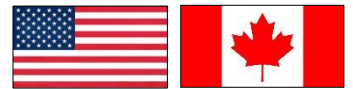




# VITALink® MC/RC90

Câbles résistants au feu certifiés par UL et ULC  
Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



IM-120-0

Rev 0

7/31/2020

## Instructions d'installation

Ces instructions s'appliquent aux câbles résistants au feu homologués. Consultez les systèmes applicables dans la rubrique "Inscriptions/Certifications/Conformité" sur cette page. Voir l'article 728 des normes NFPA 70 pour une description des systèmes de câbles résistants au feu et leurs exigences. La conformité et la vérification sont résumées à la dernière page. Le présent document décrit les exigences minimales d'installation.

Les exigences relatives aux systèmes classés résistants au feu sont des restrictions plus rigoureuses que celles prévues par les normes NEC et CE. Les méthodes d'installation et de travail standards de l'industrie doivent être appliquées dans toutes les installations. Veuillez suivre les règlements du NEC ou CE pour les câbles installés dans des zones classées anti-feu (ex. salles électriques, etc.). Veuillez prendre connaissance de toutes les instructions avant le début de l'installation.

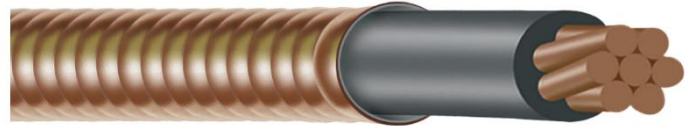
### Description

Le câble VITALink® MC/RC90 de RSCC est homologué UL et cUL pour la résistance électrique et au feu pour une durée maximale de 2 heures selon la norme UL 2196/ULC S139 pour les États-Unis et le Canada, dans les calibres du #14 AWG au 750 kcmil. Le câble est conforme aux exigences du NEC<sup>1</sup> et du Code Canadien de l'Électricité (CE CODE). Les instructions d'installation se rapportent à l'installation du câble pour un système de 2 heures ainsi, le système de câble VITALink® MC/RC90 décrit ici peut être utilisé pour les systèmes RSCC de résistance au feu de 1 heure ou 2 heures.

Le câble VITALink® MC/RC90 a une tension nominale maximale de 600 volts (entre phases) et se conforme aux exigences du NEC<sup>1</sup> et du Code Canadien de l'Électricité (CE CODE) pour les types MC et RC90 respectivement.

Les calibres et les structures des câbles vont du #14 AWG au 750 kcmil, de un conducteur à douze conducteurs. Une liste complète des modèles disponibles est fournie dans ce document et sur le site internet de UL sous la référence FHJR R15365 pour les États-Unis et FHJR7 R15365 pour le Canada.

Une fois qu'un joint résistant au feu est intégré dans le système, veuillez limiter l'utilisation du système au degré de résistance au feu nominal horaire, à la tension et au courant maximum tolérés pour le joint.



### Matériel requis

Seuls les composants énumérés dans ces instructions pourront être utilisés afin de conserver le degré de résistance au feu correspondant. Des détails additionnels sur les matériaux ne figurant pas dans la liste ci-dessous sont présentés dans le document.

1. Le câble VITALink® MC/RC90 avec ou sans gaine polymérique intégrée, et avec ou sans mise à la terre ou fil(s) de terre segmenté(s).
2. Composants de montage en acier.

Pour plus d'informations sur les homologations, veuillez consulter le registre publié sur le site internet de UL.

### Outils requis

- Couteau utilitaire
- Clé à douille
- Tournevis
- Coupe-tubes
- Coupe-câbles

### Inscriptions/Certifications/Conformité

Le câble résistant au feu homologué UL selon UL 2196 et ULC selon ULC S139 pour les applications suivantes:

- 2- Heures FHIT/FHIT7 120
- 2 -Heures FHIT/FHIT7 120A
- 1 -Heure FHIT/FHIT7 60

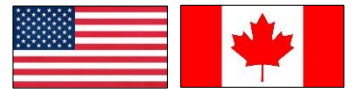
Câble VITALink® MC/RC90

- Type MC selon UL 1569
- Type RC90 selon CSA C22.2 No. 123
- Consulter la fiche technique du VITALink® MC/RC90 pour les autres listes de câbles et homologations.



# VITALink® MC/RC90

Câbles résistants au feu certifiés par UL et ULC Câbles VITALink® MC/RC90 Systèmes 120/120A/60



IM-120-0

Rev 0

7/31/2020

## Informations générales

Ce document décrit les exigences minimales d'installation d'un câble vers les systèmes décrits ci-dessus.

Ces systèmes sont constitués de composants et de matériaux destinés à être installés pour la protection de systèmes de câblage électrique en particulier contre la rupture de l'intégrité de ces circuits en cas d'exposition aux incendies extérieurs. Les spécifications du système de protection et son montage sont d'importants éléments dans l'élaboration des caractéristiques.

Ces systèmes de protection sont évalués par les essais d'exposition au feu et au jet d'eau décrits selon les normes UL 2196 / ULC S139. Les classifications s'appliquent uniquement à l'ensemble du système de protection. Les composants et matériaux individuels sont conçus à être utilisés dans un ou plusieurs systèmes spécifiques pour lesquels des classifications correspondantes ont été élaborées et ne sont pas destinés à être interchangeables entre les systèmes. Les classifications ne sont pas attribuées à des composants ou matériaux individuels du système.

Les autorités compétentes doivent toujours être consultées sur les exigences spécifiques relatives à l'installation et à l'utilisation de ces systèmes classés.

Les câbles et supports doivent être acheminés et supportés séparément des circuits non résistants au feu. Ils doivent être situés à un endroit où tout risque de rupture ou d'effondrement des systèmes non résistants au feu ne risque pas d'endommager le système.

Ces exigences doivent être respectées afin de maintenir le classement horaire dans la zone d'incendie.

Le système de câbles VITALink® MC/RC90 doit être installé par un personnel qualifié possédant une bonne connaissance des techniques de construction généralement acceptées et des pratiques électriques sécuritaires.

Prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'installation des épissures, notamment respecter les règlements de l'OSHA et autres règlements applicables.

L'installation doit être conforme à tous les codes électriques nationaux et locaux et à toutes les exigences de certification du

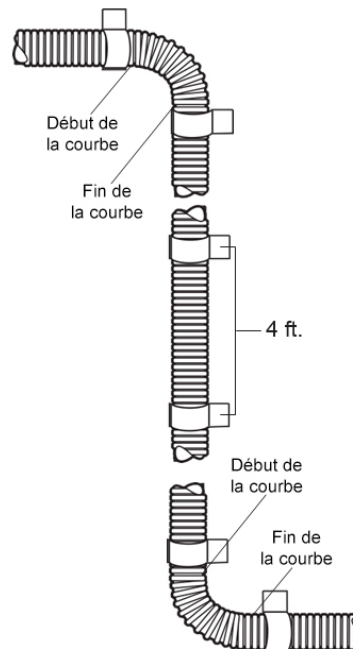
système d'intégrité des circuits électriques de UL, et respecter scrupuleusement les instructions d'installation.

Vérifiez que les câbles soient en bonne condition avant de commencer l'installation de l'épissure. Ne pas tirer les câbles autour des coins aux bords tranchants, tels que les coins des chemins de câbles ou autres obstacles. Pour plus d'informations, consultez le manuel général d'installation et de manutention du RSCC VITALink® MC/RC90.

### Distance entre les supports de câbles

Le câble doit être soutenu horizontalement ou verticalement tous les quatre (4) pieds, sauf indication contraire du présent document.

Les câbles doivent également être soutenus de chaque côté d'un coude et ne doivent pas dépasser quatre (4) pieds.



## Méthodes de support

Les cloisons sèches ne sont pas un moyen de support acceptable.

### Support

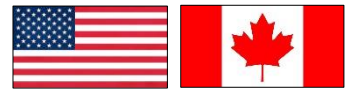
La boîte et les câbles sont montés sur un support en acier de calibre 12 à fentes de 7/8" ou plus. Une structure peinte ou galvanisée est acceptable.

Les supports d'une longueur supérieure à 20" doivent être au minimum en acier de calibre 12, 1-1/2".



# VITALink® MC/RC90

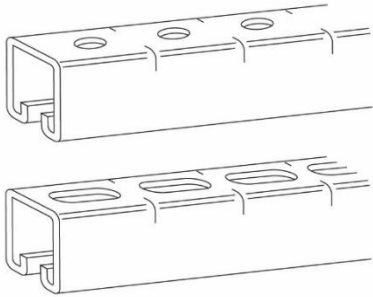
Câbles résistants au feu certifiés par UL et  
ULC Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



IM-120-0

Rev 0

7/31/2020

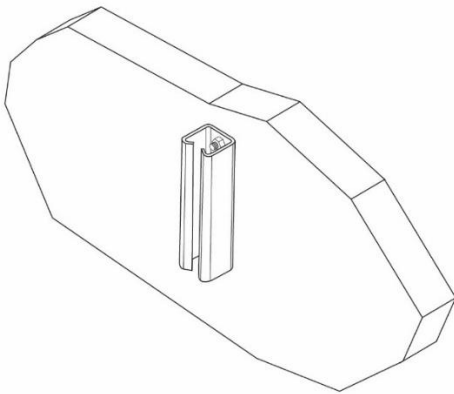


Fixer le support au mur de béton à l'aide de vis à béton en acier d'un diamètre minimum de 1/4" et d'une longueur minimum de 2-1/4".

En alternative, fixer le support au mur de béton à l'aide d'un ancrage de maçonnerie en acier d'un diamètre minimum de 1/4" sur une longueur minimum de 1-3/4". Plus la pénétration est profonde, plus le support est solidement fixé au mur. Veuillez tenir compte de l'écaillage.

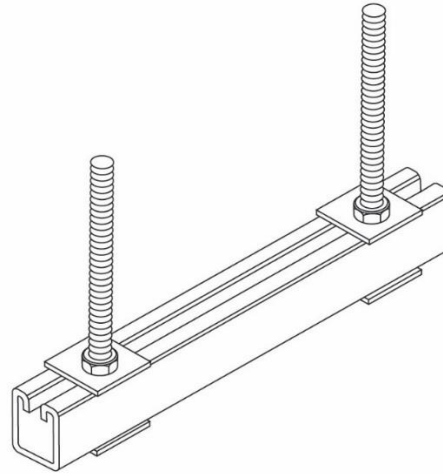
Le support doit être fixé à la structure à chaque extrémité au minimum, et un au centre pour les portées de 5 pieds ou plus.

Le support doit, au minimum, être soutenu / fixé à une structure de 2-heures ne dépassant pas trois (3) pieds pour des longueurs supérieures à 5 pieds.



## Trapèze

L'installation de type trapèze est acceptable en utilisant une tige filetée en acier de 3/8" minimum avec des rondelles et des écrous en acier. Fixez le support dans une structure d'une durée de 2-heure à la profondeur appropriée en tenant compte du poids supporté et de l'écaillage. Un support de 7/8" n'est pas autorisé pour une installation en trapèze.



## Plateau

Les chemins de câbles en acier sont une méthode de support acceptable et doivent être soutenus tous les 5 pieds.

## Conduit

Cette section s'applique aux câbles installés hors des zones d'incendie et dans des conditions acceptables pour l'AHJ.

Certaines installations peuvent exiger que le câble soit acheminé par un conduit. Le câble ne doit pas dépasser le taux de remplissage et doit être recalibré si nécessaire. Les conduits rigides ne sont pas permis.

Les EMT ou IMC sont autorisés pour les traversées murales ou de courtes sections. Les conduits doivent être munis d'un coupe-feu, avec un matériau compatible avec le plastique et le cuivre, à l'endroit où le câble entre et sort du conduit. Le conduit doit être supporté tous les cinq pieds. Les raccords des conduits en acier doivent également être en acier.

Certains conduits souterrains entrent dans le bâtiment. Les conduits en PVC sont autorisés pour ces situations car ils sont directement enterrés ou dans le béton. Si le conduit pénètre dans le bâtiment, il doit être protégé contre l'incendie. Le passage par un conduit en PVC n'est pas autorisé après l'entrée dans le bâtiment.

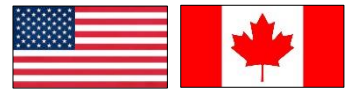
## Installation et sécurité des câbles

Certaines configurations peuvent nécessiter un déclassement de la capacité. Conformez-vous aux normes NEC, CE CODE ou au code en vigueur. Toutes les sangles doivent être en acier et fixées sans relâchement sur le câble. Les sangles doivent être de calibre 16 minimum.



# VITALink® MC/RC90

Câbles résistants au feu certifiés par UL et ULC  
Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



IM-120-0

Rev 0

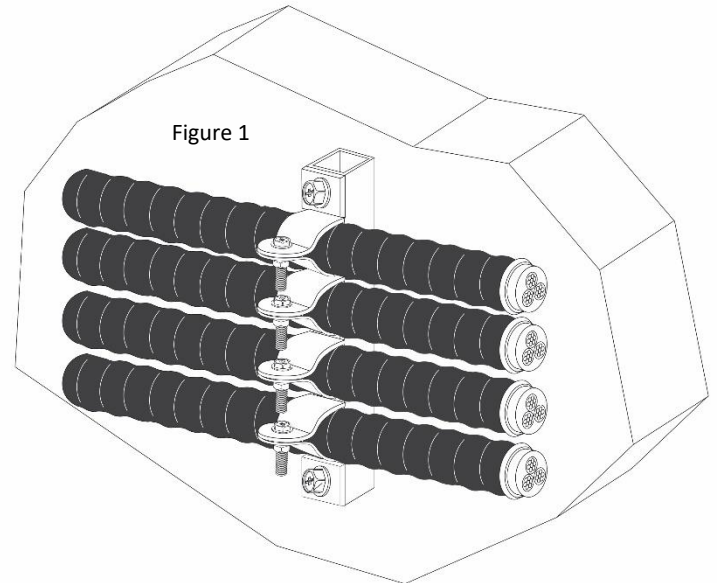
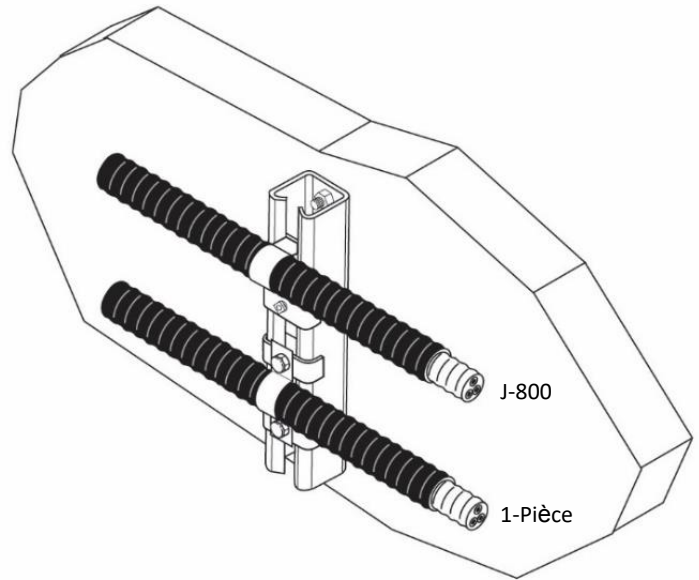
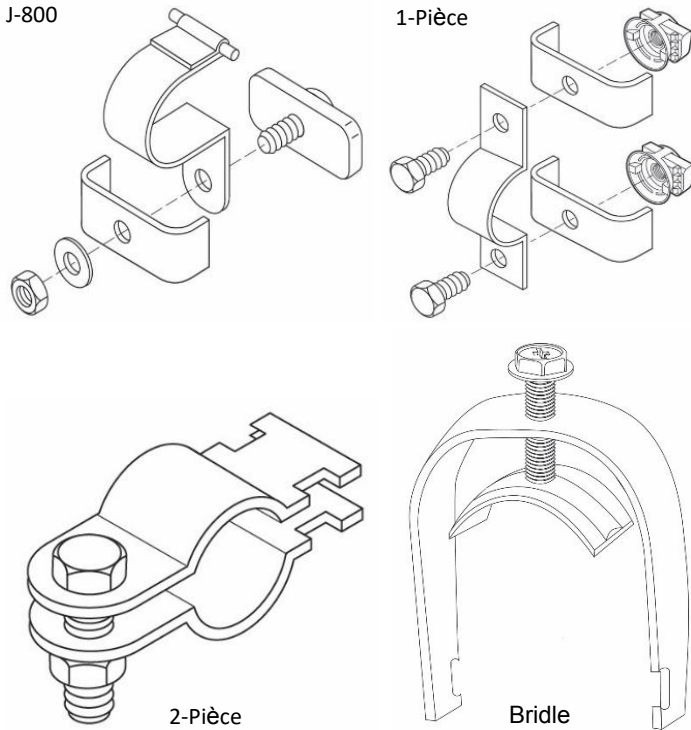
7/31/2020

## Câble à gaine en polymère

La sangle T&B J-800, une pièce à deux trous, deux pièces à un trou avec un écrou et une rondelle de chaque côté du câble (chaque côté des câbles les plus extérieurs s'ils sont disposés sans espace entre les sangles, figure 1 ci-dessous) et en contact avec la sangle.

Les installations horizontales de type trapèze doivent utiliser uniquement les sangles de la section non gainée ci-dessous.

Quelques illustrations de sangles et de configurations figurent ci-dessous.



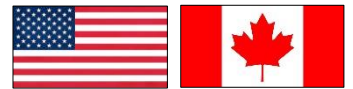
## Câble sans gaine (armure de cuivre nu)

Sangle T&B J-800, une pièce à deux trous, deux pièces à un seul trou, pince Cobra / bride serre-câble, clips à deux trous en cuivre ou en acier qui s'enroulent autour du câble. Du ruban électrique peut être utilisé entre le câble et la sangle si une isolation est nécessaire pour des raisons d'action galvanique.



# VITALink® MC/RC90

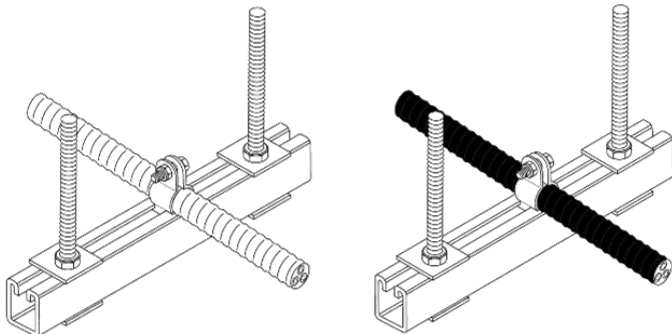
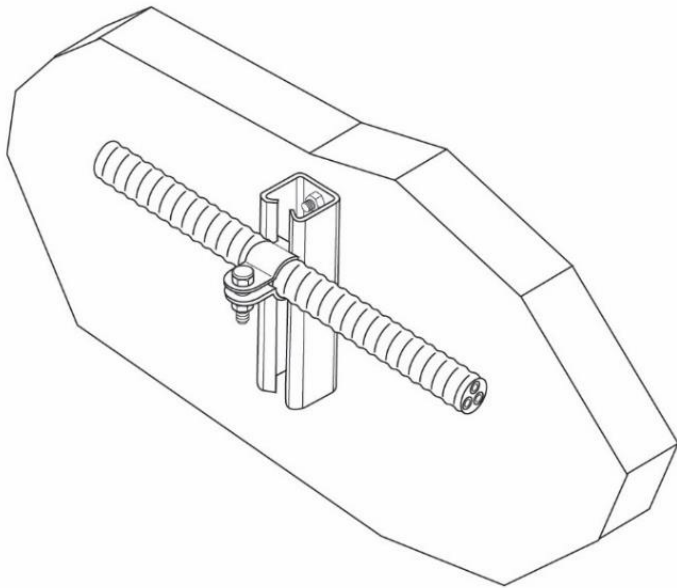
Câbles résistants au feu certifiés par UL et  
ULC Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



IM-120-0

Rev 0

7/31/2020



## Plateau

Les câbles posés dans un plateau en acier doivent être soigneusement disposés et fixés avec des bandes ou des attaches en acier tous les quatre pieds. Les câbles doivent être bien ajustés, mais sans excès car le câble pourrait être endommagé à ces endroits. Les attaches doivent être compatibles avec le plateau, le câble et l'environnement.

