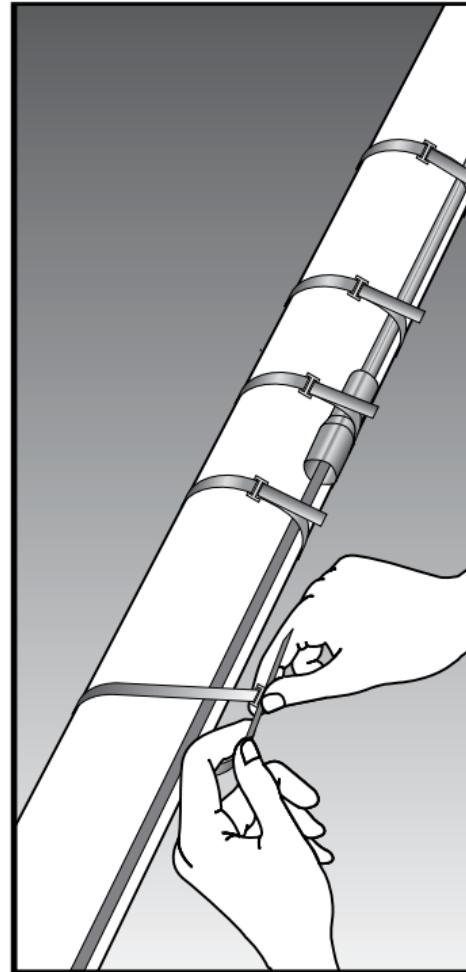


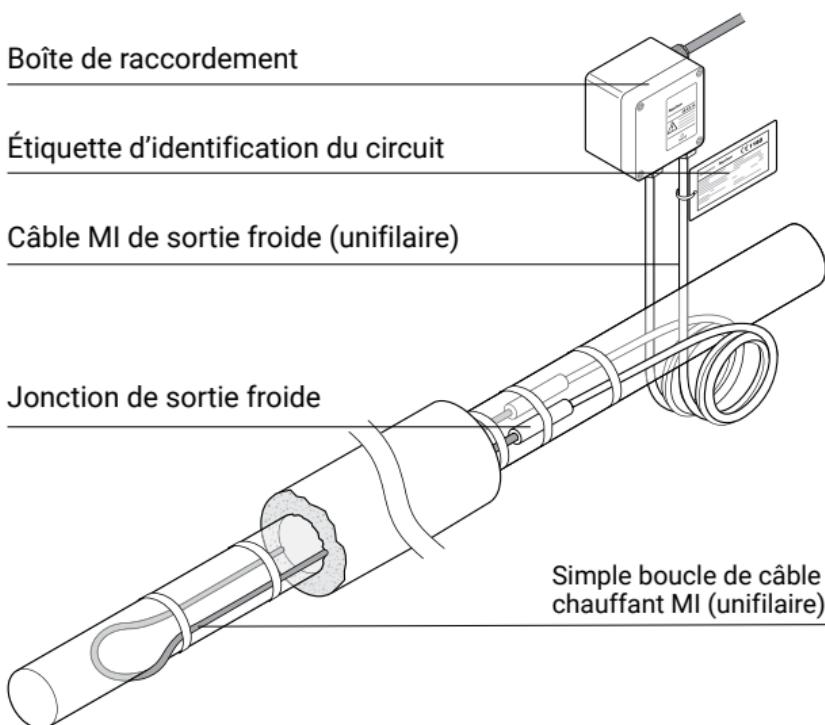
## Guide D'installation, D'entretien Et D'utilisation

Systèmes De Traçage Série À Isolant  
Minéral (Mi)

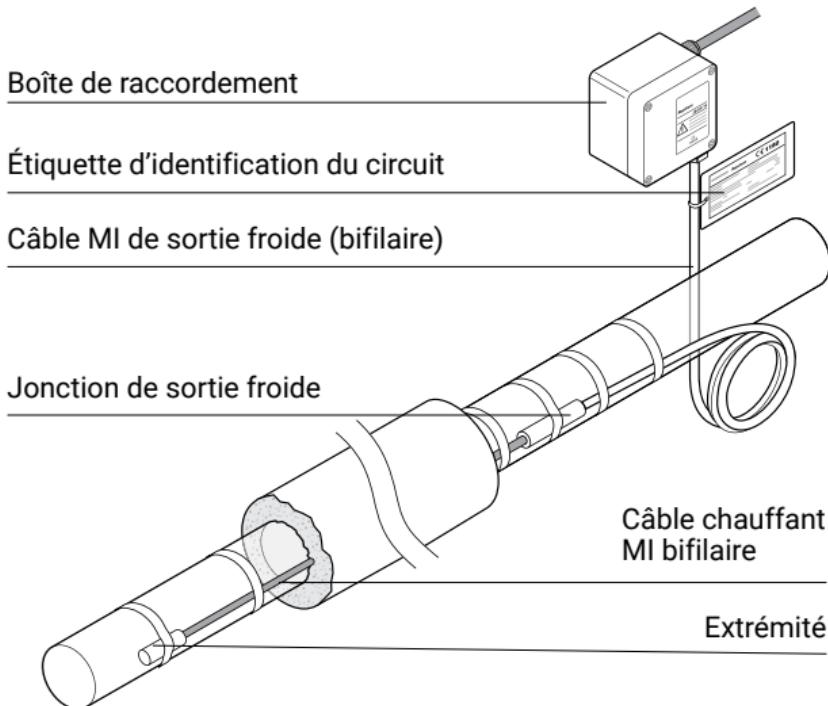


<b>1</b>	<b>Généralités</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Choix du câble chauffant et stockage</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Installation du câble chauffant</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Sélection et installation des composants</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Régulation et limitation de température</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>Calorifugeage et marquage</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Alimentation et protection électrique</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Essais du système de traçage</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Fonctionnement, entretien et réparation</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Recherche des défauts</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>Rapport d'installation</b>	<b>35</b>

## Configuration type pour les systèmes à câbles chauffants MI (unifilaire)



## Configuration type pour les systèmes à câbles chauffants MI (bifilaire)



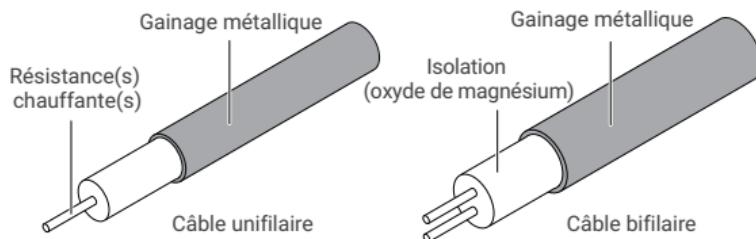
# 1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

## Utilisation du manuel

Ce guide est conçu uniquement pour l'installation et l'entretien des câbles chauffants nVent à résistance série et à isolant minéral (MI), sur tuyauteries et réservoirs calorifugés. Il concerne plus particulièrement les câbles chauffants série à isolant minéral (MI) la particularité d'avoir une puissance variant en fonction des paramètres d'étude, notamment en fonction de la longueur et de la tension. Ce manuel fournit des informations générales et offre un aperçu des installations et applications de câbles MI les plus répandues. Les informations données dans le cadre de projets spécifiques prévalent toujours sur le présent manuel. En cas de problème, contactez votre représentant nVent.

nVent propose deux structures de câble différentes destinées au traçage électrique : les câbles unifilaires, généralement installés en boucle et les câbles bifilaires, généralement installés en « aller simple ».

**Figure 1 : Structure type de câble**

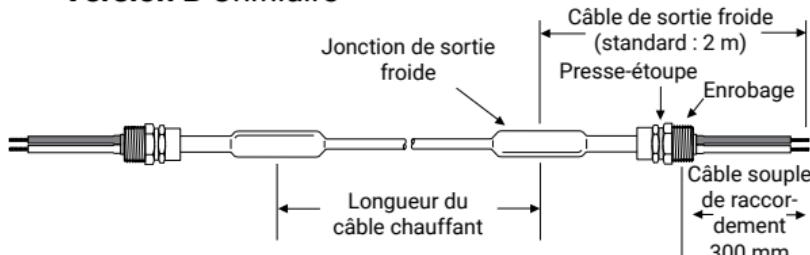


## Plusieurs types de câbles chauffants MI sont disponibles en vrac :

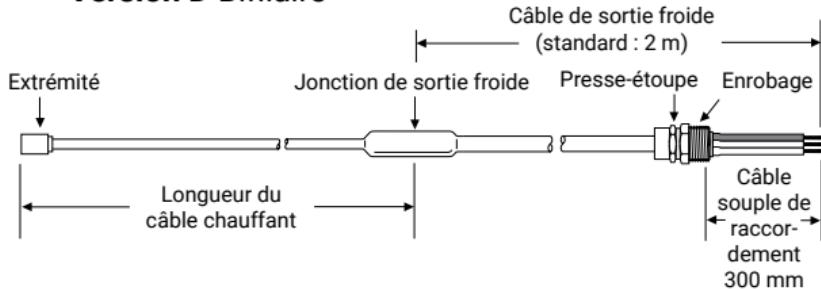
- HCC/HCH : câbles chauffants MI à gaine cuivre
- HDF/HDC : câbles chauffants MI à gaine cupronickel
- HSQ : câbles chauffants MI à gaine en acier inoxydable
- HAX : câbles chauffants MI à gaine en alliage 825
- HIQ : câbles chauffants MI à gaine Inconel

**Figure 2 : Versions types d'éléments chauffants**

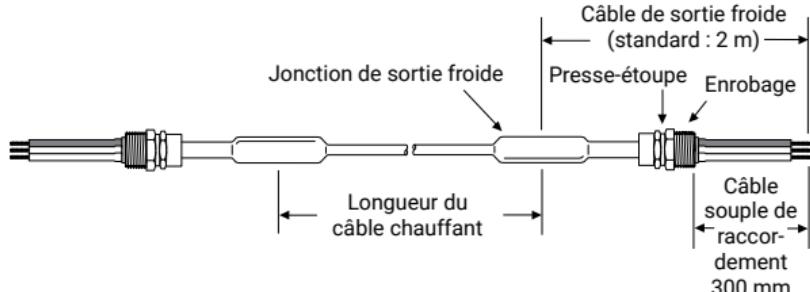
### Version B Unifilaire



## Version D Bifilaire



## Version E Bifilaire



Les jonctions peuvent être brasées ou soudées au laser. Pour de plus amples informations, consulter la documentation des produits nVent.

**Attention ! Ce manuel ne concerne que l'installation d'unités de traçage MI préfabriquées. Il ne couvre pas les méthodes de terminaison et la réparation des câbles chauffants, ces deux tâches doivent être réalisées par un professionnel expérimenté.**

Pour tout complément d'information, contactez votre représentant nVent.

