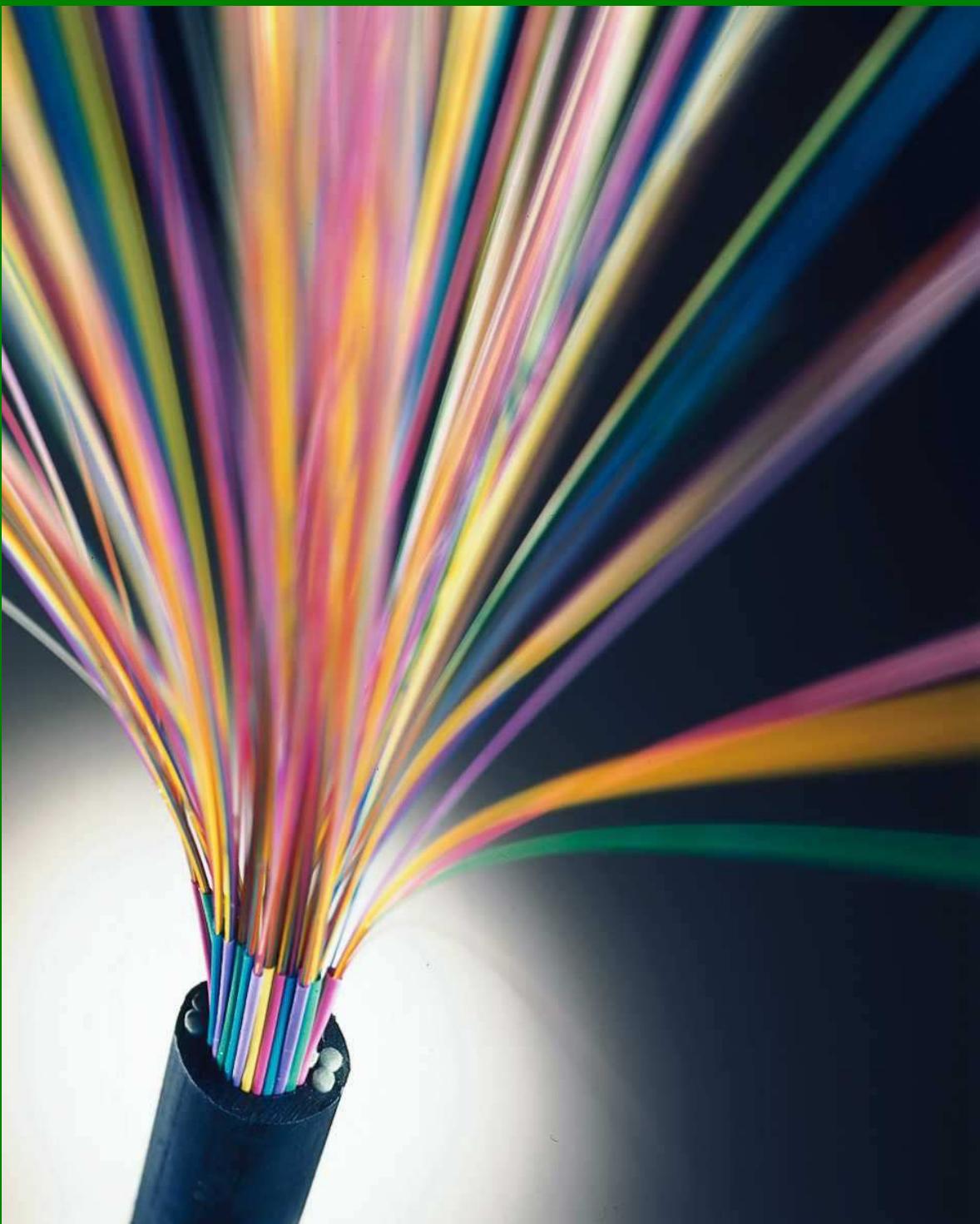


# CABLES A FIBRES OPTIQUES

## Catalogue



**Silec Cable**

## INTRODUCTION



Depuis une vingtaine d'années **Silec Cable** conçoit, fabrique et commercialise des câbles à fibres optiques pour tous clients et toutes applications selon les normes et spécifications les plus sévères.

La gamme des câbles standard à tubes dont les qualités, les performances et la fiabilité ne sont plus à démontrer, s'est progressivement enrichie et a été complétée par les gammes UNIGAINE® et µCâble pour les contenances  $\leq 12$  fibres. En parallèle **Silec Cable** a développé une nouvelle famille de câbles dénommés µGAINÉ®.

**De nos jours les câbles µGAINÉ® ("microgaine") inventés et développés au début des années 1990 par Silec Cable sont largement déployés par des clients très diversifiés, et, en particulier, par les principaux opérateurs de télécommunications.**

Ces câbles à hautes performances répondent aux exigences de tous les types de réseaux, aussi bien pour les liaisons longue distance, pour les boucles urbaines que pour les réseaux de distribution et d'accès. Ils sont compatibles avec tous les types de fibres optiques standard ou évoluées, comme par exemple les fibres à dispersion non nulle pour DWDM, et peuvent être adaptés aux différents types de droit de passage, de mode d'installation et de conditions d'environnement (pose en conduites, pleine terre, égout - enfouissement direct en pleine terre - pose en aérien - zones sécurisées contre le feu - etc..).

Les câbles µGAINÉ® **Silec Cable** offrent des avantages technologiques déterminants par rapport aux autres types de câbles actuellement disponibles sur le marché.

**Ceci est à mettre au compte des gains significatifs obtenus si l'on examine l'ensemble des coûts associés à la réalisation de nouvelles liaisons sur fibres optiques.** De fait, en permettant une **mise en œuvre facile et rapide**, le câble µGAINÉ® ouvre de larges et nouvelles perspectives pour l'architecture, le déploiement et la gestion de réseaux flexibles et évolutifs.

Les avantages de réduction des coûts et des délais obtenus à tous niveaux grâce au câble µGAINÉ® lors de la mise en œuvre des réseaux convergent parfaitement avec les objectifs des opérateurs en termes de:

### INGENIERIE, GENIE CIVIL, INSTALLATION, EXTENSION et EVOLUTION

du fait de ses spécificités:

- Conception modulaire étendue à une large gamme de contenances pouvant atteindre **864 fibres optiques**;
- Remarquable facilité de mise en œuvre, d'**installation** (en faisant appel aussi bien aux techniques traditionnelles qu'aux techniques les plus récentes), d'**épissage** (aussi bien en soudure individuelle qu'en soudure de masse), de gestion des fibres et de **piquage** en ligne ou en extrémité;
- **Ultra-compacité**, légèreté et adaptabilité aux besoins fonctionnels recherchés.
- **Compatibilité avec tous les modes de pose connus** (déroulage, tirage, soufflage, portage à l'eau, portage à l'air, ...) et avec les techniques de micro-génie civil (câbles µGAINÉ® ACCESS à dimensions encore plus réduites).
- **Une gamme complète de câbles** (câbles diélectriques ou non, câbles armés ou non, variantes protégées contre le feu, etc...) **pour toute application** (pose en conduites, pleine terre, caniveaux, égout, bâtiments, tunnels - installation aérienne - micro-génie civil - etc...).

Développé et breveté initialement en coopération avec FRANCE TELECOM, le concept µGAINÉ® a fait l'objet d'une quinzaine de brevets internationaux déposés par **Silec Cable**.

De nombreux clients de toute nature (opérateurs de télécommunications, fournisseurs de fibres noires, communautés urbaines et régionales, industriels, etc...) utilisent des câbles µGAINÉ®

**Silec** standard dans plus de 20 pays. De très grandes quantités de câbles µGAINÉ® de tous type, contenances et applications sont en service, aussi bien avec des fibres unimodales standard G 652 ou à faible rayon de courbure G 657, qu'avec des fibres unimodales "à pic d'eau réduit", des fibres unimodales DWDM G 655 ou G 656 ou des fibres multimodes (50/125 et 62,5/125).

Les câbles récemment développés (fortes contenances, µGAINÉ® ACCESS et module µGAINÉ® soufflable) rencontrent le même succès, notamment pour les boucles urbaines et les réseaux d'accès, et montrent la très grande flexibilité et adaptabilité du concept µGAINÉ® pour répondre aux besoins des clients dans les meilleures conditions de coût, de rapidité de déploiement, de fiabilité et de flexibilité.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLES A FIBRES OPTIQUES

### GENERALITES SUR LA TRANSMISSION OPTIQUE

### LES FIBRES OPTIQUES

Fibres optiques multimodales

Fibres optiques unimodales

### LES CABLES A FIBRES OPTIQUES

#### GENERALITES SUR LES LIAISONS OPTIQUES

#### GAMME DES CABLES OPTIQUES

##### **Câbles µGAINÉ® ( ≤ 864 fibres) et µCâbles**

Câble µGAINÉ® diélectrique pour conduites

Câble µGAINÉ® diélectrique pour pose en pleine terre et conduites

Câble µGAINÉ® diélectrique pour intérieur et extérieur

Câble µGAINÉ® diélectrique multiservice

Câble µGAINÉ® à armure métallique

Câble µGAINÉ® diélectrique intérieur

Câble µGAINÉ® à protection renforcée contre l'incendie

Câble µGAINÉ® pour entroulement sur lignes aériennes haute tension

Câble µGAINÉ® ACCESS diélectrique , conduites, pour raccordement d'abonné

Module µGAINÉ® soufflable pour câblage d'immeubles et accès abonnés

µCABLE d'accès d'abonnés

µCABLE d'abonnés pour réseaux FTTH

µCABLE d'abonnés cylindrique pour réseaux FTTH

µCABLE d'abonnés à FO G657A pour réseaux FTTH

µCABLES pour enroulement sur lignes aériennes d'énergie

µCABLE multiservice d'accès d'abonnés

##### **Câbles UNIGAINÉ® ( ≤ 12 fibres)**

Câble UNIGAINÉ® diélectrique pour conduites

Câble UNIGAINÉ® diélectrique pour intérieur et extérieur

Câble UNIGAINÉ® diélectrique pour pose en pleine terre et conduites

Câble UNIGAINÉ® TT diélectrique pour pose en pleine terre et conduites

Câble UNIGAINÉ® diélectrique multiservice

Câble UNIGAINÉ® à armure métallique

Câble UNIGAINÉ® diélectrique intérieur

Câble UNIGAINÉ® à protection renforcée contre l'incendie

##### **Câbles à tubes ( ≤ 144 fibres)**

Câble à tubes, diélectrique pour conduites

Câble à tubes, diélectrique pour pose en pleine terre et conduites

Câble à tubes, diélectrique, multiservice

Câble à tubes, à armure métallique

Câble à tubes, à protection renforcée contre l'incendie

Câble à tubes, autoporteur

Câble à tubes diélectrique pour installation aérienne (ADSS)

Câble à tubes, immergéeable

##### **Câbles mixtes - conducteurs métalliques + fibres optiques**

#### RECOMMANDATIONS GENERALES POUR L'INSTALLATION DES CÂBLES A FIBRES OPTIQUES

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

##### **Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# GENERALITES



**Silec Cable**

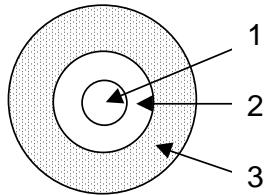
## GENERALITES

L'amélioration des caractéristiques des systèmes de transmission a permis le développement de liaisons à large bande, à débit élevé, aussi bien sur courte que sur longue distance.

La fibre optique est particulièrement adaptée à ce domaine: son fonctionnement est celui d'un guide d'ondes optiques.

### Description d'une fibre optique

Une fibre optique se compose de trois parties:

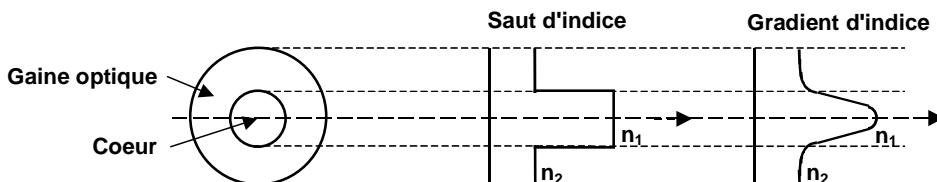


1. **le cœur**, dans lequel se propagent les ondes optiques (indice de réfraction  $n_1$ ).
2. **la gaine optique**, qui confine les ondes optiques dans le cœur (indice de réfraction  $n_2$ ).
3. **le revêtement**, qui assure la protection mécanique de la fibre.

L'indice de cœur peut:

- être constant: il s'agit de fibre à saut d'indice,
- varier de façon progressive: il s'agit de fibre à gradient d'indice.

#### PROFIL D'INDICE



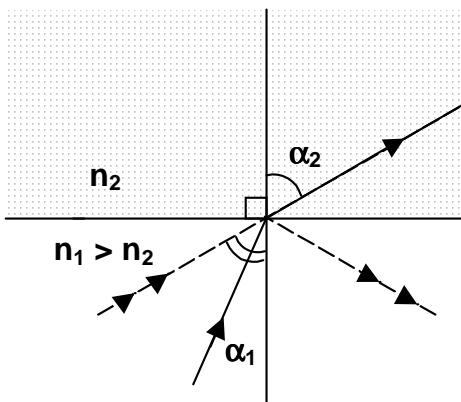
Une valeur caractéristique de l'indice de réfraction du cœur est de 1,47 environ.

### Propagation de l'onde dans la fibre optique

La propagation des ondes optiques suit schématiquement la loi de Descartes, c'est à dire que si le rayon frappe un interface entre deux milieux d'indices optiques différents  $n_1$  et  $n_2$ , du côté  $n_1$ , avec un angle  $\alpha_1$  par rapport à la normale à la surface de séparation, il sort avec un angle  $\alpha_2$  par rapport à cette normale, du côté  $n_2$  avec la règle:

$$n_1 \cdot \sin \alpha_1 = n_2 \cdot \sin \alpha_2$$

La figure montre qu'à partir d'un certain angle, le rayon incident se propageant dans le milieu d'indice  $n_1$  ( $n_1 > n_2$ ) ne passe pas dans le milieu d'indice  $n_2$  et est totalement réfléchi.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

Cette propriété est utilisée dans les fibres optiques où le cœur a un indice supérieur à celui de la gaine optique. Ainsi, tout rayon lumineux se présentant à l'extrémité de la fibre reste confiné dans le cœur pendant sa propagation.

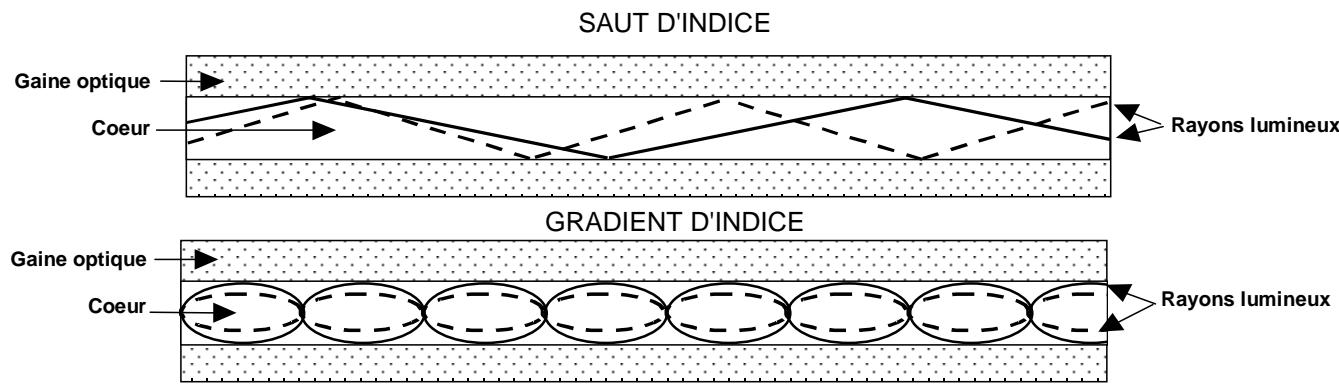
La facilité d'injection de lumière dans une fibre est caractérisée par **l'ouverture numérique (ON)** qui correspond au sinus du demi-angle au sommet du cône d'acceptance de la lumière.

$$ON^2 = n_1^2 - n_2^2$$

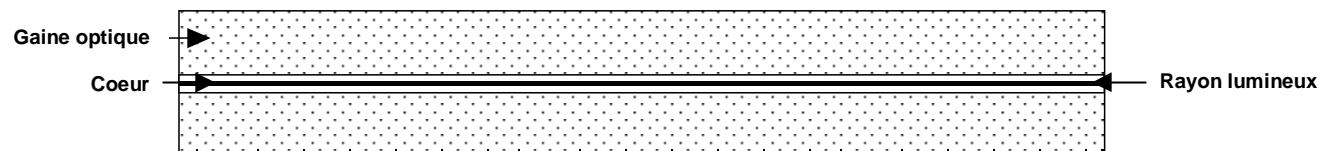
Compte tenu des divers angles d'incidence sur le cœur, les rayons, dans la fibre, peuvent suivre différents chemins, sauf si le cœur est de diamètre suffisamment petit pour qu'un seul rayon lumineux puisse se propager parallèlement à l'axe de la fibre.

