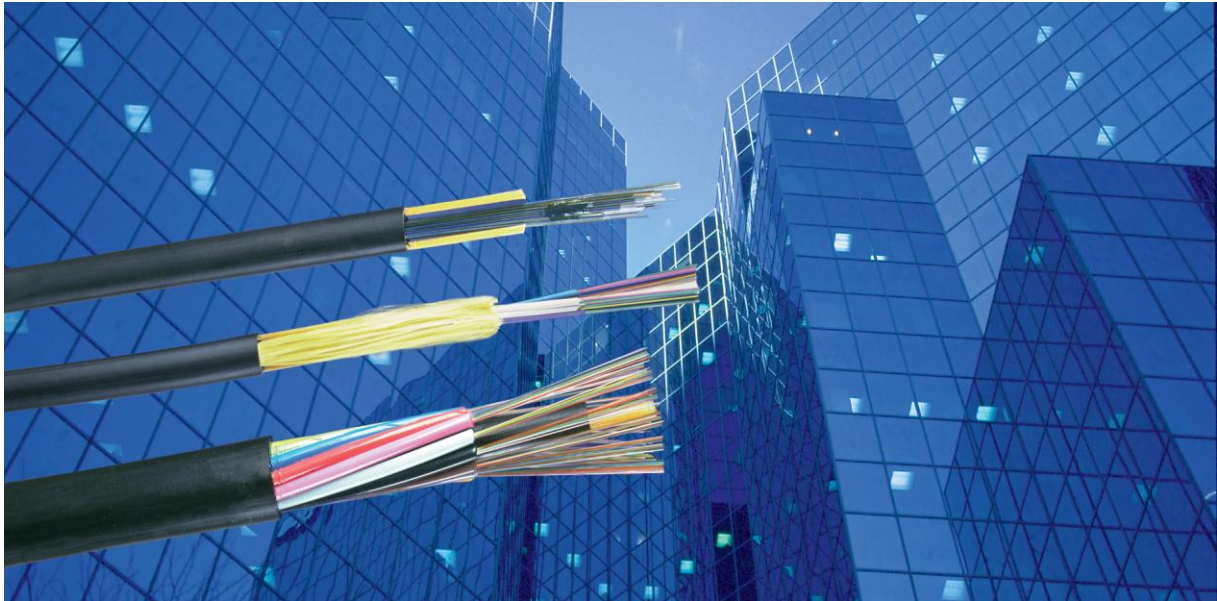


Guide ACOPTIC[®]

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles



Sommaire

1 – Généralités

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

2 – Recommandations pour la manipulation et la mise en œuvre des câbles optiques

- 2.1 Dévidage des câbles
- 2.2 Ouverture des câbles et accès aux fibres

Guide ACOPTIC®

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

3 – Quelques origines de problèmes de caractérisation détectées en mesures

4 – Reconditionnement

5 – Exigences techniques

5.1 Protection des câbles isolés

5.2 Conditionnement

5.3 Manutention

5.4 Autres emballages

5.5 Aspect

5.6 Conditions d'environnement du stockage

Bibliographie

Guide ACOPTIC®

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

1 – Généralités

1.1 - Domaine d'application :

Les dispositions préconisées dans ce document sont destinées à être mises en œuvre pour tous les câbles à fibres optiques unimodales.

Sauf indications spécifiques ou contraires précisées dans les spécifications techniques particulières, elles s'appliquent à l'ensemble des câbles optiques d'ACOME, qu'ils aient été conçus pour installation extérieure ou intérieure.

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 optiques.

1.3 - Objet 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 optiques d'ACOME, en formalisant un certain nombre de règles.

2 – Recommandations pour la manipulation et la mise œuvre des câbles optiques

Les généralités et les principales recommandations sont dans les normes UTE C 30 300 et UTE C90- 490. Dans ce guide il vous sera donné quelques compléments d'information concernant les câbles.

2.1 - Dévidage des câbles :

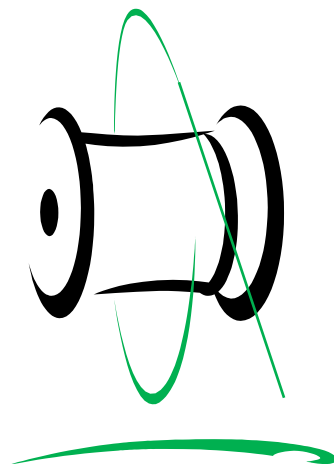
- Il ne faut pas dévider les câbles à des températures en dessous de 0°C.
- Si le dévidage a lieu à une température en dessous de 5°C il faut s'assurer que le câble a été stocké pendant les 24 dernières heures à une température supérieure à 10°C.

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 de transmission et la durée de vie du câble.