## Mise à la terre

Le blindage peut être utilisé comme point de mise à terre de l'équipement. Pour les équivalents de mise à la terre, voir le manuel général d'installation et de manutention de VITALink® MC/RC90.

## Lubrifiant de tirage

Conformément aux exigences de l'AHJ, le Polywater LZ peut être utilisé pour les câbles à gaine en polymère.

Toute lubrification non nuisible ou non corrosive au cuivre nu est acceptable pour les câbles en cuivre nu blindés ou gainés.

## Épissage

Des épissures de 2 et 1-heure sont disponibles. Contactez le RSCC pour plus de détails.

## Terminaisons aux appareillages / équipements

En entrant dans une salle électrique ou une autre zone protégée pour une terminaison sur un équipement ou une armoire, une boîte de jonction est requise à l'extrémité du câble résistant au feu dans la salle classée anti-incendie selon les modalités suivantes:

1. Une fois les câbles installés dans la pièce classée anti-incendie, un minimum de 12 pouces doit être utilisé pour la terminaison du câble VITALink® MC/RC90 dans la boîte de jonction de dimensions appropriées selon le NEC ou le CODE CE applicable. Utilisez un connecteur MC/RC90 homologué, adapté à une gaine en cuivre ondulée, un contre-écrou homologué et une douille isolante pour la terminaison du câble au boîtier. Le connecteur doit être mis à la terre selon les normes. Les conducteurs de mise à la terre de l'équipement doivent être acheminés et maintenus selon les besoins. Utiliser un dispositif de mise à la terre selon les besoins.
2. Utiliser le chemin de câbles approprié pour la zone spécifiée, connecter la boîte de jonction à l'équipement.
3. Installez un câblage thermodurcissable approprié entre la boîte de jonction et l'équipement. Le Firewall® LSZH de RSCC (NFPA 130 et NFPA 502 complaint) peut être utilisé.
4. Épisser le VITALink® MC/RC90 au fil en utilisant une méthode approuvée. Notez qu'une épissure de transition peut être nécessaire en fonction de la capacité du courant.
5. Scellez l'extrémité du conduit de câbles dans la boîte de jonction afin d'éviter la propagation des gaz dans l'équipement en cas d'incendie. On peut utiliser un composé souple.

Note: Toutes les méthodes de câblage et procédures d'installation doivent être conformes au NEC /CE CODE et aux règlements locaux. L'article 110.14 du NEC exige de tenir compte de la limite de température du câblage de l'équipement. Le câble VITALink® MC/RC90 peut être calibré à 90°C si désiré. Les exigences du CODE CE doivent être respectées, le cas échéant.



# VITALink® MC/RC90

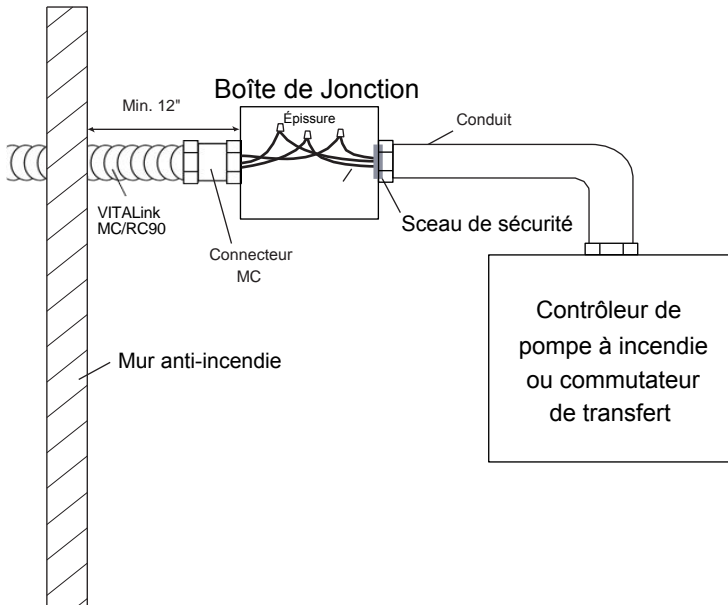
Câbles résistants au feu certifiés par UL et  
ULC Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



**IM-120-0**

Rev 0

7/31/2020



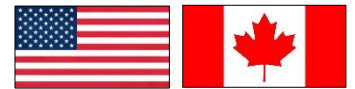
## Autres installations

Contactez le service technique de RSCC.



# VITALink® MC/RC90

Câbles résistants au feu certifiés par UL et ULC  
Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



**IM-120-0**

Rev 0

7/31/2020

## Pièces et configurations

### Câbles

Tous les câbles répertoriés dans les normes FHJR R15365 pour les États-Unis et FHJR7 R15365 pour le Canada, de calibre 14 AWG à 750 kcmil, avec ou sans gaine polymère intégrée, et avec ou sans mise à la terre (s) ou fil(s) de mise à la terre segmenté(s). Les numéros de pièce standards sont ceux de la fiche technique VITALink® MC/RC90. Certains câbles peuvent nécessiter un numéro de pièce personnalisé. Les constructions et les dimensions de câbles classiques sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous.

### Inspection et conformité AHJ

Lors de l'inspection des épissures et des composants afin de vérifier leur conformité aux normes UL 2196/ULC S139, vérifiez les points suivants:

1. Le câble classé résistant au feu est le VITALink® Type MC et/ou Type RC90 imprimé sur le câble.
2. Le système résistant au feu est installé conformément au présent document (IM-120-0), aux instructions de raccordement, si nécessaire, et au CODE NEC/CE ou tout autre code applicable.

### Inspection UL

Cette section est requise par UL.

### Document à joindre

RSCC VITALINK(R) MC/RC90 600V (UL) 2196/(ULC) S139  
FHIT/7: 120 FRR 2H 600V | 120A FRR 2H 480V | 60 FRR 1H 480V | [ELECTRICAL LISTINGS] [PN] [DATE]

Les câbles sont conçus pour le contrôle ou la puissance.

<sup>1</sup>NEC et NFPA sont des sociétés enregistrées par la National Fire Protection Agency.

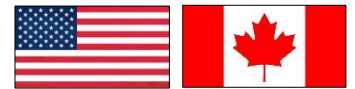
Tableau 1 - Détails des connecteurs et constructions de câbles répertoriés

Calibre du conducteur (AWG/kcmil)	Préfixe du numéro de câble RSCC	Dia. ext nom blindé (po)	Dia. ext nom avec gaine (po)	No du connecteur de câble Série "WSE-WT."		Dimension des trous de connecteurs standards	Dia. ext du connecteur
				Câbles sans gaine	Câbles avec gaine		
<b>1 Conducteur</b>							
1/0	VM011X0	1.004	1.107	104-100-S3		1"	2"
2/0	VM012X0	1.043	1.146	111-100-S3		1"	2"
3/0	VM013X0	1.075	1.178	111-100-S3		1"	2"
4/0	VM014X0	1.155	1.258	118-100L-S3		1"	2"
250	VM01250	1.215	1.318	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
350	VM01350	1.350	1.453	139-125-S3		1-1/4"	2.12"
400	VM01400	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
500	VM01500	1.500	1.603	157-150-S3		1-1/2"	2.5"
600	VM01600	1.670	1.793	166-150-S3		1-1/2"	2.5"
750	VM01750	1.729	1.852	175-200-S3		2"	3"
<b>2 Conducteur</b>							
14	VM02014	0.820	0.923	083-075-S3		3/4"	1.5"
12	VM02012	0.820	0.923	083-075-S3		3/4"	1.5"
10	VM02010	0.886	0.989	090-075-S3		3/4"	1.5"
8	VM02008	1.004	1.107	104-100-S3		1"	2"
6	VM02006	1.075	1.178	111-100-S3		1"	2"
<b>3 Conducteur</b>							
14	VM03014	0.820	0.923	083-075-S3		3/4"	1.5"
12	VM03012	0.886	0.989	090-075-S3		3/4"	1.5"
10	VM03010	0.940	1.043	097-100-S3		1"	2"
8*	VM03008	1.043	1.146	111-100-S3		1"	2"
6*	VM03006	1.155	1.258	118-100L-S3		1"	2"
4*	VM03004	1.235	1.338	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
3*	VM03003	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
2*	VM03002	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
1*	VM03001	1.585	1.708	166-150-S3		1-1/2"	2.5"
1/0*	VM031X0	1.670	1.793	166-150-S3		1-1/2"	2.5"
2/0*	VM032X0	1.795	1.918	184-200-S3		2"	3"
3/0*	VM033X0	1.915	2.038	193-200-S3		2"	3"
4/0*	VM034X0	2.038	2.161	213-250NJ-S3	213-250-S3	2-1/2"	3.75"
250*	VM03250	2.258	2.412	235-250-S3		2-1/2"	3.75"
350*	VM03350	2.480	2.634	257-250-S3		2-1/2"	3.75"
400*	VM03400	2.710	2.864	285-300-S3		3"	4.5"
500*	VM03500	2.820	2.974	285-300-S3		3"	4.5"
600*	VM03600	3.128	3.302	313-300-S3		3"	4.5"
<b>4 Conducteur</b>							
14	VM04014	0.886	0.989	090-075-S3		3/4"	1.5"
12	VM04012	0.940	1.043	097-100-S3		1"	2"
10	VM04010	1.004	1.107	104-100-S3		1"	2"
8*	VM04008	1.155	1.258	118-100L-S3		1"	2"



# VITALink® MC/RC90

Câbles résistants au feu certifiés par UL et  
ULC Câbles VITALink® MC/RC90  
Systèmes 120/120A/60



IM-120-0

Rev 0

7/31/2020

Calibre du conducteur (AWG/kcmil)	Préfixe du numéro de câble RSCC	Dia. ext nom blindé (po)	Dia. ext nom avec gaine (po)	No du connecteur de câble Série "WSE-WT-"		Dimension des trous de connecteurs standards	Dia. ext du connecteur
				Câbles sans gaine	Câbles avec gaine		
6*	VM04006	1.215	1.318	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
4*	VM04004	1.350	1.453	139-125-S3		1-1/4"	2.12"
3*	VM04003	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
2*	VM04002	1.500	1.603	157-150-S3		1-1/2"	2.5"
1*	VM04001	1.729	1.852	175-200-S3		2"	3"
1/0*	VM041X0	1.820	1.943	184-200-S3		2"	3"
2/0*	VM042X0	1.950	2.073	202-200-S3		2"	3"
3/0*	VM043X0	2.123	2.246	213-250NJ-S3	213-250-S3	2-1/2"	3.75"
4/0*	VM044X0	2.258	2.412	235-250-S3		2-1/2"	3.75"
250*	VM04250	2.460	2.634	257-250-S3		2-1/2"	3.75"
350*	VM04350	2.710	2.864	285-300-S3		3"	4.5"
400*	VM04400	3.128	3.302	313-300-S3		3"	4.5"
500*	VM04500	3.128	3.302	313-300-S3		3"	4.5"
<b>5 Conducteur</b>							
14	VM05014	0.940	1.043	097-100-S3		1"	2"
12	VM05012	1.004	1.107	104-100-S3		1"	2"
10	VM05010	1.075	1.178	111-100-S3		1"	2"
8	VM05008	1.215	1.318	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
6	VM05006	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
4	VM05004	1.480	1.583	157-150-S3		1-1/2"	2.5"
3	VM05003	1.585	1.708	166-150-S3		1-1/2"	2.5"
2	VM05002	1.670	1.793	166-150-S3		1-1/2"	2.5"
1	VM05001	1.915	2.038	193-200-S3		2"	3"
1/0	VM051X0	2.038	2.161	213-250NJ-S3	213-250-S3	2-1/2"	3.75"
2/0	VM052X0	2.258	2.412	235-250-S3		2-1/2"	3.75"
3/0	VM053X0	2.460	2.614	257-250-S3		2-1/2"	3.75"
4/0	VM054X0	2.480	2.634	257-250-S3		2-1/2"	3.75"
<b>6 Conducteur</b>							
14	VM06014	1.004	1.107	104-100-S3		1"	2"
12	VM06012	1.075	1.178	111-100-S3		1"	2"
10	VM06010	1.155	1.258	118-100L-S3		1"	2"
8	VM06008	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
6	VM06006	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
4	VM06004	1.585	1.708	166-150-S3		1-1/2"	2.5"
<b>7 Conducteur</b>							
14	VM07014	1.004	1.107	104-100-S3		1"	2"
12	VM07012	1.075	1.178	111-100-S3		1"	2"
10	VM07010	1.155	1.258	118-100L-S3		1"	2"
8	VM07008	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
6	VM07006	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
<b>8 Conducteur</b>							
14	VM08014	1.155	1.258	118-100L-S3		1"	2"
12	VM08012	1.215	1.318	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
10	VM08010	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
8	VM08008	1.500	1.623	157-150-S3		1-1/2"	2.5"
<b>9 Conducteur</b>							
14	VM09014	1.215	1.318	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
12	VM09012	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
10	VM09010	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
<b>10 Conducteur</b>							
14	VM10014	1.215	1.318	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
12	VM10012	1.299	1.402	132-125-S3		1-1/4"	2.12"
10	VM10010	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"
<b>12 Conducteur</b>							
14	VM12014	1.235	1.338	125-125-S3		1-1/4"	2.12"
12	VM12012	1.350	1.453	139-125-S3		1-1/4"	2.12"
10	VM12010	1.410	1.513	148-150-S3		1-1/2"	2.5"

\* Fils de mise à la terre segmentés disponibles

Note: Les connecteurs non classés anti-incendie seront de dimensions similaires mais pas nécessairement en acier inoxydable.





# *VITALink*<sup>®</sup> MC/RC90

**Manuel général de manutention,  
d'entreposage & d'installation**



*VITALink*<sup>®</sup>

Tous droits réservés. Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite ou utilisée sous quelque forme ou moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'enregistrement ou par tout système de mémorisation et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de la RSCC Wire & Cable LLC. Les informations peuvent être modifiées sans préavis. Les utilisateurs devront déterminer si les informations peuvent être utilisées dans leur application. RSCC Wire & Cable LLC n'est pas responsable des pertes de profits, des coûts d'installation ou autres coûts indirects, des dommages accidentels ou indirects résultant de l'utilisation de ce manuel. Dans tous les cas, les autorités compétentes devront être consultées sur les exigences particulières couvrant l'installation et l'utilisation de produits, dispositifs et matériaux listés ou classés.

Publié par Robert Schmidt



# Manuel d'installation

IM-001

27 Janvier 2020

5e édition

## Table des matières

1.	Introduction .....	1
2.	Manutention et entreposage .....	3
3.	Précautions .....	7
4.	Matériel d'installation .....	9
5.	Procédures d'installation .....	10
6.	Tirage et maintien du câble .....	15
7.	Terminaison, épissage et mise à l'essai .....	17
8.	Valeurs limites des câbles & calculs de tirage. ....	23
9.	Matériaux, outillage et raccords. ....	28
10.	Glossaire .....	30
11.	Références .....	32
12.	Annexe 1 .....	33

## 1. Introduction

Ce guide contient les recommandations générales sur l'entreposage, la manutention, l'installation et la terminaison des câbles à gaine métallique RSCC.

Afin de se conformer au Système 120/120A de 2 heures, au Système 60 de 1 heure du RSCC ou à d'autres systèmes de résistance au feu VITALink, veuillez consulter les manuels d'instructions individuels de chaque système. Ceux-ci sont disponibles sur demande.

Il est présumé que que les câbles sont du bon calibre et que l'installation est bien conçue. Comme le présent manuel n'est qu'un guide et que toutes les situations ne peuvent être prévues, veuillez contacter le service technique de RSCC pour les installations spéciales.

Ce manuel comporte douze sections, dont la première est la présente introduction. Les sections 2 et 3 traitent de la manutention, de l'entreposage et des précautions à prendre. Les informations sur les équipements d'installation, l'installation, le tirage et les terminaisons se trouvent dans les sections 3 à 7. Un aperçu des calculs devant être effectués avant l'installation, y compris la tension de traction, le rayon de courbure et le remplissage de canalisations, est détaillé à la section 8. Les dernières sections contiennent des informations sur les raccords et les outils, un glossaire des termes, des références et des équivalences avec gaines à l'annexe 1.

VITALink® MC/RC90

Aux États-Unis, ce câble armé est désigné type MC par le NEC et peut être utilisé et installé selon les provisions du code pour le type MC.

Au Canada, dans le CCÉ ce câble armé porte la désignation RC90 et peut être utilisé et installé conformément aux provisions du type RC90. Contactez RSCC pour la liste complète des homologations du câble.

Le câble est identifié comme VITALink MC ou VITALink RC90, ils sont identiques mais la géographie et les Codes électriques ayant juridiction déterminent la description du câble. Ce document décrira le câble comme VITALink MC pour les applications propres au Code NEC VITALink RC90 pour les applications propres au CCÉ et VITALink MC/RC90 s'il n'y a pas de distinction à faire.

Applications de résistance au feu homologuées aux États-Unis

Le NEC (NFPA 70) identifie les circuits électriques essentiels devant rester opérationnels en cas d'incendie. L'article 728 du NEC concerne les "systèmes de câbles résistants au feu". Les articles 695 et 700 couvrent respectivement les applications "Pompe à incendie"

et "Système d'urgence". Ces deux types d'applications exigent un degré de résistance au feu d'au moins 2 heures, pouvant être atteint par différentes méthodes. Cette condition est requise, mais sans se limiter aux éléments suivants:

- Alimentations de pompes à incendie
- Alimentations des générateurs d'urgence
- Ventilateurs d'évacuation d'urgence
- Éclairage d'urgence
- Signalisation d'issues
- Ascenseurs pour sapeurs-pompiers

### Applications résistantes au feu (Canada)

Le Code National du Bâtiment du Canada (3.2.7.10) régit les systèmes d'urgence devant se conformer à la norme ULC S139 selon le besoin. Notez que la norme ULC S139 est maintenant harmonisée avec la UL 2196.

Ces systèmes sont les suivants:

- Alarmes à incendie
- Éclairage d'urgence
- Équipement d'urgence
- Pompes à incendie
- Zones de refuge

Les normes NFPA 130 et NFPA 502 existent également. Les applications énumérées ci-dessus sont des exemples non exhaustifs.

### **Problèmes concernant les câbles MI**

L'une des options offertes aux concepteurs est de spécifier un système de câbles, qualifié pour répondre aux exigences du code en matière de résistance au feu. Auparavant la seule technologie disponible pour répondre à cette contrainte est celle des câbles à isolant minéral (type MI).

Bien que ces câbles répondaient aux exigences du code, de nombreux problèmes inhérents sont apparus, causant de nombreuses difficultés à l'utilisateur final. Les problèmes d'installation tels que la raideur des câbles, les procédures de montage particulières, la sensibilité à l'humidité, les raccords spéciaux et les difficultés de terminaison ont contraint les installateurs à consacrer temps, main-d'œuvre et ressources à résoudre ces obstacles. Les concepteurs ont dû gérer des contraintes de produits, notamment des restrictions sévères en longueur et une offre de produits très restreinte en termes de calibres et de configurations.

Ces contraintes ont rendu les installateurs et concepteurs réfractaires à l'utilisation des câbles résistants au feu. Ils ont plutôt choisi des solutions alternatives coûteuses telles que le détournement, les revêtements et enrobages ignifuges, ou couler les câbles dans le béton. Le VITALink MC/RC90 est la solution à ces problèmes.

## La solution VITALink® MC/RC90

Le VITALink® MC/RC90 est un câble résistant au feu, facile à utiliser, combinant la convivialité et la popularité du type MC/RC90 avec une résistance au feu de 2 heures. Contrairement au type MI, ce câble a permis d'éliminer les problèmes liés aux terminaisons en emplacements humides, la vibration, l'infiltration d'humidité, le lourd investissement en main d'œuvre spécialisée, et les autres difficultés décrites ci-dessus. On y parvient grâce à notre isolant révolutionnaire Fire- Roc™. Cet isolant inorganique thermodurcissable exclusif est appliqué par un procédé d'extrusion traditionnel, permettant de réaliser de plus grandes longueurs et une large gamme de produits

standards propres au type MC/RC90. De plus, RSCC offre une jonction ignifuge de 2 heures homologuée UL.

