



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**L.56**

(05/2003)

SÉRIE L: CONSTRUCTION, INSTALLATION ET  
PROTECTION DES CÂBLES ET AUTRES ÉLÉMENTS  
DES INSTALLATIONS EXTÉRIEURES

---

**Installation des câbles optiques le long des  
voies ferrées**

Recommandation UIT-T L.56

---



## **Recommandation UIT-T L.56**

### **Installation des câbles optiques le long des voies ferrées**

#### **Résumé**

La présente Recommandation décrit les méthodes permettant d'installer des câbles optiques le long des voies ferrées et récapitule toutes les réponses au questionnaire élaboré et diffusé au préalable.

#### **Source**

La Recommandation L.56 de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 6 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8 le 14 mai 2003.

## AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2003

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1 Introduction .....	1
2 Références normatives.....	1
3 Câbles .....	2
4 Type d'infrastructure.....	2
4.1 Installation en conduites .....	2
4.2 Pose directe de câbles dans le sol .....	2
4.3 Installation aérienne.....	3
4.4 Cas particuliers .....	3
4.5 Points d'épissurage .....	3
Appendice I – Expérience ukrainienne .....	4
I.1 Introduction .....	4
I.2 Suspension des câbles sur des poteaux.....	4
I.3 Pose de câbles à fibres optiques en suspension sur des poteaux .....	6



## Recommandation UIT-T L.56

### Installation des câbles optiques le long des voies ferrées

#### 1 Introduction

Etant donné la situation actuelle du marché des télécommunications et l'utilisation répandue des fibres optiques comme moyen de transmission, certaines entreprises, autres que les fournisseurs de télécommunication historiques, comme des compagnies ferroviaires, commencent à s'intéresser à la pose de câbles à fibres optiques le long de leurs propres infrastructures. Ces installations pourraient servir à assurer des communications internes des compagnies ferroviaires, ou à proposer à d'autres clients un service téléphonique public.

Par ailleurs, des entreprises de télécommunication pourraient utiliser les installations ferroviaires pour proposer des services de télécommunication à leurs clients.

Le type de câble et les infrastructures utilisés peuvent être très divers. La présente Recommandation décrit plusieurs possibilités, en fonction du lieu d'installation.

Tous les renseignements figurant dans la présente Recommandation récapitulent les réponses de plusieurs pays à un questionnaire élaboré par des participants à la Commission d'études 6 de l'UIT-T.

#### 2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation étant sujette à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des Recommandations et des références suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [1] Recommandation UIT-T L.10 (2002), *Câbles à fibres optiques pour installations sous conduite et en galerie.*
- [2] Recommandation UIT-T L.12 (2000), *Epissurage des fibres optiques.*
- [3] Recommandation UIT-T L.26 (2002), *Câbles à fibres optiques pour installations aériennes.*
- [4] Recommandation UIT-T L.34 (1998), *Installation des câbles hybrides terre-optique (OPGW).*
- [5] Recommandation UIT-T L.35 (1998), *Installation de câbles à fibres optiques dans le réseau d'accès.*
- [6] Recommandation UIT-T L.13 (2003), *Prescriptions de qualité de service pour les nœuds optiques passifs: manchons étanches pour environnements extérieurs.*
- [7] Recommandation UIT-T K.33 (1996), *Limites assurant la sécurité des personnes en cas de couplage induit dans un système de télécommunication par un défaut dans une installation de transport d'énergie électrique ou dans une installation ferroviaire électrifiée (en courant alternatif).*

- [8] Recommandation UIT-T K.53 (2000), *Valeurs des tensions induites sur les installations de télécommunication en vue d'établir les responsabilités respectives des exploitants d'installations de télécommunication, de distribution électrique et de lignes ferroviaires.*

### **3 Câbles**

Dans le cas présent, le moyen de transmission utilisé est une fibre optique. Le cœur du câble peut avoir différentes configurations: de type serré, non serré à tubes, non serré à jonc rainuré et à ruban. En règle générale, la configuration la plus courante est du type non serré à tubes.

Le type de gaine et d'armure des câbles dépend de plusieurs facteurs: conception du câble, méthode de pose et type d'infrastructure à utiliser. En général, des câbles entièrement diélectriques ou des câbles avec une armure à ruban en acier ondulé peuvent être utilisés pour la pose directe dans le sol ou en conduites. Dans le cas d'une installation aérienne, il est recommandé d'utiliser des câbles entièrement diélectriques. Une autre solution dans ce cas consiste à utiliser des câbles hybrides terre-optique (OPGW, *optical fibre ground wire*). Dans ce cas, il faut impérativement veiller à ne pas perturber le système de signalisation ou la ligne de traction de la voie ferrée.

