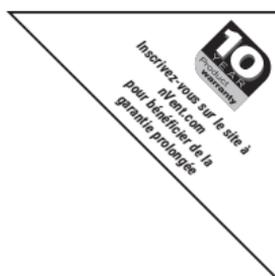


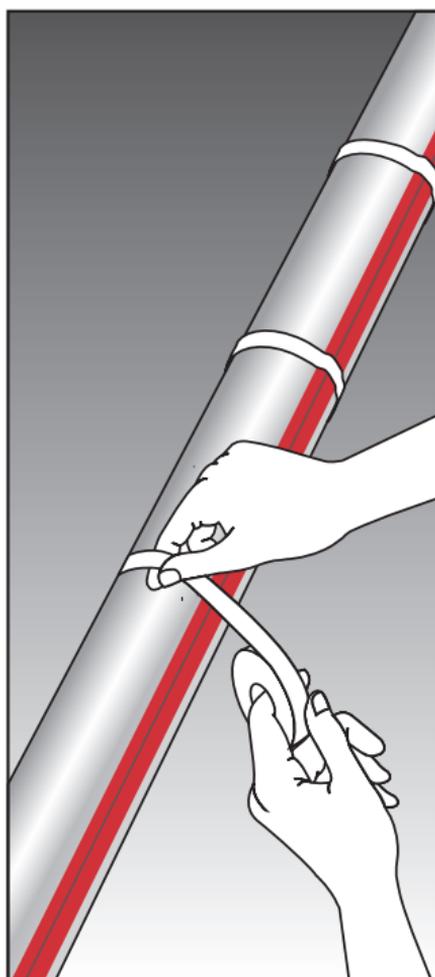


**RAYCHEM**



## Industrial Heat-Tracing

Manuel D'installation Et D'entretien Pour  
Les Systèmes De Câbles Chauffants  
Autorégulants À Limitation De Puissance



## Protections et avertissements importants

### **AVERTISSEMENT : RISQUES D'INCENDIE ET DE CHOCS**

Les systèmes de traçage électrique doivent être installés correctement pour assurer le bon fonctionnement et éviter les risques d'incendie ou de chocs électriques. Lire attentivement les mises en garde suivantes et suivre les instructions d'installation.

- Pour minimiser le risque d'incendie causé par un arc électrique entretenu, si le câble est endommagé ou installé d'une façon non conforme, et pour respecter les normes de nVent, les exigences des organismes d'homologation et les codes électriques nationaux, il est impératif d'utiliser un disjoncteur sur chaque circuit d'alimentation d'un câble chauffant. Les disjoncteurs ordinaires ne sont pas toujours capables de supprimer les arcs électriques.
- Les approbations et les performances des systèmes de traçage électrique sont basées sur l'utilisation de composants nVent seulement. Ne pas substituer les pièces et ne pas utiliser de ruban électrique en vinyle.
- Les fils de bus CAN peuvent provoquer un court-circuit s'ils se touchent. Les garder à l'écart les uns des autres.
- Les extrémités des composants et du câble doivent être sèches avant et pendant l'installation.
- Le noyau et les fibres du câble chauffant noir sont conducteurs et peuvent provoquer un court-circuit. Ils doivent être correctement isolés et gardés à sec.
- Les fils omnibus endommagés peuvent surchauffer ou subir un court-circuit. Ne jamais briser le toron des fils omnibus lorsque vous préparez le câble pour le raccorder.
- Un câble chauffant endommagé peut provoquer des arcs électriques et des incendies. Ne pas utiliser de fixations en métal telles que des étriers plats à pattes ou des fils d'attache. Utiliser uniquement des rubans ou des fils d'attache nVent RAYCHEM homologués nVent RAYCHEM pour fixer le câble sur le tuyau.
- Ne pas essayer de réparer ni de brancher un câble endommagé. Retirer immédiatement le câble endommagé et le remplacez en utilisant la trousse d'épissure nVent RAYCHEM appropriée. Remplacer les composants endommagés.
- Le fait de réutiliser des œillets ou d'utiliser des passe-câble non appropriés peut provoquer des fuites, la fissure des organes, des chocs électriques ou des incendies. S'assurer que le passe-câble est de type approprié pour le câble chauffant installé. Utiliser des passe-câbles neufs chaque fois que le câble a été retiré des composants.
- N'utiliser que des matériaux isolants non inflammables qui sont compatibles avec l'application et la température maximale d'exposition du système à tracer.
- Pour éviter tout risque d'incendie ou d'explosion dans des endroits dangereux, vérifier que la température maximale de la gaine du câble chauffant est en dessous de la température d'auto-inflammation des gaz présents dans la zone. Pour obtenir de plus amples renseignements, se reporter à la documentation relative à la conception.
- Les fiches techniques santé-sécurité (FTSS) sont disponibles sur notre site web : [www.nVent.com](http://www.nVent.com).

# Table des matières

<b>1</b>	Informations générales	5
	1.1 Utilisation du manuel	5
	1.2 Lignes directrices en matière de sécurité	5
	1.3 Codes de l'électricité	6
	1.4 Garantie et homologations	6
	1.5 Remarques générales en matière d'installation	6
<b>2</b>	Sélection du câble chauffant	7
<b>3</b>	Installation du câble chauffant	8
	3.1 Rangement du câble chauffant	8
	3.2 Vérifications avant installation	8
	3.3 Installation	9
<b>4</b>	Composants du câble chauffant	20
	4.1 Informations générales relatives aux composants	20
<b>5</b>	Régulation et surveillance	24
<b>6</b>	Isolation thermique	26
	6.1 Vérifications avant isolation	26
	6.2 Conseils relatifs à l'installation de l'isolation	26
	6.3 Marquage	26
	6.4 Test avant isolation	26
<b>7</b>	Alimentation et protection électrique	27
	7.1 Tension nominale	27
	7.2 Charge électrique	27
	7.3 Protection contre les courts-circuits à la terre	27
<b>8</b>	Mise en service et entretien préventif	28
	8.1 Tests	28
	8.2 Entretien préventif	29

---

<b>9</b>	Procédures de test	31
	9.1 Inspection visuelle	31
	9.2 Test de résistance de l'isolation (mégohmmètre)	31
	9.3 Vérification de continuité	34
	9.4 Vérification de l'alimentation électrique	34
	9.5 Tests de localisation de la panne	35

---

<b>10</b>	Guide de dépannage	40
-----------	--------------------	----

---

<b>11</b>	Dossiers d'installation et d'inspection	44
-----------	---	----

# 1

## Informations générales

### 1.1 Utilisation du manuel

Ce manuel d'installation et d'entretien est destiné aux systèmes de traçage électrique autorégulant et à limitation de puissance sur les tuyaux et les conteneurs isolés thermiquement seulement. Cela inclut les câbles chauffants nVent RAYCHEM BTV, HBTV, QTVR, HQT, XTV, HXTV, KTV, VPL et les composants nVent RAYCHEM appropriés.

Pour obtenir des renseignements relatifs aux autres applications, à l'aide à la conception ou au soutien technique, communiquez avec votre représentant nVent ou avec nVent directement.

#### **nVent**

7433 Harwin Drive  
Houston, TX 77036 É.-U.  
Tél. : +1.800.545.6258  
Tél. : +1.650.216.1526  
Télécopieur : +1.800.527.5703  
Télécopieur : +1.650.474.7711  
thermal.info@nvent.com  
**www.nVent.com**



**Important : Pour que la garantie de nVent et les homologations des agences s'appliquent, les instructions fournies dans ce manuel et les emballages de produits doivent être respectés.**

### 1.2 Lignes directrices en matière de sécurité

La sécurité et la fiabilité de tout système de traçage électrique dépendent de la conception, de l'installation et de l'entretien. Une manipulation, une installation ou un entretien inadéquat de tout composant du système peut provoquer un chauffage insuffisant ou une surchauffe du tuyau, ou endommager le système de câble chauffant et entraîner une panne du système, une électrocution ou un incendie.

Le personnel impliqué dans l'installation, les essais et l'entretien des circuits de traçage électrique doit être spécialement formé à ces techniques et aux travaux électriques d'installation en général. Tous les travaux doivent être contrôlés par des superviseurs qualifiés possédant de l'expérience dans les applications de traçage électrique.

Accordez une attention particulière aux éléments suivants :

- Les instructions importantes sont indiquées par la mention  **Important**

- Les avertissements sont indiqués par la mention



**AVERTISSEMENT**

# 1

## Informations générales

---

### 1.3 Codes de l'électricité

Les articles 427 (tuyaux et conteneurs) et 500 (zones classées) du Code national de l'électricité (NES), et la partie 1 du Code électrique canadien (CEC) y compris les articles 18 (zones dangereuses) et 62 (chauffage électrique des locaux et des surfaces fixes), régissent l'installation des systèmes de traçage électrique. Toutes les installations du système de traçage électrique doivent être conformes à ces codes et à tous les autres codes nationaux ou locaux en vigueur.

### 1.4 Garantie et homologations

Les câbles chauffants et les composants nVent RAYCHEM sont homologués pour une utilisation dans des zones dangereuses et non dangereuses. Reportez-vous aux fiches techniques spécifiques des produits pour obtenir plus de détails.

### 1.5 Remarques générales en matière d'installation

Ces remarques sont fournies pour aider l'installateur tout au long du processus d'installation et doivent être révisées avant le début de l'installation.

- Lisez toutes les fiches d'instruction pour vous familiariser avec les produits.
- Sélectionnez le type de câble chauffant et le calibre conformément au guide de sélection et de conception industrielles des produits de traçage électrique (documentation n° H56550 de nVent), au logiciel TraceCalc Pro ou au logiciel de conception du site Web.
- Assurez-vous que tous les tuyaux, réservoirs, etc., ont été mis à la disposition du client à des fins de traçage avant d'installer le câble chauffant.
- Généralement, les câbles chauffants sont installés aux positions 4 et 8 heures sur un tuyau.
- Les tuyaux, les réservoirs, les conteneurs et les équipements tracés électriquement doivent être isolés thermiquement.
- N'installez pas des câbles chauffants sur un équipement qui fonctionne au-dessus de la température nominale maximale du câble chauffant.
- Le rayon de courbure minimal des câbles à limitation de puissance VPL est de 19 mm (3/4 po). Le rayon de courbure minimal des câbles autorégulants est de 13 mm (1/2 po).
- N'installez jamais des câbles chauffants sur des joints de dilatation, sans laisser du mou au câble.
- N'alimentez pas le câble lorsqu'il est enroulé ou est sur la bobine.
- N'utilisez jamais des fils d'attache ou des étriers plats à pattes pour fixer les câbles chauffants.
- La température minimale d'installation des câbles chauffants est de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

# 2

## Sélection du câble chauffant

Cable	Température minimale de pose en fonction de l'organisme d'homologation			
	FM	cFMus	CSA	cCSAus
BTV-CT	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F
BTV-CR	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F
HBTV-CT	-40°C / -40°F			
LBTV	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F
QTVR	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F
HQTV	-40°C / -40°F			
KTV	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F
XTV	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F
HXTV	-40°C / -40°F			
HTV		-60°C / -76°F		-60°C / -76°F
VPL	-40°C / -40°F		-60°C / -76°F	-60°C / -76°F

Reportez-vous au guide de sélection et de conception industrielles des produits de traçage électrique, au logiciel TraceCalc Pro ou au site Web nVent, [nVent.com](http://nVent.com), pour sélectionner le câble chauffant approprié pour votre application.

# 3

## Installation du câble chauffant

---

### 3.1 Rangement du câble chauffant

- Rangez le câble chauffant dans un endroit propre et sec. Plage de température : -40 °C (-40° F) à 60 °C (140 °F)
- Protégez le câble chauffant contre tout dégât mécanique.