Le VITALink® MC/RC90 libère les concepteurs des limitations de produits, tout en permettant aux installateurs de tirer profit de la commodité des types MC et RC90.

**Pour être conforme au Système 120 de 2 heures, au Système 60 de 1 heure de RSCC ou à d'autres systèmes de résistance au feu VITALink, veuillez consulter les manuels d'instructions individuels de chaque système. Ceux-ci sont disponibles sur demande.**

## Facilité de terminaison



Outillage requis pour les terminaisons du VITALink® MC/RC90

## 2. Manutention et entreposage

Les câbles VITALink® MC/RC90 sont très résistants, cependant les instructions générales de manipulation et d'entreposage suivantes doivent être observées. Ces sections fournissent des mesures précises d'entreposage et de manipulation à suivre afin de minimiser les risques d'endommagement

### 2.1 Manutention

Les câbles doivent être manipulés ou installés uniquement dans des limites de température appropriées (voir les températures minimales pour les installations à la section 3). Les tourets doivent aussi être manipulés à l'aide d'un équipement approprié. On ne doit jamais les faire chuter, en particulier à partir de camions ou d'autres équipements de transport. Le levage ou la manutention des tourets doit se faire de manière à éviter que le dispositif de levage/manutention entre en contact direct avec le câble ou sa couche de protectrice. Il faut également veiller à ce que la joue du touret ne vienne heurter le câble sur un autre touret. Le cas échéant, le câble sera vérifié afin de détecter tout endommagement. Les méthodes suivantes sont recommandées pour le levage du câble (voir figure 1):

- Une grue ou un mât de levage peut être utilisé en insérant un arbre approprié dans le trou d'axe du touret et lever à l'aide d'élingues. Un semi-palonnier ou un autre dispositif doit être utilisé pour minimiser la pression de l'élingue contre les joues du touret.
- Des chariots élévateurs à fourche peuvent être utilisés pour déplacer des tourets plus petits et plus étroits. Les fourches doivent être placées de manière à ce que la pression de levage soit exercée sur les joues du le touret, et non sur le câble, et doivent s'étendre au-delà de la longueur du touret, de sorte que le levage se fasse sur les deux joues du touret.
- Les tourets peuvent être déplacés sur de courtes distances en roulant. Ils doivent être roulés dans le sens de l'enroulement du câble (voir figure 3). Cela aura tendance à serrer les spires, et non à les desserrer. Les surfaces sur lesquelles les tourets doivent être roulés doivent être solides, de niveau et exemptes de débris, notamment de pierres, de souches et d'autres matériaux susceptibles d'endommager le câble au passage des joues. Assurez-vous qu'aucun objet ne puisse endommager la surface du câble en empêchant les joues de supporter entièrement le poids du touret.

Le tableau 1 indique les capacités des tourets standards de RSCC. Si un câble doit être rembobiné sur un autre touret, le diamètre du tambour doit être égal ou supérieur au diamètre du tambour du touret d'origine. Le diamètre minimal du tambour doit être de 20 fois le diamètre sur gaine. Les surfaces intérieures des joues doivent être en bon état afin d'éviter d'endommager le câble. Le touret doit pouvoir recevoir la longueur de câble avec un dégagement d'au moins 40mm (1-1/2 po.) sur le diamètre de la joue, ou préférablement plusieurs fois le diamètre du câble. Le touret devra pouvoir supporter une charge suffisante. On prendra soin de respecter les limites du rayon de courbure du câble et de ne pas le tordre lors de l'enroulement ou à l'installation. Des précautions d'usage devront être prises durant l'enroulement et le déroulement (voir Enrouleurs de câble à la section 5). L'identification et/ou le marquage doivent être reportés sur le nouveau touret en utilisant un marquage permanent.

Les câbles doivent être manipulés avec précaution lors du déroulement afin de prévenir l'endommagement dû au vrillage ou au pliage à un rayon inférieur aux limites autorisées. Lors de la manipulation, les câbles ne doivent pas être posés sur un sol accidenté, écrasés, traînés sur des objets tranchants ou subir d'autres traitements susceptibles de les endommager.

## 2.2 Entreposage

Les câbles doivent être entreposés de manière à les protéger contre l'endommagement physique et environnemental. Le choix d'un emplacement l'entreposage devrait tenir compte de la protection du câble contre les équipements de construction, les chutes d'objets, les déversements de produits chimiques et autres dangers. Des clôtures ou autres barrières peuvent être utilisées pour leur protection contre les dommages causés par les véhicules ou autres équipements circulant dans l'aire d'entreposage.

La manipulation doit être effectuée de manière à éviter toute détérioration ou tout dommage au touret et au câble. Les tourets devront être entreposés debout sur les joues, et non empilés (voir figure 1). Pour éviter que les câbles ne s'enfoncent dans un sol mou et que les tourets pourrissent, l'entreposage devrait se faire sur une surface ferme, si possible pavée, ou sur des planches dans une zone bien drainée. Pour ces raisons, l'entreposage des câbles doit, de préférence, se faire à l'intérieur.

Pour les définitions des composants des tourets, voir Figure 2.

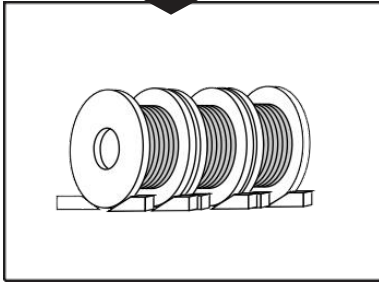
Les câbles sont protégés des effets directs des intempéries par un emballage ou des douves lors de leur expédition. À la réception, la gaine protectrice ou l'enveloppe du câble doit être inspectée pour détecter les dommages dus au transport. Dans la mesure du possible n'enlever l'emballage protecteur posé en usine que si absolument requis. Un emballage supplémentaire devrait être utilisé pour protéger de l'environnement d'entreposage, à savoir l'entreposage extérieur, ou les zones excessivement sales et poussiéreuses. La protection doit résister à l'environnement et servir à protéger les câbles contre les effets néfastes du soleil. Si possible, prévoir une ventilation pour dissiper toute accumulation de chaleur.

Les deux extrémités du câble stocké sur touret doivent être solidement fixées à la joue et scellées afin d'empêcher l'introduction d'humidité. Lors de l'expédition, les extrémités exposées des câbles RSCC sont protégées par des capuchons rétractables en polyoléfine moulée. Ces capuchons sont résistants aux intempéries et doivent assurer une étanchéité suffisante du câble contre l'humidité et d'autres contaminants pendant le transport et l'entreposage.

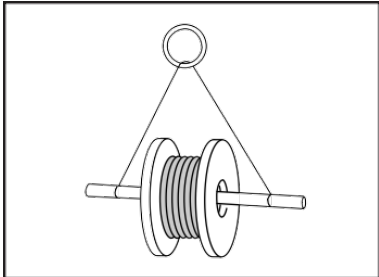
Si les extrémités de câbles sont endommagées, manquantes ou enlevées, vérifiez s'il y a présence d'humidité dans le câble. Le cas échéant, prenez des mesures appropriées pour sécher l'âme du câble et corriger les effets néfastes de l'humidité, comme la corrosion, avant l'installation. Si l'entreposage a lieu à l'extérieur ou dans un environnement très sale et humide, il est recommandé de protéger les extrémités des câbles exposés avec des capuchons rétractables en polyoléfine moulée ou par d'autres moyens appropriés.

# Comment manipuler les tourets

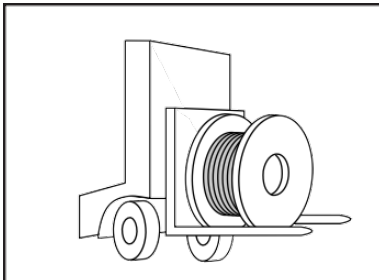
OUI



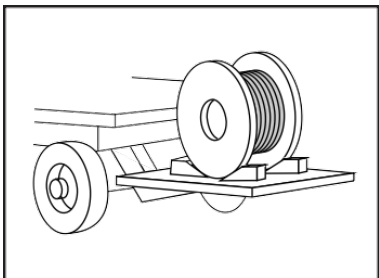
Toujours charger et entreposer les tourets à la verticale sur leurs joues et les bloquer solidement.



Les tourets peuvent être hissées à l'aide d'un palan solidement fixé, passant par le trou d'axe. Les câbles ne doivent pas toucher les joues.

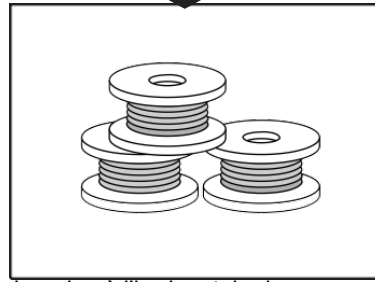


Pour le transport en berceau les deux joues du touret doivent être placées entre les fourches.

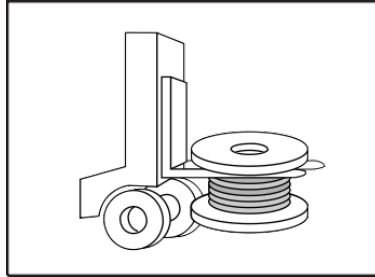


Abaisser les tourets du camion à l'aide d'un barrière hydraulique, palan ou chariot élévateur. **ABAISSER AVEC PRÉCAUTION**

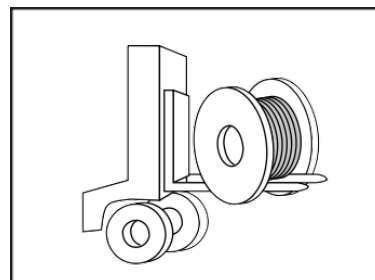
NON



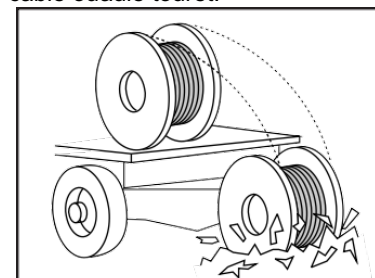
La mise à l'horizontale des tourets lourds risque de les endommager



Ne pas lever le touret par une seule joue. Le câble ou le touret peut être endommagé.



Ne laissez jamais les fourches du chariot élévateur toucher au câble ou au touret.



Ne jamais laisser tomber les tourets.

**Figure1. Manipulation des tourets**



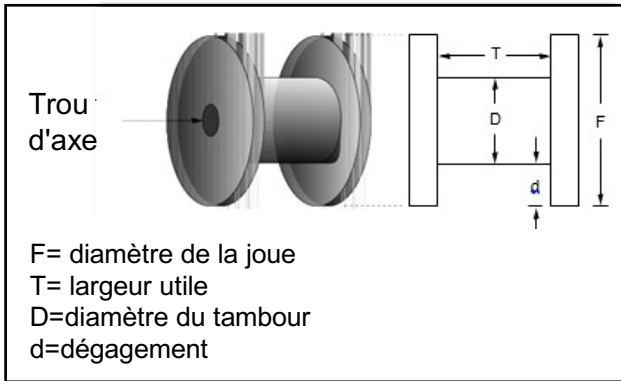


Figure 2. Composants des bobines

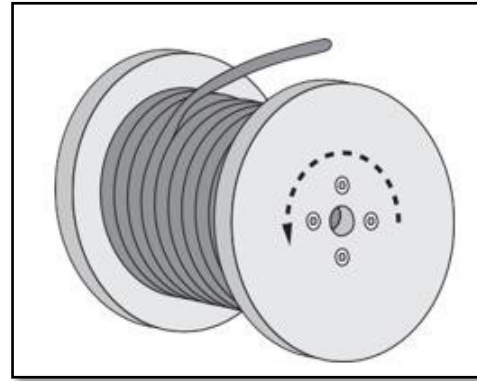


Figure 3. Sens de l'enroulement

Tableau 1. Longueurs maximales des VITALink MC/RC90 sur bobines standards.

Joue (pouces/mm)	48/1220	48/1220	66/1675	72/1830	84/2135	87/2210
Largeur du tambour (pouces/mm)	18/460	32/815	32/815	40/1015	48/1220	60/1525
Diamètre du tambour (pouces/mm)	24	24/610	30/760	40/1015	48/1220	60/1525
Tare: (Lb/Kg)	110/30 /6	194/88	350/159	520/235	750/340	880/399
Poids max. net: (Lb/Kg)	6,000/2722	6,000/2722	6,000/2722	9,000/4082	15,000/6804	14,000/6350
Diamètre maximum (pouces/mm)	Capacités des bobines (pieds/m)					
0.7/18	3,300/1006	6,058/1846	12,520/3816	16,021/4883	26,243/7998	27,146/8274
0.8/20	2,488/758	4,579/1356	9,495/2894	12,584/3835	19,926/6073	20,923/6377
0.9/23	1,860/567	3,433/1046	7,572/2308	9,918/3023	15,907/4848	16,091/4904
1/25	1,513/461	2,800/853	6,038/1840	7,790/2379	12,698/3870	13,345/4067
1.1/28	1,230/375	2,283/696	5,130/1564	6,559/1999	10,799/3291	10,093/3076
1.2/30	997/304	1,855/565	4,062/1235	5,536/1687	8,561/2609	9,236/2815
1.3/33	-	-	3,450/1052	4,672/1424	7,279/2219	7,660/2333
1.4/36	-	-	2,927/892	3,934/1199	6,183/1884	6,312 /1924
1.5/38	-	-	2,723/830	3,296/1005	5,758/1755	5,881/1792
1.6/41	-	-	-	3,082/939	4,897/1493	4,816/1468
1.7/43	-	-	-	2,572/784	4,139/1262	4,525/1379
1.8/46	-	-	-	2,422/738	3,901/1189	3,657/1115
1.9/48	-	-	-	2,003/610	3,278/999	3,458/1054
2/51	-	-	-	1,898/578	3,107/947	3,280/1000
2.1/53	-	-	-	-	2,584/788	2,599/792
2.2/56	-	-	-	-	2,461/750	2,476/755
2.3/58	-	-	-	-	2,349/716	2,364/721
2.4/61	-	-	-	-	1,925/587	2,262/689
2.5/64	-	-	-	-	-	1,734/528
2.6/66	-	-	-	-	-	1,665/507
2.7/69	-	-	-	-	-	1,600/488
2.8/71	-	-	-	-	-	1,540/469
2.9/74	-	-	-	-	-	1,485/453
3/76	-	-	-	-	-	1,433/437

<sup>1</sup>La zone ombragée indique que le touret sélectionné est trop petit.

<sup>2</sup>Le diamètre minimum du tambour est de 20X le diamètre hors-tout du câble Vitalink® MC/RC90.

### 3. Précautions

- Planification initiale
- Main d'œuvre
- Manipulation et entreposage
- Limites du câble
- Température minimale d'installation
- Capacité des équipements
- État du matériel
- Compatibilité des matériaux
- Lubrifiant
- Remplissage des câbles
- Protection des câbles
- Supports temporaires

#### Généralités

Cette section traite des principaux facteurs à considérer avant l'installation. Toutes les précautions applicables devraient être prises lors de l'installation des câbles, incluant la conformité aux normes de santé et sécurité (OSHA) et aux autres règlements applicables, y compris les lois fédérales, provinciales, locales et municipales. Des méthodes d'installation non conformes peuvent endommager les câbles électriques, ou perturber leur bon fonctionnement ou leurs performances. Bien que différentes constructions de câbles offrent un degré variable de protection à l'endommagement, aucune technologie ne peut garantir une protection tous azimuts. Ainsi, en plus de respecter les pratiques de sécurité d'usage, il faudrait au minimum respecter les précautions décrites dans la présente section.

#### 3.1 Planification initiale

La planification préalable des installations de câbles est fortement recommandée. Consultez toutes les instructions afin de vous assurer que le tracé peut être suivi en restant en deçà des limites du rayon de courbure, de la tension de tirage et de la pression de paroi pour éviter d'endommager les câbles. La section 8 décrit en détail ces limites. Établir comment le câble sera fixé et quel équipement utiliser le tirage.

#### 3.2 Main-d'œuvre

La main-d'œuvre doit être bien formée et qualifiée pour remplir les tâches spécifiques prévues. Veillez à ce que les équipements de protection individuelle soient utilisés.

#### 3.3 Manipulation et entreposage

Les mesures de précaution appropriées doivent être observées lors de la manipulation, de l'entreposage et de la mise au rebut des matériaux (voir section 2).

### 3.4 Limites du câble

Avant l'installation, l'installateur doit établir si le (s) câble(s) peut/peuvent être installé(s) selon le tracé prévu, la limite de tension/pression de paroi, du rayon de courbure minimum et de la température minimale d'installation. Le degré total de flexion entre les points de traction doit être réduit au minimum et conforme au NEC ou au CCÉ, lorsqu'applicable. Les câbles ne doivent pas être tirés sur des arêtes vives, comme les coins des chemins de câbles ou autres obstructions. Les câbles peuvent être passés manuellement autour de ces coins, ou des roues à gorge à rayon adéquat et autres dispositifs convenables peuvent être employés, à condition de respecter le rayon dynamique en tirage et la pression de paroi. Les contraintes mécaniques exercées sur un câble lors de l'installation ne doivent pas entraîner une torsion, un étirement ou une flexion excessive du câble.

Plier sur des petits segments progressivement, éviter de faire la courbure en une seule opération et former progressivement en position finale. Si plusieurs câbles sont pliés au même endroit, former le câble intérieur et les autres câbles à partir de celui-ci. On obtiendra ainsi des courbes uniformes.

### 3.5 Température minimale d'installation

Manipuler ou le tirer des câbles à des températures extrêmement basses peut endommager le blindage, la gaine ou l'isolant du câble. Pour prévenir ce type de dommages, les câbles ne doivent pas être dévidés de tourets ou couronnes, manipulés ou tirés, sans avoir été préalablement réchauffés dans une zone chauffée (au moins 10°C /50°F) sur une période d'au moins 24 heures avant l'installation. Le câble doit être installé le plus rapidement possible après le réchauffement. Les températures minimales d'installation varient en fonction du type d'isolation et du matériau de la gaine utilisés sur le câble. Une température de -10°C (14°F) est généralement recommandée pour tous les câbles, car elle permet une manipulation plus rude. En cas contraire, les valeurs indiquées au tableau 2 pourront être utilisées.

Les lubrifiants de traction doivent fonctionner sans risque de gel à la température de l'installation donnée.

**Tableau 2.** Température minimale d'installation

Gaine du câble Matériau	Température minimale d'installation	
	(°C)	(°F)
PVC	-10	14
VITALink MC/ RC90 LSZH	-18	0
Sans gaine	-50	-58

### 3.6 Capacité des équipements

Assurez-vous que le touret est solidement fixé avant l'installation du câble. Les dispositifs de treuillage et la corde de traction doivent être utilisés en deçà de leur capacité afin d'éviter la rupture de la corde ou des dispositifs sous tension. On prendra des mesures de protection du personnel appropriées en cas de rupture de la corde de traction. Le personnel ne doit pas se placer en ligne avec une corde de traction sous tension.

### 3.7 État du matériel

Les cordes de traction doivent être entreposées lorsque propres, sèches et à l'abri de la lumière directe du soleil et de la chaleur extrême. Certaines cordes synthétiques, en particulier le polypropylène, le polyéthylène et l'aramide (qui ne sont pas correctement traités) peuvent être affaiblies par une exposition prolongée aux rayons ultraviolets (UV). Les cordes doivent être vérifiées avant chaque tirage pour détecter les signes de vieillissement ou d'usure, notamment les torons effilochés et les fils cassés. Une corde utilisée régulièrement est souvent compactée ou durcie, ce qui indique une réduction de sa force. Si la condition de la corde pose problème, elle ne doit pas être utilisée. Aucune inspection visuelle ne permet de déterminer avec précision et exactitude sa résistance résiduelle.

### 3.8 Compatibilité des matériaux

Les composants métalliques et l'armure des câbles doivent être en matériaux adaptés à l'environnement de leur installation. Par précaution, une gaine pourra être utilisée en enfouissement direct, ou lorsque le câble est noyé dans le béton.

