

# Avis Technique 14/15-2142

Annule et remplace l'Avis Technique 14/12-1725

*Système de maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire et de mise hors gel de canalisations et de déneigement*

*Rubans chauffants  
autorégulants  
Self regulating heating  
cables  
Leitungsrohreheizung*

## Rubans chauffants AUTOCABLE

**Titulaire :** Fujikura Limited  
5-1, Kiba 1-chome  
koto-ku  
JP-Tokyo 135-812

**Usine :** Aomori Fujikura  
Kanaya Ltd  
Rokunohe-machi  
Kamitika-gun  
JP-Aomori-ken

**Distributeur :** PBtub  
Parc d'activités de Chesnes  
91, rue du ruisseau  
FR-38297 St Quentin Fallavier

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 21 mars 2012)

### Groupe Spécialisé n° 14

Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire  
et le génie climatique

Vu pour enregistrement le 1<sup>er</sup> février 2016

**Le Groupe Spécialisé n° 14 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » a examiné, le 09 décembre 2015, la demande de révision de l’Avis Technique 14/12-1725 relatif aux rubans chauffants Autocable suite à la demande de la Société FUJIKURA. Il a formulé, sur ce produit, l’Avis Technique ci-après qui annule et remplace l’Avis Technique 14/12-1725.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Le ruban chauffant autolimitant AUTOCABLE est destiné aux utilisations suivantes :

- Maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire.
- Mise hors gel des réseaux d'eau froide intérieurs ou extérieurs.
- Déneigement des toitures.
- Déneigement des chéneaux.
- Déneigement des sols.

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 autorégulant.

### 1.2 Identification des produits

Le ruban chauffant porte le marquage suivant :

- « AUTOCABLE ».
- La référence.
- Le numéro d'Avis Technique.
- La tension.
- Puissance linéique (en W/m) pour une température donnée (en °C).
- Numéro du lot.

## 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 froide, déneigement des toitures et des chéneaux, déneigement des sols.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.21 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. Ainsi le bouclage des installations d'eau chaude sanitaire est évité, s'il n'est pas imposé par le traitement d'eau.

#### 2.22 Sécurité électrique

Compte tenu de sa nature, de ses caractéristiques et de ses conditions de mise en œuvre, le ruban chauffant AUTOCABLE 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 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.

#### 2.23 Données environnementales

Les rubans chauffants AUTOCABLE ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

#### 2.24 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.

#### 2.25 Mise en œuvre

Les règles de mise en œuvre préconisées dans le dossier technique du fabricant permettent aux réalisations un niveau de qualité constant.

### 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

#### 2.31 Spécifications

La mise en œuvre du ruban chauffant doit 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 en sortie de production ne doit pas excéder 65 °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 doit indiquer la présence d'un traceur et rappeler que la température ne doit pas excéder 65 °C.

#### 2.32 Autocontrôle de fabrication et vérification

##### 2.321 Autocontrôle

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

##### 2.322 Vérification

La vérification de l'autocontrôle dans le cadre du suivi par le CSTB, 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.

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

Jusqu'au 31 décembre 2022.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14  
Le Président

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralités

#### 1.1 Identité

1.1.1 Désignation commerciale

Rubans chauffants AUTOCABLE.

1.1.2 Nom et adresse du fabricant

Usine :

Aomori Fujikura  
Kanaya Ltd  
Rokunohe-machi  
Kamitika-gun  
JP-Aomori-ken

Commercialisation :

PBtub  
Parc d'activités de Chesnes  
91, rue du ruisseau  
FR-38297 St Quentin Fallavier

#### 1.2 Domaine d'emploi

Le ruban chauffant autorégulant AUTOCABLE est destiné aux utilisations suivantes :

- Maintien en température des réseaux d'eau chaude sanitaire. (de l'ordre de 50 à 60 °C, fonction du diamètre, de l'isolation du tuyau et du câble utilisé) : modèles 20BMS, 20 BMX, 30 HMF, 45 HMF.
- Mise hors gel des réseaux d'eau froide : modèles 5 BMS, 5BMX, 10 BMX.
- Dénéigement des toitures et des chéneaux : modèle 20 BMF.
- Dénéigement des sols : modèle 100 DMX.

Les 6 modèles de ruban se différencient par la puissance dissipée. Ils sont présentés dans le *tableau 1*.