On distingue ainsi:

- **les fibres multimodales**, où les rayons peuvent suivre différents chemins optiques dans le cœur.



- **les fibres unimodales**, où la propagation est uniquement axiale.



## Caractéristiques de transmission

La transmission s'effectue par la modulation numérique ou analogique de la puissance optique émise à une longueur d'onde donnée.

Les fibres considérées comme des éléments de transmission sont définies par une caractéristique usuelle: l'affaiblissement linéique.

- **L'affaiblissement linéique (exprimé en dB/km)**

Il correspond à la notion d'affaiblissement de transmission des câbles classiques à conducteurs métalliques.

L'affaiblissement de la puissance transmise est provoqué par différentes pertes le long de la fibre qui sont dues:

- à l'absorption par les ions OH ou les impuretés. Ces pertes peuvent être réduites en purifiant du mieux possible les matières premières.
- aux diffusions le long de la fibre de manière intrinsèque et pour d'autres raisons telles que les inhomogénéités de la fibre, les réflexions le long de la fibre, les pertes au niveau des courbures ou microcourbures, etc...

La courbe donnant l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde est du type ci-après et laisse apparaître 3 minima appelés "fenêtres".

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

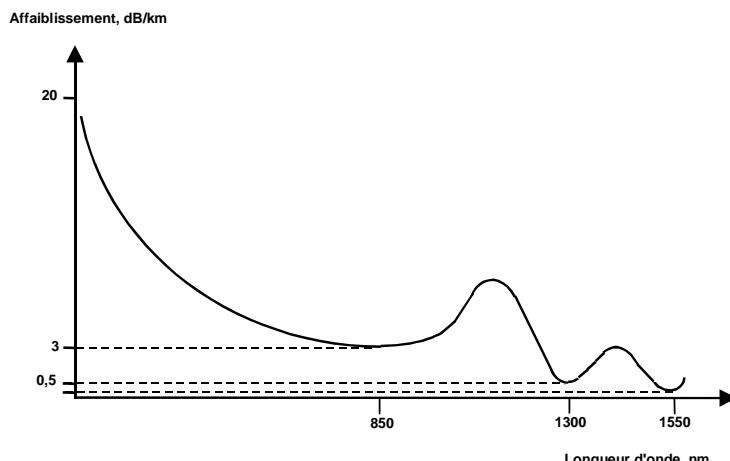
### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun



On constate qu'il y a trois minima d'affaiblissement correspondant aux longueurs d'onde auxquelles les fibres sont le plus couramment utilisées: soit à 850 nm, 1300 nm et 1550 nm.

En ce qui concerne les fibres multimodales, on définit la caractéristique de la **bande passante** (exprimée en MHz x km) qui est principalement limitée par la dispersion imputable aux différents chemins suivis par les rayons optiques.

Ainsi, une impulsion optique s'élargit lorsqu'elle se déplace le long d'une fibre optique; ce phénomène peut entraîner une confusion à la réception entre impulsions successives si ces dernières sont émises de manière trop rapprochée.

En ce qui concerne les fibres unimodales, on définit les caractéristiques complémentaires suivantes:

- **diamètre de champ de mode:** légèrement supérieur au diamètre physique du cœur, il s'agit du diamètre apparent de la zone dans laquelle se propage effectivement l'onde lumineuse.
- **longueur d'onde de coupure,** au dessus de laquelle le régime de propagation est unimodal.
- **dispersion chromatique** (exprimée en ps / (nm x km)) qui représente la dispersion de propagation entre les différentes longueurs d'onde contenues dans le spectre transmis; c'est le facteur limitatif de la bande passante, qui toutefois est très supérieure à celle des fibres multimodales.
- **dispersion modale de polarisation ou PMD** (exprimée en ps/km <sup>1/2</sup>) qui correspond à la différence de propagation entre les deux modes de polarisation orthogonaux de l'onde transmise; c'est un facteur limitatif supplémentaire de la bande passante, dont l'influence n'intervient toutefois que pour les transmissions numériques longue distance à très haut débit, ou pour les transmissions analogiques.

## Caractéristiques des fibres couramment utilisées

Les caractéristiques usuelles des fibres silice actuellement employées de façon courante dans les applications de télécommunication et industrielles sont présentées dans les pages suivantes. Toutes ces fibres peuvent être mises en œuvre, indifféremment, dans les diverses structures de câbles décrites dans ce document.

Il est fait référence, de manière générique, aux recommandations respectives "G. 65X" de l'UIT-T, sachant que des variantes de caractéristiques sont envisagées selon les documents de normalisation ou spécifications considérés sur le plan international (CEI, EN, ...) ou national (NF, FRANCE TELECOM, ...). Ces caractéristiques sont indiquées à titre d'information. Nous consulter si le besoin rencontré nécessite d'autres valeurs.

Concernant les fibres **multimodales (G. 651)**, les deux types courants de fibres se distinguent par leur diamètre de cœur, 50 µm ou 62,5 µm.

Concernant les fibres **unimodales**, on distingue essentiellement aujourd'hui:

- Les fibres "**standard**" **G. 652**, présentant une dispersion chromatique optimisée à 1310 nm, pour utilisation dans les deux fenêtres 1310 et 1550 nm et une **variante** plus récente à "**pic OH réduit**", essentiellement destinée à la réalisation de boucles locales avec multiplexage en longueur d'onde;
- Les fibres à **dispersion décalée non nulle G. 655**, présentant une dispersion chromatique optimisée aux alentours de 1550 nm. Ces fibres, également appelées NZD ("non zero dispersion"), et dont différents types existent, sont plus spécialement réservées aux applications à très haut débit WDM (multiplexage en longueur d'onde)

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

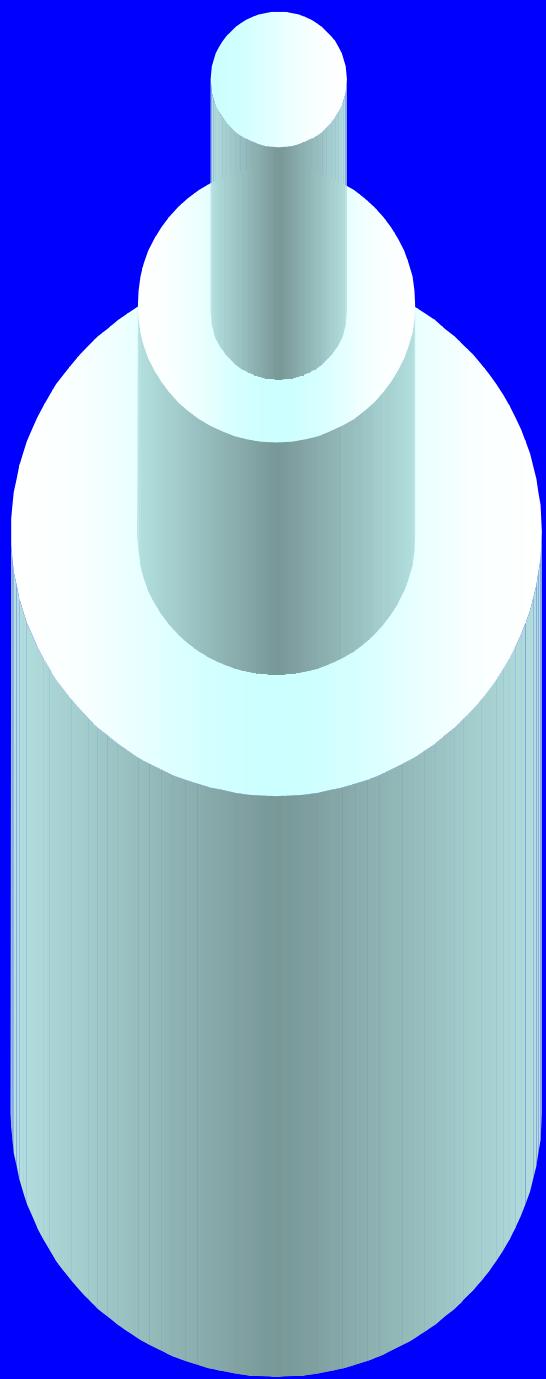
Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# LES FIBRES OPTIQUES



**Silec Cable**

## FIBRES OPTIQUES MULTIMODALES

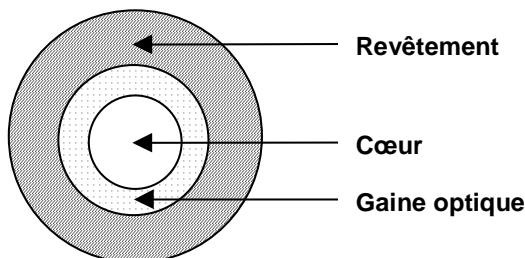
**Spécifications:**

UIT-T G. 651

Séries CEI 60793, EN 188000, NF C 93-840

FRANCE TELECOM ST 7443

### Constitution



### Caractéristiques courantes

Type de fibre		50/125	62,5/125
<b>Géométrie</b>			
Diamètre du cœur	µm	50 +/- 2,5	62,5 +/- 2,5
Diamètre de la gaine optique	µm	125 +/- 2	125 +/- 2
Diamètre du revêtement	µm	245 +/- 10	245 +/- 10
Erreur de concentricité cœur / gaine	µm	≤ 1,5	≤ 1,5
Erreur de concentricité revêtement / gaine	µm	≤ 12	≤ 12
Non-circularité de la gaine	%	≤ 2	≤ 2
Non-circularité du cœur	%	≤ 6	≤ 6
<b>Transmission (valeurs en câble)</b>			
Ouverture numérique	-	0,200 +/- 0,015	0,275 +/- 0,015
Affaiblissement maxi à 850 nm	dB/km	≤ 2,6	≤ 3,0
Affaiblissement typique moyen à 850 nm	dB/km	2,5	2,8
Affaiblissement maxi à 1300 nm	dB/km	≤ 0,7	≤ 0,7
Affaiblissement typique moyen à 1300 nm	dB/km	0,6	0,6
Irrégularité locale de transmission à 850 nm	dB	≤ 0,1	≤ 0,1
Bande passante à 850 nm (1)	MHz x km	≥ 350	≥ 200
Bande passante à 1300 nm (1)	MHz x km	≥ 750	≥ 500
Variation d'affaiblissement entre -30 et +70 °C à 850 nm	dB/km	≤ 0,3	≤ 0,3
<b>Caractéristiques mécaniques</b>			
Traction continue	%	1	1

(1) des fibres avec bande passante différente ou plus élevée peuvent être proposées (fibres type OM1, OM2 ou OM3).

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

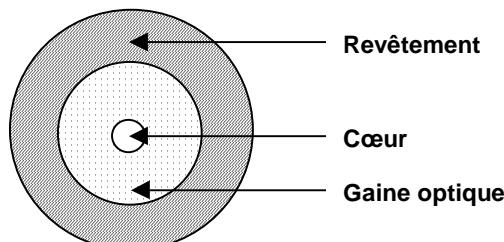
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## FIBRES OPTIQUES UNIMODALES

**Spécifications:**
**UIT-T G. 652, G. 655**
**Séries CEI 60793, EN 188000, NF C 93-840**
**FRANCE TELECOM ST 7443**

### Constitution



### Caractéristiques courantes

Type de fibre	G. 652 (*)	NZD G. 655
<b>Géométrie</b>		
Longueur d'onde	nm	1310      1550
Diamètre de champ de mode	µm	9,1 +/- 0,5      8 à 11 (1)
Diamètre de la gaine optique	µm	125 +/- 1      125 +/- 1
Diamètre du revêtement	µm	245 +/- 10      245 +/- 10
Erreur de concentricité du champ de mode	µm	≤ 0,6      ≤ 0,6
Erreur de concentricité revêtement / gaine	µm	≤ 10      ≤ 12
Non-circularité de la gaine	%	≤ 1      ≤ 1
<b>Transmission (valeurs en câble)</b>		
Longueur d'onde de coupure	nm	≤ 1260      ≤ 1260 ou 1450 (1)
Affaiblissement maxi à 1310 nm	dB/km	≤ 0,38      -
Affaiblissement typique moyen à 1310 nm	dB/km	0,36      -
Affaiblissement maxi à 1550 nm	dB/km	≤ 0,25      ≤ 0,25
Affaiblissement typique moyen à 1550 nm	dB/km	0,21      0,21
Irrégularité locale de transmission	dB	≤ 0,1      ≤ 0,1
Dispersion chromatique entre 1285 et 1330 nm	ps / (nm x km)	≤ 3,5      -
Dispersion chromatique à 1550 nm	ps / (nm x km)	≤ 18      -
Dispersion chromatique entre 1530 et 1565 nm	ps / (nm x km)	-      1 à 6 (1)
Dispersion du mode de polarisation (2)	ps / km <sup>1/2</sup>	≤ 0,5      ≤ 0,5
Variation d'affaiblissement entre -30 et +70 °C à 1 550 nm	dB/km	≤ 0,1      ≤ 0,1
<b>Caractéristiques mécaniques</b>		
Traction continue	%	1      1

(1) Selon type de fibre NZD - (2) Spécifié sur demande. - Nota : des fibres unimodales à faible pic OH peuvent également être proposées

(\*) Nota : en alternative la fibre G 657A compatible avec les fibres G652 peut être proposée pour les applications nécessitant de faibles rayons de courbure

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# LES CABLES A FIBRES OPTIQUES



Silec Cable

## GENERALITES SUR LES LIAISONS OPTIQUES

### Structures de câbles

Par nature, les caractéristiques de transmission des fibres et leur durée de vie peuvent être altérées sous l'effet de contraintes extérieures, notamment mécaniques.

C'est ce qui a conduit **Silec Cable** à mettre au point des câbles dont les structures permettent de préserver les fibres de l'influence de toute contrainte, même en cas d'utilisation dans des conditions mécaniques et thermiques sévères.

Deux types de structures modulaires, permettant d'obtenir des câbles de contenances diverses, sont proposés:

- **structure µGAINÉ®:** dans cette structure innovante et brevetée, les modules sont constitués de 2 à 12 fibres regroupées sous une gaine souple de très fine épaisseur, colorée et aisément retirable. Ces modules sont étanches longitudinalement. Les modules sont regroupés, jusqu'à une contenance maximale de 864 fibres, dans une gaine renforcée par des éléments mécaniques, généralement non métalliques, noyés et placés de façon diamétrale.

Par rapport aux câbles traditionnels, la structure µGAINÉ® offre des avantages significatifs pour optimiser les coûts d'installation à tous les niveaux (génie civil, pose, raccordement, évolution du réseau, etc...):

- très grandes compacité et légèreté, facilité de manipulation,
- modularité et accessibilité aux fibres (pour dérivation ou piquage en ligne),
- adaptation aussi bien à l'épissage individuel qu'à l'épissage de masse.

- **structure tube traditionnelle:** les fibres sont insérées dans un tube en matière thermoplastique, étanche ou non. Les tubes sont ensuite câblés autour d'un élément de renforcement central, métallique ou diélectrique, et mis sous gaine, avec interposition éventuelle d'éléments de renforcement périphériques.

Dans le cas de faibles contenances, jusqu'à 12 fibres, la structure **UNIGAINÉ®**, réalisée en recouvrant un tube unique par une gaine intégrant des renforts diamétraux, présente des avantages de compacité et de maniabilité comparables à ceux des câbles µGAINÉ®.

Ces différentes structures de câbles peuvent être adaptées, par le choix d'une protection extérieure appropriée (gaines, armure, etc...), à des applications et à des conditions d'environnement variées: voir gamme des câbles standard.

### Jonctionnement des câbles à fibres optiques

Plusieurs procédés sont possibles pour assurer le raccordement optique des fibres. Ils ont toutefois un point commun: ils ne doivent pas entraîner de pertes importantes qui seraient rédhibitoires pour le bilan de la liaison. Pour cela, le mode de jonction doit répondre à plusieurs impératifs dont les plus importants sont les suivants:

- les fibres doivent être parfaitement alignées, ce qui signifie que les axes des deux fibres en regard doivent être confondus,
- les sections des deux fibres en regard doivent être planes et parallèles,
- les surfaces en regard doivent être propres.

Généralement, on retient comme méthode de jonction:

- soit la soudure fibre à fibre,
- soit l'épissure fibre à fibre sans soudure (épissure mécanique),
- soit l'épissage de masse par soudure permettant le raccordement simultané de toutes les fibres d'un module.

Ces raccordements optiques doivent naturellement être renforcés par une protection mécanique appropriée au type de pose et à l'installation.

