



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**L.10**

**CONSTRUCTION, INSTALLATION ET PROTECTION  
DES CÂBLES ET DES ÉQUIPEMENTS  
D'INSTALLATIONS EXTÉRIEURES**

---

**FIBRES OPTIQUES POUR L'UTILISATION  
DES CÂBLES SOUS CONDUITE, EN GALERIE,  
AÉRIENS ET ENTERRÉS**

**Recommandation UIT-T L.10**

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

## NOTES

1 La Recommandation L.10 de l'UIT-T a été publiée dans le tome IX du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

## Recommandation L.10

### FIBRES OPTIQUES POUR L'UTILISATION DES CÂBLES SOUS CONDUITE, EN GALERIE, AÉRIENS ET ENTERRÉS

(Melbourne, 1988)

#### Introduction

Du fait des progrès accomplis récemment dans la technique des fibres optiques, ces fibres sont utilisées, dans les télécommunications, pour les réseaux de jonction et les réseaux d'abonnés, le câblage intérieur et les sections en câble sous-marin. Il existe plusieurs modes d'installation: câbles aériens, sous conduite, en galerie, enterrés, dans les locaux et immergés. Les câbles à fibres optiques sont donc exposés à des influences externes, naturelles et artificielles.

Il est nécessaire de spécifier les caractéristiques mécaniques des fibres optiques et leurs réactions aux effets des agents du milieu ambiant, de manière à satisfaire aux exigences de l'exploitation. Il est nécessaire également de spécifier des méthodes d'essai.

La présente Recommandation donne des avis sur les câbles à fibres optiques qui doivent être utilisés dans certaines conditions d'installation. Les câbles immergés et dans les bâtiments doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

#### 1 Champ d'application

La présente Recommandation:

- concerne les câbles à fibres optiques multimode à gradient d'indice et les câbles à fibres monomode utilisés dans les réseaux de télécommunications, placés dans des conduits, des galeries, enterrés ou aériens;
- traite des caractéristiques mécaniques des câbles à fibres optiques concernés et de leurs réactions au milieu ambiant. Les caractéristiques dimensionnelles et de transmission des fibres optiques, de même que leurs méthodes d'essai, doivent être conformes aux Recommandations G.651 et G.652, qui traitent respectivement des fibres optiques multimode à gradient d'indice et des fibres optiques monomode;
- traite des considérations fondamentales relatives aux câbles à fibres optiques du point de vue mécanique et au point de vue du milieu ambiant;
- tient compte du fait que certains câbles à fibres optiques peuvent contenir des éléments métalliques, pour lesquels il y a lieu de se reporter au manuel *Technologies d'installations extérieures pour les réseaux publics* (voir la Recommandation L.1) et aux autres Recommandations de la série L;
- préconise de doter les câbles à fibres optiques d'une protection d'étanchéité aux extrémités du câble pendant la livraison et le stockage, comme cela se fait pour les câbles à conducteurs métalliques. Si les éléments d'épissure ont été installés en cours de fabrication, ils doivent être protégés de façon appropriée;
- préconise d'adapter les caractéristiques des appareils de tirage qui soient adaptées à celles de l'extrémité du câble si nécessaire.

#### 2 Caractéristiques des fibres optiques et des câbles

##### 2.1 Caractéristiques mécaniques

###### 2.1.1 Microcourbure des fibres

La courbure importante d'une fibre optique faisant intervenir un déplacement axial local de quelques micromètres sur de courtes distances causé par des forces latérales localisées, qui agissent sur la longueur est dénommée microcourbure. Ces forces peuvent être dues à des déformations mécaniques introduites aux stades de la fabrication et de l'installation, et aussi à des variations de dimensions des matériaux du câble provoquées par des changements de température en fonctionnement.

