

Avis Technique 14/12-1727

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

*Rubans chauffants
autorégulants
Self regulating heating
cables
Leitungsrohreheizung*

Rubans chauffants TECHNITRACE CABT, CAMT

Titulaire : TECHNITRACE
ZI, Avenue du Général De Gaulle
FR- 89130 TOUCY

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 12 mars 2012



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » a examiné, le 15 février 2012, la demande d'Avis Technique relatif aux câbles chauffants CABT et CAMT suite à la demande de la Société TECHNITRACE. Il a formulé, sur ce produit, l'Avis Technique ci-après.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les câbles chauffants à puissance variable sont destinés aux utilisations suivantes :

- Mise hors gel de canalisations d'eau glacée, d'eau froide, d'eaux grasses ou usées.
 - Mise hors gel des réseaux d'incendie (sprinkler).
 - Mise hors gel de canalisations d'eau chaude sanitaire.
 - Mise hors gel des gouttières ou chéneaux
 - Maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire.
- Ces câbles chauffants sont dits autolimitants ou autorégulants.

1.2 Identification des produits

Le câble chauffant porte le marquage suivant :

- Nom du fabricant : TECHNITRACE
- Référence du produit : CABT ou CAMT.....
- Puissance dissipée : W/m à 5 °C
- Tension d'alimentation : 230 V
- N° de la bobine mère : CABT ou CAMT/ ... / ...
- N° des lots de production
- N° avis technique

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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

2.2 Appréciation sur le système

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, le câble chauffant CABT 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 2782*).

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'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 modifié 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

Les caractéristiques du ruban chauffant sont telles qu'elles permettent le maintien en température des canalisations ou leur mise hors gel sous réserve de respecter les isolations et les conditions de mise en œuvre préconisées par le fabricant.

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.

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.

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.

2.2.3 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

2.3.1 Spécifications

La mise en œuvre du câble 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.

2.3.2 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.3.2.1 Autocontrôle

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

2.3.2.2 Vérification

La vérification de l'autocontrôle, à la charge du fabricant, sera réalisée une fois par an par le CSTB.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du produit dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 28 février 2017.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Marc POTIN

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité–Domaine d'emploi

1.1.1 Définition

Les câbles chauffants à puissance variable CABT et CAMT (appelés autorégulants ou autolimitants) sont destinés à la mise hors gel de canalisations, gouttières ou chéneaux et au maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire.

1.1.2 Nom et adresse du fabricant

Usine :

TECHNITRACE
ZI
Avenue du Général De Gaulle
FR-89130 TOUCY

Service commercial :

TECHNITRACE SYSTEM
35, Avenue Henri Dunant
FR-93250 VILLEMOMBLE

1.1.3 Domaine d'emploi

Gamme CABT

- Mise hors gel de canalisations d'eau glacée, d'eau froide, d'eaux grasses ou usées.
- Mise hors gel des réseaux d'incendie (sprinkler).
- Mise hors gel de canalisations d'eau chaude sanitaire ($t < 65^{\circ}\text{C}$).
- Mise hors gel des gouttières ou chéneaux.

Gamme CAMT

- Mise hors gel de canalisations d'eau chaude sanitaire ($t < 85^{\circ}\text{C}$).
- Maintien en température de canalisations d'eau chaude sanitaire ($t < 85^{\circ}\text{C}$).

1.1.4 Conditions et limites d'emploi

Tension nominale d'alimentation : 230 V.

Température d'exposition maximale :

Gamme CABT

- En continu sous tension : 65°C .
- En continu hors tension : 85°C .

Gamme CAMT

- En continu sous tension : 85°C .
- En continu hors tension : 125°C .

Longueur maximale unitaire du câble sous 230V :

La longueur maximale d'un circuit est fonction du type de câble chauffant (puissance, section des conducteurs, tension), cependant la Société TECHNITRACE limite cette dernière à 120 m.

