

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Normes de réaction au feu

### Non-propagation de la flamme (Flame retardant)

Norme européenne	EN 50 265 2.1
Norme internationale	IEC 60 332-1
Norme française	NF C 32 070 2.1 (catégorie C2)
Autres normes	UL 1 581 (VW1) ISO 6 722

Les essais selon IEC 60 332-1, EN 50 265 2.1 et NFC 32 070 2.1 sont identiques.

L'essai est réalisé sur fil ou câble isolé posé verticalement. Un brûleur à gaz de puissance 1 kW est appliqué à 45° sur le câble disposé verticalement durant un temps compris entre 1 minute et 4 minutes selon le diamètre du câble. La partie carbonisée doit être limitée en parties supérieure et inférieure de l'éprouvette pour satisfaire à l'essai de non propagation de la flamme.

### Non-propagation de l'incendie (Fire retardant)

Norme européenne	EN 50 266
Norme internationale	IEC 60 332-3
Norme française	NF C 32 070 2.2 (catégorie C1) NF C 32 072
Autres normes	IEEE 383

Les essais selon IEC 60 332-3 (NFC 32 072 ou EN 50 266) comportent 4 catégories d'essais (A - B - C - D) basées sur le volume de matériaux combustibles par mètre de câble. Ces essais déterminent les caractéristiques de propagation de l'incendie de plusieurs câbles disposés en nappe verticale devant un brûleur d'une puissance de 20 kW.

Catégorie	Volume de matériau combustible (litre/mètre)	Durée d'application de la flamme (min.)
A	7	40
B	3,5	20
C	1,5	20
D	0,5	20

L'essai est satisfaisant si la partie des échantillons de câbles carbonisée n'atteint pas une hauteur supérieure à 2,50 m au dessus de la base inférieure du brûleur.

L'essai en cours d'évolution (projet EN 50 399) dans le cadre de la CPD (Directive des Produits de Construction) intégrera des mesures complémentaires de dégagement de chaleur et d'opacité des fumées (voir chapitre réglementation CPD).

Pour la norme NFC 32 070 2.2 (ou catégorie C1), on expose selon le diamètre un câble ou un faisceau de câbles disposé verticalement à l'action d'un four à rayonnement de puissance 1 kW (environ 830 °C) et d'une ventilation forcée.

Des flammes pilotes disposées au-dessus du four provoquent et entretiennent la combustion des gaz dégagés. La durée de l'essai est de 30 minutes.

L'essai est satisfaisant si la partie des échantillons de câbles carbonisée n'atteint pas une hauteur supérieure à 0,80 m au dessus de la base supérieure du four.

### Résistance au feu

Norme européenne	EN 50 200
Norme internationale	IEC 60 331
Norme française	NF C 32 070 2.3 (catégorie CR1) EN 50 200

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Normes de réaction au feu

La résistance au feu caractérise les produits qui conservent toute leur fonctionnalité durant une période prédéfinie lors d'un incendie.

Les essais selon IEC 60331, EN 50200 et NFC 32070 CR1 définissent tous les trois les caractéristiques de résistance au feu d'un câble mais sont quelque peu différents ; les 2 premiers essais exposent l'échantillon à l'action d'un brûleur (environ 800 °C), tandis que dans le troisième, le câble est installé dans un four électrique (920 °C).

### Normes d'émission de fumées

Norme européenne	EN 50 268
Norme internationale	IEC 61 034
Norme française	NF C 20 902 NF C 32 073

Les essais selon les normes d'émission de fumées portent sur la mesure de l'opacité des fumées émises pendant la combustion de matériaux. Pour les deux normes, on soumet les matériaux à un rayonnement thermique avec ou sans application de flamme. La vitesse d'obscurcissement en un laps de temps donné est alors mesurée. L'essai de type IEC 61034 est réalisé sur câble. L'essai de type NFC 20902 est réalisé sur les matériaux constitutifs du câble (isolant et gaine).

### Normes d'émission de gaz toxiques et corrosifs / toxicité

Norme européenne	EN 50 267 2.1
Norme internationale	IEC 60 754-1
Norme française	NF C 20 454

Les essais selon les normes d'émission de gaz toxiques permettent de déterminer la présence d'halogènes dans les matériaux et de définir l'Indice de Toxicité Conventionnel (ITC) des gaz dégagés par les matériaux isolants ou de gainage lors de leur combustion à 800 °C.

Norme européenne	EN 50 267 2.2 EN 50 267 2.3
Norme internationale	IEC 60 754-2
Norme française	NF C 32 074 NF C 20 453

Les essais selon les normes d'émission de gaz corrosifs permettent de déterminer l'acidité et la conductivité des gaz dégagés par les matériaux isolants ou de gainage lors de leur combustion à 800 °C.

### Norme NF C 32 062

Cette norme précise les propriétés des matériaux LSOH (Low Smoke, Zero Halogene) utilisés pour l'isolation ou le gainage de câbles de télécommunication.

Les matériaux satisfaisant à la norme NF C 32062 possèdent des caractéristiques de combustion en accord avec les recommandations de câblage des normes européennes.

livre I : matériaux de faible corrosivité pour isolation et gainage des câbles de communication ayant des propriétés particulières de comportement au feu.

livre II : matériaux thermoplastiques sans halogène pour gainage.