### 3.2 Vérifications avant installation

#### Vérification des matériaux reçus :

- Examinez la conception du câble chauffant et comparez la liste des matériaux aux numéros de catalogue des câbles chauffants et des composants reçus pour confirmer que les matériaux appropriés sont sur le site. Le type et la tension de câble chauffant sont imprimés sur sa gaine.
- Assurez-vous que la tension nominale du câble chauffant est appropriée pour la tension de service disponible.
- Inspectez le câble chauffant et les composants pour déceler tout dommage éventuel lié au transport.
- Vérifiez qu'il n'y a pas de trous dans la gaine du câble chauffant en effectuant le test de résistance de l'isolation (reportez-vous à la section 9) sur chaque bobine de câble.

#### Vérification de la tuyauterie à TRACER :

- Assurez-vous que tous les tests mécaniques du tuyau (c.-à-d. test et purge hydrostatique) sont effectués et que le système a été livré au client à des fins de traçage.
- Parcourez le tracé du tuyau pour planifier la façon d'installer le câble chauffant.
- Inspectez la tuyauterie pour vous assurer de l'absence de bavures, de surfaces rugueuses ou de bords tranchants. Retirez au besoin.
- Vérifiez que les revêtements de surface sont secs au toucher.

# 3

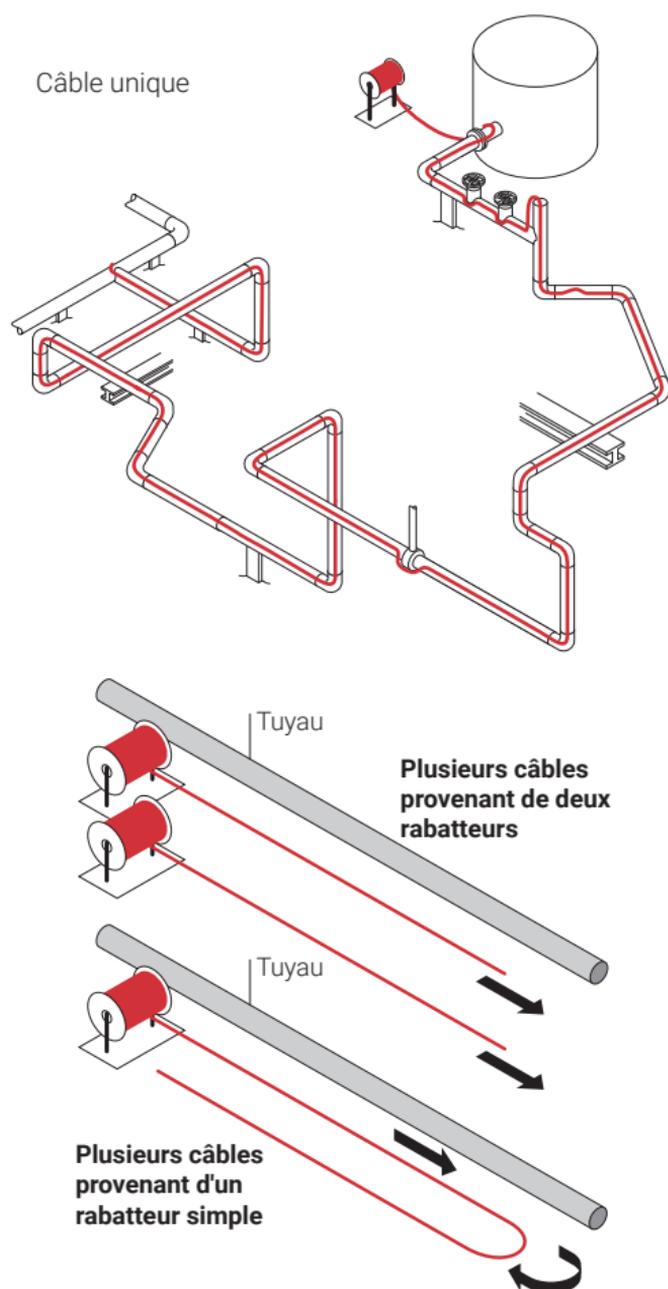
## Installation du câble chauffant

### 3.3

### Installation

#### Filage du câble

Effectuez le filage du câble chauffant, déroulez-le grossièrement le long du tuyau tout en veillant à ce que le câble soit toujours à côté du tuyau en cas de franchissement d'obstacles. Si le câble est du mauvais côté d'un obstacle tel qu'un franchissement de tuyau ou de poutre en I, vous devez réinstaller le câble ou le couper et l'épisser.



# 3

## Installation du câble chauffant

### Conseils relatifs au filage du câble chauffant :

- Utilisez un porte-bobine qui permet un filage sans heurts avec peu de tension. Si le câble chauffant bloque, arrêtez de tirer.
- Maintenez le câble chauffant grossièrement enfilé mais près du tuyau à nVent TRACER afin d'éviter des interférences avec les supports et l'équipement.
- Les repères en mètres sur le câble chauffant peuvent être utilisés pour déterminer la longueur de l'élément chauffant.
- Protégez toutes les extrémités du câble chauffant contre l'humidité, la contamination et les dégâts mécaniques.

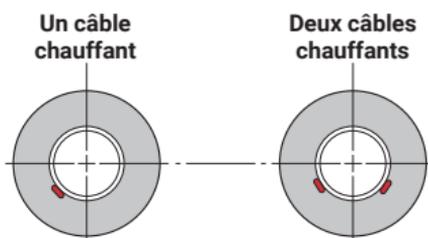
### LORSQUE VOUS FILEZ LE CÂBLE CHAUFFANT, ÉVITEZ :

- Les bords tranchants
- Une force de traction excessive ou des mouvements brusques
- D'enrouler ou d'écraser le câble
- De marcher sur le câble ou de passer dessus avec l'équipement.

 **AVERTISSEMENT** : Risques d'incendie et de chocs N'installez pas un câble endommagé. Les extrémités des composants et du câble doivent être sèches avant et pendant l'installation.

### Positionnement des câbles chauffants

Si possible, positionnez le câble chauffant sur la section inférieure du tuyau, aux positions 4 et 8 heures, comme illustré ci-dessous, afin de le protéger des dommages.



### Rubans de fixation

Utilisez l'un des rubans de fixation nVent nVent RAYCHEM suivants pour fixer le câble chauffant sur le tuyau : Ruban en fibre de verre GT-66 ou GS-54, ou ruban en aluminium AT-180

# 3

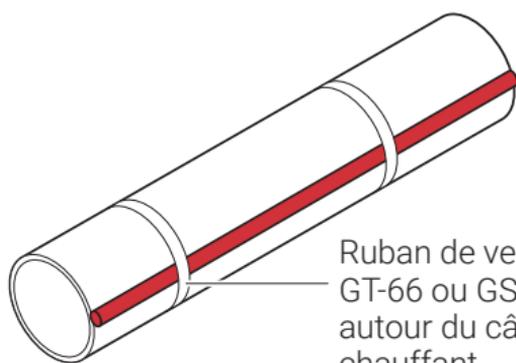
## Installation du câble chauffant

### Ruban en fibre de verre GT-66

- Ruban tout usage pour installation à 5 C (40°F) et plus

### Ruban en fibre de verre GS-54

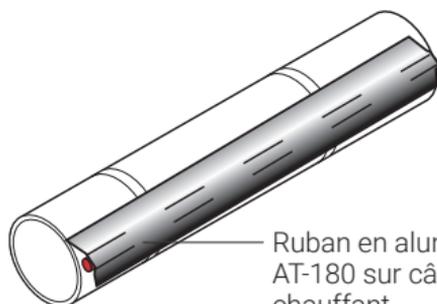
- Ruban spécial pour tuyaux en acier inoxydable
- Pour les installations à -40 °C (-40°F) et plus



Ruban de verre GT-66 ou GS-54 autour du câble chauffant

### Ruban en aluminium AT-180

- Ruban de transfert de chaleur pour tuyaux en plastique, le corps de la pompe et l'équipement de forme spéciale
- Installez à une température supérieure à 0 °C (32 °F)
- Appliquez longitudinalement le ruban sur le câble chauffant comme requis par la conception.



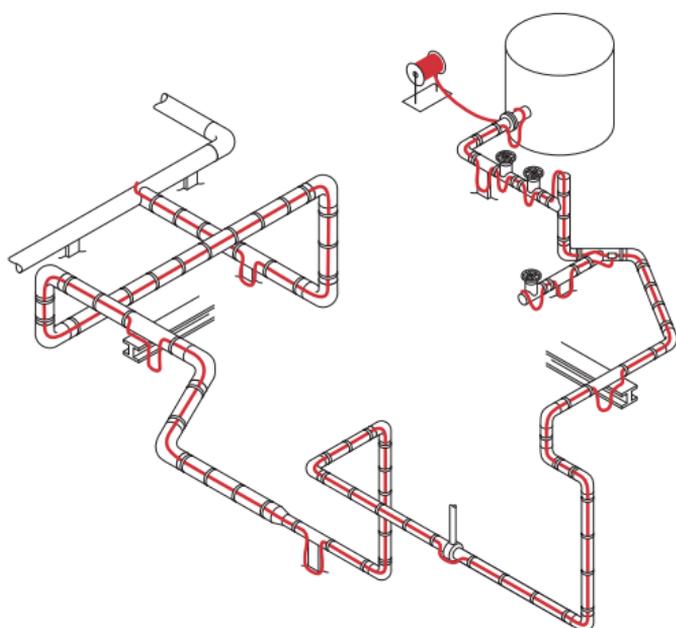
Ruban en aluminium AT-180 sur câble chauffant

**⚠ AVERTISSEMENT :** Risques d'incendie et de chocs N'utilisez pas de fixations en métal telles que des étriers plats à pattes ou des fils d'attache. N'utilisez pas un ruban isolant ou à conduits à base de vinyle. Utilisez des rubans homologués par nVent RAYCHEM.

# 3

## Installation du câble chauffant

### Fixation du câble chauffant



À partir de l'extrémité opposée à la bobine, appliquez le câble chauffant sur le tuyau à chaque pied, comme illustré dans la figure ci-dessus. Si vous utilisez un ruban en aluminium, appliquez-le sur toute la longueur du câble chauffant après avoir fixé le câble à l'aide de ruban de fibre de verre. Travaillez en revenant vers la bobine. Laissez une longueur supplémentaire de câble chauffant au niveau de la bride d'alimentation, de tous les côtés d'épissures et de tés et au niveau des terminaisons pour permettre un entretien futur.

Laissez une boucle de câble supplémentaire pour chaque dissipateur de chaleur, tels que les supports de tuyaux, les vannes, les brides et les instruments, comme détaillé par la conception. Reportez-vous à la section "Exemples d'installations types" page 16 pour la fixation du câble chauffant sur les dissipateurs de chaleur.

Installez immédiatement les composants du câble chauffant après la fixation du câble chauffant. Si une installation immédiate n'est pas possible, protégez les extrémités du câble chauffant contre l'humidité.

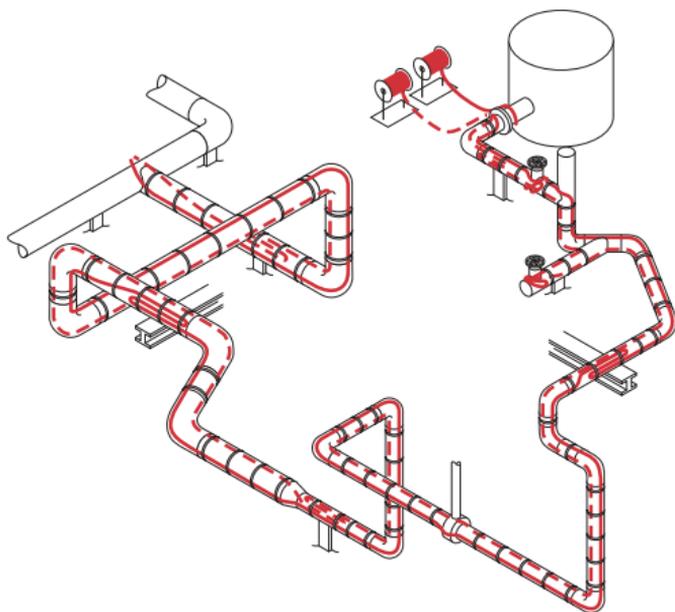
# 3

## Installation du câble chauffant

### Câbles multiples et enroulement

Il y a deux situations où plusieurs longueurs de câble chauffant peuvent être exigées :

- **Les longueurs redondantes du système de traçage électrique** sont utilisées dans des situations où un circuit de secours est exigé. Chaque longueur doit être installée selon les spécifications de conception.
- **Deux ou plusieurs longueurs de traçage électrique** sont utilisées lorsqu'une seule longueur de traçage électrique ne peut compenser les pertes de chaleur plus grandes. Les deux longueurs de traçage électrique doivent disposer d'un câble chauffant supplémentaire installé au niveau des dissipateurs de chaleur, comme exigé dans la conception. Nous vous recommandons de fournir le câble chauffant supplémentaire au niveau des dissipateurs de chaleur, de façon alternative à partir des deux longueurs afin d'équilibrer les deux longueurs du circuit.