2. Description

2.1 Principe

Les câbles chauffants à puissance variable (autolimitants, autorégulants) CABT et CAMT sont composés d'une âme chauffante de type semi conducteur à effet CTP (résistance à Coefficient de Température Positif). Localement cette matière chauffante semi conductrice adapte sa puissance dissipée en fonction de sa température et donc à celle de la tuyauterie sur laquelle le câble est disposé.

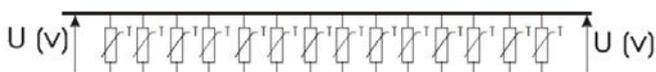


Schéma électrique équivalent

Il peut être utile d'associer les câbles chauffants à puissance variable CABT ou CAMT avec des thermostats.

Technitrace propose l'utilisation de thermostats de type tout ou rien (THA/C ou THS) ou de type proportionnel (THA/E).

2.2 Description du produit

2.2.1 Câble

CABT

Les puissances standard sont les suivantes :

- CABT 7 = 7 W/m à 5°C
- CABT 10 = 10 W/m à 5°C
- CABT 15 = 15 W/m à 5°C
- CABT 20 = 20 W/m à 5°C
- CABT 26 = 26 W/m à 5°C
- CABT 30 = 30 W/m à 5°C
- CABT 40 = 40 W/m à 5°C

CAMT

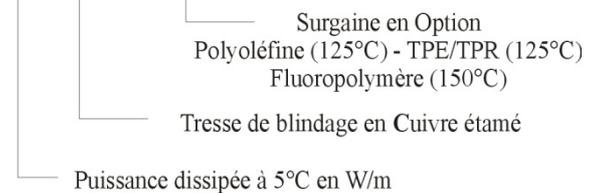
Les puissances standard sont les suivantes :

- CAMT 30 = 30 W/m à 5°C
- CAMT 40 = 40 W/m à 5°C
- CAMT 50 = 50 W/m à 5°C
- CAMT 60 = 60 W/m à 5°C

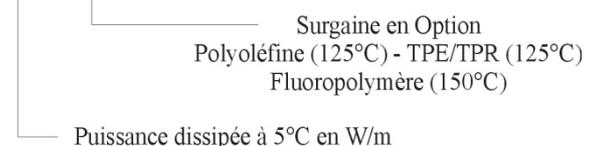
Désignation

Les références correspondent aux produits suivants :

CAXT xx + C + G (option)



CAXT xx + RG



Technitrace peut sur demande fabriquer une puissance spécifique à condition que celle-ci ne dépasse pas 40 W/m à 5°C pour la gamme CABT et 60W/m à 5°C pour la gamme CAMT.

2.2.2 Accessoires

La gamme d'accessoires de raccordement et de contrôle comprend :

- Set de raccordement complet pour réaliser tête et extrémité : réf SET CAXT,
- Adhésif de fixation (aluminium BT/HT, polyester et fibre de verre),
- Etiquettes signalétique (traçage électrique),
- Coffrets de raccordement et de dérivation,
- Thermostats de contrôle et de régulations,
- Régulateurs à action d'ambiance chronoproportionnel,
- Coffrets électriques et armoire de distribution.

2.3 Utilisation

Les câbles chauffants à puissance variable CABT sont utilisés pour

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

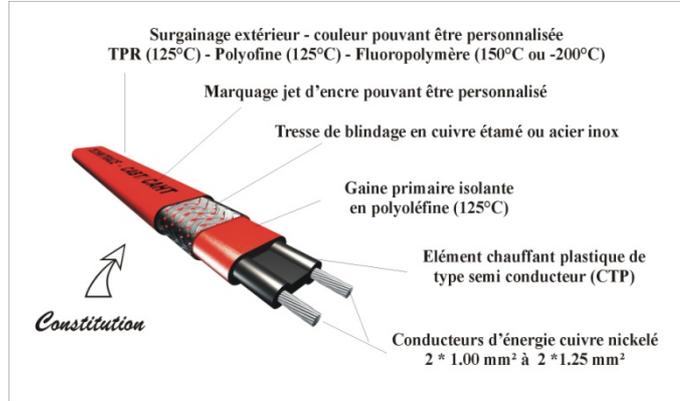
- Mise hors givre de marches d'escalier et de mains courantes métalliques,
- Mise hors givre ou déneigement des rails de roulement de portails automatisés ou non,
- Mise hors gel des canalisations d'eau chaude sanitaire.

Les câbles chauffants à puissance variable CAMT sont utilisés pour

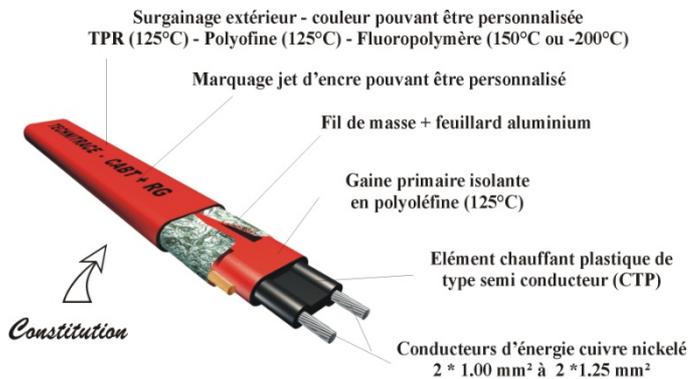
- Mise hors gel des canalisations d'eau chaude sanitaire,
- Maintien en température de réseaux d'eau chaude sanitaire.

2.4 Définition des matériaux consécutifs

CABT xx +C+G ou CAMT xx +C+G



CABT xx +RG ou CAMT xx +RG



3. Fabrication- Contrôles

3.1 Fabrication

Le mélange semi-conducteur est extrudé sur les deux conducteurs en cuivre nickelé.

Après différents traitements internes, une gaine isolante ignifugée est déposée sur le semi conducteur par extrusion.

Une tresse de blindage ou un écran métallique aluminium et fil de continuité assure la mise à la masse du système.

Une gaine supplémentaire (surgaine) peut être disposée sur l'ensemble.

3.2 Contrôles en cours de fabrication

- Matières premières (traçabilité),
- Dimensions (épaisseur des isolants et produit fini),
- Rigidité électrique en continu lors des opérations d'extrusion,
- Caractéristiques électriques (résistance et isolement).

3.3 Contrôles sur produits finis

- Attribution d'un numéro de bobine pour chacun des lots fabriqués,
- Vérification des côtes dimensionnelles,
- Contrôle de la puissance du premier et dernier mètre de chaque bobine,
- Test d'isolement entre tresse et conducteurs porteurs ou fil de masse/écran,
- Marquage jet d'encre,
- Contrôle visuel,
- Etablissement du certificat de contrôle.

3.4 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 : TECHNITRACE
- Référence du produit : CABT
- Puissance dissipée : W/m à 5 °C
- Tension d'alimentation : 230 V
- N° de la bobine mère : CABT / ... / ...
- N° des lots de production
- N° avis technique CSTB

Les câbles chauffants sont reconditionnés sur des bobines et chacune d'elles est suivie par un certificat de contrôle et de conformité.

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Considérations générales

La conception du réseau et la mise en œuvre du câble doivent être conformes au Cahier des 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 maximale de service, ...).

4.2 Réception des matériels

Chaque bobine est livrée avec un certificat de contrôle et conformité 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.

Il y a dans chaque colis un manuel de mise en œuvre en Français et en Anglais ainsi que les consignes de sécurité. Tous ces documents sont également téléchargeables sur le site du fabricant.

Lors de la réception du matériel :

- 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 des 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 œuvre.
- 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, ...).
- 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).

4.4 Mise en place dans une gouttière ou un chéneau

Le chéneau ou la gouttière doivent être parfaitement dégraissés et séchés. Le câble chauffant est de préférence disposé de façon linéaire. La puissance conseillée à mettre en œuvre est de l'ordre de 250 W/m² ce qui correspond à disposer des génératrices éloignées de 80 à 100 mm maximum. Le câble chauffant doit être recouvert intégralement à l'aide de l'adhésif aluminium (ref ALU/BT). Dans les canalisations de descente le câble sera disposé en boucle.