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Réglementation CPD

La notion de réaction au feu correspond à la qualité d'un produit à favoriser ou non le développement d'un incendie. Par rapport à cette définition, chaque pays avait jusque-là son propre système de classement, bien que les normes d'essais soient de plus en plus harmonisées.

Tout devait être modifié avec la directive européenne 89/106, dite Directive des Produits de Construction (CPD) adoptée en 1989.

En application de cette directive, l'Union Européenne a fait paraître en 2002 une série de normes d'essais harmonisées spécifiques aux matériaux ou produits, et introduisant les mesures de dégagement de chaleur et d'opacité des fumées.

Ces nouvelles normes d'essais définissent les méthodes applicables pour la détermination des euroclasses selon un classement dans un ordre décroissant de qualité de A à F.

Les dénominations M0, M1, M2,... vont donc progressivement disparaître pour laisser place aux euroclasses.

Celles-ci s'appliquent dès à présent à certaines familles de produits destinées à être utilisées dans les constructions (tout type de bâtiment y compris tunnels...).

Les fabricants de câbles ont souhaité que leurs produits soient associés à cette directive et ont donc également intégré les mesures spécifiques (projets EN 50399) aux normes d'essais existantes de non-propagation de l'incendie sur câbles disposés en nappe (EN 50266 ou CEI 60332-3).

Deux méthodes d'essais ont été retenues : une méthode spécifique sévérée pour l'Euroclasse B et la catégorie C (1,5 l/m de matériaux combustibles) pour les Euroclasses C et D (voir tableau).

Trois critères additionnels (la production de fumées, les particules enflammées et la toxicité) viennent compléter l'essai.

Les limites tolérées pour appartenir à chaque Euroclasse restent à définir mais devraient être fixées par la Commission européenne au cours du second semestre 2003.

### Tableau comparatif des méthodes d'essais

	Euroclasse B (EN 50 399 2.2)	Euroclasses C/D (EN 50 399 2.1)
Puissance brûleur (kW)	30	20.5
Panneau réfractaire	oui	non
Débit air dans enceinte d'essai (m <sup>3</sup> /s)	8	5
Volume matériaux combustibles par mètre de câble (l/m)	≤ 1,5 *	1,5
Durée d'application du brûleur (min)	20	20
Disposition des câbles :		
- si conducteur(s) ≤ 35 mm <sup>2</sup>	Jointifs	Jointifs
- si conducteur(s) > 35 mm <sup>2</sup>	Espacés de 1/2 Ø (≤ 20 mm)	Espacés de 1/2 Ø (≤ 20 mm)

\* : 1,5 l/m maximum car nappe limitée à 1 seule couche de largeur 30 cm maximum.

# ACOLAN<sup>®</sup> - *optique et cuivre*

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

### Sommaire

#### 1 - Généralités

- 1.1 Domaine d'application
- 1.2 Nature du document
- 1.3 Objectif du document

#### 2 - Recommandation pour le câblage des immeubles intelligents

- 2.1 Dévidage des câbles
- 2.2 Mise en œuvre des extrémités des câbles

#### 3 - Précautions à prendre pour effectuer les mesures hautes fréquences sur les liaisons

#### 4 - Quelques origines de problèmes de caractérisation détectés en mesures

#### 5 - Reconditionnement

#### 6 - Exigences techniques

- 6.1 Protection des câbles isolés
- 6.2 Conditionnement
- 6.3 Manutention
- 6.4 Autres emballages
- 6.5 Aspect
- 6.6 Conditions d'environnement du stockage

### Bibliographie

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

### 1 - Généralités

#### 1.1 - Domaine d'application

Les dispositions préconisées dans ce document sont destinées à être mises en œuvre pour tous les câbles cuivre VDI LAN sauf indications spécifiques ou contraires précisées dans les spécifications techniques particulières, elles s'appliquent à l'ensemble des câbles cuivre VDI LAN.

\* VDI : Voix Données Image

\* LAN : Local Area Network

#### 1.2 - Nature du document

Le présent document, établi par la société ACOME, a pour but de reconstituer, sous forme d'un guide, les règles pour le stockage, le transport, la pose des câbles VDI LAN.

#### 1.3 - Objectif du document

Les dispositions de ce guide traduisent une volonté, d'ACOME envers ses clients, pour la maîtrise du stockage, du transport, de la manutention et de l'installation des câbles VDI LAN, en formalisant un certain nombre de règles.

### 2 - Recommandations pour le câblage des immeubles intelligents

Les généralités et les principales recommandations sont dans la norme UTE C90- 490 (1). Celles-ci concernent les recommandations de pose des câbles. Dans ce guide il vous sera donné quelques compléments d'information concernant les câbles (cf. annexe I).