**Tableau 1 - Puissance dissipée à 10 °C sous 230 V (W/m) en fonction du modèle de câbles**

Modèle	Puissance dissipée à 10 °C sous 230 V (W/m)
5-BMX, 5-BMS	13
10-BMX	20
20-BMX, 20-BMS 20-BMF	31
30-HMF	34
45-HMF	47
100-DMX	70

#### 1.3 Conditions et limites d'emploi

Les conditions et limites d'emploi sont indiqués dans les *tableaux 2, 3 et 4*.

**Tableau 2 - Température d'exposition maximale en continu sous tension en fonction du modèle**

Modèle	Température d'exposition maximale en continu sous tension nominale d'alimentation de 230V
5-BMX – 5-BMS	65 °C
10-BMX	65 °C
20-BMX – 20-BMS 20-BMF	65 °C
30-HMF	110 °C
45-HMF	110 °C
100-DMX	90 °C

**Tableau 3 - Température d'exposition maximale en continu hors tension en fonction du modèle.**

Modèle	Température d'exposition maximale en continu hors tension
5-BMX – 5-BMS	85 °C
10-BMX	85 °C
20-BMX – 20-BMS 20-BMF	85 °C
30-HMF	135 °C
45-HMF	135 °C
100-DMX	90 °C

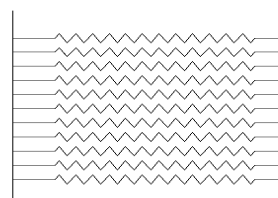
**Tableau 4 - Longueur maximale unitaire du câble en fonction du modèle**

Modèle	Longueur maximale unitaire du câble
5-BMX – 5-BMS	170 m
10-BMX	150 m
20-BMX – 20-BMS 20-BMF	110 m
30-HMF	120 m
45-HMF	100 m
100-DMX	72 m

## 2. Description

### 2.1 Principe

Le câble chauffant AUTOCABLE est un câble chauffant auto limitant à circuit parallèle. La puissance émise est fonction de la température de la tuyauterie sur laquelle il est installé. Le schéma électrique équivalent est représenté en *figure 1*.



230 V

**Figure 1 - Schéma électrique équivalent**

### 2.2 Description des éléments du procédé

#### 2.2.1 Câble

Le câble chauffant AUTOCABLE est composé 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 (sauf BMS). Les *figures 2, 3 et 4* représentent les structures du câble.

#### 2.2.2 Accessoires

Ils sont utilisés pour effectuer les raccordements électriques :

- Système de connexion rapide AUT1 (*figure 8*), AUT2 (*figure 9*) et AUTOKIT (*figure 10*).

L'accessoire AUT 1 est une connexion simple. Il permet le raccordement entre deux câbles ou le raccordement entre une alimentation électrique et un câble chauffant AUTOCABLE.

L'accessoire AUT 2 est une connexion en T. Il permet le raccordement entre deux ou trois câbles ou le raccordement entre une alimentation électrique et deux câbles chauffants AUTOCABLE.

Le kit AUTOKIT est un kit de connexion comprenant des éléments en caoutchouc thermorétractable ainsi que le presse-étoupe nécessaire

pour réaliser une connexion et une terminaison. AUTOKIT est utilisé pour les systèmes rapides AUT1 et AUT 2.

- Kit de montage standard (avec gaines thermorétractables).
- Cylindre de connexion.
- Connexion Ex.
- Support.
- Plaque.
- Terminaison avec manchon thermorétractable (TRC).
- Ryslans.
- Bande autocollante en fibre de verre.
- Bande autocollante en aluminium.
- Attache pour gouttières.
- Etiquettes.

### 2.3 Utilisation

Le câble chauffant FUJIKURA est destiné à être installé sur les réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire, quelle que soit la nature de la canalisation et du calorifuge, pour le maintien en température de ces réseaux. Le bouclage de l'eau réalisé pour maintenir la température dans le circuit peut ainsi être supprimé. Il est également utilisé pour la mise hors gel des canalisations, le déneigement des toitures et des chéneaux et le déneigement des sols.

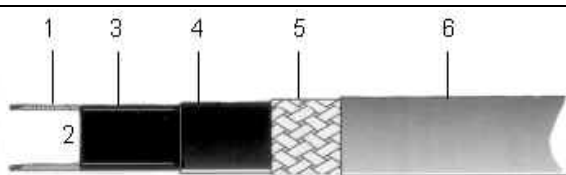
Les caractéristiques de fonctionnement sont données dans les figures 5, 6 et 7.