De même, pour le raccordement des fibres en extrémité, de nombreux types de connecteurs normalisés peuvent être utilisés directement sur les structures de câbles ci-dessus. Toutefois, il est recommandé, pour fiabiliser la réalisation sur le terrain et faciliter l'organisation des têtes de câbles ou baies de brassage, d'épissurer les fibres du câble avec des cordons "pigtails" pré-connecteurisés en usine.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## Système de transmission optique

**Silec Cable** est en mesure de vous conseiller pour l'étude et l'installation de systèmes complets de transmissions optiques, fonctionnant aussi bien en analogique qu'en numérique.

## Avantages des transmissions optiques

Les fibres optiques présentent un ensemble d'avantages intéressants pour la réalisation d'une grande variété de liaisons.

Ces avantages concernent aussi bien les caractéristiques de transmission, que les conditions d'exploitation et d'environnement. L'utilisation des fibres optiques permet en particulier:

- un débit d'information élevé: en outre, la possibilité de réaliser un multiplexage en longueur d'onde autorise l'adaptation à l'évolution des besoins;
- le transport du signal sur une longue distance sans ré-amplification,
- l'absence d'interférence entre diverses liaisons optiques,
- l'immunité des communications vis à vis des perturbations électromagnétiques provoquées par les coups de foudre ou par des matériels électriques (lignes, stations HT, etc...),
- l'installation sans contrainte en milieu déflagrant,
- l'obtention, à capacité de transmission égale ou supérieure, d'un câble dont l'encombrement et le poids sont très inférieurs à ceux des câbles à conducteurs métalliques, ceci facilitant la pose et le déroulage en très grandes longueurs.

## Utilisation des liaisons optiques

Les avantages décrits ci-dessus font que les liaisons optiques sont amenées à se développer dans les domaines suivants:

- liaisons de télécommunication à large bande, à longue distance,
- liaisons pour réseaux de télécommunications à intégration de service,
- liaisons et réseaux numériques entre calculateurs ou entre calculateurs et périphériques,
- liaisons industrielles pour transmissions de données ou transmissions vidéo,
- boucles locales (régionales, urbaines, ...),
- liaisons d'abonnés.

Pour chacune de ces applications, nous fabriquons couramment différentes spécifications de câbles à fibres optiques.

**Nos services techniques se tiennent à votre disposition pour vous conseiller et étudier tous vos problèmes concernant les liaisons à fibres optiques.**

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

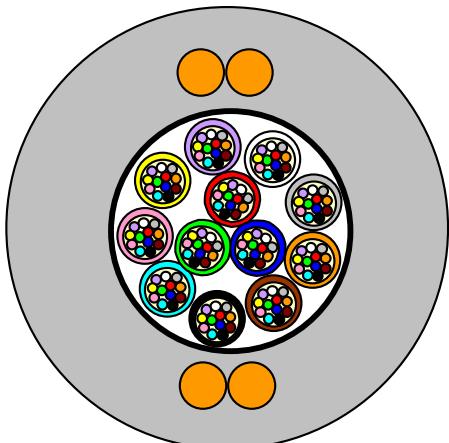
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## GAMME DES CÂBLES OPTIQUES

### Structures génériques

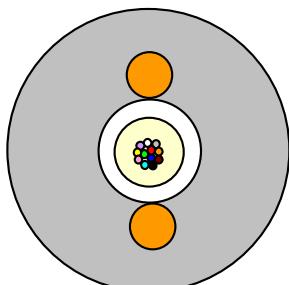
#### Câbles µGAINÉ®



Câbles de très grande compacité pour toutes applications et coûts d'installation réduits

Modularité: jusqu'à 12 fibres par module.  
Contenances standard: jusqu'à 288 fibres  
Contenance maximale: 864 fibres.

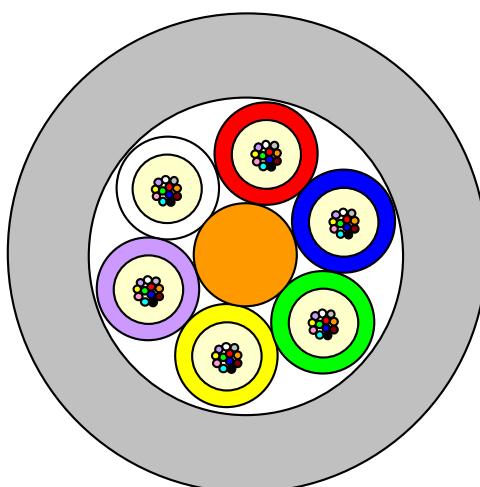
#### Câbles UNIGAINÉ®



Câbles compacts de petites contenances

Contenances standard: 6 et 12 fibres  
Contenance maximale: 12 fibres

#### Câbles à tubes traditionnels



Modularité: jusqu'à 12 fibres par tube  
Contenances standard: jusqu'à 72 fibres  
Contenance maximale: 144 fibres

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tél. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com  
SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

L'utilisation de 2 groupes de 2 renforts tangents noyés dans la gaine, notamment au niveau des câbles **µGAINÉ®** et du **µCâble**, est protégée par un brevet déposé par **Silec Cable**. Cette configuration présente de nombreux avantages par rapport à celles généralement rencontrées sur le marché, ainsi que décrit dans le tableau ci-dessous.

Disposition des renforts	Centrale	Renforts souples périphériques concentriques	Renforts rigides périphériques concentriques (*)	2 renforts périphériques diamétralement opposés	2x2 renforts périphériques diamétralement opposés
Construction					
Nature du (des) renfort(s)	Renfort rigidifié verre ou aramide	Mèches de verre ou d'aramide	Renforts méplats rigidifiés verre ou aramide	Renforts rigidifiés verre ou aramide	Renforts rigidifiés verre ou aramide
Compacité des câbles	Médiocre à moyenne (perte de place par le renfort central)	Moyenne à excellente	Moyenne à bonne	Moyenne à bonne (mais perte de place par les gros renforts périphériques)	Bonne à excellente (gain de place, à section totale de renforts égale, grâce à la réduction du diamètre individuel des renforts)
Performances opto-thermiques	Excellent	Médiocres à moyennes (surtout à froid)	Excellent	Excellent	Excellent
Rayon de courbure minimal	Moyen dans tous les axes	Moyen à médiocre dans tous les axes (forte sensibilité à la pliure)	Moyen dans tous les axes	Moyen à bon dans un axe et médiocre selon l'autre axe	Très bon dans un axe et moyen selon l'autre axe
Raideur	Moyenne dans tous les axes → petits risques de « tire-bouchonnage » à la pose par portage à l'air ou à l'eau.	Faible (petits câbles) à forte (grosses câbles) dans tous les axes → forts risques de « tire-bouchonnage » à la pose par portage à l'air ou à l'eau.	Moyenne (petits câbles) à forte (grosses câbles) dans tous les axes → très faibles risques de « tire-bouchonnage » à la pose par portage à l'air ou à l'eau.	Moyenne (petits câbles) à forte (grosses câbles) dans un axe et faible à moyenne dans l'autre axe → risques moyens de « tire-bouchonnage » à la pose par portage à l'air ou à l'eau.	Faible (petits câbles) à moyenne (grosses câbles) dans un axe et très faible à faible dans l'autre axe → très faibles risques de « tire-bouchonnage » à la pose par portage à l'air ou à l'eau.
Compromis courbure/raideur pour pose et raccordement	Moyen	Médiocre	Bon	Moyen	Excellent

(\*) Solution plus coûteuse généralement réservée aux applications multiservices (pose aérienne + pleine terre + conduites)

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## Types de protection extérieure

Le tableau suivant présente les types de protection extérieure "standard" couramment utilisées en fonction des applications rencontrées. D'autres types de protection sont envisageables pour des applications spécifiques. Nous consulter.

Type de protection	Structure de câble				Application typique
	μGAINÉ®	μCABLE	UNIGAINÉ®	Multi-tubes	
Gaine PE avec renforts incorporés	•	•	•		Câble diélectrique en conduites
Mèches verre ou aramide + gaine PE				•	
Gaine PE + mèches verre + gaine PE	•		•	•	Câble diélectrique en conduites ou pleine terre, avec tenue aux rongeurs améliorée
Gaine PE + armure de renforts méplats composites + gaine PE	•	•		•	Câble diélectrique multiservice souterrain / aérien, anti-rongeurs, anti-plombs de chasse
Gaine PE + armure acier annelé + gaine PE	•		•	•	Câble en pleine terre, caniveaux, égouts, et anti-rongeurs
Gaine ISH + armure acier annelé + gaine ISH	•		•		Câble pour zones à risques d'incendie et mécaniques élevés (tunnels, etc...)
Armure acier annelé + gaine ISH				•	
Gaine ISH avec renforts incorporés	•	•	•		Câble diélectrique intérieur (immeubles, etc...)
Mèches verre ou aramide + gaine ISH				•	

PE: polyéthylène - ISH: matériau ignifuge sans halogène

## Caractéristiques mécaniques et d'environnement typiques

Le tableau suivant présente les caractéristiques fonctionnelles "standard" usuellement considérées selon les types d'application courants. Les structures de câbles peuvent être adaptées pour répondre à des exigences spécifiques. Nous consulter.

	Câble diélectrique souterrain		Câble multiservice (armure méplats)	Câble armé acier annelé		Câble diélectrique intérieur
	Conduites	Enterré		Enterré, égouts	Tunnel	
Traction, daN *	1,8 x W	1 x W	2 à 3 x W	0,7 à 1 x W	0,7 à 1 x W	1 x W
Ecrasement, daN/cm *	25 à 30	40	40	40	30	20
Courbure *	10 x D	12 x D	12 x D	13 x D	13 x D	10 x D
Etanchéité longitudinale	oui	oui	oui	oui	non	non
Plage thermique de service *	-30 / +60 °C **	-30 / +60 °C **	-30 / +60 °C **	-30 / +60 °C **	-10 / +45 °C **	-10 / +45 °C **
Caractère ISH	non	non	non	non	oui (C1) ***	oui (C2) ***
Autre	-	Retardateur des rongeurs	Résistant aux rongeurs			-

W: poids du câble/km - D: diamètre du câble

\* selon méthodes d'essais CEI 60794 / EN 60794

\*\* en fait nos câbles sont généralement prévus pour fonctionner entre -40 et +70 °C

\*\*\* non propagation de l'incendie (C1) selon C1 NF C 32-070 ou CEI 60332-3 ou de la flamme (C2) selon C2 NF C 32-070 ou CEI 60331-1 et dégagement de fumées et gaz réduits selon application et spécification de référence.

## Couleur, repérage et marquage standard

**Code de 12 couleurs de repérage des fibres et tubes ou modules:** Rouge, bleu, vert, jaune, violet, blanc, orange, gris, marron, noir, turquoise, rose.

**Couleur de la gaine extérieure:** ivoire pour câbles d'immeuble, noire pour autres câbles.

**Marquage** (en relief ou par impression selon les types de câbles): Année - nombre de fibres - type de fibre - **Silec** + marquage métrique

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tél. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CABLES µGAINÉ® et µCABLES



**Silec Cable**

## CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES POUR CONDUITES



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	•							
Très bon			•			•		•
Bon		•		•	•		•	
Moyen								
Médiocre								•

Ces câbles sont destinés aux réseaux locaux d'accès et de longue distance.  
Par rapport aux câbles traditionnels, la structure µGAINÉ® offre des avantages significatifs pour optimiser les coûts d'installation à tous les niveaux (génie civil, pose, raccordement, évolution du réseau, etc...):

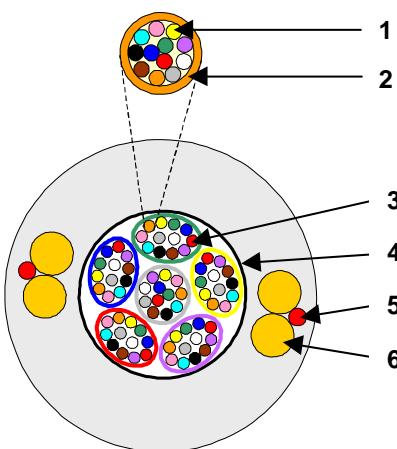
- très grandes compacité et légèreté, facilité de manipulation,
- modularité et accessibilité aux fibres (pour dérivation ou piquage en ligne),
- adaptation aussi bien à l'épissurage individuel qu'à l'épissurage de masse.

### Câbles µGAINÉ® diélectriques jusqu'à 864 fibres

Contenanc-e usuelle en FO (1)	Modularité (1)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (2)
12	1 x 12	21	≤ 5,5	55	70 / 20	≤ 12 km
24	2 x 12	36	≤ 7,0	70	120 / 40	
48	4 x 12	48	≤ 8,0	80	160 / 50	
72	6 x 12	67	≤ 10,0	100	255 / 85	
96	8 x 12	90	≤ 11,5	115	330 / 110	≤ 8 km
144	12 x 12	95	≤ 11,5	115	360 / 120	
216	18 x 12	125	≤ 13,0	130	475 / 155	
288	24 x 12	175	≤ 16,0	160	600 / 200	
432	3 x 12 x 12	275	≤ 20	200	790 / 260	Nous consulter
864	6 x 12 x 12	420	≤ 24,5	245	1040 / 345	

- (1) Nous consulter pour autres contenances et modularités (voir page suivante).  
(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.



### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Module µGAINÉ® étanche contenant 2, 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques.
3. Âme optique composée d'un assemblage de modules µGAINÉ® éventuellement (pour contenances > 288 FO ou > 24 modules) regroupés en "super-modules" revêtus d'une fine gaine colorée + étanchéité longitudinale par matériaux gonflants (câble "propre").
4. Ruban de ceinture (éventuel)
5. Fils de déchirement en option (nous consulter)
6. Renforts non métalliques incorporés dans la gaine externe en polyéthylène noir\*.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

**CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES POUR CONDUITES****Repérage standard \***

Les fibres optiques, modules µGAINÉ® et "super-modules" sont colorés individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

**Marquage extérieur standard \***

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

**Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module**

Diamètre nominal du câble	5,5 mm	7,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	11,5 mm	13,0 mm	16,0 mm	20,0 mm	24,5 mm
Modules à 2 F.O.	2	18	24	40	48	(*)	(*)	(*)	(*)
Modules à 4 F.O.	4	32	40	64	96	(*)	(*)	(*)	(*)
Modules à 6 F.O.	6	30	48	66	120	144	(*)	(*)	(*)
Modules à 8 F.O.	8	32	48	72	136	192	(*)	(*)	(*)
Modules à 12 F.O.	12	36	48	72	144	216	288	456	876

(\*) Cas des modules de 2, 4, 6 et 8 fibres optiques : nous consulter .

## CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES POUR CONDUITES ET PLEINE TERRE



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	•		•						
Très bon						•		•	
Bon		•		•	•		•		
Moyen									
Médiocre									•

Ces câbles sont destinés à tous types de réseaux locaux d'accès ou longue distance..

Leur double gaine avec armure constituée de mèches de verre leur confère une excellente étanchéité radiale ainsi que des performances mécaniques élevées à l'écrasement et une action retardatrice contre les rongeurs.

Grâce au concept µGAINÉ®, ces câbles sont très compacts et légers, faciles à manipuler, optimisés pour l'accès aux fibres (dérivation et piquage en ligne) et compatibles à la fois avec l'épissurage de masse et l'épissurage individuel.

### Câbles µGAINÉ® diélectriques pour conduites et pleine terre

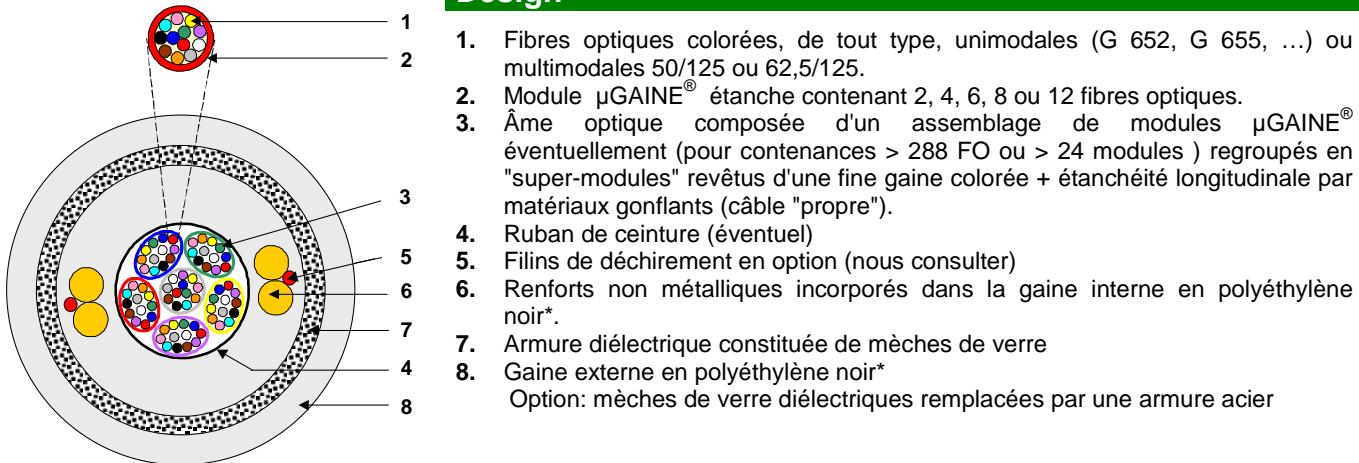
Contenance usuelle en FO (1)	Modularité (1)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (2)
12	1 x 12	66	9,3	110	225 / 75	$\leq 12 \text{ km}$
24	2 x 12	90	10,8	125	320 / 105	
48	4 x 12	110	12,2	145	405 / 135	
72	6 x 12	145	14,1	170	545 / 180	
96	8 x 12	180	16,1	195	670 / 220	
144	12 x 12	185	16,1	195	695 / 230	
216	18 x 12	230	17,7	215	855 / 285	$\leq 6 \text{ km}$
288	24 x 12	310	21,2	255	1035 / 345	$\leq 4 \text{ km}$
432	3 x 12 x 12				Nous consulter	
864	6 x 12 x 12				Nous consulter	

(1) Nous consulter pour autres contenances et modularités (voir page suivante).