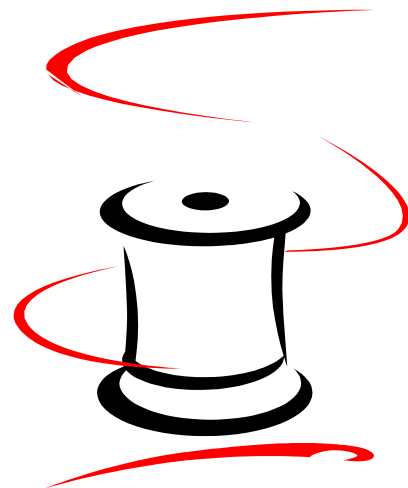
Il faut tirer le câble de façon à ce que celui-ci se trouve parallèle au sol.

OK



Dévidage à la déroulée

NOK



Dévidage à la défilée

Guide ACOPTIC®

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

Il est vivement recommandé de dérouler les câbles avec un treuil débrayable, et d'enregistrer systématiquement et en continu les efforts de traction. Ces enregistrements devront être conservés pendant la période de garantie du câble.

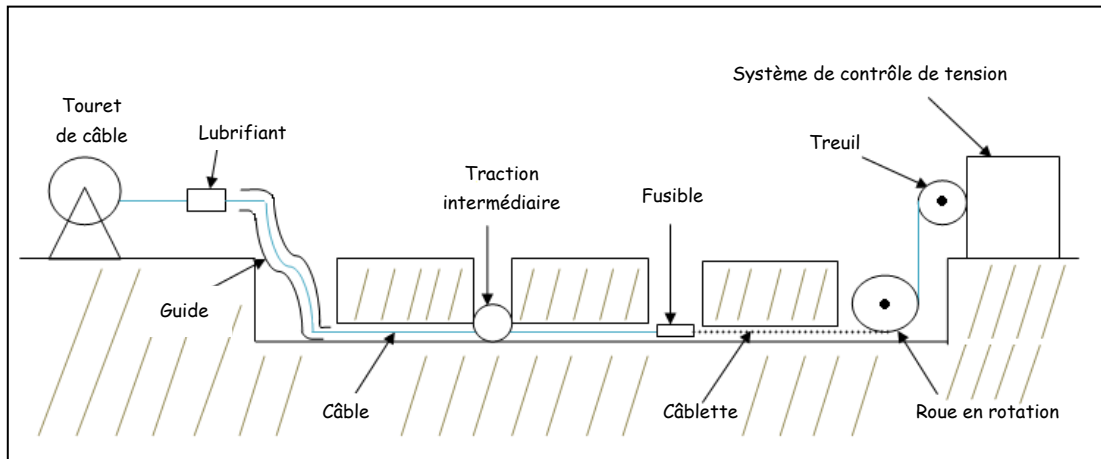
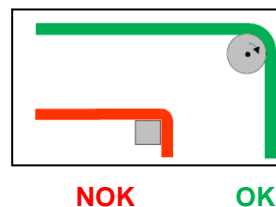


Figure : exemple de pose de câbles optiques dans une conduite souterraine

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 et de détériorer les fibres seront nuls. Il faut bien s'assurer que le diamètre de la gorge de la poulie est supérieur au diamètre du câble, et que le rayon de la poulie est au minimum égal au rayon de courbure dynamique du câble (cf. spécification technique du câble) ou au minimum de 10 fois le diamètre du câble, ainsi on éliminera les déformations, le décâblage et la torsion néfaste sur le câble.

Une fois posé, 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.



✚ Cas particulier du "dépotage" d'un câble au sol :

En cas de nécessité de poser le câble en 2 temps avec la dépose de la longueur nécessaire en milieu de parcours, il est recommandé d'utiliser les équipements appropriés de type "figaro" ou "figarino".

Si le "dépotage" au sol était nécessaire, il est obligatoire de lever la surlongueur de câble en "8" (cf. ci-dessous) pour éviter d'induire toute torsion au câble.



Guide ACOPTIC®

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

2.2 - Ouverture des câbles & accès aux fibres :

S'il y a un filin de déchirement, le dégainage avec le filin de déchirement sera préférable. Il permettra aussi de garder une âme intacte.

Pour les structures Central Compact Unit (CCU) et Unitube (UNC), l'utilisation d'outils type IB3000 est recommandée pour des questions de facilité et de sécurité.

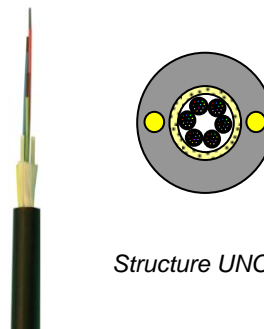
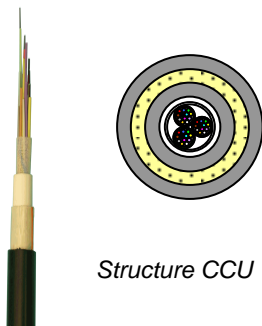


Figure 1 : ouverture du CU



Figure 2 : ouverture d'un UNC



IB 3000

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

3 – Quelques origines de problèmes de caractérisation détectées en mesures

- Mise en œuvre des câbles : torsion, vrillage, rayon de courbure dynamique trop faible (minimum 10 fois le diamètre du câble), frottement sur angle vif, traction trop importante, colliers de fixation déformant la gaine.
- Préparation des extrémités : respect du \varnothing de lavage des fibres dans les K7, pincement de la fibre, etc...
- Connecteurs défaillants ($\alpha_{OK} < 0.5\text{dB}$). Cela peut occasionner des pics "fantôme" en réflectométrie.
- Connectique mal réalisée.