#### 2.1 - Dévidage des câbles

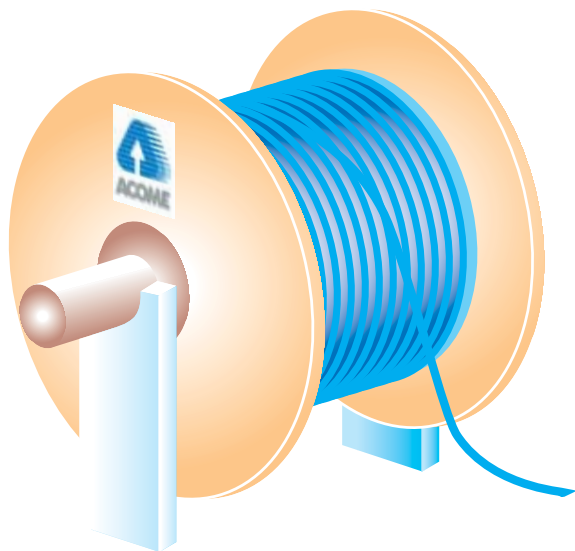
- Il ne faut pas dévider les câbles à des températures en dessous de 0 °C.
- Si le dévidage a lieu à une température en dessous de 5 °C il faut s'assurer que le câble ait été stocké pendant les 24 dernières heures à une température supérieure à 10 °C.

Pour le dévidage des câbles conditionnés en couronnes, il faut introduire la couronne dans un système de dévidage (fausse bobine).

Pour dérouler un touret :

- ne pas le poser à plat sur le sol et il est interdit de le dérouler à la défilée.
- ne pas le dérouler perpendiculairement pour éviter que des torsions se forment. Les torsions ont un effet néfaste sur les performances électriques du câble.

Il faut tirer le câble de façon à ce que celui-ci se trouve parallèle au sol.

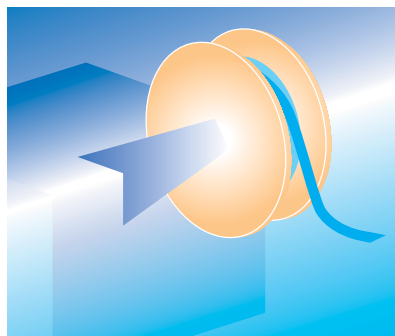


# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

Pour câbles de rocade, il faut faire descendre le câble vers les étages inférieurs.

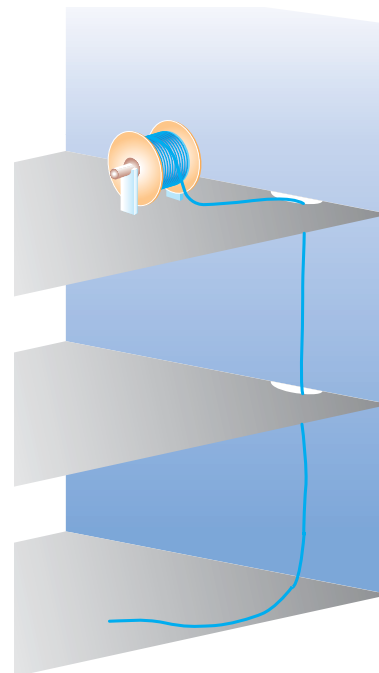
Dans ce cas, la tension appliquée au câble est moins importante (voir schéma ci-contre).



Traction d'un câble de rocade :

Lors du tirage des câbles, si le câble doit passer sur une arête, il faut mettre une poulie, l'effort sur le câble sera moins important et les risques d'abîmer la gaine de protection, de détériorer les blindages voire les conducteurs seront nuls. S'assurer que le diamètre de la gorge de la poulie soit supérieur au diamètre du câble, que le rayon de la poulie soit au minimum égal au rayon de courbure dynamique du câble (cf. spécification technique du câble) ou au minimum de 8 fois le diamètre du câble, ainsi on éliminera les déformations, le décâblage et la torsion néfaste sur le câble.

Lors de la pose d'un câble, le rayon de courbure statique du câble est au minimum de 5 fois le diamètre du câble ou bien celui mentionné dans la spécification technique du câble.

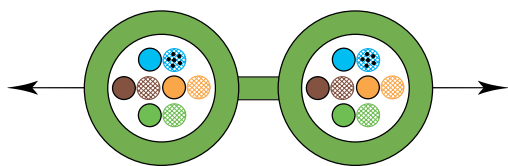


### 2.2 - Mise en œuvre des extrémités des câbles

#### 2.2.1 - Cas des câbles divisex

Séparation modules de 4/2.

Commencer la séparation des 2 modules par une entaille au "cutter" entre les modules. Ensuite, séparer le câble de la façon suivante (cf. schéma ci-après) pour éviter les

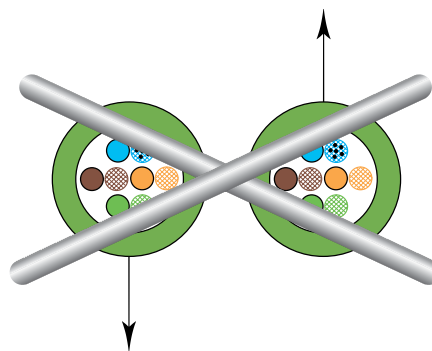


risques de déchirure de la gaine d'un des modules, (La déchirure de la gaine n'altère en rien des performances des câbles). Eviter aussi de séparer les 2 modules de 4/2 à des températures inférieures à 10 °C pour éviter les déchirures de gaine. Il est rappelé que certaines gaines contiennent des matières non polymérisées qui peuvent cristalliser au froid, les rendant fragiles à basse température et qui demandent alors des précautions particulières d'emploi.