### **4 Type d'infrastructure**

Plusieurs types d'infrastructure peuvent être utilisés pour l'installation: en conduites, la pose directe dans le sol ou les installations aériennes. Dans le cas de câbles à armure métallique, il convient d'installer des prises de terre à intervalles réguliers. Les Recommandations UIT-T K.33 et K.53 donnent des lignes directrices à ce sujet.

Le choix d'une technique plutôt qu'une autre dépend de l'environnement (zone urbaine ou rurale). Les infrastructures existantes devraient être utilisées chaque fois que possible. Il conviendrait d'étudier les incidences sur l'environnement, les dispositions réglementaires propres à chaque région et les facteurs économiques afin de choisir le type d'installation.

En zone rurale, il conviendrait d'appliquer la Rec. UIT-T L.35, *Installation de câbles à fibres optiques dans le réseau d'accès.*

#### **4.1 Installation en conduites**

Pour les installations en conduites, il est possible d'utiliser différents types de câble: entièrement diélectriques ou à armure métallique.

L'installation dans les conduites de la compagnie ferroviaire est courante mais il est également possible de procéder à une installation dans les conduites d'un fournisseur local de télécommunication.

Selon la nature du câble, l'installation dans les conduites peut être faite selon l'une quelconque des méthodes traditionnelles ou par soufflage. Dans tous les cas, il faudra veiller à prendre toutes les précautions nécessaires concernant la manipulation du câble, les boîtiers de raccordement, le stockage des surlongueurs de câble et la sécurité des personnes.

Lorsque le câble est posé dans une tranchée en béton puis recouverte de plaques en tôle, il est recommandé d'utiliser un câble armé.

#### **4.2 Pose directe de câbles dans le sol**

Lorsque l'on procède à la pose directe de câbles dans le sol, il est recommandé de choisir un câble conçu pour protéger les fibres optiques contre les chocs extérieurs, les attaques des rongeurs ou contre toute autre influence défavorable de l'environnement. Il faudrait envisager d'utiliser un câble armé par ruban en acier ondulé ou un autre type de câble.

L'une quelconque des méthodes traditionnelles de pose devrait être utilisée, en fonction de la nature du câble.

### **4.3 Installation aérienne**

Dans le cas d'une installation aérienne, il est recommandé d'utiliser des câbles entièrement diélectriques. Dans certains cas, il peut être nécessaire de protéger le câble, grâce à une armure, contre les prédateurs, les écureuils ou les oiseaux, selon les conditions extérieures.

Au lieu de câbles entièrement diélectriques, il serait possible d'utiliser des câbles hybrides terre-optique (OPGW). Lorsqu'on utilise ce type de câble, il faut prendre soin d'éviter de perturber le système de signalisation ou la ligne de traction. Il conviendrait également de tenir compte de la Rec. UIT-T L.34, *Installation de câbles hybrides terre-optique (OPGW)*.

En règle générale, les poteaux de la ligne d'alimentation électrique des voies doivent être utilisés pour suspendre ou ancrer le câble. Il est également possible d'utiliser des poteaux supplémentaires, qui peuvent appartenir au fournisseur de télécommunication.

Les poteaux permettant d'assurer l'alimentation électrique de la voie peuvent être en béton ou en fer. Les poteaux supplémentaires devraient être en bois, en béton, en acier, en fibre ou en plastique, selon les coûts et les résultats de l'étude et l'impact sur l'environnement.

#### **4.3.1 Installation des câbles le long des files de poteaux des voies ferrées**

Si l'on utilise les files de poteaux d'alimentation électrique de la voie ferrée pour installer le câble à fibres optiques, il est possible de suspendre ce dernier du côté extérieur ou du côté ferré.

La distance verticale minimale entre le sol (lorsque le câble est posé du côté extérieur) ou le dessus du rail (lorsque le câble est posé du côté ferré) et le câble aérien doit être comprise entre 5 m et 10 m. L'espacement horizontal par rapport aux conducteurs sous tension dépendra de la conception de la file de poteaux, compte tenu des obligations de sécurité envers le personnel.

La portée (distance entre poteaux) dépend des caractéristiques de pose et de la nature du câble.