**La garantie nVent est soumise au respect des instructions de ce guide. L'étude, l'installation, l'inspection, l'utilisation et l'entretien doivent être conformes aux normes IEC 60519, IEC 62086, EN 50019 et EN60079-7 (si applicables). Les réglementations locales et codes nationaux en vigueur pour les systèmes de traçage électriques doivent également être respectés. Les câbles sont conformes à la classe 2 de la norme IEC 60519-2.**

Le personnel impliqué dans l'installation, les essais et la maintenance des circuits de traçage électrique doit être spécialement formé à ces techniques et aux travaux électriques en général. Les travaux doivent être supervisés par des superviseurs possédant de l'expérience dans les applications de traçage.

**Zone d'utilisation – Zone ordinaire**  
HCC/HCH/ HDC/HDF/HSQ/HAx/HIQ

**Zone d'utilisation - Zone explosive (zone 1 et zone 2)**  
Conditions de sécurité particulières pour usages en zones explosives : voir les certifications pour zones explosives

Certificat n°	Code
<b>HCC/HCH/ HDC/HDF/HSQ/HAx/HIQ (éléments chauffants)</b>	

Baseefa 02ATEX0046X

 II 2G Ex e II T\* (\* T1 to T6)

 II 2D Ex tD A 21 IP6X



TC RU C-BE.ИМ43.B.01571  
Ta -60°C...+56°C  
000 «ТехИмпорт»

1Ex e IIC T\* Gb X

Ex tb IIIC T\* Db X

\*: by design

**HCC/HCH/ HDC/HDF/HSQ/HAx/HIQ  
(câble vrac)**

Baseefa 02ATEX0045U

 II 2G Ex e II



TC RU C-BE.ИМ43.B.01571  
Ta -60°C...+56°C  
000 «ТехИмпорт»

1Ex e IIC T\* Gb X

Ex tb IIIC T\* Db X

\*: by design

**La référence des câbles chauffants MI suit la nomenclature suivante**

B/HSQ1M1000/43.0M/1217/230/2.0M/SC1H2.5/X/M20/EX							Zone d'utilisation : EX, ORD
							Dimension du presse-étoupe M20, M25, etc.
							Matériau de la jonction de sortie froide : X = acier inoxydable ; Y = laiton ; LW = soudage laser
							Dimensions sortie froide et type de gaine (voir page suivante)
							Longueur sortie froide : M désigne l'unité métrique (standard : 2 m)
							Câble chauffant : tension de service
							Câble chauffant : puissance totale en W
							Longueur de l'unité : M désigne l'unité métrique
							Référence câble chauffant
							Type d'élément chauffant : type B, D ou E

**La référence complète des unités de traçage MI doit être communiquée à la commande. Pour les zones explosives, renseigner la classification T et les données thermiques de l'application (température**

max. de gaine) pour garantir l'exactitude des données figurant sur les étiquettes renseignant la présence de zones explosibles apposées sur les systèmes de traçage. Avant l'installation, contrôler l'adaptabilité des câbles chauffants fournis à l'usage auquel ils se destinent. Toute modification des paramètres nécessite une nouvelle étude et doit être confirmée avant installation.

## 2 CHOIX DU CÂBLE CHAUFFANT ET STOCKAGE

Le choix du câble chauffant et des composants adaptés pour chaque application tiendra compte de la documentation produit correspondante et des principales propriétés des produits, résumées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1 : propriétés des unités de traçage MI**

Type de câble MI	HCC/ HCH	HDC/ HDF	HSQ
Nombre de conducteurs	1	1	1
Tension maximale (U <sub>0</sub> /U)	300 / 500 V		
Température maximale <sup>(1)</sup>			
Câble à terminaison brasée	200°C	400°C	450°C
Câble à terminaison soudée au laser	–	–	700°C
Classe de température	T6 – T3	T6 – T2	T6 – T1
Écartement minimum des câbles	25 mm		
Température minimum d'installation	–60°C		
Rayon de courbure minimum	6 x diamètre du câble		
Résistance chimique	Basse	Moyenne	Moyenne
Type de câble MI	HAx1N	HAx2N	HAx2M
Nombre de conducteurs	1	2	2
Tension maximale (U <sub>0</sub> /U)	600/600 V		300/300 V
Température maximale <sup>(1)</sup>			
Câble à terminaison brasée	550°C	550°C	550°C
Câble à terminaison soudée au laser	700°C	700°C	700°C
Classe de température	T6 – T1	T6 – T1	T6 – T1
Écartement minimum des câbles	25 mm		
Température minimum d'installation	–60°C		
Rayon de courbure minimum	6 x diamètre du câble		
Résistance chimique	Élevée	Élevée	Élevée

<sup>(1)</sup> La jonction de sortie froide peut imposer des températures limites pour l'élément chauffant inférieures aux températures limites du câble chauffant. Si la température d'exposition dépasse les valeurs reprises dans le tableau ci-dessus, contacter nVent pour obtenir les instructions d'installation de l'élément chauffant dans ces circonstances.

Pour des informations plus détaillées, consulter les fiches techniques de chaque produit ou contacter nVent. La puissance de sortie maximum du câble dépend directement de l'application et de la méthode de régulation utilisée. Pour connaître les limites réelles des câbles chauffants MI dans le cadre d'une application spécifique, utiliser un logiciel d'étude nVent (par ex. TraceCalc Pro). Pour plus de détails, contacter nVent.

S'assurer que la tension et la température du câble sont compatibles avec l'usage auquel il est destiné.

**La modification de paramètres tels que la tension ou la longueur du câble entraîne automatiquement une variation de la puissance et de la température maximale de la gaine, nécessitant une nouvelle étude du système.**

**Pour prévenir les risques d'incendie et d'explosion en zone explosive, vérifier que la température maximale de la gaine du câble chauffant est inférieure au point d'inflammation des gaz éventuellement présents. Pour plus d'informations, voir la documentation (par ex. rapports TraceCalc Pro).**

Pour évaluer la résistance chimique des câbles chauffants MI (aspects corrosifs), consulter nos fiches produits ou contacter nVent. S'assurer que le câble à installer a bien été sélectionné en fonction des spécifications de l'étude technique pour chaque tuyau ou réservoir. Voir la documentation technique nVent pour choisir le câble chauffant adapté à l'environnement thermique, chimique, électrique et mécanique.

## **Stockage et transport**

- ▶ Entreposer et transporter le produit dans un endroit propre et sec
- ▶ Protéger le câble chauffant contre l'humidité et les dommages mécaniques.
- ▶ Un stockage à moins de 10°C peut engendrer de la condensation susceptible de réduire la résistance d'isolation.
- ▶ Après un stockage prolongé et avant toute installation, il est fortement recommandé de mesurer la résistance d'isolation des unités chauffantes MI. Voir également la section 8.

### 3 INSTALLATION DU CÂBLE CHAUFFANT

#### Avertissement

Comme pour tout équipement ou installation électrique opérant sous tension réseau, une installation incorrecte ou des dommages sur le câble ou sur ses composants entraînent un risque de pénétration d'humidité ou de contamination susceptible de provoquer un cheminement électrique, la formation d'arcs ou un incendie. Si un câble est endommagé et que la réparation sera effectuée sur site, toute extrémité de câble non raccordée et en contact direct avec le milieu environnant doit être isolée de manière adéquate.

#### 3.1 Vérifications avant installation

Vérification des recommandations d'étude :

- ▶ Vérifier que la documentation technique nécessaire à l'installation est disponible.
- ▶ Contrôler la présence d'instructions spéciales dans la documentation technique (par ex. pose d'un foil aluminium, utilisation de grillage métallique, fixations, etc.).
- ▶ Vérifier que les informations sur les zones explosives spécifiées dans la documentation technique sont compatibles avec la zone d'utilisation où le matériel sera installé.

Vérification du matériel reçu :

- ▶ Vérifier que le câble et les composants n'ont pas été endommagés lors du transport.
- ▶ S'assurer que la livraison est conforme à la commande et à l'étude technique en vérifiant le numéro de référence des câbles et des composants. La référence du câble et la zone explosive éventuellement applicable sont imprimées sur l'étiquette d'identification de chaque élément chauffant.
- ▶ Mesurer et noter la résistance électrique et la résistance d'isolement du câble. Comparer ces valeurs à celles des documents d'étude technique (voir section 8).

Vérification de l'équipement à tracer:

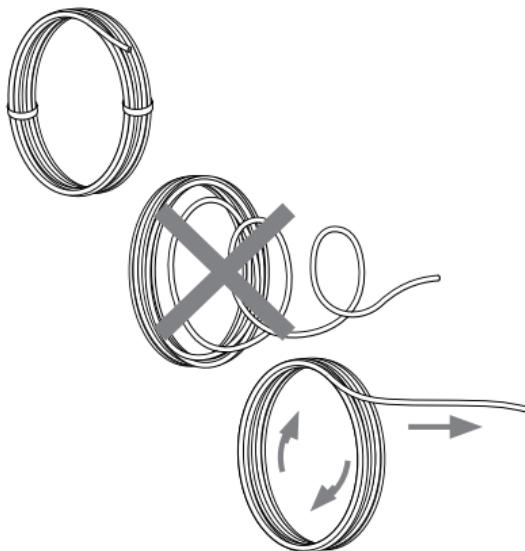
- ▶ Vérifier la référence, la longueur et le diamètre de la canalisation/du réservoir et les comparer aux données de l'étude technique. Contrôler également que les températures réelles et les propriétés de l'isolant thermique sont conformes à la documentation technique.

- ▶ Vérifier que la tuyauterie/le réservoir a été testé sous pression et que la peinture ou le revêtement de la tuyauterie est sec au toucher.
- ▶ Parcourir la tuyauterie en planifiant l'emplacement du câble chauffant, y compris le traçage des ponts thermiques tels que les vannes, brides, supports, purges, etc.
- ▶ S'assurer que la tuyauterie est exempte de bavures, surfaces rugueuses, arêtes vives, etc. susceptibles d'endommager le câble. Ébavurer ou recouvrir de couches de foil aluminium. À des températures de gaine élevées, utiliser un foil en acier inoxydable (par ex. HSQ ; HIQ ou HAx).
- ▶ La surface d'installation du système de traçage doit être relativement propre. Retirer les saletés et la rouille à l'aide d'une brosse métallique et les dépôts d'huile et de graisse au moyen d'un solvant approprié.

