



**CONNECT AND PROTECT**

# Conducteurs isolés nVent ERICO ISO nV Notice de Montage



# Table des matières

1. Sécurité/Avertissements .....	4
2. Design d'un système de protection foudre isolé .....	6
2.1 Normes .....	6
2.2 Explication et calcul de la distance de séparation .....	6
2.2.1 Distance de séparation .....	6
2.2.2 Conducteurs isolés .....	7
2.3 Système de capture .....	7
2.4 Réseau de terre .....	8
2.5 Exemples de systèmes isolés .....	9
2.5.1 Conducteurs de descente séparés .....	9
2.5.2 Couverture complète du bâtiment .....	10
2.5.3 Connexion à des systèmes de protection contre la foudre non isolés .....	11
2.5.4 Protection de personnes ou d'éléments spécifiques .....	11
3. Vue d'ensemble du système .....	12
3.1 Dispositifs de capture par tige .....	13
3.2 Ensemble mât supérieur .....	13
3.3 Section inférieure et systèmes de fixation .....	13
3.4 Conducteurs de descente isolés .....	14
4. Détails d'installation .....	15
4.1 Terminaison haute .....	15
4.2 Assemblage et positionnement du conducteur de descente .....	17
4.3 Systèmes de fixation .....	22
4.3.1 Socles de mât .....	22
4.3.2 Supports de mât .....	27
4.4 Fixation et acheminement du conducteur .....	32
4.5 Terminaison basse .....	34
4.6 Fonctions et terminaisons requises des conducteurs .....	35
4.7 Zones de dégagement .....	35
4.8 Compteur de coups de foudre .....	37
5. Guide de commande .....	38
6. Composants du système ISOnV .....	41
7. Glossaire .....	46
8. Index .....	47

# 1. Sécurité/Avertissements

**CONSIGNES DE SÉCURITÉ :** Toutes les normes locales et toutes les réglementations applicables sur le site doivent être respectées. Utiliser systématiquement des équipements de sécurité appropriés, tels qu'une protection pour les yeux, un casque de sécurité et des gants appropriés pour l'application.



Du fait des découvertes permanentes dans le cadre de la recherche sur le phénomène de la foudre, des améliorations perpétuelles des produits et de la technologie en matière de protection contre la foudre, nVent se réserve le droit de modifier toute information et toute spécification contenues dans le présent document à tout moment sans obligation d'en informer les utilisateurs.

Le système nVent ERICO ISO<sub>n</sub>V utilise un conducteur de descente spécialisé dans la protection contre la foudre, qui peut être soumis, pendant le fonctionnement, à des courants de choc supérieurs à 100 000 ampères et à des tensions allant jusqu'à 700 000 V.

La fiabilité du fonctionnement dépend d'une conception et d'une installation conformes à la norme CEI 62305 et aux instructions nVent.

Le conducteur de descente isolé ne doit présenter aucun dommage quelconque survenu lors de la manipulation, de l'installation ou de l'entretien. La gaine du conducteur de descente est un matériau semi-conducteur spécial nécessitant une connexion au circuit de liaison équipotentielle du bâtiment

conformément au présent manuel. Cette gaine est fragile et tout endommagement de la gaine pourrait entraîner un remplacement du câble.

Lire attentivement le manuel d'installation avant toute manipulation et toute installation. Ne pas partir du principe que les pratiques traditionnelles en matière de protection contre la foudre ou de câbles HT s'appliquent.

Ces produits doivent être installés en tant qu'éléments constitutifs d'un système de protection contre la foudre intégré conforme à la norme CEI 62305.

La foudre est un phénomène statistique pour lequel une protection à 100 % est virtuellement impossible et certainement peu réalisable d'un point de vue économique. Toutefois, une installation adéquate est essentielle pour un niveau de protection maximal.

N'installer le système que pendant les saisons sans orages. Ne pas installer le système trop près de lignes électriques aériennes. Ne pas exposer le personnel à des sources de rayonnement électromagnétique telles que des appareils de transmission sous tension, lors de l'installation.



# 1. Sécurité/Avertissements



1. Les produits nVent ERICO doivent être installés et utilisés uniquement comme indiqué dans les fiches d'instructions et les supports de formation nVent ERICO. Les fiches d'instructions sont disponibles à l'adresse suivante : [www.nVent.com](http://www.nVent.com) et auprès de votre représentant du service client nVent ERICO.



2. Les produits nVent ERICO ne doivent jamais être utilisés à des fins autres que celles pour lesquelles ils ont été conçus ou de façon à ce qu'ils dépassent les capacités de charge spécifiées.



3. Toutes les instructions doivent être suivies dans leur intégralité pour garantir une installation adéquate et des performances sûres.



4. Une mauvaise installation, une utilisation incorrecte, une application erronée ou toute autre forme de non-respect scrupuleux des instructions et avertissements de nVent peuvent entraîner un dysfonctionnement du produit, des dommages matériels, des lésions corporelles graves, voire le décès.

## 2. Design d'un système de protection foudre isolé

Cette section vous donne une introduction à la conception d'un système de protection foudre isolé. Vous trouverez plus d'informations dans les normes références.

Vous remarquerez que tout au long de ce document, plusieurs termes différents sont utilisés. N'hésitez pas à consulter le Glossaire à la fin du présent document pour connaître les définitions

### 2.1 NORMES

Le système ISOnV est conçu pour être conforme aux spécifications des normes CEI 62305-3 et CEI TS 61561-8 relatives aux systèmes de protection contre la foudre (SPF). La série de normes CEI 62305 fournit une approche complète vis-à-vis de la conception de systèmes de protection contre la foudre, et la partie 3 de cette série (CEI 62305-3) traite des dommages physiques sur les structures, y compris les SPF isolés et les SPF non isolés. Les conducteurs ISOnV et accessoires associés sont évalués en fonction de ces normes et représentent une méthode innovante de déploiement d'un SPF isolé offrant un certain nombre d'avantages.

### 2.2 EXPLICATION ET CALCUL DE LA DISTANCE DE SÉPARATION

#### 2.2.1 Distance de séparation

Bien comprendre le concept de distance de séparation est fondamental pour pouvoir installer un SPF isolé. Pour faire simple, la distance de séparation est la distance minimale qui doit être respectée entre un point sur le réseau conducteur du SPF et un autre élément conducteur pour éviter tout arc électrique entre le système SPF et cet élément conducteur, susceptible de provoquer des dommages. Ledit arc électrique intempestif est également appelé étincelle dangereuse.

Cet arc électrique est provoqué par une hausse de tension sur le réseau du conducteur SPF qui se produit à cause de la circulation du courant généré par la foudre. La tension est la plus élevée (la distance de séparation nécessaire est donc la plus importante également) au-dessus de la structure au niveau des dispositifs de capture et diminue au niveau des parties inférieures du bâtiment les plus proches du système de mise à la terre. La hausse de tension est la plus marquée en cas d'utilisation de conducteurs de descente individuels uniques et elle est nettement plus faible lorsque le courant de foudre est réparti entre plusieurs conducteurs de descente.

Vous en trouverez des exemples dans la Section 2.4.

Le calcul de la distance de séparation,  $s$ , est expliqué dans la norme, comme suit.

$$s = \frac{k_i}{k_m} \times k_c \times l$$

avec :

$k_i$  dépendant de la catégorie de SPF choisie (voir ci-dessous).

$k_m$  dépendant de l'isolant électrique (voir ci-dessous).

$k_c$  dépendant du courant de foudre (partiel) circulant dans le dispositif de capture et le conducteur de descente. Le calcul de  $k_c$  peut s'avérer relativement complexe, en fonction du système d'interconnexion entre les conducteurs et les conducteurs de descente.

$l$  représentant la longueur en mètres, le long du dispositif de capture et du conducteur de descente en partant du point où la distance de séparation doit être prise en compte, au niveau du point de liaison équipotentielle le plus proche ou du système de mise à la terre.

Vous noterez que la longueur  $l$  le long du dispositif de capture et du système de conducteur de descente peut être ignorée (en supposant qu'elle est égale à zéro) lorsque la structure

présente une conductivité continue (par exemple, une structure métallique disposant d'une toiture métallique).

Les valeurs des paramètres sont les suivantes.

Niveau de protection du Système de Protection contre la Foudre	$k_i$
I	0,08
II	0,06
III et IV	0,04

Matériaux	$k_m$
Air	1
Béton, brique, bois	0,5

Nombre de conducteurs de descente $n$	$k_c$
1 (seulement en cas de Système de Protection contre la Foudre isolé)	1
2	0,66
3 et plus	0,44

Tableau 1 : Paramètres utilisés dans le calcul de la distance de séparation

REMARQUE : Les valeurs  $k_c$  indiquées s'appliquent à tous les dispositifs de mise à la terre de type B, ainsi qu'à tous les dispositifs de mise à la terre de type A (voir Section 2.4 pour l'explication de ces dispositifs de mise à la terre), du moment que les résistances des électrodes de terre proches ne diffèrent pas d'un coefficient supérieur à 2. Si les résistances des électrodes de terre diffèrent d'un coefficient de plus de 2, alors on suppose que  $k_c = 1$ . Dans la pratique, un calcul plus détaillé de  $k_c$  est souvent réalisé à l'aide d'un logiciel informatique.

Par conséquent, en résumé, la distance de séparation est la distance minimale qui doit être respectée entre un point sur le réseau conducteur du SPF et un autre élément conducteur pour éviter tout arc électrique intempestif entre le système SPF et cet élément conducteur. Pour que le calcul reste simple, il est possible de calculer la distance dans l'air et en cas de prise en compte d'un chemin conducteur (à travers un mur, ou le long d'une surface, par exemple), il suffit de multiplier par 2 la distance requise.

Les normes fournissent des exemples de calculs correspondant à différentes situations afin de clarifier la technique utilisée.

## 2. Design d'un système de protection foudre isolé

### 2.2.2 Conducteurs isolés

Dans la pratique, il peut s'avérer difficile de maintenir la distance de séparation requise. Maintenir cette distance peut nécessiter de réaliser un cheminement compliqué des conducteurs, voire de surélever le conducteur à l'aide de supports isolants. Par ailleurs, il peut s'avérer difficile de vérifier la présence, ou autre, de tout élément mis à la terre derrière les surfaces ou dans les éléments structurels qui ne respecteraient pas la distance de séparation requise.

Pour simplifier ces problèmes, il est possible d'utiliser un conducteur isolé. Les performances de l'isolant sont testées dans un laboratoire, avec pour résultat le fait que le conducteur présente une distance de séparation équivalente à celle fournie par la distance de l'air. Le test est spécifié dans les normes et spécifications susmentionnées.

L'application d'un tel câble est relativement simple. La distance de séparation (dans l'air) est calculée au niveau de plusieurs points sur le système de protection contre la foudre. Pour les parties du SPF dans lesquelles il est impératif d'utiliser le conducteur isolé, il convient de s'assurer que :

La distance de séparation calculée (dans l'air)  $\leq$  la distance de séparation équivalente du conducteur

Si c'est le cas, il est possible d'utiliser le conducteur isolé dans cette partie du SPF et la séparation physique habituellement requise ne s'applique pas. En d'autres termes, le conducteur peut s'installer directement contre des éléments mis à la terre, sans risque d'arc électrique

nVent fabrique deux conducteurs isolés, présentant une distance de séparation équivalente de 0,50 m et de 0,70 m.

### 2.3 SYSTÈME DE CAPTURE

La conception d'un SPF à l'aide du système ISOnV commence par le fait de vérifier que le bâtiment ou les installations sont protégés grâce à la Méthode de l'angle de protection, de la sphère fictive, ou à une association des deux méthodes. Le système ISOnV utilise par essence des mâts et des tiges plus longues, permettant ainsi une protection supérieure avec moins de pointe grâce à n'importe laquelle de ces méthodes. Cet aspect du design est similaire dans les systèmes isolés et non isolés, par contre la conception d'un système isolé utilise uniquement des dispositifs de capture dédiés plutôt que d'inclure des éléments naturels du bâtiment pour assurer l'isolement du SPF dans la zone où il est nécessaire.

Vous trouverez ci-dessous des exemples de la Méthode de l'angle de protection, de la Méthode de la sphère fictive et de l'association de ces deux méthodes.

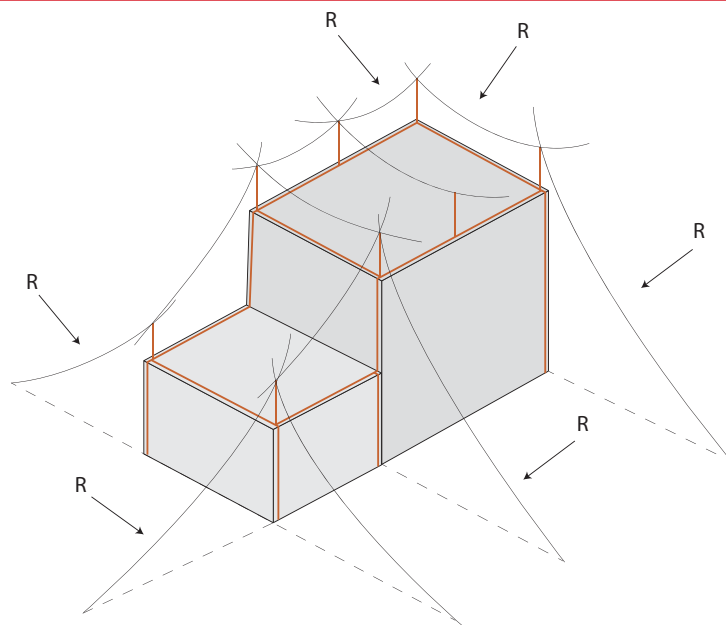


Figure 1 : Méthode de la sphère fictive

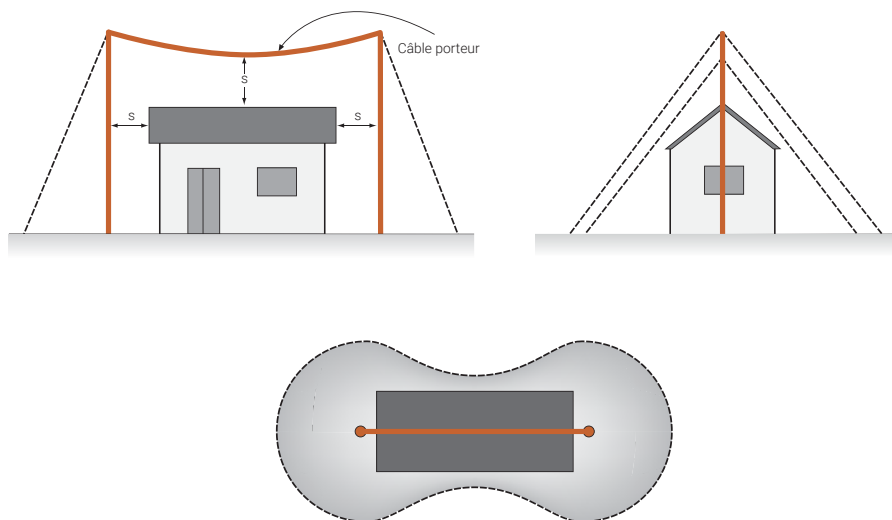
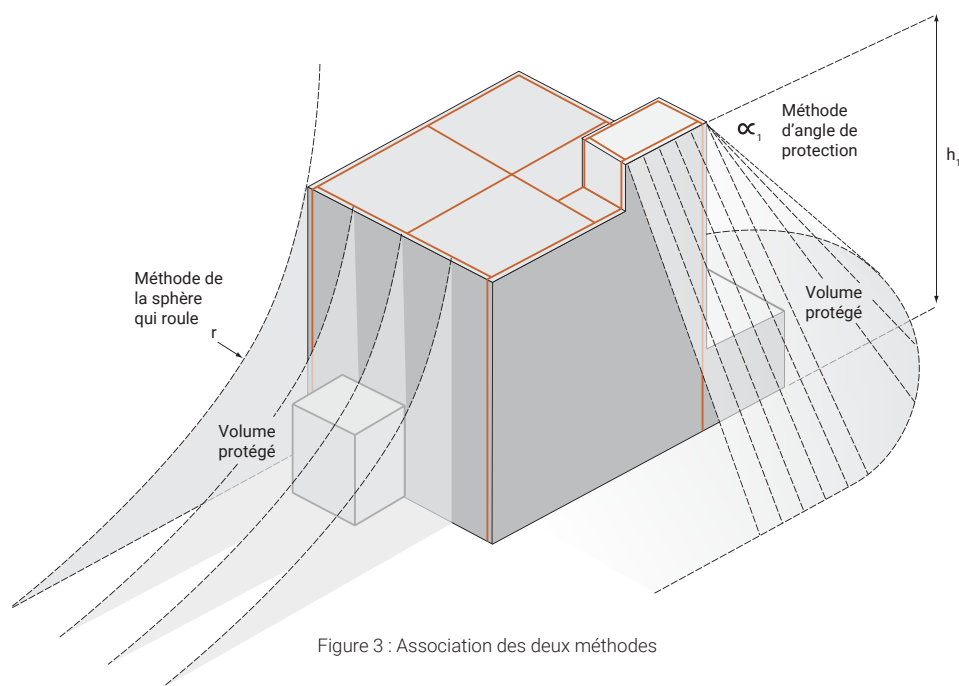


Figure 2 : Méthode de l'angle de protection

## 2. Design d'un système de protection foudre isolé



### 2.4 RÉSEAU DE TERRE

La norme CEI 62305-3 détermine deux types fondamentaux de systèmes de mise à la terre

Le système de type A dispose d'électrodes de terre installées hors de la structure à protéger, reliées à chacun des conducteurs de descente et ces électrodes de terre ne forment pas un circuit fermé.

Le système de type B est composé d'un conducteur de ceinturage externe à la structure à protéger, ou d'une électrode de terre en fond de fouille formant une boucle fermée. Lesdites

électrodes de terre peuvent également être maillées, en étant souvent insérées dans le béton des fondations d'un bâtiment. L'intention consiste à ce que la différence de potentiel entre les différentes parties du système de mise à la terre soit minimisée.

Vous trouverez plus de détails de ces systèmes de mise à la terre dans la norme, mais l'idée de base est fournie dans ces illustrations. Le type de système d'électrode de terre est important en cas d'utilisation de SPF isolés et a un impact sur le calcul de la distance de séparation.

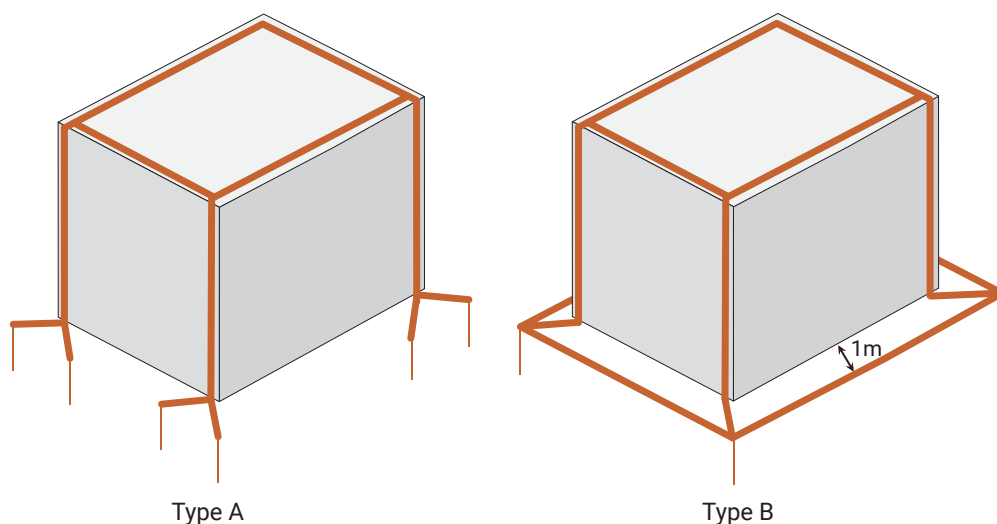


Figure 4 : Systèmes de mise à la terre de type A et de type B



## 2. Design d'un système de protection foudre isolé

### 2.5 EXEMPLES DE SYSTÈMES ISOLÉS

#### 2.5.1 Conducteurs de descente séparés

Dans cet exemple, chacun des dispositifs de capture dispose de son propre conducteur de descente, tout en notant que l'utilisation d'un seul conducteur de descente par dispositif de capture de SPF isolé est autorisée conformément à la norme. La totalité du courant de foudre généré lors de l'impact au niveau du dispositif de capture descend jusqu'à ce conducteur de descente. Dans ce cas précis, le calcul de la distance de séparation à n'importe quel point de ce conducteur de descente est simple et il se fait à l'aide de la formule précédemment fournie pour le calcul de la distance de séparation, compte tenu du fait que  $k_m = 1$ ,  $k_c = 1$ , et  $k_i$  est conforme à la catégorie de SPF choisie. Si la distance de séparation équivalente du câble n'est pas dépassée, alors la longueur maximale de chacun des conducteurs doit être comme suit.

Conducteur	Catégorie de SPF		
	I	II	III et IV
ISONV50	6,3 m	9,4 m	12,5 m
ISONV70	8,8 m	13,1 m	17,5 m

Tableau 2 : Longueur maximale du conducteur pour les conducteurs individuels non interconnectés

Deux exemples sont fournis conformément à cette approche.