Il est recommandé que la flèche nominale du câble ne dépasse pas 3%.

Le câble devrait être suspendu à tous les poteaux de façon appropriée, en fonction de sa nature et de son mode de pose. Il est fréquent de procéder à cette opération en utilisant des colliers ou des poulies.

Aux endroits particuliers (points d'épissurage, fins de cheminement, poteaux à intervalle régulier, etc.), le câble devrait être fixé au poteau.

### **4.4 Cas particuliers**

La pose de câbles dans des endroits particuliers, comme dans un tunnel ou sur un pont, nécessite une protection supplémentaire ou des précautions spéciales (par exemple, des gaines ignifuges).

Lorsque le câble passe par un tunnel, il doit être fixé de manière appropriée: sur tablette, sur paroi à l'aide de crampons ou au moyen de fourreaux.

Lorsque le câble passe sur un pont, il est recommandé d'utiliser des fourreaux.

### **4.5 Points d'épissurage**

#### **4.5.1 Emplacement des épissures**

Lorsque les épissures sont placées dans des regards, il faut se demander s'il est plus pratique que les raccordements se fassent à l'intérieur ou à l'extérieur du regard; de même, il faut étudier les caractéristiques du boîtier de raccordement, du câble, du regard et la sécurité du personnel. Dans tous les cas, une surlongueur de câble devrait être réservée dans le regard afin de pouvoir effectuer

correctement l'épissurage. En règle générale, on conseille une longueur minimale de 5 m à chaque extrémité lorsque l'épissurage a lieu à l'intérieur du regard. Lorsqu'il a lieu à l'extérieur, une longueur minimale de 10 m est recommandée. Dans tous les cas, la surlongueur de câble dépendra des caractéristiques et des dimensions du regard et du boîtier de raccordement.

Dans les installations aériennes, l'épissurage peut être effectué en haut du poteau ou au sol. Comme précédemment, il convient de réserver une longueur de câble au niveau du poteau aux fins de l'épissurage du câble. Cette surlongueur dépendra de l'emplacement du boîtier de raccordement et de l'endroit où l'on effectue l'épissurage. Il est nécessaire de se demander si l'on doit effectuer l'épissurage en haut du poteau ou au sol, en fonction de la sécurité du personnel et des caractéristiques du câble et du boîtier de raccordement.

Dans tous les cas, il convient d'enrouler et d'attacher le câble de façon à respecter le rayon de courbure minimal indiqué par le fabricant.

#### **4.5.2 Fixation du boîtier de raccordement**

A l'intérieur du regard, il convient de fixer le boîtier de raccordement directement sur le mur ou au moyen d'un support approprié, selon la conception du boîtier.

Dans les installations aériennes, il est recommandé de fixer le boîtier de raccordement sur le poteau, en évitant de le placer au même niveau que le câble.

Il est recommandé d'éviter l'installation du boîtier de raccordement à l'intérieur de tunnels ou de ponts. S'il n'est pas possible d'éviter son installation dans un tunnel, il y a lieu de fixer le boîtier de raccordement sur un support ou directement sur le mur.

#### **4.5.3 Caractéristiques des boîtiers de raccordement**

Il convient que les boîtiers de raccordement soient fermés conformément à la Rec. UIT-T L.13.

Selon l'application, ils peuvent être pressurisés; mais ce n'est pas souvent nécessaire.

