

Avis Technique n°14/05-970

Système de maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire, mise hors gel de tuyauteries, chéneaux, gouttières et déneigement de toiture

Rubans chauffants
Heating cables
Leitungsrohreheizung

Rubans chauffants TECHNITRACE PCBT, PCHT

Titulaire : TECHNITRACE
ZI, Avenue du Général de Gaulle
F-89130 TOUCY
Tél. : +33 (3) 86 44 06 06
Fax : +33 (3) 86 44 09 09
Internet : <http://www.technitrace.fr>

Usine : TECHNITRACE
ZI, Avenue du Général de Gaulle
F-89130 TOUCY
Tél. : +33 (3) 86 44 06 06
Fax : +33 (3) 86 44 09 09
Internet : <http://www.technitrace.fr>

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le

Pour le CSTB : H Berrier, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques
n° (à compléter par l'Édition)



Secrétariat de la commission des Avis Techniques

CSTB, 84, Avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne – 77447 Marne le Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 45 25 85065 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » a examiné, le 29 septembre 2005, le dossier relatif aux rubans chauffants TECHNITRACE suite à la demande de la société TECHNITRACE – Avenue du Général de Gaulle, 89130 TOUCY. Il a formulé, sur ce produit, l'Avis Technique ci-après.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Ces rubans chauffants sont destinés à être placés sur des canalisations pour les maintenir en température (réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire) ou pour éviter le gel (distribution d'eau). Ils permettent également la mise hors gel des toitures, gouttières et descentes d'eaux.

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.

Ce ruban chauffant est à puissance constante et la régulation se fait par l'intermédiaire de thermostats.

1.2 Identification

Le ruban chauffant porte le marquage suivant :

- Nom du fabricant
- Référence du produit
- Tension d'utilisation
- Puissance linéique
- N° de la bobine
- N° lots
- N° Avis Technique

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé : maintien en température des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire, mise hors gel de canalisations de distribution d'eau, des toitures, des gouttières et descentes d'eaux pluviales.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Compte tenu de sa nature, de ses caractéristiques et de ses conditions de mise en œuvre, le ruban chauffant TECHNITRACE permet 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 n° 2782).

L'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 ne s'oppose pas à l'utilisation de ce système.

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.

2.2.2 Durabilité - entretien

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

2.2.3 Fabrication - contrôle

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

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.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2. 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 n° 2782).

La longueur du circuit 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. Sur cette étiquette figurera le numéro d'Avis Technique et le type d'utilisation (maintien en température, mise hors gel).

2.3.2 Autocontrôle de fabrication et vérification

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

Les caractéristiques de fonctionnement du ruban chauffant seront vérifiées une fois par an dans le laboratoire du CSTB. Cette vérification est à la charge du fabricant.

Conclusions

Appréciation globale

Avis favorable

Validité

Jusqu'au 30 septembre 2010

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
A DUIGOU*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

Désignation du procédé : TECHNITRACE

Les câbles chauffants TECHNITRACE à puissance constante de type PCBT et PCHT sont principalement destinés aux applications de chauffage suivantes :

- mise hors gel de réseaux de canalisations d'eau froide (ou chaude), d'eaux usées, ...
- maintien hors givre ou hors neige de toitures, gouttières, chéneaux, ...
- maintien en température de canalisations d'eau chaude sanitaire

1.11 Nom et adresse du fabricant

- Usine : TECHNITRACE, Avenue du Général de Gaulle, 89130 TOUCY.
- Commercialisation : TECHNITRACE, Avenue du Général de Gaulle, 89130 TOUCY.

1.12 Domaine d'emploi

- mise hors gel de réseaux de canalisations d'eau froide (ou chaude), d'eaux usées, ...
- maintien hors givre ou hors neige de toitures, gouttières, chéneaux, ...
- maintien en température de canalisations d'eau chaude sanitaire

1.13 Conditions et limites d'emploi

Gamme	PCBT		
Puissance	13 W/m	20 W/m	30 W/m
Tension d'alimentation (V)	230	230	230
Température maximale en continu sous tension (°C)	55	45	35
Température maximale en continu hors tension (°C)	125	125	125

Gamme	PCHT		
Puissance	10 W/m	20 W/m	30 W/m
Tension d'alimentation (V)	230	230	230
Température maximale en continu sous tension (°C)	140	130	120
Température maximale en continu hors tension (°C)	260	260	260

La longueur maximale d'un circuit est fonction du type de câble chauffant (puissance, section des conducteurs, tension) mais est généralement limitée à 120m (voir fiches techniques du fabricant).