### 3.9 Lubrifiants

La plupart des lubrifiants de tirage commerciaux sont à base d'eau. Des précautions particulières devront être prises pour les travaux à proximité de câbles et d'équipements sous tension. Tout lubrifiant de tirage renversé au sol doit être nettoyé ou recouvert immédiatement. Les lubrifiants de tirage doivent pouvoir être utilisés sans geler à la température d'installation. Le Polywater® LZ est recommandé pour sa compatibilité avec la gaine polymère du câble VITALink MC/RC90.

### 3.10 Remplissage des câbles

Les canalisations et chemins de câbles ne doivent pas être rechargés au-delà de leur capacité maximale. Les chemins de câbles ne doivent pas être chargés au-dessus des longerons. Les exigences du NEC et des codes locaux doivent être respectées. Voir l'article 12-2210 du CCÉ pour le remplissage maximal des chemins de câbles.

Pour les corrections du courant admissible, consultez les articles du CCÉ applicables. Pour les installations de chemin de câbles, consultez le service technique de RSCC.

### 3.11 Protection des câbles

Lorsqu'exposés à des dommages physiques, les conducteurs et les câbles devront être protégés de manière adéquate.

Durant la période d'exposition et de tirage, les câbles devront être protégés des travaux environnants ou en hauteur afin d'éviter d'endommager la gaine ou l'isolant (ex: ne pas marcher ou faire rouler de l'équipement sur les câbles, etc.). S'assurer que les câbles ne soient pas laissés exposés dans les zones à forte circulation où les risques de dommages involontaires sont importants. Il faut aussi protéger les câbles existants, les épissures et/ou les terminaisons contre les dommages lors de l'installation de nouveaux câbles dans des boîtiers.

Une attention particulière devra être portée aux opérations de soudage, de brasage et d'épissage pour éviter d'endommager les câbles.

Par égard au courant admissible, des précautions doivent être prises lors du passage à proximité de tuyaux chauds ou d'autres sources de chaleur.

Le tirage des câbles doit se faire uniquement dans des chemins de câbles ou des canalisations propres. Avant d'installer le câble, il faut éliminer tous les débris. Toute surface abrasive ou arête vive qui pourrait endommager le câble devra être retirée. Les bagues isolantes et les sorties devront être installées au besoin.

### 3.12 Support temporaire

Dès que le tirage du câble est terminé, ou si le câble est partiellement tiré, la section résiduelle doit être enroulée en couronne et soutenue afin de maintenir le câble au-dessus du sol et éviter tout dommage. La couronne doit être attachée au moins à deux endroits différents, ou un collier ou support similaire sera utilisé afin que le câble ne supporte pas le poids de la couronne. Former le câble avec un rayon aussi grand que possible et supérieur au minimum autorisé. Le câble devra être protégé afin que les attaches n'endommagent pas sa gaine. Si l'emplacement de la couronne nécessite des mesures de protection additionnelles, prévoir une housse de protection. Éviter de laisser de longues sections de câble de manière à créer des contraintes localisées. Ainsi, si une longue section de câble est laissée suspendue à une échelle à câbles, celle-ci peut être endommagée par l'échelon avant de parachever le raccordement.

## 4. Matériel d'installation

- Dispositif de tirage
- Corde de tirage
- Oeillet de tirage, Émerillon
- Filet de tirage renforcé ou à lacet
- Filet de maintien
- Galets, poulies et roues à gorge
- Lubrifiants

### Informations générales

Une sélection judicieuse du matériel, la configuration appropriée du chantier et une bonne maîtrise des forces impliquées dans le tirage des câbles permettront d'éviter les blessures et les dommages aux équipements et aux câbles.

#### 4.1 Dispositif de tirage

Si une aide mécanique est requise, il faut utiliser un équipement de tirage d'une capacité suffisante, tel un treuil capable d'exercer une traction continue et régulière sur le câble. Les équipements de traction doivent être de capacité adéquate pour la tension maximale autorisée, plus une marge de sécurité. L'appareil doit pouvoir développer la vitesse maximale requise avec une tolérance suffisante.

#### 4.2 Corde de tirage

Le diamètre et la longueur de la corde de tirage dépendent du tirage à effectuer et des équipements disponibles. Si une corde de tirage est utilisée, elle doit être conçue pour avoir une résistance à la rupture supérieure à la tension maximale admissible multipliée par un facteur de sécurité. Cette mesure de sécurité est destinée à éviter que la corde ne se rompe pendant l'installation. Les cordes de tirage doivent être sélectionnées avec un étirement minimum pour réduire les risques de déformation. Tous les équipements de contrôle des câbles doivent être calibrés avant leur utilisation.

#### 4.3 Oeillet de tirage

On le fixera uniquement sur l'âme des conducteurs et non sur l'isolant ou d'autres revêtements extérieurs.

#### 4.4 Émerillon

Un émerillon doit être utilisé entre la corde de tirage et le câble pour tout tirage avec un dispositif mécanique. Pour le tirage manuel plus difficile, un pivot doit également être utilisé. La fonction principale de l'émerillon est d'éviter l'endommagement dû aux torsions transmises au câble lors du tirage. La sélection des émerillons devra être effectuée de manière à ce qu'ils puissent pivoter dans les conditions de charge prévues. Les émerillons qui ne tournent pas dans des conditions de charge élevée ne doivent jamais être utilisés.

#### 4.5 Filet de tirage renforcé ou à lacet

Les filets de tirage sont installés en les comprimant suffisamment pour insérer le câble, puis en appliquant une bande ou un ruban adhésif sur l'extrémité arrière. On les retire en relâchant les bandes ou le ruban adhésif et en les comprimant à nouveau suffisamment pour faire glisser du câble. Il convient d'éviter toute action de recul de poussée-tirage pendant le tirage, car à moins d'être solidement attaché, le filet pourrait se relâcher suffisamment pour sortir du câble. Lorsque l'on tire plusieurs câbles à l'aide d'un filet de tirage, il est nécessaire d'appliquer un ruban adhésif entre les couches de câbles pour éviter tout mouvement différentiel.

#### 4.6 Filet de maintien

Seuls les filets de maintien à surfaces planes doivent être utilisés. Les surfaces doivent être aussi larges que possible. Les sangles du filet doivent être installées autour du câble pour former un filet de 1 à 2 m de long. Ce type de filet est principalement utilisé pour offrir une aide intermédiaire au tirage. Une tension excessive susceptible d'endommager le câble ne doit pas être appliquée lors de leur utilisation.

#### 4.7 Galets, poulies et roues à gorge

Les galets et les poulies utilisés pour le tirage des câbles doivent avoir une surface lisse. Utiliser des galets concaves de dimensions adaptées, en bon état de fonctionnement, bien lubrifiés, et ayant une rotation libre. On tiendra compte du rayon des galets, poulies et roues pour estimer la pression de paroi. Si l'on utilise des trains de galets bien conçus (un ensemble fixe de galets), le câble se conforme au rayon de l'ensemble sans augmentation sensible de la pression exercée par les galets individuels, de sorte que le rayon global de l'ensemble, plutôt que le rayon des rouleaux individuels, peut être utilisé. En général, s'ils sont utilisés, des dispositifs sont positionnés seront utilisés en début de course là où la tension est proche de zéro, de sorte que la pression de paroi soit très faible. S'ils ne sont pas utilisés correctement, ces dispositifs peuvent causer des dommages. Ainsi, les trains de galets doivent être visibles de manière à permettre leur inspection. Veillez à ne pas dépasser le rayon dynamique du câble avec les équipements de tirage (en particulier avec les roues à gorge et les galets). Bien qu'elles ne soient pas nécessaires, des glissières réalisées à partir de coudes de canalisation en PVC coupés sur leur longueur peuvent être utilisées comme guide pour réaliser les courbes. Veuillez respecter le rayon de courbure minimum.

## 4.8 Lubrifiants

Le lubrifiant Polywater® LZ est recommandé pour sa compatibilité avec la gaine de câble polymère du VITALink MC/RC90 LSZH. Le lubrifiant pour gaines non polymérique ne doit pas avoir d'effets néfastes sur la gaine métallique du câble.

## 5. Procédures d'installation

- Tourets
- Méthodes de fixation des câbles
- Surveillance de la tension de tirage
- Fixations et supports
- Espacement des câbles
  
- Canalisations
- Chemins de câbles
- Bétonnage
- Enfouissement dans le sol
- Courses en en parallèle
- Continuité des masses
- Mise à la terre
- Épissures/terminaisons
- Courants induits dans les boîtiers ou les canalisations métalliques.

### Généralités

Afin de se conformer soit au système 120 de 2 heures, au système 60 de 1 heure ou autres systèmes de résistance au feu VITALink de RSCC, veuillez consulter les manuels d'instructions individuels de chaque système.

Cette section décrit les procédures concernant la fixation et la pose du câble. Les terminaisons sont traitées en section 7.

Les directives définies dans cette section concernent tous les secteurs NE NÉCESSITANT PAS de protection incendie. Les câbles installés dans des emplacements sans protection incendie peuvent se conformer aux normes en vigueur du NEC ou du CCÉ pour les types MC ou RC90 respectivement.

Si des circuits indépendants sont requis ou souhaitables, une séparation et une isolation adéquates doivent être assurées avec les autres circuits électriques.

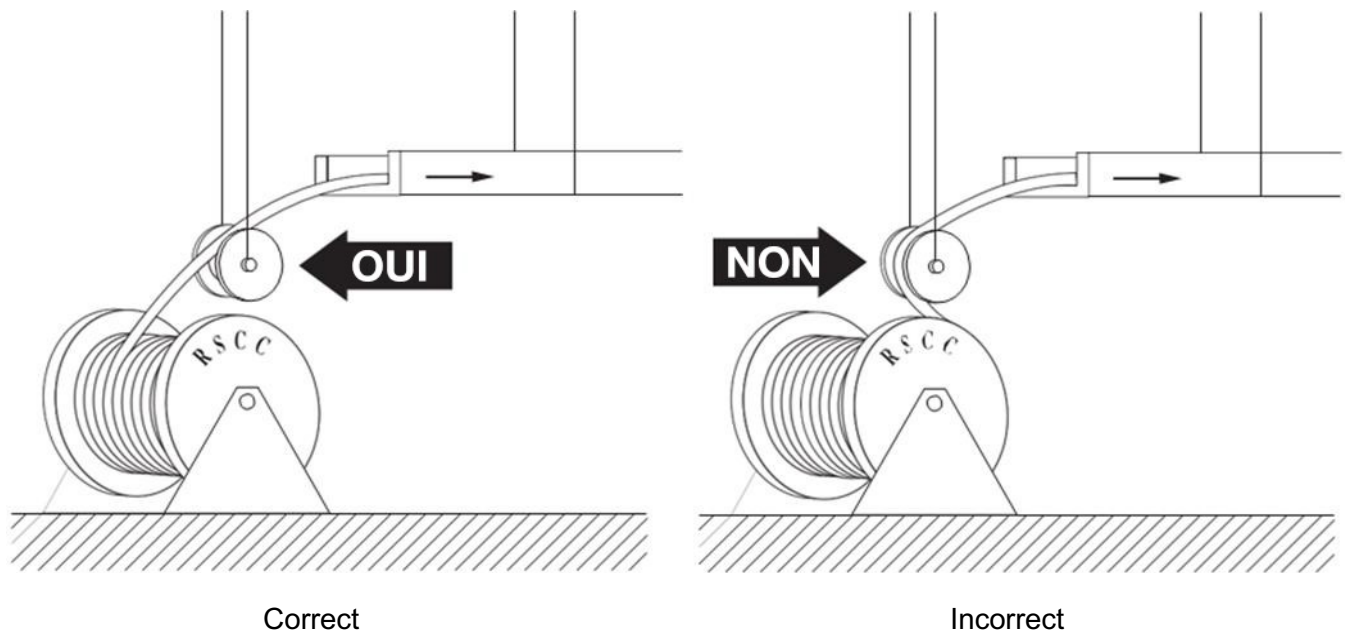
Tous les conducteurs d'un même circuit et, le cas échéant, le conducteur de mise à la terre et tous les conducteurs de continuité de masses doivent être placés dans la même canalisation ou chemin de câbles, sauf autorisation contraire du NEC ou CCÉ, selon le cas. Ces exigences s'appliquent séparément aux circuits en parallèle.

## 5.1 Tourets

Les tourets doivent être supportées de manière à permettre le déroulement du câble et son introduction dans le circuit avec un léger freinage, afin de ne pas le soumettre à une courbure inverse ou un débordement lors du dévidage du touret. L'effort requis pour dévider un touret est généralement appelé contre-traction et il est généralement considéré comme nul. Cette valeur peut être négative, et un léger freinage peut être appliqué afin de contrôler le dévidage du câble et éviter une avance trop rapide. Pour le tirage en descentes, un freinage plus important pourrait être nécessaire.

La tension requise au tirage d'un câble doit être réduite au minimum. On peut la réduire par:

1. Un bon montage de tourets (voir figure 4). Le montage doit assurer qu'il n'y ait ni vrillage ni pliage en deçà du rayon dynamique minimum, ni d'effort de torsion excessif. Un dispositif de guidage approprié doit être utilisé pour protéger et guider le câble depuis le touret jusqu'au chemin de câbles ou la canalisation. Le rayon du dispositif de guidage ne doit pas être inférieur au rayon de courbure minimal du câble. Les câbles sortant de la canalisation ou du chemin de câbles doivent être protégés par des dispositifs similaires.
2. Un tirage orienté dans la bonne direction. Si possible, le tirage doit commencer le plus près possible de l'extrémité présentant le plus grand nombre de courbes et se terminer à l'extrémité présentant le moins de courbes. De plus, en cas de sections verticales, il est préférable de tirer en descendant lorsqu'un équipement de freinage du touret peut être utilisé.
3. Un angle cumulatif de déflexion en tirage maintenu au minimum. En chemins de câbles, cet objectif peut être réalisé en montant le touret près d'une courbe et en le dévidant jusqu'à la fin de la course puis dans la direction opposée, pour ensuite acheminer le câble manuellement dans toutes les courbes jusqu'aux deux extrémités.
4. Une tension de tirage minimale en assistant le dévidage et en alimentant le câble dans la canalisation ou le chemin de câbles.



**Figure 4.** Installation de le touret

## 5.2 Méthodes de fixation des câbles

Si un câble est tiré dans une canalisation ou un tronçon de chemin de câbles, on doit le faire avec une corde de tirage. Pour le VITALink® MC/RC90, la gaine et les conducteurs doivent être retenus simultanément. Les câbles peuvent être maintenus par un filet de tirage métallique, en serrant les conducteurs à l'aide d'un œillet de tirage, en utilisant un dispositif similaire, ou par une combinaison de ces méthodes.

Au début de chaque tirage, vérifier que le noyau du câble ne sort pas de sa gaine. En cas de mouvement, il peut être nécessaire de renforcer la prise entre l'armure et le noyau. Une méthode pouvant être utilisée consiste à enfoncer trois ou quatre clous à environ 50mm (deux pouces) de distance et sur toute la circonférence du câble à travers l'armure et dans le conducteur à travers l'âme en cuivre. Ces clous peuvent être placés à travers les espaces du filet de tirage. Assurez-vous de couper cette section à une distance suffisante derrière les clous avant le branchement.

De courtes sections de câble peuvent être posées ou tirées uniquement avec un filet de tirage, à condition que la tension appliquée n'étire pas l'armure au-delà des conducteurs. Les câbles plus longs devront être tirés par le conducteur et l'armure. Cette opération peut être réalisée en utilisant un œillet de tirage sur les conducteurs, lequel est attaché à l'anneau d'un filet de tirage utilisé sur l'armure et en fixant l'extrémité arrière du filet sur l'extérieur du câble.

Lors de tirages à force élevée, il faut veiller à ne pas étirer l'isolation, la gaine ou l'armure au-delà de l'extrémité du conducteur, ni à déformer les échelles, les étagères ou les caniveaux.

Les filets et œillets de tirage devront être installés conformément aux instructions du fabricant. La forme du raccordement entre le câble et le dispositif de traction doit être cylindrique et son extrémité lisse et conique. On suivra les instructions générales suivantes.

## 5.3 Surveillance de la tension de tirage

La tension de tirage doit être limitée à une valeur en deçà de la force de traction maximale permise (voir section 8), afin d'assurer que le processus d'installation n'endommage pas le câble. Cela peut être réalisé par l'une des deux méthodes suivantes:

1. Limiter la tension disponible en utilisant un maillon fusible bien calibré.

Les raccords fusibles doivent être calibrés en dessous de la tension de traction maximale admissible.

Si la tension de tirage permise est excessive, ne pas utiliser de maillon détachable, à moins d'effectuer un calcul de tirage indiquant que la tension se situe bien en deçà des limites admissibles.

2. Surveiller la tension réelle développée à l'aide d'un dynamomètre.

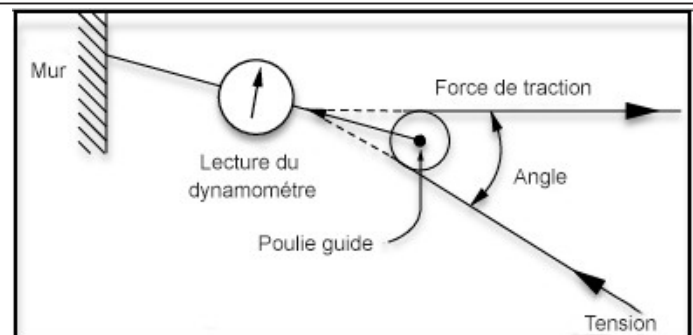
L'effort de traction doit être surveillé pour tout tirage à force élevée (avec assistance mécanique, treuillage, etc).

Il est fortement recommandé d'effectuer des calculs d'effort de traction pour tout tirage à force élevée.

Si possible, utilisez un dynamomètre dans l'axe de tirage. Si c'est impossible et si l'on utilise un dynamomètre à mesure indirecte la lecture doit être multipliée par le facteur de correction indiqué au tableau 3 pour obtenir l'effort de traction réel (voir figure 5). Lorsque l'angle se situe entre deux valeurs du tableau, la valeur présumée du facteur sera pour l'angle le plus grand. Si l'angle est supérieur à 120 degrés, veuillez contacter le département technique de RSCC pour plus d'informations.

**Table 3.** Facteurs de multiplication à utiliser avec les lectures du dynamomètre

Angle (Degrees)	Facteurs de correction
60	0.6
90	0.7
100	0.8
110	0.9
120	1



**Figure 5.** Installation du dynamomètre

## 5.4 Fixations

L'article 12-710 du CCÉ (330 du NEC) détaille les procédures pour le support du câble MC/RC90. Certaines des informations sont reprises ci-dessous. En cas de divergence les Codes NEC ou CCÉ ont préseance.

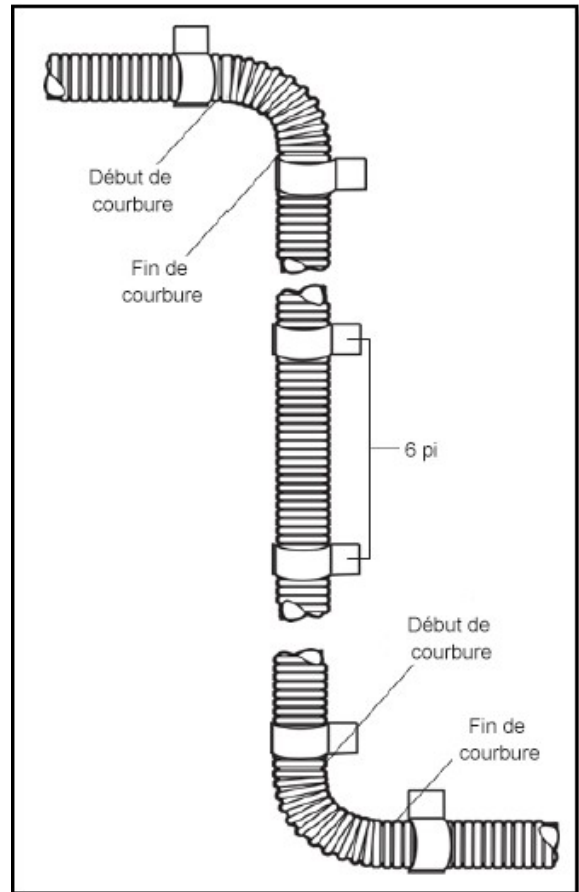
Installer les supports à des intervalles de 2m maximum (6 pieds dans NEC).