## 3. Définition des matériaux consécutifs

### 3.1 Câble B

La structure du câble B est donnée en figure 2. Il est composé de :

- Conducteur :  
Il est constitué de 2 conducteurs parallèles (1,25 mm<sup>2</sup> pour les câbles BMX) de brins de cuivre étamé.
- Matériau auto limitant :  
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 interne :  
Elle est en polyuréthane.
- Gaine protectrice :  
Elle est en polyoléfine résistant à la combustion.
- Tresse :  
Elle est en cuivre étamé.
- Gaine extérieure :  
Pour le type BMX, elle est en polyoléfine (pour les câbles BMX).  
Pour le type BMF, elle est en fluoropolymère (pour les câbles BMF).  
Pour le type BMS, il n'y a pas de gaine de protection extérieure.



- 1 Conducteur de cuivre étamé (Type B = 1,25 mm<sup>2</sup>).
- 2 Matrice autorégulante en polyoléfine réticulé.
- 3 Protection interne en polyuréthane : isolation.
- 4 Gaine de protection interne en polyoléfine résistant à la combustion.
- 5 Gaine tressée en cuivre étamé.
- 6 Gaine de protection externe en polyoléfine (pour les câbles BMX) ou en fluoropolymère (pour les câbles BMF).

Figure 2 - Structure du câble type B

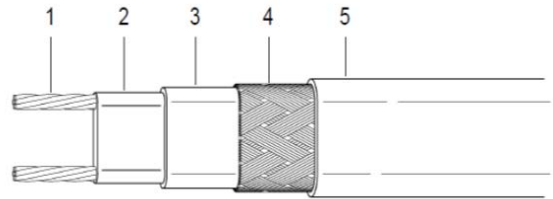
### 3.2 Câble H

La structure du câble H est donnée en figure 3. Il est composé de :

- Conducteur :  
Il est constitué de 2 conducteurs parallèles (1,4 mm<sup>2</sup> pour les câbles HMF) de cuivre nickelé.
- Matériau auto limitant en fluoropolymère.

La composition exacte de ce matériau est considérée comme confidentielle.

- Gaine protectrice :  
Elle est en fluoropolymère.
- Tresse :  
Elle est en cuivre étamé.
- Gaine extérieure :  
Elle est en fluoropolymère (pour les câbles HMF).



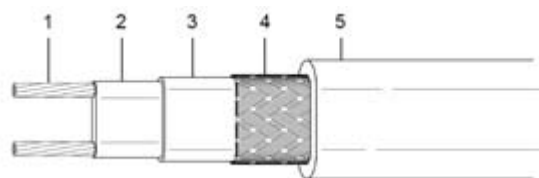
- 1 Conducteur de cuivre étamé (Type H = 1,4 mm<sup>2</sup>).
- 2 Matrice autorégulante en fluoropolymère.
- 3 Protection interne en fluoropolymère : isolation.
- 4 Gaine tressée en cuivre étamé.
- 5 Gaine de protection externe en fluoropolymère (pour les câbles HMF).

Figure 3 - Structure du câble type H

### 3.3 Câble D

La structure du câble D est donnée en figure 4. Il est composé de :

- Conducteur :  
Il est constitué de 2 conducteurs parallèles (2,27 mm<sup>2</sup> pour les câbles DMX) de cuivre nickelé.
- Matériau auto limitant en fluoropolymère  
La composition exacte de ce matériau est considérée comme confidentielle.
- Gaine protectrice :  
Elle est en fluoropolymère.
- Tresse en cuivre étamé.
- Gaine extérieure en polyoléfine (pour les câbles DMX).



- 1 Conducteur de cuivre étamé
- 2 Matrice autorégulante en fluoropolymère réticulé.
- 3 Protection interne en fluoropolymère : isolation.
- 4 Gaine tressée en cuivre étamé.
- 5 Gaine de protection externe en polyoléfine (pour les câbles DMX).

Figure 4 - Structure du câble type D

## 4. Fabrication- Contrôles

### 4.1 Fabrication

Le mélange auto limitant est extrudé sur les deux conducteurs.

Les deux gaines internes sont extrudées séparément.

La tresse est mise en place et la gaine extérieure est extrudée et marquée.

Au cours de la fabrication, le câble est soumis à un processus de réticulation et à d'autres traitements.

La Société est accréditée ISO 9001.