Les microcourbures peuvent causer une augmentation des pertes optiques. Pour diminuer les pertes dues aux microcourbures, il convient d'éliminer les contraintes imposées de façon aléatoire à une fibre pendant son introduction dans le câble, et aussi pendant et après l'installation du câble.

### 2.1.2 *Macrocourbure des fibres*

La macrocourbure est la courbure d'une fibre optique qui se produit après la fabrication et l'installation du câble.

La macrocourbure peut causer une augmentation des pertes optiques. Les pertes optiques sont d'autant plus fortes que le rayon de courbure est petit.

### 2.1.3 *Courbure des câbles*

Dans les conditions dynamiques rencontrées pendant l'installation, la fibre est soumise à des déformations mécaniques causées par la tension et la courbure des câbles. Il faut choisir les éléments de renfort des câbles et le rayon de courbure à l'installation de manière à limiter ces contraintes dynamiques combinées. Si les fibres conservent un rayon de courbure après l'installation du câble, ce rayon doit être assez grand pour limiter les pertes dues aux macrocourbures, ou aux contraintes à long terme qui réduisent la durée de vie de la fibre.

### 2.1.4 *Résistance à la traction*

Les câbles à fibres optiques supportent des charges de courte durée pendant la fabrication et l'installation; elles peuvent également être soumises à des charges statiques permanentes et à des charges cycliques en exploitation (par exemple, variations de température). Notamment dans le cas d'utilisation de câbles aériens, le câble peut être soumis au cours de sa durée de vie complète à une charge continue. Des contraintes peuvent s'exercer sur les fibres sous l'effet de tensions, de torsions et de pliages qui surviennent lors de l'installation du câble et/ou du type d'installation (par exemple, câbles aériens), et/ou des réactions aux agents du milieu ambiant (par exemple, vent, glace).

Des tractions excessives sur le câble accroissent les pertes optiques et peuvent imposer à la fibre des déformations résiduelles si le câble n'a pas la possibilité de se détendre. Pour parer à ce phénomène, il ne faut pas dépasser la traction maximale déterminée au stade de la construction du câble, notamment pour la conception du porteur.

*Remarque 1* – Lorsque les câbles supportent une charge permanente pendant la durée de leur exploitation, il est préférable que la fibre ne subisse pas de contrainte supplémentaire.

*Remarque 2* – Le câble aérien peut être attaché à un fil de suspension. Dans ce cas, le porteur du câble doit être uniquement conçu pour supporter la charge pendant la fabrication et l'installation.

### 2.1.5 *Ecrasement et chocs*

Les câbles peuvent subir des écrasements et des chocs pendant l'installation et la durée d'exploitation.

L'écrasement et les chocs peuvent accroître les pertes optiques (de manière définitive ou pendant la durée d'application de la contrainte) et une contrainte excessive peut conduire à la fracture de la fibre.

Dans le cas de câbles aériens cylindriques autoporteurs, la structure du câble doit pouvoir résister aux effets de compression pour prévenir des pertes optiques supplémentaires.

### 2.1.6 *Torsion des câbles*

Dans les conditions dynamiques rencontrées pendant l'installation et l'exploitation, les câbles peuvent être soumis à des torsions à la suite de tension résiduelle des fibres et/ou de dommages causés à l'enveloppe. Si tel est le cas, la conception des câbles doit être conçue de manière à pouvoir supporter un nombre spécifié de torsions de câble par longueur d'unité sans accroissement de l'affaiblissement de la fibre ou des dommages causés à l'enveloppe.

## 2.2 *Réactions aux agents du milieu ambiant*

### 2.2.1 *Gaz hydrogène*

De l'hydrogène gazeux peut se dégager en présence d'humidité et de pièces métalliques. Cet hydrogène peut diffuser dans le verre à la silice et augmenter les pertes optiques. Il est recommandé de faire en sorte que la concentration de l'hydrogène dans le câble, du fait des constituants de celui-ci, soit suffisamment faible pour que les effets à long terme sur l'augmentation des pertes optiques soient acceptables.