Selon le NEC, un dégagement minimum de 6mm (1/4 po.) doit être prévu aux points d'appui entre l'arrière du câble et la paroi de la surface d'appui pour les câbles utilisés dans des zones humides. L'utilisation d'une entretoise est conforme à cette exigence.

Des supports permanents doivent être correctement installés afin de garantir la rigidité des canalisations et des chemins de câbles, de sorte que ni les canalisations ni les câbles ne soient endommagés pendant le tirage. Les câbles ne doivent pas être installés dans des étagères qui servent à transporter ou à supporter des équipements, des tuyaux, des tubes d'instruments ou d'autres installations.

Lors d'une transition entre une section droite de câble VITALink® MC/RC90 et une courbure, utiliser des fixations supplémentaires au début et à la fin de la courbure, comme illustré en figure 6.

Il est recommandé de parachever les systèmes de support dès que possible après la pose du câble. Fixer le câble à l'extrémité de l'installation et revenir vers le touret, en le redressant au fur et à mesure. Redressez le câble et si possible, ne pas utiliser d'outils tels qu'un marteau ou un tournevis qui pourraient endommager la gaine.



**Figure 6.** Courbures de câble VITALink MC/RC90

Les câbles ne doivent pas être tendus après l'installation et un certain relâchement est souhaitable près des terminaisons. Dans les installations à découvert le câble doit être soutenu convenablement pour éviter une tension excessive sur le câble et les terminaisons.

## 5.5 Espacement des câbles

Dans les installations comportant plusieurs câbles multiconducteurs, les espacer adéquatement par égard au courant admissible, (en général, un diamètre de câble au minimum) sinon apporter les corrections applicables en fonction de l'espacement.

Lorsque plusieurs câbles monoconducteurs sont utilisés, on peut les poser en nappes, côte à côte, en les regroupant le plus près possible pour un même circuit. Les câbles monoconducteurs peuvent être espacés afin d'augmenter leurs courants admissibles. Notez que la chute de tension doit également être calculée. Les circuits en parallèle doivent être espacés adéquatement par égard au courant admissible, ou des corrections s'appliqueront. Les Codes NEC et CCÉ traitent ces conditions particulières.

Pour les supports à la verticale dans les canalisations veuillez consulter le département technique de RSCC.



## 5.6 Canalisations

Puisque les installations dans les canalisations exigent des considérations particulières, veuillez consulter le département technique de RSCC.

## 5.7 Chemins de câbles

Les installations dans les chemins de câbles doivent se conformer au CCÉ, au NEC ou à tout autre code en vigueur. Voici ci-dessous certains éléments à considérer.

Les chemins de câbles doivent avoir une résistance et une rigidité nécessaire pour soutenir tous les câbles qui s'y trouvent.

Chaque course de chemin de câbles doit être parachevée avant l'installation des câbles.

Des supports doivent être installés pour éviter toute contrainte sur les câbles lorsqu'il pénètrent les canalisations ou des boîtiers à partir des chemins de câbles. Les supports de chemins de câbles devront se conformer aux instructions du fabricant.

Les câbles à conducteurs multiples peuvent être installés en configuration aléatoire. Par égard au courant admissible, on suggère, dans la mesure du possible, d'installer les câbles en une nappe, espacés d'un diamètre de câble a minimum.

Les chemins de câbles doivent être à découvert et accessibles conformément au CCÉ / NEC. Prévoir et maintenir un espace suffisant autour des chemins de câbles afin de permettre un accès adéquat pour l'installation et l'entretien des câbles.

Assurer correctement la continuité des masses des chemins de câbles.

Des roues à gorges et galets devront être utilisées pour installer des câbles en chemins de câbles par des méthodes autres que la pose manuelle. Dans les parcours rectilignes, il convient d'utiliser un nombre suffisant de galets pour éviter que le câble ne frotte sur le support. Des courbures prononcées devront être évitées en utilisant un nombre suffisant de poulies de manière à développer un rayon de courbure efficace égal à la courbure du chemin de câbles, ce qui assurera un rayon de courbure du câble approprié.

Les fabricants de chemins de câbles pourront recommander le nombre, le type et l'emplacement des roues à gorges et des galets ainsi que les instructions pour leur utilisation. En absence de ces informations, les directives générales suivantes seront utilisées.

L'espacement le plus efficace des galets dépend du poids linéique du câble à tirer. En général, l'espacement des galets devrait se situer entre 3m (dix pieds) pour un câble pesant plus de 12kg/m (8lb./pi.) 5m (16pi.) pour les câbles ne pesant pas plus de 3kg/m(2lb./pi.) . Lorsque des câbles de grosseurs et de poids différents sont installés sur un même chemin de câbles, on doit définir l'espacement pour le câble le plus lourd. Des galets pour les sections droites doivent être utilisés près de chaque ensemble de support du chemin de câbles. Ce système de rouleaux devrait permettre la traction de tout câble dans le chemin de câbles.

## 5.8 Bétonnage

Le VITALink MC/RC90 peut être installé sous canalisations dans le béton ou dans le sol. La profondeur minimale d'enfouissement doit être conforme à l'article 12-012 et du Tableau 53 du CCÉ, (tableau 300.5 du NEC).

Le VITALink MC/RC90 peut également être noyé dans le béton. Consultez le département technique de RSCC pour plus d'informations sur ces méthodes d'installation.

## 5.9 Enfouissement direct

La profondeur de la tranchée devrait atteindre une profondeur minimale de 600mm (24 po) pour les câbles de 750 volts et moins, et de 900mm (36 po) minimum pour les câbles de plus de 750V. La profondeur de la tranchée peut-être augmentée afin de minimiser d'éventuelles perturbations dues à l'excavation ou le gel. La largeur doit être assez suffisante pour loger les câbles avec une distance de séparation minimale. Le fond de la tranchée doit être ameubli et exempt de roches ou autres matériaux rugueux.

Préparez un lit d'au moins 150mm (6po.) de remblai présélectionné (terre ou sable finement tamisé) dans le fond de la tranchée où le câble reposera. En posant le câble sur ce remblai, laissez le câble serpenter légèrement dans la tranchée pour laisser du mou lorsque la terre se stabilisera. Si plusieurs câbles doivent être posés dans la même tranchée, il est préférable de les séparer uniformément, de manière à mieux es remblayer de terre et de sable. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de croisements. Évitez de cabosser ou de déformer le câble lors du remblayage. Les matériaux de remblai doivent être exempts de grosses pierres, de substances de grande taille ou à angle aigu, de matériaux de pavage, de cendres, de déchets de bois, de substances corrosives ou d'autres matériaux de ce type.

En vue d'un usage ultérieur, il faut enregistrer les données relatives à l'emplacement physique du câble avant le remblayage. Dans les zones à forte circulation ou les endroits où des travaux d'excavation sont susceptibles de

se produire, des dalles protectrices doivent être placées sur le remblayage pour protéger les câbles et prévenir les travailleurs de la présence de câbles. Si une protection physique n'est pas requise, utilisez un ruban de marquage installé à au moins 300mm (1pi.) au-dessus des câbles.

Le câble de contrôle doit être séparé des câbles de puissance par un espace libre d'au moins un 300mm (1pi). Les croisements et les contacts entre les câbles sont à éviter. Une séparation supplémentaire peut être nécessaire en raison des interférences électromagnétiques. La séparation doit être maintenue par des entretoises inertes non métalliques aux endroits de croisement des câbles. Les câbles devront être séparés des conduites ou autres structures souterraines par un espace minimum de 300mm (1pi.). Une séparation additionnelle peut être nécessaire par égard au courant admissible.

Une protection supplémentaire peut être nécessaire au passage des câbles sous les routes, où ils pénètrent ou sortent du sol.

### 5.10 Courses en parallèle

Les câbles mis en parallèle doivent être de calibre 1/0 AWG ou plus. Voir l'Article 12-108 du CCÉ (article 310.10(H) du NEC).

Les conducteurs en parallèle de chaque phase, de neutre ou de mise à la terre doivent:

1. Avoir la même longueur
2. Avoir le même métal conducteur
3. Avoir la même section
4. Avoir le même type d'isolation
5. Avoir le même type de terminaison

Si les conducteurs sont installés en parallèle, prévoir suffisamment d'espace dans les boîtiers et les points de terminaison.. Si des conducteurs de continuité des masses sont utilisés leur calibre doit être conforme au Tableau 16 du CCÉ ((article 250 du NEC).

### 5.11 Raccordement /Mise à la terre

Les canalisations métalliques, gaines de câbles et autres enveloppes métalliques pour conducteurs doivent être jointes mécaniquement pour obtenir une continuité électrique et doivent être raccordées à tous les boîtiers, raccords et armoires de manière à assurer une continuité électrique efficace. Les conducteurs de continuité des masses de calibre inférieur au no. 6 AWG doivent être protégés contre les dommages physiques par une canalisation ou une gaine métallique, sauf s'ils sont utilisés dans des vides techniques , et où ils sont protégés de dommages physiques.

La gaine en cuivre du VITALink MC/RC90 est homologuée comme conducteur de continuité des masses. Voir le tableau 12 de l'annexe 1 pour les calibres équivalents à la section des gaines.

Note: le NEC stipule que si le calibre des conducteurs non mis à la terre augmente dû à une chute de tension, le calibre de la mise à la terre devra être ajusté en conséquence.

### 5.12 Épissures/Terminaisons

Pour les épissures non soumises aux normes de résistance au feu, on suivra les procédures décrites dans le code en vigueur. Les épissures ayant une cote de résistance au feu doivent se conformer aux fiches d'instructions du système de résistance au feu à installer. Les câbles de calibre 14, 12 et 10 AWG devront être fixés à moins de 300 mm (12 po) des boîtiers, armoires, raccords ou autres terminaisons de câble.

### 5.13 Courants induits dans les boîtiers ou chemins de câbles métalliques.

Les monoconducteurs portant des courants alternatifs installés dans des boîtiers ou des chemins de câbles métalliques, devront être disposés de manière à éviter l'échauffement par induction. Dans ce but, tous les conducteurs de phase et, le cas échéant, le conducteur de terre et tous les conducteurs de mise à la terre des équipements devront être regroupés.

Si un monoconducteur transportant un courant alternatif traverse un métal ferreux ou magnétique, l'effet inductif sera réduit au minimum (1) en découpant des fentes dans le métal entre les trous individuels par lesquels passent les conducteurs individuels, ou (2) en faisant passer tous les conducteurs du circuit à travers une paroi en fibre, ou un placage de laiton assez grand pour tous les conducteurs. Des boîtiers non métalliques aussi sont disponibles.

## 6. Tirage du câble et arrimage

- Tourets
- Chemins de câbles
- Courbes
- Surveillance
- Lubrifiants
- Coupe-feu

### Informations générales

Le tirage des câbles devra commencer une fois la structure de support parachevée et le montage des équipements terminé. Les chemins de câbles et les canalisations devront être examinés pour vérifier leur conformité avant le tirage des câbles. Installer de manière à tirer un maximum de câble, de préférence la longueur totale. Placez les roues à gorge et les câbles de traction en évitant toute obstruction afin que le câble puisse cheminer librement pendant l'opération. Fixez la corde de tirage au câble selon des moyens appropriés.

La gaine doit être fixée à la corde de traction et/ou au conducteur afin d'empêcher tout mouvement des conducteurs relatif à la gaine. Utiliser des câbles de traction supplémentaires avec filets de retenue si nécessaire.

Maintenez une vitesse lente mais constante de 7.5m/min (25 pi./min.), en évitant au maximum les arrêts et les démarrages. Ajustez la vitesse de traction afin d'éliminer les contrecoups.

Avant la fin des opérations, si les extrémités des câbles sont à l'extérieur, dans endroits humides ou en présence de contaminant, elles doivent être capuchonnées pour empêcher l'infiltration d'eau ou de contaminants..

## 6.1 Tourets

Le câble doit être dévidé perpendiculairement à l'axe de tiré du touret. Utilisez une légère tension de freinage sur le touret afin d'éviter une courbure inverse ou un débordement lorsque le câble quitte le touret. La tension de freinage peut être appliquée au moyen d'un frein de touret ou en calant les deux joues brides du touret à l'aide d'un madrier. Le câble tend à se dérouler de lui-même lorsqu'il est dévidé du touret. L'extrémité intérieure sur le tambour peut se détacher du touret en s'éjectant verticalement pouvant provoquer des blessures ou endommager le câble. Avant le tirage, assurez-vous que la partie interne du câble est bien fixée au touret en enroulant une corde fermement autour de l'extrémité du câble. Utilisez du ruban adhésif pour le maintenir et fixez-le sur la joue du touret en utilisant le trou de passage.

## 6.2 Chemins de câbles

Lorsque les câbles sont posés manuellement dans des chemins de câbles et des tranchées ouverts ou avec couvercles amovibles, il est recommandé de:

- Positionner le personnel dans les courbes et ponctuellement au long du parcours pour placer le câble manuellement dans le chemin de câbles, ou
- Positionner le personnel au long du chemin de câble pour poser manuellement le câble dans celui-ci.

Si le câble est posé en le glissant dans le chemin de câbles (uniquement sur de courtes distances), on doit le protéger avec un tissu en plastique ignifuge. Un lubrifiant peut être nécessaire. Le tissu en plastique devrait être retiré après l'installation.

Lors de l'installation, si un câble repose sur un longeron du chemin de câbles, comme aux points de sortie des câbles, un rebord de protection temporaire doit être utilisé pour protéger le câble. Si, après son installation, le câble repose sur le côté du chemin de câbles; un rebord de protection permanent sera nécessaire.

Le matériau utilisé pour les bords des chemins de câbles doit être ignifuge, avoir une grande surface, être compatible à l'installation et avoir une température de service appropriée.

Sauf dans les courses horizontales, les câbles doivent être solidement fixés aux traverses des chemins de câbles .

De plus, si nécessaire pour assurer une disposition méthodique et soignée des câbles ou pour maintenir l'espacement entre les câbles d'alimentation, utiliser des colliers de serrage. Ceux-ci devront être installés à des intervalles de 2m (6pi.) maximum. Les colliers de serrage devront être bien serrés, mais ne doivent pas endommager le câble. Les attaches doivent être compatibles avec le câble et le support, et adaptées à l'environnement

Les câbles devront être placés correctement et uniformément sur toute la largeur du chemin de câbles. Ils doivent être espacés correctement par égard au courant admissible . Ils doivent être séparés par niveau de tension (ex.: les câbles de moyenne et basse tension) et par fonction (ex.: les câbles d'alimentation et de contrôle devraient être dans des chemins de câbles séparés).

Poser les câbles dans les chemins de câbles comportant un espace ou joint de dilatation de manière à avoir une section avec du mou. Un espace ou joint de dilatation permet un mouvement du chemin de câble sans l'endommager. Les câbles ne doivent pas être fixés à moins de 1,5 m de chaque côté du joint ou de l'espace de dilatation.

## 6.3 Courbes

En tirant dans une courbe, utilisez un rayon aussi large que possible, si nécessaire, faites-le manuellement pour garder de longues courbes uniformes. Des poulies à gorges ou d'autres dispositifs de guidage peuvent être utilisés à condition que les courbes ne soient pas trop serrées. Pour les tirages compliqués impliquant plusieurs courbes ou changements d'élévation, il est recommandé d'utiliser un câble sous gaine pour une protection mécanique additionnelle.

## 6.4 Surveillance

En plus de la surveillance de la tension de tirage, un observateur expérimenté en tirage de câble doit être posté en fin de course et être en contact (visuellement, par radio ou par téléphone) avec les autres membres de l'équipe.

## 6.5 Lubrifiants

Quand les câbles sont posés en chemins de câbles, tirés sur des galets ou des poulies à gorges, ou enfouis directement, la lubrification n'est pas requise. Lorsque les câbles sont tirés en contact avec une surface fixe, le frottement à ces endroits augmente de la tension requise à l'installation du câble. La lubrification est donc recommandée.

## 6.6 Coupe-feu

Les ouvertures de passage dans les murs ou les planchers devront être protégées du feu par un système coupe-feu homologué. Voir la catégorie UL XHEZ (Through-Penetration Firestop System) pour les systèmes coupe-feu en vigueur. Le système coupe-feu doit être sans effet nuisible sur le câble.

## 7. Terminaison, épissage, mise à l'essai

- Terminaison des câbles
- Terminaison dans l'équipement de commutation / Appareillage
- Dégainage (si le câble est gainé)
- Retrait de l'armure métallique
- Retrait de la gaine intérieure
- Épissage des câbles
- Mise à l'essai des câbles

### Généralités

La section suivante fournit des informations générales sur les terminaisons, l'épissage et la mise à l'essai des câbles. Avant le branchement final, les extrémités capuchonnées des câbles devront être inspectées pour vérifier leur intégrité, et qu'elles n'ont pas été endommagées. Une longueur convenable de câble devra être retirée de l'extrémité de tirage pour disposer d'une longueur adéquate de câble en bon état pour la terminaison. Les câbles mis en parallèle pour un même circuit devront d'autant plus avoir la même longueur avant la terminaison. Le(s) câble(s) doit (doivent) être identifié(s) par des étiquettes non conductrices aux deux extrémités de l'installation.

Il faut prévoir du mou aux points de transition entre les chemins de câbles ou les canalisations non reliées et l'équipement. Une longueur suffisante du noyau du câble doit être tirée dans l'équipement, les panneaux et les boîtiers afin de permettre une disposition ordonnée des conducteurs et la conformité aux conditions suivantes:

- Le pliage du câble de manière à respecter le rayon de courbure minimum pour l'installation permanente.
- Le maintien de toute distance minimale de séparation requise.

## 7.1 Terminaison des câbles

Les procédures générales de terminaison sont indiquées ci-dessous. RSCC ne peut être tenu responsable de l'efficacité d'une terminaison ou d'une épissure, n'ayant aucun contrôle sur la fabrication de ces produits.

L'environnement doit être propre et sec. Les outils doivent être en bon état de fonctionnement et utilisés selon leur fonction. Les matériaux de terminaison doivent être de haute qualité et adaptés au câble. Suivre les instructions du fabricant pour l'application des matériaux d'isolation et de gainage.

Comme illustré dans la section suivante, retirez la gaine extérieure (si présente) et l'armure de l'extrémité du câble sur une distance suffisante pour permettre la séparation des conducteurs, fournir la longueur nécessaire pour se connecter à l'équipement et prévoir une ligne de fuite suffisamment grande. Ensuite enlever tout ruban et bourrage.

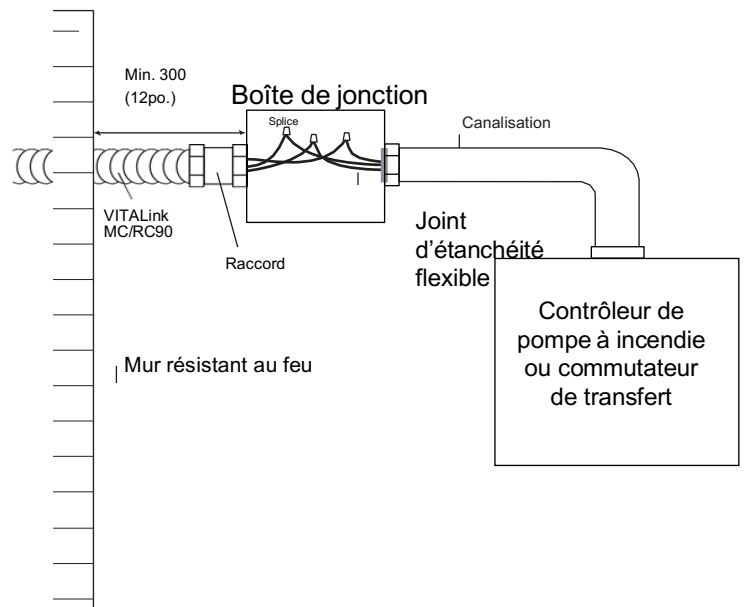
- En retirant ces matériaux, veillez à ne pas endommager les couches sous-jacentes, particulièrement l'isolant des conducteurs.
- Installez les raccords selon les instructions du fabricant. Les raccords aux boîtiers devront se faire à l'aide de raccords homologués pour des câbles à gaine en cuivre dans l'emplacement visé.
- En général, ne pas installer de joint autour du raccord. Contactez le département technique de RSCC pour plus d'informations.
- Dénuder chaque conducteur sur une distance égale à la profondeur de la cosse plus 6mm (1/4 po). Évitez de couper, d'entailler ou de rainurer les torons des conducteurs.
- Installez des cosses mécaniques ou à compression selon les instructions du fabricant. Si vous utilisez une cosse à compression, il convient d'utiliser un outil de sertissage calibré de capacité appropriée.
- Isoler la cosse avec une gaine isolante rétractable ou un ruban adhésif. L'isolant devrait couvrir le manchon et au moins 50mm (2 po) de l'isolant du conducteur.
- Relier la gaine en cuivre à la continuité des masses si cette fonction n'est pas assurée par le raccord.
- Utiliser une bague isolante ou un raccord homologué pour protéger les conducteurs dans les boîtiers, les boîtes, etc.
- Utilisez la bonne quincaillerie et le bon couple de serrage pour raccorder les cosses.