Le premier exemple consiste en un bâtiment moderne en béton de plus grande taille, disposant d'une toiture métallique liée à la masse. Il convient de veiller tout particulièrement, lors des travaux de construction du bâtiment, à ce que tous les renforcements en béton soient électriquement interconnectés, qu'il y ait une interconnexion avec les supports et le revêtement de la toiture métallique, qu'il y ait des éléments métalliques du bâtiment qui soient exposés et qu'il y ait une connexion au système de mise à la terre dans les fondations du bâtiment. Le bâtiment en lui-même est, par nature, protégé contre les impacts directs de foudre, mais des équipements électriques sensibles ont été installés sur un mât sur le toit. Bien qu'il soit possible de lier électriquement les équipements et le mât au SPF du bâtiment, il a été décidé d'éviter que du courant généré par les impacts directs de foudre ne circule dans les équipements, en installant un SPF isolé sur le mât pour protéger cet équipement, qui sera électriquement lié au SPF principal du bâtiment au niveau de la base du mât. Dans cet exemple, la longueur requise du conducteur isolé était de 8 mètres et le SPF était de catégorie I, le conducteur ISONV70 a donc été choisi (8 m étant inférieure à la distance maximale de 8,8 m autorisée pour le conducteur ISONV70).

Dans ce second exemple, un bâtiment relativement compact contenant des équipements de communication sensibles doit être protégé. En plus des équipements sensibles que contient le bâtiment, des systèmes d'antennes exposés ont été installés sur le toit. Quatre dispositifs de capture à tige sont installés dans chaque coin du bâtiment et la méthode de la sphère fictive confirme la protection du bâtiment et des installations sur le toit. La longueur de chacun des conducteurs de descente vers

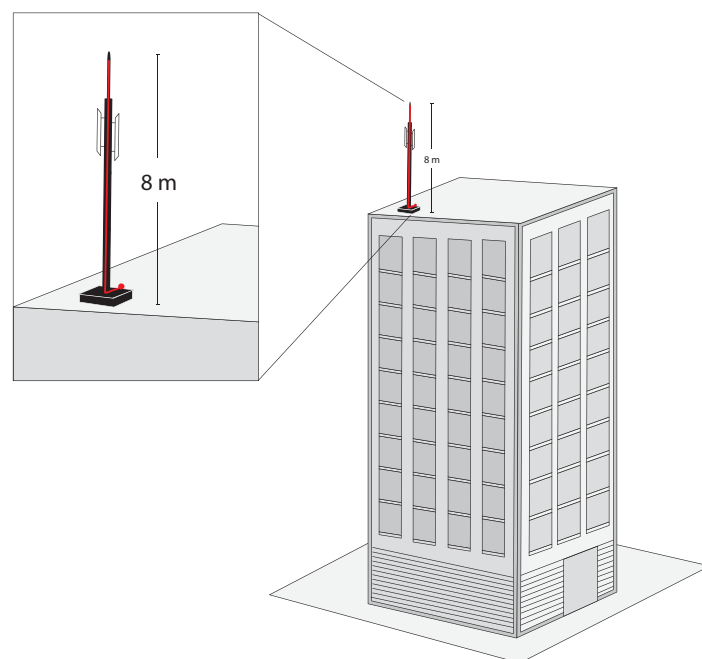


Figure 5 : Conducteurs de descente distincts (exemple 1)

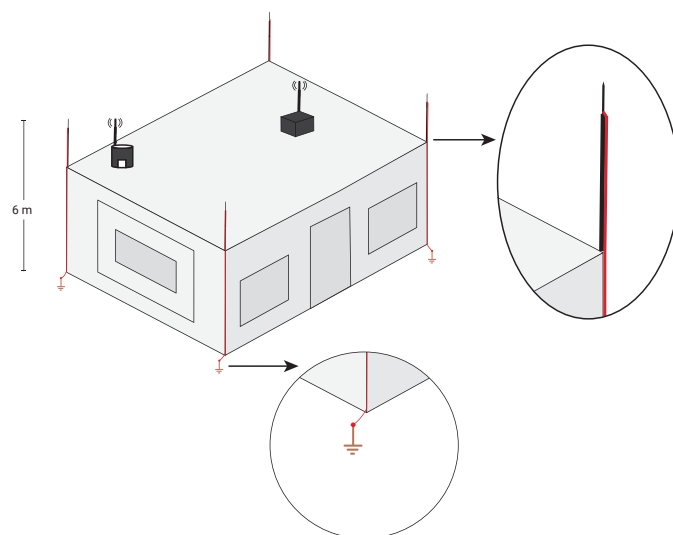


Figure 6 : Conducteurs de descente distincts (exemple 2)

les fondations du bâtiment est de 6 mètres. C'est le conducteur ISONV50 qui a été utilisé, pour un SPF assurant un niveau de protection de catégorie I.

Vous noterez que le système de mise à la terre au niveau de la base de chaque conducteur de descente peut être de type A ou de type B.

## 2. Design d'un système de protection foudre isolé

### 2.5.2 Couverture complète du bâtiment

Dans cet exemple, le bâtiment est considérablement plus grand. Il y a un certain nombre de systèmes de communication installés sur le toit, dont des antennes et panneaux solaires photovoltaïques. Une analyse relativement rapide permet de démontrer que le trajet entre les conducteurs de descente individuels et chacun des dispositifs de capture dépasse la longueur de câble maximale autorisée. Les dispositifs de capture sont à présent interconnectés, répartissant ainsi le courant entre plusieurs chemins, réduisant ensuite le coefficient  $k_c$  et ainsi la distance de séparation requise. Dans cet exemple, le bâtiment mesure 30 m x 30 m en vue de dessus et comporte 3 étages (10 m de haut). Des dispositifs de capture sont installés dans chaque coin, en plein milieu sur chaque côté et un dispositif est installé au centre, pour un total de 9 dispositifs de capture disposés en 3 x 3. Les dimensions du système résultant sont indiquées dans l'illustration. Vous noterez que, comme expliqué dans les Sections 2.2 et 2.4, un système de mise à la terre de type B a été utilisé pour assurer une bonne liaison équipotentielle à la base de chacun des conducteurs de descente.

Compte tenu des hauteurs des dispositifs de capture, le logiciel a calculé les distances de séparation pour les dispositifs de capture de coin, de bord et au centre, comme suit.

Dispositif de capture	Catégorie de SPF		
	I	II	III et IV
Coins	0,56 m	0,42 m	0,28 m
Bords	0,48 m	0,36 m	0,24 m
Centres	0,60 m	0,45 m	0,30 m

Tableau 3 : Distances de séparation requises pour chaque catégorie de niveau de protection contre la foudre

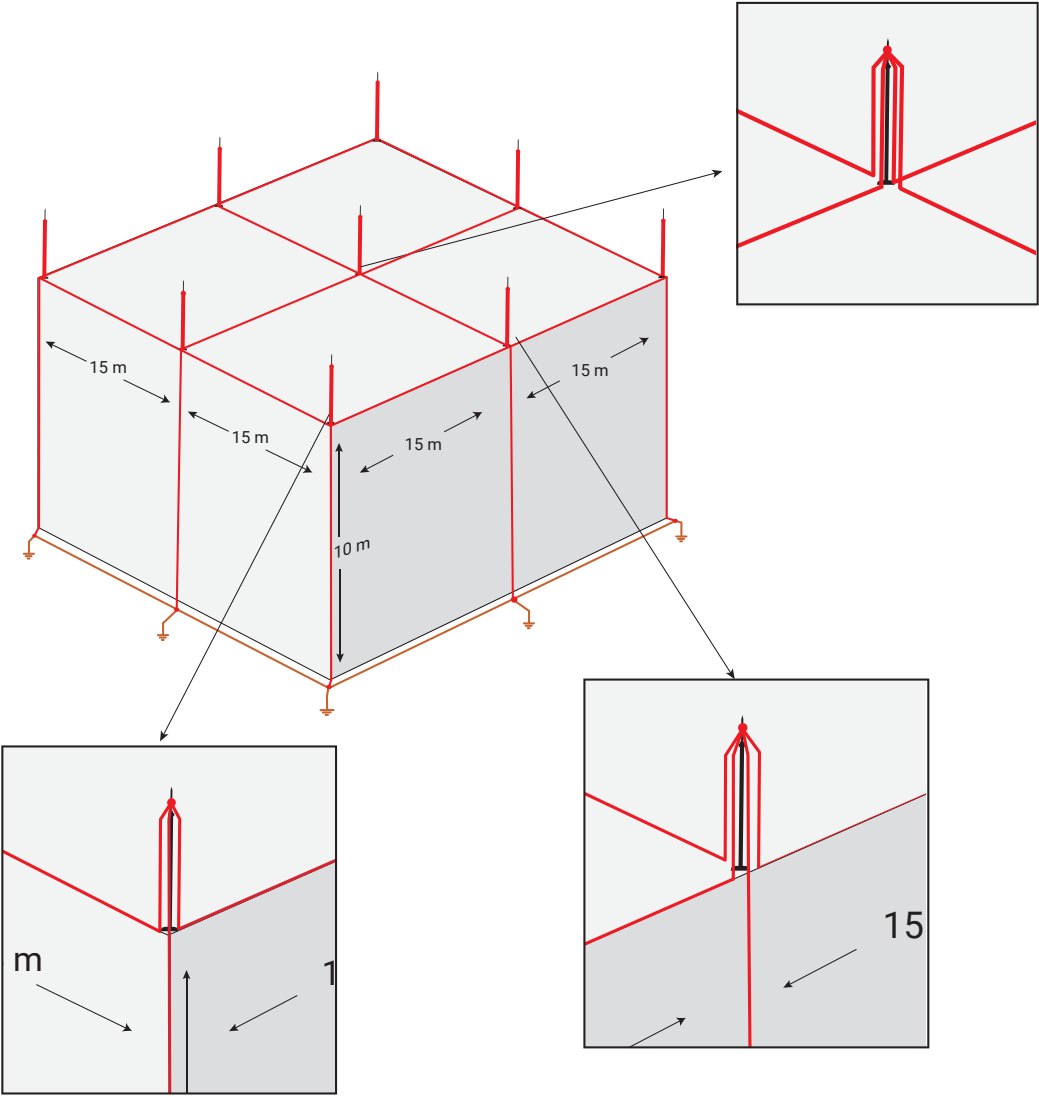


Figure 7 : Couverture complète du bâtiment

## 2. Design d'un système de protection foudre isolé

### 2.5.3 Connexion à des systèmes de protection contre la foudre non isolés

Dans cette situation précise, il convient généralement de protéger les équipements sur le toit, grâce à un SPF isolé, par contre l'ensemble du bâtiment ne nécessite pas un SPF isolé complet. Il pourrait s'avérer intéressant d'un point de vue économique de connecter le SPF de toiture isolé à un SPF non isolé protégeant le reste du bâtiment. Il existe deux cas, en fonction du fait que le bâtiment est conducteur ou non.

#### Le bâtiment est conducteur

Cette situation est traitée dans le premier exemple à la Section 2.5.1 et il s'agit d'une excellente application peu coûteuse du système ISOnV.

#### Le bâtiment est non conducteur

Dans cet exemple, le bâtiment est fait à base de briques (non conductrices) et seuls les conducteurs de toiture utilisent le système ISOnV. Les distances de séparation sont calculées comme cela a été fait avant, dans le Tableau 2. Vous noterez que puisque le bâtiment n'est pas conducteur, la distance de séparation au départ des conducteurs ISOnV (tel qu'illustré au point A dans l'illustration) a été évaluée à 0,3 m, après calcul, les équipements électriques doivent donc être installés loin de ces points.

Les principaux conducteurs de descente du bâtiment n'étant pas isolés, il convient de veiller tout particulièrement à ce qu'aucun service électrique ne se trouve à une distance inférieure à la distance de séparation qui s'applique au niveau de tout point

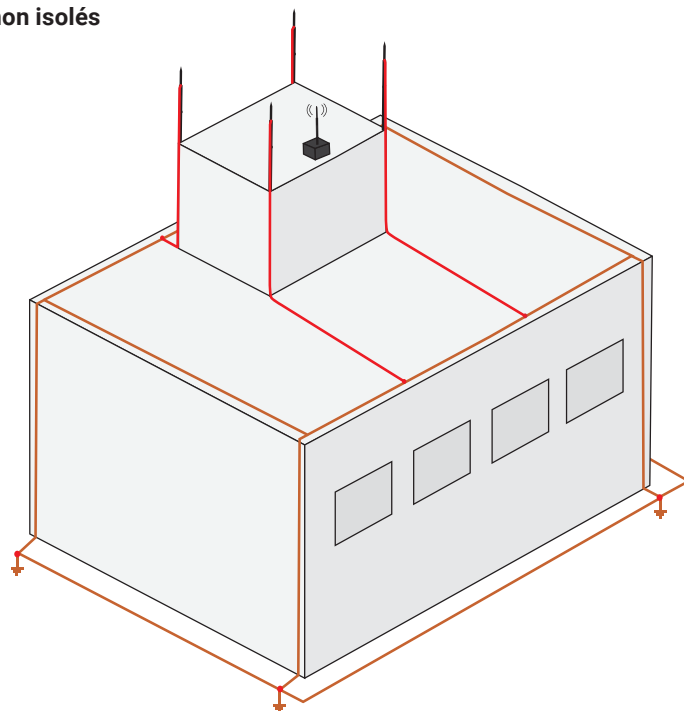


Figure 8 : Connexion à des systèmes de protection contre la foudre non isolés

à proximité de ces conducteurs de descente. Cette distance de séparation s'applique pour les conducteurs internes côté intérieur des murs à proximité de ces conducteurs de descente.

### 2.5.4 Protection de personnes ou d'éléments spécifiques

Dans certaines installations de protection contre la foudre non isolées, il est possible de ne pas respecter la distance de séparation pour certains éléments particuliers. Dans ce cas précis, il est possible d'utiliser une longueur de conducteur isolé au niveau de ce point. Une longueur suffisante devra être prévue de chaque côté de l'élément.

La présence inévitable de personnes à proximité d'un conducteur de descente, avec une distance de sécurité

inférieure à la distance de séparation, pourrait constituer un autre cas similaire. Ce cas est illustré dans la figure suivante.

Dans ce cas précis, les conducteurs de descente à proximité de personnes pourraient être des conducteurs isolés. Dans ce cas précis, le conducteur de descente isolé pourrait être acheminé dans un tuyau non métallique en PVC pour éviter tout dommage physique du conducteur.

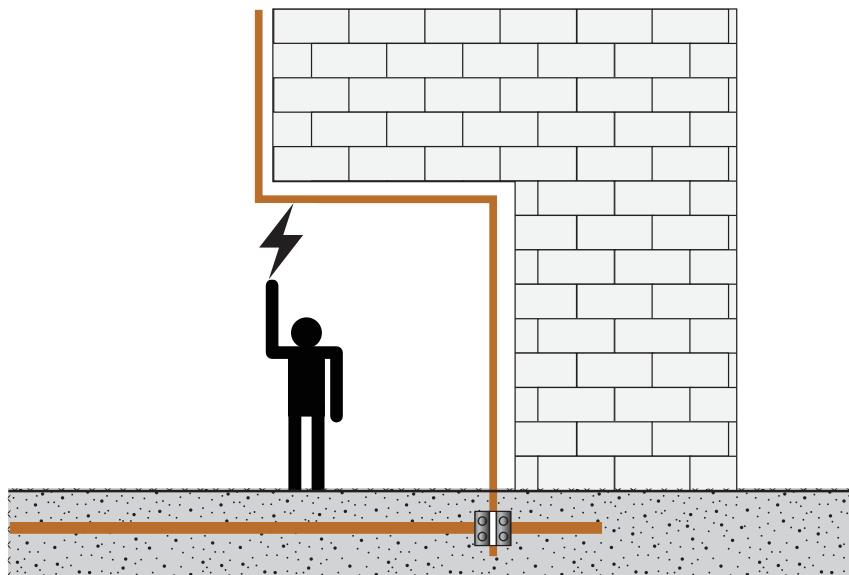


Figure 9 : Arc électrique à proximité d'une personne

### 3. Vue d'ensemble du système

Le système est constitué de mâts isolés supportant des paratonnerres à tige qui assurent des zones de protection au-dessus du bâtiment et de conducteurs de descente isolés interconnectés permettant de garantir l'isolation du système. Veuillez noter que le mât est systématiquement utilisé avec un conducteur interne et qu'il peut disposer de 1 à 4 conducteurs externes.

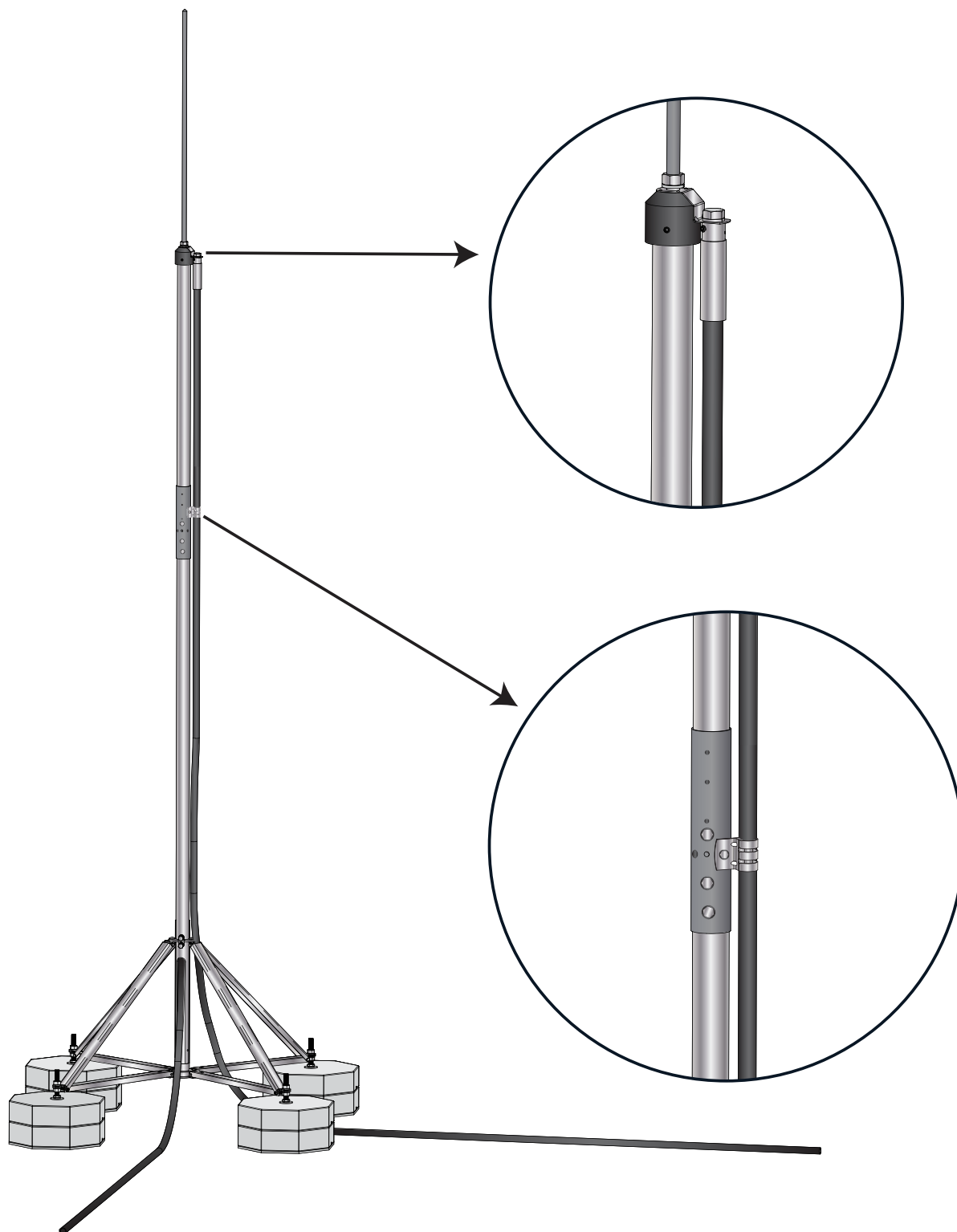


Figure 10 : Système de support de dispositif de capture ISOonV



## 3. Vue d'ensemble du système

### 3.1 DISPOSITIFS DE CAPTURE PAR TIGE

Les dispositifs de capture sont disponibles dans les longueurs suivantes : 0,5, 1,0, 1,5, et 2,0 mètres. Il faut les choisir en fonction de la hauteur globale requise par la conception du SPF. Ils sont disponibles en aluminium, avec des tiges de 1,5 et de 2,0

mètres et également disponibles en acier inoxydable V2A (304).

Ils disposent de filetage M16 permettant de les connecter au capuchon du mât et à l'extrémité supérieure.

### 3.2 ENSEMBLE MÂT SUPÉRIEUR

Le dispositif de capture choisi se connecte à un ensemble mât supérieur préassemblé, constitué d'un capuchon de mât, d'un mât de 2 mètres en fibre de verre et d'un raccord en acier inoxydable V2A (304). La longueur totale de cet ensemble est de 2,3 mètres et le raccord contient un dispositif interne de liaison

équipotentielle pour la liaison électrique avec un conducteur de descente interne. Il est possible d'installer des conducteurs de descente supplémentaires à l'extérieur de cet ensemble mât supérieur, par contre un conducteur de descente interne est systématiquement obligatoire.

