

# CONSIGNES GÉNÉRALES

ET D'UTILISATION POUR L'ENSEMBLE DES PRODUITS FLEXELEC



## REGLES DE BASE

Une installation dans les règles de l'art permettra un fonctionnement sans problème de votre système de maintien en température. Le montage et le branchement des câbles et éléments chauffants souples doivent s'effectuer par du personnel qualifié et conformément aux consignes d'installation ci-dessous. Lire attentivement, toute intervention ultérieure serait nettement plus onéreuse que le temps "perdu" à lire cette notice jusqu'au bout et à faire l'installation en conformité avec les recommandations qu'elle contient.

Toute utilisation ne respectant pas les précautions d'utilisation est interdite. Avant de commencer l'installation de la résistance, s'assurer que le calorifugeage se fera immédiatement après : Nos produits pourraient être endommagés par les chutes d'outils projections de soudure, etc... si un laps de temps important s'écoule entre les deux opérations.

### Attention :

En aucun cas la résistance ne doit être tendue dans l'air ou bien emprisonnée dans un matériau isolant lorsqu'il est en fonctionnement.

Ne pas mettre la résistance sous tension avant installation.

Ne pas immerger la résistance.

Ne pas installer la résistance si celle-ci est endommagée.

Ne pas toucher la résistance lorsque celle-ci est sous tension.

Le montage et la mise en service sont soumis aux normes, consignes de sécurité et prescriptions de prévention des accidents en vigueur dans chaque pays.

**Toute modification du produit est interdite.**

Nettoyer et essuyer la partie extérieure du support à chauffer. Vérifier également qu'aucun élément coupant tel que soudures, bavures, pièces métalliques ou autres ne puisse endommager la résistance. L'ensemble de la résistance doit être en contact avec son support à chauffer.

La résistance ne doit en aucun cas s'entrecroiser ou se chevaucher. Recouvrir l'ensemble "résistance + support" à chauffer avec un isolant thermique d'épaisseur recommandée.

Coller l'étiquette de signalisation sur le calorifuge isolant. L'élément chauffant doit être mis sous tension uniquement lorsque l'installation est terminée.

Raccorder à une source d'alimentation électrique de tension adéquate et disposant d'une protection électrique adaptée.

Les systèmes de protection électrique (fusibles, disjoncteurs...) doivent être prévus sur site selon les normes applicables en vigueur.

## CONSIGNES PARTICULIÈRES

Assurez-vous que l'élément chauffant souple choisi est en parfaite adéquation avec les contraintes de l'installation. Pour cela, consultez les fiches techniques FLEXELEC.

Vérifier si d'après l'étude le traçage doit se faire droit ou spiralé, et si des longueurs supplémentaires ont été prévues pour les vannes, brides, pompes, etc...

Le calcul des déperditions des brides, vannes, supports de tuyauterie ou autres peut s'avérer complexe à cause de la difficulté à connaître précisément les surfaces de transfert. Beaucoup d'accessoires comme les brides et les vannes sont fabriqués suivant des standards, tandis que d'autres comme les filtres ou pompes diffèrent suivant les fabricants ou les applications.

Pour en déterminer les déperditions calorifiques, suivre les recommandations ci-dessous :

Type	Diamètre	Longueur de câble équivalente
Brides	≤ DN 200	0.3 m
	> DN 200	1.0 m
Vannes	≤ DN 200	1.0 m
	> DN 200	3.0 m

**Notes :** La longueur supplémentaire de câble calculée dans ces 4 cas peut ne pas être totalement utilisée pour des causes pratiques. Tous les câbles à puissance constante ou rubans chauffants autorégulants ont des longueurs de circuit maximum dépendant de leur puissance et tension.

Consulter les fiches techniques FLEXELEC.

Lors de l'installation des résistances, éviter :

- le contact avec des bords tranchants,
- d'appliquer sur celles-ci une force de traction excessive,
- tout écrasement.

Les câbles doivent être terminés dès que possible après l'installation, afin d'éviter la pénétration d'humidité par les bouts non étanchés.