#### 2.2.2 - Dégainage des câbles

Le dégainage avec le filin de déchirement permettra d'éviter de couper l'écran (cas des câbles écrantés) et il permettra aussi de garder une âme intacte.

#### 2.2.3 - Connectorisation des câbles



Les notices de montage des connecteurs proposent les longueurs de gaine et de blindage à enlever et la norme EN 50 173 donne les préconisations pour la partie connecteur ou les quartes. Afin de préserver les performances électriques du câble, en particulier la paradiaphonie, détorsader au minimum les paires ou les quartes. Pour les câbles blindés, le blindage doit être maintenu le plus longtemps possible pour conserver les paramètres CEM.

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

### 3 - Précautions à prendre pour effectuer les mesures hautes fréquences sur les liaisons

- S'assurer que l'appareil de mesure soit correctement alimenté (la charge des batteries doit être suffisante, il est préférable d'alimenter les appareils sur le secteur).
- S'assurer que tous les accessoires de l'appareil (cordons de liaisons, connectiques...) soient au minimum de la même catégorie que la liaison à mesurer : par exemple, ne pas utiliser des cordons de catégorie 3 lorsqu'une liaison classe D est mesurée.
- S'assurer que les cordons qui relient les appareils de mesures aux prises soient bien compatibles avec le type de liaisons à mesurer : ne pas utiliser de cordons UTP pour mesurer une liaison FTP.
- S'assurer que les cordons soient en parfait état.
- Penser à calibrer l'appareil, au moins à la fréquence indiquée dans la notice d'utilisation de l'appareil.

Réglages pour la mesure. Choisir dans les différentes possibilités de mesures de l'appareil celle qui correspond au type de liaison à mesurer.

**Rappel :** une ligne équipée de composants de catégorie 5 (câble, connecteurs,) se caractérise au maximum selon la classe D de l'ISO 11 801.

Ensuite, suivant le type de câble utilisé dans la liaison, des paramètres sont à régler. Pour la vitesse de propagation (NVP), se reporter à la spécification du câble. En cas de mauvais réglage de la NVP, des valeurs de mesures erronées peuvent apparaître :

- longueur de liaison.
- affaiblissement linéique.
- capacité, résistance si ces mesures sont ramenées à la longueur du câble.

En cas de doute sur une série de mesures, une recalibration de l'appareil est nécessaire.

Pour une même liaison, la différence entre les résultats de mesures ne doit pas excéder la résolution de l'appareil (cf. notice constructeur). Dans le cas contraire il est nécessaire de vérifier l'ensemble des accessoires afin d'obtenir des résultats identiques lors de plusieurs mesures successives

### 4 - Quelques origines de problèmes de caractérisation détectés en mesures

- Mise en œuvre des câbles : torsion, vrillage, rayon de courbure dynamique trop faible (minimum 8 fois le

diamètre du câble), frottement sur angle vif, traction trop importante, colliers de fixation déformant la gaine.

- Préparation des extrémités : dépairage trop important, raccordement des écrans.
- Connecteurs défaillants.
- Connectique mal réalisée.
- Mesures sur longueurs courtes < 20 mètres.

#### Appareil de mesures :

- Cordons défaillants : (ils doivent être changés régulièrement, toutes les 500 mesures au maximum).
- Contact au niveau des connecteurs.
- Précision de la mesure : certains appareils ont une mauvaise précision de mesures dans des bandes de fréquences données (se reporter à la notice constructeur).
- Configuration de l'appareil : (NVP, limites...).
- Adaptation des extrémités pour les longueurs courtes.

### 5 - Reconditionnement

Lors d'un éventuel reconditionnement de câbles de données, bien que celui-ci soit à bannir, beaucoup de précautions sont à prendre afin que le câble conserve toutes ses caractéristiques électriques. En effet, lors d'un reconditionnement le câble risque d'être abîmé. Pour éviter cela, la tension du câble doit être contrôlée en permanence et l'opération se fera avec un effort de traction en accord avec les spécifications techniques ou les normes applicables. Pour cela il faut que les pieds de dévidage et d'enroulage soient équipés d'un système de régulation de la tension du câble, afin d'éviter les à-coups lors des arrêts et des démarrages. Les rayons des poulies des appareils de reconditionnement seront obligatoirement supérieurs au rayon dynamique du câble ou à 8 fois le diamètre du câble.

### 6 - Exigences techniques

#### 6.1 - Protection des câbles isolés

##### 6.1.1 - Capotage des extrémités des câbles isolés

##### a) But du capotage

Les éléments constitutifs d'un câble sont habituellement protégés par la gaine externe de celui-ci. Or ces différents éléments peuvent être sujets à détérioration par les extrémités si des précautions ne sont pas prises.