## 4.2 Contrôles en cours de fabrication

- Contrôles sur matières premières :
  - Conducteurs : dimensions, contrôles visuels.
  - Matières plastiques : densité, composition, propriétés physiques et chimiques.
- Contrôles en cours de fabrication :
  - Dimensions (en continu).
  - Puissance émise.
  - Contrôles diélectriques.
  - Contrôles sur produits finis.
  - Dimensions.
  - Essais diélectriques.
  - Puissance émise.
  - Marquage.
  - Contrôle visuel.

## 4.3 Marquage - Conditionnement

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

- « AUTOCABLE ».
- La référence.
- Le numéro d'Avis Technique.
- La tension.
- Puissance linéique (en W/m) pour une température donnée (en°C).
- Numéro du lot.

Le câble est conditionné en bobines.

---

## 5. Description de la mise en œuvre

### 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.

### 5.2 Traçage de canalisations

Les tuyauteries ou équipements doivent être parfaitement secs avant installation du câble.

Laisser une longueur supplémentaire comprise entre 0,5 m et 1,0 m pour chaque alimentation, dérivation et terminaison. Prévoir également des longueurs supplémentaires pour les accessoires.

Poser le câble en linéaire sur la partie inférieure de la canalisation. Sur les coudes, passer le câble à l'extérieur du coude. Entourer vannes et brides.

Fixer les câbles tous les 30 cm à l'aide de colliers ou de rubans adhésifs. Le ruban aluminium peut être utilisé pour améliorer le transfert thermique (tuyauteries plastique par exemple).

### 5.3 Mise en place sur toitures ou gouttières

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

---

## 6. Raccordements électriques

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

Le raccordement électrique se fait à l'aide des connecteurs AUT1, AUT2 et AUTOKIT. Chaque connecteur est livré avec une notice de montage.

Les connexions permettent :

- La connexion d'un câble chauffant au secteur (AUT 1).
- La connexion de 2 câbles chauffants au secteur (AUT2).
- La jonction de 2 câbles chauffants (AUT 1).
- La jonction de 3 câbles chauffants (AUT2).

---

## 7. 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.

---

## 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.

---

## 9. Essais - contrôles

Avant la pose du calorifuge :

- Vérifier visuellement le câble.
- Mesurer la résistance d'isolement.
- Tester le fonctionnement du câble.
- Mesurer à nouveau la résistance d'isolement.

Après la pose du calorifuge :

- Mesurer a 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 MΩ sous 500 V. Elle doit être mesurée après chaque réparation

## B. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB sur ces produits notamment dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique initial. Les résultats sont consignés dans les rapports d'essais n° HES/SAP n 8106150, n°HES/SAP n 8102797 et n°14/01-6010.

Les courbes de puissance en fonction de la température ont été vérifiées au CSTB.

## C. Références

### C1. Données Environnementales (1)

Les rubans chauffants AUTOCABLE ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Ils ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment 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

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.