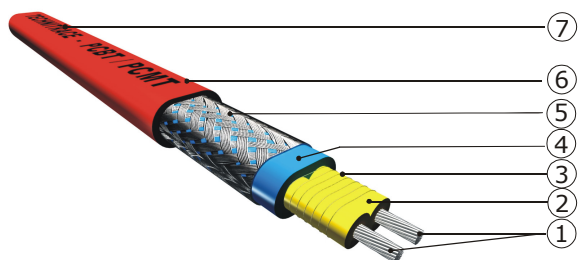
2. Principe du procédé et description du produit

2.1 Principe du procédé

Les câbles chauffants TECHNITRACE de type PCBT et PCHT sont classés dans la famille des câbles "parallèles" (qui se coupent à la longueur sur le site).

Ils sont composés de 2 conducteurs porteurs isolés et disposés en parallèle l'un de l'autre. Leur fonction est de véhiculer l'énergie tout au long du parcours du câble chauffant (limite de 120 m environ). Un fil chauffant résistif en alliage de cuivre est enroulé à pas régulier sur les deux conducteurs porteurs. Ce fil résistif chauffant prend son énergie aux droits d'encoches préalablement effectuées et ce alternativement tous les mètres environ. Un réseau de résistances parallèles est donc constitué permettant la coupe à la longueur sur le site en bénéficiant d'une puissance dissipée constante par module de chauffe. Ce système de chauffage offre un rendement important (puissance constante) mais doit impérativement être associé à des thermostats ou contrôleurs de température afin d'éviter les dérives thermiques.

2.2 Description du produit



1 : conducteurs d'énergie en alliage de cuivre

* cuivre étamé pour les câbles PCBT

* cuivre nickelé pour les câbles PCHT

2 : isolation primaire des conducteurs porteurs

* élastomère thermoplastique TPR (125°C) pour les câbles PCBT

* élastomère silicone SIL HT (260°C) pour les câbles PCHT

3 : fil chauffant résistif en alliage en nickel chrome

4 : isolation secondaire

* élastomère thermoplastique TPR (125°C) pour les câbles PCBT

* élastomère silicone SIL HT (260°C) pour les câbles PCHT

5 : tresse de blindage et de mise à la terre

* cuivre étamé ou acier inoxydable pour les câbles PCBT

* acier inoxydable pour les câbles PCHT

6 : option : gaine de surgainage

* élastomère thermoplastique TPR (125°C) pour les câbles PCBT

* élastomère silicone SIL HT (260°C) pour les câbles PCHT

7 : marquage jet d'encre précisant en outre le type de câble, la puissance, la tension d'alimentation, le numéro de la bobine "mère" et les numéros des lots de production, ...

Accessoires

TECHNITRACE fournit une gamme d'accessoires de raccordement et de contrôle :

- set de raccordement complet pour réaliser tête et extrémité : réf PCxT
- extrémité de traceur seule : réf EXT/PCxT
- adhésif de fixation (aluminium BT/HT, polyester et fibre de verre)
- étiquettes signalétiques (traçage électrique)
- coffrets de raccordement et de dérivation
- thermostats de contrôle et de régulation
- régulateurs à action d'ambiance chronoproportionnel
- coffrets électriques et armoire de distribution

3. Fabrication – contrôles

3.1 Fabrication – contrôles

La fabrication des câbles chauffants TECHNITRACE type PCBT et PCHT bénéficie d'un contrôle de la qualité continu (traçabilité et numéros de lots pour chaque étape de production)

- Contrôles en cours de fabrication
 - des matières premières (traçabilité)
 - des dimensions (épaisseur des isolants et produit fini)
 - de la rigidité électrique en continu lors des opérations d'extrusion sous une tension de 8000 à 27000 volts (Spark Tester 27 KV haute fréquence)
 - des caractéristiques électriques (résistance et isolement)
 - des lots de production et CQ
- Contrôles sur produits finis
 - attribution d'un numéro de bobine pour chacun des lots fabriqués
 - vérification des cotes dimensionnelles
 - de la résistance à froid et de la puissance émise (tolérance de +/-5%)
 - test d'isolement si tresse de blindage
 - marquage jet d'encre
 - contrôle visuel
 - établissement du certificat de conformité