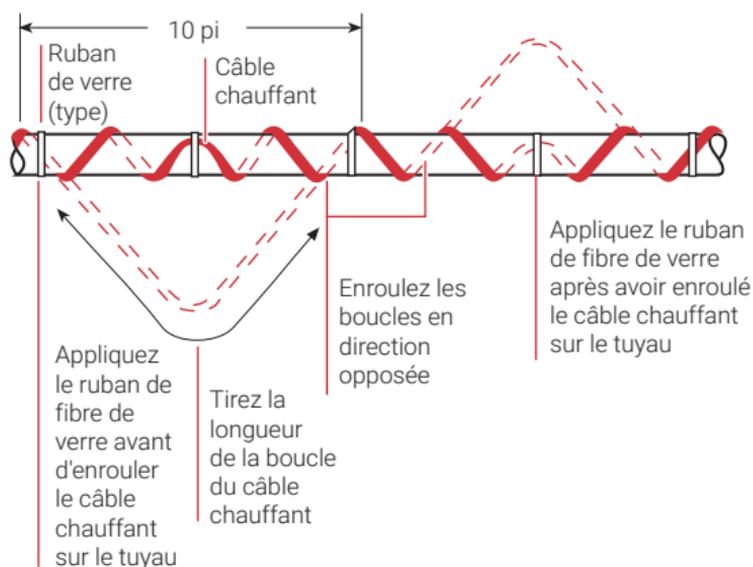


### Traçage en spirale

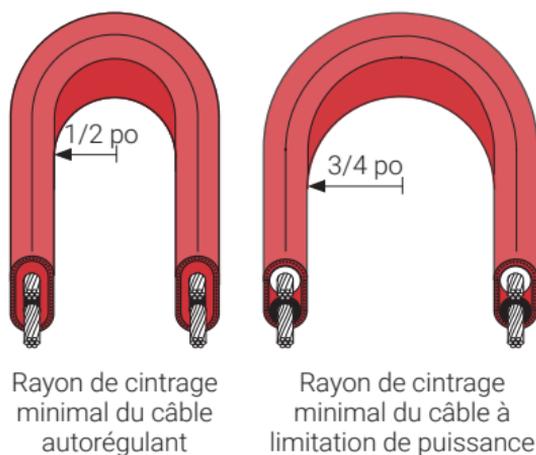
Lorsque la conception recommande un traçage en spirale, commencez par suspendre une boucle à chaque section de 10 pieds de tuyau. Pour déterminer la longueur de la boucle, obtenez un facteur de spirale de la conception et multipliez-le par 10. Par exemple, si le facteur de spirale de 1,3 est recommandé, laissez une boucle de 13 pi de câble chauffant à chaque section de 10 pi de tuyau. Fixez la boucle sur le tuyau à chaque intervalle au moyen du ruban de fixation nVent RAYCHEM approprié.

# 3

## Installation du câble chauffant



### Cintrage du câble



Lorsque vous positionnez le câble chauffant sur le tuyau, ne le pliez pas plus serré que 1/2 po pour les câbles autorégulants et 3/4 po pour les câbles à limitation de puissance.

# 3

## Installation du câble chauffant

Le câble chauffant ne se plie pas facilement dans un plan plat. N'usez pas de la force pour plier le câble chauffant, car vous pouvez l'endommager.



### Croisement du câble

Les câbles autorégulants, BTV, HBTV, QTVR, HQTV, XTV, HXTV, KTV permettent plusieurs chevauchements du câble chauffant.

Câble à limitation de puissance, VPL, permet un seul chevauchement du câble chauffant par zone.

### Pour le câble chauffant VPL uniquement :



### COUPURE DU CÂBLE

Coupez le câble chauffant à la longueur après l'avoir fixé sur le tuyau.

Le câble chauffant peut être coupé à la longueur sans affecter la sortie de chaleur par pied.

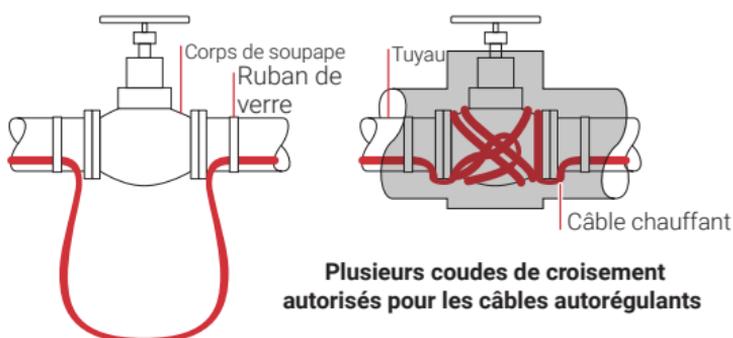
# 3

## Installation du câble chauffant

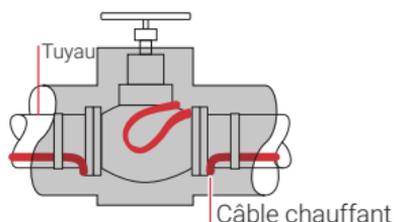
### Exemples d'installation types

Enroulez les raccords de tuyau, l'équipement et les supports, comme illustré dans les exemples suivants, pour compenser de façon appropriée les pertes de chaleur plus importantes au niveau des dissipateurs de chaleur et permettre un accès facile à des fins d'entretien. La quantité exacte de câble chauffant nécessaire est déterminée dans la conception.

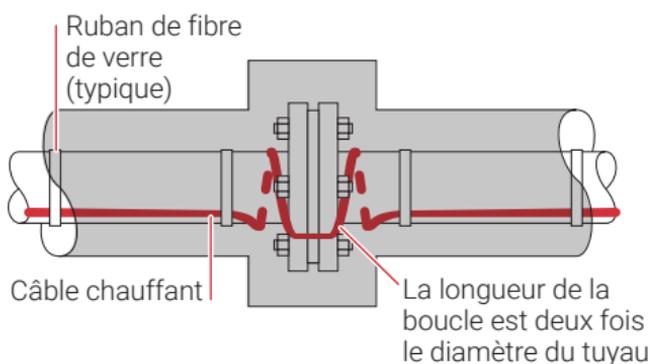
### Soupape



**Remarque :** La longueur de la boucle du câble varie en fonction de la perte de chaleur.



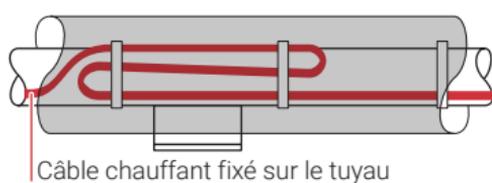
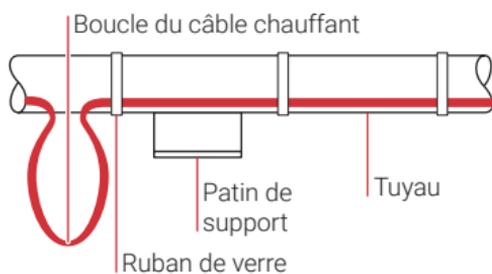
### Bride



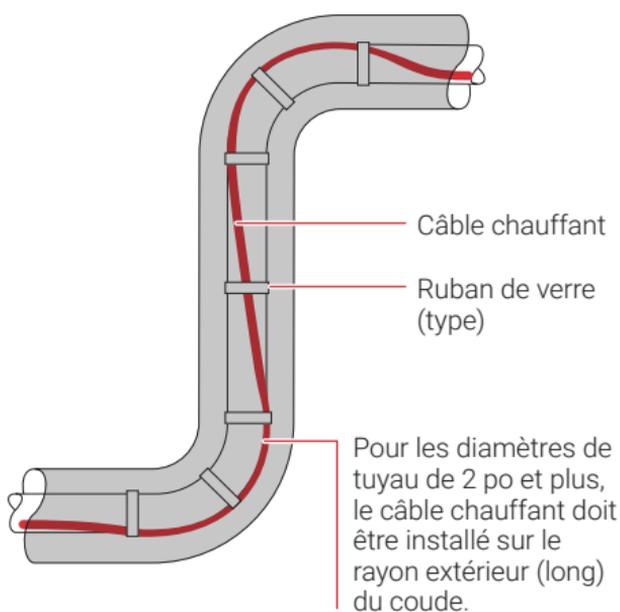
# 3

## Installation du câble chauffant

### Patin de support de tuyaux



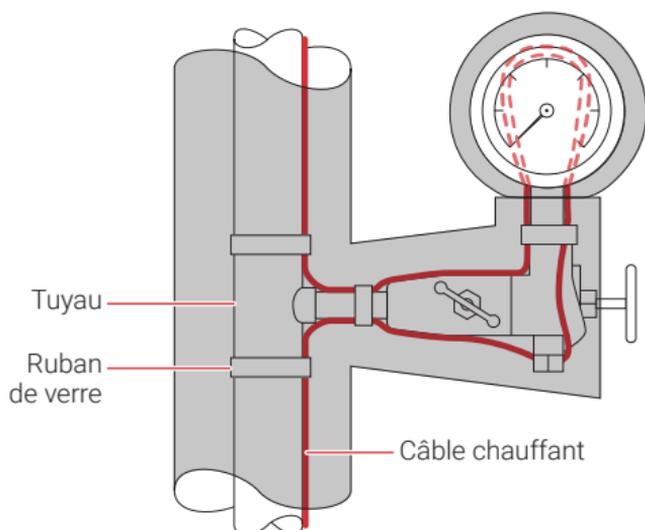
### Coude



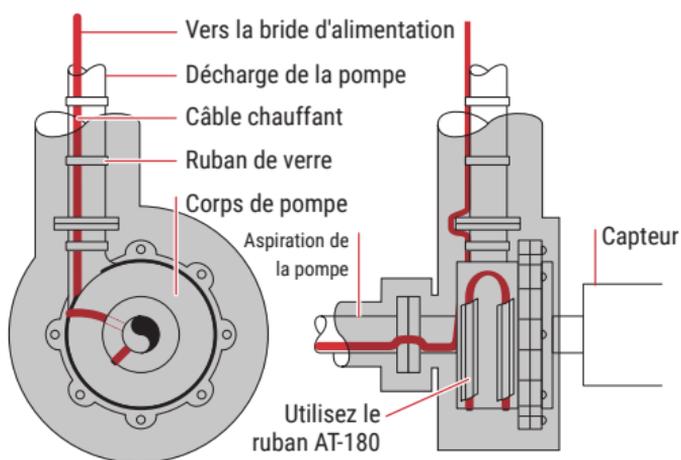
# 3

## Installation du câble chauffant

### Manomètre



### Pompe centrifuge à plan de joint horizontal

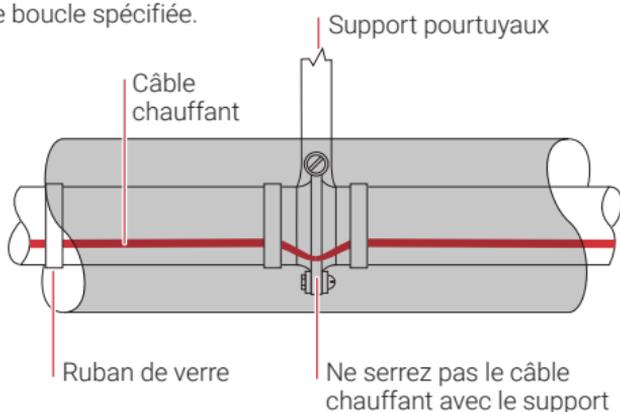
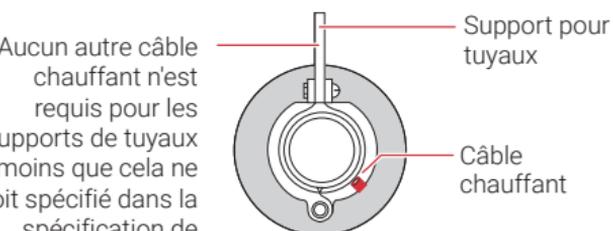


# 3

## Installation du câble chauffant

### Support pour tuyaux

Aucun autre câble chauffant n'est requis pour les supports de tuyaux à moins que cela ne soit spécifié dans la spécification de conception, puis utilisez la longueur de boucle spécifiée.