## **Appendice I**

### **Expérience ukrainienne**

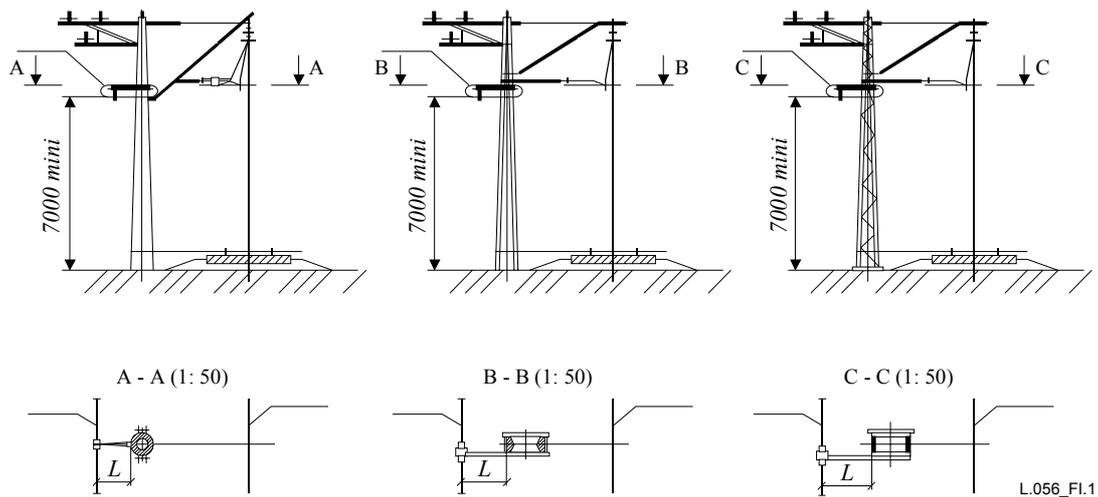
#### **I.1 Introduction**

Le présent appendice présente l'expérience acquise par l'Ukraine avec une ligne de câble à fibres optiques posée le long d'une voie ferrée. Il contient des méthodes de fixation des câbles optiques par colliers sur des poteaux et d'arrangement des boîtiers de raccordement sur les poteaux utilisés en Ukraine.

#### **I.2 Suspension des câbles sur des poteaux**

La suspension des câbles à fibres optiques sur les poteaux d'un réseau de lignes de contact sur le territoire de l'Ukraine fait appel à des câbles entièrement diélectriques et autoporteurs.

Les câbles à fibres optiques sont suspendus aux poteaux ferroviaires existants d'un réseau de contact (Figure I.1) et parfois aux pylônes de lignes aériennes de communication.

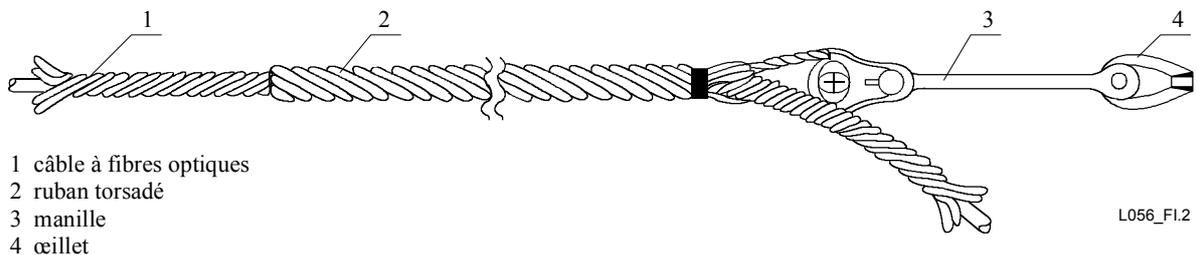


**Figure I.1/L.56 – Schéma de pose d'un câble à fibres optiques sur les poteaux d'un réseau de contact**

La suspension est toujours assurée par l'opérateur extérieur.

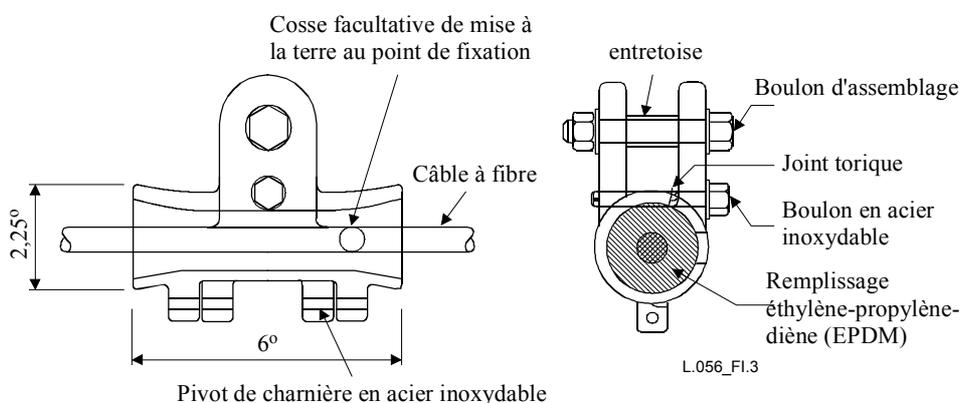
La méthode du touret mobile est utilisée pour la suspension des câbles à fibres optiques. Dans des cas exceptionnels, la méthode du touret stationnaire est utilisée.

Le câble s'assujettit aux poteaux d'extrémité ou d'angle au moyen d'attache-fil (Figure I.2) et aux poteaux intermédiaires au moyen de brides modulaires (Figure I.3).