(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

### Design



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

**CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES POUR CONDUITES ET PLEINE TERRE****Repérage standard \***

Les fibres optiques, modules µGAINÉ® et "super-modules" sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

**Marquage extérieur standard \***

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

**Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module**

Diamètre nominal du câble	9,3 mm	10,8 mm	12,2 mm	14,1 mm	16,1 mm	17,7 mm	21,2 mm	Nous consulter
Modules à 2 F.O.	2	18	24	40	48	(*)	(*)	(*)
Modules à 4 F.O.	4	32	40	64	96	(*)	(*)	(*)
Modules à 6 F.O.	6	30	48	66	120	144	(*)	(*)
Modules à 8 F.O.	8	32	48	72	136	192	(*)	(*)
Modules à 12 F.O.	12	36	48	72	144	216	288	456
								876

(\*) Cas des modules à 2, 4, 6 et 8 fibres optiques : nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CABLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES POUR EXTERIEUR ET INTÉRIEUR



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

## Utilisation

Excellent	●		●						
Très bon						●		●	● (1)
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									● (2)

(1) après élimination de la gaine externe polyéthylène

(2) câble complet.

Ces câbles sont destinés à tous types de réseaux locaux d'accès ou longue distance..

Leur double gaine avec armure constituée de mèches de verre leur confère une excellente étanchéité radiale ainsi que des performances mécaniques élevées à l'écrasement et une action retardatrice contre les rongeurs. Pour entrer dans les bâtiments il est facile d'éliminer la gaine externe du câble, y compris sur grandes longueurs, pour ne conserver que la première gaine de sorte à disposer d'un câble ignifuge sans halogène sans passer par un raccordement intermédiaire entre un câble pour usage extérieur et un câble pour usage en intérieur.

Grâce au concept µGAINÉ®, ces câbles sont très compacts et légers, faciles à manipuler, optimisés pour l'accès aux fibres (dérivation et piquage en ligne) et compatibles à la fois avec l'épissurage de masse et l'épissurage individuel.

## Câbles µGAINÉ® diélectriques pour extérieur et intérieur

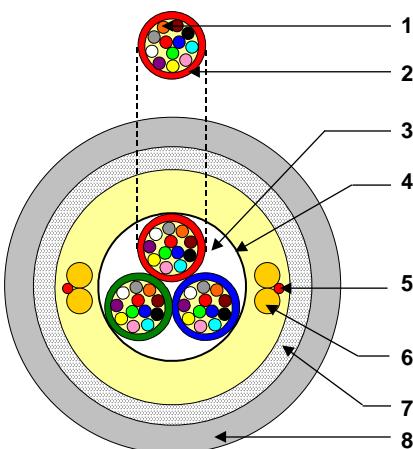
Contenance usuelle en FO (3)	Modularité (3)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (4)
24	4 x 6	105	10,6	140	330 / 110	≤ 12 km
24	2 x 12	105	10,6	140	330 / 110	
36	6 x 6	105	10,6	140	330 / 110	
36	3 x 12	125	11,6	155	340 / 110	
48	4 x 12	130	11,6	155	390 / 130	≤ 8 km
72	6 x 12	210	14,9	195	390 / 130	
96	8 x 12	255	17,2	225	750 / 260	
144	12 x 12	260	17,2	225	805 / 265	≤ 6 km
						≤ 4 km

(3) Nous consulter pour autres contenances et modularités.

(4) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.**

## Design



1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Module µGAINÉ® étanche contenant 6 ou 12 fibres optiques.
3. Âme optique composée d'un assemblage de modules µGAINÉ® colorés + étanchéité longitudinale par matériaux gonflants (câble "propre").
4. Ruban de ceinture (éventuel)
5. Filins de déchirement en option (nous consulter)
6. Renforts non métalliques incorporés dans la gaine interne en matériau thermoplastique ignifuge sans halogène ivoire\*.
7. Armure diélectrique constituée de mèches de verre
8. Gaine externe en polyéthylène noir\*

Option: mèches de verre diélectriques remplacées par une armure acier

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

## Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

**Silec Cable**  
a General Cable company

**One Company**  
Connecting the World

## CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES POUR EXTERIEUR ET INTERIEUR

### Repérage standard \*

Les fibres optiques et les modules µGAINÉ® sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 [www.sileccable.com](http://www.sileccable.com)

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLE µGAINÉ® DIELECTRIQUE, MULTISERVICE (conduites, caniveaux, pleine terre, aérien, anti-rongeurs, ...)



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales CEI série 60794

### Utilisation

Excellent	●		●						
Très bon						●		●	
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									●

Ces câbles sont destinés aux réseaux locaux d'accès et de longue distance.

Ils peuvent être posés en pleine terre en pose manuelle ou mécanisée, en conduites et en aérien sur des portées de l'ordre de 80 m, la fixation sur poteaux étant assurée par des armements spécifiques (nous consulter).

Ces câbles présentent une excellente résistance contre l'agression des rongeurs et l'impact des plombs de chasse

### CÂBLE µGAINÉ® MULTISERVICE

Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation en conduites / permanent en aérien daN	Longueur de livraison km (2)
36	170	13,5	180	680 / 225	$\leq 5 \text{ km}$
72 (3)	220	16	210	880 / 295	
144 (3)	280	18,5	240	1120 / 375	

- (1) En modularité 12 - Nous consulter pour autres contenances et modularités (voir page suivante).
- (2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.
- (3) Modèles non standard - Nous consulter

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs

### Spécification / Construction



### Repérage standard \*

Les fibres optiques et modules sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication – Nombre de fibres – Type de fibre - Silec + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE µGAINÉ® DIELECTRIQUE, MULTISERVICE (conduites, caniveaux, pleine terre, aérien, anti-rongeurs, ...)

Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module			
Diamètre nominal du câble	13,5 mm	16,0 mm	18,5 mm
Modules à 2 F.O.	22	38	48
Modules à 4 F.O.	32	56	96
Modules à 6 F.O.	36	60	126
Modules à 8 F.O.	40	64	136
Modules à 12 F.O.	36	72	144

**Remarque :**

En alternative les câbles µGAINÉ MULTISERVICE peuvent être construits à partir de câbles µGAINÉ standard pour conduites avec une armure non métallique constituée d'éléments de renforcement méplats composites et une gaine externe en polyéthylène haute densité noir. Nous consulter pour les dimensions et performances de ces variantes.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLES µGAINÉ® A ARMURE METALLIQUE POUR POSE EN PLEINE TERRE, TRANCHEES, CANIVEAUX, EGOUTS OU CONDUITES



### Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794

Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	●		●						
Très bon						●		●	
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									●

Ces câbles sont destinés à tous types de réseaux locaux d'accès ou longue distance...

Leur double gaine avec armure constituée d'un ruban d'acier leur confère une excellente étanchéité radiale ainsi que des performances mécaniques élevées à l'écrasement et une protection efficace contre les rongeurs.

Grâce au concept µGAINÉ®, ces câbles sont très compacts et légers, faciles à manipuler, optimisés pour l'accès aux fibres (dérivation et piquage en ligne) et compatibles à la fois avec l'épissurage de masse et l'épissurage individuel.

### CÂBLES µGAINÉ® A ARMURE METALLIQUE

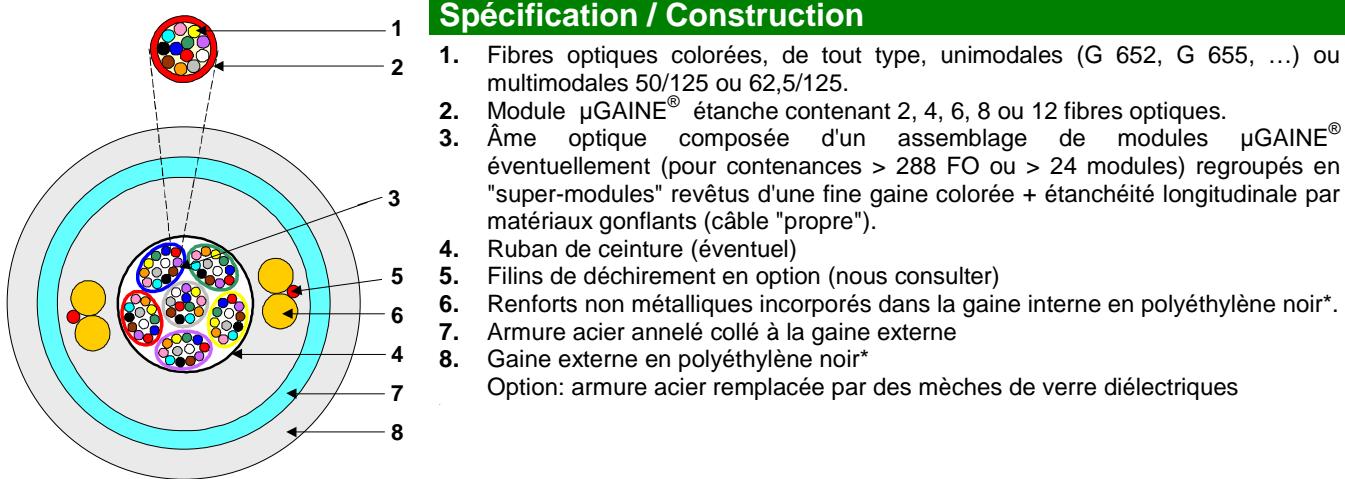
Contenance usuelle en FO (1)	Modularité (1)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (2)
12	1 x 12	95	9,7	115	90 / 45	≤ 6 km
24	2 x 12	125	11,2	135	135 / 65	
48	4 x 12	155	12,6	150	170 / 85	
72	6 x 12	190	14,5	175	235 / 115	
96	8 x 12	240	16,7	200	300 / 150	≤ 4 km
144	12 x 12	245	16,7	200	315 / 155	
216	18 x 12	290	18,1	215	395 / 195	
288	24 x 12	390	21,8	265	500 / 250	
432	3 x 12 x 12	560	26,5	345	650 / 325	Nous consulter
864	6 x 12 x 12	750	32,0	390	840 / 420	

(1) Nous consulter pour autres contenances et modularités (voir page suivante).

(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

### Spécification / Construction



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLES µGAINÉ® A ARMURE METALLIQUE POUR POSE EN PLEINE TERRE, TRANCHEES, CANIVEAUX, EGOUTS OU CONDUITES

### Repérage standard \*

Les fibres optiques, modules µGAINÉ® et "super-modules" sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

#### Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module

Diamètre nominal du câble	9,7 mm	11,2 mm	12,6 mm	14,5 mm	16,7 mm	18,1 mm	21,8 mm	26,5 mm	32,0 mm
Modules à 2 F.O.	2	18	24	40	48	(*)	(*)	(*)	(*)
Modules à 4 F.O.	4	32	40	64	96	(*)	(*)	(*)	(*)
Modules à 6 F.O.	6	30	48	66	120	144	(*)	(*)	(*)
Modules à 8 F.O.	8	32	48	72	136	192	(*)	(*)	(*)
Modules à 12 F.O.	12	36	48	72	144	216	288	456	876

(\*) Cas des modules à 2, 4, 6 et 8 fibres optiques : nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES INTERIEURS



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales séries CEI 60794, CEI 60331, CEI 60332

### Utilisation

Excellent	•								
Très bon						•		•(1)	•
Bon		•	•	•	•		•		
Moyen									
Médiocre									

(1) Etanchéité longitudinale: en option

Les câbles µGAINÉ® intérieurs sont conçus pour la réalisation de réseaux locaux dans les bâtiments.

**La structure µGAINÉ® offre les avantages suivants:** très grande compacité et légèreté, facilité de manipulation - modularité et accessibilité aux fibres (pour dérivation ou piquage en ligne) - adaptation aussi bien à l'épisurage individuel qu'à l'épisurage de masse.

### Câbles µGAINÉ® diélectriques intérieurs

Contenance usuelle en FO (2)	Modularité (2)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (3)
12	1 x 12	26	< 5	50	65 / 20	≤ 12 km
24	2 x 12	51	< 7	70	115 / 40	
48	4 x 12	68	< 8	80	155 / 50	
72	6 x 12	130	< 11	110	250 / 80	
96	8 x 12	155	< 13	130	395 / 130	≤ 8 km
144	12 x 12	170	< 13	130	420 / 140	
288	24 x 12	255	≤ 16	160	585 / 195	≤ 6 km

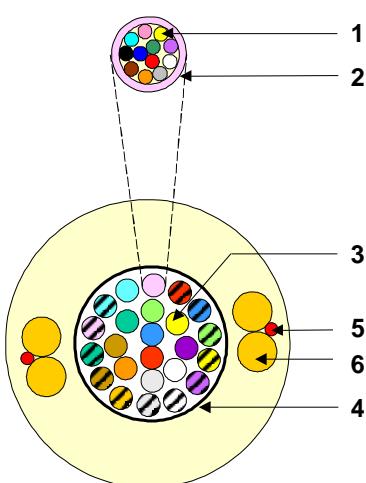
(2) Nous consulter pour autres contenances et modularités (voir page suivante).

(3) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

Ces câbles sans halogène sont au minimum non propagateurs de la flamme (selon CEI 60332-1) et en général non propagateurs de l'incendie (selon CEI 60332-3), avec faible dégagement de fumées.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.**

### Spécification / Construction



1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Module µGAINÉ® étanche contenant 2, 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques.
3. Âme optique composée d'un assemblage de modules µGAINÉ® + en option, étanchéité longitudinale par matériaux gonflants (câble "propre") (1).
4. Ruban de ceinture (éventuel)
5. Filins de déchirement en option (nous consulter)
6. Renforts non métalliques incorporés dans la gaine externe ignifuge sans halogène ivoire\*.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLES µGAINÉ® DIELECTRIQUES INTERIEURS

### Repérage standard \*

Les fibres optiques et les modules µGAINÉ® sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - Silec + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module						
Diamètre nominal du câble	5,0 mm	7,0 mm	8,0 mm	11,0 mm	13,0 mm	16,0 mm
Modules à 2 F.O.	2	18	24	48	(*)	(*)
Modules à 4 F.O.	4	32	40	72	96	(*)
Modules à 6 F.O.	6	30	48	72	144	(*)
Modules à 8 F.O.	8	32	48	72	192	(*)
Modules à 12 F.O.	12	36	48	72	216	288

(\*) Cas des modules à 2, 4, 6 et 8 fibres optiques: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLE µGAINÉ® SANS HALOGENE, ARME, A COMPORTEMENT AMELIORE AU FEU

Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794.

Normes internationales séries CEI 60794, CEI 60331, CEI 60332.

Normes ou spécifications nationales ou internationales relatives au comportement au feu, selon application.



### Utilisation

Excellent	●							
Très bon			●			●	●(1)	
Bon		●		●	●			
Moyen								
Médiocre								

(1) Etanchéité en option.

Ces câbles sont destinés à être posés en caniveaux, chemins de câbles, galeries techniques, etc... pour la réalisation de liaisons dans les tunnels, métros, etc..., nécessitant d'excellentes performances en termes de non propagation de l'incendie (essais selon C1 NF C 32 070 ou CEI 60332-3) et des dégagements de fumées faibles, à toxicité et corrosivité réduites.

Des modèles spécialement étudiés sont notamment utilisés dans le réseau RATP et par Eurotunnel.

L'armure métallique assure une bonne protection contre les agressions mécaniques et les rongeurs.

Grâce à leur structure µGAINÉ®, ces câbles sont faciles à manipuler, l'accès aux fibres (en extrémité et en plein câble) est aisément et l'épissurage peut être réalisé aussi par soudure individuelle que par soudure de masse.