# 4

## Composants du câble chauffant

### 4.1 Informations générales relatives aux composants

Les composants nVent RAYCHEM doivent être utilisés avec des câbles chauffants autorégulants et à limitation de puissance de marque nVent RAYCHEM. Un circuit complet nécessite une bride d'alimentation et un joint d'extrémité. Les épissures et les tés sont utilisés au besoin.

Utilisez le guide de sélection et de conception industrielles des produits de traçage électrique ou le logiciel TraceCalc Pro pour sélectionner les composants appropriés.

Les instructions d'installation sont incluses avec la trousse de composants. Les étapes de préparation du câble chauffant et de raccordement des composants doivent être suivies.

Les câbles chauffants autorégulants et à limitation de puissance nVent RAYCHEM sont parallèles à la conception du circuit. Ne tordez pas les conducteurs ensemble, car cela provoquera un court-circuit.

#### Conseils relatifs à l'installation des composants

- Les trousse de connexion doivent être montées sur le haut du tuyau, lorsque cela s'avère pratique. La conduite électrique qui mène aux brides d'alimentation doit disposer de drains bas d'évacuation pour éviter l'accumulation de condensats dans la conduite. Toutes les connexions de câbles chauffants doivent être montées au-dessus du niveau du sol.
- Des adaptateurs spéciaux sont disponibles pour montage sur de petits tuyaux. Assurez-vous d'utiliser ces adaptateurs si vous installez des câbles sur des tuyaux de diamètre extérieur inférieur ou égal à 1 po.
- Assurez-vous de laisser une boucle d'entretien au niveau de tous les composants à des fins d'entretien futur, sauf lorsque des fluides sensibles à la température sont utilisés ou lorsque le diamètre du tuyau est inférieur à 1 po.
- Localisez les boîtes de jonction pour en faciliter l'accès, mais pas là où elles peuvent être exposées aux dommages mécaniques.
- Les câbles chauffants doivent être installés au-dessus, pas en dessous des étriers plats à pattes utilisés pour fixer les composants.
- Pour le câble VPL, coupez le câble de 30 cm (12 po) à partir du dernier nœud actif (indentation) pour vous assurer qu'une zone inactive est utilisée pour entrer le composant. Reportez-vous aux instructions relatives à l'installation du composant.

# 4

## Composants du câble chauffant

- Toutes les brides d'alimentation, les épissures, les tés et les joints d'extrémité qui se trouvent dans une zone de Division 1 doivent utiliser la trousse de connexion HAK-C-100 et une boîte de jonction HAK-JB3-100 ou de Division 1 homologuée par un Nationally Recognized Testing Laboratory (NRTL) (Laboratoire d'essai agréé).



**AVERTISSEMENT :** Le noyau et les fibres du câble chauffant noir sont conducteurs d'électricité et peuvent provoquer un court-circuit. Ils doivent être correctement isolés et gardés à sec. Les fils omnibus endommagés peuvent surchauffer ou subir un court-circuit. Ne brisez jamais le toron des fils omnibus lorsque vous dégainez le câble chauffant

### Conditions particulières d'utilisation

Pour les composants internes des kits de raccordement de puissance, terminaisons et jonctions en ligne, les températures maximales suivantes ne doivent pas être excédées:

+260°C for the E-40 and S-40

+150°C for the S-150 and E-150

+151°C for the E-100, E-100-L and JBS-100

+155°C for the JBM-100 and T-100

Les kits E-100, E-100-L, JBM-100, JBM-100-L, JBS-100, JBS-100-L et T-100 ont des températures limites dues à leurs composants internes. L'installation sur tuyauterie ou autre surface à une température maximale de 250°C, ne causera pas le dépassement des températures limites de 151°C ou 155°C.

Les kits de terminaison, de jonction et de raccordement d'alimentation électrique sont associées aux les températures ambiantes suivantes :

-60°C to +56°C for the E-40 and S-40

-55°C to +56°C for the T-100, JBM-100, JBS-100, JBU-100 and E-100

-40°C to +40°C for the JBS-100-L, JBM-100-L, and JBU-100-L

-55°C to +55°C for the S-150 and E-150

-40°C to +40°C for the E-100-L

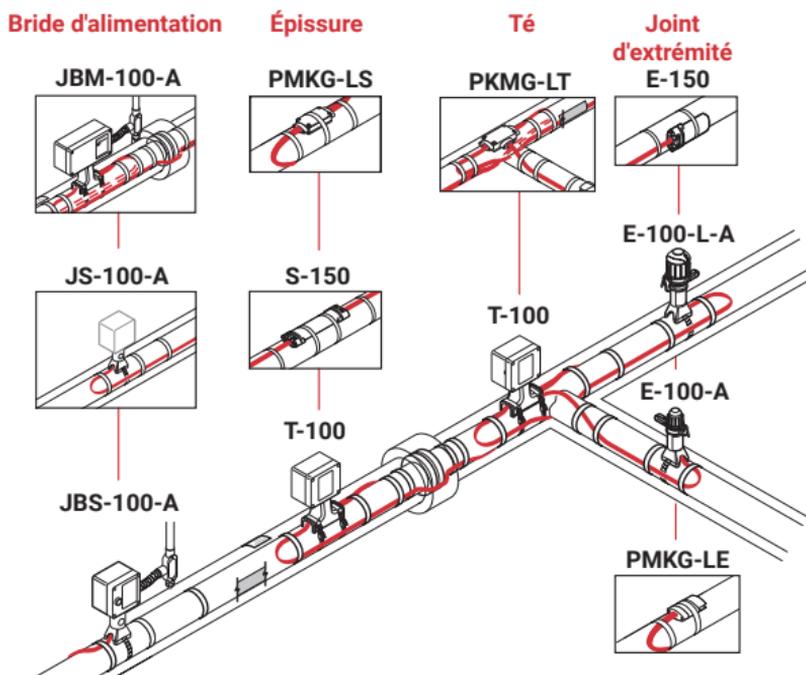
Les presse-étoupes, connexions et terminaisons doivent être assemblés conformément aux instructions d'installation.

# 4

## Composants du câble chauffant

- L'alimentation électrique de l'élément chauffant doit être protégée par un dispositif électrique conforme à la clause 4.4 de la norme EN/IEC 60079-30-1: 2007.
- La température d'installation minimum des rubans chauffants est de  $-60^{\circ}\text{C}$ . Le rayon de courbure minimum selon les températures spécifiques est mentionné en page suivante de ce document.
- L'alimentation du circuit de traçage électrique doit être raccordée à l'intérieur d'un boîtier approprié et certifié.

### Composants nVent RAYCHEM pour les zones non dangereuses, CID2 et les zones dangereuses, zone 1



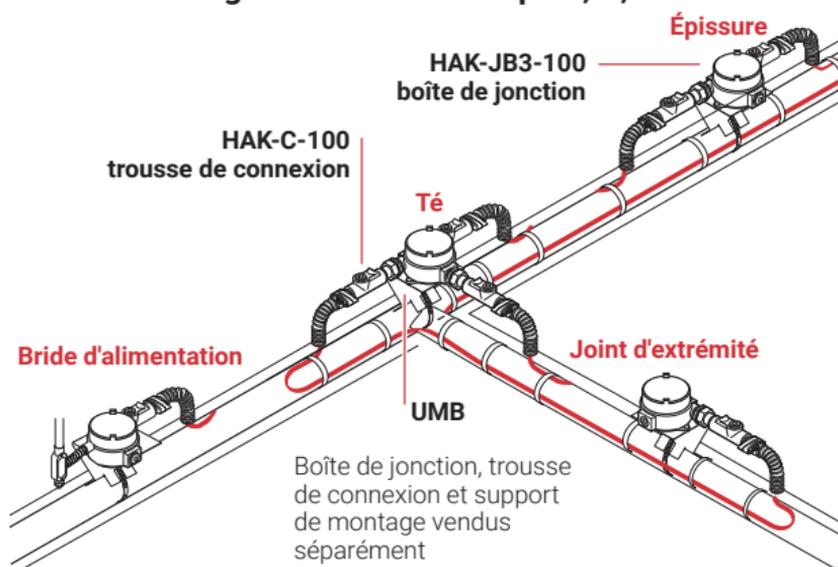
- PMKG-LE, PMKG-LT, PMKG-LS sont uniquement agréés pour une utilisation avec les gammes de rubans chauffants BTV et QTVR.
- S-150, E-150 sont uniquement agréés pour une utilisation avec les gammes de rubans chauffants BTV, QTVR, XTV et KTV.

# 4

## Composants du câble chauffant

- Les rubans chauffants HTV et leurs accessoires sont agréés c FM us en CID2 (zone 2) Groups A, B, C D.

### Composants nVent RAYCHEM pour les zones dangereuses CID1 Groups B, C, D



**⚠ AVERTISSEMENT :** Risques d'incendie et de chocs. Les composants spécifiés de marque nVent RAYCHEM doivent être utilisés. Ne substituez pas les pièces et n'utilisez pas le ruban électrique en vinyle.

# 5

## Régulation et surveillance

Les produits de régulation et de surveillance de marque nVent RAYCHEM de nVent sont conçus pour une utilisation avec des systèmes de traçage électrique autorégulants et à limitation de puissance. Les thermostats, les régulateurs et les systèmes de commande et de surveillance sont offerts. Comparez les fonctionnalités de ces produits dans le tableau ci-dessous. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur chaque produit, reportez-vous au guide de sélection et de conception industrielles des produits de traçage électrique ou communiquez avec votre représentant de nVent.

Reportez-vous aux instructions d'installation fournies avec les produits de régulation et de surveillance. Les systèmes de régulation et de surveillance doivent être installés par un électricien certifié.