- Inspecter les résistances et accessoires dès leur réception afin de vérifier qu'ils n'ont pas été endommagés dans le transport. Une mesure de la résistance d'isolement est recommandée à ce stade.
- S'assurer que dans le cas des câbles à puissance constante, une longueur suffisante a été prévue permettant la confection des sorties froides incorporées.
- Prévoir 0.5 m supplémentaires de câble chauffant autorégulant côté raccordement, pour le raccordement à un autre câble ou pour une dérivation.
- Toujours commencer le traçage par le côté alimentation.

Dans le cas d'une installation en atmosphère explosive, voir le paragraphe "Installation en zone ATEX".

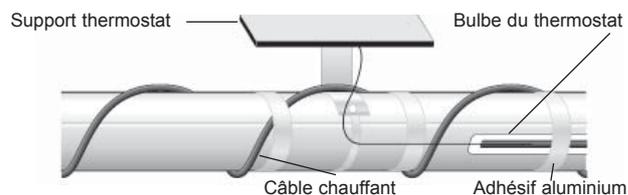
## INSTALLATION DES THERMOSTATS ET BOITIERS DE RACCORDEMENT

Pour la protection contre le gel, des thermostats d'ambiance sont généralement utilisés. Ils doivent être installés dans la zone la plus exposée au gel et peuvent être fixés sur la tuyauterie ou sur tout autre support. S'ils sont montés sur la tuyauterie, le câble chauffant peut être raccordé directement dans le thermostat. Les câbles chauffants autorégulants peuvent être raccordés directement à un boîtier (un thermostat n'est pas obligatoire mais néanmoins vivement recommandé). Des supports existent pour fixer le boîtier de raccordement ou le thermostat sur la tuyauterie.

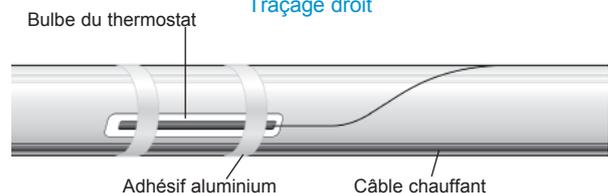
Les thermostats à bulbe et capillaire ou électroniques à sonde de température sont normalement utilisés pour des lignes de production, pour contrôler la température de surface et doivent être installés à proximité immédiate du point d'alimentation. Il existe des supports permettant la fixation du thermostat sur la tuyauterie.

Fixer en premier lieu les thermostats et boîtes de jonction aux emplacements prévus. Dans le cas d'un thermostat à bulbe, le bulbe doit toujours être fixé suivant les schémas ci-dessous.

### Traçage en hélice



### Traçage droit



# D'INSTALLATION



## INSTALLATION DES CÂBLES CHAUFFANTS

(l'appellation générique "câbles" désigne également sous ce terme les autres éléments chauffants souples)

La première règle à respecter est de ne jamais croiser ni superposer les câbles chauffants.

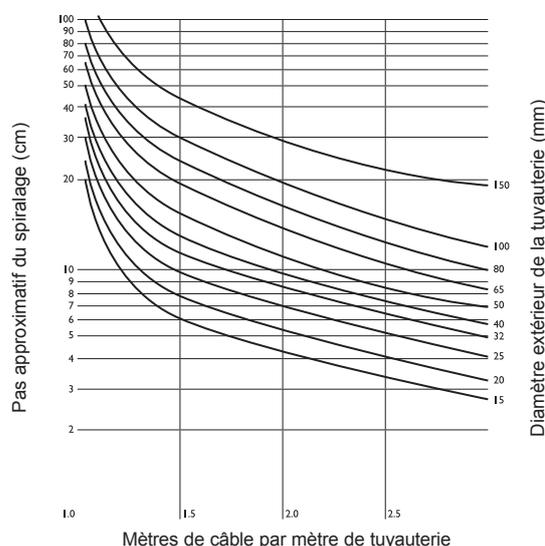
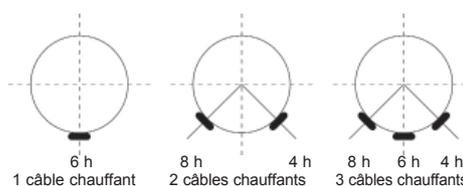
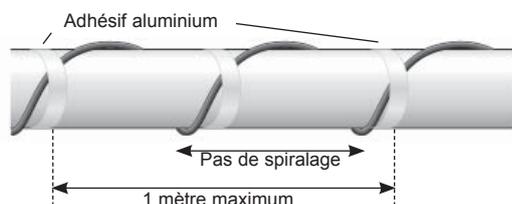
Un recouvrement continu du câble chauffant par l'adhésif aluminium n'est pas indispensable mais est recommandé pour les raisons suivantes :

- Le câble chauffant ne sera pas piégé dans le calorifuge.
- Le rendement thermique sera amélioré par un meilleur contact du câble chauffant avec la tuyauterie.
- Cela élimine les risques de points chauds sur le câble chauffant.
- Ce type de fixation est fortement recommandé sur brides, vannes, clapets...