## 7.2 Terminaison dans l'équipement de commutation/Appareillage

En pénétrant dans une salle électrique ou autre zone de protection pour la terminaison sur des équipements/armoires, on peut utiliser une boîte de jonction à l'extrémité du câble résistant au feu selon les modalités suivantes:

1. Une fois que le câble pénètre dans la pièce classée au feu, une longueur minimale de 300mm (12 po.) de câble VITALink® MC/RC90 doit être raccordée dans la boîte de jonction de dimensions conformes au NEC ou au le CCÉ. Utilisez un raccord MC/RC90 homologué pour gaine de cuivre ondulée, un contre-écrou homologué et une bague isolante pour la terminaison du câble dans la boîte. Le raccord doit être raccordé à la continuité des masses conformément aux normes en vigueur. Les conducteurs de continuité des masses doivent être acheminés et installés selon les besoins. Utiliser une barre de continuité des masses au besoin.
2. Connecter la boîte de jonction à l'équipement en utilisant une canalisation appropriée pour l'emplacement.
3. Installez un câblage thermodurcissable adapté entre la boîte de jonction et l'équipement. Les conducteurs Firewall® LSZH de RSCC (conformes aux normes NFPA 130 et NFPA 502) peuvent être utilisés.
4. Épisser le VITALink® MC/RC90 en utilisant une méthode normalisée. Notez qu'une épissure de transition peut être nécessaire en fonction du courant admissible.
5. Scellez l'extrémité de la canalisation dans la boîte de jonction pour empêcher le passage des gaz dans l'équipement en cas d'incendie. Une pâte de scellement malléable peut être utilisée à cette fin.

Note: Toutes les méthodes de câblage et procédures d'installation doivent se conformer aux CCÉ/NEC et aux Codes d'installation en vigueur. L'article 4-006 du CCÉ (article 110.14 du NEC) régit la température de service du câblage raccordé aux équipements. On peut utiliser un courant admissible à 90°C avec le câble VITALink® MC/RC90 selon l'application.



Contactez le département technique de RSCC pour d'autres types d'installations

### 7.3 Dégainage (câbles gainés)

1. Mesurer la longueur de la gaine à enlever et la marquer. À l'aide d'un couteau tranchant, entailler la gaine sur sa circonférence jusqu'à environ la moitié de son épaisseur. Prendre soin de ne pas entamer l'armure. (Figure 7)



Figure 7

2. En commençant par l'extrémité du câble, couper la gaine complètement sur le premier centimètre et demi (1/2 po), continuer à inciser, mais pas plus de la moitié de l'épaisseur de la gaine jusqu'à l'entaille circonférentielle. (Figure 8)



Figure 8

3. À l'aide d'une pince, retirer la gaine de l'armure en commençant par l'extrémité du câble et continuer à tirer longitudinalement jusqu'à l'entaille circonférentielle. Retirer la gaine. (Figure 9)



Figure 9

## 7.4 Retrait de l'armure métallique

1. Marquez l'endroit où la gaine métallique doit être coupée. Utilisez un coupe-tuyau pour couper la gaine. La roue de coupe doit être réglée au sommet d'une ondulation et roulée dans un mouvement de va-et-vient en faisant avancer la roue sur 360 degrés sans que l'outil sorte de sa rainure. Comme la lame s'enfonce à mesure qu'elle tourne autour du câble il faut légèrement serrer l'outil à chaque passage. N'essayez pas de couper l'armure en une seule passe. Laissez l'outil faire son travail. (Figure 10)



Figure 10

2. Au besoin, fléchissez légèrement l'armure jusqu'à ce qu'elle se sépare au niveau de la coupe. Veillez à ce que l'armure ne coupe pas la gaine intérieure. (Figure 11)



Figure 11

3. Tourner la gaine alternativement de gauche à droite légèrement tout en tirant pour la retirer. Ne pas faire un tour complet. Le cordon de remplissage, s'il est présent, pourrait s'emmêler. Si présents, enlevez le ruban et le cordon de remplissage. Enlever toutes ébarbures. Installez le raccord conformément aux instructions du fabricant. (Figure 12)



Figure 12

Sur les longues sections, on peut retirer la gaine par tronçons. Pour plus d'informations, contactez le service technique de RSCC.

## 7.5 Retrait de la gaine intérieure

1. On recommande de fixer le raccord sur le câble et de l'installer dans le boîtier avant d'enlever la gaine intérieure, pour protéger la gaine.

Utilisez un couteau pour pratiquer une incision longitudinale d'environ 25mm (1po.) dans l'extrémité du câble. **NE PAS** entamer la gaine intérieure (tel qu'indiqué dans la figure 13) car vous pourriez endommager l'isolant en dessous. Laissez la gaine intérieure en place si possible pour une protection additionnelle. Prévoir une longueur adéquate de conducteur libre conformément aux exigences du CCÉ/ NEC.



Figure 13

2. Entamez la gaine intérieure à l'extrémité du câble, puis séparez-la et retirez-la jusqu'à la fin de la coupe longitudinale. (Figure 14). La coupe permet de retirer la gaine au fur et à mesure que la tension est appliquée. Utilisez un conducteur pour faciliter le retrait de la gaine. Respectez les limites des rayons de courbure.



Figure 14

3. Tirer la gaine intérieure vers l'extérieur à la fin de la coupe longitudinale en la coupant sur le pourtour du câble. Retirez la gaine intérieure. Inspectez l'isolant pour déceler tout endommagement. (Figure 15)



Figure 15



## 7.6 Épissage des câbles

L'épissage doit être évité avec ce type de construction, car l'étanchéité de la gaine métallique peut être compromise. Les longueurs continues sont préférables. Si des épissures sont utilisées, elles doivent être homologuées pour l'environnement. Une épissure résistante au feu faisant partie d'un système homologué est obligatoire en zone avec protection incendie. En zones avec protection incendie, un boîtier peut être utilisé avec un système d'épissure homologué. Veuillez consulter le service technique de RSCC pour obtenir des informations additionnelles et les publications suivantes sur les épissures résistantes au feu en format PDF. S'il s'agit d'une installation située hors de la zone de feu, on pourra utiliser les dimensions de boîtes définies dans l'Article 12-3036 et dans le Tableau 4.

### Épissures résistantes au feu

- VITALink® MC/RC90 Taped Splice Kit — Pig Tail
- VITALink® MC/RC90 Taped Splice Kit — Two-Way
- VITALink® MC/RC90 Block Splice Kit
- VITALink® MC/RC90 Fused Block Splice Kit

Contactez RSCC pour les autres épissures.

## 7.7 Mise à l'essai des câbles

Après l'installation et avant la mise sous tension, les câbles isolés doivent être soumis à des essais conformément aux procédures établies. Tous les équipements de mesure et d'essai doivent être calibrés.

Tableau 4 : Dimensions des boîtes de jonction - Article 12-3036 du CCÉ

Tirage en ligne droite				
Calibre	Canalisation pour 3 conducteurs (mm)	Longueur minimale de la boîte (mm)	Canalisation pour 4 conducteurs (mm)	Longueur minimale de la boîte (mm)
6	27	216	27	216
4	27	216	35	280
3	27	216	35	280
2	35	280	35	280
1	35	280	41	328
1/0	41	328	53	424
2/0	41	328	53	424
3/0	53	424	53	424
4/0	53	424	63	504
250	53	424	63	504
350	63	504	78	624
500	78	624	91	728

Tirage à angles			
Calibre	Canalisation pour 3 conducteurs (mm)	Longueur minimale de la boîte pour 1 canalisation (mm)	Largeur minimale de la boîte pour 1 canalisation (mm)
6	27	162	162
4	27	162	162
3	27	162	162
2	35	210	210
1	35	210	210
1/0	41	246	246
2/0	41	246	246
3/0	53	318	318
4/0	53	318	318
250	53	318	318
350	63	378	378
500	78	468	468

Tirage à angles			
Calibre	Canalisation pour 4 conducteurs (mm)	Longueur minimale de la boîte pour 1 canalisation (mm)	Largeur minimale de la boîte pour 1 canalisation (mm)
6	27	162	162
4	35	210	210
3	35	210	210
2	35	210	210
1	41	246	246
1/0	53	318	318
2/0	53	318	318
3/0	53	318	318
4/0	63	378	378
250	63	378	378
350	78	468	468
500	91	546	546

## 8. Valeurs limites des câbles et calculs de traction

- Tension maximale de tirage
- Limites de fixation des câbles
- Rayon minimum de courbure
- Pression de paroi maximale
- Estimation de la tension au tirage
- Estimation de la pression de paroi

### Généralités

Lors du tirage dans des canalisations ou chemins de câbles, les câbles sont susceptibles de subir des contraintes qui ne se reproduiront plus durant leur vie utile. La source principale des efforts de traction est frottement du câble contre les supports et les surfaces de contact. Si la surface de contact est droite et horizontale, la friction ne résulte que du poids du câble en contact avec cette surface. En revanche, si la surface est inclinée, le poids du câble affecte également la charge de traction selon l'angle d'inclinaison. Cet angle peut augmenter ou diminuer la force de traction totale, selon qu'il est ascendant ou descendant.

Un câble est tiré dans un coude en contact avec l'arc de courbure intérieur du coude. Si l'effort de traction dans le câble est important, la charge de frottement développé par la pression dans cette section dépassera largement la charge exercée par le seul poids du câble. Ainsi, les courbes dans la course augmentent nettement l'effort de traction.

Avant l'installation, on tiendra compte des facteurs suivants afin de réduire au minimum la possibilité d'endommager les câbles:

- Résistance à la traction des conducteurs
- Méthode de fixation au câble
- Pression de paroi
- Estimation de l'effort de traction
- Effort requis pour dévider le touret
- Coefficient de friction entre le câble et les surfaces en contact
- Remplissage des chemins de câbles
- Rayon de courbure

Chacun de ces éléments sera traité dans les sections suivantes, en commençant par les calculs d'effort de tirage. Deux calculs de tension sont requis pour chaque tirage. Le premier calcul est la l'effort maximum permis en fonction du câble utilisé, cette valeur dépend de la méthode de raccordement de la corde de tirage, la pression de paroi maximale et de la construction du câble.

En second lieu, à partir du poids linéique du câble et du plan de tirage il est possible de calculer l'effort de traction qui se produira durant le tirage.

### Tension de traction maximale autorisée

La tension de traction maximale permise sur le(s) câble(s) est la moindre des valeurs de tension maximale admissible basée sur la résistance du conducteur ( $T_c$ ), la tension maximale admissible basée sur la pression de la paroi latérale ( $T_p$ ), ou la limite basée sur la méthode de fixation de la corde de tirage.

### 8.1 Résistance à la traction des conducteurs

On présume que la méthode utilisée pour rattacher la corde de tirage au câble transmettra tout l'effort de traction à l'âme du conducteur. La résistance à la traction du conducteur devient alors un facteur limitatif de l'effort pouvant être appliqué. Le cuivre s'étire légèrement avant de se rompre, modifiant ses caractéristiques de résistance. Un facteur de sécurité est utilisé à cette fin. Cette tension est déterminée par l'équation suivante:

#### Équation 1. Résistance à la traction d'un conducteur

$$T_c = K \times F \times k_{\text{cmil}T}$$

$T_c$  = Tension maximale permise en fonction de la résistance à la traction du conducteur (en lb.)

$K$  = Facteur basé sur la résistance du matériau avec marge de sécurité ; 8 pour le cuivre recuit.

$F$  = Facteur de correction pour la répartition inégale des efforts de tirage

$k_{\text{cmil}T}$  = La somme en mils circulaires de la section de tous les conducteurs ( $k_{\text{cmil}}$ )

Lorsque tous les conducteurs ont le même calibre, l'équation devient:

#### Équation 2. Résistance à la traction de plusieurs conducteurs de même calibre

$$T_c = K \times F \times k_{\text{cmil}} \times N$$

$k_{\text{cmil}}$  = Section en mils circulaires d'un conducteur ( $k_{\text{cmil}}$ )

$N$  = Nombre total de conducteurs tirés

Le facteur de répartition de tension ( $F$ ) est de 1 pour un seul câble multiconducteur, de 0,8 pour plus d'un câble de même calibre et de 0,6 pour plusieurs câbles de calibres différents. Les conducteurs de continuité des masses et la gaine métallique sont exclus du calcul. La section en mils circulaires du conducteur et les tensions de traction maximales permises sont pour un, trois et quatre conducteurs en cuivre recuit d'un même câble ( $N=1, 3$  et  $4$ , et  $F=1$ ) en utilisant l'équation ci-dessus est indiquée dans le tableau 5 ci-dessous.

**Tableau 5.** Tension maximale basée sur la limite de résistance à la traction des conducteurs en cuivre

Calibre du conducteur (AWG ou Kcmil)	Équivalent Mil circulaire (Kcmil/mm <sup>2</sup> )	1/C Tc (lb/kN.)	3/C Tc	4/C Tc (lb/kN.)
14	4.11/2.08	–	99/0.44	132/0.59
12	6.53/3.31	–	157/0.70	209/0.93
10	10.38/5.26	–	249/1.11	332/1.78
8	16.51/8.87	–	396/2.76	528/2.35
6	26.24/13.30	–	630/2.80	840/3.74
4	41.74/21.15	–	1,002/4.46	1,336/5.95
3	52.62/26.66	–	1,263/5.62	1,684/7.49
2	66.36/33.62	–	1,593/7.09	2,124/9.45
1	83.69/41.41	–	2,009/8.94	2,678/11.92
1/0	105.6/53.51	845/3.76	2,534/11.28	3,379/15.04
2/0	133.1/67.44	1,065/4.74	3,194/14.21	4,259/18.95
3/0	167.8/85.02	1,342/5.97	4,027/17.92	5,370/23.90
4/0	211.6/107.22	1,693/7.53	5,078/23.60	6,771/30.13
250	250/126.68	2,000/8.90	6,000/26.70	8,000/35.60*
350	350/177.35	2,800/12.46	8,400/ 32.38*	11,200/ 49.84*
500	500/253.35	4,000/17.80	12,000/ 53.40*	16,000/ 76.20*
750	750/380.03	6,000/26.70	18,000/80.12*	–

\* Ne pas dépasser la tension maximale du dispositif de raccordement du câble de tirage.

## 8.2 Raccordement de la corde de tirage

La tension maximale autorisée est également limitée par la capacité du dispositif utilisé pour raccorder le câble à la corde de tirage.

### Œillet de tirage

Lors d'un tirage avec un œillet ou une manille, la tension maximale est généralement limitée à 44.5kN (10 000 lb). Cette limite dépend de l'œillet ou de la manille et de la méthode utilisée. Veuillez suivre les recommandations du fabricant.

### Filet de tirage

Le raccordement par filet de tirage est limité par le glissement de l'isolant. Lorsqu'un filet de tirage de taille adapté est sur l'isolant, la limite est de 900 N (200 lb) par conducteur. Cette limite découle de l'effort circonférentiel développé par le filet de tirage et de la construction du câble. On peut soit retirer l'isolant du conducteur et appliquer un ruban de friction directement sur l'âme du conducteur pour augmenter la prise de traction par filet. Dans cette configuration, un filet adapté correctement positionné donnera une limite de 8,9kN (2 000 lb).

## 8.3 Rayon de courbure minimum

On détermine le rayon de courbure minimal admissible dans deux conditions distinctes : le rayon de courbure dynamique lorsque le câble subit l'effort de traction est ensuite et est redressé après avoir quitté la courbe) et le rayon statique formé lors de l'installation finale (le câble

ne subit pas d'effort mécanique et n'est généralement plié qu'une seule fois). Forcément, le rayon de courbure sous effort de tirage doit être aussi grand que possible pour minimiser le risque d'écrasement de la gaine métallique ou d'autres dommages.

Pour le cintrage permanent, si aucun redressement ou pliage ultérieur n'est nécessaire, le rayon minimum autorisé peut être plus petit. Il existe de lignes directrices pour les rayons de courbure:

1. Le rayon statique n'est utilisé que si aucune tension n'est appliquée au câble (c.-à-d. position permanente), et
2. Le rayon dynamique est utilisé quand la tension de traction est appliquée au câble.

Les rayons de courbure minimums définis par le CCÉ et les normes ICEA, IEEE et NEC sont des rayons statiques. Ces valeurs et les recommandations relatives aux rayons dynamiques sont présentées au Tableau 6 sous la forme d'un multiplicateur du diamètre hors tout du câble. Les rayons de courbure des conducteurs du câble peuvent être utilisés une fois l'armure, la gaine intérieure et le ruban séparateur retirés. Le Tableau 7 présente le rayon de courbure minimum pour les calibres les plus utilisés du VITALink® MC/RC90. Veuillez contacter le service technique de RSCC pour les cas non indiqués. Note: le rayon de courbure est mesuré à partir de la surface intérieure de la courbe formée par le câble.