### Produits de régulation et de surveillance de nVent

	THERMOSTATS		RÉGULATEURS				
	AMC-F5 AMC-1B AMC-2B-2 E507S-LS	AMC-F5 AMC-1A AMC-1H	E507S-2LS-2 Raystat-EX-03-A ETS-05	Série nVent RAYCHEM <sup>1, 2</sup>			
			Elexant 4010i & 4020i	920	NGC-30	NGC-40	
<b>Régulation</b>							
Détection de la température ambiante	■		●	●	●	●	
Détection de ligne		■	●	●	●	●	
PASC			●	●	●	●	
<b>Surveillance</b>							
Température ambiante			●	●	●	●	
Température du tuyau			●	●	●	●	
Courant de fuite			●	●	●	●	
Courant			●	●	●	●	
<b>Emplacement</b>							
Local	■	■	●	●	●	●	
Module de			●	●	●	●	
Dangereux	AMC-1H	E507S, ETS-05	●	●	●	●	

# 5

## Régulation et surveillance

### Produits de régulation et de surveillance de nVent

THERMOSTATS		RÉGULATEURS			
	AMC-F5 AMC-1B AMC-2B-2 E507S-LS	Série nVent RAYCHEM <sup>1, 2</sup>			
AMC-F5	E507S-2LS-2	Elexant			
AMC-1A	Raystat-EX-03-A	4010i &			
AMC-1H	ETS-05	4020i	920	NGC-30	NGC-40

#### Communications

Affichage local	●	●	●	●
Affichage à distance	●	●	●	●
Réseau vers le système de régulation distribuée (DCS)	●	●	●	●

- 1 Les régulateurs nVent RAYCHEM utilisés dans les zones CID1 exigent d'utiliser des boîtiers de zone dangereuse appropriés ou des systèmes de purge Z.
- 2 Le câble VPL de 480 V doit utiliser uniquement des régulateurs nVent RAYCHEM Elexant 4020i, 920, NGC-30, or NGC-40.

# 6

## Isolation thermique

### 6.1 Vérifications avant isolation

Inspectez visuellement le câble chauffant et les composants pour assurer une bonne installation et déceler tout dommage éventuel. Les câbles endommagés doivent être remplacés.

Effectuez le test de résistance de l'isolation, connu sous le nom de test au mégohmmètre (reportez-vous à la Section 9), avant de recouvrir le tuyau d'une isolation thermique.

### 6.2 Conseils relatifs à l'installation de l'isolation

- L'isolation doit être correctement installée et conservée à sec.
- Vérifiez le type d'isolation et l'épaisseur par rapport aux spécifications de conception.
- Pour minimiser l'endommagement potentiel du câble chauffant, isolez dès que possible après le traçage.
- Vérifiez que les raccords de tuyaux, les traversées de mur et d'autres zones irrégulières, ont été complètement isolés.
- Lorsque vous installez la gaine, assurez-vous que les forets, les vis et les bords tranchants n'endommagent pas le câble chauffant.
- Pour rendre l'isolation insensible aux intempéries, scellez autour de tous les accessoires qui traversent la gaine. Vérifiez les alentours des tiges de soupape, des paliers de support et des capillaires du thermostat.

### 6.3 Marquage

Apposez des étiquettes « traçage électrique » à l'extérieur de la gaine à des intervalles de 10 pi de chaque côté pour indiquer la présence de câbles électriques.

D'autres étiquettes, qui identifient l'emplacement des épissures, des tés et des raccords d'extrémité installés sous l'isolation thermique, sont fournies avec ces composants et doivent également être utilisées.

### 6.4 Test avant isolation

Une fois l'isolation terminée, effectuez un test de résistance de l'isolation sur chaque circuit pour confirmer que le câble n'a pas été endommagé (reportez-vous à la section 9).



**AVERTISSEMENT** : Utilisez uniquement une isolation résistante au feu telle que la fibre de verre, la laine minérale ou le silicate de calcium.

# 7

## Alimentation et protection électrique

### 7.1 Tension nominale

Vérifiez que la tension source correspond à la tension nominale du câble chauffant imprimée sur la gaine du câble et spécifiée par la conception.

### 7.2 Charge électrique

Les dispositifs de protection contre les surintensités sont sélectionnés en fonction du type de câble chauffant, de la tension source et de la longueur du circuit pour permettre de démarrer aux températures ambiantes spécifiées. La conception spécifie la taille et le type de dispositif de protection contre la surintensité.

### 7.3 Protection contre les courts-circuits à la terre

Si le câble de chauffage n'est pas correctement installé ou est endommagé physiquement au point que l'eau entre en contact avec les fils omnibus, cela peut provoqué un arc électrique entretenu ou un incendie. Si un arc électrique se produit, le courant de défaut peut être trop faible pour déclencher les disjoncteurs ordinaires.

nVent, le Code national de l'électricité (NES) des États-Unis et le Code électrique canadien (CEC) exigent à la fois une protection de l'équipement contre les courts-circuits à la terre et un revêtement métallique mis à la terre sur tous les câbles chauffants. Tous les produits nVent RAYCHEM respectent l'exigence relative à la couverture métallique. Voici quelques-uns des disjoncteurs de court-circuit à la terre qui satisfont cette exigence relative à l'équipement de protection : Disjoncteur Square D, GFPD EHB-EPD (277 V c.a) et disjoncteur Cutter Hammer (Westinghouse), QBGFEF.

Le câble VPL de 480 V doit utiliser seulement les régulateurs 920, Elexant 9200i, NGC-40 ou NGC-30 nVent RAYCHEM, qui fournissent une protection contre le court-circuit à la terre à une tension de 480 volts.



**AVERTISSEMENT** : Pour minimiser le risque d'incendie causé par un arc électrique entretenu, si le câble est endommagé ou installé d'une façon non conforme, et pour respecter les normes de nVent, les exigences des organismes d'homologation et les codes électriques nationaux, il est impératif d'utiliser un disjoncteur sur chaque circuit d'alimentation d'un câble chauffant. Les disjoncteurs ordinaires ne sont pas toujours capables de supprimer les arcs électriques.



**AVERTISSEMENT** : Débranchez tous les câbles d'alimentation avant d'effectuer des raccordements vers le câble chauffant.

La tresse électriquement conductrice du câble chauffant doit être connectée à une borne de mise à la terre appropriée.

# 8

## Mise en service et entretien préventif

nVent exige qu'une série de tests soit effectuée sur le système de traçage électrique lors de la mise en service. Ces tests sont également recommandés à des intervalles réguliers à titre d'entretien préventif. Enregistrez et résultats et conservez-les pendant la durée de vie du système, à l'aide du « Dossier d'installation et d'inspection » (reportez-vous à la Section 11).

**Attention :** consulter la documentation technique relative à l'entretien et réparation des systèmes de traçage électrique

**Attention :** suite à une opération d'entretien ou de réparation, s'assurer du bon fonctionnement des protections électriques des circuits concernés.

**Attention :** dans le cas d'un défaut à la terre ou d'une surintensité, la disposition de protection électrique ne doit pas être réarmé tant que la cause n'a pas été corrigée par une personnel habilitée.

### 8.1

#### Tests

Une brève description de chaque test se trouve ci-dessous. Les procédures détaillées de test se trouvent dans la Section 9.

##### Inspection visuelle

Inspectez visuellement le tuyau, l'isolation et les raccordements au câble chauffant pour détecter les éventuels dommages physiques. Vérifiez qu'aucune humidité n'est présente, que les raccords électriques sont serrés et mis à la terre, que l'isolation est sèche et étanche et que les systèmes de régulation et de surveillance fonctionnent et sont correctement réglés. Les câbles chauffants endommagés doivent être remplacés.

##### Résistance de l'isolation

Le test de résistance de l'isolation (IR) est utilisé pour vérifier l'intégrité du câble chauffant interne et des gaines externes. Le test de résistance de l'isolation (IR) est similaire au test de pression d'un tuyau et détecte des trous éventuels dans la gaine. Le test de résistance de l'isolation peut également être utilisé pour isoler les dommages au niveau d'une seule longueur de câble chauffant. L'emplacement de la panne peut être utilisé pour localiser des dommages supplémentaires.

# 8

## Mise en service et entretien préventif

### Vérification de l'alimentation électrique

La puissance par mètre (pieds) de câble chauffant est calculée en divisant la puissance totale par la longueur totale du circuit. L'intensité, la tension, la température de fonctionnement et la longueur doivent être connues. La longueur du circuit peut être déterminée à partir des schémas « intégrés », des repères en mètres sur le câble ou du test de capacité.

$$\text{Puissance (w/m ou pi)} = \frac{\text{Tension (V c.a.)} \times \text{Intensité (A)}}{\text{Longueur (m ou pi)}}$$

La puissance en watts par mètre (pied) peut être comparée à la sortie du câble chauffant indiquée sur la fiche technique du produit à la température de fonctionnement. Cela donne une bonne indication de la performance du câble chauffant.

### Test de court-circuit à la terre

Testez tous les disjoncteurs de court-circuit à la terre conformément aux instructions du fabricant.

## 8.2

### Entretien préventif

L'entretien recommandé pour les systèmes de traçage électrique de nVent consiste à effectuer les tests de mise en service sur une base régulière. Les procédures relatives à ces tests sont décrites dans la Section 9. Les systèmes doivent être vérifiés avant chaque hiver.

Si le système de traçage électrique échoue à l'un des tests, reportez-vous à la Section 10 pour obtenir de l'aide relative au dépannage. Effectuez les réparations nécessaires et remplacez immédiatement tout câble endommagé.

Mettez hors tension tous les circuits avant installation ou opération de maintenance

Mettez hors tension tous les circuits qui peuvent être affectés par l'entretien.

Protégez le câble chauffant contre tout dégât mécanique ou thermique pendant le travail d'entretien.

Les méthodes d'installation recommandées de câble permettent de disposer de câble supplémentaire au niveau de tous les accessoires du tuyau (tels que les vannes, les pompes et les manomètres) qui sont susceptibles de subir des travaux d'entretien.

### Dossiers d'entretien

Le dossier d'installation et d'inspection (reportez-vous à la Section 11) doit être rempli pendant tous les travaux d'entretien et de réparation, et conservé pour référence future.

# 8

## Mise en service et entretien préventif

### Réparations

Utilisez uniquement le câble et les composants de marque nVent RAYCHEM lorsque vous remplacez un câble chauffant endommagé. Remplacez l'isolation thermique dans son état d'origine ou remplacez-la par une nouvelle isolation, si elle est endommagée.

Retestez le système après les réparations.

 **AVERTISSEMENT** : Des câbles ou des composants endommagés peuvent provoquer un arc électrique entretenue ou des incendies. N'essayez pas de réparer un câble chauffant endommagé. Ne mettez pas sous tension des câbles qui ont été endommagés par un incendie. Remplacez immédiatement le câble endommagé en retirant toute la section endommagée et en effectuant un épissage dans une nouvelle longueur à l'aide de troupes d'épissure nVent RAYCHEM appropriées. Ne réutilisez pas les passe-câbles. Utilisez des passe-câbles neufs chaque fois que le câble chauffant a été retiré des composants.

# 9

## Procédures de test

### 9.1 Inspection visuelle

- Vérifiez l'intérieur des composants du câble chauffant pour vous assurer que l'installation est adéquate et détecter une éventuelle surchauffe, corrosion, humidité et connexion desserrée.
- Vérifiez les connexions électriques pour vous assurer que les câbles de mise à la terre et les fils omnibus sont isolés sur toutes leurs longueurs.
- Vérifiez qu'il n'y a pas une isolation thermique endommagée ou humide, une étanchéité et un calorifugeage endommagés, manquants ou fissurés.
- Assurez-vous que les joints d'extrémité, les épissures et les tés sont correctement étiquetés sur une gaine d'isolation.
- Vérifiez le système de régulation et de surveillance pour détecter toute trace d'humidité et de corrosion, pour assurer le respect de la valeur de consigne, le fonctionnement du commutateur et pour détecter un éventuel dégât capillaire.

### 9.2 Test de résistance de l'isolation (mégohmmètre)

#### Fréquence

Le test de résistance de l'isolation est recommandé dans cinq étapes du processus d'installation et dans le cadre du travail d'entretien programmé régulièrement.

- Avant d'installer le câble
- Avant d'installer les composants
- Avant d'installer l'isolation thermique
- Après avoir installé l'isolation thermique
- Avant le démarrage initial (mise en service)
- Dans le cadre de l'inspection régulière du système
- Après tout travail d'entretien ou de réparation

#### Procédure

Le test de résistance de l'isolation (RI) (à l'aide d'un mégohmmètre) doit être effectué à trois tensions; 500, 1 000 et 2 500 V c.c. Des problèmes importants peuvent ne pas être détectés si le test est effectué uniquement à des tensions de 500 et 1 000 volts.