## Figures du Dossier Technique

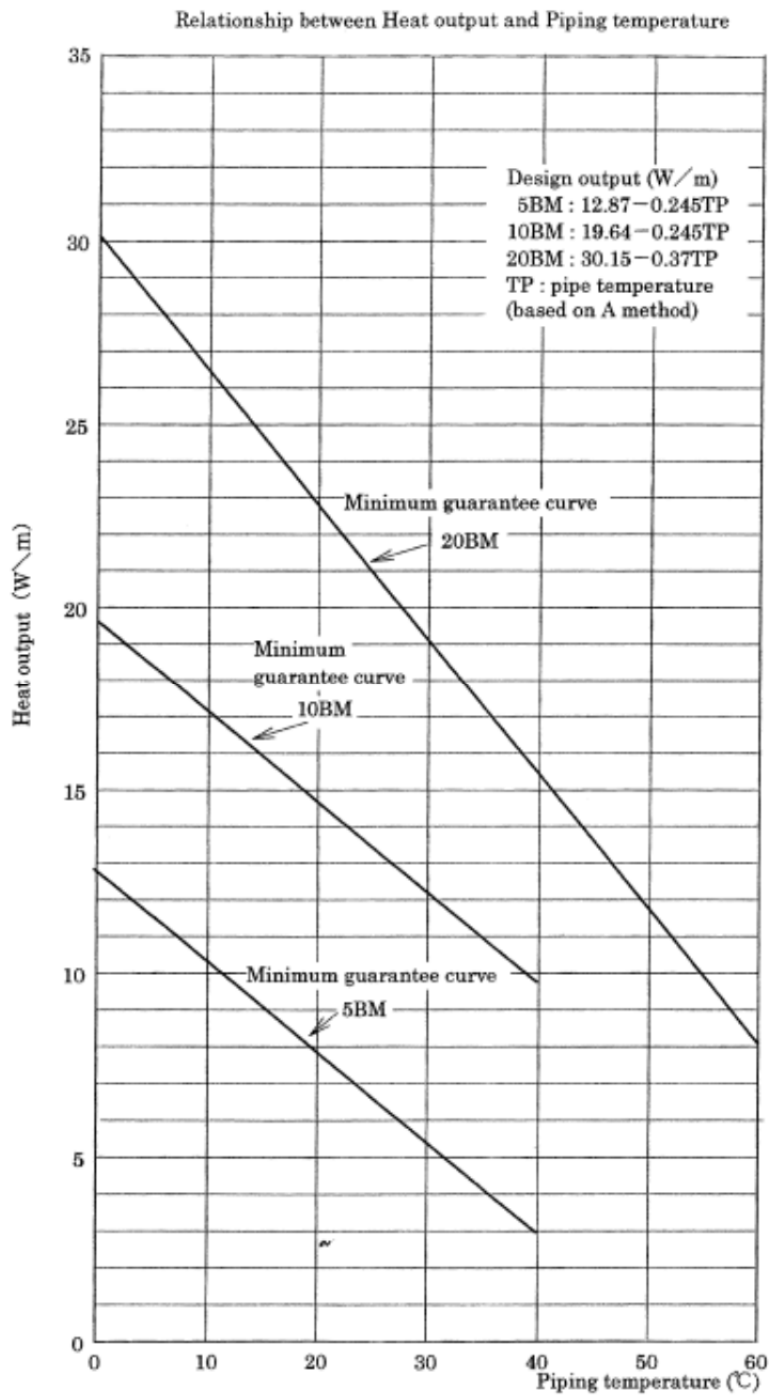


Figure 5 - Puissance linéique en fonction de la température (câbles BMX)