### 3.2 Déroulement et pose du câble chauffant

Conseils pour dérouler le câble chauffant :

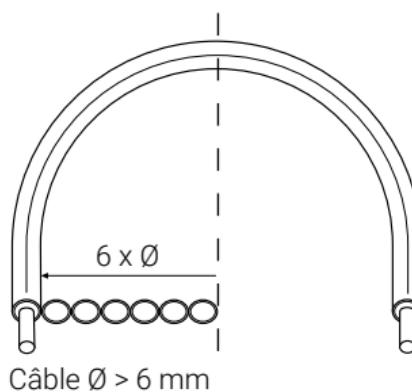
**Figure 3 : Importance du sens de déroulage du câble**



- ▶ Éviter toute torsion ou pincement du câble.
- ▶ En déroulant le câble, éviter :
  - ▷ les arêtes vives
  - ▷ une tension excessive
  - ▷ les vrillages et les écrasements
  - ▷ de marcher, rouler ou déposer toute charge dessus.
  - ▷ Tirant dans une spirale

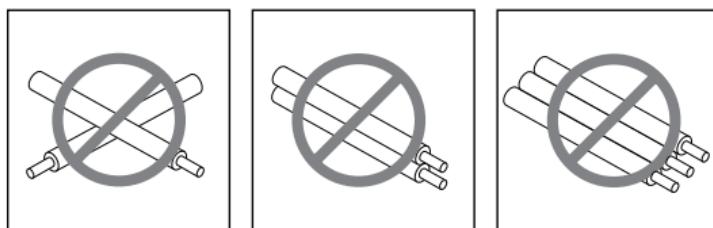
Veiller à respecter le rayon de courbure minimum du câble chauffant.

**Figure 4 : Rayon de courbure minimum des câbles chauffants MI**



- ▶ Éviter les courbures et redressements successifs du câble.
- ▶ Tirer le câble chauffant de façon lâche mais en restant près du tuyau pour éviter les interférences avec les supports ou équipements.
- ▶ Prévoir les longueurs de câble supplémentaires pour tracer les accessoires et les supports conformément à l'étude ou les documents techniques.
- ▶ Laisser une longueur de câble supplémentaire suffisante à l'emplacement des connexions, jonctions en ligne ou en T.
- ▶ Ne pas plier le câble à moins de 150 mm d'une connexion froide ou d'une extrémité.
- ▶ Les câbles chauffants MI ou autres éléments chauffants à puissance constante ne peuvent ni se croiser ni se chevaucher. Le vérifier à l'installation pour éviter tout risque de surchauffe et d'incendie.

**Figure 5 : Respecter un espacement minimum**



**L'écartement standard minimum en zones explosives est de 50 mm.** Cette distance doit être impérativement respectée à moins que la documentation technique ne spécifie le contraire.

## Longueurs additionnelles de câbles chauffants

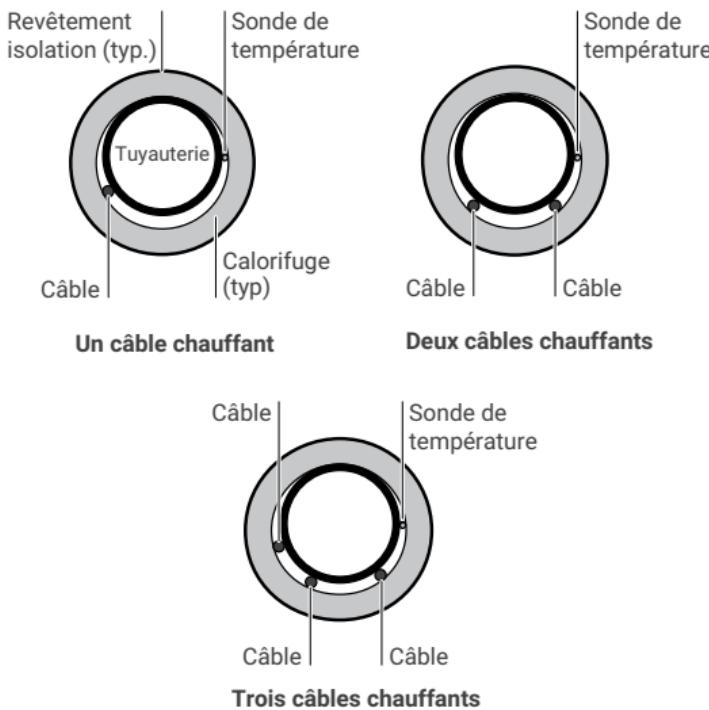
Toute partie d'un système de traçage augmentant la surface d'une tuyauterie ou d'un réservoir normalement isolé(e) (vannes ou brides, par ex.) de même que les ailettes métalliques qui dépassent du calorifugeage (supports, par ex.), augmente la déperdition thermique globale. Ces zones de pertes thermiques accrues nécessitent une compensation, soit en prévoyant des facteurs de sécurité supérieurs dans l'étude technique, soit en augmentant la longueur du câble. Les longueurs de câbles chauffants additionnelles sont indiquées dans le logiciel d'étude technique et dans la documentation.

Pour certaines applications, il peut s'avérer physiquement impossible d'installer directement la longueur de câble chauffant recommandée sur le raccord ou le support. Dans ce cas, installer le câble chauffant excédentaire le long du tuyau, de l'un ou l'autre côté du raccord ou du support, ou répartir le câble supplémentaire sur toute la longueur du circuit si une température locale inférieure est acceptable. Cette contrainte peut s'avérer difficile à réaliser dans le cas de tuyaux courts et/ou de passages de câble multiples. Si nécessaire, contacter nVent pour obtenir une assistance.

### 3.3 Fixation du câble chauffant

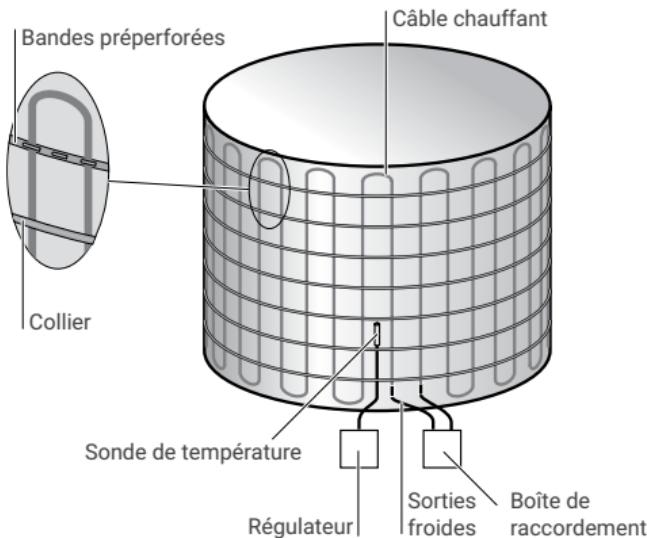
- ▶ Fixer le câble à l'aide de feuillards métalliques, de fils de ligature ou de tresses métalliques en respectant un écartement de 300 mm ou moins si cela s'avère nécessaire.
- ▶ Éviter d'utiliser des fils de ligature avec des câbles chauffants MI disposant d'une gaine moins solide (par ex. HC cuivre et HD cupronickel) car, à terme, ils risquent d'endommager la surface du câble. Ne pas serrer le fil de ligature et, si possible, utiliser des tresses métalliques.
- ▶ La jonction de sortie froide doit être fixée à l'aide de colliers métalliques placés à 150 mm de part et d'autre du joint.
- ▶ Le câble doit être installé et fixé de manière à pouvoir bouger lors des montées en température ; il ne doit toutefois pas pouvoir bouger librement sous son propre poids. D'autres types de fixations (par ex. bande en aluminium ou fibre de verre) peuvent être utilisés, pour autant que la documentation d'étude technique le spécifie.
- ▶ Plusieurs passages de câbles chauffants peuvent être posés en parallèle selon les besoins de l'étude technique.
- ▶ Pour les tuyaux horizontaux, poser le câble dans le quart inférieur conformément au schéma ci-dessous, et non pas sur le dessous du tuyau.

**Figure 6 : Disposition du câble sur le tuyau**

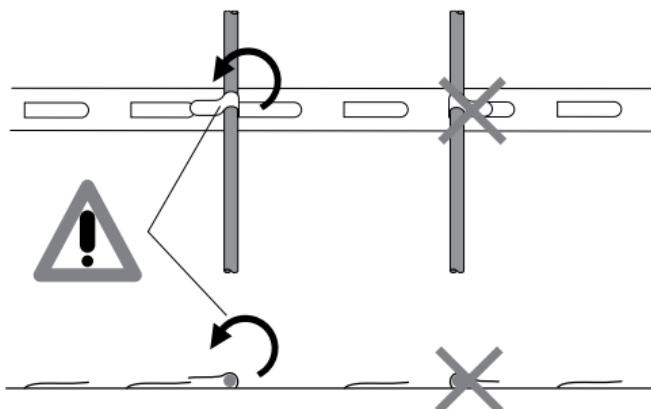


- ▶ Sur des tuyaux verticaux, poser les câbles chauffants de manière à ce qu'ils soient distribués uniformément sur la circonférence.
- ▶ Lire les documents d'étude technique, et plus particulièrement les informations relatives aux longueurs additionnelles de câble. Contrôler la position des boîtes de raccordement et régulateurs avant de fixer le câble de manière définitive.
- ▶ Vérifier dans la documentation technique si les câbles chauffants doivent ou non être recouverts d'un foil en aluminium ou en acier inoxydable avant d'appliquer le calorifuge.
- ▶ L'installation sur réservoir nécessite généralement des accessoires supplémentaires tels que des bandes en acier préperforées (voir ci-après) :

**Figure 7 : Disposition type d'un câble sur de grandes surfaces (réservoir)**



**Figure 8 : Dispositif de fixation : collier métallique préperforé**



- ▶ Éviter les arêtes vives et étanchéifier les entrées de sorties froides MI dans le calorifuge.

### 3.4 Matériaux des fixations

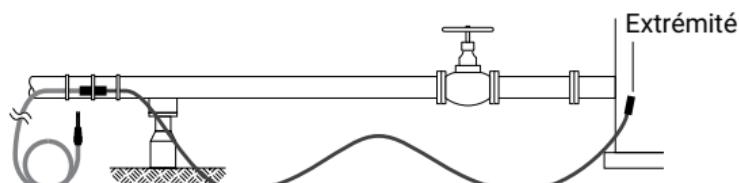
- ▶ Colliers de serrage en acier inoxydable pour tuyaux d'un diamètre maximum de 36" (par ex. PB 300).
- ▶ Feuillard en acier inoxydable (rouleau de 30 m) combinées à des boucles en acier inoxydable (une par fixation) (par ex. SNLS + SNLK).
- ▶ Les fils de ligature (par ex. RMI-TW) sont particulièrement appropriés pour les fixations sur surfaces irrégulières (par ex. pompes, vannes, etc.). Si possible, éviter d'utiliser des fils de ligature avec des câbles chauffants MI disposant d'une gaine moins solide (par ex. HC cuivre et HD cupronickel) car, à terme, ils risquent d'endommager la surface du câble. Préférer les tresses métalliques. Les fils de ligature peuvent être utilisés pour installer des câbles chauffants MI sur grillages mais veiller à ne pas les serrer et à prévoir l'espace suffisant pour que le câble chauffant MI puisse se dilater et se contracter librement.
- ▶ Collier métallique préperforé permettant un écartement fixe en cas de plusieurs passages de câbles (par ex. HARD-SPACER-SS-25MM-25M).
- ▶ Il existe différents types de filets métalliques à installer sur réservoirs, vannes ou pompes (par ex. filets de types FT-19 et FT-20).