Mesurez d'abord la résistance entre les fils omnibus et la tresse du câble chauffant (Test A), puis mesurez la résistance de l'isolation entre la tresse et le tuyau métallique (Test B). Ne laissez pas les fils d'essai toucher la boîte de jonction, ce qui peut fausser les mesures.

# 9

## Procédures de test

1. Mettez le circuit hors tension.
2. Débranchez le thermostat ou le régulateur, s'il est installé.
3. Débranchez les fils omnibus du bornier, s'il est installé.
4. Réglez la tension d'essai sur 0 V c.c.
5. Branchez le fil négatif (-) sur la tresse métallique du câble chauffant.
6. Branchez simultanément le fil positif (+) sur les deux fils omnibus du câble chauffant.
7. Allumez le mégohmmètre et réglez la tension sur 500 V c.c.; appliquez la tension pendant 1 minute. L'aiguille de l'appareil de mesure doit arrêter de bouger. Une déviation rapide indique un court-circuit. Enregistrez la valeur de résistance de l'isolation dans le dossier d'inspection.
8. Répétez les étapes 4-7 à des tensions de 1 000 et 2 500 V c.c.
9. Désactivez le mégohmmètre.
10. Si le mégohmmètre n'est pas de type auto-décharge, déchargez la connexion de phase à la masse au moyen d'une tige de mise à la terre. Débranchez le mégohmmètre.
11. Répétez ce test entre la tresse et le tuyau.
12. Rebranchez les fils omnibus sur le bornier.
13. Rebranchez le thermostat.



Important : Les procédures de vérification du système et d'entretien régulier exigent que le test de résistance de l'isolation soit effectué à partir du panneau de distribution sauf si un système de régulation et de surveillance est en cours d'utilisation. Si aucun système de régulation n'est en cours d'utilisation, retirez les deux fils d'alimentation en énergie du disjoncteur et procédez comme si vous effectuez le test des fils omnibus du câble chauffant. Si un système de régulation et de surveillance est en cours d'utilisation, retirez l'équipement de régulation du circuit et effectuez le test directement à partir du câble chauffant.



**AVERTISSEMENT** : Risque d'incendie dans des zones dangereuses. Le test de résistance de l'isolation peut produire des étincelles. Assurez-vous que la zone est exempte de vapeurs inflammables avant d'effectuer ce test.

# 9

## Procédures de test

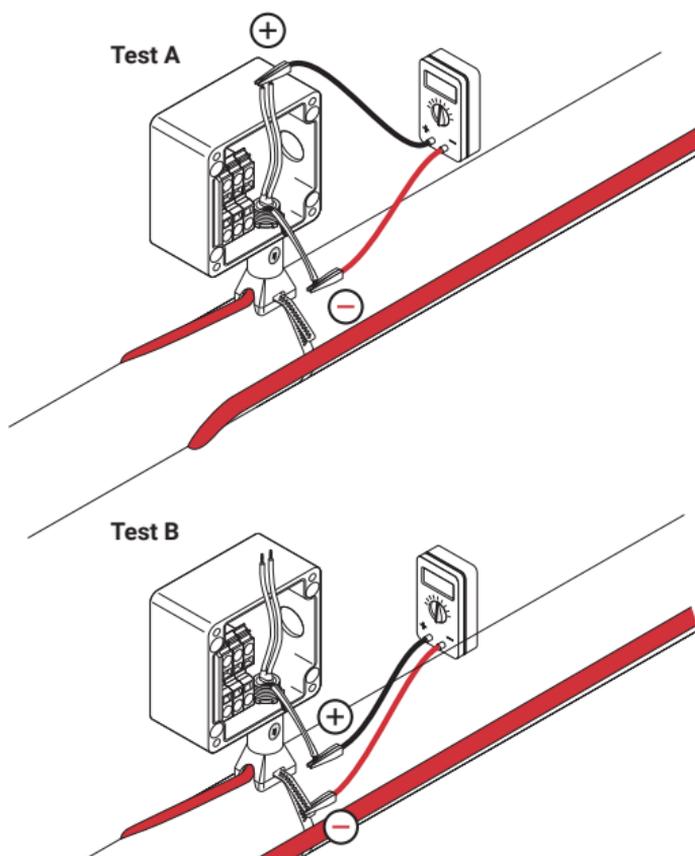
### Critères de résistance de l'isolation

Un circuit sec, propre et correctement installé doit mesurer des milliers de mégohms, indépendamment de la longueur du câble chauffant ou de la tension de mesure (0 – 2 500 V c.c.). Les critères suivants sont fournis pour vous aider à déterminer si une installation qui ne respecte pas les conditions optimales est acceptable.

Toutes les valeurs de résistance de l'isolation doivent être supérieures à 1 000 mégohms. Si le relevé est inférieur, consultez la Section 10 relative au guide de dépannage.



**Important :** Les valeurs de résistance de l'isolation relatives au test A et B pour tout circuit particulier, ne doivent pas varier de plus de 25 % en fonction de la tension de mesure. Des écarts plus élevés peuvent indiquer un problème avec votre système de traçage électrique; confirmez que votre installation est adéquate ou communiquez avec nVent pour obtenir de l'aide.



Toutes valeurs de résistance d'isolement mesurées, y compris après des opérations d'entretien ou de modification, doivent être supérieures à 1000 mégohms. Si la lecture est inférieure à cette valeur, consulter le chapitre 10, guide de dépannage

# 9

## Procédures de test

### 9.3 Vérification de continuité

La continuité des câbles électriques doit être vérifiée avant de mettre le système sous tension afin d'éviter d'endommager le contrôleur.

Mesurer la résistance entre les deux conducteurs afin d'obtenir la résistance globale du câble.

Si la résistance est inférieure à 3 ohms, ne pas mettre le circuit sous tension car cela pourrait indiquer la présence d'un court-circuit dans le câble de traçage.

La résistance d'un câble chauffant fonctionnant normalement devrait être entre 3 et 100 Ohms.

### 9.4 Vérification de l'alimentation électrique

La sortie de puissance du câble chauffant autorégulant et à limitation de puissance est sensible à la température et requiert la procédure spéciale suivante pour déterminer sa valeur.

1. Alimentez le câble chauffant et laissez-le se stabiliser pendant 10 minutes, puis mesurez l'intensité et la tension de la boîte de jonction. Si un thermostat ou un régulateur est utilisé, reportez-vous aux détails ci-dessous.
2. Vérifiez la température du tuyau sous l'isolation thermique en plusieurs endroits.
3. Calculez la puissance (watts/pi) du câble chauffant en multipliant l'intensité par la tension d'entrée et en divisant par la longueur réelle du circuit.

$$\text{Puissance (w/m ou pi)} = \frac{\text{Tension (V c.a.)} \times \text{Intensité (A)}}{\text{Longueur (m ou pi)}}$$

### Systemes régulés de détection de température ambiante

Si la température ambiante réelle est plus élevée que le réglage souhaité du thermostat, tournez le réglage du thermostat suffisamment haut pour activer le système, ou (sur certains modèles) réglez manuellement le commutateur de sélection sur la position ON (MARCHE).

- Mettez sous tension le disjoncteur du circuit principal.
- Mettez sous tension les disjoncteurs du circuit de dérivation.
- Après un minimum de dix minutes, mesurez la tension, l'intensité, la température ambiante et la température du tuyau pour chaque circuit et consignez les valeurs dans le « Dossier d'installation et d'inspection » (reportez-vous à la Section 11). Cette information est nécessaire pour les futurs travaux d'entretien et de dépannage.

# 9

## Procédures de test

- Lorsque vous avez entièrement vérifié le système, réinitialisez le thermostat à la température appropriée.

### Systèmes régulés de détection en ligne

Réglez le thermostat à la température de régulation voulue, ou à un paramètre suffisamment élevé pour mettre le circuit sous tension si la température du tuyau est supérieure à la température de régulation.

- Mettez sous tension le disjoncteur du circuit principal.
- Mettez sous tension les disjoncteurs du circuit de dérivation.
- Laissez le système atteindre la valeur de consigne. Cela peut prendre jusqu'à quatre heures pour la plupart des circuits. Les gros tuyaux et les tuyaux remplis de liquide peuvent prendre plus de temps.
- Mesurez la tension, l'intensité et la température du tuyau pour chaque circuit et consignez les valeurs dans le « Dossier d'installation et d'inspection » (reportez-vous à la Section 11). Cette information est nécessaire pour les futurs travaux d'entretien et de dépannage.
- Lorsque vous avez entièrement vérifié le système, réinitialisez le thermostat à la température appropriée.

### Systèmes de régulation et de surveillance

Reportez-vous aux instructions d'installation fournies avec le produit pour les essais et les enregistrements relatifs à la mise en service.

## 9.5 Tests de localisation de la panne

### Localisation de la panne

Trois méthodes sont utilisées pour trouver une panne dans une section de câble chauffant : la méthode de ratio, la méthode 1/R et la méthode de mesure de capacité. La méthode de mesure de capacité peut également être utilisée pour déterminer la longueur totale du câble chauffant.

### Méthode du test de ratio

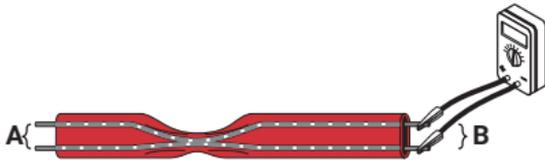
#### a.) Pour localiser un court-circuit dans le fil omnibus :

La méthode de ratio utilise les mesures de résistance prises à chaque extrémité du câble chauffant pour estimer l'emplacement du court-circuit dans le fil omnibus. Un court-circuit dans le câble chauffant peut entraîner le déclenchement du disjoncteur ou le refroidissement d'une section du tuyau.

# 9

## Procédures de test

**Mesurez la résistance du conducteur omnibus vers le conducteur omnibus** à partir de l'extrémité avant (mesure A) et de l'extrémité arrière (mesure B) de la section soupçonnée.



L'emplacement approximatif du court-circuit dans le fil omnibus, exprimé en pourcentage de longueur du câble chauffant à partir de l'extrémité avant, est :

$$\text{Localisation de la panne : } \frac{D}{A + B} \times 100$$

**Exemple :**      A = 1,2 ohms  
                         B = 1,8 ohms

$$\text{Localisation d'anomalie : } D = 1,2 / (1,2 + 1,8) \times 100 = 40 \%$$

La panne se situe à 40 % le long du circuit, tel que mesuré à partir de l'extrémité avant (A).

**b.) Pour localiser un courant de fuite de faible résistance :**

Pour localiser un courant de fuite de faible résistance, **mesurez la résistance entre le fil omnibus et la tresse.**



L'emplacement approximatif de la panne, exprimé en pourcentage de longueur du câble chauffant à partir de l'extrémité avant (A), est :

$$\text{Localisation d'anomalie : } D = \frac{A}{A + B} \times 100$$

**Exemple :**      A = 0,6 ohms  
                         B = 0,9 ohms

# 9

## Procédures de test

Localisation d'anomalie :  $D = 0,6 / (0,6 + 0,9) \times 100 = 40 \%$

La panne se trouve à 40 % le long du circuit, tel que mesuré à partir de l'extrémité avant (A).

### c.) Pour localiser la section coupée :

Cette méthode utilise la résistance du noyau du câble chauffant pour approximer l'emplacement d'une panne lorsque le câble chauffant a été coupé et les fils omnibus n'ont pas été court-circuités ensemble. Un câble coupé peut entraîner un refroidissement d'une section du tuyau et peut ne pas déclencher le disjoncteur.



**Mesurez la résistance du conducteur omnibus vers le conducteur omnibus** à partir de l'extrémité avant (mesure A) et de l'extrémité arrière (mesure B) de la section soupçonnée.