Relationship between Heat output and Piping temperature

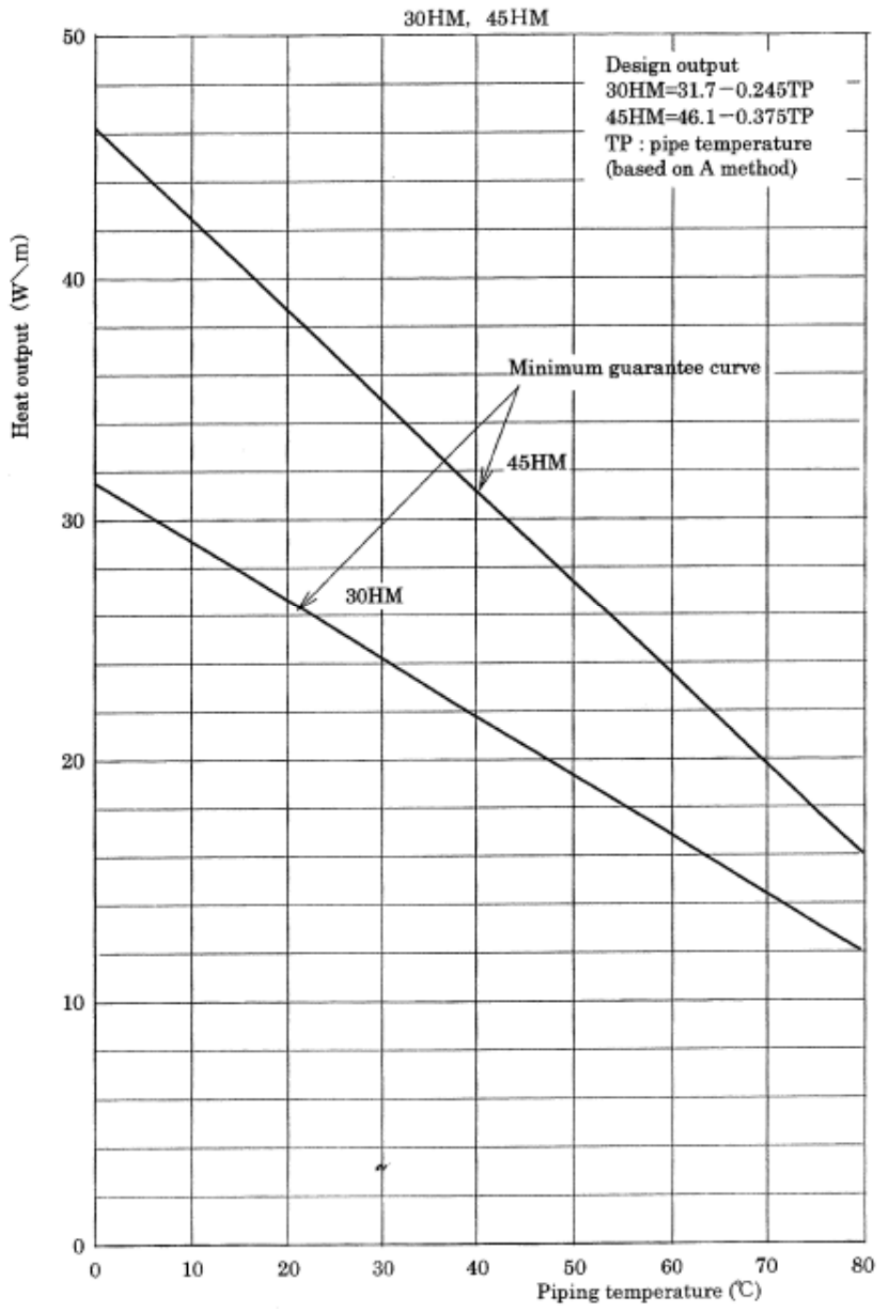


Figure 6 - Puissance linéique en fonction de la température (câbles HMF)

**(Snow Melting cable)**  
 102W/m at 0°C in concrete

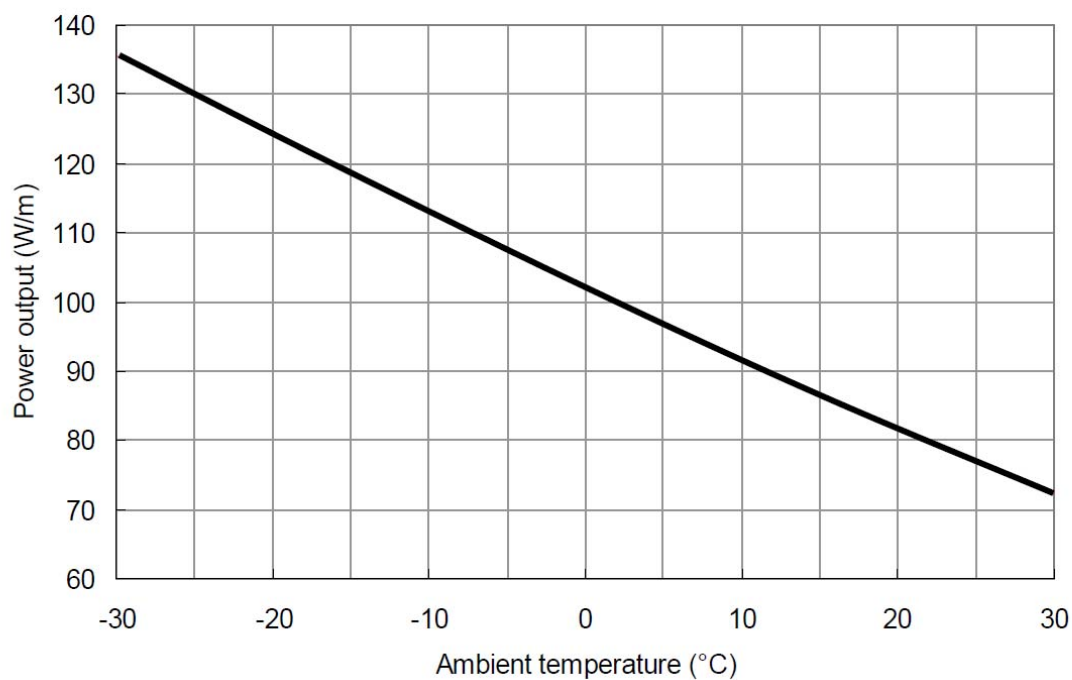


Figure 7 - Puissance linéique en fonction de la température (câbles DMX)



Figure 8 - Connecteur AUT1



Figure 9 - Connecteur AUT2



Figure 10 - Connecteur AUTOKIT