### CÂBLES µGAINÉ® ARMÉS, A COMPORTEMENT AMELIORE AU FEU

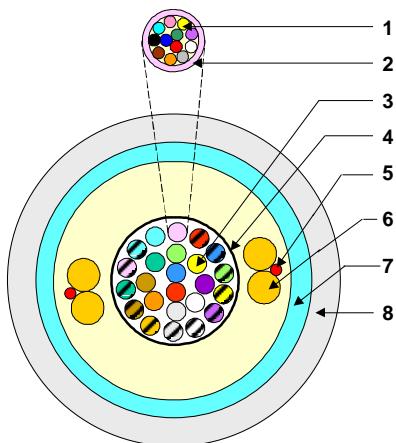
Contenance en fibres (2)	Poids kg/km	Diamètre approx. mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Long. de livraison km (3)
jusqu'à 48	210	12,8	165	150 / 75	2,05 ou 4,10 km
60 à 72	320	16,1	210	237 / 117	
84 à 216	400	18,4	240	360 / 180	
228 à 288	520	21,4	280	470 / 235	

(2) D'autres contenances (et modularités) peuvent être proposées à la demande (voir page suivante).

(3) Peut dépendre du type de fibre. Nous consulter.

Ces câbles sans halogène sont non propagateurs de l'incendie (selon CEI 60332-3), et émettent de faibles quantités de fumées.

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs.



### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodale (G652, G655,...), ou multimode 50/125 ou 62,5/125.
2. Modules µGAINÉ® colorés, étanches contenant 2, 4, 6, 8 ou 12 fibres.
3. Âme optique composée d'un assemblage de modules µGAINÉ® + en option, étanchéité longitudinale par matériaux gonflants (câble "propre") (1).
4. Ruban de ceinture (éventuel)
5. Filins de déchirement en option (nous consulter)
6. Renforts non métalliques incorporés dans la gaine interne ignifuge sans halogène (TISH).
7. Armure en acier ancré et collée à la gaine externe.
8. Gaine externe ignifuge, sans halogène, réticulée (RISH). - Couleur standard: noir

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLE µGAINÉ® SANS HALOGENE, ARME, A COMPORTEMENT AMELIORE AU FEU

### Repérage standard \*

Les fibres optiques et les modules µGAINÉ® sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module				
Diamètre nominal du câble	12,8 mm	16,1 mm	18,4 mm	21,4 mm
Modules à 2 F.O.	24	48	(*)	(*)
Modules à 4 F.O.	40	72	96	(*)
Modules à 6 F.O.	48	72	144	(*)
Modules à 8 F.O.	48	72	192	(*)
Modules à 12 F.O.	48	72	216	288

(\*) Cas des modules à 2, 4, 6 et 8 fibres optiques : nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE OPTIQUE ENROULE SUR LIGNES AERIENNES HAUTE TENSION



### Documents de normalisation :

- Normes européennes série EN 60794 et Normes internationales série CEI 60794
- Spécification RTE pour câble optique enroulé sur un câble d'une ligne aérienne et accessoires associés réf. « NA ETUD CNER-SETP-FCM 03 00073 » Indice 2

### Utilisation

Excellent	●								
Très bon				●	●	●		●	
Bon		●	●				●		
Moyen									
Médiocre									●

Ce câble µGAINÉ® est spécialement conçu pour l'installation par enroulement ("wrapping") sur lignes aériennes d'énergie électrique haute tension:

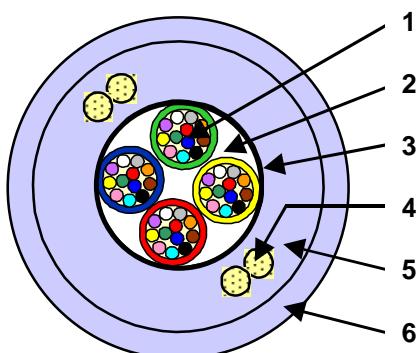
- autour des conducteurs pour des tensions  $\leq 90$  kV,
- autour du câble de garde pour des tensions  $> 90$  kV.

Ce mode d'installation permet de réaliser des économies substantielles par rapport au câble de garde à fibres optiques incorporées (OPGW) ou au conducteur à fibres optiques incorporées (OPPC) et, en général, ne nécessite pas de renforcer les pylônes.

Contenance en fibres	Poids kg/km	Diamètre, mm	Rayon de courbure mini. mm	Effort de traction maxi à l'enroulement, daN	Longueur de livraison, km	Environnement
$\leq 48$	66	9,0	90	30	$\leq 2$ km	Etanche

### Construction

1. Assemblage de 4 modules étanches à 12 fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Eléments d'étanchéité
3. Ruban
4. Renforts diélectriques
5. Gaine interne PEHD noir
6. Gaine externe en matériau "anti-tracking" noir



### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Incolore, Turquoise, Rose.  
Les modules sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune.

### Marquage extérieur standard \*

Semaine de fabrication (2 chiffres) - Année de fabrication (2 chiffres) - Nombre et type de fibres optiques + Silec Cable + marquage métrique. Ce marquage est réalisé sur la gaine interne.

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE OPTIQUE ENROULE SUR LIGNES AERIENNES HAUTE TENSION

### Prestations associées au câble

Avec son partenaire, **Silec Cable** peut proposer des prestations complètes (ingénierie, installation, raccordement, contrôles, etc ...) avec le câble µGAINÉ® enroulable sur lignes aériennes haute tension grâce à une machine de pose spécifiquement adaptée et à une gamme d'accessoires associés (fixations, transitions isolantes, boîtes de raccordement, etc ...) spécifiquement qualifiés pour ce type d'application.

Cette solution est particulièrement bien adaptée au transport sur fibres optiques, notamment en zones rurales. La réutilisation des lignes d'énergie aériennes existantes permet de s'affranchir des travaux de génie civil et ainsi de réaliser rapidement des liaisons optiques à bas coût.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 [www.sileccable.com](http://www.sileccable.com)  
SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE D'ACCES µGAINÉ® DIELECTRIQUE, ULTRA-COMPACT POUR POSE EN MICRO-CONDUITES



Documents de normalisation :  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	.								
Très bon						.		.	
Bon		.	.	.	.		.		
Moyen									
Médiocre									.

Les câbles µGAINÉ® access sont dédiés aux réseaux de distribution et d'accès locaux.

Grâce au concept µGAINÉ®, ces câbles sont très compacts et légers, faciles à manipuler, optimisés pour l'accès aux fibres (dérivation et piquage en ligne) et compatibles à la fois avec l'épissurage de masse et l'épissurage individuel.

### Câbles µGAINÉ® access pour micro-conduites

Conte-nance usuelle en FO (1)	Modularité (1)	Poids kg/km	Diamètre mm (2)	Diamètre interne mini. de la micro-conduite mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (3)
24	4 x 6	11	≤ 4,0	≥ 5,5	40	20 / 7	≤ 6 km
48	4 x 12	25	≤ 6,0	≥ 8	60	45 / 15	≤ 6 km
72	6 x 12	43	≤ 7,8	≥ 12	80	85 / 25	≤ 4 km
144	12 x 12	55	≤ 9,5	≥ 12 (4) ≥ 16 (5)	100	125 / 40	Nous consulter

- (1) Nous consulter pour autres contenances et modularités (voir page suivante).
- (2) Des variantes (famille « ACCESS II ») présentant un diamètre encore plus faible (par exemple diamètre 6 mm pour 72 F.O.) peuvent également être proposées. Nous consulter.
- (3) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter
- (4) Dans le cas d'une installation par portage à l'eau
- (5) Dans le cas d'une installation par portage à l'air.

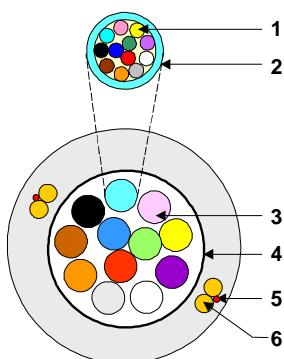
Longueurs de pose en micro-conduites (6)	Par portage à l'air	Par portage à l'eau
Câbles 24 et 48 F.O. µGAINÉ® access	≥ 1000 m	≥ 1500 m
Câbles 72 et 144 F.O. µGAINÉ® access	≥ 2000 m	≥ 3000 m

(6) La longueur de pose dépend du type de parcours et du diamètre intérieur de la conduite

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Module µGAINÉ® étanche contenant 2, 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques.
3. Âme optique composée d'un assemblage de modules µGAINÉ® + étanchéité longitudinale par matériaux gonflants (câble "propre").
4. Ruban de ceinture (éventuel)
5. Filins de déchirement en option (nous consulter)
6. Renforts non métalliques incorporés dans la gaine externe en polyéthylène noir\*.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE D'ACCES µGAINÉ® DIELECTRIQUE, ULTRA-COMPACT POUR POSE EN MICRO-CONDUITES

### Repérage standard \*

Les fibres optiques et modules µGAINÉ® sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Contenance maximale en fibres optiques en fonction du nombre de fibres par module				
Diamètre nominal du câble	4,0 mm	6,0 mm	7,8 mm	9,5 mm
Modules à 2 F.O.	12	24	48	(*)
Modules à 4 F.O.	16	36	64	96
Modules à 6 F.O.	24	42	72	120
Modules à 8 F.O.	24	48	72	128
Modules à 12 F.O.		48	72	144

(\*) Cas du module à 2 fibres optiques : nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com  
SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## MODULE D'ACCES SOUFFLABLE < 12 FIBRES

Documents de normalisation :  
 Normes européennes série EN 60794  
 Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	•								
Très bon		•						•	
Bon				•	•			•	
Moyen						•			•
Médiocre			•						

Ce micro-câble est utilisable pour câbler les locaux, posé en goulottes ou soufflé en micro-conduites (1). Il peut être également être installé à l'extérieur en micro-conduites ou être utilisé comme jarretière pour le câblage des baies d'équipements..

Ce câble diélectrique est étanche à l'eau et ne renferme pas d'halogène.

Grâce à sa structure µGAINÉ®, ce câble est ultra-compacts, très léger, facile à manipuler, optimisé pour l'accès aux fibres (tant en extrémité, qu'en piquage) et compatible aussi bien avec la soudure de masse qu'avec la soudure individuelle.

L'accès aux fibres est simplement réalisé au moyen d'une pince à dénuder classique en ce qui concerne la gaine externe, et sans aucun outil en ce qui concerne la gaine interne.

(1) la longueur unitaire minimale de pose est dépendante de la micro-conduite utilisée (type et dimensions), de la configuration du parcours (nombre de changements de direction et sévérité) et du matériel de soufflage / portage à l'air (ou à l'eau) mis en œuvre. Elle est, par exemple, d'au moins 1000 m en portage à l'air dans une conduite de diamètre interne 3,8 mm (diamètre externe = 5,0 mm).

### Modules d'accès soufflables < 12 F.O.

Conte-nance usuelle en FO	Poids kg/km	Diamètre externe mm	Rayons de courbure et de pliure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Tenue à l'écrasement, daN/cm	Longueur de livraison km (2)	Environnement
≤ 12	4	2,0	30	7 / 1	2	≤ 2,05	absence d'halogène

(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter, y compris pour des longueurs de livraison particulières (par exemple 6,15 km avec FO unimodales).

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Renforts mécaniques incolores (remplaçant les fibres optiques manquantes dans le cas des modèles < 12 fibres).
3. Matière de remplissage.
4. Gaine interne thermoplastique - Couleur à la demande.
5. Gaine externe transparente et à très faible coefficient de frottement.

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibres - **Silec** + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## μCABLE D'ACCES ≤ 12 FIBRES

**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

### Utilisation

Excellent	●							
Très bon							●(1)	
Bon		●		●	●	●(1)	●(2)	●(2)
Moyen			●			●(2)		
Médiocre								

(1) variantes pour usage extérieur

(2) variantes pour usage intérieur

Ce μCABLE (micro câble) existe en 2 variantes:

- Variante ignifuge sans halogène non propagatrice de la flamme pour usage intérieur: utilisable pour câbler les locaux, pose en goulottes ou soufflage en micro conduites (3);
- Variante étanche à l'eau pour usage extérieur: tirage, soufflage, portage à l'air ou à l'eau en micro conduites (3), pose en façade, ....

Grâce à sa structure dérivée des concepts μGAINÉ® et UNIGAINÉ® de **Silec Cable**, ce câble est ultra compact, très léger, facile à manipuler, optimisé pour l'accès aux fibres (tant en extrémité, qu'en piquage) et compatible aussi bien avec la soudure de masse qu'avec la soudure individuelle.

(3) la longueur maximale de pose est dépendante de la micro conduite utilisée (type et dimensions) et de la configuration du parcours (nombre de changements de direction et sévérité).

Contenance usuelle en FO (4)	Poids kg/km	Diamètre externe mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (5)	Environnement
<b>μCABLES d'accès pour usage intérieur ≤ 12 F.O.</b>						
≤ 12	16	3,8 +/- 0,2	30	22 / 7	≤ 5 km	Ignifuge sans halogène
<b>μCABLES d'accès pour usage extérieur ≤ 12 F.O.</b>						
≤ 12	13	3,8 +/- 0,2	30	23 / 8	≤ 5 km	Etanche à l'eau

(4) Nous consulter pour autres contenances.

(5) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière de remplissage
3. Tube PBT.
4. Renforts diélectriques
5. Gaine externe [Variante intérieure: thermoplastique, ignifuge sans halogène - ISH - de couleur ivoire (\*) - Variante extérieure: gaine PE de couleur noire (\*) ].

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibres - **Silec** + marquage métrique.

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## μCABLE ABONNE ≤ 2 FIBRES



**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

### Utilisation

Excellent	●							
Très bon		●	●					
Bon				●	●	●	●	●
Moyen								
Médiocre								

Ce μCABLE (micro câble) est à la fois étanche à l'eau (au niveau du tube contenant les fibres) et non propagateur de la flamme (C2 NFC 32070) grâce à sa gaine ignifuge sans halogène. Il est destiné au câblage des abonnés à l'intérieur des bâtiments (collage ou agrafage sur plinthes, pose en goulottes, conduites (1), ...) et peut néanmoins être posé en extérieur (façades, notamment).

Une variante à gaine polyéthylène et dédiée aux installations extérieures (tirage, soufflage, portage à l'air ou à l'eau en micro conduites, pose en façade, ....) peut également être proposée (nous consulter).

Grâce à sa structure dérivée des concepts μGAINÉ® et UNIGAINÉ® de **Silec Cable**, ce câble est ultra compact, discret (pose sur plinthes), très léger, facile à manipuler, et optimisé pour un accès très facile aux fibres.

(1) la longueur maximale de pose est dépendante de la micro-conduite utilisée (type et dimensions) et de la configuration du parcours (nombre de changements de direction et sévérité).

Contenance usuelle en FO (2)	Poids kg/km	Dimensions externes mm	Rayon de courbure mm (3)	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Tenue à l'écrasement, daN/cm	Longueur de livraison km (3)
<b>μCABLE PLAT d'abonnés pour usage intérieur/extérieur ≤ 2 F.O.</b>						
1 ou 2	11	2,5 x 3,5	25	35 / 12	20	≤ 5 km

(2) Nous consulter pour autres contenances.

(3) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Spécification / Construction

- 1 ou 2 fibre(s) optique(s) colorée(s), de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Matière de remplissage
- Mini-tube PBT.
- Mèches aramide
- Renforts rigides diélectriques
- Gaine externe ignifuge sans halogène - ISH - de couleur ivoire (\*)

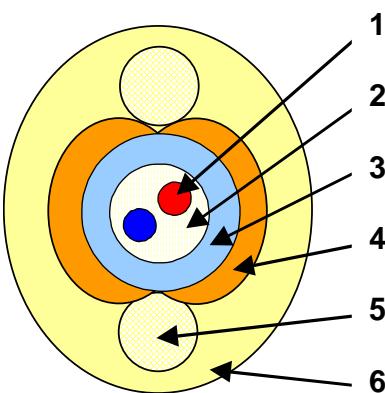
### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibres - **Silec** + marquage métrique.

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## μCABLE ABONNE ROND ≤ 2 FIBRES

**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**  
**L1081 France Télécom**

### Utilisation

Excellent	●								
Très bon		●	●						
Bon				●	●	●	●	●	●
Moyen									
Médiocre									

Ce μCABLE (micro câble) est à la fois étanche à l'eau (au niveau du tube contenant les fibres) et non propagateur de la flamme (C2 NFC 32070) grâce à sa gaine ignifuge sans halogène. Il est destiné au câblage des abonnés à l'intérieur des bâtiments (collage ou agrafage sur plinthes, pose en goulottes, conduites (1), ...) et peut néanmoins être posé en extérieur (façades, notamment).

Grâce à sa structure dérivée des concepts μGAINÉ® et UNIGAINÉ® de **Silec Cable**, ce câble est ultra compact, discret (pose sur plinthes), très léger, facile à manipuler, et optimisé pour un accès très facile aux fibres.

(1) la longueur maximale de pose est dépendante de la micro-conduite utilisée (type et dimensions) et de la configuration du parcours (nombre de changements de direction et sévérité).