3.2 Marquage – conditionnement

Le marquage est situé sur la gaine primaire ou extérieure. Il est réalisé par impression jet d'encre et porte les renseignements suivants :

- Nom du fabricant
- Référence du produit
- Puissance dissipée
- Tension d'alimentation
- N° de la bobine mère
- N° des lots de production (torons, gaine, guipage, gaine, tresse, surgaine, ...)
- N° Avis Technique Les câbles chauffants sont reconditionnés sur des bobines et chacune d'elles est suivie par un certificat de contrôle et de conformité (document AQ N° EN030).

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Considérations générales

La conception et la mise en œuvre des produits doivent être conformes au cahier de prescriptions techniques (cahier du CSTB 2782). Dans tous les cas, on se reportera aux instructions du fabricant et aux notices de montage fournies avec chaque accessoire.

Le choix du câble chauffant se fait en fonction de l'utilisation prévue (diamètre de la canalisation, température de maintien, épaisseur et nature de l'isolant, température de service maximale, ...).

Les câbles chauffants basse température PCBT sont principalement réservés pour les applications de :

- mise hors gel des canalisations d'eau froide ou d'eau usée
- mise hors givre ou déneigement de toitures, gouttières et chéneaux

Ils sont associés à une régulation d'ambiance tout ou rien ou chronoproportionnelle

Les câbles chauffants haute température PCHT sont principalement réservés pour les applications de :

- mise hors gel des canalisations d'eau chaude
- maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire

Ils sont associés à une régulation de surface tout ou rien ou chronoproportionnelle avec chocs thermiques éventuels.

4.2 Réception des matériels

Chaque bobine est livrée avec un certificat de contrôle et conformité (EN 030) précisant le type de câble, ses caractéristiques électriques (puissance, tension), le numéro de la bobine mère, les numéros de lots de production et les résultats des tests individuels. Cette fiche doit être impérativement conservée par le client.

Vérifier l'intégrité de l'emballage et en cas de doute, faire les réserves d'usage.

Vérifier à la réception du produit que les caractéristiques de ce dernier correspondent à l'application pour laquelle on le destine (puissance, tension, température d'exposition, ...)

Stocker le produit dans un endroit sec et à l'abri de tout choc mécanique.

4.3 Traçage de canalisations

Vérifier que les caractéristiques du câble que l'on s'apprête à installer correspondent à l'application pour laquelle on le destine (puissance, tension, température d'exposition, ...)

Vérifier le long du parcours de la canalisation qu'aucune aspérité ou bavure de soudure ne risque d'endommager le câble chauffant lors de sa mise en oeuvre.

Dérouler le câble chauffant sans le pincer ou le vriller tout en réalisant des compensations thermiques aux droits des différents organes hydrauliques (vannes, pompes, brides, ...)

Ne pas superposer deux câbles chauffants et prévoir des longueurs supplémentaires pour les raccordements électriques et démontages

Assurer une bonne tenue du câble chauffant sur le support de diffusion par l'intermédiaire des adhésifs de fixation prévus à cet effet (fixation par cerclages tous les 0,3 m en polyester ou fibre de verre et/ou continue sous adhésif aluminium pour augmenter le transfert thermique)

La régulation devra impérativement comprendre pour la mise hors gel un thermostat d'ambiance tout ou rien (en coupure directe ou asservi en armoire) soit une régulation chronoproportionnelle (THE-NOVATRACE).

Dans le cas de mise hors gel de canalisations d'eau chaude, il sera impérativement prévu un thermostat de contact avec les câbles chauffants de la gamme PCBT afin de les mettre hors tension au delà des expositions à 45°C.

Seuls les câbles chauffants de type PCHT sont recommandés pour le maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire et sont couplés à des thermostats de surface tout ou rien (THS) ou à des régulateurs de température à action d'ambiance chronoproportionnels (THE-NOVATRACE).