L'emplacement approximatif de la panne, exprimé en pourcentage de longueur du câble chauffant à partir de l'extrémité avant (A), est :

Localisation d'anomalie :  $D = \frac{1/A}{(1/A + 1/B)} \times 100$

**Exemple :** A = 100 ohms  
B = 25 ohms

Localisation d'anomalie :  $D = (1/100) / (1/100 + 1/25) \times 100 = 20 \%$

La panne se situe à 20 % à partir de l'extrémité avant (A) du circuit.

# 9

## Procédures de test

### Méthode du test de capacité

Cette méthode utilise la mesure de capacité (nF) pour approximer l'emplacement d'une panne où le câble chauffant a été coupé.. Elle donne également une estimation de la longueur totale du câble chauffant dans un circuit non coupé. Cette lecture doit être relevée au niveau de la bride d'alimentation et ne fonctionne que lorsque le câble chauffant a réussi le test de résistance de l'isolation (RI). Cette information est utilisée pour calculer la sortie du câble chauffant par pied linéaire ou pour déterminer si la longueur maximale a été dépassée.

Consignez la lecture de capacité à partir d'une extrémité du câble chauffant. La lecture de capacité doit être mesurée entre les deux fils omnibus torsadés ensemble (fil positif) et la tresse (fil négatif).

Multipliez la capacité mesurée par le facteur de capacité du câble chauffant tel que répertorié dans le tableau suivant.

#### Exemple :

20XTV2-CT	
Capacité consignée	= 16,2 nF
Facteur de capacité	= 10,1 pi/nF
Emplacement de la panne	= 16,2 nF x 10,1 ft/nF
	= 164 pi (50 m) à partir de l'emplacement de lecture

Comme alternative, les valeurs de capacité obtenues des extrémités avant et arrière peuvent être utilisées. Le ratio d'une valeur de capacité obtenue à partir d'une extrémité (A) divisé par la somme des deux A et B (A + B), puis multiplié par 100, détermine la distance à partir de la première extrémité, exprimée en pourcentage de longueur de câble chauffant.

# 9

## Procédures de test

### Facteurs de capacité du câble chauffant

Numéro de catalogue du câble	Facteur de capacité	Numéro de catalogue du câble	Facteur de capacité
3BTV1-CR	7.5	20XTV1-CT-T2	9.3
3BTV2-CT		20XTV2-CT-T2	10.1
3BTV1-CR		5KTV1-CT	10.8
3BTV2-CT		5KTV2-CT	11.1
5BTV1-CR	7.5	8KTV1-CT	10.3
5BTV2-CT		8KTV2-CT	10.5
5BTV1-CR		15KTV1-CT	9.7
5BTV2-CT		15KTV2-CT	9.9
8BTV1-CR	5.5	20KTV1-CT	9.3
8BTV2-CT		20KTV2-CT	10.1
8BTV1-CR		All VPL-CT	9.4
8BTV2-CT		3HTV1-CT	10.5
10BTV1-CR	5.5	3HTV2-CT	11.5
10BTV2-CT		5HTV1-CT	10.5
10BTV1-CR		5HTV2-CT	11.1
10BTV2-CT		8HTV1-CT	9.2
10QTVR1-CT	4.7	8HTV2-CT	11.1
10QTVR2-CT		10HTV1-CT	9.2
15QTVR2-CT		10HTV2-CT	10.5
15QTVR1-CT	3.3	12HTV1-CT	9.6
20QTVR1-CT		12HTV2-CT	10.3
20QTVR2-CT		15HTV1-CT	9.3
5XTV1-CT-T3	10.8	15HTV2-CT	9.8
5XTV2-CT-T3	11.1	20HTV1-CT	8.7
10XTV1-CT-T3	10.3	20HTV2-CT	9.7
10XTV2-CT-T3	10.7		
15XTV1-CT-T3	9.7		
15XTV2-CT-T3	9.9		

# 10

## Guide de dépannage

### Symptôme

Résistance de l'isolation faible ou irrégulière

### Causes probables

Entailles ou coupures dans le câble chauffant.

Court-circuit entre la tresse et le noyau du câble chauffant ou entre la tresse et le tuyau.

Arc électrique créé par l'isolation du câble chauffant endommagé.

Présence de l'humidité dans les composants.

Fils d'essai touchant la boîte de jonction.

Une température élevée du tuyau peut induire des faibles valeurs de résistance de l'isolation (RI).

### Tests de référence :

### Symptôme

Déclenchements des disjoncteurs

### Causes probables

Sous-capacité des disjoncteurs.

Démarrage à une température trop basse.  
Court-circuit au niveau des connexions et des épissures.

Les dommages physiques au câble chauffant provoquent un court-circuit direct.

Les fils omnibus sont raccordés à l'extrémité.

Une entaille ou coupure existe dans le câble chauffant ou les fils d'alimentation en énergie avec une présence d'humidité ou de l'humidité dans les raccordements.

La protection contre le court-circuit à la terre (GFPD) est sous-dimensionnée (5 mA utilisés au lieu de 30 mA) ou mal câblée.

## Mesures correctives

---

Vérifiez l'alimentation, l'épissure, le té et les raccords d'extrémité pour détecter les éventuelles coupures, distances de dénudage inadéquates et traces d'humidité. Si le câble chauffant n'est pas encore isolé, inspectez visuellement toute la longueur pour détecter les éventuels dommages, en particulier au niveau des coudes, des brides et autour des soupapes. Si le système est isolé, débranchez la section du câble chauffant entre les trousseaux d'alimentation, les épissures, etc., et effectuez un nouveau test pour isoler la section endommagée.

Remplacez les sections endommagées du câbles chauffant et dénudez toute connexion inappropriée ou endommagée.

Si l'humidité est présente, séchez les connexions et retestez. Assurez-vous que toutes les entrées de la conduite sont scellées et que les condensats présents dans la conduite ne peuvent pénétrer dans les boîtes de connexion électrique. Si le noyau du câble chauffant et les fils omnibus sont exposés à de grandes quantités d'eau, remplacez le câble chauffant. (Le séchage du câble chauffant n'est pas suffisant, car sa sortie de puissance peut être sensiblement réduite.)

Dégagez les fils d'essai de la boîte de jonction et redémarrez.

Retestez à température ambiante, au besoin.

## Test de résistance de l'isolation, inspection visuelle

### Mesures correctives

---

Revérifiez la conception en matière de température de démarrage et de charge en courant. Ne dépassez pas la longueur maximale du circuit pour le câble chauffant utilisé. Vérifiez si le dimensionnement du câble d'alimentation existant est compatible avec le disjoncteur. Remplacez le disjoncteur s'il est défectueux ou mal dimensionné. Inspectez visuellement les brides d'alimentation, les épissures et les joints d'extrémité pour vous assurer que l'installation est appropriée; corrigez au besoin..

Vérifiez s'il y a des indications visuelles de dommages autour des vannes, des pompes et des zones où des travaux d'entretien ont peut être été effectués. Recherchez une gaine d'isolation écrasée ou endommagée le long du tuyau. Remplacez les sections endommagées du câble chauffant.

Vérifiez le joint d'extrémité pour vous assurer que les fils omnibus sont correctement terminés selon les instructions d'installation. Si un court-circuit parfait est constaté, le câble chauffant peut avoir été endommagé de façon permanente par un courant excessif et peut avoir besoin d'être remplacé.

Remplacez le câble chauffant, au besoin. Séchez et rescellez les connexions et les épissures. À l'aide d'un mégohmmètre, retestez la résistance de l'isolation.

Remplacez la protection contre le court-circuit à la terre (GFPD) sous-dimensionnée par une autre de 30 mA. Vérifiez les instructions de câblage du GFPD.

# 10

## Guide de dépannage

### Symptôme

### Causes probables

**Tests de référence :**

### Symptôme

### Causes probables

Température du tuyau basse

Isolation humide ou manquante.

Un câble chauffant insuffisant a été utilisé sur les soupapes, les supports et d'autres dissipateurs de chaleur.

Thermostat réglé de manière incorrecte.

Mauvaise conception thermique utilisée.

Tension inappropriée appliquée.

Thermocouple pas en contact avec le tuyau.

**Tests de référence :**

### Symptôme

### Causes probables

Peu ou pas de sortie de puissance

Basse tension d'entrée ou aucune tension d'entrée appliquée.

Le circuit est plus court que l'illustration de la conception, en raison d'épissures ou de tés non raccordés ou de câble chauffant qui a été coupé.

Mauvais raccordement du composant provoquant une connexion à résistance élevée.

Thermostat de régulation câblé en position normalement ouverte.

Tuyau à une température élevée.

Le câble chauffant a été exposé à une température ou à une humidité trop élevée ou de manière excessive aux produits chimiques.

**Tests de référence :**

## Mesures correctives

---

### Test de résistance de l'isolation, test de localisation de la panne et inspection visuelle

## Mesures correctives

---

Retirez l'isolation humide, remplacez-la par une isolation sèche et fixez-la à l'aide d'une étanchéité appropriée.

Installez une épissure dans le câble chauffant supplémentaire mais ne dépassez pas la longueur maximale du circuit.

Rebranchez le thermostat.

Communiquez avec le représentant de nVent pour confirmer la conception et les modifications, conformément aux recommandations.

Réinstallez le thermocouple sur le tuyau.

### Vérification de l'alimentation électrique, inspection visuelle

## Mesures correctives

---

Réparez les conduites d'alimentation électrique et l'équipement.

Vérifiez l'acheminement et la longueur du câble chauffant (utilisez les dessins de « recolement » pour référencer la disposition réelle du tuyau).

Raccordez toutes les épissures et tous les tés. Localisez et remplacez tout câble chauffant endommagé. Revérifiez ensuite la sortie de puissance.

Vérifiez les connexions de câblage pour déceler tout éventuel desserrement et recâblez au besoin.

Recâblez le thermostat en position normalement fermée.

Vérifiez la température du tuyau. Vérifiez la sélection du dispositif de chauffage. Vérifiez la sortie de puissance du câble chauffant en comparant la valeur de conception à la valeur réelle. Réduisez si possible la température du tuyau ou communiquez avec votre représentant nVent pour confirmer la conception.

Remplacez le câble chauffant. Vérifiez la température du tuyau. Vérifiez la sortie de puissance du câble chauffant.

### Vérification de l'alimentation électrique, test de localisation de la panne et inspection visuelle

# 11

## Dossiers d'installation et d'inspection

### Dossier d'installation et d'inspection du système de traçage électrique de nVent

Installation

Numéro de circuit

Type de câble chauffant

Longueur du circuit

Commission

Date d'inspection :			
<b>Inspection visuelle</b>			
Inspection visuelle dans les boîtes de connexion pour détecter toute trace de surchauffe, de corrosion, d'humidité, de connexions desserrées et d'autres problèmes.			
Raccordement électrique approprié, mise à la terre et fils omnibus isolés sur toute la longueur.			
Isolation thermique humide ou endommagée; gaine ou étanchéité endommagée, manquante, fissurée; fissures dans le calfeutrage.			
Joints d'extrémité, épissures et tés couverts, correctement étiquetés sur une gaine d'isolation.			
Système de régulation et de surveillance vérifié pour détecter toute trace d'humidité et de corrosion, pour assurer le respect de la valeur de consigne, le fonctionnement du commutateur, pour détecter un éventuel dégât capillaire et pour garantir la protection.			
<b>Test de résistance de l'isolation (mégohmmètre)</b>		<b>Ohms</b>	
Test A	500 V c.c.		
(fil omnibus vers la tresse)	1000 V c.c.		
	2500 V c.c.		
Test B	500 V c.c.		
(tresse vers le tuyau)	1000 V c.c.		
	2500 V c.c.		
<b>Vérification de l'alimentation électrique</b>			
Tension du circuit			
Panneau	V c.a.		
Extrémité du circuit*	(V c.a.)		
Intensité du circuit après 10 min	(Intensité)		
Température du tuyau	(°F)		
Puissance = Tension x intensité/pi	(watts/pi)		

\* Mise en service uniquement



# 11

## Dossiers d'installation et d'inspection

### Système de traçage électrique de nVent Dossier d'installation et d'inspection

Installation

Numéro de circuit

Type de câble chauffant

Longueur du circuit

Commission

Date d'inspection :

Inspection visuelle

Inspection visuelle dans les boîtes de connexion pour détecter toute trace de surchauffe, de corrosion, d'humidité, de connexions desserrées et d'autres problèmes.