**Tableau 6.** Multiplicateur du rayon de courbure minimum

	Diamètre des câbles mm(po.)	Rayon statique	Rayon dynamique
VITALink MC	Toutes les diamètres	7 X	10 X
Conducteurs	25.4 (1.0) et moins	4 X	8 X
Conducteurs	25.5 à 50 mm (1.01 à 2.00)	5 X	10 X

**Tableau 7.** Rayons de courbure minimums pour les calibres populaires

Calibre AWG ou KCMIL	Nombre de conducteurs	Diamètre sur gaine métallique (po/mm)	Rayon de courbure minimum (po/mm)	
			Statique	Dynamique
14	2	0.78/19.81	5.50/139.70	7.80/198.12
14	3	0.82/20.83	5.70/144.78	8.20/208.28
14	4	0.89/22.61	6.20/157.48	8.90/226.06
12	2	0.82/20.83	5.70/144.78	8.20/208.28
12	3	0.89/22.61	6.20/157.48	8.90/226.06
12	4	0.94/23.88	6.60/167.64	9.40/238.76

Calibre AWG ou KCMIL	Nombre de conducteurs	Diamètre sur gaine métallique (po/mm)	Rayon de courbure minimum (po/mm)	
			Statique	Dynamique
10	2	0.89/22.61	6.20/157	8.90/226
10	3	0.94/23.88	6.60 /168	9.40/239
10	4	1.00/25.40	7.00/178	10.00/254
8	3	1.04/26.42	7.30/185	10.40/264
8	4	1.16/29.46	8.10/206	11.60/295
6	3	1.16/29.46	8.10/206	11.60/295
6	4	1.22/30.99	8.50/216	12.20/310
4	3	1.24 /31.50	8.70/221	12.40/315
4	4	1.35 /34.29	9.50/241	13.50/343
3	3	1.30/33.02	9.10/231	13.00/330
3	4	1.40/35.56	9.80/249	14.00/356
2	3	1.38/35.05	9.70/246	13.80/351
2	4	1.50/38.10	10.50/267	15.00/381
1	3	1.59/40.39	11.10/282	15.90/404
1	4	1.73/43.94	12.10/307	17.30/439
1/0	1	1.00/25.40	7.00/178	10.00/254
1/0	3	1.67/42.42	11.70/297	16.70/424
1/0	4	1.82/46.23	12.70/323	18.20/462
2/0	1	1.04/26.42	7.30/185	10.40/264
2/0	3	1.80/45.72	12.60/320	18.00/457
2/0	4	1.95/49.53	13.70/348	19.50/495
3/0	1	1.08/27.43	7.60/193	10.80/279
3/0	3	1.92/48.77	13.40/340	19.20/488
3/0	4	2.13/54.10	14.90/378	21.30/541
4/0	1	1.16 /29.46	8.10/206	11.60/295
4/0	3	2.04/51.86	14.30/363	20.40/518
4/0	4	2.26 /57.40	15.80/401	22.60/574
250	1	1.22/30.99	8.50/216	12.20/310
250	3	2.26/57.40	15.80/401	22.60/574
250	4	2.46 /62.48	17.20/437	24.60/625
350	1	1.35/34.29	9.50/291	13.50/343
350	3	2.48/62.99	17.40/442	24.80/630
350	4	2.71/68.83	19.00/483	27.10/688
500	1	1.48/37.59	10.40/264	14.80/376
500	3	2.82/71.63	19.70/500	28.20/716
500	4	3.13/79.50	21.90/556	31.30/795
750	1	1.73/43.99	12.10/307	17.30/439

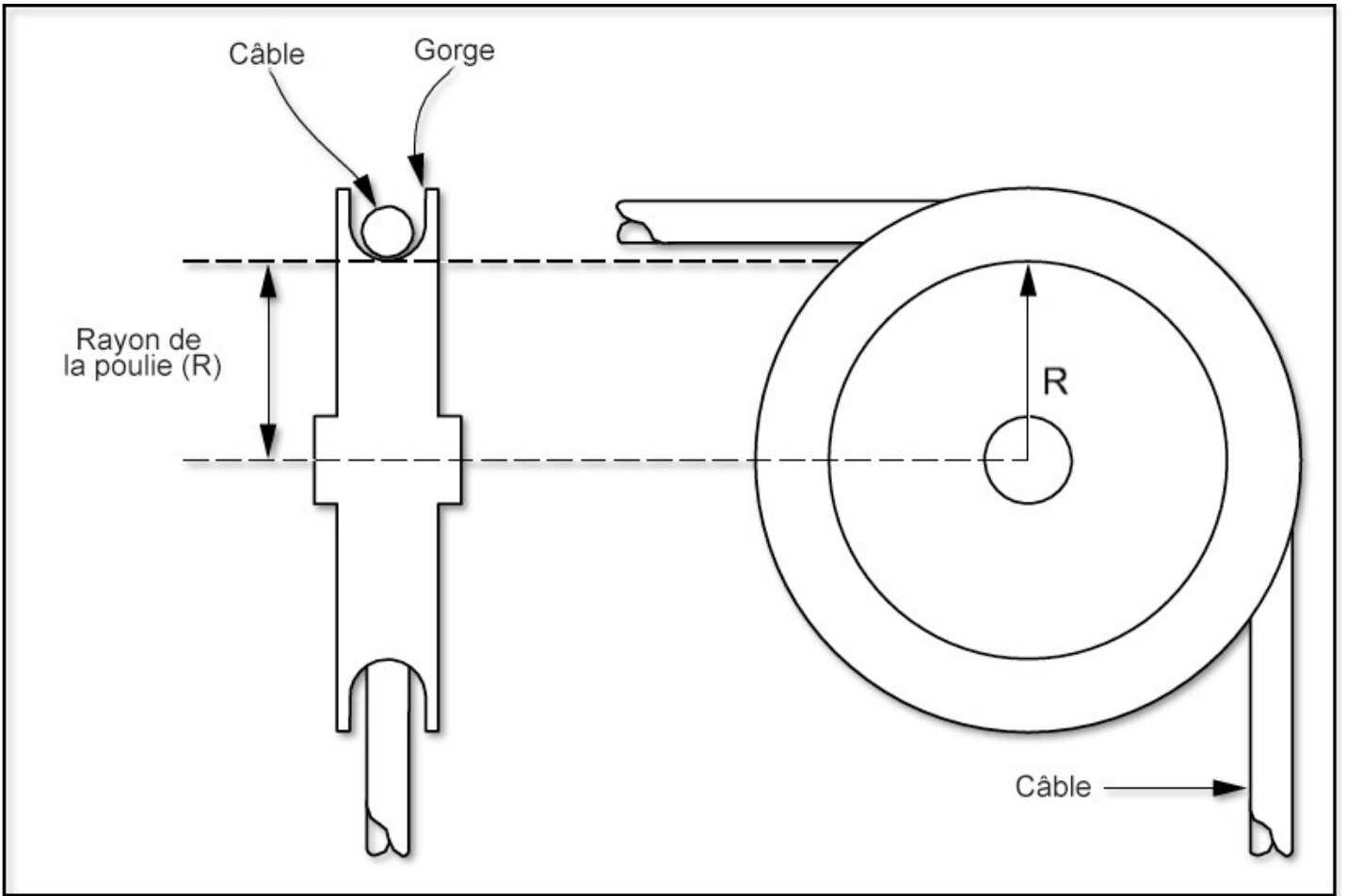
Les rayons de courbure minimums finaux requis pour les épissures et les terminaisons doivent être conformes aux instructions du fabricant des épissures et des terminaisons.

Le diamètre utile des galets, roues à gorges ou autres dispositifs de traction doit être égal ou supérieur à ceux indiqués au Tableau 8 si le(s) câble(s) est (sont) sous tension. Notez également que le diamètre de la roue à gorge est de deux fois (voir figure 16). Les galets, roues à gorge ou autres dispositifs de traction sur lesquels le câble ne passe pas (seul le câble de traction) ne sont pas tenus de se conformer à ces exigences. Le diamètre utile minimum des roues à gorge est le diamètre minimum que le câble devra suivre (voir figure 17). Il est avantageux d'utiliser une roue à gorge aussi grande que possible pour minimiser la pression de paroi.

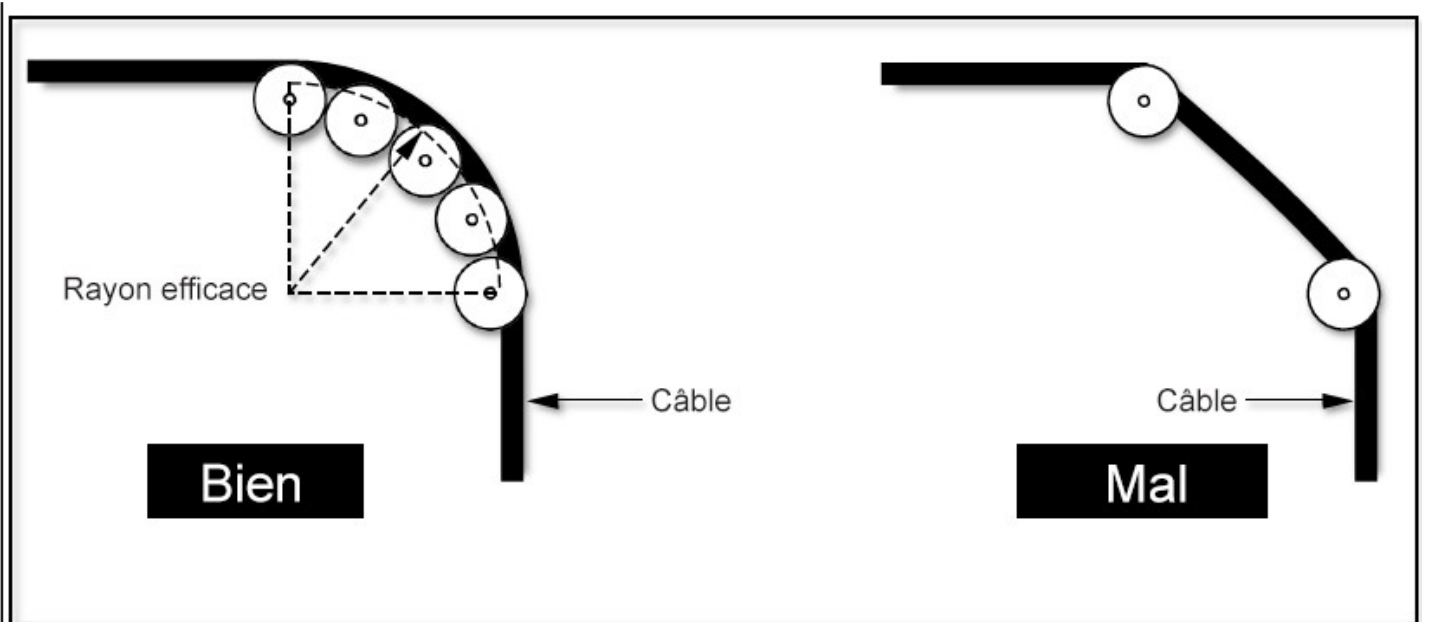
**Tableau 8.** Diamètre minimum efficace de la poulie

Diamètre du câble (po/mm)	Diamètre utile minimum des roues à gorge mm (po/mm)
0.75/19.05	15/381
1.00/25.40	20/508
1.25/31.75	25/635
1.50/38.10	30/762
1.75/44.45	35/889
2.00/50.80	40/1016
2.25/57.15	45/1143
2.50/63.50	50/1270*
2.75/69.85	55/1397*
3.00/76.20	60/1524*
3.25/82.55	65/1651*

\* Une roue à gorge de 48 po. (1.2m) de diamètre peut être utilisée si la pression sur la paroi latérale n'excède pas 300 lb/pi. (4.4 kN/m)



**Figure 16.** Une seule poulie



**Figure 17.** Disposition typique d'un train de galets

## 8.2 Pression de paroi

Le tirage d'un câble dans un coude exerce un effort radial sur, la gaine polymère, la gaine métallique et sur l'isolant lorsque le câble est comprimé contre la paroi intérieure du coude (voir figure 18). On appelle cette effort la pression de paroi qui est exprimé en N/m (lb./pi.).

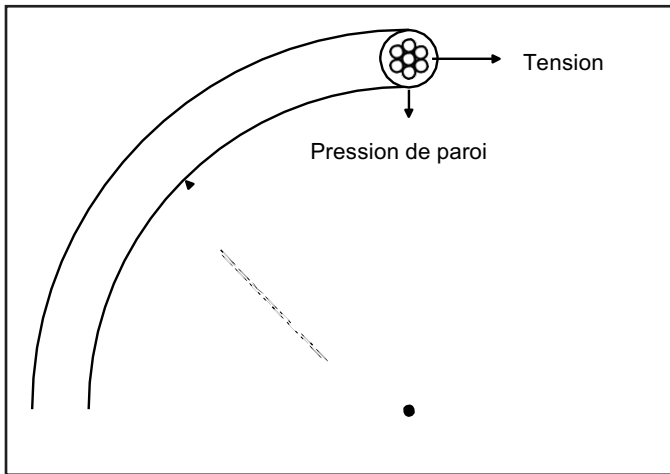


Figure 18. Pression de paroi

La pression de paroi est importante dans les calculs de tirage de câble pour deux raisons. La première est qu'elle augmente l'effort de traction cumulatif en raison de la forte la pression exercée entre le câble et le coude. La deuxième est son effet compressif sur l'isolante et la possibilité d'endommagement permanent à l'isolation et/ou à la gaine métallique si des pressions de paroi excessives sont maintenues sur les parois. La pression de paroi est

généralement le facteur déterminant principal pour déterminer la tension de tirage maximale avec de gros conducteurs.

La valeur maximale de pression de paroi dépend de la construction du câble. Pour le VITALink® MC/RC90, elle est normalement de 400 lb./pi ou 5800 N/m de rayon de courbure, avec un rayon dynamique de 10 fois le diamètre hors-tout du câble. Certaines situations exigent de réduire le rayon de courbure à 7 fois le diamètre (rayon statique). Dans ces situations, la pression de parois ne doit pas dépasser 300 lb./pi ou 4400 N/m de rayon de courbure. La tension de tirage maximale pour un seul câble se calcule de la manière suivante à partir de la pression de paroi:

### Équation 3. Tension maximale de tirage pour une pression de paroi donnée

$$T_p = SWP \times R$$

$T_p$  = Tension maximale admissible ne dépassant pas la limite de pression de paroi en N (lb.) \*

SWP = Pression de paroi maximale N/M (lb./pi.)

R = Rayon de courbure en m (pi.)

\* Cette valeur peut être plus restrictive que la tension maximale  $T_c$  selon la résistance du conducteur. La plus faible valeur détermine la tension de tirage maximale.

Lors du tirage en simultanée de plusieurs câbles, un effort accru est développé en raison de la géométrie des câbles. Dans ce cas, contactez le département technique de RSCC pour obtenir plus d'informations. Le Tableau 9 présente la tension maximale en fonction de la pression de paroi développée pour divers diamètres de roues à gorge. Noter qu'on peut augmenter la tension maximale de traction permise simplement en augmentant le rayon de courbure.

Tableau 9. Tension maximale basée sur la pression de paroi pour différents diamètres de roues à gorge

Diamètre intérieur de la poulie (pouces/mm)	Tension maximale basée sur la limite SWP - $T_p$ (lbs)	
	SWP = 400 lbs/pi / N/m	SWP = 300 lbs/pi / N/m
12/305	200/298	150/223
15/381	250/372	188/280
18/457	300/446	225/335
20/508	333/495	250/372
25/635	417/620	313/466
28/711	467/695	350/521
30/762	500/744	375/558
35/889	583/867	438/652
40/1016	667/992	500/744
42/1067	700/1041	525/781
45/1143	750/1116	563/838
48/1219	800/1190	600/893
50/1270	833/1239	625/930
55/1397	917/1364	688/1024
60/1524	1,000 /1488	750/1116
65/1651	1,083/1611	813/1210

## 8.3 Estimation de la tensions= de tirage

L'installateur doit calculer les tensions de tirage estimées pour tous les câbles afin de ne pas dépasser les valeurs limite établies dans les sections précédentes. Les principales équations utilisées pour ces calculs sont les suivantes:

### Tension – Section horizontale

La tension de traction estimée d'un câble dans une section droite et horizontale du chemin de câbles peut se calculer à partir de l'équation suivante:

### Équation 4. Tension de tirage section droite horizontale

$$T = L \times W \times K$$

T = Estimation de la tension de tirage en kg (lb.) (multiplier par 9.81 pour obtenir la valeur en N)

L = Longueur de la course en m (pi.)

W = Poids linéique du câble en kg/m (lb./pi.)

K = Coefficient de friction

## Coefficient de friction

Les valeurs du coefficient (K) de friction peuvent varier de 0,1 à 0,8 en fonction de nombreux facteurs, tels le type d'installation, le matériau de la canalisation, le type de gaine du câble et le type de lubrifiant. Pour des canalisations bien lubrifiées, le coefficient de friction peut être réduit à 0,3, mais une valeur de 0,5 est généralement utilisée dans les calculs. Pour les installations en chemins de câbles sur des galets bien lubrifiées et bien installées, on peut utiliser une valeur de 0,1 qui permettra de tenir compte de la hausse de tension développée par la

chainette du câble entre les galets.

## Tension – section inclinée

La tension de tirage estimée d'un câble dans une section inclinée de canalisation peut se calculer à partir de la formule simplifiée suivante, où la tension précédente est la tension au début de l'inclinaison et le facteur multiplicateur (M) est indiqué au Tableau 10.

### **Équation 5. Tension dans une section inclinée**

$T = L \times W \times M + (\text{tension de la section précédente})$

Notez que les courtes sections descendantes peuvent être négligées. Pour les applications verticales, contactez le département technique de RSCC.

**Tableau 10.** Facteurs de multiplication (M)

Coefficient de friction	Angle d'inclinaison en degrés					
	15	30	45	60	75	90
K						
0.1	0.36	0.59	0.78	0.92	0.99	1.00
0.2	0.45	0.67	0.85	0.97	1.02	1.00
0.3	0.55	0.76	0.92	1.02	1.04	1.00
0.4	0.65	0.85	0.99	1.07	1.07	1.00
0.5	0.74	0.93	1.06	1.12	1.10	1.00

## Tension - Courbe horizontale

Pour calculer la traction à la sortie d'une courbe horizontale, on peut utiliser l'équation suivante:

### **Equation 6. Tension courbe horizontale**

$T = T1 \times F$

T= Tension à la sortie d'une courbe en N (lb.)

T1= Tension cumulative à l'entrée de la courbe en N (lb.)

F=Facteur de friction pour différentes valeurs de coefficient de friction et de courbes comme indiqué ci-dessous.

Note: pour les câbles de gros calibre où l'on prévoit des rayons de courbure près du rayon minimum, un effort supplémentaire peut être requis pour courber le câble.

**Tableau 11:** Facteurs de friction (F)

Coefficient de friction	Angle de courbure en degrés					
	15	30	45	60	75	90
K						
0.1	1.03	1.05	1.08	1.11	1.14	1.17
0.2	1.05	1.11	1.17	1.23	1.30	1.37
0.3	1.08	1.17	1.27	1.37	1.48	1.60
0.4	1.11	1.23	1.37	1.52	1.69	1.87
0.5	1.14	1.30	1.48	1.69	1.92	2.19

## **8.4 Calcul de la pression de paroi**

La pression de paroi d'un câble dans un coude se calcule comme suit:

### Équation 7. P de la Pression de paroi

$P = T / R$

P= Pression de paroi sur le câble en N/m (lb./pi.)

T= Tension à la sortie du coude en N (lb.)

R= Rayon de courbure en m (pi.)

## **9. Matériaux, outils et raccords**

Les matériaux (coupe-feu, peintures, sangles, adhésifs, rubans, lubrification de tirage, etc.) utilisés avec les câbles VITALink ne doivent pas avoir un effet nuisible sur le câble. Les coupe-tubes Rigid 152 et le Reed TC4Q sont recommandés pour retirer la gaine métallique des câbles de gros calibre.

Les fabricants de raccords sont mentionnés ci-dessous. D'autres raccords vendus dans le commerce peuvent aussi être utilisés. Les informations fournies sont considérées conformes aux normes, cependant il est suggéré de contacter le fabricant afin d'obtenir des instructions et des suggestions sur l'utilisation de leurs produits. Leur conception doit permettre d'effectuer des additions, des remplacements et autres modifications facilement, économiquement et avec un minimum d'interruption de service.

### Fabricants de raccords:

American Connectors, Cooper Crouse-Hinds, Hawke Cable Glands America, Hubbell Killark Electric

La conformité des raccords American Connectors à tous les câbles VITALink MC/RC90 a été intégralement vérifiée. Les câbles ayant des codes de produits portant le suffixe "-100" ou "-200" sont indexés pour faciliter la recherche des raccords. Pour les autres suffixes sélectionner le raccord à partir du diamètre extérieur de la gaine métallique du câble.

Pour plus d'informations, voir le Tableau 13 de l'Annexe 1. Contactez RSCC pour les modèles ne figurant pas dans la liste.

NOTE : Pour les connecteurs résistants au feu, voir les instructions d'installation du système FHIT/FHIT7.

## 10. Glossaire

**Courant admissible** - Courant, en ampères, qu'un conducteur peut transporter en permanence dans les conditions d'utilisation sans dépasser sa température de service.

**ANSI** - American National Standards Institute.

**Armure** - Gaine, sertissage ou tresse ou autre revêtement métallique appliqué sur un câble pour en augmenter la protection mécanique.

**ASTM** - American Society for Testing and Materials.

**AWG** - American Wire Gage.

**Continuité des masses** - Assemblage permanent de pièces métalliques pour former un chemin conducteur électrique qui assurera la continuité électrique et la capacité de transporter en toute sécurité tout courant tout courant susceptible de la parcourir.

**Maillon fusible** - Dispositif connecté en série avec la corde de tirage conçu pour se rompre à une tension spécifique.

**Câble** - Un assemblage d'un ou plusieurs conducteurs isolés, pouvant incorporer bourrage, fibre optique, et des matériaux isolants et des protections, avec un recouvrement intégral offrant une protection électrique, mécanique et environnementale à l'assemblage.

**CCÉ** – Code canadien de l'électricité

**Mil circulaire (cmil)** – Superficie d'un cercle d'un millième de pouce (ou un mil) de diamètre.

**Matériau compatible** - Matériau adapté à l'utilisation avec des matériaux adjacents dans les conditions normales de service et en situation d'urgence (ex. bonne dimension; matériaux similaires, empêchant toute réaction nuisible; convenant à la plage de température ambiante, les radiations et autres caractéristiques dommageables de l'emplacement; conformément aux recommandations des fabricants respectifs).