### 3.5 Détails d'une installation type

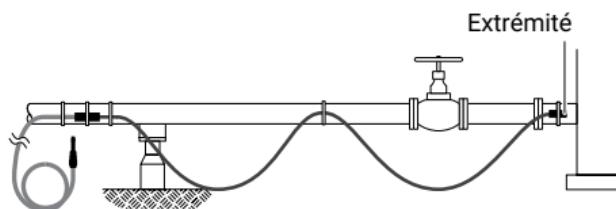
Les informations suivantes exposent certains principes relatifs à l'installation de câbles MI bifilaires. Les câbles unifilaires suivent le même principe mais dans une infrastructure en boucle. Veiller à ce que, dans les configurations unifilaires, les deux terminaisons aboutissent dans la même boîte d'alimentation.

- ▶ **Lorsque c'est possible, dérouler le câble chauffant et le poser à côté de la section de tuyau à tracer.** Pour les portions de câble à conducteur unique relativement court à installer en « épingle à cheveu », il peut être intéressant de dérouler le câble chauffant, lui faire faire une boucle puis le poser le long de la section de tuyau de manière à pouvoir installer simultanément les deux passages de câble.

**Figure 9 : Dérouler le câble chauffant**



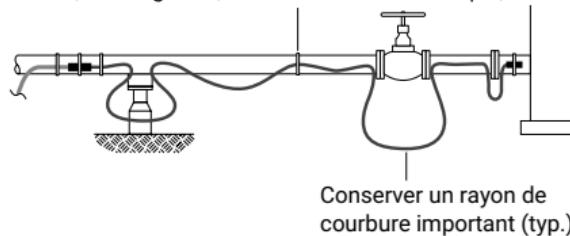
**Figure 10 : Fixation de la jonction de sortie froide et de l'extrémité**



- ▶ Fixer la jonction de sortie froide à l'extrémité du tuyau la plus proche du point d'alimentation et la deuxième extrémité du câble chauffant à l'autre extrémité du tuyau. Pour réduire la pression exercée sur la jonction de sortie froide, attacher le câble à l'aide de colliers de serrage/feuillards placés à une distance de 150 mm de part et d'autre de la jonction. Fixer la jonction au tuyau à l'aide d'un collier de serrage/feuillard (voir figure 10).
- ▶ Attacher le câble chauffant au niveau du point central du tuyau afin d'avoir un mou identique de chaque côté.
- ▶ Fixer les câbles chauffants au tuyau à l'aide de colliers de serrage, feuillards métalliques, fils de ligature ou tresses métalliques en respectant un écartement de 300 à 450 mm. Les fils de ligature doivent être serrés, sans pour autant couper ou entailler la gaine.  
**Éviter d'utiliser des fils de ligature avec des câbles chauffants MI disposant d'une gaine moins solide (par ex. HC cuivre et HD cupronickel) car, à terme, ils risquent d'endommager la surface du câble. Préférer les tresses métalliques.**

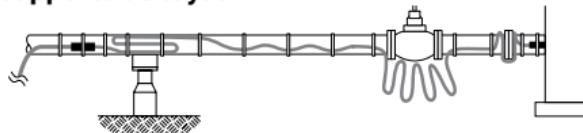
**Figure 11 : Longueurs additionnelles sur vannes, brides et supports de tuyau**

Collier de serrage en acier inoxydable, bande, fil de ligature, collier en tresse métallique, etc.



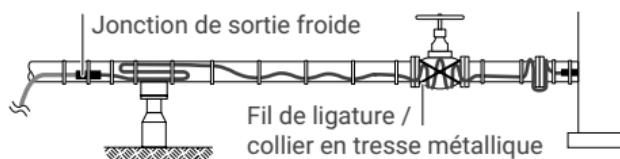
- ▶ Utiliser un fil de ligature ou un collier en tresse métallique pour fixer le câble sur des surfaces irrégulières telles que vannes ou supports de tuyau.

**Figure 12 : Installation du câble sur vannes et supports de tuyau**

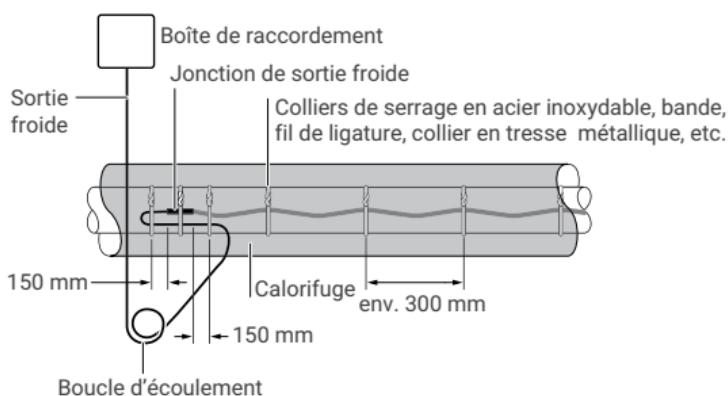


- ▶ Permettre au câble d'onduler le long du tuyau (voir figures 14 et 15). Cela permet au câble chauffant de se dilater et se contracter en cas de montée ou descente de température. Répartir la longueur de câble excédentaire dans les différentes courbures entre chaque support de tuyau.
- ▶ **\*Remarque : Ne pas utiliser la longueur de câble excédentaire à un seul endroit. La répartir équitablement le long du tuyau.**

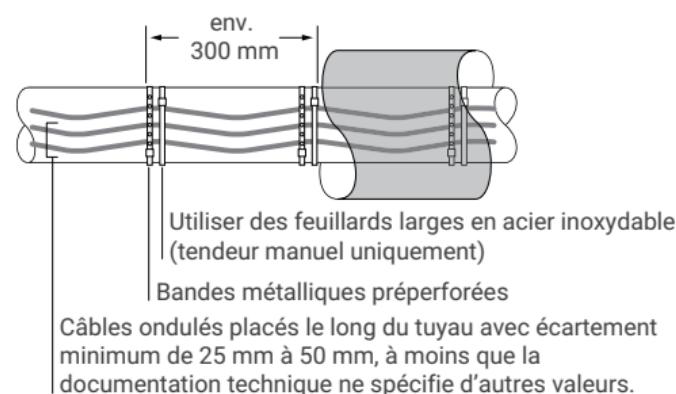
**Figure 13 : Installation du câble chauffant MI terminée**



**Figure 14 : Écartement entre les colliers de serrage**



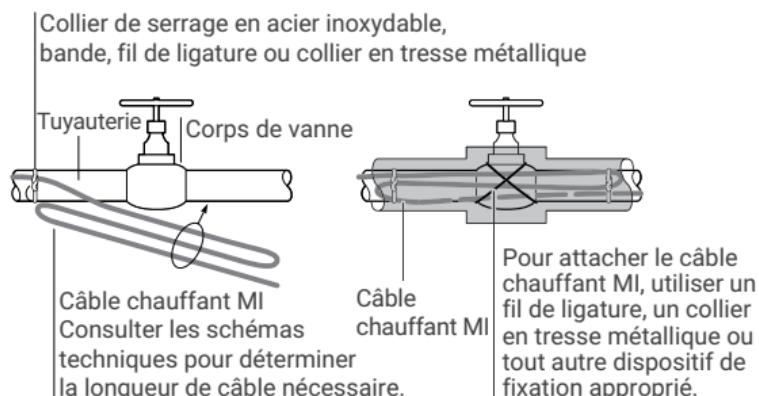
**Figure 15 : Fixation de plusieurs passages de câbles**



- ▶ **\*Remarque : Si plusieurs câbles chauffants sont nécessaires, une bande métallique préperforée peut faciliter l'installation et le respect des écartements.**

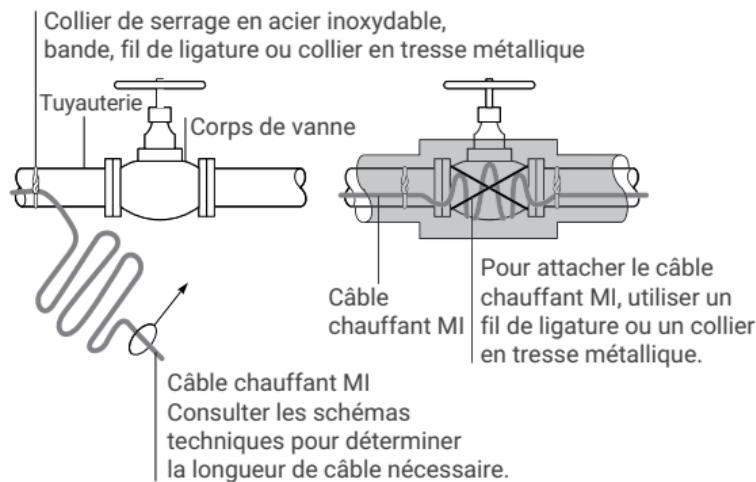
## Figure 16a : Vannes

### Pour les vannes de 90 mm de diamètre ou moins



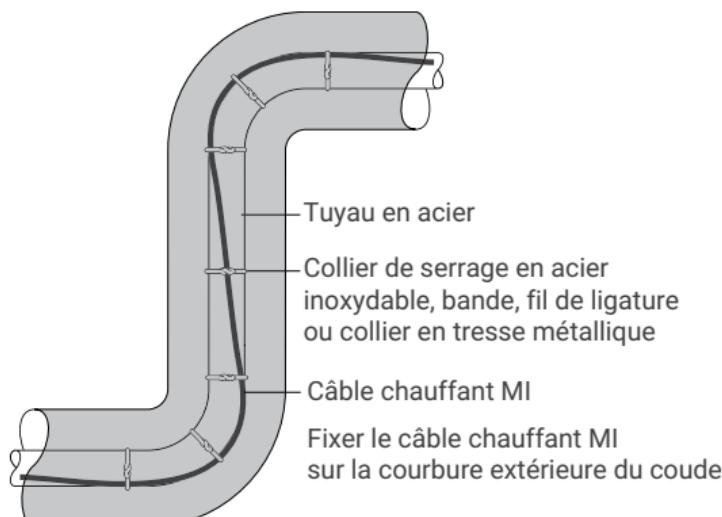
## Figure 16b : Vannes

### Pour les vannes de 90 mm de diamètre ou plus

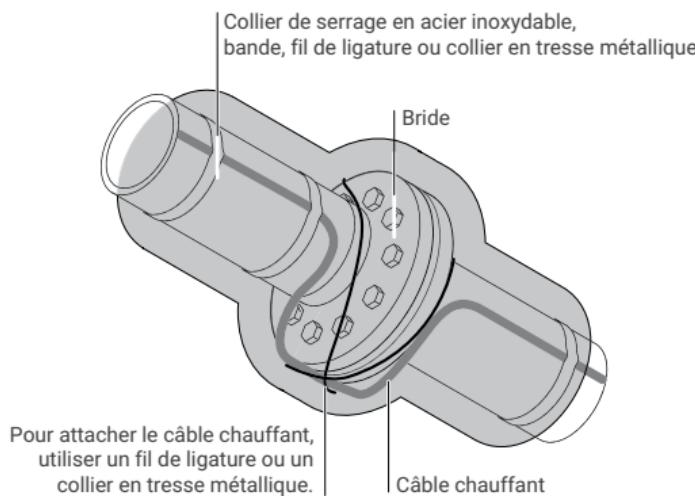


- L'écartement minimum doit être respecté à moins que la documentation technique ne spécifie explicitement d'autres valeurs (voir figure 5, page 11).