Contenance usuelle en FO (2)	Poids kg/km	Diamètre externe mm	Rayon de courbure mm (3)	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Tenue à l'écrasement, daN/cm	Longueur de livraison km (3)
<b>μCABLE ROND d'abonnés pour usage intérieur/extérieur &lt; 2 F.O.</b>						
1 ou 2	13	3,2	30	15 / 5	20	≤ 5 km

(2) Nous consulter pour autres contenances.

(3) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.



### Spécification / Construction

- 1 ou 2 fibre(s) optique(s) colorée(s), de tout type, unimodales (G 652, G 655, G 657, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Mini-tube PBT avec matière de remplissage.
- Renforts rigides diélectriques
- Gaine externe ignifuge sans halogène - ISH - de couleur ivoire (\*)

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibres - **Silec** + marquage métrique.

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

## μCABLE ABONNE ROND < 2 FIBRES G 657 A

**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

### Utilisation

Excellent	•								
Très bon		•	•						
Bon				• -10°C	• +60 °C	•	•	•	•
Moyen									
Médiocre									

Ce μCABLE (micro câble) optimisé pour de faibles rayons de courbure, est à la fois étanche à l'eau (au niveau du tube contenant les fibres) et non propagateur de la flamme (C2 NFC 32070) grâce à sa gaine ignifuge sans halogène. Il est destiné au câblage des abonnés à l'intérieur des bâtiments (collage ou agrafage sur plinthes, pose en goulettes, conduites (1), ...) et peut néanmoins être posé en extérieur (façades, notamment).

Grâce à sa structure dérivée des concepts μGAINÉ® et UNIGAINÉ® de **Silec Cable**, ce câble est ultra compact, discret (pose sur plinthes), très léger, facile à manipuler, et optimisé pour un accès très facile aux fibres.

(1) la longueur maximale de pose est dépendante de la micro-conduite utilisée (type et dimensions) et de la configuration du parcours (nombre de changements de direction et sévérité).

Contenance usuelle en FO (2)	Poids kg/km	Diamètre externe mm	Rayon de courbure permanent / transitoire mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Ecrasement / chocs	Longueur de livraison km (3)
<b>μCABLE ROND d'abonnés pour usage intérieur/extérieur &lt; 2 F.O.</b>						
1 ou 2	11	3,0	20 / 15	10 / 3	10 daN/cm / 5 N.m	2,05 ou 4,1

(2) Nous consulter pour autres contenances.

(3) Nous consulter pour d'autres longueurs de livraison.



### Spécification / Construction

- 1 ou 2 fibre(s) optique(s) G 657 A colorée(s).
- Mini-tube PBT avec matière de remplissage.
- Renforts rigides diélectriques
- Gaine externe ignifuge sans halogène - ISH - de couleur ivoire (\*)

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibres - **Silec** + marquage métrique.

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## MICROCABLE WRAPPED S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> Silec Cable

Type de gaine (A, B ou C) – voir ci-dessous  
 Contenance en F.O. (2...12)  
 Type de fibre optique (G652, G655,...)

Documents de normalisation : Normes européennes série EN 60794 et Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	●								
Très bon				●	●	●		●	
Bon		●						●	
Moyen			●						
Médiocre									●

Ce μCâble est spécialement conçu pour l'installation par enroulement ("wrapping") sur lignes aériennes de transport et de distribution d'énergie électrique.

Ce μCABLE (micro-cable) est proposé en 3 versions selon l'environnement d'installation et le niveau de tension transporté par les lignes aériennes support:

- A: Gaine thermoplastique en polyéthylène haute densité (PEHD)
- B: Gaine réticulée en polyéthylène haute densité (XLPE)
- C: Gaine réticulée en polyéthylène "anti-tracking".

Du fait de sa structure proche de celle des câbles μGAINÉ® et UNIGAINÉ® développés par **Silec Cable**, ce câble est ultra-compact, très léger, facile à manipuler, bien adapté au raccordement en extrémités et au piquage en ligne, et permet de réaliser aussi bien des raccordements par soudure individuelle qu'en soudure de masse.

Contenance en fibres (1)	Poids kg/km	Diamètre, mm	Rayon de courbure mini. mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison, km (2)	Environnement
<b>Gaine PEHD thermoplastique (PEHD) ou réticulée (XLPE) ≤ 12 F.O..</b>						
≤ 12	13	3,8 +/- 0,2	40	23 / 8	≤ 5 km	Etanche
<b>Gaine "anti-tracking" réticulée ≤ 12 F.O.</b>						
≤ 12	14	4,0 +/- 0,2	40	23 / 8	≤ 5 km	Etanche

(1) Nous consulter pour autres contenances.

(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière de remplissage
3. Tube PBT
4. Renforts diélectriques
5. Gaine externe noire (3 versions selon environnement d'installation)

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

MICROCABLE WRAPPED S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> + Silec - Année de fabrication + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France  
 Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## MICROCABLE WRAPPED S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub> Silec Cable

Type de gaine (A, B ou C) – voir ci-dessous

Contenance en F.O. (2...12)

Type de fibre optique (G652, G655,...)

### Prestations associées au câble

**Silec Cable** peut proposer des prestations complètes (ingénierie, installation, raccordement, contrôles, etc ...) pour ses μCâbles enroulables sur lignes aériennes d'énergie grâce à une machine de pose spécifiquement adaptée et à une gamme d'accessoires associés.

Cette solution est particulièrement bien adaptée à la distribution sur fibres optiques et au dégroupage, notamment en zones rurales. La réutilisation des lignes d'énergie aériennes existantes permet de s'affranchir des travaux de génie-civil et ainsi de réaliser rapidement des liaisons optiques à très bas coût.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## μCABLE MULTISERVICE D'ACCES ≤ 12 FIBRES

**Documents de normalisation :**  
 Normes européennes série EN 60794  
 Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	•							
Très bon				•	•	•		•
Bon		•	•				•	
Moyen								
Médiocre								•

Ce μCABLE (micro câble) multiservice, diélectrique et étanche à l'eau pour usage extérieur est destiné à :

- la pose en mini conduites (tirage, soufflage, portage à l'air ou à l'eau en micro conduites) (1),
- à la pose en façade,
- et aux installations aériennes sur des portées standard de 40 m et maximales de 60 mètres (2).

Grâce à sa structure, ce câble est ultra compact, très léger, facile à manipuler, optimisé pour l'accès aux fibres (tant en extrémité, qu'en piquage) et compatible aussi bien avec la soudure de masse qu'avec la soudure individuelle.

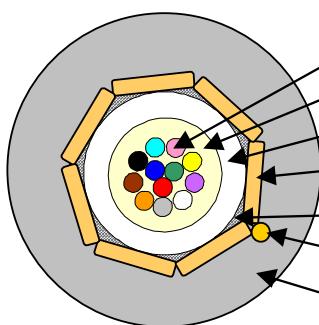
- (1) la longueur maximale de pose est dépendante de la mini conduite utilisée (type et dimensions) et de la configuration du parcours (nombre de changements de direction et sévérité).
- (2) les portées maximales sont dépendantes des conditions climatiques (vent, épaisseur de givre, température minimale hivernale, température maximale estivale, ...) rencontrées. A la demande, **Silec Cable** peut indiquer quelles sont les pinces d'ancre et d'alignement recommandées pour l'installation en aérien.

Conte-nance usuelle en FO (3)	Poids kg/km	Diamètre externe mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation en conduites / permanent en aérien daN	Tenue à l'écrasement, daN/cm	Longueur de livraison km (4)
≤ 12	26	5,0 +/- 0,1	40	140 / 50	≥ 20	≤ 4,1 km

(3) Nous consulter pour autres contenances.

(4) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Spécification / Construction



1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière de remplissage
3. Tube PBT.
4. Renforts diélectriques méplats.
5. Poudre gonflante d'étanchéité
6. Filin de déchirement
7. Gaine externe PEHD de couleur noire (\*).

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorés individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibres - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

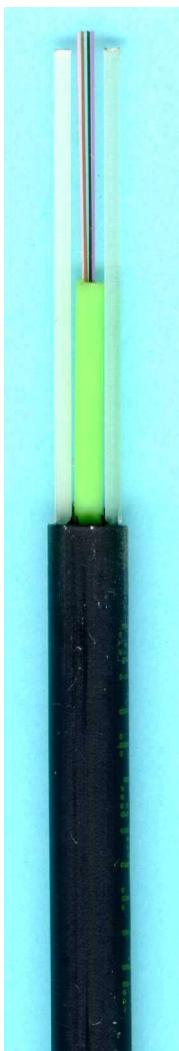
Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
 Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com  
 SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# LES CABLES UNIGAINE®



**Silec Cable**

## CABLE UNIGAINE® DIELECTRIQUE POUR CONDUITES



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	•							
Très bon			•			•		•
Bon		•		•	•		•	
Moyen								
Médiocre								•

Ce câble 100 % diélectrique convient pour tout type de réseau de télécommunications: longue distance, réseaux urbains, distribution, réseaux d'accès, etc.... Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

### CÂBLE UNIGAINE® DIELECTRIQUE POUR CONDUITES

Conte-nance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Ecrasement daN/cm	Chocs N.m	Etanchéité	Longueur de livraison km (1)
1 à 12	36	6,5	70	95 / 32	30	10	Oui	1 à 10

(1) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

#### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

### Spécification / Construction

- Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
- Renforts non métalliques + poudre d'étanchéification.
- Gaine externe en polyéthylène noir\*.

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

**CABLE UNIGAINE® ARME, DIELECTRIQUE POUR EXTERIEUR ET INTERIEUR**

**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

**Utilisation**

Excellent	●		●					
Très bon					●		●	● (1)
Bon		●		●	●		●	
Moyen								
Médiocre								● (2)

(1) après élimination de la gaine externe polyéthylène

(2) câble complet.

Ce câble est destiné à tous types de réseaux locaux d'accès ou longue distance..

Sa double gaine avec armure constituée de mèches de verre lui confère une excellente étanchéité radiale ainsi que des performances mécaniques élevées à l'écrasement et une action retardatrice contre les rongeurs. Pour entrer dans les bâtiments il est facile d'éliminer la gaine externe du câble, y compris sur grandes longueurs, pour ne conserver que la première gaine de sorte à disposer d'un câble ignifuge sans halogène sans passer par un raccordement intermédiaire entre un câble pour usage extérieur et un câble pour usage en intérieur. Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

**CÂBLE UNIGAINE® INTERIEUR/EXTERIEUR ARME DIELECTRIQUE**

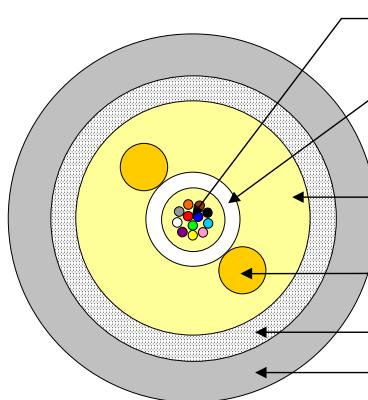
Conte-nance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Ecrasement daN/cm	Chocs N.m	Etanchéité	Longueur de livraison km (3)
1 à 12	91	9,5	115	260 / 85	30	10	Oui	1 à 6

(3) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

**Gamme de températures:**

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ce câble peut être adapté pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

**Spécification / Construction**

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
3. Gaine interne en thermoplastique ignifuge sans halogène ivoire\*.
4. Renforts non métalliques + poudre d'étanchéification.
5. Armure diélectrique en mèches de verre et permettant d'obtenir une excellente étanchéité radiale, de hautes performances mécaniques (notamment à l'écrasement) et d'assurer une action retardatrice contre les rongeurs
6. Gaine externe en PEHD noir \*

**Repérage standard \***

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

**Marquage extérieur standard \***

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - Silec + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CABLE UNIGAINE® ARME, DIELECTRIQUE POUR POSE EN CONDUITES, PLEINE TERRE, CANIVEAUX, ...



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

## Utilisation

Excellent	•		•						
Très bon						•		•	
Bon		•		•	•		•		
Moyen									
Médiocre									•

Ce câble armé convient pour tout type de réseau de télécommunications: longue distance, réseaux urbains, distribution, réseaux d'accès, etc.... Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

Ce câble retarde l'agression des rongeurs.

## CÂBLE UNIGAINE® ARME DIELECTRIQUE

Conte-nance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Ecrasement daN/cm	Chocs N.m	Etanchéité	Longueur de livraison km (1)
1 à 12	90	9,6	120	265 / 88	40	20	Oui	1 à 6

(1) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ce câble peut être adapté pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

## Spécification / Construction

- Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
- Renforts non métalliques + poudre d'étanchéification.
- Gaine interne en polyéthylène noir\*.
- Armure diélectrique en mèches de verre et permettant d'obtenir une excellente étanchéité radiale, de hautes performances mécaniques (notamment à l'écrasement) et d'assurer une action retardatrice contre les rongeurs
- Gaine externe en PEHD noir \*

## Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

## Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - Silec + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CABLE UNIGAINE® TT DIELECTRIQUE POUR POSE EN CONDUITES, PLEINE TERRE, ...



**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

## Utilisation

Excellent	●		●						
Très bon						●		●	
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									●

Ce câble renforcé destiné à la pose en conduite et à la pose directe en pleine terre convient pour tout type de réseau de télécommunications: longue distance, réseaux urbains, distribution, réseaux d'accès, etc.... Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation..

## CÂBLE UNIGAINE® ARME DIELECTRIQUE

Conte-nance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN (2)	Ecrase-ment daN/cm	Chocs N.m	Etanchéité	Longueur de livraison km (1)
1 à 12	35	6,5	65	95 / 32	45	30	Oui	1 à 6

(1) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

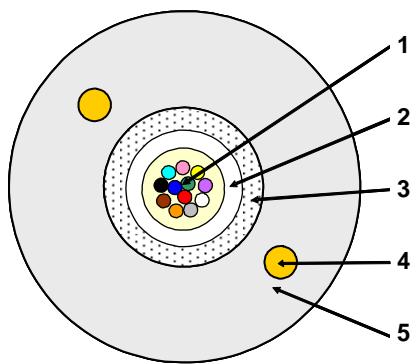
(2) Nous consulter pour des performances en traction plus élevées

### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ce câble peut être adapté pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

## Spécification / Construction



1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
3. Renforts mèches de verre
4. Renforts FRP non métalliques.
5. Gaine externe en polyéthylène haute densité noir\*.

## Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

## Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE UNIGAINE® DIELECTRIQUE, MULTISERVICE (conduites, caniveaux, pleine terre, aérien, anti-rongeurs, ...)



### Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794

Normes internationales CEI série 60794

### Utilisation

Excellent	•		•					
Très bon					•		•	
Bon		•		•	•	•		
Moyen								
Médiocre								•

Ce câble est destiné aux réseaux locaux d'accès et de longue distance. Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

Il peut être posé en pleine terre en pose manuelle ou mécanisée, en conduites et en aérien sur des portées de l'ordre de 80 m, la fixation sur poteaux étant assurée par des armements spécifiques (nous consulter).

Ce câble présente une excellente résistance contre l'agression des rongeurs et l'impact des plombs de chasse

### CÂBLE UNIGAINE® MULTISERVICE

Contenance usuelle en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation en conduites / permanent en aérien daN	Longueur de livraison km (1)
1 à 12	140	12,5	165	630 / 210	≤ 5 km

(1) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs

### Spécification / Construction

- Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
- Renforts non métalliques.
- Gaine interne en polyéthylène noir.
- Fil de déchirement (en option).
- Armure non métallique constituée d'éléments de renforcement méplats composites
- Gaine externe en polyéthylène noir\*.

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication – Nombre de fibres – Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CÂBLE UNIGAINE® A ARMURE METALLIQUE POUR POSE EN PLEINE TERRE, CANIVEAUX, EGOUTS, ...



**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

## Utilisation

Excellent	●		●						
Très bon						●		●	
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									●

Ce câble armé convient pour tout type de réseau de télécommunications: longue distance, réseaux urbains, distribution, réseaux d'accès, etc.... Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

Ce câble résiste aux rongeurs.

## CÂBLE UNIGAINE® A ARMURE METALLIQUE

Conte-nance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Ecrasement daN/cm	Chocs N.m	Etanchéité	Longueur de livraison km (1)
1 à 12	125	10,6	135	120 / 60	45	20	Oui	1 à 6

(1) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

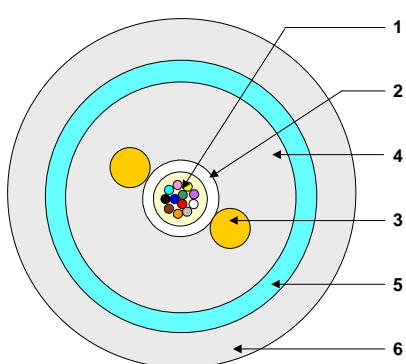
### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ce câble peut être adapté pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

## Spécification / Construction

- Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
- Renforts non métalliques + poudre d'étanchéification.
- Gaine interne en polyéthylène noir\*.
- Armure acier annelé, collée à la gaine externe et permettant d'obtenir une excellente étanchéité radiale, de hautes performances mécaniques (notamment à l'érassement) et d'assurer une protection efficace contre les rongeurs
- Gaine externe en PEHD noir \*



## Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

## Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique  
(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CÂBLE UNIGAINE® DIELECTRIQUE INTERIEUR / EXTERIEUR



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

## Utilisation

Excellent	•								
Très bon									•
Bon		•	•	•	•	•		•(1)	
Moyen							•		
Médiocre									

(1) Etanchéité longitudinale: en option

Ce câble 100 % diélectrique convient pour tout type de réseau de télécommunications: réseaux urbains, distribution, réseaux d'accès, etc.... Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

## CABLE UNIGAINE® DIELECTRIQUE INTERIEUR / EXTERIEUR

Conte-nance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Ecrase-ment daN/cm	Chocs N.m	Etanchéité	Longueur de livraison km (2)
1 à 12	50	6,5	70	95 / 32	20	5	En option (1)	1 à 10

(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

### Tenue au feu:

- Câble sans halogène non propagateur de la flamme selon NFC 32 070 / C2 ou CEI 60 332 - 1.

Ce câble peut être adapté pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

## Spécification / Construction

- Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
- Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
- Renforts non métalliques + en option (1), poudre d'étanchéification.
- Gaine externe ignifuge sans halogène ivoire\*.

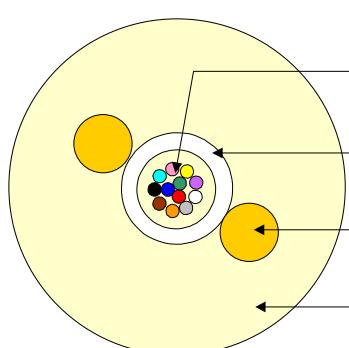
## Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* :  
Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

## Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - Silec + marquage métrique

(\*) Pour des dispositions non standard: nous consulter.



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CÂBLE UNIGAINE® SANS HALOGENE, ARME, A COMPORTEMENT AMELIORE AU FEU



### Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794.

Normes internationales séries CEI 60794, CEI 60332.

Normes ou spécifications nationales ou internationales relatives au comportement au feu, selon application.

### Utilisation

Excellent	•								•
Très bon			•			•	•	•(1)	
Bon		•		•	•				
Moyen									
Médiocre									

(1) étanchéité longitudinale en option.

Ce câble est destiné à être posé en caniveaux, chemins de câbles, galeries techniques, etc... pour la réalisation de liaisons dans les tunnels, métros, etc..., nécessitant d'excellentes performances en termes de non propagation de l'incendie (essais selon C1 NF C 32 070 ou CEI 60332-3) et des dégagements de fumées faibles, à toxicité et corrosivité réduites. Sa compacité permet de réduire les coûts d'installation.

L'armure métallique assure une bonne protection contre les agressions mécaniques et les rongeurs.

### CÂBLE UNIGAINE® ARME, SANS HALOGENE A COMPORTEMENT AMELIORE AU FEU

Contenance en FO	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (2)
1 à 12	160	11	145	120 / 60	1 à 6

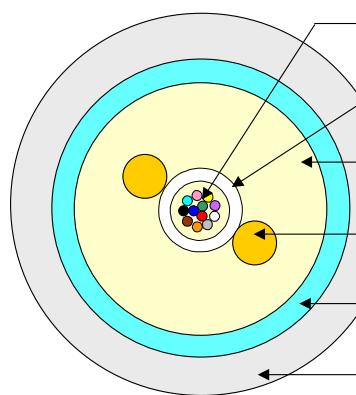
(2) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

### Gamme de températures:

- stockage: -30 à +70 °C
- installation: -5 à +45 °C (entre -5 et +5 °C un stockage préalable à +20 °C pendant 24 heures est préconisé)
- exploitation: -30 à +70 °C

Ce câble peut être adapté pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs. Nous consulter.

### Spécification / Construction



1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Tube étanche contenant jusqu'à 12 fibres optiques.
3. Renforts non métalliques.
4. Gaine interne thermoplastique ignifuge sans halogène (TISH)
5. Armure acier annelé collé à la gaine externe assurant l'étanchéité transversale.
6. Gaine externe en matériau ignifuge sans halogène ISH (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

Les fibres optiques sont colorées individuellement selon le code suivant \* : Rouge, Bleu, Vert, Jaune, Violet, Blanc, Orange, Gris, Marron, Noir, Turquoise, Rose.

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique

(\* ) Pour des dispositions non standard: nous consulter.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# LES CABLES A TUBES



**Silec Cable**

## CABLE A TUBES DIELECTRIQUE, POUR POSE EN CONDUITES



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	●								
Très bon			●			●		●	
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									●

Ces câbles, entièrement non métalliques, sont destinés à être tirés en conduites thermoplastiques rigides pour la réalisation de liaisons à haut débit pour réseaux locaux d'accès et longues distances.

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km (2)	Diamètre mm (2)	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (3)
6	6 à 72	105	11,5	115	315 / 105	≤ 10 km
12	72 à 144	210	17,0	170	630 / 210	≤ 7 km

- (1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques
- (2) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.
- (3) Peut dépendre du type de fibres optiques utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central composé d'un matériau non métallique à haute résistance mécanique et à module d'élasticité élevé avec surgainage éventuel.
5. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Renforts périphériques diélectriques en mèches de verre (éventuellement variantes à mèches aramide).
8. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

**Des fibres et des tubes** par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité)

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES DIELECTRIQUE, POUR POSE EN CONDUITES ET PLEINE TERRE



**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

### Utilisation

Excellent	●		●					
Très bon						●	●	
Bon		●		●	●		●	
Moyen								
Médiocre								●

Ces câbles, entièrement non métalliques, sont destinés à être tirés en conduites thermoplastiques rigides ou directement posés en pleine terre. Ils peuvent également être installés en caniveaux.

Leur double gaine et les renforts en mèches de verre assurent une bonne protection contre les agressions mécaniques et retardent l'attaque des rongeurs.

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km (2)	Diamètre mm (2)	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (3)
6	6 à 72	170	14,5	200	660 / 265	Nous consulter

- (1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques. Nous consulter pour autres contenances (y compris supérieures).
- (2) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.
- (3) Peut dépendre du type de fibres optiques utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central non métallique avec surgainage éventuel.
5. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Gaine interne en polyéthylène
8. Renforts périphériques diélectriques en mèches de verre (éventuellement variantes à mèches aramide) .
9. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

**Des fibres et des tubes** par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES DIELECTRIQUE MULTISERVICE, (conduites, caniveaux, pleine terre, aérien, anti-rongeurs, ...)



**Documents de normalisation :**  
**Normes européennes série EN 60794**  
**Normes internationales série CEI 60794**

### Utilisation

Excellent	•		•						
Très bon						•		•	
Bon		•		•	•		•		
Moyen									
Médiocre									•

Ces câbles entièrement non métalliques, sont destinés à être tirés en conduites, directement en pleine terre ou en caniveaux. Ils sont également conçus pour être posés en aérien sur des portées de l'ordre de 80 m, la fixation sur poteaux étant assurée par des armements spécifiques (nous consulter).

Leur double gaine et l'armure non métallique assurent une bonne protection contre les agressions mécaniques, les rongeurs et les impacts des plombs de chasse.

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km (2)	Diamètre mm (2)	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation en conduites / permanent en aérien daN	Longueur de livraison km (3)
6	6 à 72	230	16	200	1250 / 730	Nous consulter

- (1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques. Nous consulter pour autres contenances (y compris supérieures).
- (2) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.
- (3) Peut dépendre du type de fibres optiques utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central non métallique avec surgainage éventuel.
5. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Gaine interne en polyéthylène
8. Armure non métallique constituée d'éléments de renforcement méplats composites.
9. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

**Des fibres et des tubes** par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES A ARMURE METALLIQUE, POUR POSE EN TRANCHEE, EGOUT OU CANIVEAU



Documents de normalisation :  
Normes européennes série EN 60794  
Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	●		●				
Très bon					●	●	
Bon		●		●	●	●	
Moyen							
Médiocre							●

Ces câbles sont destinés à être posés en tranchées, en égouts ou en caniveaux pour la réalisation de liaisons locales ou longues distances, notamment pour les réseaux ferroviaires. Ils peuvent également être tirés en conduites thermoplastiques rigides. Leur double gaine et l'armure métallique assurent une bonne protection contre les agressions mécaniques et arrêtent l'attaque des rongeurs.

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km (2)	Diamètre mm (2)	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (3)
6	6 à 72	230	16	200	200 / 100	Nous consulter
12	72 à 144	370	20	240	300 / 150	

- (1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques.
- (2) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.
- (3) Peut dépendre du type de fibres optiques utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central non métallique avec surgainage éventuel.
5. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Gaine interne en polyéthylène
8. Armure acier annelé + graisse ou armure acièpe annelée et collée à la gaine externe + étanchéité par matériaux gonflants (câble "propre").
9. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

**Des fibres et des tubes** par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES SANS HALOGENE, ARME, A COMPORTEMENT AMELIORE AU FEU



### Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794.

Normes internationales séries CEI 60794, CEI 60332.

Normes ou spécifications nationales ou internationales relatives au comportement au feu, selon application.

### Utilisation

Excellent	●							●
Très bon			●		●	●	●(1)	
Bon		●		●	●			
Moyen								
Médiocre								

(1) étanchéité longitudinale en option

Ces câbles sont destinés à être posés en caniveaux, chemins de câbles, galeries techniques, etc... pour la réalisation de liaisons dans les tunnels, métros, etc..., nécessitant d'excellentes performances en termes de non propagation de l'incendie (essais selon C1 NF C 32 070 ou CEI 60332-3) et des dégagements de fumées faibles, à toxicité et corrosivité réduites.

Des modèles spécialement étudiés sont notamment utilisés dans le réseau RATP. L'armure métallique assure une bonne protection contre les agressions mécaniques et arrête l'agression des rongeurs.

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (2)	Poids kg/km (3)	Diamètre mm (3)	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison km (4)
6	6 à 72	210	12,5	150	200 / 100	Nous consulter

(2) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques. Nous consulter pour autres contenances (y compris supérieures).

(3) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.

(4) Peut dépendre du type de fibres optiques utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central métallique ou diélectrique avec surgainage éventuel.
5. Filins de maintien + ruban éventuel + étanchéité longitudinale éventuelle par matériaux gonflants (câbles propres").
6. Armure acièpe annelé collé à la gaine externe assurant l'étanchéité transversale.
7. Gaine externe en matériau ignifuge sans halogène ISH (couleur standard : noir \*).

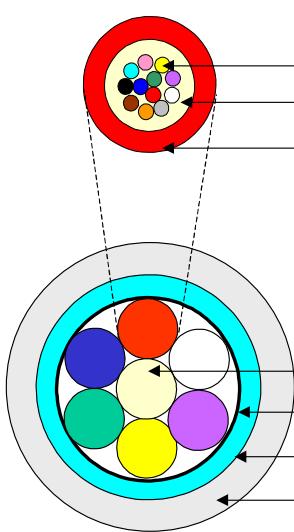
### Repérage standard \*

Des fibres et des tubes par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES POUR INSTALLATION EN AERIEN



### Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794.

Normes internationales série CEI 60794.

Normes ou spécifications nationales ou internationales relatives aux installations aériennes, selon application.

### Utilisation

Excellent	●								
Très bon				●	●	●		●	
Bon		●	●				●		
Moyen									
Médiocre									●

Ces câbles sont destinés à réaliser en pose aérienne des liaisons de télécommunications optiques. La structure standard est prévue pour des portées de l'ordre de 60 m. Dans le cas de conditions d'installation particulières (dénivelations importantes, contraintes climatiques sévères, ...) une étude spéciale est nécessaire. La pose et l'installation de ces câbles sont effectuées selon des modalités et avec des matériels analogues à ceux mis en oeuvre pour les câbles autoporteurs de réseau à conducteurs métalliques.

Le raccordement des fibres est réalisé en coffrets implantés sur les poteaux.

Nombre de fibres (1)	Section du porteur, mm <sup>2</sup>	Dimensions extérieures approximatives (3)		Masse approximative, kg/km	Rayon de courbure, mm	Effort de traction maxi permanent en aérien daN
		Hauteur, mm	Largeur, mm			
6 à 72	5,5 (2)	19	11	160	150	240

- (1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques. Nous consulter pour autres contenances (y compris supérieures).
- (2) Section pour conditions d'installation courantes. Nous consulter pour autres sections (par exemple pour portées et conditions climatiques particulières) et autre natures de porteur (non métallique par exemple).
- (3) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.

Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Porteur en acier galvanisé
5. Renfort central non métallique avec surgainage éventuel.
6. Etanchéité longitudinale (en standard: étanchéité par matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
7. Filins de maintien + ruban éventuel.
8. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

Des fibres et des tubes par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES DIELECTRIQUE POUR INSTALLATIONS AERIENNES (ADSS)

**Documents de normalisation :** Normes européennes série EN 60794 et Normes internationales série CEI 60794

### Utilisation

Excellent	●		●						
Très bon						●		●	
Bon		●		●	●		●		
Moyen									
Médiocre									●

Ces câbles entièrement non métalliques sont destinés à être posés en aérien sur des portées de l'ordre de 80 à 250 m. La nature et la dimensions des renforts (mèches verre, mèches aramide, méplats de verre rigidifiés) sont déterminés au cas par cas en fonction des portées et des contraintes climatiques (vent, givre, températures extrêmes) indiquées par le client. La fixation sur poteaux est assurée par des armements spécifiques (nous consulter).

En option une protection contre les impacts des plombs de chasse peut être proposée.

### CÂBLES DIELECTRIQUES AERIENS (ADSS)

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi permanent daN	Longueur de livraison km (3)
6 à 12	6 à 144	(2)	(2)	(2)	(2)	Nous consulter

(1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques. Nous consulter pour autres contenances (y compris supérieures).

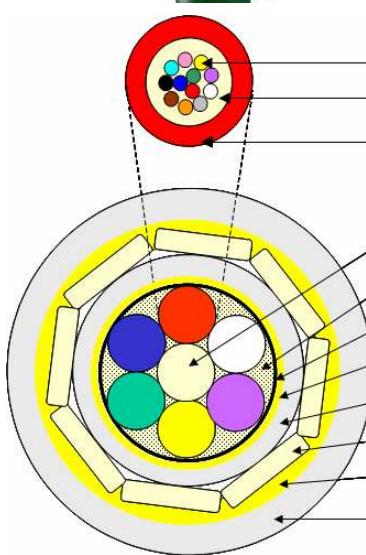
(2) Nous consulter (dépend de la portée et des conditions climatiques demandées).

(3) Peut dépendre du type de fibres optiques utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Exemple de spécification / construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central non métallique avec surgainage éventuel.
5. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Mèches aramide
8. Gaine interne en polyéthylène
9. Armure non métallique constituée d'éléments de renforcement méplats composites.
10. Mèches aramide
11. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*) / Revêtement anti-tracking en option..



### Repérage standard \*

Des fibres et des tubes par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CABLE A TUBES IMMERGEABLE



**Documents de normalisation :**  
Normes européennes série EN 60794.  
Normes internationales série CEI 60794.

### Utilisation

Excellent	●		●					●	
Très bon						●			
Bon				●	●		●		
Moyen									
Médiocre		●							●

Ce câble est étudié pour pouvoir être immergé dans l'eau sous faible profondeur ( $\leq 100$  m).

Sa structure lui confère une excellente sécurité de fonctionnement:

- étanchéité tant transversale que longitudinale,
- excellente tenue aux efforts mécaniques (traction, compression, chocs, abrasion, ...), susceptibles d'être rencontrés lors de l'installation ou en exploitation (courants, ...).

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids, kg/km (2)	Diamètre, mm (2)	Rayon de courbure, mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent daN	Longueur de livraison, km (3)
6 à 12	4 à 72			Nous consulter		

- (1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques. Nous consulter pour autres contenances (y compris supérieures).
- (2) Des variantes de plus faibles dimensions peuvent être proposées. Nous consulter.
- (3) Peut dépendre du type de fibres utilisées. Nous consulter.

**Ces câbles peuvent être adaptés pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs**

### Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central non métallique éventuellement surgainé.
5. Remplissage graisse.
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Première gaine polyéthylène
8. Armure en acier annelé collé à la deuxième gaine.
9. Deuxième gaine polyéthylène.
10. Armure de fils d'acier enrobés de polyéthylène
11. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

### Repérage standard \*

**Des fibres et des tubes** par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité).

### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

# LES CABLES MIXTES



**Silec Cable**

## CABLE MIXTES COMPORTANT DES FIBRES OPTIQUES EN TUBES ET DES CONDUCTEURS METALLIQUES



### Documents de normalisation :

Normes européennes série EN 60794

Normes internationales série CEI 60794

Normes diverses pour câbles à conducteurs métalliques.