**Composant** - Un élément du câble, en particulier les paires, les triades,, etc.

**Conducteur** - Un fil ou assemblage de fils non isolés les uns des autres, aptes porter un courant électrique.

**Tension de tirage** - La tension de tirage calculée en fonction de la configuration de la canalisation et de la construction du câble.

**Fire-Roc™** - Nom commercial donné par RSCC à un isolant breveté qui réussit l'essai UL de 2 heures au feu dans un ensemble homologué.

**Raccord** - Accessoire tel qu'un contre-écrou, une douille ou autre partie d'un système de câblage destiné à assurer principalement une fonction mécanique plutôt qu'électrique.

**Chevauchement** - Phénomène se produisant lors du tirage de câbles où le câble glisse, en fonction de la friction dynamique, puis s'arrête jusqu'à ce que la tension augmente au point de surmonter la friction statique. À ce moment, le câble glisse à nouveau et le processus se répète. Pour minimiser cet effet, utilisez des câbles de traction avec un étirement minimal (ex: en aramide, etc).

**Conducteur de continuité des masses** - Conducteur qui relie les pièces non porteuses de courant de l'appareillage électrique, les canalisations ou les boîtiers à l'appareillage de branchement ou au conducteur de mise à la terre du réseau.

**ICEA** - Insulated Cable Engineers Association (Formerly IPCEA).

**IEEE** - Institute of Electrical and Electronics Engineers (Autrefois, deux organisations distinctes: AIEE et IRE).

**Isolant** - substance en mesure d'assurer l'isolation Le terme "isolant" s'applique aux fils et aux câbles électriques. Il s'agit du revêtement appliqué aux conducteurs pour isoler et contrôler les courants électriques qui y circulent. Ces isolants sont de différents types, comme le plastique, le caoutchouc, etc. et se caractérisent par leur résistivité volumique élevée.

**Gaine** - Revêtement en matière plastique ou élastomère extrudé appliqué sur un isolant ou un assemblage de composants afin de fournir une protection ou d'agir comme une barrière.

**kcml** - Unité de surface conductrice en milliers de mils circulaires (autrefois MCM).

**kV (Kilovolt)** - Mille volts.

**LSZH** - Matériau sans halogène à faible dégagement de fumée utilisé comme gaine optionnelle sur le câble VITALink® MC/RC90 de RSCC.

**Tension de tirage maximale permise** - La tension maximale applicable à un câble ou à un groupe de câbles pour éviter les dommages découlant de la méthode de raccordement à la corde de tirage, à l'étirement du conducteur et à la pression de paroi. Cette valeur est la moins élevée de  $T_p$  ou  $T_c$ .



Tension maximale de tirage sur le conducteur (Tc) - La tension maximale de tirage applicable à un câble ou à un groupe de câbles pour éviter les dommages dus à la méthode de raccordement de la corde de tirage et à l'allongement du conducteur.

Tension de tirage de pression de paroi (Tp) - La tension de tirage calculée pouvant servir à tirer un câble ou un groupe de câbles sans dépasser la limite de pression de paroi .

MC - Désignation NEC pour les câbles armés ou à gaine métallique. Ces câbles sont soit munis d'une gaine métallique (lisse ou ondulée) ou d'une armure agrafée en aluminium ou en acier (article 330 du NEC et norme UL n° 1569).

Rayon de traction dynamique - Le plus petit rayon auquel la partie intérieure du câble peut être cintré en tirage. Ce rayon ne doit pas être inférieur au rayon minimum statique.

Rayon minimal statique - Le plus petit rayon auquel la surface intérieure du câble peut être cintré pour une installation permanente sans effort de traction.

Câble multiconducteur – Câble comportant plus d'un conducteur isolé.

1NEC - National Electrical Code.

1NFPA - National Fire Protection Association.

Corde de tirage - Une corde à haute résistance raccordé au câble pour le tirer.

PVC (chlorure de polyvinyle) - Matériau thermoplastique composé de polymères de chlorure de vinyle utilisé comme isolant ou gaine.

Canalisation - Canal fermé en métal ou en matériaux non métalliques conçu spécialement pour le passage de fils, de câbles ou de barres omnibus, avec des fonctions spécifiques autorisées par le code électrique ayant juridiction. Les canalisations comprennent les conduits métalliques et non métalliques rigides, les conduits métalliques intermédiaires, les conduits flexibles étanches, les tubes et conduits métalliques flexibles, les tubes électriques métalliques et non métalliques, les chemins de câbles souterrains et en dalle de en béton, les canalisation de plancher et en surface métalliques, les goulottes et de barres blindées.

RC90 – Câble de type CSA à température de service de 90°C répertorié dans le CCÉ. Cette norme de fabrication régit les câbles à gaine métallique (ondulée et lisse). (CEC 12-700 & CSA 22.2 n° 123).

Courbe inverse – Courbure opposée au sens de l'enroulement du câble sur un touret.

Roue à gorge - Dispositif en forme de roue utilisé pour le tirage de câbles.

Écran - Protection contre le passage d'interférences électromagnétiques ou électrostatiques, formée par une couche conductrice entourant le noyau d'un câble. Généralement constitué d'un feuillard , d'une tresse, d'un film ou couche de fils métalliques. .

Pression de paroi (SWP) - Force radiale développé sur l'isolant et la gaine d'un câble en traction lorsque cintré sur une section courbe. le câble est tiré.

Caoutchouc de silicone - Divers polymères dont la chaîne polymère principale est constituée d'une alternance d'atomes de silicium et d'oxygène en liaison avec le méthyle ou le phényle, ou les deux. Il s'agit d'un matériau thermodurcissable à haute température, surtout utilisé pour l'isolant.

UL 2196/ULC S139 Système FHIT 120/FHIT7 120 - Système de montage des circuits électriques homologué UL ayant une résistance au feu évaluée à 2 heures à l'horizontale et à la verticale à 600 volts.

UL – Underwriters Laboratories

VITALink® MC et VITALink® RC90 – marques de commerce de RSCC pour un câble à gaine métallique ondulée homologué pour la protection des circuits électriques contre l'incendie (UL 2 heures).

Volt – Unité de mesure de la force électromotrice. Un volt est nécessaire pour envoyer un ampère de courant à travers un circuit dont la résistance est d'un ohm.

Tension nominale - La tension maximale en service continu pour laquelle un câble ou un conducteur isolé est conçu

## 11. Références

AEIC G5, "Underground Extruded Power Cable Pulling Guide".

ANSI/NFPA 70, "National Electrical Code".

ANSI N45.2.2, "Packaging, Shipping, Receiving, Storage, and Handling of Items for Nuclear Power Plants".

ICEA P-46-426/IEEE S-135, "Power Cable Ampacities".

ICEA P-54-440/NEMA WC 51, "Ampacities of Cables in Open-Top Cable Trays".

ICEA S-66-524/NEMA WC 7, "Cross-Linked Thermosetting Polyethylene-Insulated Wire and Cable for the Transmission and Distribution of Electrical Energy".

IEEE 100, "Dictionary of Electrical and Electronics Terms".

IEEE 400, "IEEE Guide for Making High-Direct-Voltage Tests on Power Cable Systems in the Field".

IEEE 404, "Standard for Cable Joints for Use with Extruded Dielectric Cable Rated 5,000 V through 46,000 V and Cable Joints for Use with Laminated Dielectric Cable Rated 2,500 V through 500,000 V".

IEEE 422, "Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Power Generating Stations".

IEEE 518, "Guide for the Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers from External Sources".

IEEE 525, "IEEE Guide for the Design and Installation of Cable Systems in Substations".

IEEE 576, "IEEE Recommended Practices for Installation, Termination, and Testing of Insulated Power Cables as Used in the Petroleum and Chemical Industry".

IEEE 690, "Standard for the Design and Installation of Cable Systems for Class 1E Circuits in Nuclear Power Generating Stations".

IEEE 1185, "Guide for Installation Methods for Generating Station Cables".

NEMA WC 26, "Wire and Cable Packaging". UL 1569, "Metal-Clad Cables".

UL Subject 1724, "Fire Tests for Electrical Circuit Protective Systems".

UL 2196, "Standard for Tests of Fire Resistive Cables".

ULC S139, Standard Method of Fire Test for Evaluation of Integrity of Electrical Power, Data and Optical Fiber Cables.

<sup>1</sup>NEC and NFPA are registered trademarks of the National Fire Protection Agency.

## 12 Annexe 1

**Tableau 12.** Équivalents d'armure de cuivre VITALink MC/RC90

Calibre du conducteur (AWG/kcmil)	Calibres équivalents de de la gaine en cuivre (AWG/kcmil) - câbles VITALink MC/RC90										
	1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	10C	12C
14	-	2	2	1	1	1	1	1	1/0	1/0	1/0
12	-	2	1	1	1	1	1	1/0	1/0	1/0	1/0
10	-	1	1	1	1	1/0	1/0	1/0	1/0	2/0	2/0
8	-	1	1	1/0	1/0	1/0	1/0	2/0	-	-	-
6	-	1	1/0	1/0	1/0	2/0	2/0	-	-	-	-
4	-	-	1/0	1/0	1/0	2/0	-	-	-	-	-
3	-	-	1/0	2/0	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	2/0	2/0	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	2/0	2/0	-	-	-	-	-	-	-
1/0	1	-	2/0	3/0	-	-	-	-	-	-	-
2/0	1	-	3/0	3/0	-	-	-	-	-	-	-
3/0	1	-	3/0	3/0	-	-	-	-	-	-	-
4/0	1/0	-	3/0	3/0	-	-	-	-	-	-	-
250	1/0	-	3/0	4/0	-	-	-	-	-	-	-
350	1/0	-	4/0	4/0	-	-	-	-	-	-	-
400	2/0	-	4/0	250	-	-	-	-	-	-	-
500	2/0	-	4/0	250	-	-	-	-	-	-	-
600	2/0	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-
750	2/0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Les codes produit de RSCC sont indexés pour faciliter la recherche de câbles ayant un suffixe "-100" ou "-200". Pour les autres suffixes, le connecteur est sélectionné selon le diamètre extérieur de l'armure.

**Tableau 13 - Câble MC/RC90 avec la référence American Connector**

Calibre (AWG/kcmil)	Code produit RSCC xxx-100 xxx-200	Diamètre sur gaine métallique (po./mm)	Diamètre sur gaine polymérique nominal (po./mm)	Série WT-WSE inox résistante au feu		Série WTNI non- résistante au feu. Aluminium nickelé Code produit du raccord	
				Câbles non gainés	Câbles avec gaine	Câbles non gainés	Câbles avec gaine
<b>1 conducteur</b>							
1/0	VM011X0	1.004/25.50	1.107/28.12	104-100-S3		104-100	
2/0	VM012X0	1.043/26.49	1.146/29.11	111-100-S3		111-100	
3/0	VM013X0	1.075/27.31	1.178/29.92	111-100-S3		111-100	
4/0	VM014X0	1.155/29.34	1.258 /31.95	118-100L-S3		118-100L	
250	VM01250	1.215/30.86	1.318/33.48	125-125-S3		125-125	
350	VM01350	1.350/34.29	1.453/36.91	139-125-S3		139-125	
400	VM01400	1.410/35.81	1.513/38.43	148-150-S3		148-150	
500	VM01500	1.500/38.10	1.603/40.72	157-150-S3		157-150	
600	VM01600	1.670/42.42	1.793/45.54	166-150-S3		166-150	
750	VM01750	1.729/43.92	1.852/47.04	175-200-S3		175-200	
<b>2 conducteurs</b>							
14	VM02014	0.820/20.83	0.923/23.44	083-075-S3		083-075	
12	VM02012	0.820/20.83	0.923/23.44	083-075-S3		083-075	
10	VM02010	0.886/22.50	0.989/25.12	090-075-S3		090-075	
8	VM02008	1.004/25.50	1.107/28.12	104-100-S3		104-100	
6	VM02006	1.075/27.31	1.178/29.92	111-100-S3		111-100	
<b>3 conducteurs</b>							
14	VM03014	0.820/20.83	0.923/23.44	083-075-S3		083-075	
12	VM03012	0.886/22.50	0.989/25.12	090-075-S3		090-075	
10	VM03010	0.940/23.58	1.043/26.49	097-100-S3		097-100	
8	VM03008	1.043/26.49	1.146/29.11	111-100-S3		111-100	
6	VM03006	1.155/29.34	1.258/31.95	118-100L-S3		118-100L	
4	VM03004	1.235/31.37	1.338/33.99	125-125-S3		125-125	
3	VM03003	1.299/32.99	1.402/35.61	132-125-S3		132-125	
2	VM03002	1.410/35.81	1.513/38.43	148-150-S3		148-150	
1	VM03001	1.585/40.26	1.708/43.38	166-150-S3		166-150	
1/0	VM031X0	1.670/42.42	1.793/45.54	166-150-S3		166-150	
2/0	VM032X0	1.795/45.59	1.918/48.72	184-200-S3		184-200	
3/0	VM033X0	1.915/48.64	2.038/51.77	193-200-S3		193-200	
4/0	VM034X0	2.038/51.77	2.161/54.89	213-250NJ-S3	213-250-S3	213-250NJ	213-250
250	VM03250	2.258/57.35	2.412/61.26	235-250-S3		235-250	
350	VM03350	2.480/62.99	2.634/66.90	257-250-S3		257-250	
400	VM03400	2.710/68.83	2.864/72.75	285-300-S3		285-300	
500	VM03500	2.820/71.63	2.974/75.54	285-300-S3		285-300	
600	VM03600	3.128/79.45	3.302/83.87	313-300-S3		313-300	
<b>4 conducteurs</b>							

Calibre (AWG/kcmil)	Code produit RSCC xxx-100 xxx-200	Diamètre sur gaine métallique (po./mm)	Diamètre sur gaine polymérique nominal (po./mm)	Série WT-WSE inox résistante au feu		Série WTNI non- résistante au feu. Aluminium nickelé Code produit du raccord	
				Câbles non gainés	Câbles avec gaine	Câbles non gainés	Câbles avec gaine
14	VM04014	0.886/22.50	0.989/25.12	090-075-S3		090-075	
12	VM04012	0.940/23.88	1.043/26.49	097-100-S3		097-100	
10	VM04010	1.004/25.50	1.107/28.12	104-100-S3		104-100	
8	VM04008	1.155/29.34	1.258/31.95	118-100L-S3		118-100L	
6	VM04006	1.215/30.86	1.318/33.48	125-125-S3		125-125	
4	VM04004	1.350/34.29	1.453/36.91	139-125-S3		139-125	
3	VM04003	1.410/35.51	1.513/38.43	148-150-S3		148-150	
2	VM04002	1.500/38.10	1.603/40.72	157-150-S3		157-150	
1	VM04001	1.729/43.92	1.852/47.04	175-200-S3		175-200	
1/0	VM041X0	1.820/46.23	1.943/49.35	184-200-S3		184-200	
2/0	VM042X0	1.950/49.53	2.073/52.65	202-200-S3		202-200	
3/0	VM043X0	2.123/53.92	2.246/57.05	213-250NJ-S3	213-250-S3	213-250NJ	213-250
4/0	VM044X0	2.258/57.35	2.412/61.26	235-250-S3		235-250	
250	VM04250	2.460/62.48	2.634/66.90	257-250-S3		257-250	
350	VM04350	2.710/68.83	2.864/72.75	285-300-S3		285-300	
400	VM04400	3.128/79.45	3.302/83.87	313-300-S3		313-300	
500	VM04500	3.128/79.45	3.302/83.87	313-300-S3		313-300	
<b>5 conducteurs</b>							
14	VM05014	0.940/23.88	1.043/26.49	097-100-S3		097-100	
12	VM05012	1.004/25.50	1.107/28.12	104-100-S3		104-100	
10	VM05010	1.075/27.31	1.178/29.92	111-100-S3		111-100	
8	VM05008	1.215/30.86	1.318/33.48	125-125-S3		125-125	
6	VM05006	1.299/32.99	1.402/35.61	132-125-S3		132-125	
4	VM05004	1.480/37.59	1.583/40.21	157-150-S3		157-150	
3	VM05003	1.585/40.26	1.708/43.38	166-150-S3		166-150	
2	VM05002	1.670/42.42	1.793/45.54	166-150-S3		166-150	
1	VM05001	1.915/48.64	2.038/51.77	193-200-S3		193-200	
1/0	VM051X0	2.038/51.77	2.161/54.89	213-250NJ-S3	213-250-S3	213-250NJ	213-250-S3
2/0	VM052X0	2.258/57.35	2.412/61.26	235-250-S3		235-250	
3/0	VM053X0	2.460/62.48	2.614/66.40	257-250-S3		257-250	
4/0	VM054X0	2.480/62.99	2.634/66.90	257-250-S3		257-250	
<b>6 conducteurs</b>							
14	VM06014	1.004/25.50	1.107/28.12	104-100-S3		104-100	
12	VM06012	1.075/27.31	1.178/29.92	111-100-S3		111-100	
10	VM06010	1.155/29.34	1.258/31.95	118-100L-S3		118-100L	
8	VM06008	1.299/32.99	1.402/35.61	132-125-S3		132-125	
6	VM06006	1.410/35.81	1.513/38.43	148-150-S3		148-150	
4	VM06004	1.585/40.26	1.708/43.38	166-150-S3		166-150	
<b>7 conducteurs</b>							
14	VM07014	1.004/25.50	1.107/28.12	104-100-S3		104-100	
12	VM07012	1.075/27.31	1.178/29.92	111-100-S3		111-100	

Calibre (AWG/ kcmil)	Code produit RSCC xxx-100 xxx-200	Diamètre sur gaine métallique (po./mm)	Diamètre sur gaine polymérique nominal (po./mm)	Série WT-WSE inox résistante au feu		Série WTNI non- résistante au feu. Aluminium nickelé Code produit du raccord	
				Câbles non gainés	Câbles avec gaine	Câbles non gainés	Câbles avec gaine
<b>10</b>	VM07010	1.155/29.34	1.258/31.95	<b>118-100L-S3</b>		118-100L	
<b>8</b>	VM07008	1.299/32.99	1.402/35.61	<b>132-125-S3</b>		132-125	
<b>6</b>	VM07006	1.410/35.81	1.513/38.43	<b>148-150-S3</b>		148-150	
<b>8 conducteurs</b>							
<b>14</b>	VM08014	1.155/29.34	1.258/31.95	<b>118-100L-S3</b>		118-100L	
<b>12</b>	VM08012	1.215/30.86	1.318/33.48	<b>125-125-S3</b>		125-125	
<b>10</b>	VM08010	1.299/32.99	1.402/35.61	<b>132-125-S3</b>		132-125	
<b>8</b>	VM08008	1.500/38.10	1.623/41.22	<b>157-150-S3</b>		157-150	
<b>9 conducteurs</b>							
<b>14</b>	VM09014	1.215/30.86	1.318/33.48	<b>125-125-S3</b>		125-125	
<b>12</b>	VM09012	1.299/32.99	1.402/35.61	<b>132-125-S3</b>		132-125	
<b>10</b>	VM09010	1.410/35.81	1.513/38.43	<b>148-150-S3</b>		148-150	
<b>10 conducteurs</b>							
<b>14</b>	VM10014	1.215/30.86	1.318/33.48	<b>125-125-S3</b>		125-125	
<b>12</b>	VM10012	1.299/32.99	1.402/35.61	<b>132-125-S3</b>		132-125	
<b>10</b>	VM10010	1.410/35.81	1.513/38.43	<b>148-150-S3</b>		148-150	
<b>12 conducteurs</b>							
<b>14</b>	VM12014	1.235/31.37	1.338/33.99	<b>125-125-S3</b>		125-125	
<b>12</b>	VM12012	1.350/34.27	1.453/36.91	<b>139-125-S3</b>		139-125	
<b>10</b>	VM12010	1.410/35.81	1.513/38.43	<b>148-150-S3</b>		148-150	

\* Des conducteurs de continuité des masses segmentés sont disponibles. Contacter RSCC pour les codes produit des connecteurs pour câbles avec conducteurs de continuité des masses symétriques.

Note: Contacter RSCC pour les autres calibres non répertoriés.