- 1 câble à fibres optiques
- 2 ruban torsadé
- 3 manille
- 4 œillet

**Figure I.2/L.56 – Attache-fil**



**Figure I.3/L.56 – Bride modulaire**

La flèche du câble à fibres optiques entre poteaux (points de fixation) ne doit pas dépasser 1%.

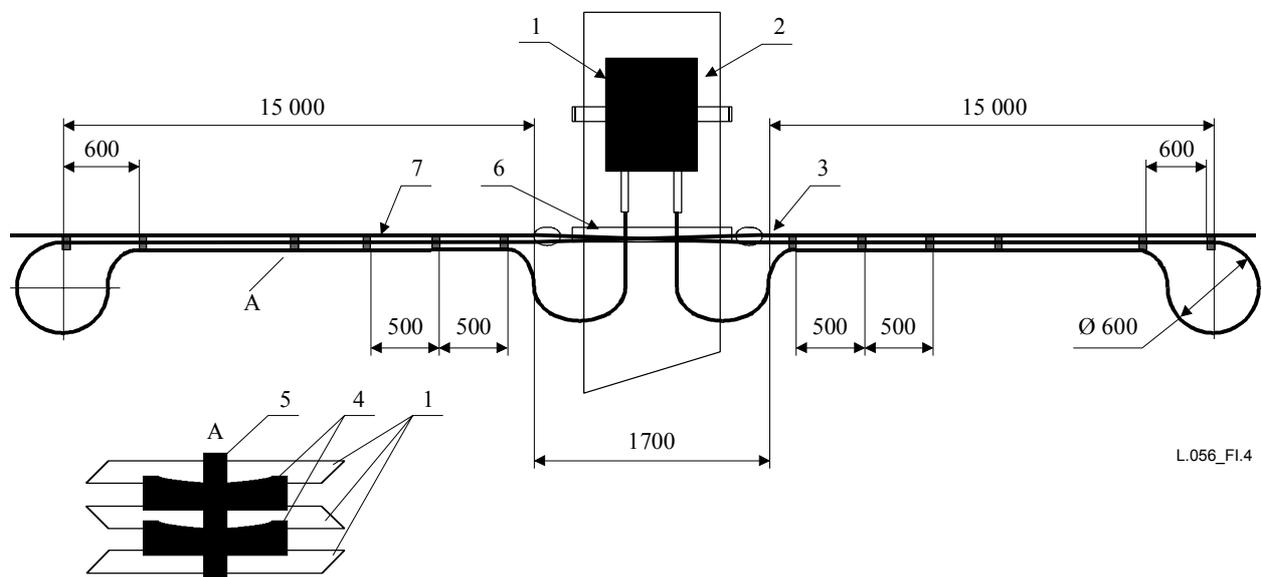
La distance entre le point bas d'un câble aérien suspendu à des poteaux d'un réseau de lignes de contact, jusqu'à une coupe au niveau de la base des poteaux en flèche maximale, ne doit pas être inférieure à 5 m. Au croisement d'une ligne à fibres optiques et d'une voie ferrée, la distance entre le câble et le dessus du rail ne doit pas être inférieure à 7 m en flèche maximale.

### I.3 Pose de câbles à fibres optiques en suspension sur des poteaux

Afin de pourvoir aux travaux d'installation et aux essais de contrôle au début et à la fin de chaque tronçon de pose, une surlongueur de câble est ménagée. Cette surlongueur est telle qu'il soit possible d'installer et de réinstaller le câble au moyen de boîtiers de raccordement. Elle est parfois nécessaire également pour la réalisation de travaux d'installation au sol.

Les boîtiers équipés et les réserves de câble sont placés sur les poteaux comme indiqué sur la Figure I.4.

Au cours de l'installation et de toutes les opérations, les boîtiers assurent la stabilité des caractéristiques électriques et mécaniques du câble à fibres optiques.



L.056\_FI.4

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 boîtier de raccordement                           | 5 patte de serrage en plastique |
| 2 poteau ou pylône d'un réseau de lignes de contact | 6 traverse                      |
| 3 cintrage  | 7 câbles à fibres optiques      |
| 4 remplissage entre les câbles                      |                                 |

**Figure I.4/L.56 – Affectation du boîtier de raccordement et de la surlongueur de câble sur un poteau**



## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
<b>Série L</b>	<b>Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures</b>
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication