

Sur le procédé

Rubans chauffants TECHNITRACE CABT, CAMT

Famille de produit/Procédé : Ruban chauffant autorégulant

Titulaire(s) : Société TECHNITRACE

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 19/21-156_V1 et intègre la modification suivante: Exclusion du domaine d'emploi "dénivellement des toitures, gouttière et chéneaux"	CORREC Olivier	KIRCHHOFFER Matthieu

Descripteur :

Les câbles chauffants autorégulants à puissance variable du procédé RUBANS CHAUFFANTS TECHNITRACE CABT, CAMT sont composés en deux gammes.

Les critères de choix d'un ruban chauffant parmi la référence CABT et CAMT sont principalement définis en fonction de la tenue en température définie dans le paragraphe 2.3.1 « Conditions et limites d'emploi » et du domaine d'emploi défini dans le paragraphe 2.3. Les critères de choix de la tresse de blindage et de la surgaine C, G et RG (cf. Figure 2) d'un ruban chauffant CABT ou CAMT sont en fonction de l'application et de la mise en œuvre choisie.

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.	Définition.....	6
2.3.	Domaine d'emploi.....	6
2.3.1.	Conditions et limites d'emploi.....	6
2.4.	Description.....	6
2.4.1.	Principe du procédé.....	6
2.4.2.	Description du produit.....	7
2.4.3.	Accessoires.....	7
2.5.	Utilisation.....	7
2.6.	Définition des matériaux consécutifs.....	8
2.7.	Description de la mise en œuvre.....	8
2.7.1.	Considérations générales.....	8
2.7.2.	Réception des matériels.....	8
2.7.3.	Traçage de canalisations.....	9
2.7.4.	Régularisation du système de traçage.....	9
2.7.5.	Raccordement électriques.....	9
2.8.	Calorifugeage – signalisation.....	9
2.9.	Essais – Contrôles.....	9
2.10.	Résultats expérimentaux.....	9
2.11.	Références.....	10
2.11.1.	Données Environnementales.....	10
2.11.2.	Autres références.....	10
2.12.	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

Les câbles chauffants autorégulants à puissance variable du procédé RUBANS CHAUFFANTS TECHNITRACE CABT, CAMT sont composés en deux gammes.

Les critères de choix d'un ruban chauffant parmi la référence CABT et CAMT sont principalement définis en fonction de la tenue en température définie dans le paragraphe 2.3.1 « Conditions et limites d'emploi » et du domaine d'emploi défini dans le paragraphe 2.3.

Les critères de choix de la tresse de blindage et de la surgaine C, G et RG (cf. Figure 2) d'un ruban chauffant CABT ou CAMT sont en fonction de l'application et de la mise en œuvre choisie

1.1.2. 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

1.2. Avis

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

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 ($t < 65$ °C).

Gamme CAMT

- Mise hors gel de canalisations d'eau chaude sanitaire ($t < 85$ °C).
- Maintien en température de canalisations d'eau chaude sanitaire. (Cette application, avec le câble CAMT, est à proscrire sur les canalisations en matériaux de synthèse (PVC, PEX, multicouche, tuyaux flexibles etc ...))

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, 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 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 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 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

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.

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

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. 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 : TECHNITRACE
 ZI, Avenue du Général De Gaulle
 FR-89130 TOUCY
 Tél. : 03.86.44.06.06
 Fax : 03.86.44.09.09
 Email : info@novatrace.com
 Internet : www.technitrace.fr

2.2. Domaine d'emploi

2.2.1. Définition

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

2.3. 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 ($t < 65$ °C).

Gamme CAMT

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

2.3.1. 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 : 75 °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.

2.4. Description

2.4.1. Principe du procédé

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) et suivent le schéma électrique équivalent de la *figure 1*. 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.

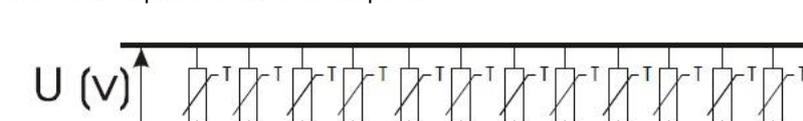


Figure 1 - Schéma électrique équivalent

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).

2.4.2. Description du produit

2.4.2.1. 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 10 = 10 W/m à 5 °C
- CAMT 15 = 15 W/m à 5 °C
- CAMT 20 = 20 W/m à 5 °C
- CAMT 30 = 30 W/m à 5 °C
- CAMT 40 = 40 W/m à 5 °C

Désignation

Les références correspondent aux produits définis dans la figure 2

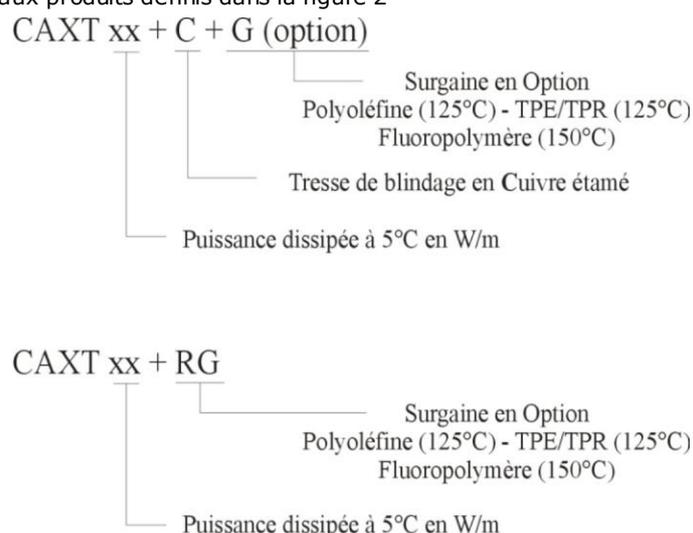


Figure 2 - Référence des produits

2.4.3. 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.

2.5. 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 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.

2.6. Définition des matériaux consécutifs

La constitution des rubans chauffants est informée dans la *figure 3* et la *figure 4*.

- **CABT xx +C+G ou CAMT xx +C+G**

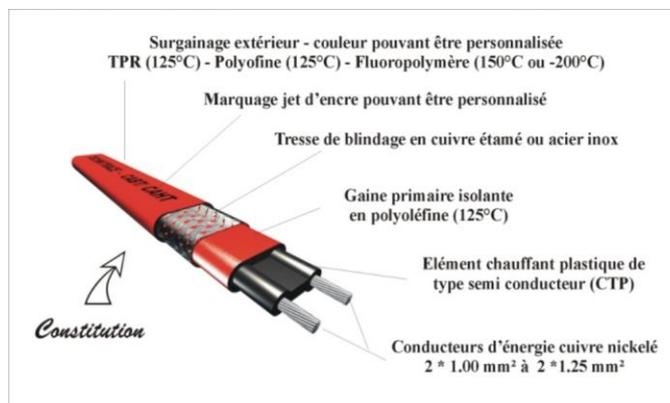


Figure 3 - Constitution des rubans chauffants CABT xx + C+G ou CAMT xx + C + G

- **CABT xx +RG ou CAMT xx +RG**

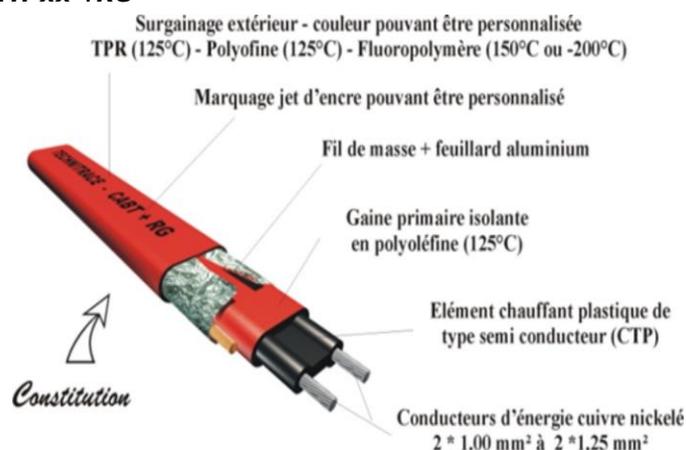


Figure 4 - Constitution des rubans chauffants CABT xx + RG ou CAMT xx + RG

2.7. Description de la mise en œuvre

2.7.1. Considérations générales

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

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, ...).

2.7.2. 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.

2.7.3. 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 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).

2.7.4. Régularisation 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 75 °C si ce dernier est hors tension.
- Maintien en température de canalisations d'eau chaude sanitaire, 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. Des thermostats de sécurité sont obligatoires en haut des colonnes montantes afin de limiter les élévations de température par effet de cheminée.

2.7.5. Raccordement électriques

Les raccordements électriques doivent être réalisés conformément aux prescriptions du CPT rubans chauffants (cahier du CSTB n° 3819).

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 P-connect, T-connect ...

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.

2.8. 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.

2.9. 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.

2.10. 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 ne uf.

2.11. Références

2.11.1. Données Environnementales

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.

2.11.2. Autres références

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

2.12. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

<p>1. Fabrication - Contrôles</p>
<p>1.1. Fabrication</p> <p>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.</p>
<p>1.2. Contrôle en cours de fabrication</p> <p>Matières premières (traçabilité), Dimensions (épaisseur des isolants et produit fini), Rigidité électrique en continu lors des opérations d'extrusion, Caractéristiques électriques (résistance et isolement).</p>
<p>1.3. Marquage – Conditionnement</p> <p>Le marquage est situé sur la gaine primaire ou extérieure. Il est réalisé par impression jet d'encre et porte les renseignements suivants :</p> <p>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</p> <p>Les câbles chauffants sont reconditionnés sur des bobines et chacune d'elles est suivie par un certificat de contrôle et de conformité.</p>

Tableau 6 - Annexes du dossier Technique