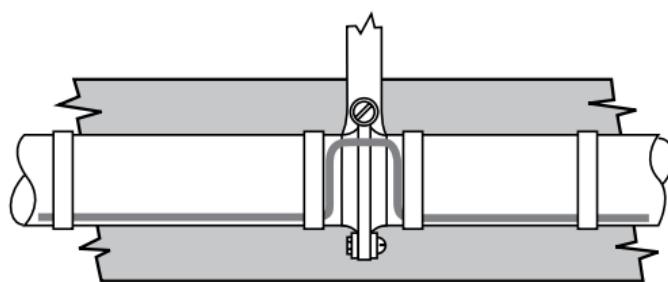
**Figure 17 : Installation dans un coude à 90°**



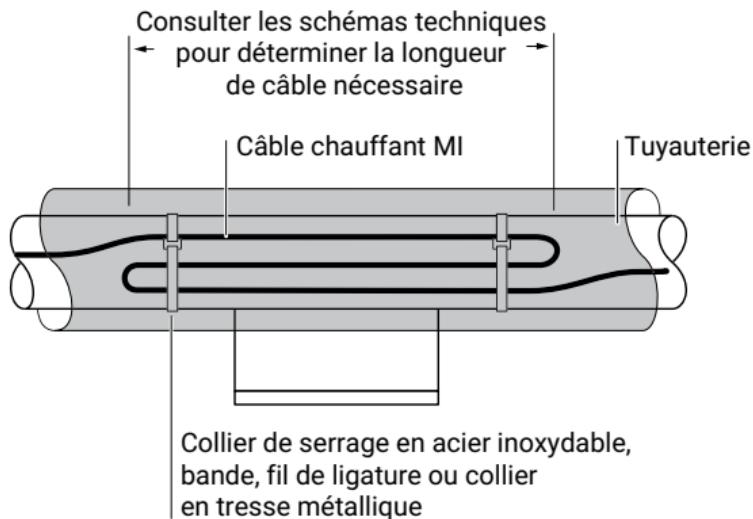
**Figure 18 : Brides**



**Figure 19 : Pose au niveau des brides et colliers**

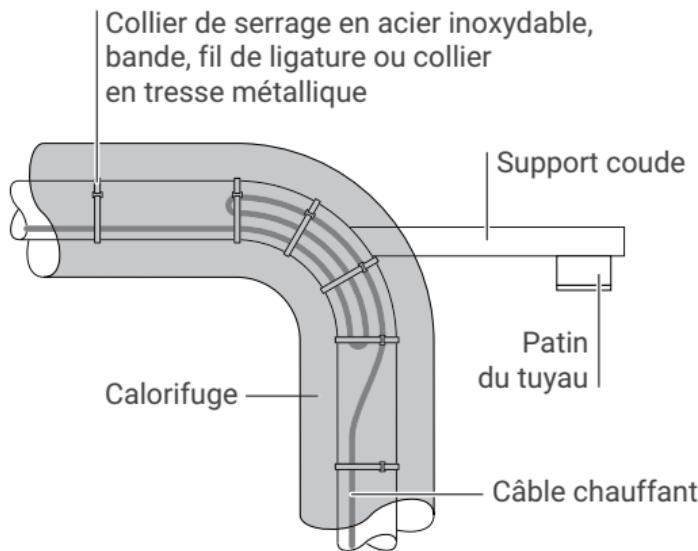


**Figure 20 : Support patin et à brides**



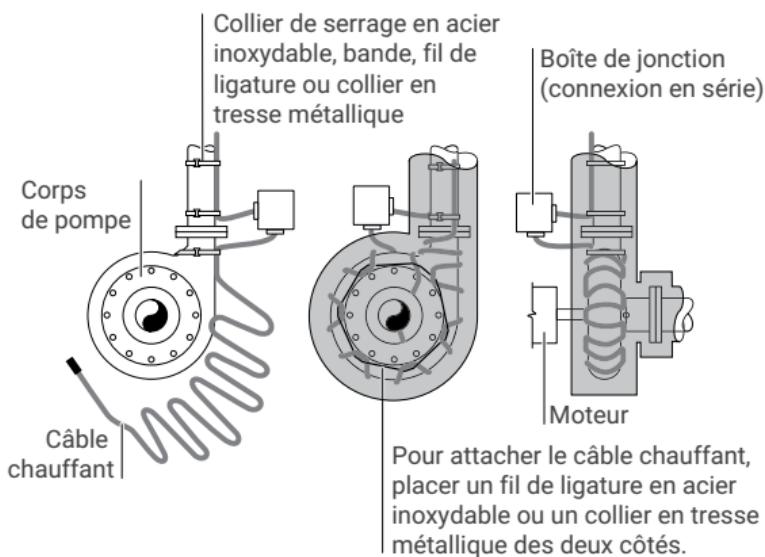
► L'écartement minimum doit être respecté à moins que la documentation technique ne spécifie explicitement d'autres valeurs (voir figure 5, page 11).

**Figure 21 : Supports coudes**



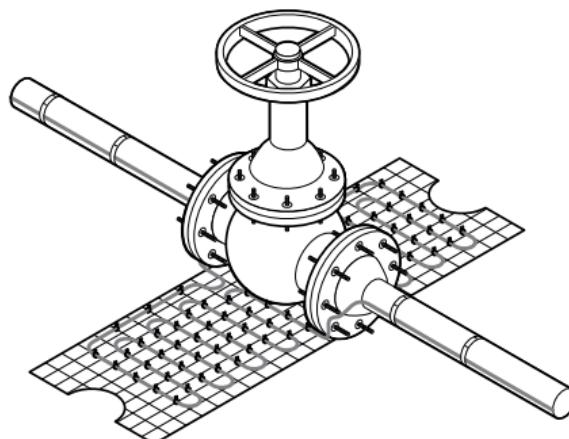
- ▶ L'écartement minimum doit être respecté à moins que la documentation technique ne spécifie explicitement d'autres valeurs (voir figure 5, page 11).
- ▶ Consulter les schémas pour le calorifuge du support coude.
- ▶ Les pompes doivent disposer de leur propre câble chauffant, indépendant du boîtier de raccordement.

**Figure 22 : Pompes**



- ▶ L'écartement minimum doit être respecté à moins que la documentation technique ne spécifie explicitement d'autres valeurs (voir figure 5, page 11).
- ▶ Afin d'empêcher le câble chauffant de se coincer, le couvrir d'un foil métallique ou d'un dispositif similaire avant d'appliquer le calorifuge.
- ▶ **Remarque générale :**  
Tracer les accessoires de la manière indiquée pour faciliter l'entretien. Des grillages peuvent également être utilisés.

**Figure 23 : Câble fixé sur grillage**



- ▶ Consulter les spécifications de l'étude technique pour le traçage des accessoires et des supports.
- ▶ Respecter le rayon de courbure minimum du câble (voir tableau 1).
- ▶ L'écartement minimum doit être respecté à moins que la documentation technique ne spécifie explicitement d'autres valeurs (voir figure 5, page 11).
- ▶ Une fois le câble installé sur le treillis, plaquer fermement ce dernier contre le corps de la vanne afin d'optimiser le contact entre le câble et le corps de la vanne.

### **3.6 Longueurs additionnelles de câble chauffant**

Toute partie d'un système de traçage augmentant la surface d'une tuyauterie ou d'un réservoir isolé, de même que les ailettes métalliques qui dépassent du calorifugeage (par ex. les supports), augmente la perte thermique globale. Ces zones de pertes thermiques accrues nécessitent une compensation, soit en prévoyant des facteurs de sécurité supérieurs dans l'étude technique, soit en augmentant la longueur du câble. Dans ce cas, prévoir une longueur de câble supplémentaire suffisante (« boucle de maintenance ») pour permettre le démontage des instruments, vannes, etc.

Pour plus d'informations sur les longueurs additionnelles, voir les spécifications techniques nVent (par ex. les rapports TraceCalc Pro).

## 4 SÉLECTION ET INSTALLATION DES COMPOSANTS

### 4.1 Remarques générales

Utiliser l'étude technique pour choisir les composants requis. Les composants nVent doivent être utilisés afin de satisfaire aux normes en vigueur et bénéficier des conditions de garantie offertes par nVent.

### 4.2 Conseils pour l'installation des composants

- ▶ Pour les segments horizontaux de tuyauterie, installer de préférence les boîtes de raccordement en dessous du tuyau.
- ▶ Installer les boîtes de raccordement de manière à ce qu'elles soient facilement accessibles et à l'abri des chocs.
- ▶ Dans la mesure du possible, installer les boîtes de raccordement de manière à ce que les entrées du câble d'alimentation et du câble chauffant soient dirigées vers le bas, pour éviter la pénétration d'eau sous le calorifuge.
- ▶ S'assurer que les presse-étoupes de la boîte de raccordement et les bouchons sont du modèle approprié et qu'ils sont fermement serrés.
- ▶ Disposer le câble chauffant de manière à ce qu'il soit le plus protégé possible contre les agressions mécaniques entre l'endroit où il sort du calorifuge et la boîte de raccordement.
- ▶ Ne pas tendre le câble aux entrées/sorties des boîtes de raccordement et entrées de calorifuge.
- ▶ Pour éviter les dommages d'origine mécanique, vérifier que le câble chauffant est fixé au-dessus des colliers de serrage utilisés par exemple pour les supports de boîtes de raccordement.
- ▶ Les raccordements (jonctions en ligne) doivent être installés aux endroits où le câble n'est pas courbé ni soumis à des contraintes mécaniques.

## 5 RÉGULATION ET LIMITATION DE TEMPÉRATURE

### 5.1 Généralités

Les câbles chauffants série MI de nVent sont des câbles chauffants à puissance constante et, à ce titre, nécessitent d'être régulés, sauf indication contraire expresse.

Les bonnes pratiques et réglementations locales peuvent exiger des équipements de limitation de température indépendants. Le choix de ceux-ci dépend également des conditions environnementales (zones normales ou explosives).

- ▶ Pour les applications en zones explosives, il est possible d'avoir recours à une étude stabilisée ou à un thermostat de contrôle avec limiteur conforme aux normes IEC 62086 et EN 50019:2000 pour réguler la température de surface du câble.
- ▶ Dans le cas où une étude stabilisée n'est pas possible, un thermostat de contrôle doit garantir que, dans des conditions normales, le circuit de traçage sera désactivé une fois la température de maintien atteinte.
- ▶ Un limiteur de température indépendant supplémentaire garantit qu'en cas de défaillance du thermostat de contrôle, le câble chauffant sera mis hors tension pour que sa température de surface ne dépasse pas la température maximale admissible pour les zones explosives.
- ▶ Une fonction de verrouillage garantit que le câble chauffant reste hors tension jusqu'à ce que la panne soit éliminée et que les conditions normales rétablies.
- ▶ La fonction de verrouillage sera réarmée manuellement. Cette réinitialisation nécessite un outil (par ex. une clé pour ouvrir un panneau ou un mot de passe pour le logiciel).
- ▶ La valeur du point de consigne doit être protégée contre toute modification par inadvertance.
- ▶ Un limiteur doit mettre le système hors tension de manière permanente en cas de dysfonctionnement de la sonde.
- ▶ Le limiteur sera testé conformément aux normes en vigueur (par ex. EN60730 ou DIN3440, etc.).

- ▶ Suivre les instructions d'installation fournies avec le thermostat et/ou le limiteur.
- ▶ Utiliser le plan approprié pour le parcours du câble chauffant et le mode de contrôle souhaité.
- ▶ Le limiteur doit être réglé de manière à garantir que la température maximale de surface du câble ne dépasse ni la classe T ni la température maximale de service du câble pour une puissance donnée dans les conditions les plus défavorables.

▶ **Avertissement**

**Comme c'est le cas avec tout équipement de contrôle de la température, les températures réelles peuvent être perturbées par une augmentation des déperditions thermiques du fait de la sonde. Ceci peut alors résulter en des valeurs lues erronées ou des déclenchements intempestifs des limiteurs. Le point de consigne doit alors être ajusté en conséquence. Contacter nVent ou le fabricant des équipements de limitation pour plus d'informations sur le décalage des températures.**

## **5.2 Installation de la sonde : Équipement de contrôle de température**

Le choix de l'emplacement adéquat de la sonde de température dépend des éléments suivants (liste non exhaustive) :

- ▶ Sens d'écoulement du liquide, emplacement idéal : en aval.
- ▶ Impact des ponts thermiques tels que les supports, emplacement idéal : près du pont thermique.
- ▶ Effet de cheminée sur les tuyaux verticaux de grandes dimensions, emplacement idéal : dans le bas.
- ▶ Accessibilité aux fins de maintenance, emplacement idéal : au niveau du sol.
- ▶ Impact d'autres sources de chaleur, soleil, etc., emplacement idéal : du côté froid.

Pour plus d'informations, voir la documentation technique.

## 5.3 Installation de la sonde : Limiteur de température

Généralement, la sonde est fixée sur une longueur de câble et l'ensemble séparé de la tuyauterie par un matériau d'isolation pour créer un « point chaud artificiel ». Le choix de l'emplacement adéquat du limiteur dépend des éléments suivants (liste non exhaustive) :

- ▶ Sens d'écoulement du liquide, emplacement idéal : en amont lorsqu'il y a arrivée de liquide chaud.
- ▶ Impact des ponts thermiques tels que les supports, emplacement idéal : loin des ponts thermiques.
- ▶ Accessibilité aux fins de maintenance, emplacement idéal : au niveau du sol.
- ▶ Effet de cheminée sur les tuyaux verticaux de grandes dimensions, emplacement idéal : au sommet.
- ▶ Impact d'autres sources de chaleur, soleil, etc., emplacement idéal : du côté chaud de la tuyauterie.
- ▶ Il incombe à l'installateur de vérifier que ces conditions soient respectées le plus possible.
- ▶ Pour plus d'informations, voir la documentation technique.

## 6 CALORIFUGEAGE ET MARQUAGE

### 6.1 Vérifications avant calorifugeage

- ▶ S'assurer visuellement que le câble et les composants sont installés correctement et ne sont pas endommagés (si des dommages sont détectés, voir section 10).
- ▶ Le contrôle de la résistance d'isolement est recommandé avant d'installer le calorifuge sur la tuyauterie (voir section 8).
- ▶ Décharger le câble dès que le contrôle est terminé.

### 6.2 Exigences relatives au calorifugeage

- ▶ Un maintien en température correct nécessite un calorifuge sec et posé de manière appropriée.
- ▶ La température de gaine d'un câble chauffant MI peut se situer bien au-dessus de la température du tuyau/de l'équipement à tracer. Vérifier que la température de gaine max. du câble chauffant est compatible avec les matériaux d'isolation thermique utilisés. Pour toute question complémentaire, contactez votre représentant nVent.
- ▶ Vérifier que la tuyauterie, les accessoires, les traversées de murs et autres zones ont été entièrement calorifugés.
- ▶ Calorifuger et protéger selon les spécifications de l'étude.
- ▶ S'assurer que le câble chauffant n'a pas été endommagé lors de la pose de la tôle de protection, par exemple par les forets, vis, arêtes vives, etc.
- ▶ Dans tous les cas d'études stabilisées, les caractéristiques du calorifuge installé (matériau et épaisseur) doivent être conformes aux exigences de l'étude ; elles doivent également être vérifiées et confirmées dans la documentation pour garantir la conformité avec les normes d'agrément.
- ▶ Pour ne pas fausser les valeurs et éviter tout risque de surchauffe du câble, vérifier qu'il n'y a pas de calorifuge entre la surface tracée et le câble qui empêcherait la transmission de la chaleur au support.

- Les bonnes pratiques exigent que le système de traçage installé soit recouvert par un foil métallique approprié avant la pose du calorifuge. C'est particulièrement vrai aux endroits où un contact intime entre le câble de traçage et la surface tracée n'est pas possible, par ex. au niveau des vannes ou des brides, où une amélioration du transfert thermique peut être réalisée à l'aide d'un pont thermique en foil métallique ou collier en tresse métallique. Consulter également la documentation technique qui spécifie éventuellement cet élément ainsi que le type de matériau, l'épaisseur, etc. Pour plus de détails, voir également les dispositions des normes d'isolation en vigueur.
- Contrôler que les câbles HC ou HD sont protégés mécaniquement et correctement isolés à toutes les entrées du calorifugeage.
- Vérifier l'étanchéité du calorifuge à tous les points de sortie des capillaires de thermostat, câbles de sonde et supports.

### 6.3 Marquage

- Placer des étiquettes de signalisation « Traçage électrique » de chaque côté du calorifuge tout le long de la tuyauterie (intervalle recommandé : 3 à 5 m).
- Indiquer sur le calorifuge l'emplacement des composants du système de traçage, tels que les points de raccordement, prolongations, etc.

#### Identification de l'unité chauffante MI :

- Chaque unité MI dispose d'une étiquette d'identification reprenant une série d'informations importantes telles que le type et les conditions de service de l'unité.
- En zone explosive, l'étiquette de câble est obligatoire.
- L'étiquette indique la zone d'utilisation ainsi que d'autres informations techniques pertinentes.

**Figure 24 : Étiquette type d'une unité MI (pour utilisation en zone explosive)**



- **Référence de l'élément chauffant** : référence de commande respectant la nomenclature des éléments chauffants MI (voir également page 6)
- **Type câble chauffant** : modèle du câble chauffant MI
- **Longueur de l'élément** : longueur de traçage de l'unité MI
- **Année de fabrication** : année à laquelle l'unité a été fabriquée
- **Longueur du circuit (si différent)** : « longueur totale du circuit » lorsque plusieurs éléments sont connectés en série
- **Classe de température déterminée par l'étude** : définit la « classe T » ou la « température d'auto-inflammation » ainsi que la « zone » d'utilisation à laquelle l'unité est destinée
- **Méthode de régulation** : fournit des informations relatives à la méthode de régulation de température utilisée lors de l'étude et devant être installée pour contrôler l'unité chauffante.

### Exemples :

1. « Stabilisé » indique que la méthode utilisée est l'« étude stabilisée ». Tous les paramètres utilisés dans l'étude de l'application doivent être respectés de manière à répondre aux exigences des zones explosives (par ex. diamètres de la tuyauterie, épaisseur de calorifuge, processus, conditions ambiantes...). La température de référence utilisée pour les calculs de température de la gaine est la plus élevée entre la « température max. non régulée » et la « température de processus max. ».
2. « Contrôle limité » indique que la méthode utilisée est l'« étude avec limitation ». La température de référence destinée aux calculs de température de la gaine est le point de consigne ; en cas de dépassement de celui-ci, un régulateur équipé d'un dispositif d'alarme garantit la mise hors tension

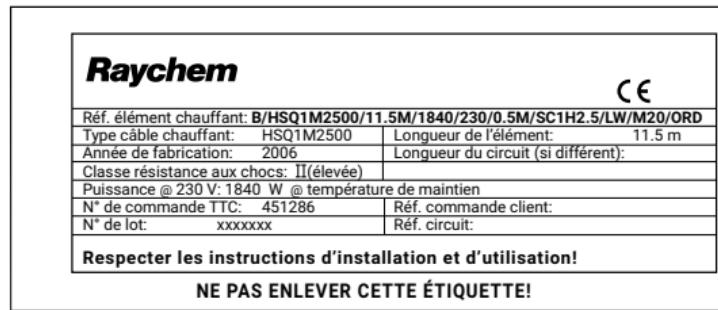
de l'élément chauffant. L'utilisation d'un régulateur inadapté ou la modification de réglages de température peuvent fausser les calculs.

3. « Limiteur » indique que la méthode utilisée suppose l'installation d'un limiteur agréé (il s'agit généralement d'un limiteur de température fonctionnant en combinaison avec une sonde installée sur la surface du câble chauffant, utilisant un « point chaud artificiel »). Le point de consigne du limiteur doit se situer sous la classe T de la zone et peut nécessiter un ajustement vers le bas au cas où la température mesurée serait faussée ; voir les instructions du fabricant du limiteur.

- **Température max. d'exposition** : température max. d'exposition du câble chauffant et de la jonction de sortie froide utilisée. Elle peut être limitée par l'agrément pour zone explosive.
- **Température max. de la gaine** : température maximale de la gaine du câble chauffant MI dépendant des données de l'étude technique de l'application à laquelle il est destiné.
- **Température de référence de la gaine** : température de référence sur base de laquelle la « température max. de la gaine » a été calculée lors de l'étude du système (voir également « méthode de régulation »).
- **Puissance** : puissance attendue de l'unité chauffante à une tension/configuration donnée. Elle se base sur la température de maintien souhaitée et peut être beaucoup plus basse qu'au cours de la phase de démarrage, en particulier pour les câbles chauffants utilisant des conducteurs à haut coefficient de température (par ex. conducteur cuivre). Pour des instructions plus précises sur le disjoncteur et l'alimentation, consulter les informations de l'étude technique.

Les calculs de l'étude doivent toujours tenir compte de l'application et des paramètres ambients.

**Figure 25 : Étiquette type d'une unité MI (pour utilisation en zone ordinaire)**



## 7 ALIMENTATION ET PROTECTION ÉLECTRIQUE

- Ne pas mettre le câble sous tension lorsqu'il est enroulé ou sur la bobine.

### 7.1 Mise à la terre

- Relier la gaine métallique du câble chauffant à un bornier de terre approprié.

### 7.2 Charge électrique

La protection contre les surtensions électriques doit être calibrée conformément aux spécifications de l'étude technique et/ou aux normes en vigueur.

### 7.3 Protection différentielle (défaut à la terre)

nVent exige l'emploi d'un disjoncteur différentiel de 30 mA afin d'assurer une sécurité et une protection optimales contre l'incendie. Si l'étude se traduit par un courant de fuite supérieur, le niveau de déclenchement recommandé pour les appareils réglables est de 30 mA au-dessus de toute caractéristique de fuite capacitive inhérente du câble chauffant, conformément aux spécifications du fournisseur, ou alors le niveau de déclenchement courant suivant pour les appareils non réglables, sans dépasser le seuil maximum de 300 mA. Tous les aspects relatifs à la sécurité doivent être documentés. Respecter également les normes en vigueur.

Prêter une attention particulière à la protection des réseaux électriques informatiques où l'utilisation de différentiels est limitée. Selon les codes et normes électriques en vigueur, les disjoncteurs différentiels sont obligatoires pour l'installation de câbles chauffants en zone explosive.

### 7.4 Isolation de l'alimentation électrique

Il est recommandé d'isoler de l'alimentation tous les conducteurs de phase des câbles chauffants installés en zones explosives.

### 7.5 Marquage du circuit

Lors d'installations en zones explosives, toujours s'assurer que les câbles chauffants disposent d'une étiquette.

## 8 ESSAIS DU SYSTÈME DE TRAÇAGE

**ATTENTION : Danger d'incendie en zones explosives. Les tests avec un mégohmmètre peuvent générer des étincelles. S'assurer que la zone de travail est exempte de vapeurs inflammables avant d'effectuer ce test (permis de feu).**

### 8.1 Test de la résistance d'isolement et du conducteur

nVent recommande un test de la résistance d'isolement :

- ▶ avant d'installer le câble chauffant, lorsqu'il est encore sur bobine
- ▶ avant la pose du calorifuge
- ▶ avant la première mise en service / après avoir terminé la pose du calorifuge
- ▶ lors de chaque entretien périodique (voir section 9.2).

La résistance électrique du circuit de traçage doit être mesurée et comparée à la documentation d'étude technique avant la première mise en service.

### 8.2 Méthode d'essai pour le test de résistance d'isolement

Une fois le câble chauffant installé, la résistance d'isolement entre les conducteurs et la gaine extérieure doit être mesurée (voir section 6.1).

**Câbles chauffants à isolant minéral :**

**Utiliser une tension de test entre 500 V et 1000 V cc (entre le conducteur et la gaine métallique). Une tension de 1000 V cc est recommandée en zone explosive.**

Les valeurs minimum mesurées doivent être  $\geq$  20 M $\Omega$  pour les nouvelles unités. L'installateur doit noter les valeurs initiales pour chaque circuit sur la fiche d'installation.

## 9 FONCTIONNEMENT, ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

**ATTENTION :** Les câbles chauffants sont susceptibles d'atteindre des températures élevées ; risque de brûlure en cas de contact. Éviter tout contact avec des câbles sous tension. Calorifuger le tuyau ou l'équipement à TRACER avant de mettre le câble sous tension. Confier les interventions exclusivement à un personnel qualifié.

### 9.1 Fonctionnement du câble chauffant

- ▶ La température d'exposition doit se situer dans la plage spécifiée dans la documentation technique. Tout dépassement de ces limites est susceptible de réduire la durée de vie du câble et/ou des connexions et de les endommager de façon permanente.
- ▶ Pour un maintien en température correct, le calorifugeage de la tuyauterie doit être terminé et sec.

### 9.2 Inspection et entretien

- ▶ Inspection visuelle : inspecter régulièrement les câbles chauffants exposés à l'air ambiant et le calorifugeage pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés.
- ▶ Test d'isolement : contrôler régulièrement le système. Vérifier à l'avance si la catégorie d'explosibilité de la zone permet de tester l'isolement. Un permis de feu peut être requis.
- ▶ Lorsque la résistance d'isolement est mesurée à partir du tableau électrique principal, le test diélectrique doit être effectué entre L (élément sous tension) et PE (terre).
- ▶ Test de fonctionnement de la protection électrique : tester le disjoncteur et le différentiel au moins une fois par an ou conformément aux instructions du fabricant.
- ▶ Test de fonctionnement des systèmes de régulation thermique : selon l'importance de la régulation de température par rapport au processus et en fonction des normes applicables aux zones explosives, des tests doivent être exécutés à intervalles réguliers.
- ▶ La fiche d'installation imprimée sur les pages suivantes doit être complétée lors de la maintenance de chaque circuit de votre système. La résistance d'isolement des systèmes de mise hors gel doit être mesurée chaque année avant l'hiver (voir section 8).
- ▶ Les systèmes de maintien en température doivent être contrôlés au moins deux fois par an.

### 9.3 Entretien et réparation de la tuyauterie

- ▶ Pour réparer la tuyauterie, isoler le circuit du câble chauffant et le protéger contre les dégâts mécaniques ou thermiques.
- ▶ Après réparation de la tuyauterie, vérifier l'installation du câble chauffant et remettre le calorifuge en place conformément à la section 8. Contrôler le bon fonctionnement des protections électriques.

## 10 RECHERCHE DES DÉFAUTS

**ATTENTION : Tout dommage aux câbles ou aux composants est susceptible de provoquer des arcs électriques ou un incendie. Ne pas mettre sous tension des câbles endommagés. La réparation et le remplacement de câbles chauffants ou extrémités endommagés doivent être effectués par un personnel qualifié. Pour plus d'informations, contactez nVent.**

- ▶ Il convient de déterminer minutieusement si la gravité des dégâts permet la réparation sur site ou si le câble doit être complètement remplacé.

Voir également ci-après le Guide de recherche des défauts. Si le problème persiste après avoir suivi les procédures du guide, contacter nVent.

## RAPPORT D'INSTALLATION

### Rapport d'installation du câble chauffant

Société d'installation :

	Installateur :

Projet / Nom du site :

Nom de la zone :

Valeurs/Remarques	Date	Initiales
N° du circuit de traçage :		
N° P & ID :		
Numéro schéma :		
N° tableau / fusible :		
Type de câble chauffant :		
Longueur de câble (m) : boucle 2 x :      m, étoile 3 x :      m		

	<b>Valeur requise</b>	<b>Valeur réelle</b>	<b>Signature</b>
<b>1 Inspection visuelle</b>			
Écart minimum	mm		
Rayon de courbure min.	mm		
Sonde de température correctement installée sur le tuyau et température de contrôle paramétrée	oui		
Sonde du limiteur de température correctement installée et réglée conformément aux spécifications de l'étude technique	oui		
<b>2 Avant d'entamer des travaux de calorifugeage</b>			
Tension d'essai de résistance d'isolation (V cc)	1000 V cc		
Test de résistance d'isolation avant calorifugeage ( $M\Omega$ )	$> 20 M\Omega$		
Résistance de boucle	ohms		
Température moyenne de tuyauterie en mesurant la résistance de boucle	°C		
Câble recouvert d'un foil métallique au niveau des brides, vannes, cages, etc. conformément à la documentation technique	oui		

### 3 Après finalisation du calorifugeage

Câbles serrés et protégés aux entrées de calorifuge	oui
Matériau et épaisseur de calorifuge conforme aux valeurs de l'étude	oui
Étiquettes de signalisation posées tous les 5 m sur le calorifugeage et sur les composants	oui
Tension d'essai de résistance d'isolation V cc	1000 V cc
Test de résistance d'isolation après calorifugeage	MΩ

### 4 Avant la mise sous tension du câble

Boîte d'alimentation du circuit correctement identifiée	oui
Température de régulation réglée sur le point de consigne	°C
Limitateur réglé sur la valeur de déclenchement et protégé contre les modifications	°C
Tension d'essai de résistance d'isolation V cc	1000 V cc
Test de résistance d'isolation à la mise en service	MΩ
Tension de circuit au boîtier d'alimentation, Ph-Ph, Ph-N pour triphasé	V

## SYMPTÔME ET CAUSES POSSIBLES

Symptôme	Probable Causes
Résistance d'isolement trop basse	Pluie ou taux d'humidité élevé
	Gaine du câble chauffant entaillée ou coupée avec présence d'humidité
	Câble chauffant pincé ou écrasé.
	Arcs électriques provoqués par un câble chauffant endommagé.
	Un câble chauffant physiquement endommagé provoque un court-circuit.
	Présence d'humidité sur les terminaisons ou connexions
	Terminaison endommagée
	Présence d'humidité dans les boîtes de jonction

Symptôme	Probable Causes
Déclenchement du disjoncteur	Disjoncteur sous-dimensionné
	Disjoncteur différentiel défectueux
	Court-circuit dans les branchements électriques
	Humidité excessive dans les boîtiers de raccordement
	Gaine du câble chauffant entaillée ou coupée avec présence de moisissure
	Câble chauffant pincé ou écrasé
	Défaut du différentiel
	Courant de fuite excessif, déclenchement du différentiel

## Remèdes

Sécher les presse-étoupes et la surface des joints

Vérifier la présence de défauts, particulièrement au niveau des coude, brides et autour des vannes. Le cas échéant, réparer ou remplacer le câble chauffant. Contrôler la présence d'humidité dans le boîtier d'alimentation. Sécher les connexions et tester à nouveau.