Ces détériorations peuvent être la conséquence de :

- la corrosion des éléments constitutifs métalliques,
- la pénétration de l'humidité et la dégradation des propriétés isolantes,
- etc.

Il convient donc de protéger ces extrémités par des dispositifs appropriés et de respecter les principes suivants :

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

- tout câble isolé, exposé à l'extérieur, doit être capoté convenablement.
- l'utilisation de ruban élastomère ou adhésif seul, est à proscrire.

### b) Méthodes

- double trempé avec de la colle thermofusible.
- capot plastique souple adapté au diamètre.
- simple trempé plus capot.
- capot métallique serti.
- double trempé plus capot.
- capot métallique soudé.
- capot thermorétractable avec ou sans colle.

Cette liste n'est pas exhaustive, chaque fabricant pouvant développer des méthodes différentes, conduisant à des performances adéquates.

### 6.1.2 - Protection contre les blessures et les chocs

Tous les câbles isolés sont sensibles, ainsi que leurs emballages aux coups et blessures.

#### a) Fixation des extrémités

Le mode de fixation doit empêcher l'extrémité du câble ou du conducteur de se détacher, de se détendre, créant ainsi des spires lâches et ne doit pas blesser cette extrémité de façon réhabilitaire. En général, quel que soit le type de câble ou le type de touret bois, l'attache de l'extrémité est réalisée sur l'intérieur de la joue, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un lien. Ne jamais croiser la dernière spire avec les précédentes. L'attache en croisant l'extrémité du câble avec la spire précédente est formellement interdite.

## 6.2 - Conditionnement

### 6.2.1 - Tourets

A l'exception des câbles et des conducteurs de petites dimensions, qui peuvent être fournis sur bobines ou bobineaux (petits tourets), les produits sont livrés sur tourets de contenance et de résistance mécanique appropriées aux dimensions, poids et longueurs de la fourniture.

### 6.2.2 - Acopack

La société ACOME propose un conditionnement particulier pour les câbles 4/2. Le conditionnement est appelé ACOPACK. Il permet un conditionnement peu volumineux et facilement transportable, tout en préservant un dévidage rapide et simple. En effet lors de la mise en conditionnement le câble est enroulé de telle façon qu'au dévidage il n'y ait pas de torsion et de brouillage des spires. Les Acopacks sont livrés individuellement ou sur palettes. Chaque palette peut contenir un maximum de 24 boîtes, et l'on peut mettre au maximum une seconde palette de boîtes sur la première.

### 6.2.3 - Couronnes

Les câbles de petit diamètre peuvent être conditionnés en couronnes : ces couronnes sont mises en boîte ou maintenues par des films thermorétractables et/ou par des liens appropriés de façon à ne pas blesser le produit, mais suffisamment serrés pour assurer une bonne tenue lors du transport. L'usage d'un ruban adhésif appliqué directement sur le câble est proscrit. Les couronnes sont livrées individuellement ou sur palettes et les longueurs maximales sont de 100 mètres (ceci afin d'éviter les problèmes de déroulement à la mise en œuvre). Dans le cas de palettisation, les couronnes sont solidarisées entre elles et avec la palette par un film plastique étirable ou thermorétractable, l'ensemble devant pouvoir supporter les manutentions et le transport sans dommage.

## 6.3 - Manutention

Lors des manutentions, stockages, chargements, transports et déchargements des produits, des précautions doivent être prises pour ne pas endommager le produit, ni gêner son utilisation ultérieure.

### 6.3.1 - Méthodes de manutention des tourets à axe horizontal :

a) A l'aide d'un chariot élévateur manuel ou motorisé, adapté à la charge.

Il convient :

- d'adapter l'écartement des fourches au diamètre du touret pour assurer à la charge une stabilité au cours de la manutention.
- de présenter le chariot dans l'axe du touret.
- de positionner les fourches dans un plan horizontal.
- d'engager les fourches de part et d'autre du touret, et de s'assurer que les fourches dépassent la joue la plus éloignée du chariot.
- si le chariot dispose d'un mât inclinable, d'incliner le mât de manière à relever la joue opposée au mât.
- de transporter le touret sur son lieu de stockage.
- de poser le touret lorsque le chariot est immobile.

b) A l'aide d'un système de levage :

Dans le cas où des élingues sont utilisées, il est interdit :

- de les placer sur les douves extérieures de la bobine ou a fortiori sur le câble.

- de les placer de façon telle qu'elles puissent casser les joues du touret ou même, qu'elles puissent les déformer suffisamment pour écraser le câble. Les élingues, montées sur un palonnier, doivent être de longueurs égales et supporter le touret par l'intermédiaire d'une barre de résistance suffisante, placée dans l'axe du touret. Il est recommandé d'utiliser un palonnier dès que la charge à soulever dépasse 1 500 daN.

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

### c) A la main

Cette méthode est déconseillée sauf sur des distances de quelques mètres. Le sol doit être à peu près plat et horizontal et de dureté suffisante pour que les joues du touret ne s'enfoncent pas de manière appréciable. Sauf sur des distances extrêmement courtes, il faut rouler le touret selon le sens d'enroulement qui peut être indiqué à l'aide d'une flèche sur le touret ; le sens d'enroulement est aussi le sens qui permet un serrage du câble sur le touret.