4.4 Mise en place dans une gouttière ou sur toiture

Vérifier que les gouttières soient vides, propres et sèches avant la mise en place du traceur.

Seuls sont utilisés les câbles chauffants de type PCBT avec les options suivantes :

- tresse métallique cuivre étamé ou fil de masse + écran aluminium/polyester
- surgainage anticorrosion TPR (classe 125°C)
- puissances linéiques de 20 W/m minimum et 30 W/m maximum

Disposer le câble chauffant de façon linéaire en respectant un espacement de 10 à 15 cm entre deux spires en fonction de la densité de chauffage souhaitée. La fixation du câble chauffant sera réalisée de préférence à l'aide d'une fixation continue sous adhésif aluminium afin de rendre optimal le transfert par conduction et augmenter l'effet ailette. Les supports seront au préalable séchés et dégraissés.

Sur la toiture, le câble chauffant sera fixé à l'aide de colliers ou d'attaches plastiques en réalisant des montées et descentes. Le calpinage sera fonction de la pente du toit.

Les descentes de gouttière seront également traitées en faisant descendre dans chacune d'elles un câble chauffant en aller simple pour les petits diamètres et aller+retour pour les plus gros diamètres utilisés sur des chéneaux.

La régulation sera réalisée impérativement par des sondes de températures ambiantes associées à des sondes hygrométriques. La mise en chauffe doit être de type "préventif".

4.5 Raccordements électriques

Les raccordements électriques doivent être conformes au CPT rubans chauffants d'octobre 1994. Ils se font par des professionnels et selon les règles de l'art.

Le raccordement des câbles chauffants dans les différents coffrets (alimentation, thermostat, dérivation,...) se fait grâce aux différents accessoires validés par le fabricant :

- kit de raccordement complet (set PCxT)
- kit d'extrémité seul (EXT/PCxT)
- kit de traversée de calorifuge (SC/PCxT)
- kit de traversée de calorifuge sous flexible (SC/FLEX)

Le fabricant a fait le choix volontaire de ne pas diffuser de kits de jonction en ligne disposés sous le calorifuge. Le raccordement en ligne ou la dérivation sera réalisée hors zone chaude dans un coffret de raccordement permettant des interventions de maintenance futures.

4.6 Protections électriques

La protection thermique de chaque circuit sera calculée de la manière suivante

P = puissance du câble (W/m)

L = longueur du circuit (m)

U = tension (V)

Calibre = $(P \times L \times 1,25)/U$

Les câbles TECHNITRACE de type PCBT et PCHT (puissance constante) n'ont pas de surintensité au démarrage.

La protection du personnel contre les contacts directs ou indirects sera assurée impérativement par des disjoncteurs différentiels de 30 mA en limitant la longueur de câbles chauffants sur chacun d'eux à 400 m en raison des courants de fuites.

4.7 Calorifugeage et signalisation

Afin de limiter les pertes calorifiques vers le milieu ambiant, les canalisations ainsi que leurs accessoires hydrauliques (vannes, pompes, brides, ...) doivent être isolés thermiquement à l'aide de matériaux appropriés. L'isolation thermique pour être efficace doit rester sèche.

Aucun élément du calorifuge ne doit présenter un risque mécanique pour le câble chauffant (colerettes, vis ou cerclage par fil de fer)

Des étiquettes seront disposées tous les 5 mètres environ sur la tôle de revêtement du calorifuge afin de signaler la présence d'un câble chauffant et d'un risque électrique potentiel.

Ces étiquettes seront celles prévues par le fabricant (traitement UV).

4.8 Essais et contrôles

Il est impératif de procéder à un test d'isolement sous 1000 volts de chacun des circuits avant la pose de l'isolation thermique. La résistance d'isolement doit être supérieure à 10 Mohm.

Mesurer la résistance à froid de chacun des circuits et vérifier sa concordance ($R=U^2/P$)

Les résultats doivent être contradictoires (signés par les intervenants) et consignés.

De nouveaux tests seront effectués après la pose définitive de l'isolation et ce avant tout raccordement électrique sur le réseau.

Vérifier les calibres des protections thermiques, le fonctionnement des différents thermostats et la présence de disjoncteurs différentiels 30 mA.