En ayant recours à un maintien sous pression gazeuse dynamique, en utilisant des matériaux qui absorbent l'hydrogène, en sélectionnant et en construisant avec soin (enveloppe d'étanchéité) ou en éliminant les constituants métalliques, il est possible de maintenir des pertes optiques dans des limites acceptables.

### 2.2.2 *Pénétration de l'humidité*

Si l'humidité traverse l'enveloppe du câble et pénètre dans le cœur, une détérioration de la résistance à la traction de la fibre se produit, et la durée de résistance avant rupture statique sera réduite. Pour assurer une durée de vie satisfaisante du câble, il faut limiter le niveau de détérioration de la fibre à long terme.

On peut utiliser divers matériaux comme barrières pour réduire la vitesse de pénétration de l'humidité. On peut aussi utiliser des constructions de câbles non métalliques avec un matériau de remplissage.

*Remarque* – Si nécessaire, on obtient une pénétration minimale en utilisant une feuille métallique longitudinale en recouvrement. Une barrière métallique continue permet d'empêcher la pénétration de l'humidité.

### 2.2.3 Pénétration de l'eau

Si l'enveloppe du câble ou si une enveloppe d'épaisseur est endommagée, il peut se produire une pénétration longitudinale d'eau dans le cœur du câble ou entre les enveloppes. La pénétration d'eau a un effet similaire à celle de l'humidité. Il convient de réduire cette pénétration longitudinale à un minimum ou, si possible, de l'empêcher. Pour empêcher la pénétration de l'eau, on peut mettre en œuvre des techniques telles que le remplissage du cœur du câble par un matériau approprié, la mise en place de barrières d'étanchéité ou de rubans dilatables par l'eau, ou l'application d'une pressurisation par air sec dans les câbles non remplis.

L'eau présente dans le câble peut geler et, dans certaines circonstances, peut causer l'écrasement des fibres, ce qui entraîne une augmentation des pertes optiques et éventuellement la rupture des fibres.

### 2.2.4 Décharges atmosphériques

Les câbles à fibres optiques qui contiennent des éléments métalliques comme des paires en cuivre classiques ou une enveloppe métallique sont sensibles aux effets des décharges atmosphériques.

Pour empêcher les dommages dus à ces décharges ou les réduire à un minimum, il y a lieu de se reporter à la Recommandation K.21.

En cas d'utilisation d'un câble non métallique, celui-ci doit être rempli et protégé contre les dommages mécaniques et thermiques.

### 2.2.5 Dommages biotiques

La petite taille d'un câble à fibres optiques le rend encore plus vulnérable à l'attaque des rongeurs. Lorsque l'on ne peut pas les supprimer, il faut équiper le câble d'une protection métallique. Pour d'autres informations, il y a lieu de se référer à la partie IV-B, chapitre II du manuel intitulé *Technologies des installations extérieures pour les réseaux publics*.

### 2.2.6 Trépidations

Lorsque des câbles à fibres optiques sont installés sur des ponts, ils seront soumis à des trépidations d'une amplitude relativement élevée, à basse fréquence, qui dépendent du type de pont et du type de la densité du trafic. Les câbles doivent résister à ces trépidations sans défaillance ou dégradation du signal. Il faut cependant veiller avec soin au choix de la technique d'installation.

Les câbles à fibres optiques souterrains peuvent être soumis aux trépidations dues au trafic, aux chemins de fer, aux opérations de fonçage et à l'utilisation d'explosifs. Là encore, les câbles doivent pouvoir résister aux trépidations produites par ces activités, sans dégradation.

Une étude préalable soignée permettra d'identifier l'activité et de choisir en conséquence un trajet minimisant ce type de problème.

### 2.2.7 Variations de température

Au cours de leur durée de vie d'exploitation, les câbles peuvent être soumis à de grandes variations de température; l'augmentation de l'affaiblissement des fibres qui en résulte, ne doit pas dépasser les limites spécifiées.

### 2.2.8 Vent

Le vent peut imposer des contraintes mécaniques aux câbles aériens à fibres optiques, telles des tensions, des torsions et des vibrations. Les contraintes dynamiques et résiduelles dans la fibre peuvent causer sa rupture si la limite de déformation à long terme de la fibre spécifiée est dépassée.

Pour éviter toute contrainte imposée à la fibre par le vent, le porteur doit être choisi de manière que la contrainte ne dépasse pas les niveaux de sécurité, et la structure du câble peut permettre de découpler mécaniquement la fibre de l'enveloppe pour minimiser la déformation. On peut encore éviter la contrainte exercée en amarrant le câble à un toron de soutien très résistant.

Dans les installations aériennes, les vents causeront des vibrations et, dans les installations avec fils de suspension et en huit, d'importantes oscillations pourront se produire sur toute la portée du câble. Les câbles doivent être conçus et/ou installés pour offrir une stabilité des caractéristiques de transmission dans ces circonstances.

### 2.2.9 Neige et glace

Pour les câbles aériens à fibres optiques, la déformation de la fibre peut être causée par la tension due à une charge de neige ou à la formation de glace autour du câble. La déformation de la fibre peut entraîner des pertes optiques excessives et la rupture de la fibre lorsque la limite de déformation nominale à long terme de la fibre est dépassée.

La déformation dynamique de la fibre peut être provoquée par des vibrations dues à la neige et/ou à la glace qui tombe du câble. Il peut alors y avoir rupture de la fibre.

Sous l'effet conjugué d'une part du vent et d'autre part de la neige ou de la glace, la fibre peut facilement présenter une déformation excessive.

Aussi, le porteur du câble doit-il être choisi pour que cette déformation ne dépasse pas les niveaux de sécurité, et le profil du câble doit-il être choisi pour minimiser la charge de la neige. Là encore, on peut éviter la contrainte exercée en amarrant le câble à un toron très résistant.

### 2.2.10 Champs électriques élevés

Les câbles aériens non métalliques installés sur des lignes à haute tension, subissent l'influence du champ électrique de ces lignes qui peut provoquer des phénomènes tels que le corona, amorçage et propagation de l'arc dans l'enveloppe du câble.

Pour éviter que les câbles soient ainsi endommagés, on peut être amené à utiliser des matériaux d'enveloppe adaptés au niveau du champ électrique.

## 3 Construction des câbles

### 3.1 Revêtements des fibres

#### 3.1.1 Revêtement primaire

La fibre en silice possède une résistance mécanique intrinsèque élevée, mais cette résistance se trouve réduite par les défauts de surface. Il faut par conséquent déposer un revêtement primaire immédiatement après que la fibre a été étirée pour l'amener à sa dimension.

La fibre optique doit faire l'objet d'un essai de résistance. Pour garantir la fiabilité à long terme dans les conditions de service, on peut spécifier l'essai de résistance à la tension de la fibre en tenant compte de la déformation admissible et de la durée de vie requise.

Pour préparer les épissures, il doit être possible d'enlever le revêtement primaire sans endommager la fibre et sans utiliser des matériaux ou des méthodes considérés comme dangereux.

Pour déterminer la composition du revêtement primaire, qui sera coloré si nécessaire, on tiendra compte des caractéristiques des équipements locaux d'injection et de détection de la lumière utilisée, le cas échéant, en rapport avec les méthodes de raccordement des fibres.

*Remarque 1* – Le revêtement doit avoir un diamètre nominal de 250 µm.

*Remarque 2* – Les fibres portant un revêtement primaire doivent être mises à l'essai avec une déformation équivalant à 0,5% au moins, pendant une durée d'une seconde. La méthode d'essai doit être conforme aux prescriptions de la publication 793-1 de la CEI [1]. Pour les câbles aériens, compte tenu des importantes variations de température et des vents forts, il peut être nécessaire de spécifier une contrainte pour l'essai de résistance plus importante.

*Remarque 3* – Un complément d'étude est nécessaire en vue de spécifier les méthodes d'essai appropriées pour l'injection et la détection de la lumière locale.

#### 3.1.2 Protection secondaire

Il y a lieu de prévoir une protection secondaire de la fibre dans le câble.

*Remarque 1* – Les méthodes de protection secondaire sont décrites dans le manuel *Construction, installation, raccordement et protection des câbles à fibres optiques* [2].

*Remarque 2* – Lorsqu'on applique un revêtement secondaire serré, il peut être difficile d'utiliser un équipement local d'injection et de détection de la lumière en association avec des méthodes de raccordement des fibres.

*Remarque 3* – Pour limiter les contraintes axiales, il convient de réduire au minimum le couple mécanique entre les fibres et le câble.

### 3.1.3 Identification des fibres

Les fibres doivent pouvoir être identifiées aisément dans le cœur du câble, par leur couleur ou leur position. Si on utilise une méthode de coloration, les couleurs doivent être faciles à distinguer et résistantes, de même que la présence d'autres matériaux, pendant la durée de vie du câble.

### 3.1.4 Propriétés des épissures

Un complément d'étude est nécessaire en vue de spécifier les méthodes d'essai appropriées pour l'injection et la détection de la lumière locale.

## 3.2 Cœur des câbles

La composition du cœur du câble doit être définie clairement, notamment en ce qui concerne le nombre de fibres, les moyens de les protéger et de les identifier, l'emplacement des porteurs et des fils ou paires métalliques, s'il y a lieu.

### 3.3 Porteurs

Le câble doit être équipé de porteurs suffisants pour satisfaire aux conditions d'installation et de service, de sorte que les fibres ne soient pas soumises à des contraintes excessives.

Le porteur peut être métallique ou non, et être situé dans le cœur ou dans l'enveloppe du câble.

Par exemple, dans le câble aérien autoporteur non métallique, le porteur peut être composé d'une couche de fils aramides située entre l'enveloppe intérieure et l'enveloppe extérieure, ou d'un simple toron renforcé de fibres de verre dans une structure en huit. Il est nécessaire de connaître la portée, la flèche, le vent et la charge de glace pour concevoir un tel câble.

### 3.4 Matériaux d'étanchéité

Un des moyens de protéger les fibres contre les entrées d'eau, consiste à remplir le câble d'un matériau d'étanchéité. Les matériaux utilisés à cet effet ne doivent pas présenter de danger pour le personnel. Les matériaux placés dans le câble doivent être compatibles les uns avec les autres; en particulier, ils ne doivent pas avoir d'effet préjudiciable sur la qualité de fonctionnement des fibres ni sur leurs couleurs d'identification.

Par ailleurs, le matériau ne doit pas favoriser la formation de moisissures. Il doit s'agir d'un matériau non conducteur de l'électricité homogène et à l'épreuve de la contamination.

### 3.5 Résistance pneumatique

Si le câble a besoin de fonctionner sous pression d'air sec, il convient de spécifier sa résistance pneumatique.

*Remarque* – Il est prévu qu'un câble ne peut être mis sous pression que s'il permet une circulation d'air conforme aux critères définis dans la partie III du manuel intitulé *Technologies des installations extérieures pour les réseaux publics* (voir la Recommandation L.1).

### 3.6 Enveloppe

Le cœur du câble doit être recouvert d'une enveloppe appropriée résistant à toutes les conditions climatiques et mécaniques rencontrées au cours du stockage, de l'installation et de l'utilisation. L'enveloppe peut être de construction composite et comporter des porteurs.

Dans l'ensemble, les considérations relatives aux enveloppes des câbles à fibres optiques sont les mêmes que pour les câbles à conducteurs métalliques. Il faut aussi tenir compte de la quantité d'hydrogène dégagée par une barrière d'étanchéité métallique. On indiquera l'épaisseur minimale admissible de l'enveloppe, ainsi que le maximum et le minimum admissibles pour le diamètre hors tout du câble.

*Remarque 1* – Un des matériaux les plus courants constituant l'enveloppe est le polyéthylène. Il peut y avoir cependant certaines réactions aux agents du milieu ambiant où il est nécessaire de minimiser l'inflammabilité d'un câble et de limiter l'émission de gaz, de fumées et de produits corrosifs. Dans ces cas, il faut utiliser des matériaux spéciaux pour l'enveloppe du câble.

*Remarque 2* – Pour les câbles directement enterrés installés dans des régions où les sols sont chimiquement contaminés (acides, hydrocarbures, etc.), des combinaisons spéciales d'enveloppe peuvent être utilisées.

*Remarque 3* – Dans le cas de câbles aériens, l'enveloppe extérieure doit être résistante à la dégradation due aux rayons ultraviolets.

### 3.7 *Armure*

Lorsqu'il est nécessaire d'avoir une résistance à la traction ou une protection contre les dommages externes supplémentaires, il faut prévoir une armure sur l'enveloppe du câble.

Dans l'ensemble, les considérations relatives à l'armure des câbles à fibres optiques sont les mêmes que pour les câbles à conducteurs métalliques. Toutefois, la production d'hydrogène due à la corrosion doit être prise en considération. Il ne faut pas perdre de vue que l'utilisation d'une armure risque de réduire les avantages offerts par les câbles à fibres optiques, par exemple: faible poids et souplesse.

Pour des câbles non métalliques, l'armure peut se composer de fils aramides, de torons renforcés de fibres de verre ou de garnissage de ruban, etc.

### 3.8 *Identification du câble*

Si une identification visuelle est nécessaire pour distinguer un câble à fibres optiques d'un câble métallique, cela peut se faire en marquant de manière visible l'enveloppe du câble à fibres optiques.

## 4 **Méthodes d'essai**

### 4.1 *Méthodes d'essai des caractéristiques mécaniques*

Le présent § 4.1 spécifie les essais et méthodes d'essai appropriés pour vérifier les caractéristiques mécaniques des câbles à fibres optiques.

#### 4.1.1 *Résistance à la traction*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Les mesures ont pour objet d'analyser le comportement de l'affaiblissement dans la fibre, en fonction de la charge appliquée au câble pendant l'installation.

L'essai doit être effectué conformément à la méthode 794-1-E1 de la CEI [3].

La valeur du découplage mécanique de la fibre et du câble peut être déterminée en mesurant l'élongation de la fibre, avec l'équipement d'essai de décalage de phase optique, en même temps que l'élongation du câble.

La présente méthode peut être non destructive si la tension appliquée se situe dans la limite des valeurs rencontrées en exploitation.

#### 4.1.2 *Pliage*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude d'un câble à fibres optiques à résister à des pliages autour d'une poulie, simulée par un mandrin d'essai.

L'essai doit être effectué conformément aux prescriptions de la méthode 794-1-E11 de la CEI [3].

#### 4.1.3 *Pliage sous tension (flexage)*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Ce sujet nécessite un complément d'étude.

#### 4.1.4 *Ecrasement*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

L'essai doit être effectué conformément aux prescriptions de la méthode 794-1-E3 de la CEI [3].

#### 4.1.5 *Compression (abrasion)*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Ce sujet nécessite un complément d'étude. Il est actuellement à l'étude dans le cadre de la méthode 794-1-E2 de la CEI [3].

#### 4.1.6 *Torsion*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

L'essai doit être effectué conformément aux prescriptions de la méthode 794-1-E7 de la CEI [3].

#### 4.1.7 *Chocs*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

L'essai doit être effectué conformément aux prescriptions de la méthode 794-1-E4 de la CEI [3].