Contrôler la présence de défauts autour des vannes, de la pompe et de toute zone ayant pu faire l'objet d'un entretien. Recherche de traces de détérioration du calorifuge. Remplacer les sections endommagées du câble chauffant.

Sécher l'entrée froide et/ou les connexions et, si nécessaire, remplacer la terminaison.

Remplacer la terminaison.

Contrôler et remplacer les joints des boîtes de jonction.

## Remèdes

Recalculer le courant de charge du circuit. Si nécessaire, redimensionner le disjoncteur.

Réparer ou remplacer le disjoncteur.

Supprimer le court-circuit. Sécher précautionneusement les branchements.

Supprimer le court-circuit. Sécher précautionneusement les branchements.

Réparer la section endommagée ou remplacer le câble chauffant.

Réparer la section endommagée ou remplacer le câble chauffant.

Remplacer le différentiel.

Contrôler la résistance d'isolement. Si elle est normale, vérifier que le différentiel utilisé est conforme à l'étude technique.

<b>Symptôme</b>	<b>Probable Causes</b>
La puissance de sortie semble correcte mais la température du tuyau est inférieure à ce qu'avait prévu l'étude	Calorifuge humide ou manquant
	Câble chauffant insuffisant sur vannes, température de maintien des brides, supports, pompes et autres ponts thermiques insuffisants
	Paramétrage incorrect du régulateur
	Étude thermique inadaptée
	Sonde de température mal placée
	Température du liquide entrant peu élevée

<b>Symptôme</b>	<b>Probable Causes</b>
La puissance de sortie est nulle ou incorrecte	Pas de tension d'entrée
	Le régulateur est câblé en position normalement ouverte (NO)
	Déclenchement du limiteur
	Élément chauffant, jonction de sortie froide, extrémité ou terminaison cassé ou endommagé
	Câble inadapté
	Tension inadaptée

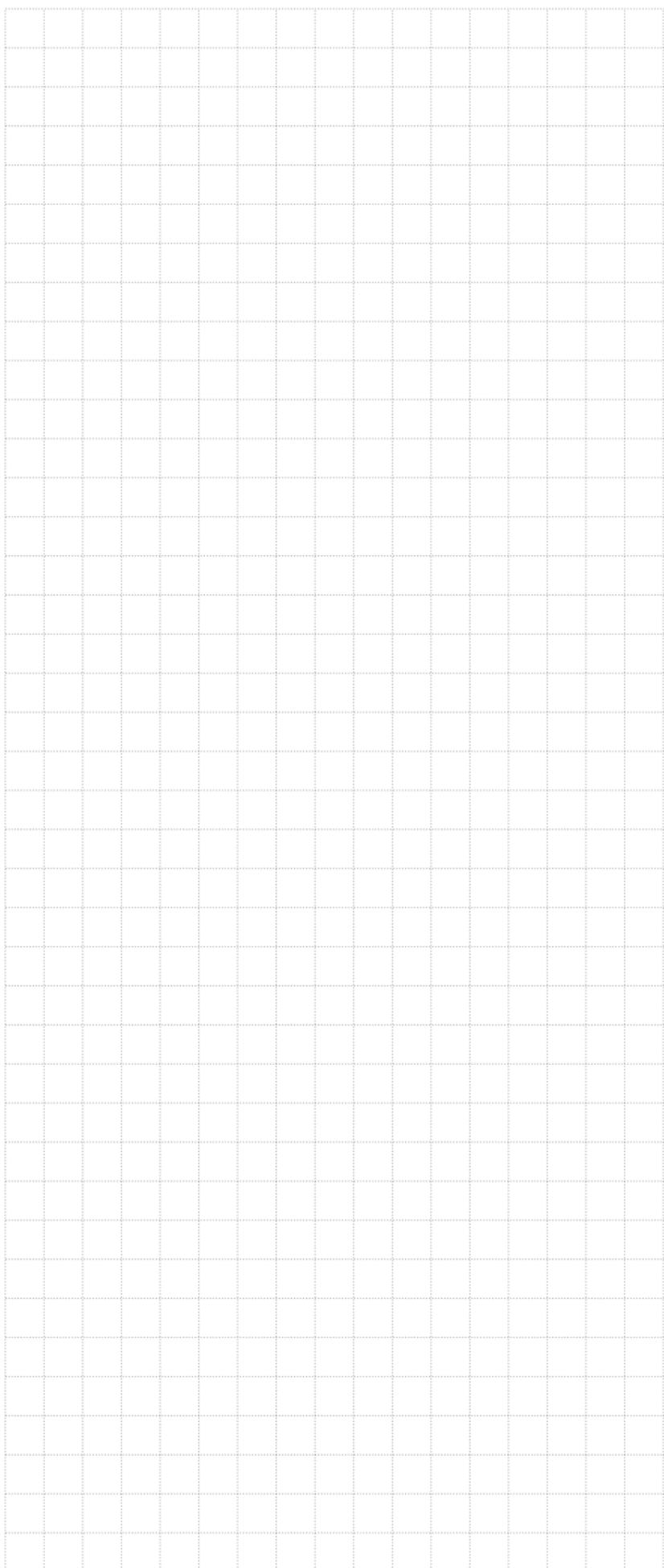
Localiser les défauts en procédant comme suit :

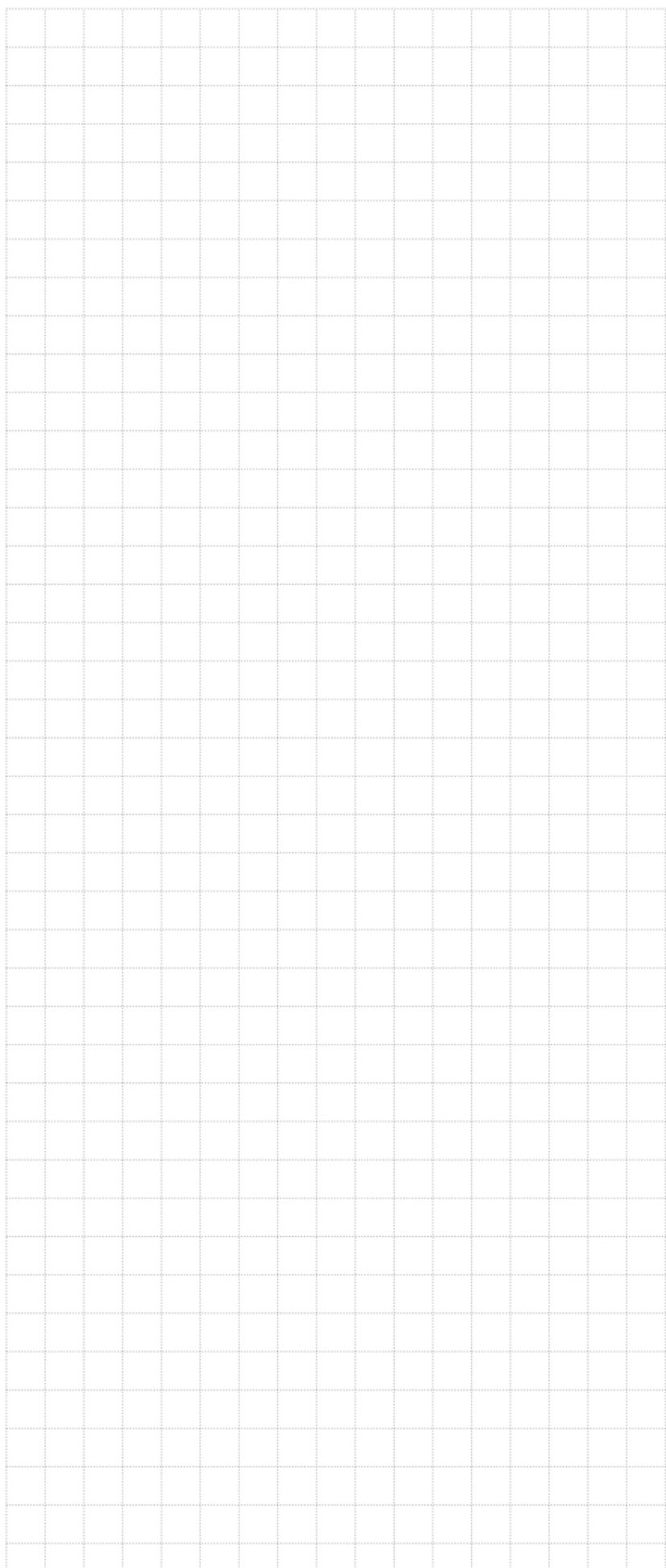
- 1 Inspection visuelle des connexions, jonctions en ligne et terminaisons
- 2 Recherche de traces de dégâts aux :
  - a) Vannes, pompes, brides et supports
  - b) Zones où des réparations ou entretiens ont été récemment réalisés

<b>Remèdes</b>
Retirer le calorifuge humide et le remplacer par un calorifuge sec dont il convient d'assurer l'étanchéité.
S'assurer que le système est conforme à l'étude. (Des câbles chauffants supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires lorsque le type et la quantité des vannes, brides et supports sont modifiés.)
Paramétrier correctement le régulateur.
Contactez votre représentant nVent pour vérifier l'étude et apporter les modifications nécessaires.
Contrôler que la sonde est bien positionnée.
Vérifier la température du liquide entrant.

<b>Remèdes</b>
Réparer les câbles d'alimentation ainsi que l'équipement électrique.
Contrôler que le câblage utilise des bornes normalement fermées (NF) de manière à couper les contacts en cas de baisse de température.
Contrôler l'origine du déclenchement. Résoudre le problème et réinitialiser le limiteur.
Réparer ou remplacer le câble chauffant.
Vérifier si l'installation est conforme à l'étude et, le cas échéant, remplacer le câble.
Contrôler la tension et, le cas échéant, la modifier.

- 3 Recherche de traces de détérioration du calorifuge ou de son revêtement
- 4 Si après les étapes 1, 2 et 3 le défaut n'est pas localisé, prendre contact avec nVent





# systec**therm**

Systec Therm AG · Letzistrasse 35 · CH-9015 St-Gall  
Téléphone +41 71 274 00 50 · [www.systectherm.ch](http://www.systectherm.ch)

©2018 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-DOC586-MI-FR-1811

PCN 1244-004961