**ATTENTION :** certains clients exigent cependant que l'on indique sur le touret, le sens de déroulement du câble ; dans ce cas, la flèche, de sens opposé à la précédente, est complétée par la mention : "sens de déroulement". Lorsque l'on utilise un dispositif d'aide au déplacement manuel (bras de levier, pousse-wagon...), celui-ci doit s'appliquer sur la bande de roulement de la joue du touret et non sur le câble.

### 6.3.2 - Méthode de manutention des tourets à axe vertical

Il ne faut pas manutentionner le touret en mettant les fourches sous la joue supérieure pour ne pas détériorer le touret et le câble ou le conducteur.

a) A l'aide d'un chariot élévateur manuel et motorisé  
Les tourets doivent être renversés et redressés avec précautions de manière à respecter leur intégrité ; ils sont généralement manutentionnés sur palette. Dans le cas d'une manutention sans palette, il faut veiller à ne pas détériorer la joue inférieure lors du chargement et du déchargement par chariot élévateur en utilisant, par exemple, deux bastaings comme support.

### 6.3.3 - Méthode de manutention des palettes et des tourets sur palettes

Les palettes doivent être manutentionnées avec un transpalette manuel ou motorisé ou un chariot élévateur à fourches. L'ensemble engin de manutention/palette doit être conçu de manière telle que la palette et le produit qu'elle supporte ne soient pas détériorés au cours de la manutention ; en particulier l'écartement, la largeur et la longueur des fourches doivent être tels que l'on puisse saisir sur les fourches toute la palette sans l'abîmer.

### 6.3.4 - Stockage sur parc

Dans le cas des câbles VDI LAN, il est impératif de stocker les câbles sous abri.

### 6.3.5 - Chargement des tourets et des palettes pour le transport

La manutention doit être faite conformément aux paragraphes 2.3.1, 2.3.2 et 2.3.3. Le véhicule doit être aménagé de manière à ce que les câbles ou conducteurs ne soient pas

endommagés pendant le transport ; s'il contient d'autres marchandises que des câbles ou conducteurs, celles-ci doivent être calées et emballées de manière à ne pas risquer d'endommager les câbles durant le transport.

### a) Cas des tourets et des palettes pour le transport

Les tourets, chargés à axe horizontal, doivent être calés par un moyen approprié (bastaings, chevrons...) ne blessant pas le produit pendant le transport et conçu de manière à éviter les chocs entre le produit et son environnement, compte tenu des cahots inhérents au déplacement du véhicule. Lorsque les tourets sont chargés à axe horizontal, on ne doit pas mettre d'autres marchandises au dessus d'eux à moins que l'on utilise un système approprié (palettes adéquates reposant sur ces tourets de même diamètre, tourets doux...).

### b) Cas des tourets à axe vertical

S'ils sont transportables à la main au sens de la réglementation en vigueur, on peut les charger à axe vertical sans palette dans la mesure où l'on utilise un système approprié de calage assurant leur protection dans le transport. S'ils ne sont pas transportables à la main au sens de la réglementation en vigueur, il faut que chaque lit de touret(s) repose sur une palette ; cependant pour le lit inférieur on peut utiliser à la place d'une palette deux bastaings parallèles qui permettent le chargement avec un engin de manutention à fourches.

Le transport des tourets à axe vertical est limité aux tourets de diamètres inférieur ou égal à 1,05 m (touret type C). Les tourets, chargés à axe vertical doivent reposer sur les chevrons et non pas sur le plateau du camion. Il est strictement interdit de clouer (pour augmenter la stabilité dans les camions) les bobines entre elles ou avec des planches.

### 6.3.6 - Déchargement

Le déchargement du véhicule doit se faire en utilisant les mêmes précautions que pour la manutention et le chargement. En outre il est interdit de faire tomber au sol un touret plein de la plate-forme d'un véhicule.

### 6.3.7 Manipulation des conditionnements individuels

Il convient de respecter les règles d'usage lors des manipulations des conditionnements, à savoir entre autres, éviter : chutes, surcharges, chocs, agressions en tout genre, renversement, basculement, etc.

## 6.4 - Autres emballages

Les câbles peuvent être stockés sous des formes diverses : couronnes, bobines, bobineaux, caisses palettes. L'emballage doit porter sur un support approprié et rendu solidaire de celui-ci, des indications permettant l'identification du produit, par exemple :  
- référence du câble.

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Règles de stockage, transport et pose des câbles VDI-LAN

- quantité.
- etc.

### 6.5 - Aspect

#### 6.5.1 - Câbles :

Il convient que le trancannage du câble soit réalisé de façon telle que le câble puisse se dérouler correctement et sans à-coups. La tension du câble doit être régulière : il ne doit pas y avoir de spire détendue. Le câble doit être exempt de dépôts de matériaux susceptibles de blesser sa surface (par exemple : graviers, poussières abrasives, projections de soudure, coulures de produits agressifs, etc.).

#### 6.5.2 - Touret

Le touret doit être en bon état :

- les inscriptions doivent être lisibles.
- aucune planche ne doit être cassée.
- les tirants et les plaques centrales doivent être serrés.
- le cerclage ne doit pas être dessoudé. Il ne doit pas présenter de déformation susceptible de blesser l'utilisateur ou le câble, dans le cas d'utilisation de tourets cerclés.
- il ne doit pas y avoir de clous, agrafes, rivets, cavaliers, crampons débordant sur les faces internes du touret. La présence de corps étrangers (pierres, bouteilles, etc.) à l'intérieur du fût du touret est à proscrire.

**NOTE :** Les extrémités des tirants dépassant exagérément de la joue du touret peuvent présenter un danger pour les utilisateurs.

### 6.6 - Conditions d'environnements du stockage

#### 6.6.1 Aire de stockage

- Stockage sous abri :
- Il est obligatoire de stocker les câbles VDI-LAN à l'abri quel que soit leur conditionnement.

Cas des couronnes et ACOPACK :

Les ACOPACK et les couronnes ne sont pas conçus pour résister à la pluie ou à une exposition permanente au soleil. Les emballages doivent donc être stockés sous abri, dans des conditions d'humidité et de température contrôlées. Sauf instructions contraires particulières portées sur les emballages, il convient que l'humidité relative moyenne n'excède pas 85 % et que la température de stockage soit maintenue entre + 5 °C et + 40 °C.

**NOTE :** Il est rappelé que certains conditionnements contiennent des matières non polymérisées qui peuvent cristalliser au froid, les rendant inaptes à l'emploi, et qui demandent des précautions particulières.

Stockage sur palettes :

Lorsque le nombre d'accessoires identiques en stock le permet, ceux-ci peuvent être stockés sur palettes. Il

convient que les palettes soient de préférence conformes à la norme NF H 50-008 (2), ce qui permet l'emploi de transpalettes manuels définis par la NF H 50-005 (3) (dimensions standard des palettes : 800 mm\* 1200 mm, 1000 mm\* 1200 mm, 1200 mm\* 1200 mm). Les palettes de conditionnement ne doivent pas être gerbées sur elles-mêmes, sauf dans le cas des palettes d'ACOPACK (2 au maximum).

#### 6.6.2 - Propreté

Le sol doit être propre. Il ne doit pas y avoir de pièces métalliques, de planches ou morceaux de bois cloutés, de pierres, de clous, de cavaliers, etc., susceptibles d'endommager les produits.

## Bibliographie

UTE C 30300

#### Règles de l'art

Sur le conditionnement, le stockage et la manutention des câbles, des conducteurs nus et des matériels de raccordements dans les parcs et dépôts.

NFC EN 50173 - EN50174.

ISO CEI 11801

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Glossaire

**Acier annelé** : Il est utilisé sur certains câbles à fibres optiques comme protection contre les rongeurs et comme renfort à la traction et à la compression.

**ACR** : Attenuation to Crosstalk Radio.

**Affaiblissement** : Diminution du niveau d'un signal dans le support de transmission, mesuré en dB par unité de longueur.

**Alupe (ruban)** : Ruban aluminium contrecouché de polyéthylène servant de blindage.

**ATM** : Asynchronous Transfert Mode.

**AWG** : American Wire Gauge. Spécification concernant le diamètre des conducteurs en cuivre.

**Backbone (épine dorsale rocade)** : Réseau fédérateur sur lequel est connecté l'ensemble des réseaux ou sous réseaux.

**Bande passante** : Somme des fréquences utilisables pour transmettre un message.

**Bit/s ou Bps** : Bit par seconde.

**Mbit/s ou Mbps** : Mégabit par seconde (10<sup>6</sup> bits par seconde).

**Blindage général** : Revêtement généralement constitué par une tresse ou un ruban métallique, jouant un rôle de protection efficace contre les perturbations à hautes fréquences d'origine extérieure.

**Blindage (ou écran) individuel** : Revêtement généralement constitué par un ruban métallique recouvrant une paire ou une quarte afin de la protéger contre les perturbations provenant des autres conducteurs.

**Capillaire** : Liaison câblée assurant la connexion entre le répartiteur secondaire (ou d'étage) et le point de distribution.

**CPD** : Directive des Produits de Construction.

**Décibel (dB)** : Unité logarithmique utilisée pour exprimer le rapport de 2 puissances P. Pour une fibre optique, ce rapport en dB est donné par  $\text{dB} = 10 \log_{10} (P(\text{entrée})/P(\text{sortie}))$ .

**Diélectrique** : Non-métallique. Les câbles à fibres optiques diélectriques ne contiennent pas de métal et ne sont pas conducteurs.

**Dispersion chromatique** : Phénomène altérant la transmission des informations dans les fibres optiques. Elle dépend principalement du matériau utilisé pour ces fibres.

**CENELEC** : Comité Européen de Normalisation Electrique.

**Classe** : Définition des caractéristiques d'une installation, d'un lien (classe A, B, C, D). Dépend de la catégorie des composants utilisés et de leur mise en œuvre.