Raccordement électrique approprié, mise à la terre et fils omnibus isolés sur toute la longueur.

Isolation thermique humide ou endommagée; gaine ou étanchéité endommagée, manquante, fissurée; fissures dans le calfeutrage.

Joints d'extrémité, épissures et tés couverts, correctement étiquetés sur une gaine d'isolation.

Système de régulation et de surveillance vérifié pour détecter toute trace d'humidité et de corrosion, pour assurer le respect de la valeur de consigne, le fonctionnement du commutateur, pour détecter un éventuel dégât capillaire et pour garantir la protection.

Test de résistance de l'isolation (mégohmmètre)

Ohms

Test A 500 V c.c.

(fil omnibus vers la tresse) 1000 V c.c.

2500 V c.c.

Test B 500 V c.c.

(tresse vers le tuyau) 1000 V c.c.

2500 V c.c.

Vérification de l'alimentation électrique

Tension du circuit

Panneau (V c.a.)

Extrémité du circuit\* (V c.a.)

Intensité du circuit après 10 min (Intensité)

Température du tuyau (°F)

Puissance = Tension x intensité/pi (watts/pi)

\* Mise en service uniquement



# 11

## Dossiers d'installation et d'inspection

### Dossier d'installation exigé par la Factory Mutual (FM) [Mutuelle des manufacturiers] pour les zones dangereuses de Classe I, Division 1

Pour terminer le processus d'homologation de FM, ce formulaire rempli doit être retourné au centre de service client de nVent (télécopieur (800) 527-5703)

Nom de l'entreprise \_\_\_\_\_

Numéro ID de la commande \_\_\_\_\_

Zone \_\_\_\_\_

Temp. d'auto-inflammation (AIT) : \_\_\_\_\_

#### Circuit du dispositif de chauffage

Type de dispositif de chauffage : \_\_\_\_\_

Tension d'alimentation : \_\_\_\_\_

Temp. maximale du tuyau : \_\_\_\_\_

#### Composants

Bride d'alimentation \_\_\_\_\_

Té \_\_\_\_\_

#### Dispositif de protection contre les fuites

Marque et modèle : \_\_\_\_\_

#### Directives d'installation

Composants adéquats conformément aux spécifications du fabricant : \_\_\_\_\_

Raccords à joint ouverts et inspectés (correctement coulé) : \_\_\_\_\_

Dispositif contre la perte à la terre testé : \_\_\_\_\_

#### Test de résistance de l'isolation

Utilisez une tension de 2 500 V c.c. pour les câbles autorégulants et à limitation de puissance

Instrument utilisé : \_\_\_\_\_

#### Tel que mesuré sur le tuyau avant l'installation de l'isolation\*

Résistance de l'isolation entre le conducteur et la tresse (Test A) \_\_\_\_\_

Résistance de l'isolation entre la tresse et le tuyau (Test B) \_\_\_\_\_

#### Tel que mesuré après l'installation du tuyau\*

Résistance de l'isolation entre le conducteur et la tresse (Test A) \_\_\_\_\_

Résistance de l'isolation entre la tresse et le tuyau (Test B) \_\_\_\_\_

\*La résistance minimale de l'isolation doit être de 1 000 MΩ

#### Circuit prêt à être mis en service

Préparé par \_\_\_\_\_

Approuvé par \_\_\_\_\_

---

Numéro du bon de commande \_\_\_\_\_

Dessins de référence \_\_\_\_\_

Classification du groupe : \_\_\_\_\_

Longueur du circuit : \_\_\_\_\_

ID de température (cote T) \_\_\_\_\_

Épissure : \_\_\_\_\_

Joint d'extrémité : \_\_\_\_\_

Niveau de déclenchement du périphérique : \_\_\_\_\_

Date d'étalonnage :

**Valeur de test**

**Date**

**Initiales**

**Valeur de test**

**Date**

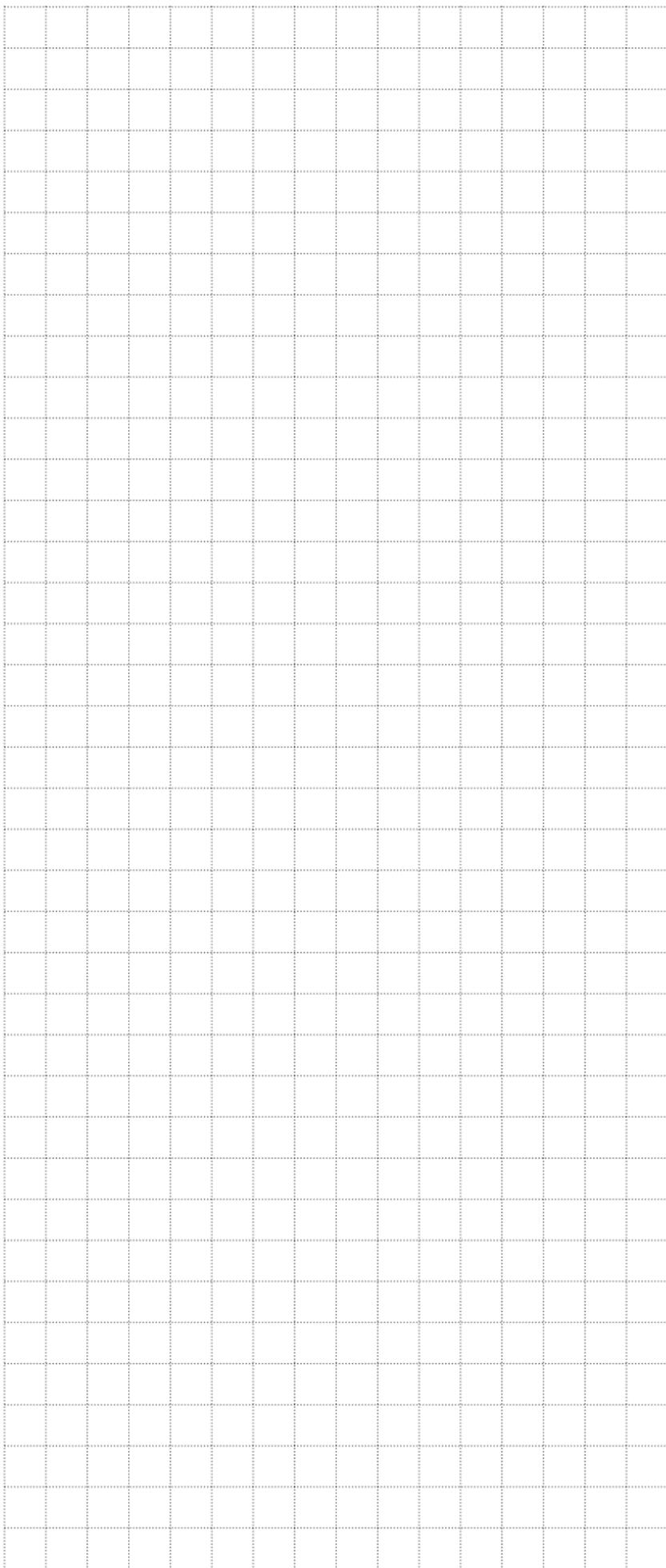
**Initiales**

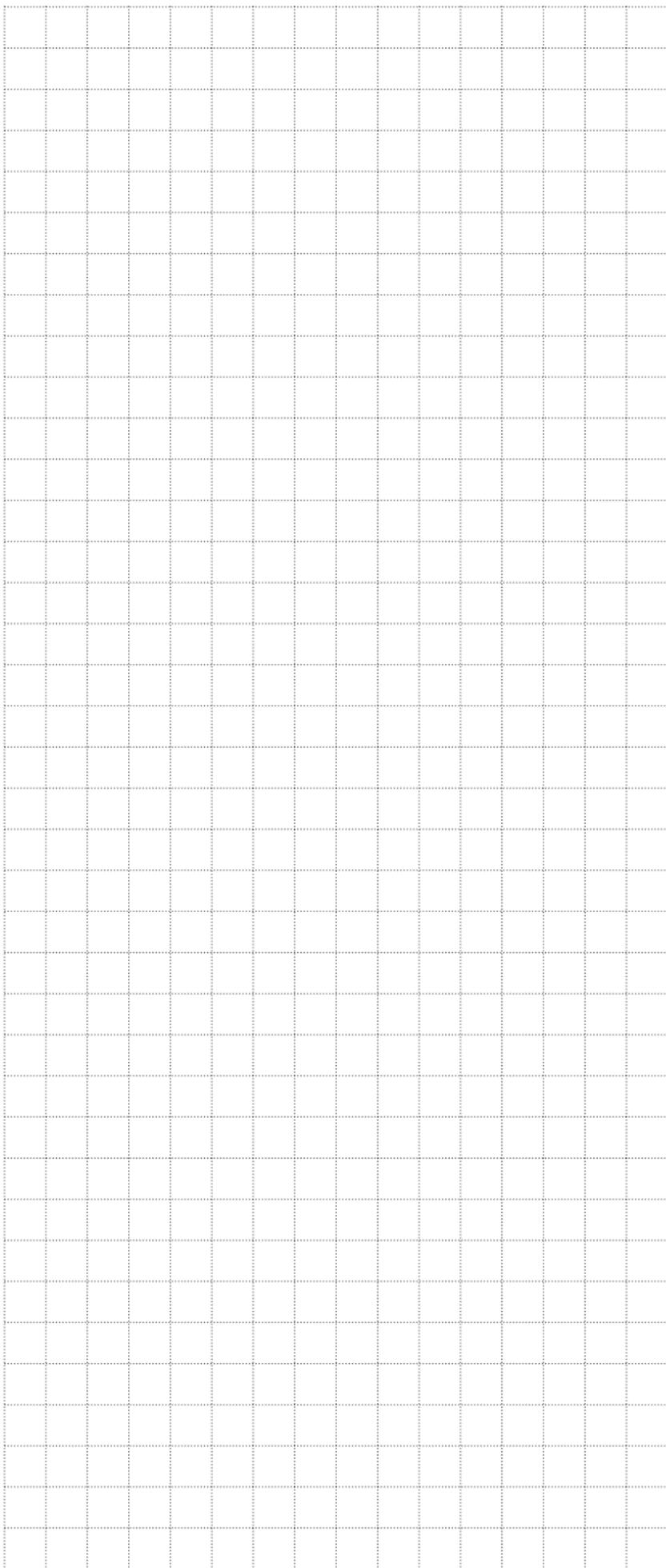
Entreprise

Date

Entreprise

Date





**Amérique Du Nord**

Tel +1.800.545.6258  
Fax +1.800.527.5703  
thermal.info@nVent.com

**Asie-Pacifique**

Tel +86.21.2412.1688  
Fax +86.21.5426.3167  
cn.thermal.info@nVent.com

**Europe, Moyen Orient, Afrique**

Tel +32.16.213.511  
Fax +32.16.213.604  
thermal.info@nVent.com

**Amérique latine**

Tel +1.713.868.4800  
Fax +1.713.868.2333  
thermal.info@nVent.com



[nVent.com/RAYCHEM](https://www.nVent.com/RAYCHEM)

©2021 nVent. Toutes les marques et tous les logos nVent sont la propriété de nVent Services GmbH ou de ses sociétés affiliées, ou sont concédés sous licence par nVent Services GmbH ou ses sociétés affiliées. Toutes les autres marques de commerce sont la propriété de leurs propriétaires respectifs. nVent se réserve le droit de modifier des spécifications sans préavis.

RAYCHEM-IM-H57274-SelfRegPowerHeatTracing-CF-2112