### 4.2 *Méthodes d'essai concernant les propriétés du milieu ambiant*

Cette section spécifie les essais appropriés et les méthodes d'essai servant à vérifier les réactions des câbles à fibres optiques aux effets des agents du milieu ambiant.

#### 4.2.1 *Cycle de température*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

L'essai de cycle de température a pour but de déterminer la stabilité de l'affaiblissement d'un câble en présence de variations de la température ambiante qui peuvent se produire pendant le stockage, le transport et l'exploitation.

Cet essai doit être effectué conformément à la méthode 794-1-F1 de la CEI [3].

*Remarque* – Pour les câbles aériens autoporteurs, la stabilité de l'affaiblissement peut être mesurée avec une tension spécifiée appliquée à l'échantillon du câble.

#### 4.2.2 *Pénétration longitudinale de l'eau*

Cet essai s'applique aux câbles extérieurs complètement remplis, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés. Le but est de contrôler que tous les interstices d'un câble sont obturés en permanence par le matériau de remplissage, afin d'empêcher l'eau de pénétrer dans le câble.

Cet essai doit être effectué conformément à la méthode 794-1-F5 de la CEI [3].

#### 4.2.3 *Barrière d'étanchéité*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Cet essai s'applique aux câbles fournis avec des feuilles métalliques longitudinales en recouvrement. La pénétration de l'humidité peut être testée conformément à la méthode d'essai décrite dans la partie I du chapitre III du manuel intitulé *Technologies des installations extérieures pour les réseaux publics* (voir la Recommandation L.1).

#### 4.2.4 *Gel*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Ce sujet nécessite un complément d'étude et fait l'objet d'un examen dans la méthode 794-1-F6 de la CEI [3].

#### 4.2.5 *Hydrogène*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques, quelles que soient les conditions de milieu ambiant dans lesquelles ils sont installés.

Il est nécessaire de spécifier une procédure d'essai appropriée de courte durée pour les câbles complètement construits. De cette façon, les résultats des essais en usine permettront de prévoir l'augmentation à long terme des pertes dans les fibres.

#### 4.2.6 *Radiations nucléaires*

Cette méthode d'essai permet d'évaluer la résistance des câbles à fibres optiques aux effets des radiations nucléaires.

Ce sujet nécessite un complément d'étude et fait l'objet d'un examen dans la méthode 794-1-F7 de la CEI [3].

#### 4.2.7 *Trépidations (câbles utilisés sur les ponts et câbles souterrains)*

Cette méthode d'essai permet d'évaluer l'aptitude des câbles à fibres optiques à pouvoir être placés dans des souterrains et sur des ponts.

Cette question doit faire l'objet d'un complément d'étude.

#### 4.2.8 *Vibrations (câbles aériens)*

Cette méthode d'essai permet de voir si les câbles à fibres optiques conviennent à l'utilisation en câbles aériens.

Ce sujet appelle un complément d'étude.

#### 4.2.9 *Résistance aux rayons ultraviolets*

Cette méthode d'essai s'applique aux câbles à fibres optiques aériens, et permet d'évaluer la résistance de l'enveloppe du câble aux rayons ultraviolets.

Ce sujet nécessite un complément d'étude.

#### 4.2.10 *Repérage de l'enveloppe*

Cet essai s'applique aux câbles à fibres optiques aériens utilisés à proximité de lignes à haute tension.

Ce sujet nécessite un complément d'étude.

### **Références**

- [1] Publication 793-1 de la CEI *Fibres optiques, première partie: spécification générique*, Genève, 1987.
- [2] Manuel du CCITT *Construction, installation, raccordement et protection des câbles à fibres optiques*, UIT, Genève, 1985.
- [3] Publication 794-1 de la CEI *Câbles à fibres optiques, première partie: spécification générique*, Genève, 1987.