### 3.3 SECTION INFÉRIEURE ET SYSTÈMES DE FIXATION

La section inférieure du mât est constituée d'aluminium et elle est disponible dans trois longueurs différentes (1,1, 2,4 et 3,7 mètres). Il est possible de soutenir cette section inférieure de mât de plusieurs façons différentes. Il est possible d'utiliser un socle de mât autoportant à 4 pieds (comme illustré ci-dessus), ou de le fixer à un poteau de support ou à un pan de mur.

Les sections inférieures de mât sont disponibles dans deux types différents : avec ou sans trou (sortie) permettant au câble interne de sortir sur le côté. En règle générale, lorsque la section inférieure de mât est fixée à un poteau de support ou à un pan de mur, le câble interne sort tout simplement de la section de mât par le bas, il n'y a donc pas besoin d'ouverture latérale. Les sections inférieures de mât utilisées avec des socles de mât ont toutefois besoin d'une ouverture.

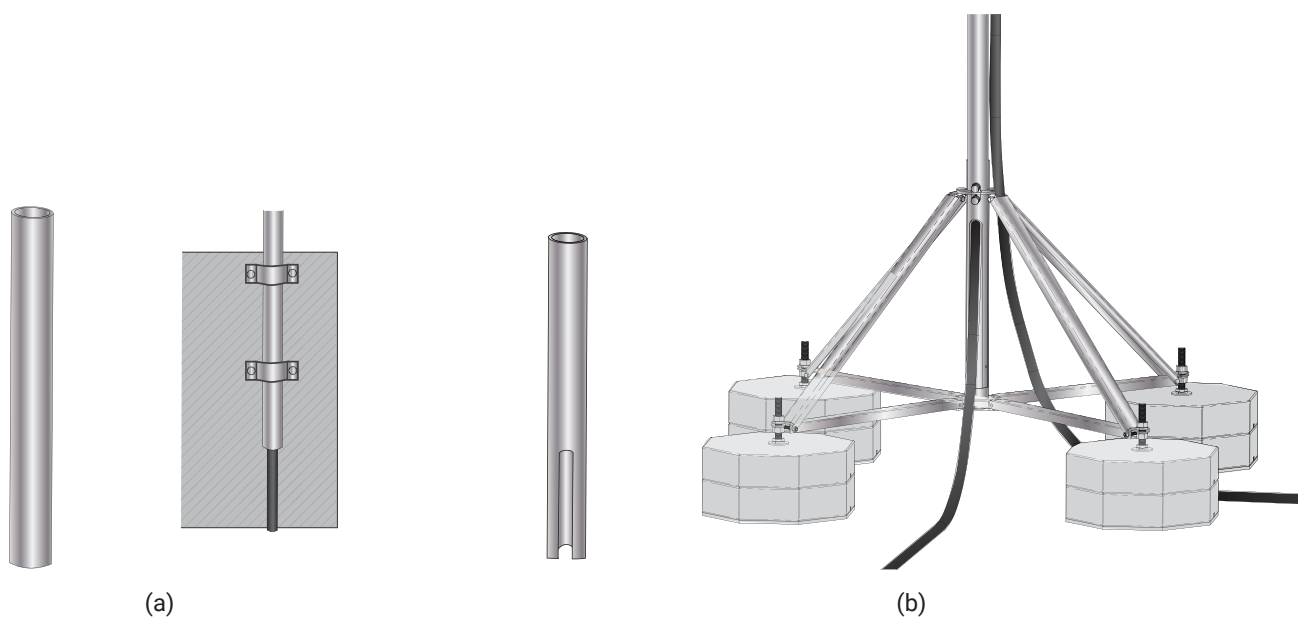


Figure 11 : Section inférieure de mât (a) sans ouverture, et (b) avec ouverture

### 3. Vue d'ensemble du système

#### 3.4 CONDUCTEURS DE DESCENTE ISOLÉS

Les conducteurs de descente isolés utilisés dans le système disposent d'un système d'isolement spécial à plusieurs couches qui permet l'isolement électrique et la régulation de la tension. Ils sont testés conformément aux exigences de la norme CEI TS 62561-8 et disposent des distances de séparation équivalentes suivantes :

Conducteur de descente	Distance de séparation équivalente
ISONV50	50 cm (0,5 m)
ISONV70	70 cm (0,7 m)

Tableau 4 : Distances de séparation équivalentes de conducteur de descente ISONV

Chacun de ces conducteurs de descente isolés ISONV dispose de la classification la plus élevée en matière de capacité de transport de courant de foudre, puisqu'ils ont été classés catégorie H2 (200 kA) lors des tests.

Il convient de faire particulièrement attention lors de l'installation pour ne pas endommager l'isolant du conducteur et garantir à tout moment l'isolement requis pour le système.

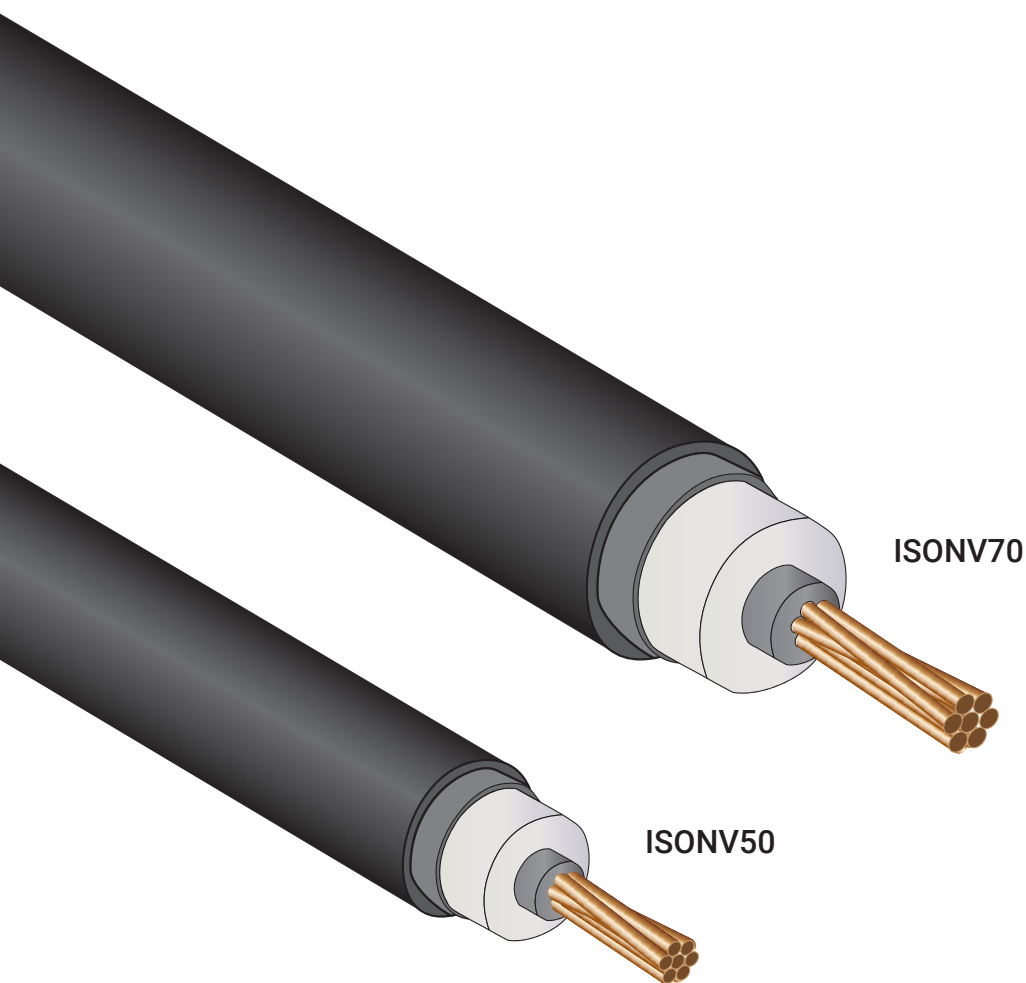


Figure 12 : Conducteur ISONV70 (au-dessus) et conducteur ISONV50 (en dessous)

## 4. Détails d'installation

### 4.1 TERMINAISON HAUTE

Les composants de l'extrémité supérieure sont livrés en deux kits, en fonction du fait que le dispositif de capture est prévu pour un conducteur de descente isolé installé à l'intérieur ou à l'extérieur du mât. Les éléments contenus dans le kit pour ces deux variantes sont illustrés dans la figure de l'ensemble mât.

Dans les faits, le dispositif de capture qui va être installé est créé de la même façon, comme suit, peu importe le kit utilisé.

#### Nettoyez l'extrémité du conducteur de descente

Nettoyez d'abord l'extrémité du conducteur de descente à l'aide d'un chiffon de nettoyage, sur les premiers 150 mm.

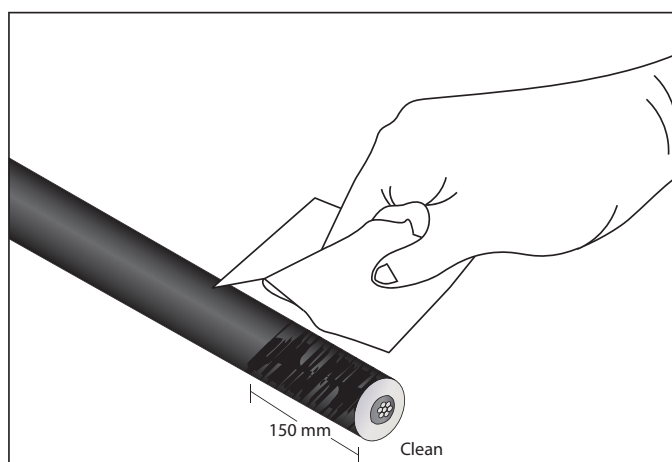


Figure 13 : Surface du conducteur à nettoyer

#### Dénudez le conducteur de descente

Réglez la longueur de dénudage sur l'outil spécifique de dénudage sur 30 mm. Puis faire tourner l'outil dans le sens des aiguilles d'une montre pour dénuder l'isolant, pour découvrir 30 mm du conducteur interne.

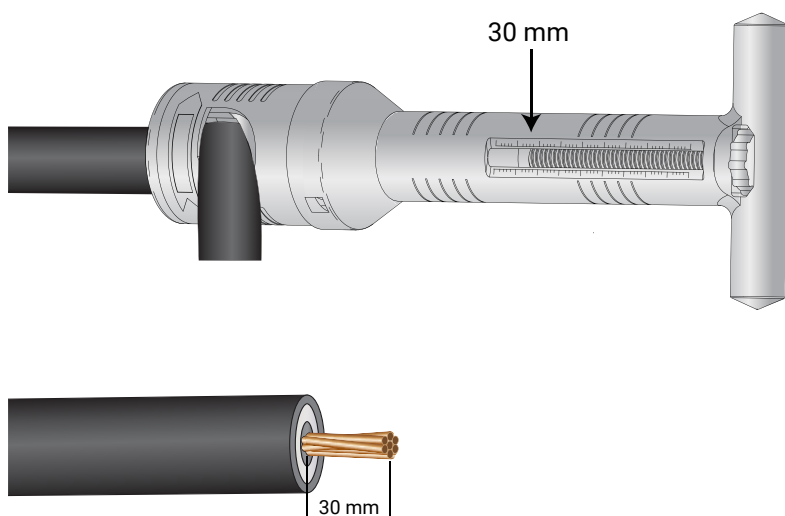


Figure 14 : Dénudage du conducteur

## 4. Détails d'installation

### Fixez l'extrémité supérieure

Utilisez une clé de 19 mm pour visser l'extrémité supérieure sur l'extrémité du câble, tout en veillant à ce que les fils du conducteur soient visibles à travers chaque trou de vis.

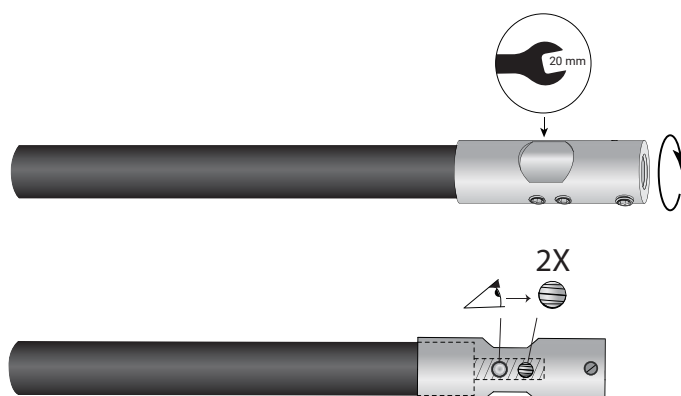


Figure 15 : Fixation de l'extrémité supérieure

Serrez les deux vis de fixation de conducteur à un couple de 5 Nm, à l'aide de la clé Allen fournie.

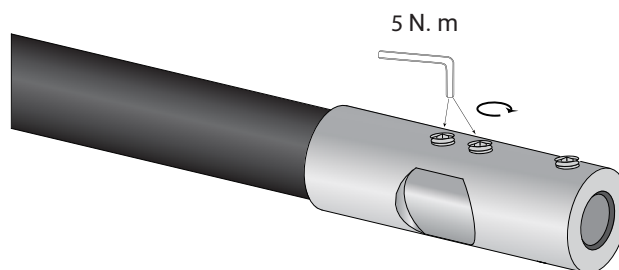


Figure 16 : Serrage au couple des vis de fixation

### Appliquez un tube thermo-rétractable

Pour finir, à l'aide d'un chalumeau à gaz ou d'un pistolet thermique, faire glisser le tube thermo-rétractable sur l'extrémité supérieure, tout en veillant à ce que les deux vis qui viennent juste d'être serrées soient recouvertes, tandis que la vis requise pour fixer le dispositif de capture doit rester à découvert. Fixez le tube thermo-rétractable à 15 mm de l'extrémité du raccord. Chauffez avec précaution le tube thermo-rétractable du raccord vers le conducteur, tout en veillant à ce qu'il n'y ait aucune bulle d'air. Ne pas brûler le tube thermo-rétractable. Il se peut qu'il y ait un peu de colle fondue qui apparaisse au niveau des extrémités du tube chauffé, c'est normal.

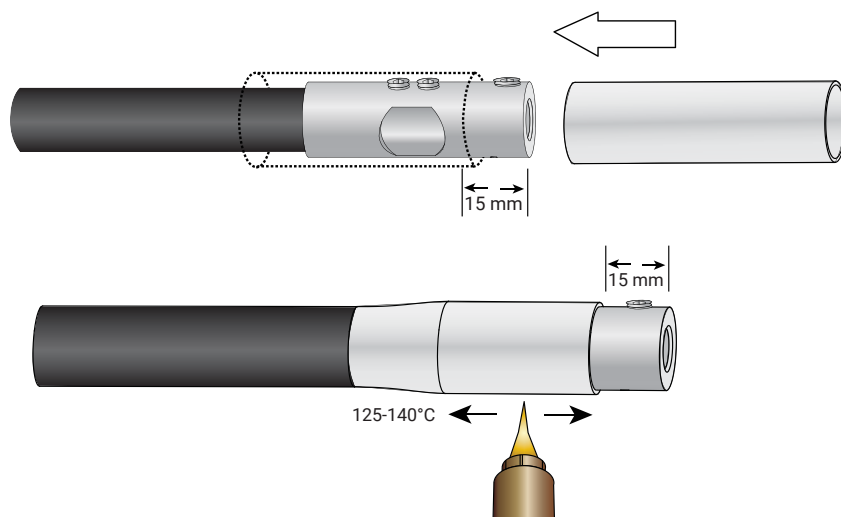


Figure 17 : Application du tube thermo-rétractable



## 4. Détails d'installation

### 4.2 ASSEMBLAGE ET POSITIONNEMENT DU CONDUCTEUR DE DESCENTE

Pour l'assemblage mât, un conducteur de descente raccordé est installé à l'intérieur du mât de support et il est possible d'installer d'autres conducteurs de descente à l'extérieur du mât

de support, en fonction de la conception du système. La figure suivante illustre les pièces et la façon dont elles sont fournies.

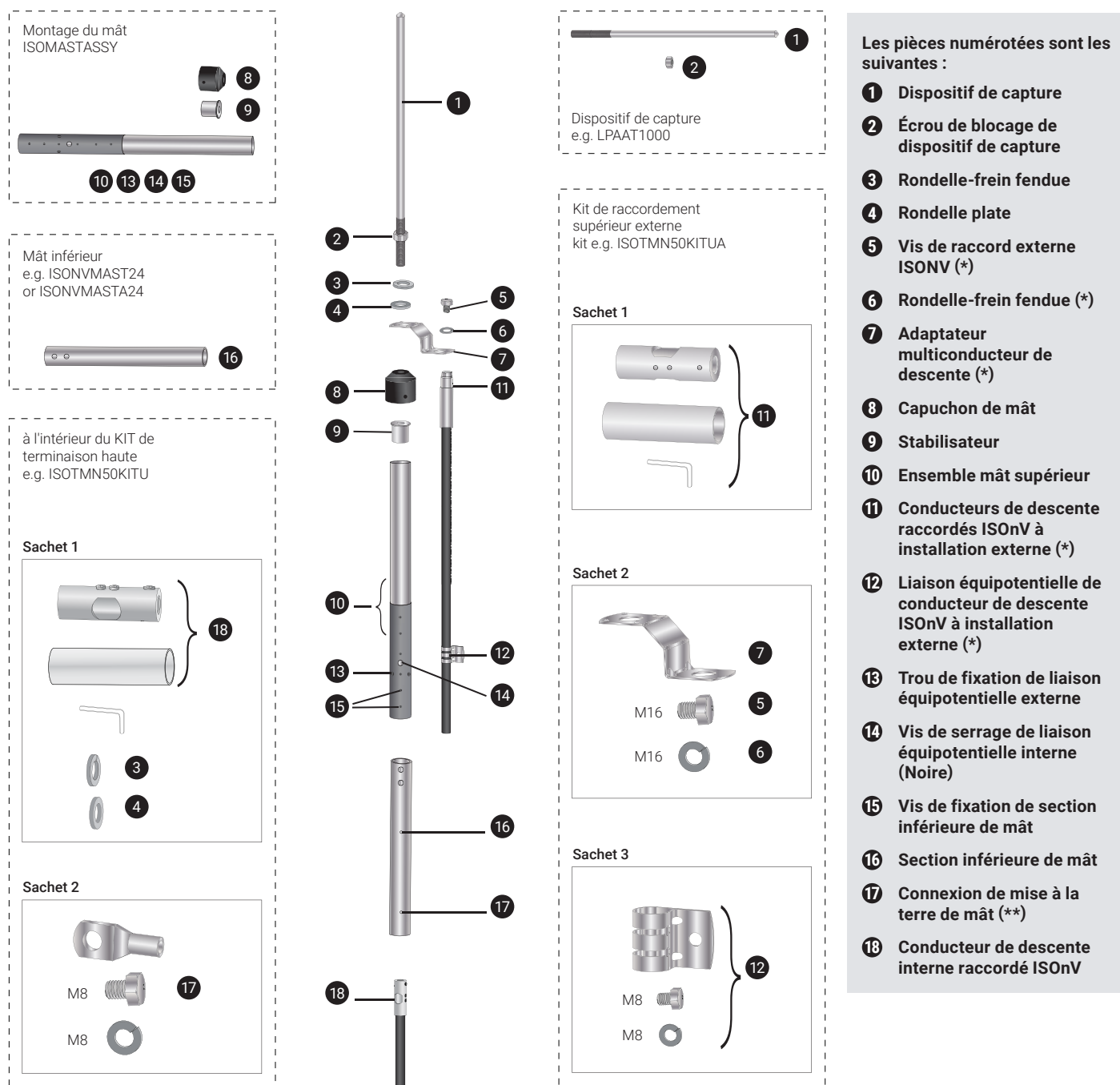


Figure 18 : Vue éclatée de l'ensemble mât

(\*) Ces pièces ne sont utilisées qu'en cas d'utilisation d'un conducteur de descente à installer à l'extérieur.

(\*\*) Doit être connecté si la section inférieure de mât n'est pas mise à la terre à travers le système de fixation utilisé.

## 4. Détails d'installation

Le processus d'assemblage est le suivant :

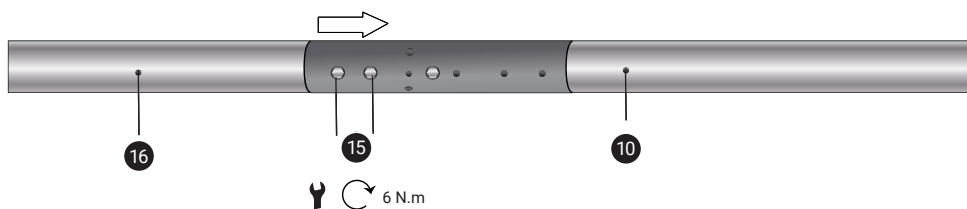


Figure 19 : Assemblage des pièces supérieure et inférieure du mât

- a.** Indépendamment du nombre de conducteurs de descente sur le mât, commencez par disposer toutes les pièces sur une surface horizontale.
- b.** Insérez la section inférieure de mât (16) dans l'ensemble mât supérieur (10) et serrez les deux vis de fixation (15) de section inférieure de mât à un couple de 6 N.m.

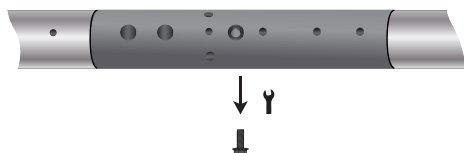


Figure 20 : Retirez provisoirement la vis de liaison équipotentielle interne

- c.** Retirez provisoirement la vis de serrage (14) de liaison équipotentielle interne. Cette vis est de couleur noire pour éviter toute confusion.



Figure 21 : Faire passer le conducteur interne dans le mât

- d.** Faire passer le conducteur de descente interne raccordé ISO nV (18) dans la section inférieure de mât (16) et l'ensemble mât supérieur (10).

## 4. Détails d'installation

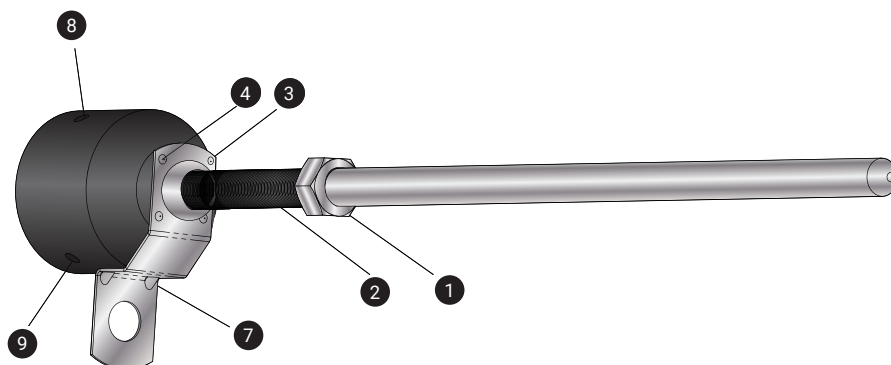


Figure 22 : Montez les pièces du dispositif de capture sans les serrer

- e.** Visser l'écrou de serrage (2) de dispositif de capture sur toute la section filetée du dispositif de capture (1) et faire passer l'embout fileté du dispositif de capture (1) dans la rondelle-frein fendue (3), la rondelle plate (4), les adaptateurs multiconducteur de descente (7) si présents, le capuchon de mât (8) et le stabilisateur (9).

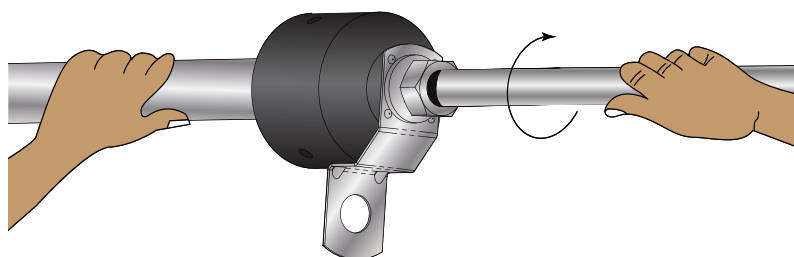


Figure 23 : Fixation du conducteur sur le dispositif de capture en serrant à la main

- f.** Tout en tenant l'extrémité (18) du conducteur de descente d'une main, vissez le dispositif de capture (1) dans le sens horaire pour le fixer sur l'extrémité supérieure du conducteur de descente interne ISO nV (18). Serrez le plus fort possible à la main.

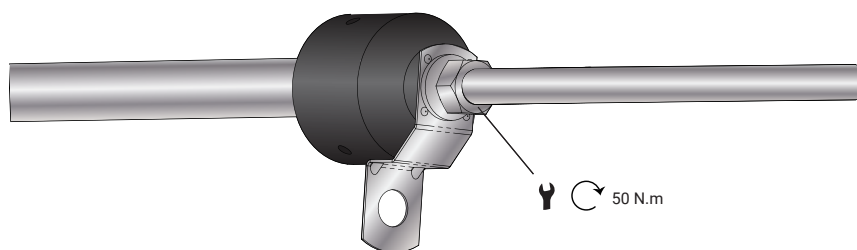


Figure 24 : Serrage au couple de l'écrou de blocage

- g.** Faire tourner l'écrou de blocage (2) du dispositif de capture dans le sens antihoraire et serrer à un couple de 50 N.m.

## 4. Détails d'installation

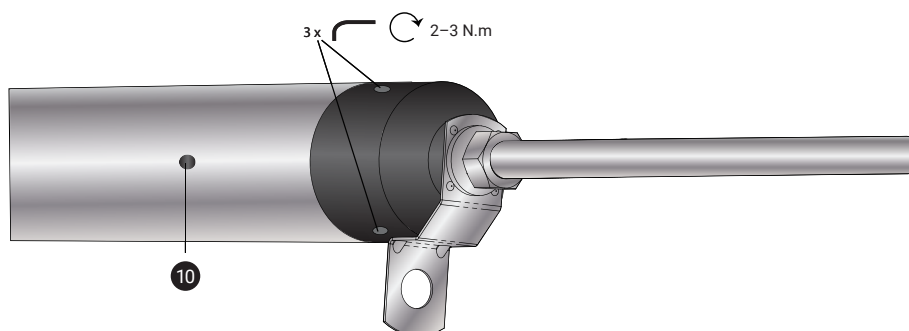


Figure 25 : Fixation du capuchon de mât sur l'ensemble mât supérieur

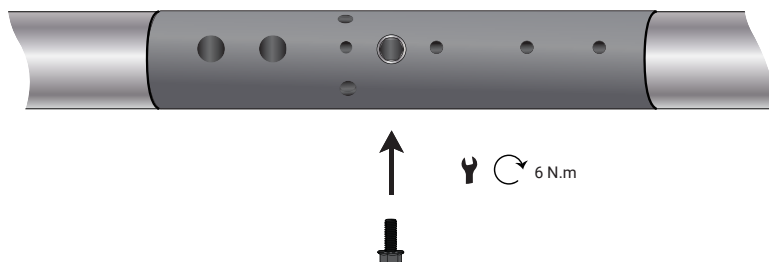


Figure 26 : Réinsertion de la vis de liaison équipotentielle interne et serrage au couple

**h.** Enfoncez entièrement le capuchon de mât (8) sur le dessus de l'ensemble mât supérieur (10), tout en veillant à ce que le stabilisateur (9) s'encastre parfaitement dans la partie supérieure de l'ensemble mât supérieur (10), puis serrez les trois vis de fixation sur le capuchon de mât (8) à un couple de 2-3 N.m, tout en vérifiant que tous les adaptateurs multiconducteur de descente (7) sont alignés sur les trous des liaisons équipotentielles (13) de conducteur de descente ISONv à installation externe ci-dessous.

**i.** Remettez la vis de serrage (14) de liaison équipotentielle interne, retirée lors de l'étape c ci-dessus et serrez à fond à un couple de 6 N.m.

**En cas de nécessité d'installer des conducteurs de descente raccordés ISONv (11) à installer à l'extérieur, passez aux étapes suivantes :**

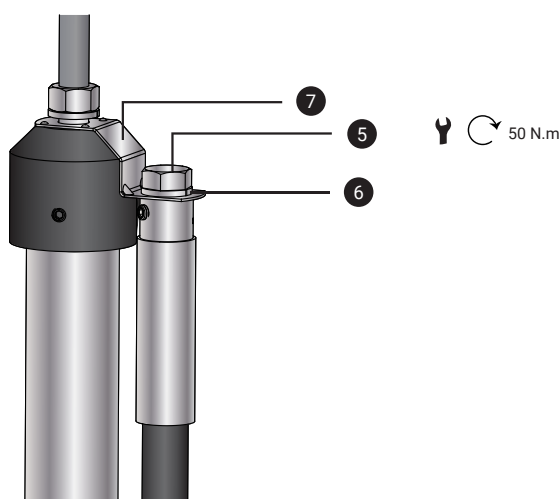


Figure 27 : Fixation de chacun des conducteurs externes, tel que requis

**j.** Fixez chaque conducteur de descente raccordé ISONv (11) à installer à l'extérieur sur son adaptateur multiconducteur de descente (7) à l'aide de la vis (5) et de la rondelle-frein fendue (6). Serrez à un couple de 50 N.m.

## 4. Détails d'installation

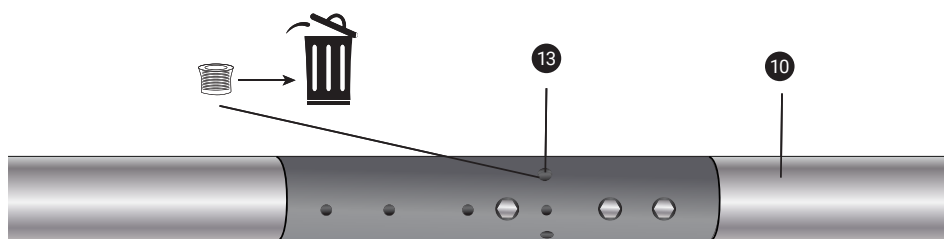


Figure 28 : Dépose et mise au rebut des protecteurs de filetage en plastique, tel que requis

**k.** Repérez les trous filetés (13) appropriés sur le raccord, puis retirez et jetez les protecteurs de filetage en plastique.

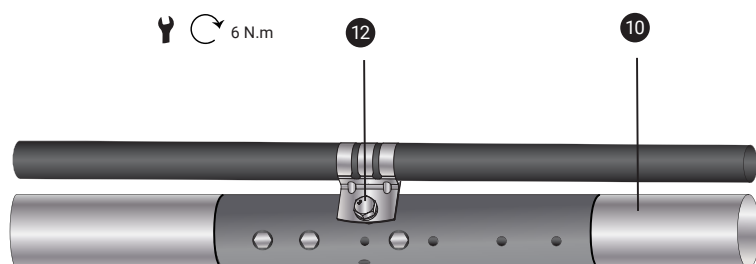


Figure 29 : Fixation des conducteurs sur le mât à l'aide des colliers de serrage de liaison équipotentielle externe

**l.** Serrez les colliers (12) de liaison équipotentielle externe sur chaque conducteur de descente ISO nV (11), puis fixez-les au raccord à l'aide de la vis et de la rondelle-frein fournies avec les liaisons équipotentielles externes (12). Serrez à un couple de 6 N.m.



Figure 30 : Fixation du conducteur sur la section inférieure de mât, tel que requis

**m.** Appliquez des colliers serre-câble pour fixer les conducteurs de descente ISO nV (11) sur la section inférieure de mât (16), tel que requis. NE PAS serrer trop fort, pour ne pas endommager l'isolant !

Pour vous aider à choisir les pièces, nous avons mis à votre disposition le tableau suivant :

Pièce dans la Figure XX	Référence nVent ERICO
(1), (2)	par exemple, LPAAT1000 (Dispositif de capture)
(8), (9), (10), (13), (14), (15)	ISONVMASSTASY (Ensemble mât supérieur)
(16)	par exemple, ISONVMASST24 (mât inférieur 2,4 m, à utiliser avec des supports de mât), ou ISONVMASST24 (mât inférieur 2,4 m, à utiliser avec un socle de mât)
(3), (4), (17), (18)	ISOTMN50KITU (Kit de raccordement supérieur, Mât interne) + ISONV50, ou ISOTMN70KITU (Kit de raccordement supérieur, Mât interne) + ISONV70
(5), (6), (7), (11), (12)	ISOTMN50KITUA (Kit de raccordement supérieur, Mât externe) + ISONV50, ou ISOTMN70KITUA (Kit de raccordement supérieur, Mât externe) + ISONV70

Consultez également la Section 6 « Guide de commande ».

## 4. Détails d'installation

### 4.3 SYSTÈMES DE FIXATION

Une fois l'assemblage du mât terminé conformément à la section précédente, le système de fixation doit être mis en

place. Il y a deux systèmes de base : L'un avec des socles de mât et l'autre avec des supports.

#### 4.3.1 Socles de mât

Les socles de mât du système ISO nV disposent de quatre pieds et de points de fixation. Ils sont livrés repliés et prêts à être dépliés sur site.



Figure 31 : Dépliage du socle de mât

Les socles de mât sont disponibles dans plusieurs tailles différentes (1,0 m, 1,5 m et 2,5 m) pour s'adapter aux hauteurs totales de mât de 3,4 m, 4,7 m et 6,0 m. Veuillez noter que les longueurs des dispositifs de capture et la hauteur des blocs de béton viennent se rajouter à ces hauteurs de mât.

Dans certains cas, la construction du toit peut permettre la fixation directe des socles de mât à l'aide de fixations appropriées. Parfois, il est cependant préférable d'éviter de faire des trous dans la membrane de la toiture, ou la fixation directe mécanique adéquate ne pourra pas être garantie. Dans ces cas précis, le socle de mât est installé à l'aide de blocs de béton pour une fixation solide. Le nombre et la disposition de ces blocs de béton dépendent de l'inclinaison de la toiture et des vitesses maximales du vent sur le lieu d'installation en particulier. Chaque bloc de béton individuel pèse 17 kg et des piles de 1 à 5 blocs, équipées d'une base en mousse, d'une tige de connexion et de matériel de fixation, sont disponibles. N'hésitez pas à contacter nVent pour les conseils techniques.

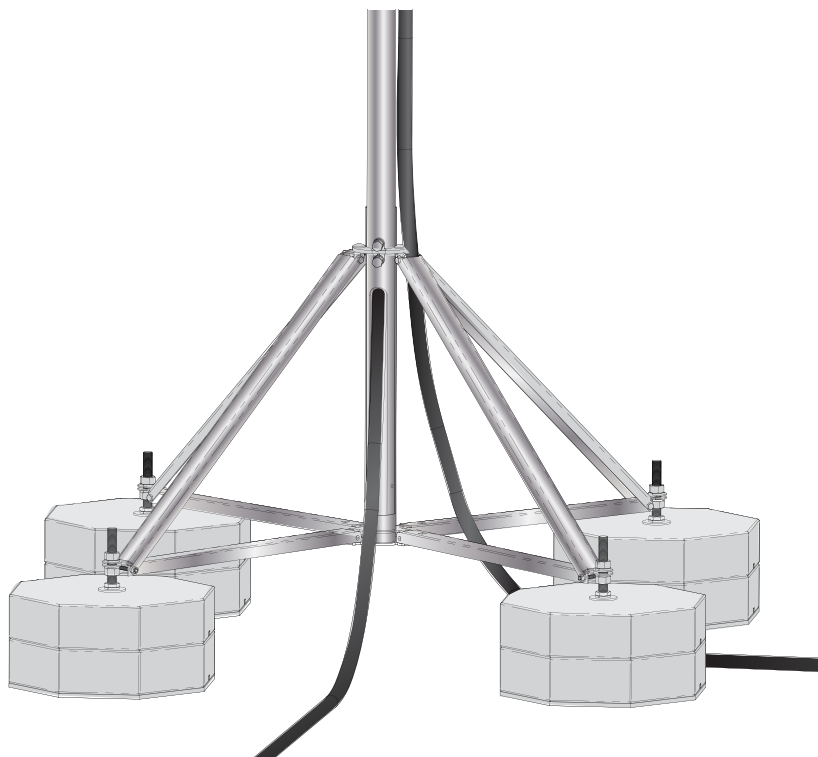


Figure 32 : Disposition de blocs de béton sur une surface horizontale



## 4. Détails d'installation

Lorsqu'une installation horizontale est réalisée à l'aide de blocs de béton, la disposition des blocs est la suivante :

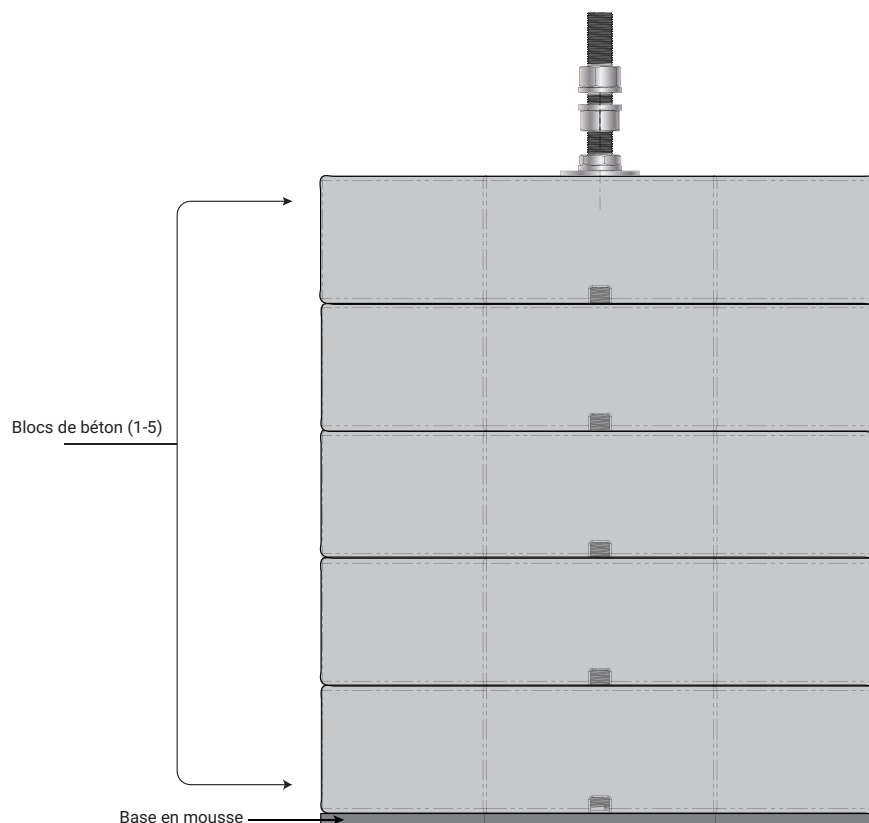


Figure 33 : Pile de blocs de béton pour socle de mât sur une surface horizontale

Installez la base en mousse et les blocs de béton sur la tige et serrez les rondelles et l'écrou (illustrés ci-dessus) pour les visser dans la pile de blocs en béton afin qu'ils tiennent bien en place. Serrez au couple de 50 N.m.

Ajustez les deux écrous supérieurs et les rondelles fendues à la bonne hauteur, tout en veillant à ce que les pattes du pied du socle du mât se trouvent entre les deux rondelles fendues. Cet ajustement permet l'installation sur des surfaces irrégulières. Une fois à la bonne hauteur, serrez à un couple de 50 N.m.

Lorsque la surface d'installation n'est pas horizontale, un raccord à angle réglable est disponible et il s'adapte à certains angles d'inclinaison de toiture.

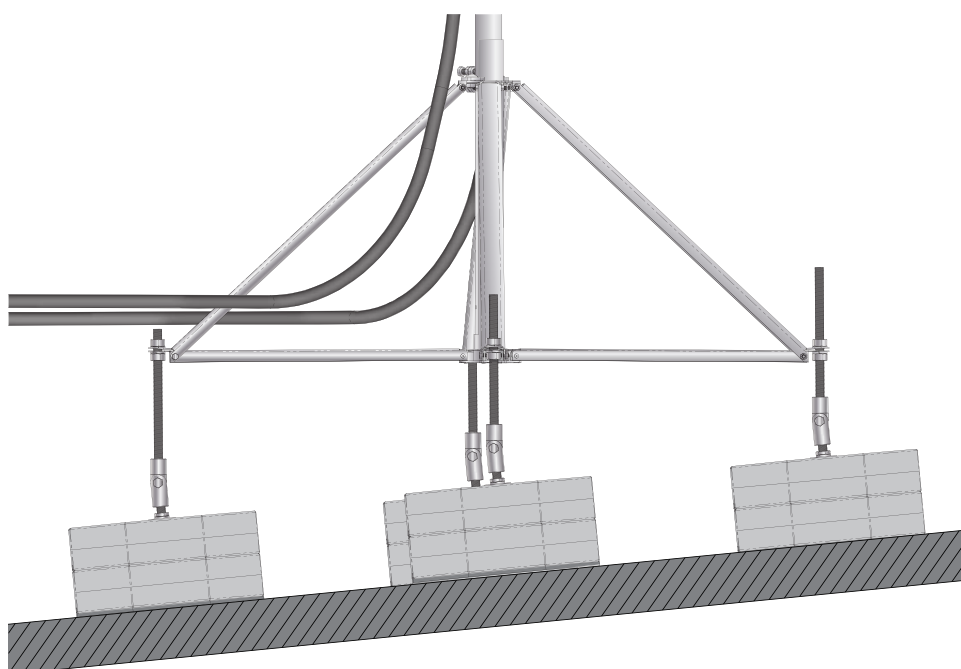


Figure 34 : Disposition de blocs de béton sur une surface en pente

## 4. Détails d'installation

Dans ce cas précis, la pile de blocs est livrée avec une articulation à angle variable et une tige à hauteur réglable en fonction du nombre de blocs. De plus, un kit de tiges rallonges est utilisé pour la connexion verticale de la tige au socle de mât. Elles sont disponibles en plusieurs longueurs différentes pour pouvoir s'adapter au toit en particulier et aux paramètres du socle de mât. N'hésitez pas à contacter nVent pour obtenir des conseils techniques concernant l'angle de toiture maximal conseillé et d'autres recommandations relatives à cette disposition sur toiture en pente.

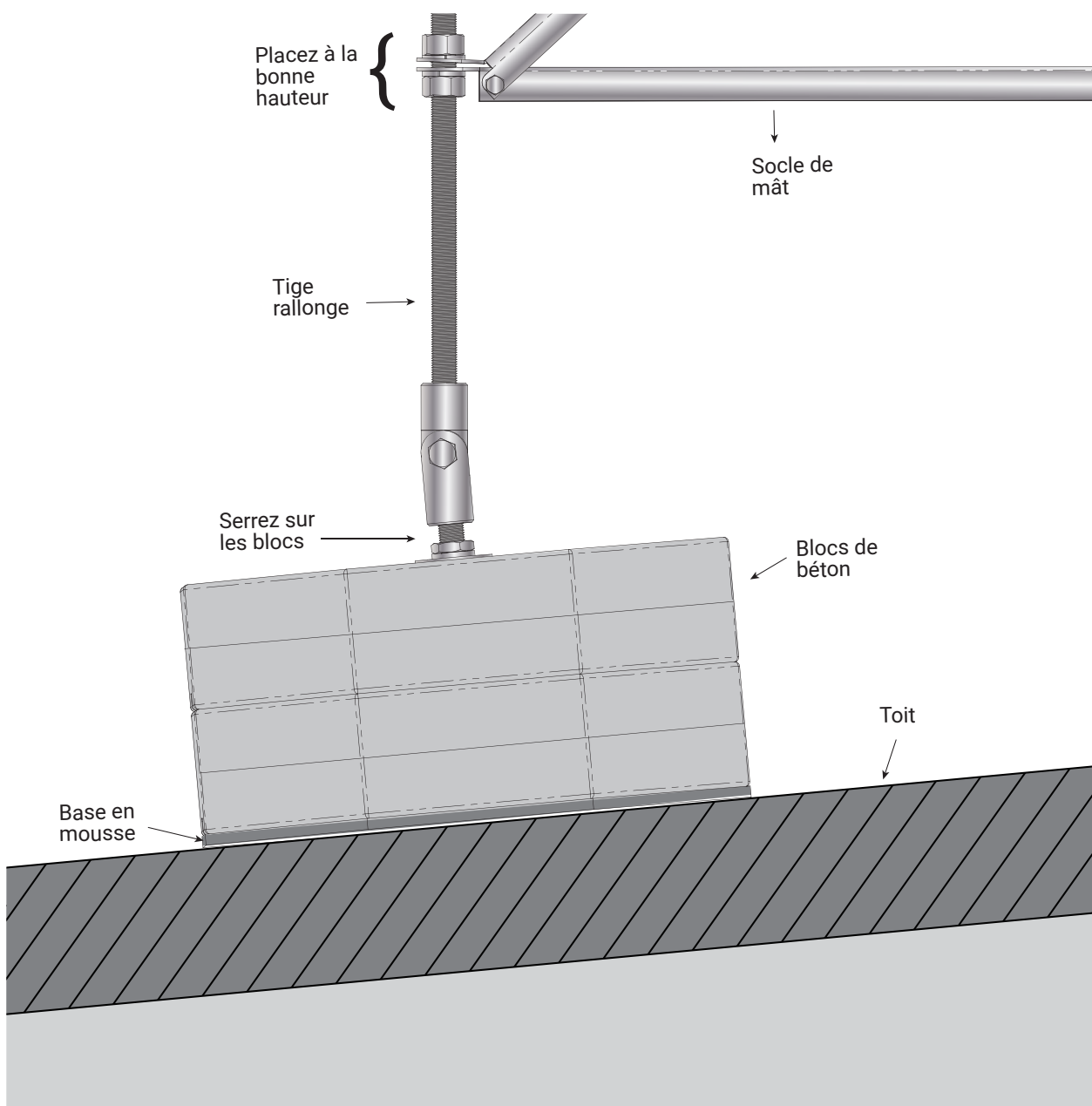


Figure 35 : Tige rallonge utilisée avec une pile de blocs de béton, une articulation et une tige

## 4. Détails d'installation

Une fois le socle de mât bien fixé à l'endroit où il restera définitivement, il est possible d'ajouter le socle de mât et les conducteurs. Les socles de mât bénéficient d'une procédure d'installation facile permettant au mât de rester en place dans le socle de mât, tel qu'indiqué dans les illustrations suivantes.



Fig 36a



Fig 36b

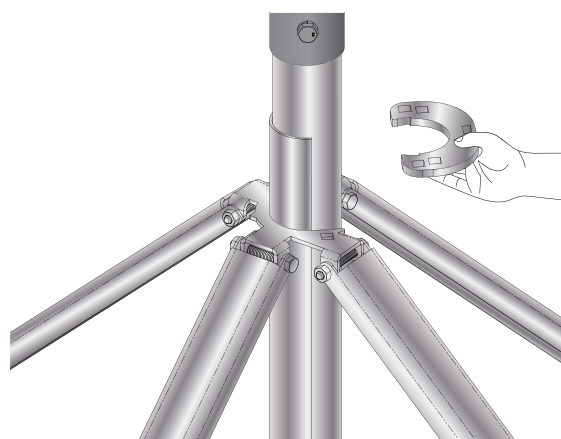


Fig 36c



Fig 36d



Fig 36e

Figure 36 : Installation du mât dans le socle de mât

## 4. Détails d'installation

Il faut tout d'abord placer la base de la section inférieure de mât dans l'élément récepteur du socle de mât (Fig. 36a). Lever ensuite le mât et le mettre en place (Fig. 36b). Veuillez noter que des pratiques de travail sûres doivent être adoptées pour réaliser cette opération et des outils mécaniques supplémentaires sont souvent employés.

Une fois en place, un collier de support est placé contre la section du mât et glissé pour le mettre en place (Fig. 36c). Une fois en place, utilisez les deux vis pour bien le fixer afin qu'il reste bien en place (Fig. 36d). Vérifiez que le mât est orienté dans la bonne direction pour faciliter la sortie du câble,

puis pour finir, serrez les deux vis de blocage contre la section du mât (Fig. 36e).

Veuillez noter que seul le mât inférieur est illustré ici pour plus de simplicité. Dans la pratique, le mât sera entièrement assemblé avec les conducteurs comme dans la description ci-dessus. Vérifiez que les conducteurs sont correctement disposés dans le bon sens avant le levage et qu'ils sont de longueur suffisante.

Levez le mât pour le mettre en place en appliquant des pratiques de travail sûres et veillez à ce que le conducteur ISO nV ne soit pas endommagé lors du levage.

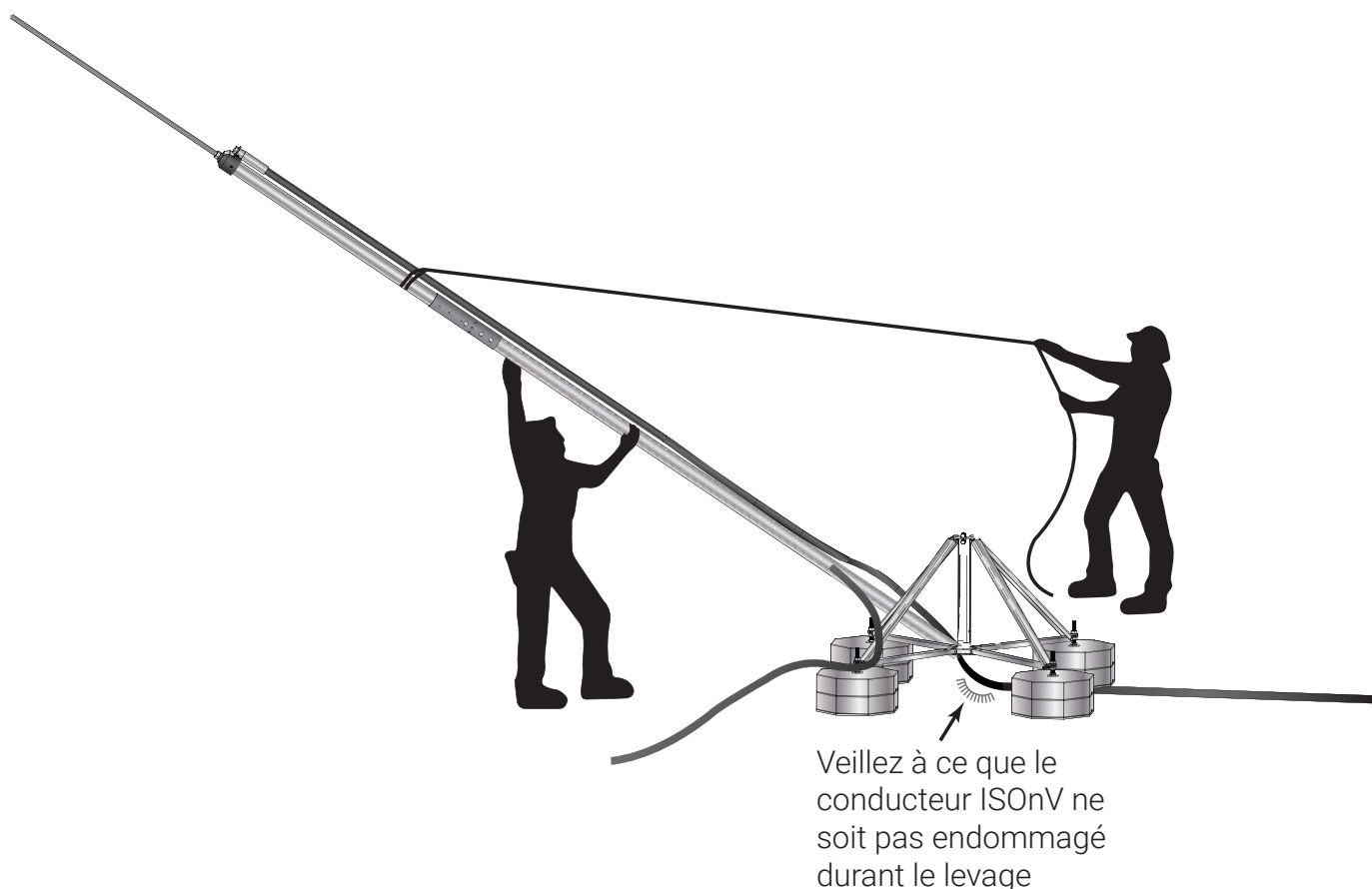


Figure 37 : Levage du mât à l'aide de pratiques de travail sûres

## 4. Détails d'installation

### 4.3.2 Supports de mât

Plutôt que d'utiliser un socle de mât, il est parfois plus pratique d'utiliser une partie de la structure existante pour fixer le mât. Il existe un certain nombre de supports disponibles pour permettre une fixation sur des murs, des mâts, des rails, etc.

En règle générale, deux ou trois supports sont nécessaires pour soutenir le mât de façon adéquate, avec un espacement typique de 1 m entre les supports extérieurs. N'hésitez pas à contacter nVent pour obtenir des conseils techniques concernant l'emplacement et la quantité de supports requis, ainsi que les résistances au maintien requises pour l'élément de fixation de support dans des conditions environnementales différentes.

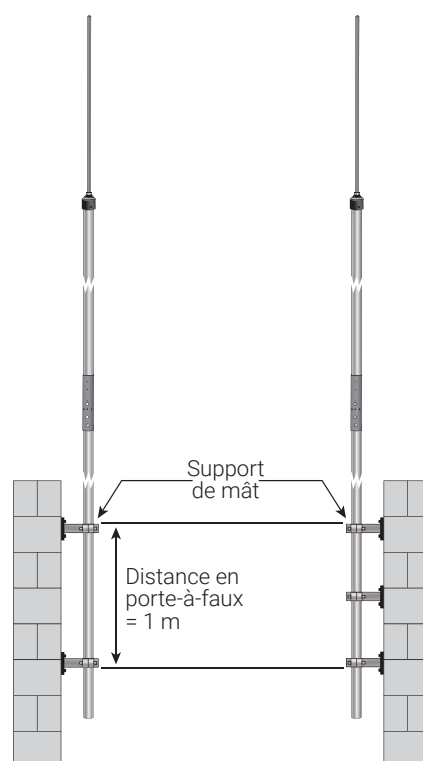


Figure 38 : Spécification relative à l'espacement typique entre deux supports

### Fixation sur un mur

Il y a trois supports de plus petite taille disponibles, pour un décalage par rapport au mur de 15, 80, et 200 mm.

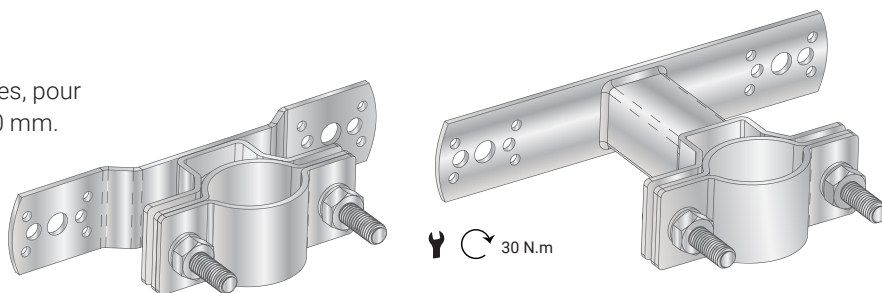


Figure 39 : Supports muraux de petite taille

De plus, il existe aussi un support de plus grande taille, dans les cas où le décalage par rapport au mur doit être beaucoup plus important. Le support illustré ci-dessous permet un décalage par rapport au mur de 1000 mm.

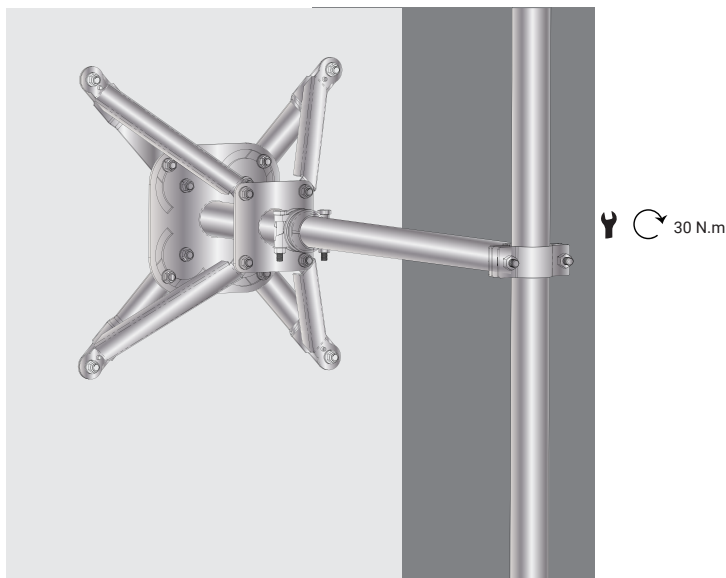


Figure 40 : Support mural de grande taille

## 4. Détails d'installation

### Fixation sur des éléments existants de forme ronde

Il existe trois supports prévus à cet effet, ils s'adaptent aux éléments existants de forme ronde de diamètre compris dans les plages suivantes : 40-50 mm, 50-60 mm et 70-80 mm.

Les éléments existants sur lesquels sont installés les supports doivent être déclarés comme capables de supporter la charge supplémentaire de la structure de mât ISO<sub>n</sub>V ajoutée.

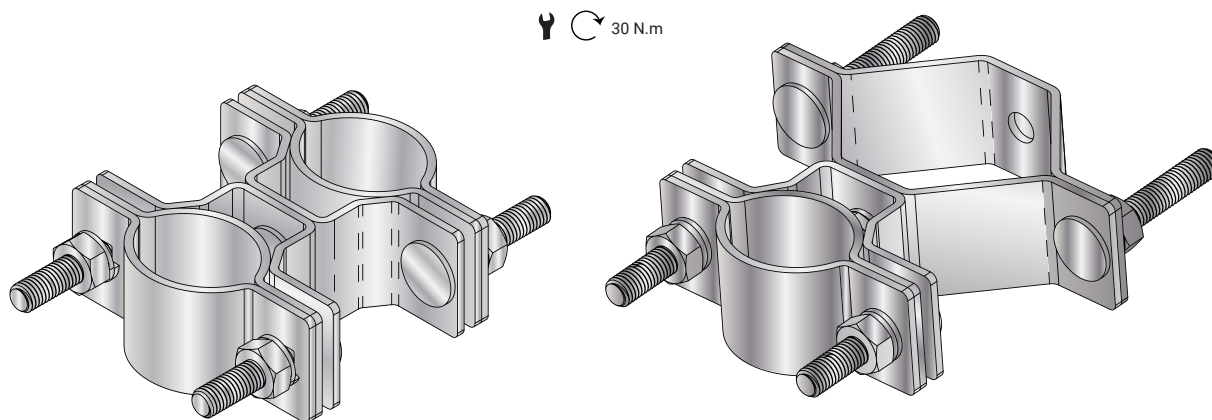


Figure 41 : Supports de mât ronds

### Installation sur d'autres éléments

Un système à sangle et collier est disponible pour permettre de fixer le mât sur des objets ronds de plus grande taille ou des structures de support de forme irrégulière.

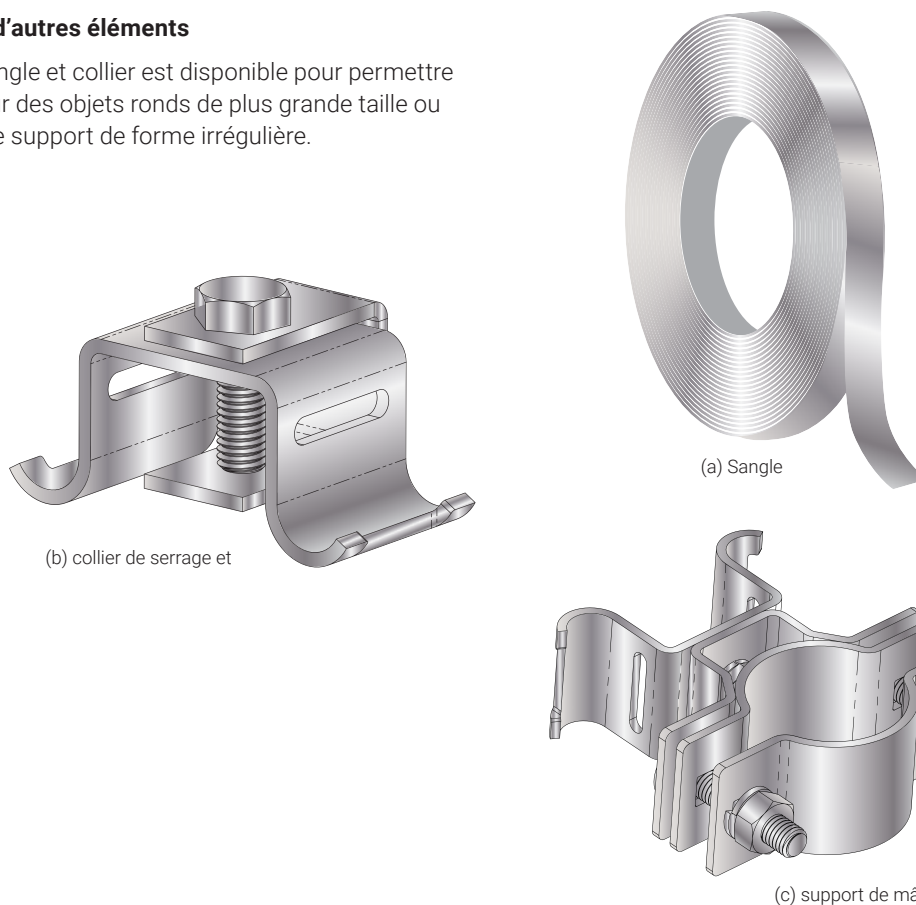


Figure 42 : (a) Sangle, (b) collier de serrage et (c) support de mât



## 4. Détails d'installation

Les pièces de ce système sont illustrées ci-dessus et le système assemblé est illustré ci-dessous.

La sangle (a) doit être coupée à la longueur requise et insérée dans le support de mât (c) et les extrémités doivent dépasser du collier de serrage (b). Faire tourner le système autour de la structure de support jusqu'à ce que l'élément de fixation soit dans la bonne position, puis serrer la vis dans le collier de serrage pour appuyer sur les sangles qui dépassent, afin de les fixer pour qu'elles restent en place. Vérifiez que les extrémités de la sangle dépassent du collier de serrage d'au moins 50 mm comme illustré ci-dessous.



Figure 43 : Système installé sur un poteau rond de grande taille

Dans le cas où la structure de support ronde dispose d'un diamètre de plus de 600 mm, il est impératif d'ajouter un second collier de serrage (b)\* comme illustré à la Figure 30 ci-dessus, puis de serrer pour tendre davantage la sangle, afin de s'assurer qu'elle est bien fixée et bien en place. Pour les structures de support de forme irrégulière, il se peut que des colliers de serrage supplémentaires (b)\* soient nécessaires.

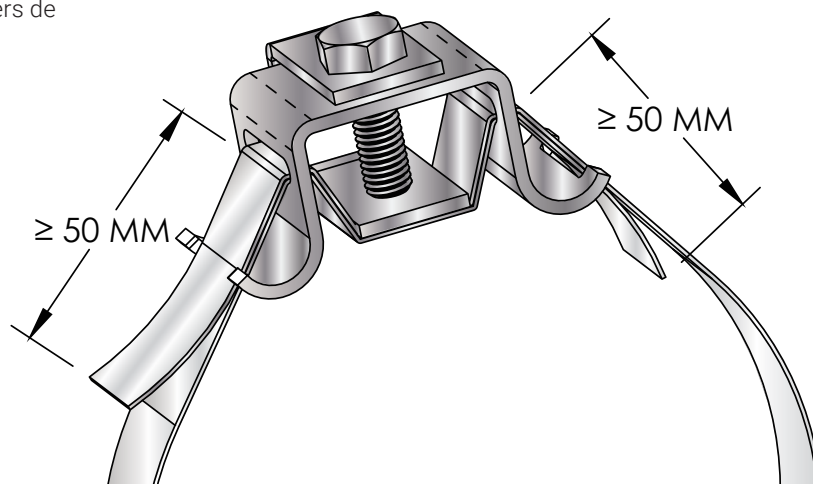


Figure 44 : Dépassement des extrémités de la sangle dans le collier de serrage

## 4. Détails d'installation

### Fixation sur des supports à profil rectangulaire

Pour finir, lors de la fixation du mât sur un profilé carré ou rectangulaire, il est possible d'avoir recours à la méthode d'installation suivante.

L'accessoire peut accueillir une section de dimensions maximales pouvant aller jusqu'à 50 mm x 50 mm.

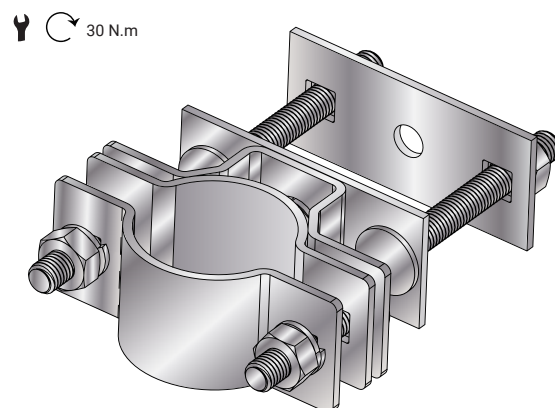


Figure 45 : Raccord d'installation sur un profilé rectangulaire ou carré

### Liaison équipotentielle

Veuillez noter que la section métallique inférieure du mât doit être connectée au système de liaison équipotentielle du bâtiment. Lorsque la méthode utilisée pour fixer le mât permet cette connexion (par exemple, lorsque le mât est fixé à un rail qui est relié au système de liaison équipotentielle du bâtiment), aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire. Toutefois, lorsque le mât est effectivement isolé du système de mise à la terre du bâtiment (comme lorsque l'on utilise des mâts autoportants), un conducteur de liaison doit être connecté du socle de mât au système de liaison équipotentielle du bâtiment. Lorsque ce conducteur est un conducteur à tige de 8 mm ou de 10 mm de diamètre, il est possible d'utiliser le collier de serrage du socle de mât, comme illustré dans la Figure suivante. Les conducteurs de plus petite taille, telle que les 6 mm<sup>2</sup> minimums requis, peuvent être connectés au mât à l'aide de la cosse, la rondelle et la vis requises, sont fournis avec le kit de raccordement supérieur interne (voir Figure 34).

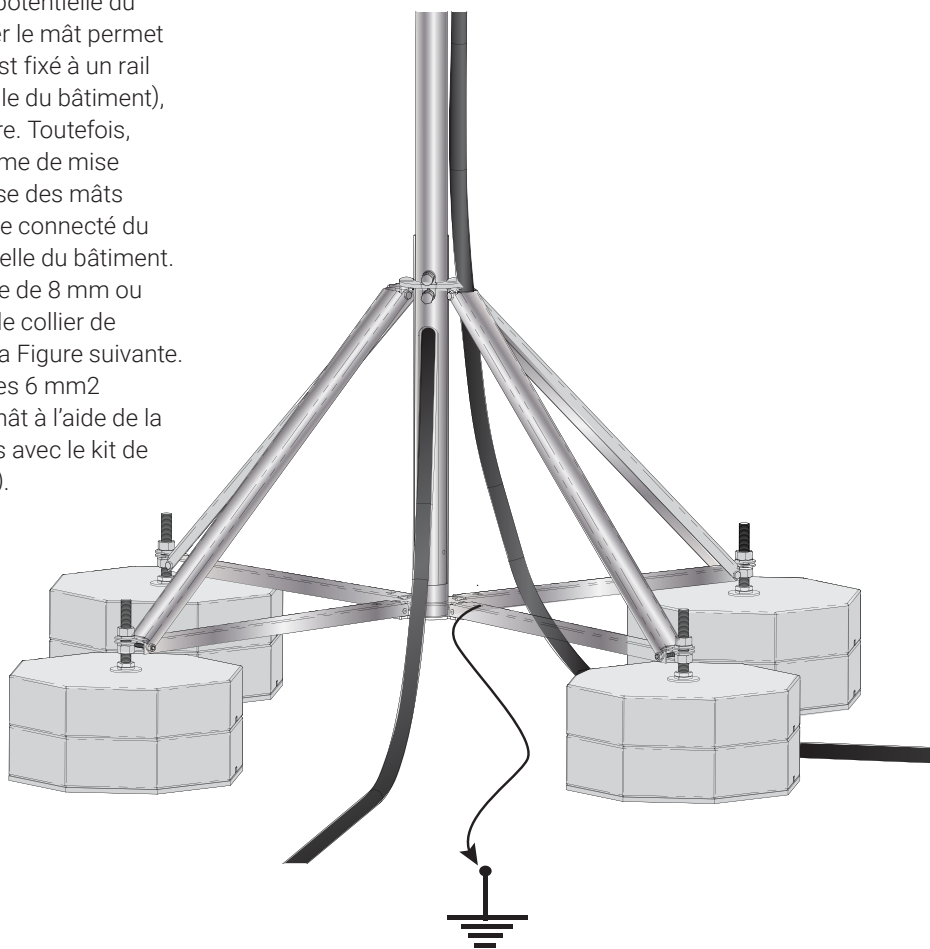


Figure 46 : Connexion du conducteur de liaison

## 4. Détails d'installation

Lorsque le mât n'utilise pas de socle de mât, lorsqu'il est fixé à une structure existante (grâce à une des méthodes de support susmentionnées) et lorsque la surface de fixation de la structure N'EST PAS connectée au système de mise à la terre du bâtiment, il est impératif de connecter un conducteur de liaison de 6 mm<sup>2</sup> du mât lui-même jusqu'au système de liaison équipotentielle du bâtiment, comme illustré dans la figure suivante. Veuillez noter que la cosse, la rondelle et la vis requises sont fournies avec le kit de raccordement supérieur interne et le trou fileté est déjà présent sur la section du mât.

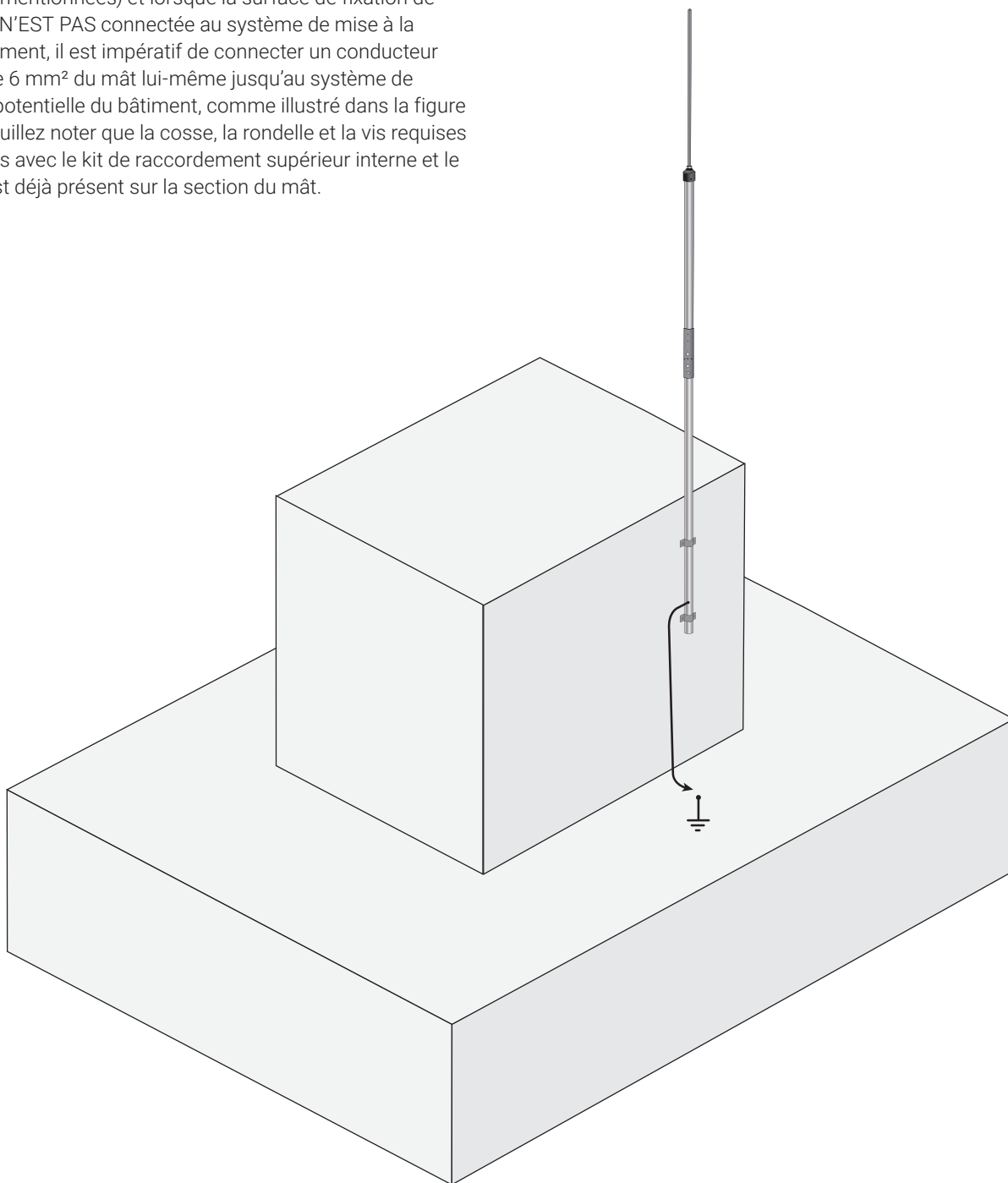


Figure 47 : Connexion du conducteur de liaison à la section inférieure de mât

## 4. Détails d'installation

### 4.4 FIXATION ET ACHEMINEMENT DU CONDUCTEUR

#### Fixation

Il est très important que le câble ISO<sub>n</sub>V soit fixé au moins à chaque mètre, conformément aux exigences de la norme CEI 62305-3.

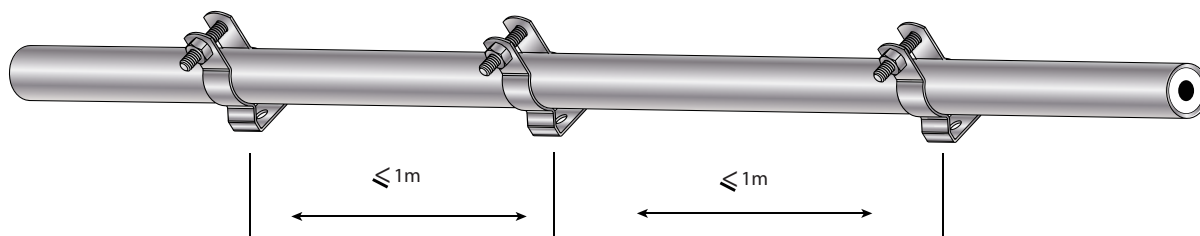


Figure 48 : Les éléments de fixation doivent être fixés de façon appropriée

L'élément de fixation de base des câbles ISO<sub>n</sub>V50 et ISO<sub>n</sub>V70 est illustré.

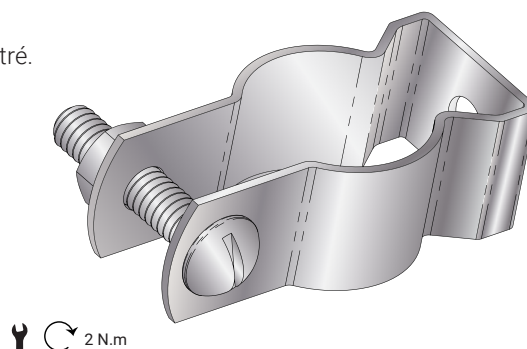
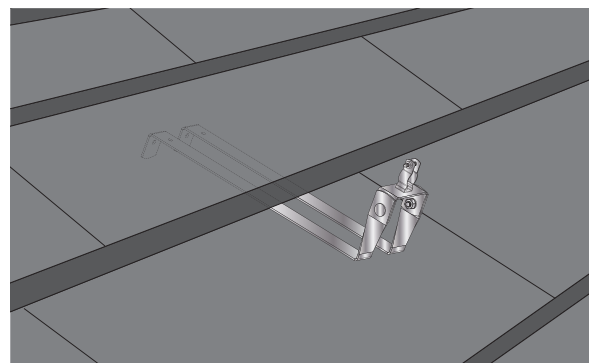
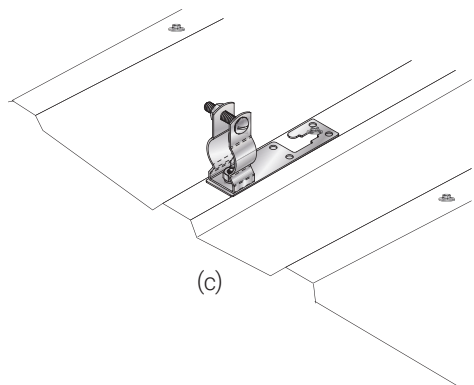
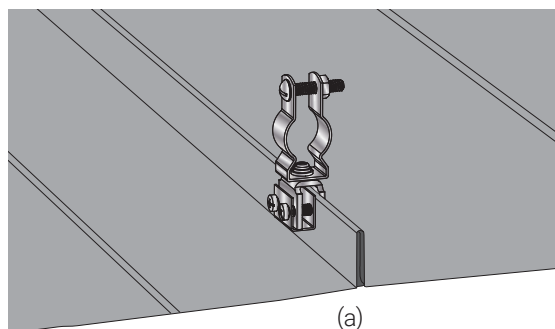


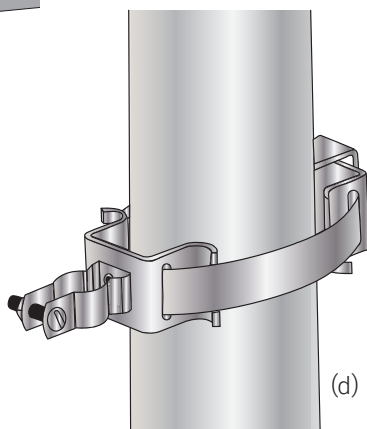
Figure 49 : Élément de fixation ISO<sub>n</sub>VFS

Il se fixe sur la surface horizontale ou verticale à l'aide de matériel fourni par l'utilisateur. Le trou de fixation est de 6 mm.

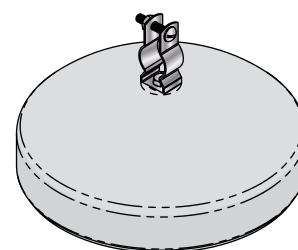
Par ailleurs, il existe un certain nombre de solutions de fixation spécialisées qui utilisent cet élément de fixation de base.



(b)



(d)



(e)

Figure 50 : Solutions de fixation spécialisées

## 4. Détails d'installation

Il est possible de faire tourner l'élément de fixation de base sur ces solutions pour s'adapter aux différentes orientations du conducteur, ces solutions sont les suivantes :

- a. ISONVSEAM : Se fixe sur les joints de toiture et est maintenu en place grâce aux deux vis de serrage. S'adapte à des joints d'une largeur pouvant aller jusqu'à 8 mm.
- b. ISONVTILE : S'installe sous les tuiles de toiture et est maintenue grâce à l'arrière de la tuile.
- c. ISONVCORR : Permet une fixation sur des systèmes de toiture ondulés. Des vis et des rondelles d'étanchéité

fournies par l'utilisateur sont utilisées en fonction de l'application.

- d. ISONVSTRAPFS : Conçue pour être utilisée avec les pièces (a) et (b) de la Figure 43 dans la même situation de fixation que celle illustrée dans cette figure.
- e. ISONVBLOCK4KG : L'élément de fixation est fixé à l'aide d'un bloc de béton de 4 kg, d'une base souple assortie, pour une utilisation sur les toits plats.

### Acheminement

Le câble est acheminé du mât de dispositif de capture vers d'autres mâts de dispositif de capture ou vers la terre, selon la conception. Il est important qu'un rayon de courbure minimum de 400 mm soit maintenu.

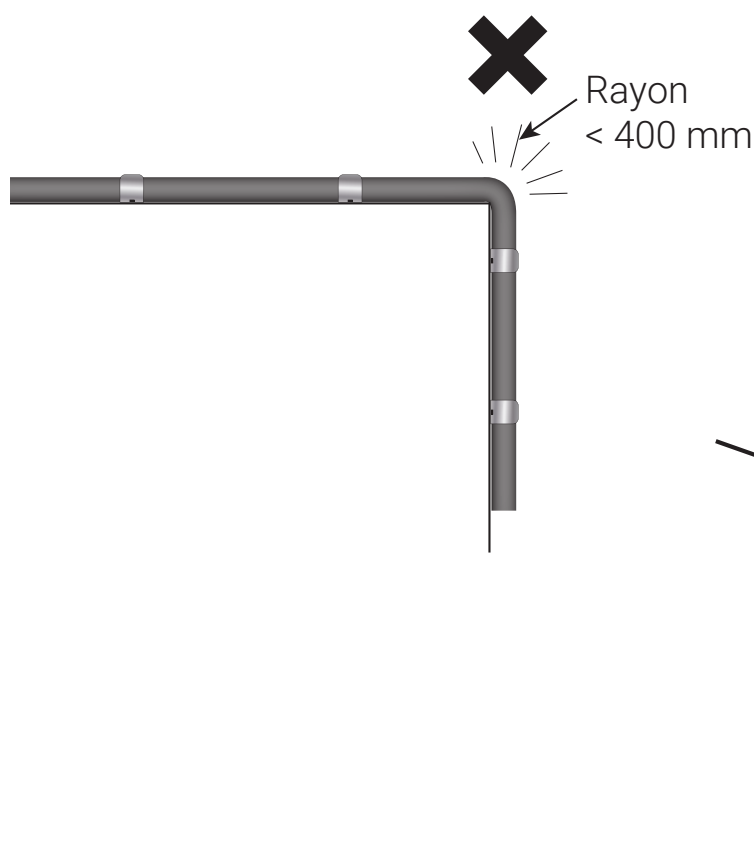


Figure 51 : Exigences de maintien d'un rayon de courbure minimum

# 4. Détails d'installation

## 4.5 TERMINAISON BASSE

La terminaison basse est très similaire à la terminaison haute, il convient tout de même de rappeler que l'extrémité réelle dispose d'une tige de 10 mm de diamètre qui dépasse, plutôt que d'un trou pour accueillir un dispositif de capture. Les éléments que contient le kit sont illustrés.

Terminaison basse :  
ISOTMN50KITL ou ISOTMN70KITL



Figure 52 : Éléments du kit de raccordement inférieur

La terminaison basse est faite de la même façon que la terminaison haute et la terminaison définitive devrait ressembler à ceci :

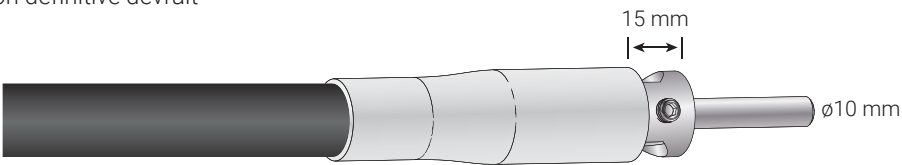


Figure 53 : Terminaison basse terminée

Une fois l'extrémité inférieure terminée, elle est connectée au système de protection contre la foudre existant, ou au système de mise à la terre. Pour faciliter cette connexion, il existe deux composants de connexion qui permettent une interconnexion avec un conducteur rond, une bande plate, ou un piquet de terre.

Il est possible de faire pivoter les plaques en fonction de l'orientation des conducteurs à relier. Les vis des quatre coins doivent être serrées à un couple de 23 N.m.

Pièce n° : MPSC404SSA	Pièce n° : MPSC404SS
Se connecte à : Un conducteur solide de 8 mm, 10 mm de diamètre Un conducteur toronné 35 mm² - 50 mm² Un conducteur à bande 40 mm x 4 mm (maxi)	Se connecte à : Une électrode de terre nominale de 5/8 po à ¾ po (diamètre réel : 14,2 – 19,0 mm)

Figure 54 : Connecteurs à utiliser avec la terminaison basse



## 4. Détails d'installation

### 4.6 FONCTIONS ET TERMINAISONS REQUISES DES CONDUCTEURS

Il y a trois types de fonctions de conducteur et les terminaisons requises pour chacune d'entre elles sont illustrées dans la Figure suivante.

Les conducteurs de mât sont utilisés dans la majorité des cas exposés dans le présent document. Le dispositif utilisé pour la protection d'éléments spécifiques est détaillé dans la Section 2.5.4. Les terminaisons des conducteurs devant être réalisées avant le levage de chaque mât pour le mettre en place, il est important de prévoir une longueur suffisante.



Figure 55 : Fonctions et terminaisons requises des conducteurs

### 4.7 ZONES DE DÉGAGEMENT

Pour éviter les arcs électriques directs dans l'air et les défauts de cheminement, il est nécessaire de maintenir les objets mis à la terre (éléments de structure, supports mécaniques, tuyauterie, conducteurs aériens, etc.) à distance de la partie supérieure isolée du mât. La figure ci-dessous illustre la zone à l'intérieur de laquelle ces objets mis à la terre ne doivent jamais se trouver. Elle s'étend du paratonnerre et descend jusqu'au raccord du mât, sur un rayon obtenu grâce à la distance de séparation calculée au niveau de ce point. Par mesure de précaution, le rayon  $R$  peut être calculé de sorte à être égal à la distance de séparation équivalente du conducteur ISONV (50 cm pour le conducteur ISONV50, ou 70 cm pour le conducteur ISONV70).

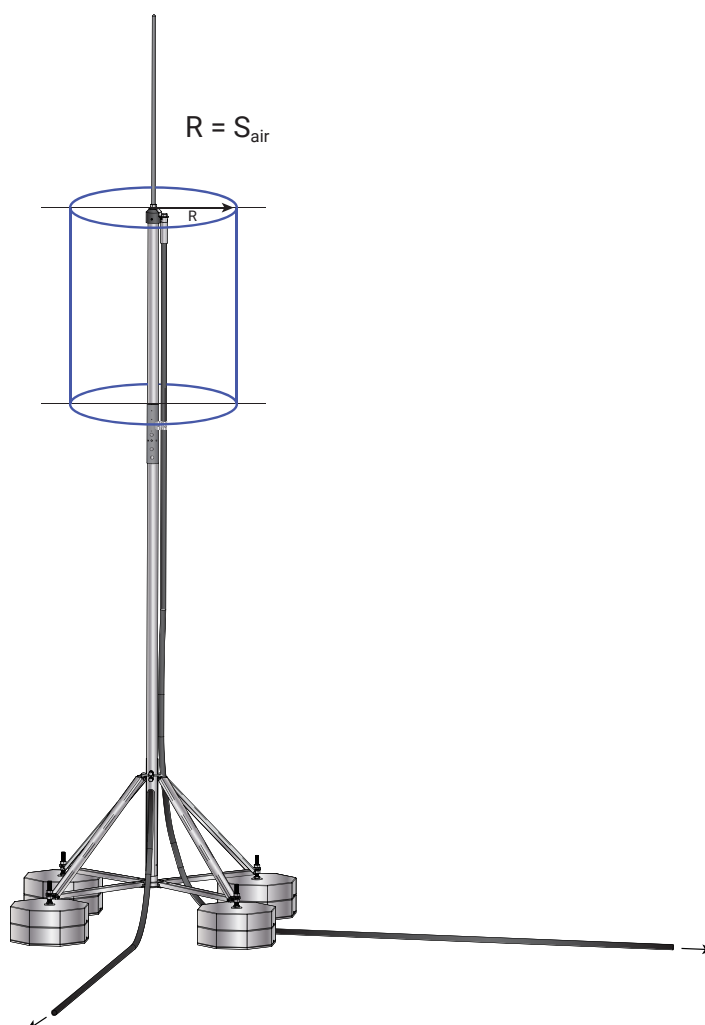


Figure 56 : Zone de dégagement en haut du mât

## 4. Détails d'installation

Dans la partie inférieure du conducteur ISOnV, une situation similaire peut se produire. Lorsque l'extrémité inférieure est directement connectée au réseau de mise à la terre, aucune zone de dégagement n'est nécessaire. Toutefois, si l'extrémité inférieure est connectée à un système de protection contre la foudre non isolé sur un bâtiment non conducteur (un bâtiment en brique par exemple, voir la Section 2.5.3 « Le bâtiment est non conducteur »), alors une zone de dégagement est nécessaire.

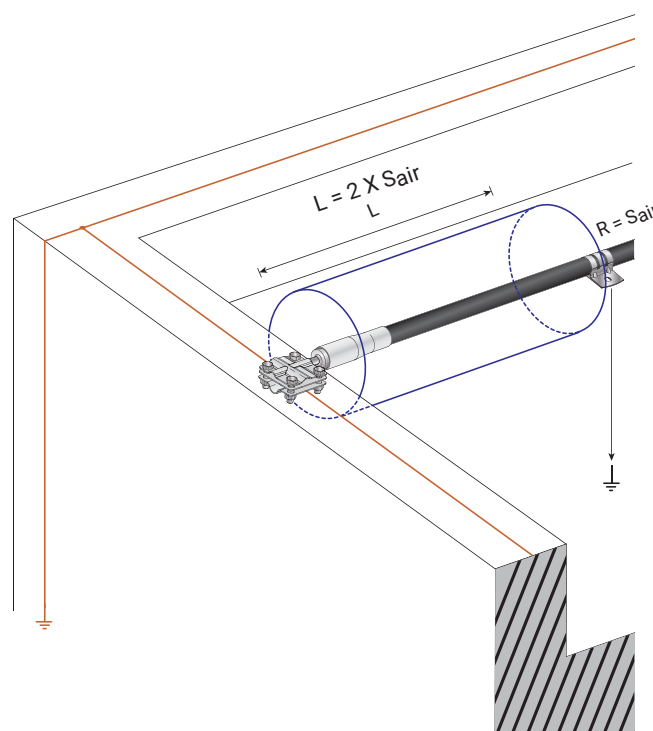


Figure 57 : Zone de dégagement au niveau de l'extrémité inférieure (bâtiment non conducteur)

La distance de séparation est calculée au point où l'extrémité inférieure se connecte aux conducteurs non isolés (à l'aide, par exemple, d'un connecteur MPSC404SS). La longueur de la zone de dégagement à partir de ce point,  $L = 2 \times S_{air}$ , et le rayon de la zone de dégagement,  $R = S_{air}$ . Tout support requis pour le câble dans cette zone doit être non conducteur et d'une longueur au moins égale à  $R$ .

De plus, il est nécessaire d'installer un collier de serrage de gaine de liaison équipotentielle sur le conducteur juste après la zone de dégagement et de le connecter au système de liaison équipotentielle du bâtiment, à l'aide d'un conducteur de liaison de  $6 \text{ mm}^2$  comme illustré à la Figure 43. Veuillez noter que ce collier de serrage de gaine de liaison équipotentielle n'est pas nécessaire lorsque l'extrémité inférieure est directement connectée au réseau de mise à la terre.

Lorsqu'un élément électrique particulier au sein d'un SPF non isolé se trouve à une distance inférieure à la distance de séparation du conducteur de protection contre la foudre qui passe à côté, il doit normalement être lié au conducteur de protection contre la foudre. Lorsque cela n'est pas souhaitable (l'élément peut être une caméra de surveillance, par exemple) et lorsque le conducteur de protection contre la foudre ne peut pas être repositionné, il est possible d'utiliser un bout du conducteur ISOnV à proximité de l'élément. La figure suivante illustre ce système. Le conducteur ISOnV doit s'étendre au-delà de l'élément de chaque côté et les colliers de liaison équipotentielle sont installés, pour une connexion au système de liaison équipotentielle du bâtiment comme illustré. L'élément peut être aussi proche du conducteur ISOnV que nécessaire, entre ces deux colliers mis à la terre.

## 4. Détails d'installation

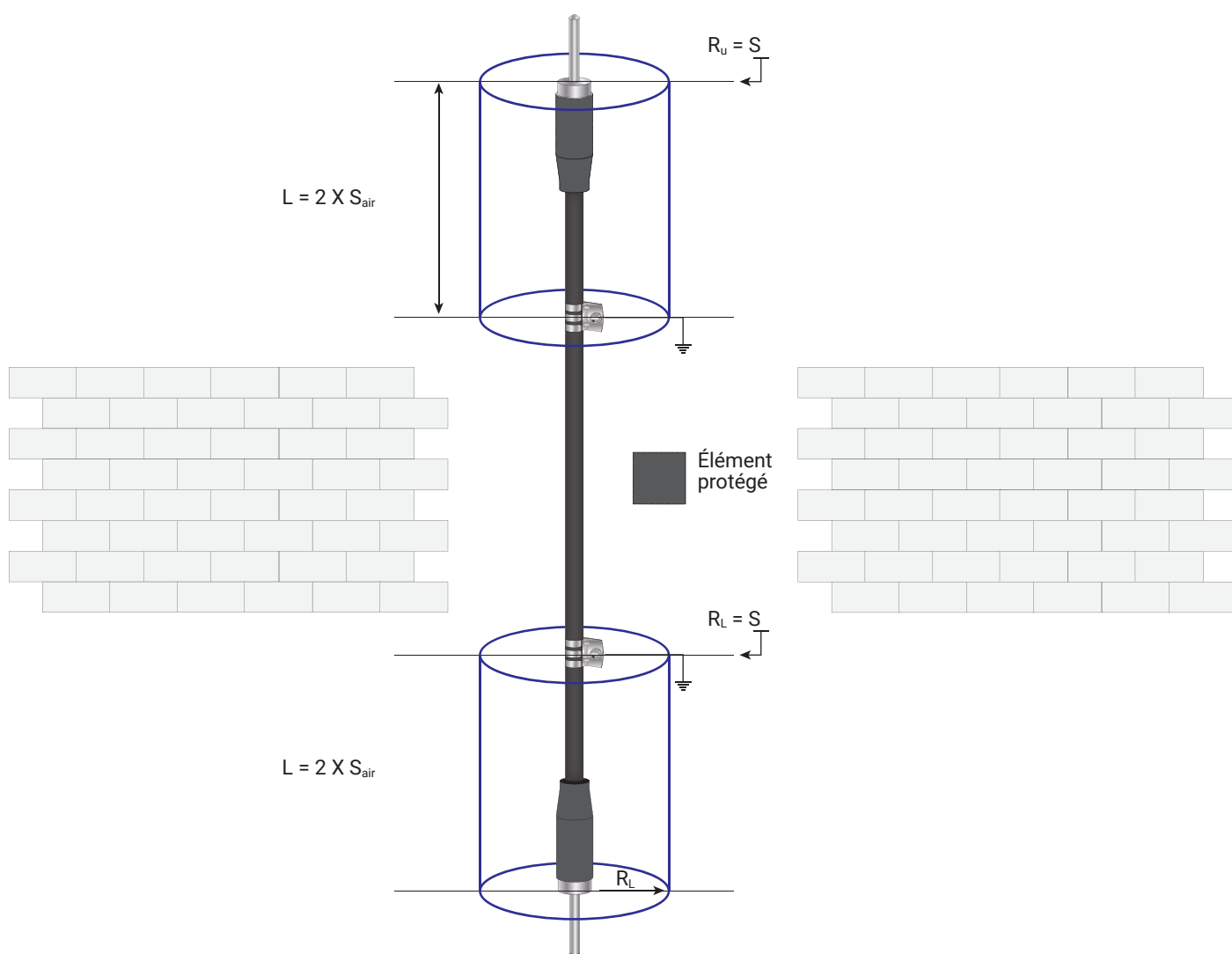


Figure 58 : Zones de dégagement en cas de protection d'un élément particulier

Une zone de dégagement doit être maintenue entre les colliers mis à la terre et les terminaisons du conducteur ISO nV. Le rayon et la longueur de cette zone de dégagement dépendent de la distance de séparation calculée au niveau des terminaisons. Si la terminaison basse est directement connectée au système de mise à la terre, aucune zone de dégagement n'est nécessaire.

Cet exemple est simpliste dans le sens où il est généralement plus facile de déplacer le conducteur de protection contre la foudre ou l'élément, mais il illustre quand même les principes et il peut être appliqué dans des scénarios plus complexes où cette technique peut s'avérer être la solution la plus efficace.

### 4.8 COMPTEUR DE COUPS DE FOUDRE

Si vous le souhaitez, vous pouvez installer un compteur de coups de foudre (CCF). Il s'agit d'un appareil capable de compter et de garder une trace du nombre d'impacts de foudre reçus. Le CCF doit être installé dans un endroit sûr sans contact possible avec des objets en mouvement, à l'abri de tout vol ou acte de vandalisme. Toutefois, il doit être installé dans un endroit facile d'accès pour pouvoir inspecter l'écran. Reportez-vous aux instructions fournies par le fabricant du CCF.

Le CCF est fixé au conducteur de descente ISO nV et ne nécessite aucun élément de fixation supplémentaire à la structure. Les éléments de fixation de conducteur de descente doivent être installés directement au-dessus et sous le CCF.

Veuillez noter que pour une efficacité optimale, le CCF est généralement installé uniquement dans des systèmes à un seul conducteur de descente pour chaque dispositif de capture et il est habituellement installé près de l'extrémité inférieure du conducteur.

## 5. Guide de commande

Le premier diagramme ci-dessous montre les pièces nécessaires pour chaque mât prévu. Le second diagramme illustre les terminaisons, conducteurs, éléments de fixation et connecteurs nécessaires et part de l'hypothèse que c'est le conducteur ISONV50 qui est utilisé. En cas d'utilisation du conducteur ISONV70, mettre « 70 » à la place de « 50 » dans les références des pièces. Veuillez noter que dans certains modèles, les conducteurs ISONV50 et ISONV70 sont tous les deux utilisés sur le même mât.

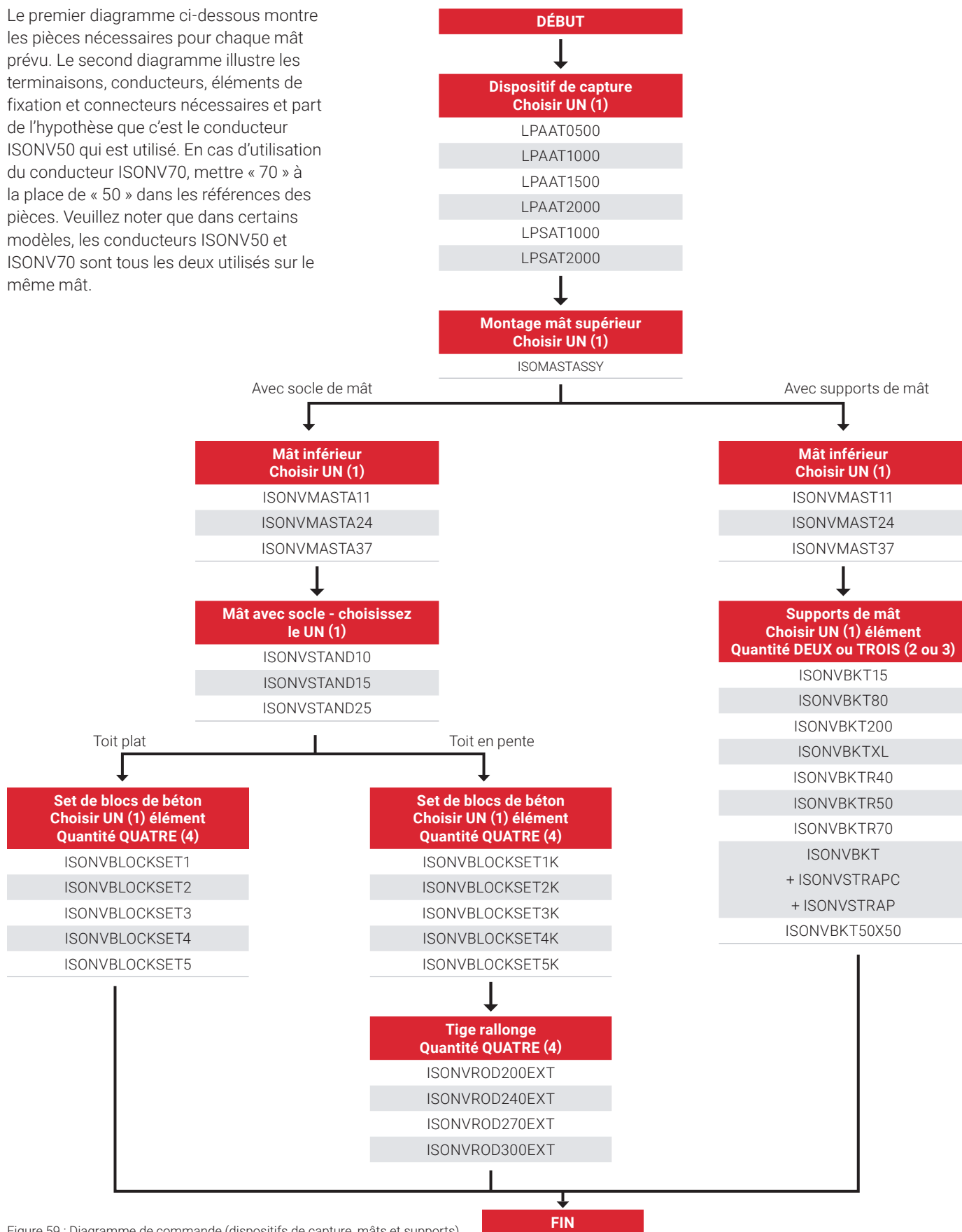


Figure 59 : Diagramme de commande (dispositifs de capture, mâts et supports)

## 5. Guide de commande

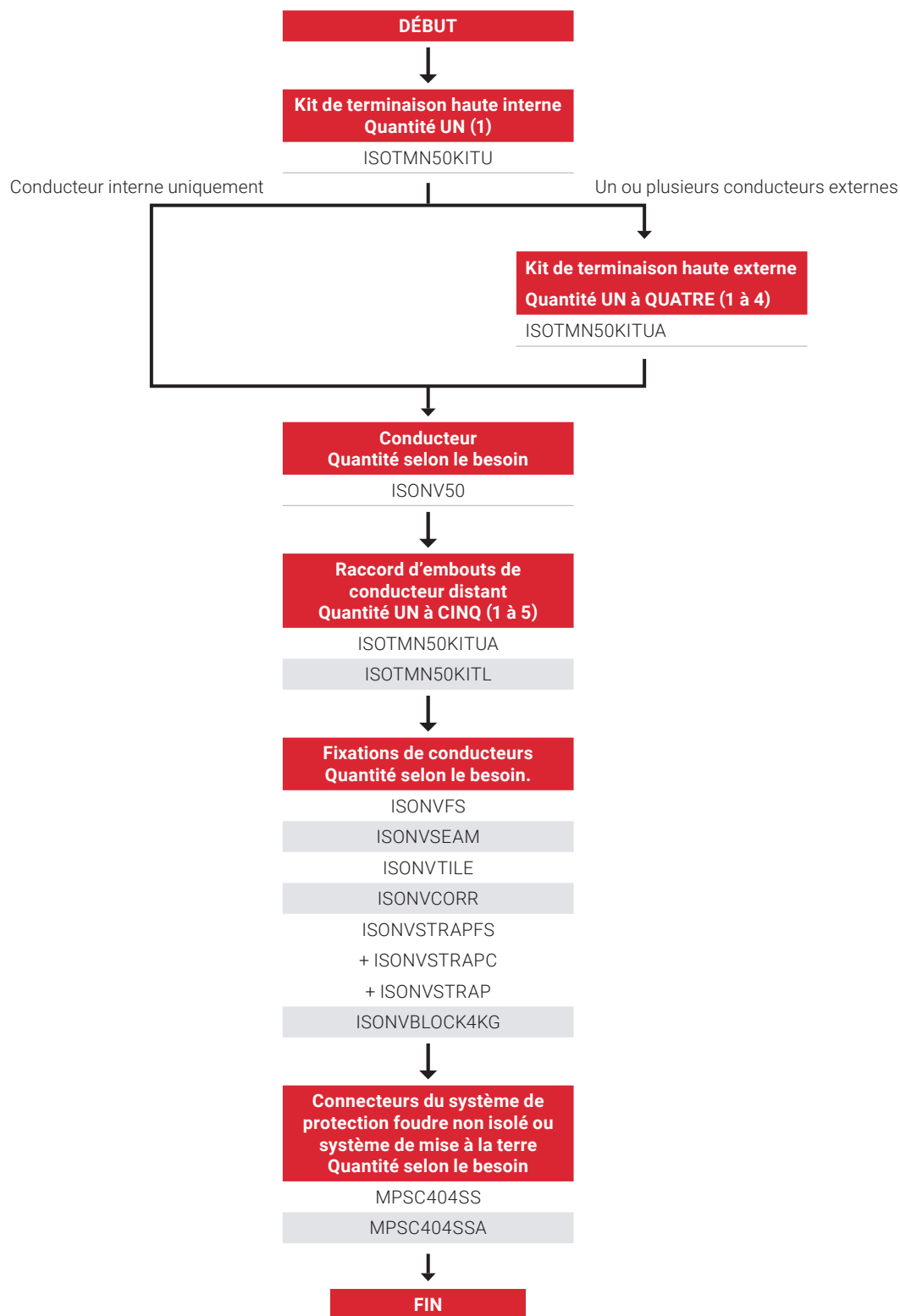


Figure 60 : Diagramme de commande (terminaisons, conducteurs, éléments de fixation et connecteurs)

Les diagrammes ci-dessus sont le point de départ. Veillez à ne pas doubler le nombre de conducteurs et de terminaisons censés aller entre les mâts. Par ailleurs, un outil de dénudage équipé de la bonne douille correspondant au conducteur utilisé sera généralement nécessaire.

En tant qu'exemple de nomenclature résultant de ces diagrammes de flux, prévoir un mât autoportant dans un coin du bâtiment dans lequel un conducteur descend vers le système de mise à la terre et deux autres mâts juste à côté (non illustrés).

# 5. Guide de commande

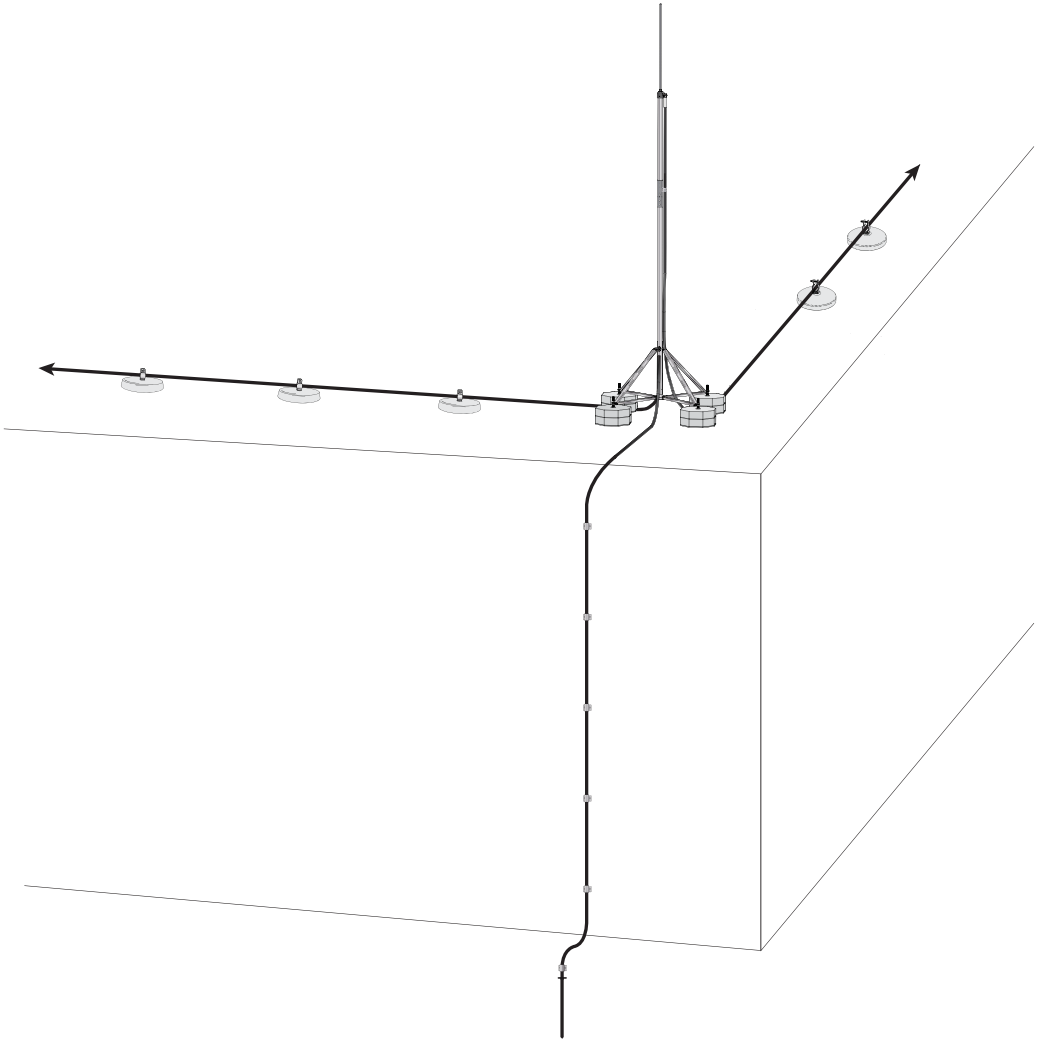


Figure 61 : Exemple de mât autoportant

La nomenclature des éléments illustrés est la suivante :

Pièce	Description	Quantité	Remarques
LPAAT2000	Dispositif de capture 2 m	1	
ISOMASTASSY	Ensemble mât supérieur	1	
ISONVMASTA37	Mât inférieur 3,7 m	1	
ISONVSTAND25	Socle de mât 2,5 m	1	
ISONVBLOCKSET3	Pile de 3 blocs	3	
ISOTMN50KITU	Kit de terminaison haute interne	1	À l'intérieur du mât
ISOTMN50KITUA	Kit de terminaison haute externe	2	À l'extérieur du mât
ISONV50	Conducteur isolé, DS = 0,5 m	30	
ISOTMN50KITU	Kit de terminaison haute externe	2	Extrémités distantes
ISOTMN50KITL	Kit de raccordement inférieur	1	Extrémité vers le piquet de terre
ISONVFS	Fixation	5	
ISONVBLOCK4KG	Bloc de béton de 4 kg avec élément de fixation	5	
MPSC404SS	Connecteur au piquet de terre	1	

Tableau 5 : Exemple de nomenclature



## 6. Composants du système ISONV

### CONDUCTEUR ISOLÉ ISONV



- Permet de protéger les équipements contre un embrasement instantané causé par coup de foudre en assurant un chemin isolé vers la terre via une distance de sécurité équivalente

Référence	Distance de sécurité équivalente
ISONV50	50 cm
ISONV70	70 cm

### FIXATION DE CONDUCTEUR UNIVERSEL ISONV



- Fixe en sécurité les conducteurs de protection contre la foudre et les empêche de bouger

#### Référence

ISONVFS

### ÉTRIER DE CONDUCTEUR UNIVERSEL ISONV POUR TOITURE EN MÉTAL SERTI



- Fixe les conducteurs à des profilés de joints debout

#### Référence

ISONVSEAM10

### BLOC DE SUPPORT DE CONDUCTEUR UNIVERSEL ISONV



- Ballast lesté à attache de câble pour soutenir un conducteur ISONV isolé le long d'un toit

#### Référence

ISONVBLOCK4KG

#### Poids unitaire

4 kg

### ÉTRIER DE CONDUCTEUR UNIVERSEL ISONV POUR TOITURE EN TUILES À EMBOÎTEMENT



- Fixe un conducteur isolé ISONV aux tuiles du toit

#### Référence

ISONVTILE

### SUPPORT DE SANGLE DE CONDUCTEUR UNIVERSEL ISONV



- Fixe les conducteurs à des objets cylindriques tels que des mâts, des tuyaux et des colonnes
- À utiliser avec une attache ISONV et une sangle ISONV
- La conception à pattes évasées offre une fixation sûre en maintenant chaque patte en place

#### Référence

ISONVSTRAPFS

### ÉTRIER DE CONDUCTEUR UNIVERSEL ISONV POUR TOITURE EN TÔLE



- Fixe un conducteur isolé ISONV à des toits de tôle métallique

#### Référence

ISONVCORR10

## 6. Composants du système ISONV

### KIT DE RACCORDEMENT SUPÉRIEUR ISONV, MÂT INTÉRIEUR



- Le kit comprend le raccordement supérieur, la tuyauterie thermo-rétrécissable, une clé hexagonale, les rondelles du dispositif de capture et la borne de l'anneau de sertissage au mât

Référence	Type de conducteur
ISOTMN50KITU	ISONV50
ISOTMN70KITU	ISONV70

### KIT DE RACCORDEMENT SUPÉRIEUR ISONV, MÂT EXTÉRIEUR



- Le kit comprend le raccordement supérieur, la tuyauterie thermo-rétrécissable, une clé hexagonale, les rondelles du dispositif de capture, un adaptateur multi-câble et une liaison équipotentielle

Référence	Type de conducteur
ISOTMN50KITUA	ISONV50
ISOTMN70KITUA	ISONV70

### KIT DE RACCORDEMENT INFÉRIEUR ISONV



- Le kit comprend le raccordement inférieur, la tuyauterie thermo-rétrécissable et une clé hexagonale

Référence	Type de conducteur
ISOTMN50KITL	ISONV50
ISOTMN70KITL	ISONV70

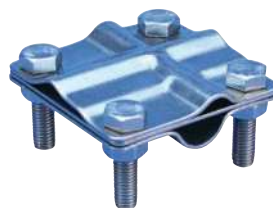
### KIT DE LIAISON ÉQUIPOTENTIELLE ISONV



- Utilisé avec les raccords inférieurs ISONV lorsqu'une liaison équipotentielle est exigée

Référence	Type de conducteur
ISONVEBL50	ISONV50
ISONVEBL70	ISONV70

### ÉTRIER DE TERRE MULTI-USAGE, ACIER INOXYDABLE



- Étrier multi-usage commode conçu pour accueillir les conducteurs ronds, les conducteurs plats, les piquets de terre et les armatures

Référence	Diamètre du piquet de terre, Réel
MPSC404SS	14.2 – 19.0 mm

### ÉTRIER DE TERRE MULTI-USAGE, ACIER INOXYDABLE



- Percement pour les connexions conducteur rond-rond, conducteur rond-ruban et ruban à ruban

Référence	Taille du conducteur	Taille du ruban
MPSC404SSA	8 mm Solid - 10 mm Solid, Torsadé, 35 mm <sup>2</sup> - Torsadé, 50 mm <sup>2</sup>	Max. 40 x 4 mm

### ATTACHE DE SANGLE ISONV



- Fixe la sangle ISONV
- La conception à pattes évasées offre une fixation sûre en maintenant chaque patte en place

Référence
ISONVSTRAPC

### SANGLE ISONV



- Assure une fixation ajustable sur les poteaux, les mâts et les tuyaux
- À utiliser avec une sangle de conducteur ISONV, une sangle de mât ISONV et une attache ISONV

Référence	Longueur
ISONVSTRAP	50 m

## 6. Composants du système ISONV

### POIGNÉE DE L'OUTIL À DÉNUDER ISONV



- À utiliser avec les douilles de l'outil à dénuder ISONV afin de procurer la longueur de bande précise du conducteur isolé ISONV

#### Référence

ISONVSTRIPT

### DOUILLE D'OUTIL À DÉNUDER ISONV



- À utiliser avec la poignée de l'outil à dénuder ISONV afin de procurer la longueur de bande précise du conducteur isolé ISONV

#### Référence

ISONVSTRIP50

#### Type de conducteur

ISONV50

ISONVSTRIP70

ISONV70

### BOÎTIER DE TRANSPORT DE L'OUTIL À DÉNUDER ISONV



- Conçu pour transporter la poignée de l'outil à dénuder ISONV, la douille et les lames de rechange

#### Référence

ISONVSTRIPCS

### LAME DE RECHANGE DE L'OUTIL À DÉNUDER ISONV

- Lames de rechange pour la douille de l'outil à dénuder ISONV

#### Référence

ISONVSTRIPBL

### DISPOSITIF DE CAPTURE ISONV



- Points de raccordement de la foudre à utiliser avec les bases du dispositif de capture

#### Référence

LPAAT0500

#### Hauteur

500 mm

LPAAT1000

1,000 mm

LPAAT1500

1,500 mm

LPAAT2000

2,000 mm

LPSAT1000

1,000 mm

LPSAT2000

2,000 mm

### MÂT INFÉRIEUR ISONV



- À utiliser avec l'assemblage de mât supérieur ISONV dans les installations de consoles verticales

#### Référence

ISONVMAS11

ISONVMAS24

ISONVMAS37

### MÂT INFÉRIEUR ISONV AVEC PRISE



- À utiliser avec l'assemblage de mât supérieur ISONV dans les installations de socle de mât

#### Référence

ISONVMAS11

ISONVMAS24

ISONVMAS37

## 6. Composants du système ISO<sub>n</sub>V

### ENSEMBLE MÂT SUPÉRIEUR ISO<sub>n</sub>V



- À utiliser avec des mâts inférieurs ISO<sub>n</sub>V

#### Référence

ISOMASTASSY

### SOCLE DE MÂT ISO<sub>n</sub>V



- Utilisé pour soutenir les assemblages de mâts ISO<sub>n</sub>V avec prise

#### Référence

ISO<sub>n</sub>VSTAND10

ISO<sub>n</sub>VSTAND15

ISO<sub>n</sub>VSTAND25

### SUPPORT DE MÂT À DÉCALAGE RÉGLABLE ISO<sub>n</sub>V



- Support de mât télescopique à monter sous le surplomb

#### Référence

ISO<sub>n</sub>VBKTXL

#### Longueur

800 – 1,000 mm

### SUPPORT DE MÂT À DÉCALAGE FIXE ISO<sub>n</sub>V



- À utiliser pour le montage en porte-à-faux des mâts ISO<sub>n</sub>V

#### Référence

ISO<sub>n</sub>VBKT15

ISO<sub>n</sub>VBKT80

ISO<sub>n</sub>VBKT200

#### Longueur

15 mm

80 mm

200 mm

### SUPPORT DE MÂT DE RAIL CARRÉ ISO<sub>n</sub>V



- Fixe les mâts à des rails carrés

#### Référence

ISO<sub>n</sub>VBKT50X50

#### Gardes Corps

50 mm x 50 mm

### SUPPORT DU MÂT AU TUYAU ISO<sub>n</sub>V



- Pour les raccords mât à mât ou tuyau à mât

#### Référence

ISO<sub>n</sub>VBKTR40

ISO<sub>n</sub>VBKTR50

ISO<sub>n</sub>VBKTR70

#### Diamètre Extérieur

40 – 50 mm

50 – 60 mm

70 – 80 mm

### SUPPORT DE SANGLE DE MÂT ISO<sub>n</sub>V



- Fixe les mâts à des objets cylindriques tels que des mâts, des tuyaux et des colonnes

#### Référence

ISO<sub>n</sub>VSTRAPBKT

## 6. Composants du système ISONV

### RALLONGE DE TIGE FILETÉE



- La quincaillerie à filetage femelle s'adapte aux rallonges de tige filetée pour mettre à niveau l'installation des socles de mât

#### Référence

ISONVROD200EXT

ISONVROD240EXT

ISONVROD270EXT

ISONVROD300EXT

### ADAPTATEUR DE PARATONNERRE À DISPOSITIF D'AMORÇAGE ISONV



- Adaptateur vers interface Paratonnerre à dispositif d'amorçage à conducteur isolé ISONV

#### Référence

ISONVESE

### ASSEMBLAGE DE SUPPORT DE BLOC DE CIMENT ISONV



- Utilisé pour servir de ballast aux socles de mâts sur les surfaces horizontales

#### Référence

ISONVBLOCKSET1

ISONVBLOCKSET2

ISONVBLOCKSET3

ISONVBLOCKSET4

ISONVBLOCKSET5

### ASSEMBLAGE DE SUPPORT DE BLOC DE CIMENT ISONV, SURFACE INCLINÉE



- Utilisé pour servir de ballast aux socles de mâts sur les surfaces inclinées
- Utilisé sur les ballasts en béton, permet l'installation des socles de mats sur des supports inclinés

#### Référence

ISONVBLOCKSET1K

ISONVBLOCKSET2K

ISONVBLOCKSET3K

ISONVBLOCKSET4K

ISONVBLOCKSET5K

### COLLIER SERRE-CÂBLE

- Attache de fixation du conducteur de descente

#### Référence

LPTIESS25

#### Longueur

360 mm

## 7. Glossaire



**Conducteur de descente :** Pièce du SPF conçue pour conduire le courant de foudre du système de capture vers le système de mise à la terre.

**Conducteur isolé :** Conducteur équipé d'une gaine isolante, prévu pour transporter les courants de foudre dans un SPF isolé et assurant les fonctions de conducteur de descente.

**Dispositif de capture :** Objet métallique conçu et installé pour intercepter les impacts de foudre. Également appelé paratonnerre.

**Distance de séparation :** Distance entre deux pièces conductrices dans laquelle aucun arc électrique ou aucune étincelle dangereuse ne peut se produire.

**Étincelle dangereuse :** Décharge électrique due à la foudre et qui provoque des dommages physiques dans la structure à protéger. Se produit entre le SPF et la structure ou d'autres pièces métalliques. Également appelée arc électrique.

**Foudre (impact de foudre) :** Décharge électrique entre les nuages et la terre. Également appelée Éclair.

**ISO nV :** Système breveté conforme aux normes CEI applicables, permettant la construction économique et pratique d'un SPF isolé.

**SPF isolé :** SPF conçu de sorte que le courant de foudre ne circule pas dans les éléments de la structure protégée. Dans un SPF isolé, l'apparition d'étincelles dangereuses entre le SPF et la structure est impossible.

**SPF non isolé :** SPF conçu de sorte à établir un contact électrique avec la structure, ainsi qu'une liaison électrique (connexion) avec les éléments conducteurs de la structure. Il n'est généralement pas isolé du système de mise à la terre électrique du bâtiment.

**Système de capture :** Partie du SPF constituée de métal et conçue pour intercepter les éclairs. Dans un SPF non isolé, le système de capture peut comprendre des éléments naturels conducteurs de la structure, lorsque cela est plus simple et plus pratique. Dans un SPF isolé, le système de capture est toujours constitué de dispositifs de capture spécifiquement prévus et installés, afin de tenir les courants de foudre hors de la structure.

**Système de liaison équipotentielle du bâtiment :** Dans le présent document, le système de liaison équipotentielle est mis à la terre et fait partie intégrante du dispositif de mise à la terre du bâtiment. Il est généralement constitué de barres d'équipotentialité, auxquelles le conducteur de mise à la terre du circuit électrique est connecté, ainsi que de dispositifs de mise à la terre de systèmes de communication, du SPF et d'autres éléments mis à la terre, tels que les éléments métalliques de la structure.

**Système de mise à la terre :** Partie du SPF prévue pour dissiper le courant de foudre dans la masse générale de terre. Généralement constitué de certains éléments des fondations du bâtiment, de conducteurs nus enfouis et de piquets de terre (tiges de terre). Également appelé dispositif de mise à la terre.

**Système de protection contre la foudre (SPF) :** Dans le présent document, il s'agit des éléments externes composés d'un système de capture, de conducteurs de descente et d'un système de mise à la terre. Les SPF sont prévus pour intercepter les impacts de foudre et éviter ainsi des dommages sur les structures et les équipements. Une définition plus exhaustive du SPF comprendrait des éléments internes, tels que les appareils de protection contre les surtensions.



## 8. Index

Référence	Page
ISONV50	41
ISONV70	41
ISONVSEAM10	41
ISONVTILE	41
ISONVCORR10	41
ISONVFS	41
ISONVBLOCK4KG	41
ISONVSTRAPFS	41
ISOTMN50KITU	42
ISOTMN70KITU	42
ISOTMN50KITUA	42
ISOTMN70KITUA	42
ISOTMN50KITL	42
ISOTMN70KITL	42
ISONVEBL50	42
ISONVEBL70	42
MPSC404SS	42
MPSC404SSA	42
ISONVSTRAPC	42
ISONVSTRAP	42
ISONVSTRIPT	43
ISONVSTRIP50	43
ISONVSTRIP70	43
ISONVSTRIPCS	43
ISONVSTRIPBL	43
LPAAT0500	43
LPAAT1000	43
LPAAT1500	43
LPAAT2000	43
LPSAT1000	43
LPSAT2000	43
ISONVMAS11	43
ISONVMAS24	43
ISONVMAS37	43
ISONVMAS11	43
ISONVMAS24	43
ISONVMAS37	43
ISOMASTASY	44
ISONVSTAND10	44
ISONVSTAND15	44
ISONVSTAND25	44
ISONVBKTXL	44
ISONVBKT15	44
ISONVBKT80	44
ISONVBKT200	44
ISONVBKT50X50	44

Référence	Page
ISONVBKTR40	44
ISONVBKTR50	44
ISONVBKTR70	44
ISONVSTRAPBKT	44
ISONVROD200EXT	45
ISONVROD240EXT	45
ISONVROD270EXT	45
ISONVROD300EXT	45
ISONVESE	45
ISONVBLOCKSET1	45
ISONVBLOCKSET2	45
ISONVBLOCKSET3	45
ISONVBLOCKSET4	45
ISONVBLOCKSET5	45
ISONVBLOCKSET1K	45
ISONVBLOCKSET2K	45
ISONVBLOCKSET3K	45
ISONVBLOCKSET4K	45
ISONVBLOCKSET5K	45
LPTIESS25	45



Notre éventail complet de marques:

**CADDY ERICO HOFFMAN RAYCHEM SCHROFF TRACER**



**[nVent.com/ERICO](https://nVent.com/ERICO)**

©2019 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.  
ERICO-TH-H84997-ISO nV-FR-1911