### Traçage droit



### Traçage en hélice



## TRAÇAGE DES EQUIPEMENTS DE TUYAUTERIE : COUDES, BRIDES, VANNES ET SUPPORTS DE TUYAUTERIES

- Notes :**
- L'inversion du pas de l'hélice de part et d'autre de l'équipement facilite son démontage ultérieur.
  - Prendre soin du bon contact entre câble chauffant et équipements.
  - Aménager les angles vifs si nécessaire (avec une plaque d'aluminium par exemple).

Type	Traçage droit	Traçage en hélice
Coudes	 Passage à l'extérieur du coude	 Pas régulier sans spire jointive
Brides		
Vannes de petit diamètre		
Vannes de gros diamètre		

## SUPPORTS DE TUYAUTERIE

Type	Traçage droit	Traçage en hélice
Colliers vissés		
Fers plats soudés		
Colonnes soudées		

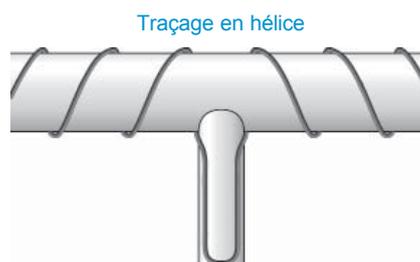
## TRAÇAGE D'UNE DERIVATION

Les dérivations ou piquages sont souvent de plus faible diamètre que la conduite principale. Il faut donc éviter de réaliser un traçage aller-retour sur les piquages de grande longueur, ce qui aurait pour conséquence d'augmenter la puissance installée jusqu'à la doubler (traçage droit) et donc de créer une surchauffe locale.

Piquages petites longueurs : 1.5 m maximum.

Piquages grandes longueurs : supérieur à 1.5 m.

Pour les piquages de grande longueur, interrompre le circuit et mettre un boîtier de raccordement qui permet une dérivation du circuit chauffant.

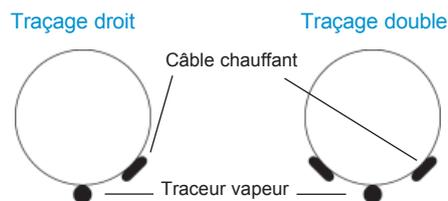


## POSE D'UN CÂBLE CHAUFFANT SUR UNE TUYAUTERIE COMPORTANT UN TRACEUR VAPEUR

S'assurer que le revêtement du câble supporte la température de la vapeur.

Ne jamais faire un traçage en hélice qui aurait pour conséquence de mettre le câble en contact avec le traceur vapeur.

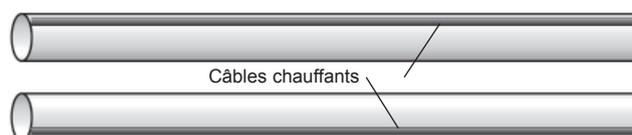
Faire un traçage droit simple ou double.



## TRAÇAGE DE DEUX TUYAUTERIES ACCOLEES

Ne jamais spiraler le câble chauffant par-dessus les tuyauteries.

Faire un double traçage droit.



# D'INSTALLATION



## ■ CONTROLE

Un contrôle doit être effectué comme suit avant installation de l'isolation thermique :

- Tout au long de l'installation du câble.
- Aussitôt que possible après l'installation complète et avant le raccordement électrique.

### Contrôle de l'installation

Les contrôles suivants doivent être effectués :

- Les câbles chauffants et les sondes de températures (si elles existent) sont en contact étroit avec la tuyauterie, il n'y a pas d'air entre ces équipements et la tuyauterie.
- Il n'y a pas de boucle de câble pendante à l'air libre.
- Il n'y a pas de câble chauffant pincé sous des supports de tuyauteries, des supports de thermostats ou boîtiers de raccordement, etc...
- Aucun câble chauffant n'est croisé ou superposé avec un autre, ou torsadé sur lui-même.
- Tous les câbles chauffants sont fixés sur la tuyauterie avec les matériaux de fixation adaptés.

### Contrôle de la continuité des circuits et de la résistance d'isolement

La procédure suivante est destinée à vérifier le parfait fonctionnement des différents câbles chauffants.

- Câbles à puissance constante

- 1 Vérifier la résistance et la continuité des circuits à l'aide d'un multimètre.
- 2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la masse à l'aide d'un mégohmmètre 2500 V continu (500 V continu minimum).

Quelle que soit la longueur du câble, la résistance d'isolement minimum doit être de 10 mégohms.

- 3 Les résultats des tests ci-dessus doivent être enregistrés et archivés.

- Câbles chauffants autorégulants

Vérifier la résistance d'isolement à l'aide d'un mégohmmètre 2500 V continu (500 V continu minimum). Quelle que soit la longueur du câble, la résistance d'isolement minimum doit être de 10 mégohms.

- 1 Entre conducteurs et tuyauterie métallique si le câble n'a pas de tresse.
- 2 Entre conducteurs et tresse si celle-ci existe.
- 3 Pour les câbles avec tresse et gaine de protection, **faire 2 tests** :
  - **Test 1** : entre conducteur et tresse,
  - **Test 2** : entre tresse et tuyauterie métallique
- 4 Comme précédemment, enregistrer les résultats des tests et les archiver.

## ■ MAINTENANCE DE L'INSTALLATION

### Inspection visuelle

Contrôler visuellement les tuyauteries avec traceurs afin de vérifier que ni l'isolation ni le câble n'ont pu être endommagés.

### Contrôle du traceur

Les procédures de contrôle suivantes doivent être effectuées au moins une fois par an (avant l'hiver) pour les installations de protection contre le gel ou deux fois par an pour les installations de production.

### Isolation thermique

- Les câbles chauffants doivent toujours être protégés par une isolation thermique.
- Lors des opérations de contrôle, faire très attention à ne pas endommager les câbles chauffants.
- L'isolation thermique doit toujours avoir la même limite de température que les câbles chauffants.
- Les câbles chauffants ne doivent jamais être piégés dans l'isolation thermique.
- L'isolation thermique doit être appropriée aux conditions de l'environnement.
- Placer des étiquettes avertissant de la présence de traceurs électriques sur l'extérieur du calorifuge, à des intervalles permettant des les voir clairement quelle que soit la position de la personne intervenant sur la tuyauterie. Ne pas oublier d'en placer des deux côtés du calorifuge.

### Avant toute inspection, couper l'alimentation électrique.

- Enlever le couvercle des boîtiers de raccordement et thermostats.
- Déconnecter le câble chauffant de l'alimentation électrique.
- Vérifier comme décrit précédemment les valeurs de résistance d'isolement, et pour les câbles à puissance constante, les valeurs de résistance. Noter ces valeurs et les archiver.
- Comparer ces valeurs avec celles du précédent contrôle. Si elles sont inchangées, reconnecter le câble chauffant et remettre en place les couvercles des boîtiers de raccordement.
- Avec le thermostat toujours isolé électriquement, contrôler comme ci-dessus. S'assurer que les câbles d'alimentation sont bien connectés au bon bornier. A l'aide d'un multimètre, vérifier que le thermostat coupe l'alimentation des câbles chauffants en abaissant et relevant le point de consigne de la température au minimum puis au maximum.
- Si le thermostat fonctionne, ne pas oublier de remettre le point de consigne à la température initiale.
- Remettre en place le couvercle du thermostat.
- Inspecter visuellement l'installation afin de détecter tout dommage éventuel à la tuyauterie ou à l'isolation.
- Reconnecter l'alimentation électrique.

## ■ INSTALLATION EN ZONE ATEX OU ATMOSPHERE EXPLOSIVE

En cas d'installation de produits ATEX, les conditions suivantes sont impératives :

- Le personnel doit avoir la qualification adaptée.
- Utiliser les produits et accessoires en adéquation avec l'installation
- Le matériel doit être certifié et adapté à la zone d'installation.
- Les documents doivent être conservés pendant toute la durée de vie du produit.