Appareil de mesures en réflectométrie OTDR :

- Mesures sur longueurs trop courtes pour la dynamique des appareils.
- En cas de valeurs fortes, faire la mesure dans les 2 sens et faire la moyenne des 2 valeurs obtenues pour sanctionner le lien.
- Cordons défaillants : ils doivent être changés régulièrement, toutes les 500 mesures au maximum.
- Fibre amorce NOK : la longueur de fibre doit être $>$ à 2 km, ou type de fibre amorce non compatible avec la fibre à caractériser (\varnothing champ de mode).
- Contact au niveau des connecteurs ou qualité de l'insertion :
 - Alignement du cœur de la fibre,
 - Liquide d'indice.
- Précision de la mesure : certains appareils ont une mauvaise précision de mesures sur certaines longueurs d'ondes (se reporter à la notice constructeur).
- Configuration de l'appareil OTDR :
 - Indice de réfraction "n",
 - Largeur d'impulsion,
 - Moyennage de la mesure,
 - Résolution / échelle choisie.

4 – Reconditionnement

Lors d'un éventuel reconditionnement de câbles optiques, des précautions sont à prendre afin que le câble conserve toutes ses caractéristiques.

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 10 fois le diamètre du câble. Le reconditionnement du câble doit se faire en spires jointives sur la largeur complète du touret et il ne doit pas avoir de chevauchement de spires.



5 – Exigences techniques

5.1 - Protection des câbles isolés :

5.1.1 - Capotage des extrémités des câbles :

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 :

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 thermo-fusible.
- capot plastique souple adapté au diamètre.
- simple trempé plus capot.
- capot métallique serti.
- double trempé plus capot.
- capot métallique soudé.
- capot thermo-rétractable avec ou sans colle.

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

5.1.2 - 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 de se détacher, de se détendre, créant ainsi des spires lâches et ne doit pas blesser cette extrémité de façon réversible. 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 avec la spire précédente est formellement interdite.

5.2 - Conditionnement :

5.2.1 - Tourets :

A l'exception des câbles et modules optiques 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 appropriés aux dimensions, poids et longueurs de la fourniture.

5.2.2 - Couronnes :

Les câbles de petit diamètre peuvent être conditionnés en couronnes : ces couronnes sont maintenues par des films thermo-rétractables 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 leurs longueurs très limitées en raison de leurs diamètres, de leurs poids et aussi 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 thermo-rétractable, l'ensemble devant pouvoir supporter les manutentions et le transport sans dommage.

5.3 - 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.

5.3.1 - 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.

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

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 à 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 1500 daN.

c) A la main :

Cette méthode est déconseillée sauf sur de courtes distances de quelques mètres. Le sol doit être 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 faire 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 :

- il peut être demandé par le client 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.
- En cas de pente même faible, il convient de faire très attention à ce que le touret ne prenne pas de vitesse en roulant. Il devient très dangereux pour les personnes, les matériels et les câbles eux-mêmes. La manipulation devra se faire avec au moins deux personnes dont une est prête à glisser à tout moment une cale de blocage du touret dès qu'on ne contrôle plus sa vitesse de rotation.

5.3.2 - 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.

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.

5.3.3 - 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.

5.3.4 - Stockage sur parc :

Dans le cas des câbles pour installation intérieure, il est impératif de stocker les câbles sous abri.

5.3.5 - 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 ne soient pas endommagés pendant le transport ; s'il contient d'autres marchandises que des câbles, 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 douvés,...).

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.

Guide ACOPTIC®

Règles de Stockage, Transport et Pose des Câbles

5.3.6 - 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.

5.3.7 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.

5.4 - 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.
- quantité.
- etc.

5.5 - Aspect :

5.5.1 - 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.).

5.5.2 - 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.

5.6 - Conditions d'environnements du stockage :

5.6.1 Aire de stockage :

- Le stockage sous abri est obligatoire pour les câbles optiques pour installation intérieure sous peine de dégradation de la gaine et de sa couleur.
- Les câbles à gaine en polyéthylène peuvent être stockés à l'extérieur; ils doivent être protégés des rayons du soleil jusqu'à la pose complète du câble.

5.6.2 - 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 30 300 : 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 60 794-1-1 : câbles optiques de télécommunication - généralités.