteurs.

Le câble est alors réticulé par irradiation et subit un traitement.

La gaine est extrudée et marquée.

La tresse est mise en place.

La gaine extérieure est extrudée et marquée (le cas échéant).

2.5.2. Contrôles

- Dimensions,
- Contrôles au balai électrique,
- Mesure de la résistance,
- Essais diélectriques,
- Vérifications de la puissance émise,
- Résistance d'isolement.

2.5.3. Marquage – Conditionnement

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

- Type de produit,
- Référence,
- Tension,
- Puissance linéaire,
- Repère.

Exemple de marquage :

FLEXELEC FST/T-30 230V 30 W/m à 10°C

2.6. Description de la mise en œuvre

2.6.1. Considérations générales

La conception et la mise en œuvre du câble doivent être conformes 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.

2.6.2. Mise en place du ruban

Les surfaces des équipements à tracer seront propres et débarrassées de toute trace de graisse.

Couper le câble chauffant à la longueur nécessaire (prévoir 50 cm en plus pour réaliser les connexions). S'assurer que la longueur du câble ne dépasse pas les longueurs maximales fonction du calibre du disjoncteur.

Installer le câble sur la partie inférieure de la tuyauterie en le fixant à l'aide du ruban adhésif à des intervalles de 30 cm environ. La canalisation doit être sèche.

Les points particuliers sont traités comme décrit à la *figure 3*.

2.7. Raccordements électriques

Les raccordements doivent être réalisés conformément au CPT rubans chauffants d'octobre 1994.

Le raccordement électrique se fait à l'aide de kits de raccordement. Chaque kit est livré avec une notice

2.8. Protections 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 et de la température de démarrage.

2.9. Calorifugeage – signalisation

Le calorifuge doit être sec. Pour limiter les risques de dommages mécaniques, le calorifuge est installé le plus tôt possible après la mise en œuvre du câble chauffant.

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.

2.10. Essais – contrôles

Après l'installation du câble et avant de confectionner les extrémités et d'installer le calorifuge, vérifier la résistance d'isolement électrique de chaque conducteur du câble par rapport à la terre. Un minimum de 10 M Ohms sous 500 V doit être mesuré.

Vérifier visuellement le câble.

Renouveler la mesure de la résistance d'isolement après chaque calorifugeage.

Un câble chauffant endommagé doit être immédiatement remplacé en utilisant une boîte de jonction. La résistance d'isolement est contrôlée après chaque réparation.

2.11. Résultats expérimentaux

Ces rubans font l'objet d'un contrôle périodique par le CSTB. Les contrôles portent sur :

- mesure de la puissance du ruban chauffant en fonction de la température sur différents types de canalisation,
- essais de chocs thermiques : le ruban chauffant est soumis à 1000 chocs thermiques (1/2 h à 80 °C et 1/4 h à 20 °C). A l'issue de cet essai, la courbe de puissance est comparée à la courbe du ruban neuf.

2.12. Références

2.12.1. Données Environnementales et sanitaires

Les rubans chauffants « FLEXELEC FST, FSG et FSH » ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des 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.

2.12.2. Autres références

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

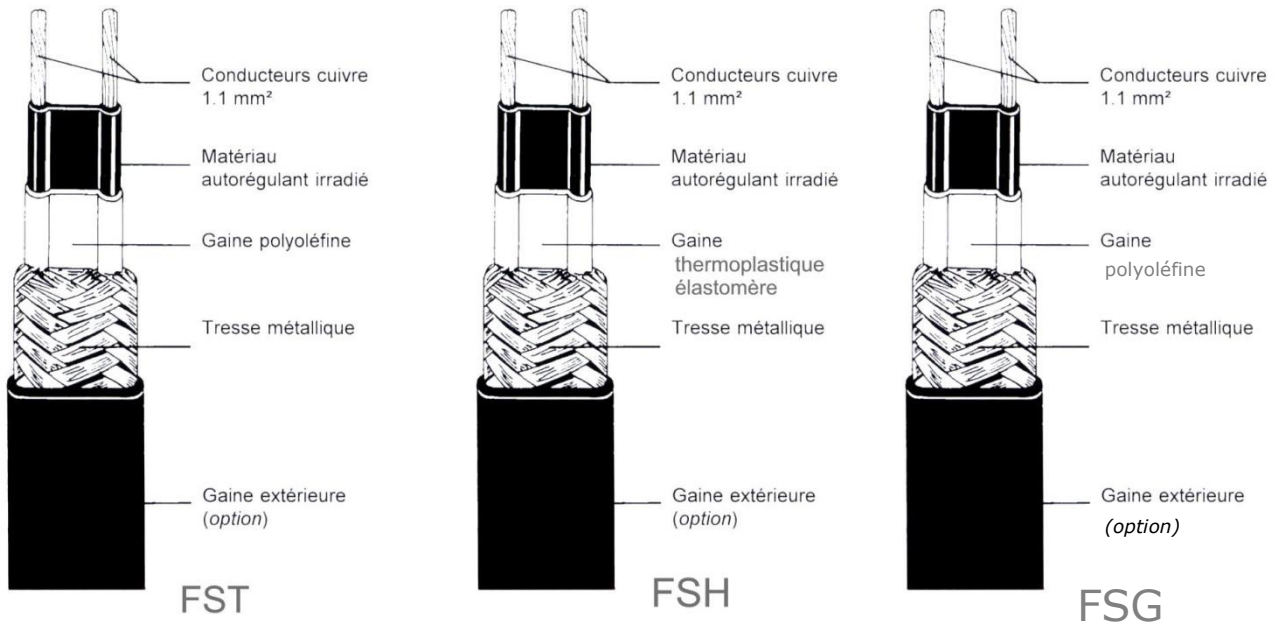
2.13. Annexes du Dossier Technique**Figure 1 - Description des rubans**