4.5 Régulation du système de traçage

Bien que les câbles soient autorégulants il peut être judicieux de les associer à un système de régulation afin de limiter les consommations d'énergie inutiles. Selon les applications, les configurations suivantes sont conseillées ou impératives :

- Mise hors gel des canalisations d'eau glacée : il est recommandé d'associer les tronçons aux régulateurs chronoproportionnels NOVATRACE - THA/E.

- Mise hors gel d'autres fluides dont la température de service maximale n'excède pas 65 °C: il est recommandé d'utiliser les thermostats d'ambiance tout ou rien THA/C ou voire THA/E.
- Mise hors gel de canalisations d'eau chaude dont la température est supérieure à 65 °C : il est impératif de prévoir au point le plus chaud de la canalisation un thermostat de contact THS afin de mettre hors tension les câbles chauffants au delà de 65 °C. Ces thermostats de surface peuvent être le cas échéant associés à des thermostats d'ambiance tout ou rien THA/C ou chronoproportionnel THA/E. En aucun cas la température de l'eau chaude ne devra dépasser 65 °C câble sous tension et 85 °C si ce dernier est hors tension.
- Mise hors gel de chéneaux ou gouttières : thermostats d'ambiance mode tout ou rien exclusivement (THA/C ou THA/E en mode tout ou rien) associés le cas échéant à des systèmes de contrôle de l'hygrométrie ambiante.
- Maintien en température de canalisations d'eau chaude sanitaire <85 °C, il est fortement conseillé d'associer les câbles chauffants CAMT à une régulation de surface afin de limiter la température de maintien à 65 °C dans un souci d'économie d'énergie et de sécurité pour les installations.

4.6 Raccordements électriques

Les raccordements électriques doivent être réalisés conformément aux prescriptions du CPT rubans chauffants (cahier du CSTB n° 2782).

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 CAxT)
- Kit de traversée de calorifuge (SC/CAxT)
- Kit de traversée de calorifuge sous flexible (SC/FLEX)
- Tubes prolongateurs PROL CAxT/CAxT, PROL CAxT/ALIM ...

Les raccordements en ligne ou les dérivations doivent être réalisés à l'extérieur de l'isolant, hors zone chaude, dans un coffret de raccordement permettant des interventions de maintenance futures.

4.7 Protections électriques

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

Calibre de protection = $P \times L \times 1,65 / U$

P = puissance du câble (W/m à 5 °C)

L = longueur du circuit (m)

1.65 = coefficient prenant en compte la tolérance sur la tension, la tolérance de fabrication et l'énergie résiduelle

U = tension (V)

La protection des personnes contre les contacts directs ou indirects devra impérativement être assurée par des interrupteurs ou disjoncteurs différentiels de sensibilité de 30mA en limitant la longueur de câbles chauffants sur chacun d'eux à 300m.

4.8 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.

4.9 Essais - contrôles

L'installateur devra impérativement réaliser un test d'isolement avant et après la pose de l'isolant conformément aux consignes de sécurité du fabricant TECHNITRACE (CS 071).

Ces essais seront réalisés à l'aide d'un appareil 'testeur d'isolement' ayant une tension d'essai minimale de 1 000 Volts.

La résistance d'isolement devra être supérieure à 2 MΩ. En cas contraire, les câbles chauffants ne devront pas être mis sous tension avant d'avoir identifié la cause de ce problème et d'y avoir remédié.

Les essais devront être consignés et dûment signés par les parties intervenantes et le client.

B. Résultats expérimentaux

Les essais suivants ont été réalisés sur ces produits.

Vérification des courbes de puissance en fonction de la température.

Essais de chocs thermiques. A l'issue de cet essai, la courbe de puissance est comparée à la courbe du câble neuf.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires

Les rubans CABT de Technitrac 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.

C2. Autres références

En 2010, la Société Technitrac a fourni à plusieurs distributeurs environ 25 km de câbles pour les usages prévus par cet Avis Technique.