**Cordon** : Câble utilisé pour la connexion entre les points de connexion et les terminaux, postes de travail...

**COREL** : Câblage Ouvert pour Réseau d'Entreprises Local.

**CREDO** : Cercle de Réflexion et d'Etude pour le Développement de l'Optique.

**CTD** : Câble de transmission de données.

**Débit** : Quantité d'informations que peut transmettre un support dans un temps donné (en Mbit/s pour les réseaux de voix-données-images).

**Déchirement (fil de)** : Un fil de déchirement est intégré à une gaine afin de faciliter le dénudage du câble. Il peut servir de fil de repère d'un fabricant par un code couleur.

**DEL** : Diode électroluminescente.

**Ecran** : Voir blindage.

**EIA** : Electronic Industry Association.

**Epissure** : Opération servant à raccorder une fibre sans réintervention possible si ce n'est de jeter le connecteur, de raccourcir la fibre et d'utiliser un nouveau connecteur.

**Faisceau** : Un regroupement de plusieurs conducteurs dans un câble afin de les séparer pour faciliter leur repérage.

**Fibres d'aramide** : Matériau utilisé pour le renforcement des câbles optiques (renforcement à la traction notamment).

# ACOLAN<sup>®</sup> - optique et cuivre

## Glossaire

**Fibres de verre** : Matériau de renfort et de protection contre les rongeurs.

**FDDI** : Fiber Distributed Data Interface. Réseau d'entreprise en anneau sur fibre optique à 100 Mégabits.

**Fil de continuité** : Fil métallique de cuivre étamé disposé longitudinalement ou en hélice. Il assure la continuité électrique de l'écran lors du raccordement.

**FOTAG** : Code couleur IEEE 802.8: bleu, orange, vert, marron, gris, blanc, rouge, noir, jaune, violet, rose, vert.

**FRP** : Fibre Reinforced Plastic.

**IEC** : International Electrotechnical Commission

**IEEE** : Institute of Electrical and Electronic Engineers.

**Indice de réfraction** : Rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à celle dans le milieu considéré.

**ISO** : International Standard Organisation.

**Jarretièrre** : Câbles souples utilisés pour réaliser les opérations de brassage sur les sous-répartiteurs.

**LAN** : Local Area Network.

**Multiways** : Assemblage de faisceaux de 4 paires gainés individuellement.

**NEXT** : Paradiaphonie.

**NF** : Norme Française.

**Optoélectronique** : Qualifie un dispositif possédant au moins un accès électrique et qui répond à une énergie optique, émet ou modifie un rayonnement optique ou utilise un rayonnement optique pour son fonctionnement interne. Fonctionne comme un transducteur électrique-optique ou optique-électrique.

**Pe** : Voir polyéthylène.

**Pertes diélectriques** : Pertes d'énergie provoquées par un courant capacitif entre le diélectrique et l'âme. Ces pertes provoquent un échauffement de l'isolant et augmentent avec la tension, la température et la fréquence.

**Perturbations** : Les câbles de transmission d'information peuvent subir des perturbations. Ces perturbations sont soit d'origine interne par la diaphonie, soit d'origine externe par l'influence de câbles d'énergie placés à proximité. Il existe des perturbations électromagnétiques et électrostatiques.

**Pig Tail (queue de cochon)** : Fibre de quelques mètres, préconnectée et destinée à être raccordée en extrémité d'un câble par une épissure.

**Polyéthylène (Pe)** : Matériau de gainage possédant d'excellentes propriétés mécaniques.

**PVC** : Matériau de gainage possédant de bonnes propriétés mécaniques et de résistance au vieillissement.

**Quarte** : Assemblage de 4 conducteurs en « quarte étoile ». Elle comprend 2 paires formées par chaque couple de conducteurs isolés non jointifs.

**Réaction au feu** : La réaction au feu est le rôle que joue un câble dans la propagation de l'incendie. Il est dit soit « non propagateur de la flamme » soit « non propagateur de l'incendie »

**Résistance au feu** : La résistance au feu est la façon dont le câble est en mesure d'assurer sa fonction en cas d'incendie.

**Résistance d'isolement** : Résistance opposée au passage du courant à travers l'enveloppe isolante d'un câble. Ceci constitue l'isolation électrique du conducteur.

**Réflexomètre** : Appareil de mesure permettant de vérifier qu'une ligne de transmission optique n'est pas désadaptée (par erreur de connexion, coupure ou écrasement des fibres optiques).

**Renfort central** : En FRP ou en acier, il renforce la structure de certains câbles à fibres optiques, notamment lors des opérations de tirage.

**Rocade (Backbone)** : Liaison câblée assurant la connexion du répartiteur général (ou de bâtiment) au répartiteur secondaire (ou d'étage).

**RNIS (Numéris)** : Réseau Numérique à Intégration de Services, pour la transmission de voix-données-images sur longues distances.

**SCP** : Système de Câblage Polyvalent (Pouyet).

**Tresse** : Une tresse est formée d'un croisement de fils métalliques. Elle peut servir d'armure pour une bonne protection mécanique souple et/ou de blindage.

**VCSEL** : Source d'injection laser

**VDI** : Voix-Données-Images.

**Zc** : Impédance caractéristique.