Figure 2 – Puissance des rubans

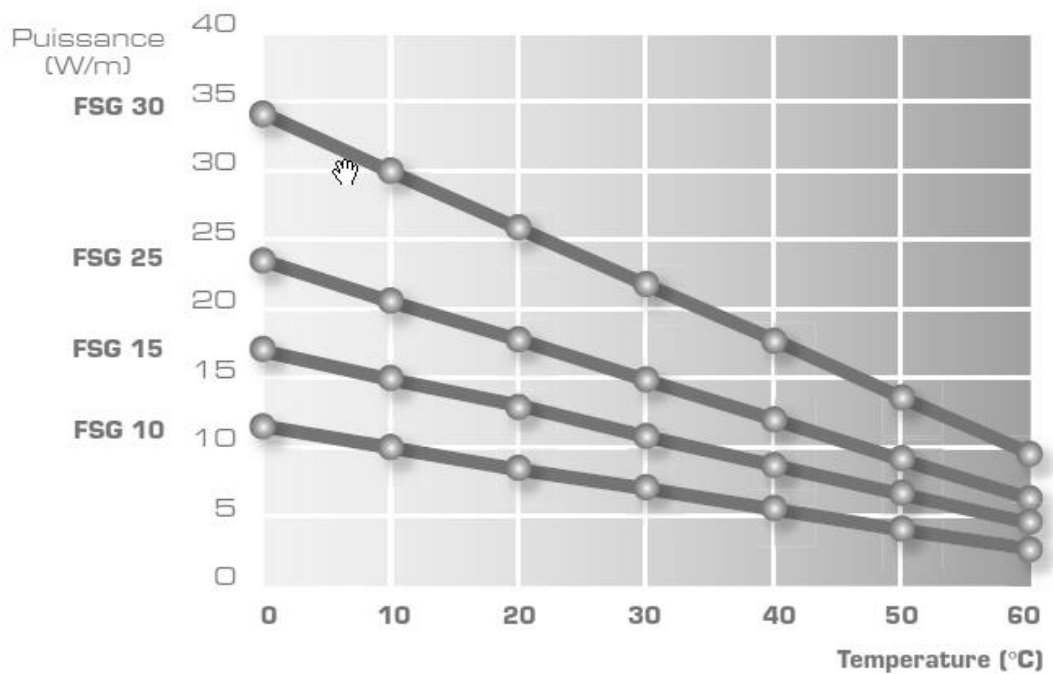
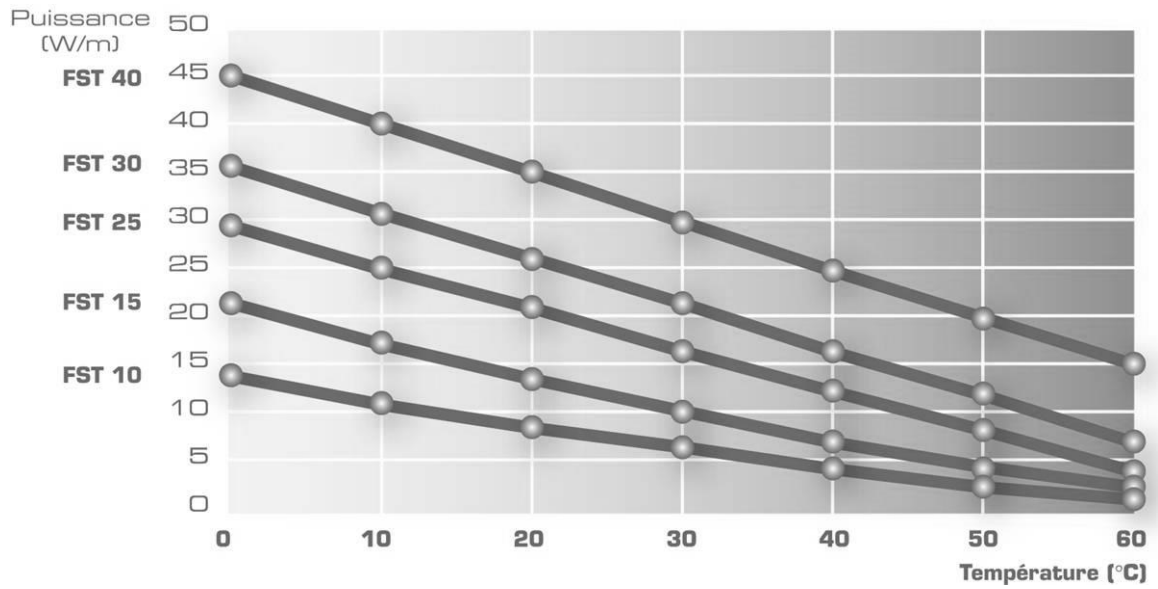
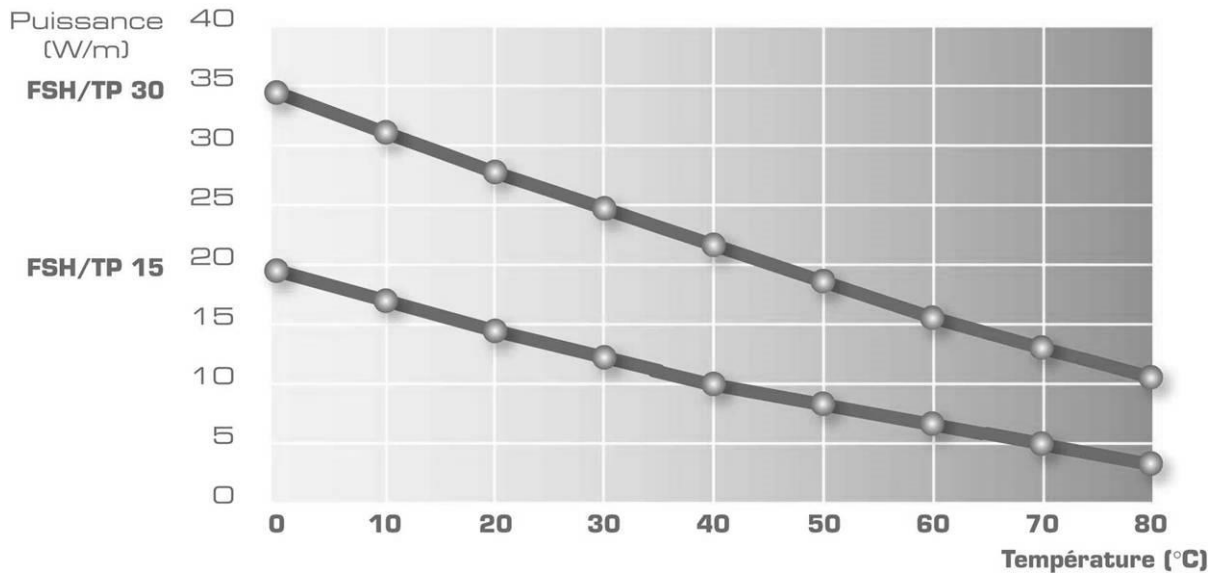
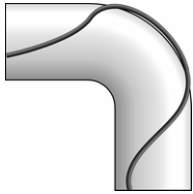
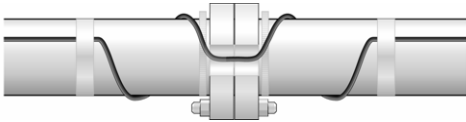


Figure 3 - Traitement des points singuliers

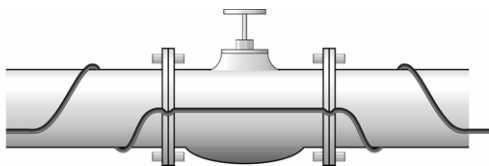
Traçage droit



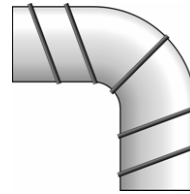
Passage à l'extérieure du coude



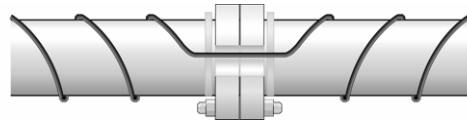
Spiralage à proximité de la vanne



Traçage en hélice



Pas régulier sans spires jointives



Spiralage resserré à proximité de la vanne