L'immunité des liaisons optiques vis-à-vis des perturbations électromagnétiques provoquées par les courants électriques permet d'associer des conducteurs métalliques destinés au transport d'énergie ou de signaux de télécommunications et des fibres optiques. Le câble ainsi constitué regroupe ainsi des fonctions qui devaient être auparavant séparées pour des raisons de compatibilité électromagnétique et qui, dans la plupart des cas, nécessitaient la réalisation de 2 câbles distincts.

**Silec Cable** a la possibilité de fabriquer suivant diverses spécifications, des câbles mixtes comportant des fibres optiques, tels que:

- câbles souples pour fonctionnement sur enrouleur en basse et moyenne tension,
- câbles rigides tripolaires moyenne tension comportant des fibres optiques pour le transport d'informations,
- câbles pour liaisons de puissance à fibres optiques utilisées pour les télécommunications et/ou la détection et la mesure des points chauds
- câbles de télécommunications avec paires téléphoniques cuivres incorporées (par exemple, voir photographie et schéma ci-contre),
- etc....

### Exemple d'un câble à 1 paire téléphonique cuivre

#### Spécification / Construction:

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central composé d'un matériau non métallique à haute résistance mécanique et à module d'élasticité élevé avec surgainage éventuel.
5. Paire téléphonique (conducteurs cuivre isolés en polyéthylène).
6. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
7. Filins de maintien + ruban éventuel.
8. Renforts périphériques diélectriques en mèches de verre (éventuellement variantes à mèches aramide) .
9. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

#### Repérage standard \*

Des fibres et des tubes par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité)

#### Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# CÂBLES FAISCEAUX DE DISTRIBUTION AERIENNE A FIBRES OPTIQUES INCORPOREEES



## Documents de normalisation :

Norme NF C 33-209 et HD 626/E

Normes européennes série EN 60794

Normes internationales série CEI 60794

## 1. Utilisation

Excellent	●					●		
Très bon			●	●	●		●	●
Bon		●						
Moyen								
Médiocre								●

Ces câbles pour réseaux de distribution aérienne basse tension comportent un câble à fibres optiques (contenance standard  $\leq$  72 fibres) entièrement non métallique. Ils permettent de réaliser simultanément des réseaux de distribution d'énergie et de télécommunications (téléphonie, datas, télévision par câble, internet, ...).

## 2. Description de la partie optique

Nombre d'éléments (tubes ou joncs)	Contenance usuelle en FO (1)	Poids kg/km	Diamètre mm	Rayon de courbure mm	Effort de traction maxi à l'installation / permanent	Tenue à l'écrasement
6	6 à 72	105	11,5	115	315 / 105	30 daN/cm

(1) Selon modularité 6, 8 ou 12 fibres optiques

Des adaptations peuvent être proposées pour répondre à des exigences particulières ou aux spécifications techniques des opérateurs.

### 2.2 Spécification / Construction

1. Fibres optiques colorées, de tout type, unimodales (G 652, G 655, ...) ou multimodales 50/125 ou 62,5/125.
2. Matière d'étanchéité.
3. Tube thermoplastique coloré, contenant 4, 6, 8 ou 12 fibres optiques ou jonc de bourrage (cas des tubes ne contenant pas de fibres).
4. Renfort central composé d'un matériau non métallique à haute résistance mécanique et à module d'élasticité élevé avec surgainage éventuel.
5. Etanchéité longitudinale (en standard: variantes « propres » grâce à l'utilisation de matériaux gonflants - en option: remplissage graisse - nous consulter).
6. Filins de maintien + ruban éventuel.
7. Renforts périphériques diélectriques en mèches de verre (éventuellement variantes à mèches aramide).
8. Gaine externe en polyéthylène (couleur standard : noir \*).

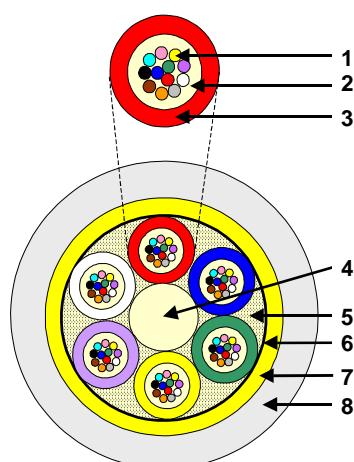
### 2.3 Repérage standard \*

Des fibres et des tubes par coloration individuelle selon le **code couleur de base** suivant : rouge bleu, vert, jaune, violet, blanc, gris, orange, marron, noir, turquoise, rose (nombre de couleurs selon modularité)

### 2.4 Marquage extérieur standard \*

Année de fabrication - Nombre de fibres - Type de fibre - **Silec** + marquage métrique.

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

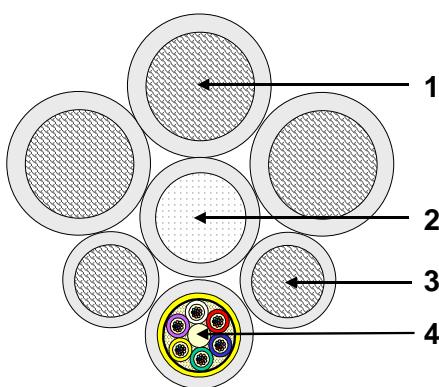
Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

### 3. Description de la partie énergie



#### 3.1 Spécification / Construction

1. Phase (âme aluminium classe 2, circulaire 25 mm<sup>2</sup> à 150 mm<sup>2</sup> - isolant polyéthylène réticulé noir)
2. Neutre porteur (âme almélec A-GS/L 54,6 mm<sup>2</sup> à 95 mm<sup>2</sup> - isolant polyéthylène réticulé noir)
3. Conducteur éclairage public (âme aluminium classe 2, circulaire 16 mm<sup>2</sup> à 25 mm<sup>2</sup> - isolant polyéthylène réticulé noir)
4. Elément optique (diamètre 11,5 mm) pouvant contenir jusqu'à 72 fibres.

**Assemblage:** les conducteurs de phase et d'éclairage public et l'élément optique sont torsadés autour du conducteur neutre avec un pas à droite dont la longueur est comprise entre 20 et 25 fois le diamètre extérieur du faisceau.

#### 3.2 Caractéristiques de la partie énergie

Tension nominale assignée: 0,6 / 1,0 kV



Diamètre extérieur approximatif (partie optique comprise), mm	Masse approximative (partie optique comprise), kg/km	Nombre X section des conducteurs, mm <sup>2</sup>	Intensité admissible, A	Chute de tension par ampère et par km ( $\cos\Phi = 0,8$ ), V
<b>Avec neutre porteur Almelec 54,6 mm<sup>2</sup></b>				
30,5	750	3x25 + 2x16	112	2,20
33,5	880	3x35 + 2x16	138	1,60
36,0	980	3x50 + 2x16	168	1,20
40,5	1200	3x70 + 2x16	213	0,91
40,5	1260	3x70 + 2x25	213	0,91
<b>Avec neutre porteur Almelec 70 mm<sup>2</sup></b>				
41,0	1250	3x70 + 2x16	213	0,91
43,5	1500	3x95 + 2x16	258	0,70
47,0	1700	3x120 + 2x16	300	0,55
48,5	1900	3x150 + 2x16	344	0,50
<b>Avec neutre porteur Almelec 95 mm<sup>2</sup></b>				
49,5	1800	3x120 + 2x16	300	0,55
51,0	2000	3x150 + 2x16	344	0,50

#### Neutre porteur Almelec

	Force à la rupture	Module d'élasticité	Coefficient de dilatation linéaire
Porteur de 54,6 mm <sup>2</sup>	1660 daN	62 000 MPa	23.10 <sup>-6</sup> /K
Porteur de 70 mm <sup>2</sup>	2050 daN	62 000 MPa	23.10 <sup>-6</sup> /K
Porteur de 95 mm <sup>2</sup>	2750 daN	62 000 MPa	23.10 <sup>-6</sup> /K

#### 3.3 Repérage et marquage extérieur standard \*

- Conducteurs de phase: numérotation en chiffres 1, 2, 3 en creux
- Conducteurs d'éclairage public: à l'encre blanche EP1, EP2.
- Neutre: sur une génératrice NF C 33-209 - **Silec** - section à l'encre blanche et sur une autre génératrice: 221, en creux.
- Marquage métrique sur l'un des éléments.

#### 3.4 Température maximale admissible sur âme

- En permanence: 90 °C
- En court-circuit: 250 °C

(\* ) Pour des dispositions non standard : nous consulter

## 4. Modes de pose courants

Les dispositions concernant la mise en œuvre des câbles faisceaux figurent dans l'arrêté du 26 mai 1978 et dans la norme NF C 11-200 (travaux d'électrification rurale). Ce dernier document comprend en outre l'annexe III des tableaux et abaques donnant les tensions et flèches de pose préconisées pour les différents faisceaux de distribution aérienne.

La présence d'un élément optique totalement diélectrique permet de ne pas déroger à ces dispositions.

Par contre, notamment lors de l'épissage en ligne des fibres optiques, ces dispositions doivent être complétées en respectant les règles de l'art de l'installation et du raccordement des câbles optiques.

- **Faisceau tendu sur poteaux:**

Ce procédé est principalement utilisé en zone rurale et dans les régions boisées. Les dispositions générales sont celles s'appliquant aux liaisons auto-portées.

Les pinces d'alignement et d'ancrage sont fixés sur le neutre porteur exclusivement.

Les dimensions externes des neutres porteurs de 54,6 et 70,0 mm<sup>2</sup> sont identiques de façon à simplifier le choix de l'armement.

Moyennant certaines précautions, ces câbles peuvent être installés sur les mêmes supports que les lignes moyenne tension.

- **Faisceau tendu sur façade:**

Ce mode de pose est le plus répandu en zone urbaine, notamment lorsque l'architecture est homogène. Le tracé est généralement choisi de sorte que les branchements soient les plus courts possibles. La tension du faisceau est assurée par des pinces d'ancrage fixées sur le conducteur neutre. Des berceaux d'alignement scellés sur la façade supportent l'ensemble formé par les conducteurs et l'élément optique tous les 6 à 12 m, à une distance maximale de 10 cm de la façade. La flèche maximale usuellement considérée est de 5 cm à +40 °C et vent nul.

Pour les traversées de rues ou d'espaces non bâties, le faisceau est tendu entre 2 pinces d'ancrage de part et d'autre de la traversée.

- **Faisceau posé sur façade:**

Ce mode de pose est mis en œuvre lorsque l'utilisation d'un faisceau tendu n'est pas possible, en particulier pour des raisons esthétiques. Le faisceau est maintenu à une distance de 1 à 5 cm de la façade sur des supports espacés de 70 cm pour les tronçons horizontaux et de 1 m pour les tronçons verticaux.

**Nota:**

*Rayons de courbure:*

- Statique (après pose):  $\geq 6.D$  (D = diamètre du faisceau).
- Dynamique (en cours de pose):  $\geq 12.D$  (D = diamètre du faisceau).

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

# RECOMMANDATIONS POUR L'INSTALLATION



## RECOMMANDATIONS GENERALES POUR L'INSTALLATION DES CABLES A FIBRES OPTIQUES

L'installation des câbles optiques peut s'effectuer soit à l'aide de méthodes et moyens classiques ou similaires à ceux employés pour les câbles métalliques, soit selon des techniques spécifiques adaptées à leurs dimensions et poids réduits.

Comme pour tout type de câble, les dommages éventuellement provoqués par une installation inadéquate peuvent ne pas se révéler immédiatement et engendrer à terme une dégradation plus ou moins prononcée des performances de la liaison.

Quelle que soit la méthode d'installation employée, il convient donc d'apporter à l'installation des câbles optiques le soin approprié à leur rôle de plus en plus vital dans les réseaux de communications actuels.

Dans ce cadre, ce document se propose de rappeler, à l'attention de l'installateur et de l'utilisateur, les quelques principales précautions d'usage recommandées aux différents stades de l'installation, afin de contribuer à la bonne réalisation d'une liaison optique procurant le service attendu. Pour la plupart, ces recommandations d'ordre général sont analogues à celles préconisées pour les câbles conventionnels.

Ce document ne se substitue pas aux règles de l'art dans le domaine, ni aux normes ou dispositions réglementaires générales ou spécifiques éventuellement applicables pour une liaison donnée.

Nous pouvons apporter, sur demande, des conseils plus détaillés relatifs notamment à des techniques ou conditions d'installation particulières (par exemple tirage/soufflage/portage en conduites). On pourra également se référer utilement au guide figurant dans la Publication CEI 60794.1.1.

### Planification du projet et du chantier

- S'assurer que le type et la spécification du câble (renforts et protections mécaniques, barrière d'étanchéité, etc...) ainsi que ceux des matériels associés (notamment boîtiers de raccordement) sont adaptés aux conditions (topologie, contraintes, environnement, etc...) correspondant à l'infrastructure, au cheminement, aux méthodes d'installation et au fonctionnement prévus.
- En particulier, selon les modes de pose envisagés (conduites, enterré, immergeable, aérien, intérieur, etc...), il convient de vérifier:
  - la compatibilité avec les caractéristiques indiquées dans les spécifications particulières ou les documentations techniques des matériels;
  - les risques de détérioration accidentelle pendant ou après la pose;
  - la prise en compte des conditions d'environnement, climatiques ou physico-chimiques (température, humidité, produits agressifs, etc...) et biologiques (rongeurs, insectes,...) escomptables.
- Prévoir les aménagements éventuellement rendus nécessaires et la programmation des travaux.

### Transport, manutention et stockage des tourets

- Assurer le transport des tourets en position verticale, avec un calage approprié.
- Effectuer le déchargement par des moyens adaptés, évitant les risques d'endommagement du touret et du câble.
- Vérifier (visuellement) au moment du déchargement l'état du touret, des protections, de la couche extérieure de câble et des capotages étanches d'extrémité. Reconstituer immédiatement ces derniers si nécessaire.
- Limiter le déplacement du touret par roulage, à effectuer dans un sens n'entraînant pas le desserrement des spires.
- Stocker les tourets sur un sol plat et stable, avec un calage convenable, à l'abri des risques d'agression extérieure et à une température respectant la plage admissible (en général -40 à +70 °C pour câbles à usage extérieur).

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

#### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## Mise en place des câbles

### • Général

- S'assurer que les techniques et matériels d'installation utilisés sont adaptés au câble, à l'infrastructure et au cheminement considérés, en quantité suffisante et en bon état de fonctionnement. En cas de lubrification (pose en conduites), vérifier que le type de lubrifiant employé, mécanique (micro-billes), ou humide (graisse), convient pour les matériaux constitutifs de la gaine extérieure du câble et des conduites.
- Température: le déroulage ne doit être effectué que si la température est comprise dans la plage indiquée dans la documentation applicable, en général -5°C à + 40°C pour des câbles à usage extérieur avec gaine en polyéthylène. Dans le cas où la température est comprise entre -5°C et +5°C, il convient de maintenir le câble à une température de 20°C au minimum pendant 24 heures préalablement à la pose.

### • Avant mise en place

- Effectuer la reconnaissance de l'infrastructure et du cheminement (parcours du câble et emplacement des raccordements).
- Procéder aux opérations de vérification (par exemple calibrage des conduites) et de nettoyage ou assèchement nécessaires, et aux aménagements éventuels aux points particuliers.
- Prévoir des moyens appropriés pour la communication et la synchronisation des opérations de pose le long du parcours.

### • Pendant la mise en place

- Touret: assurer que sa rotation n'est pas entravée et exercer un contrôle/freinage appropriés pour que le déroulement du câble (de préférence par le haut de la bobine) s'effectue de manière régulière, sans à-coups, ni desserrage des spires, ni formation de boucles.
- S'assurer du respect, en tout point du parcours et à tout moment, des valeurs limites de traction et de courbure spécifiées pour le câble. Prévenir les risques de torsion, vrillage, chocs, compression, abrasion ou autres atteintes mécaniques indésirables.
- Effectuer les lovages éventuellement nécessaires uniquement par la méthode de "lovage en 8", avec précautions (efforts, courbures, etc...).
- Vérifier au cours du déroulage, et au passage aux points accessibles, l'absence de détérioration de la gaine extérieure susceptible de mettre en cause la barrière d'étanchéité du câble.
- Ménager les surlongeurs et recouvrements de câbles nécessaires aux raccordements ultérieurs.

### • Après la mise en place

- Immédiatement après pose vérifier ou rétablir les capotages étanches des extrémités laissées en attente de raccordement ou sur le touret.
- Vérifier l'intégrité du câble aux endroits accessibles et effectuer avec précautions les opérations de mise en place et réglage définitifs (résorption du mou, lovage en 8 des surlongeurs en attente), fixations ou protections complémentaires éventuelles aux points particuliers, étiquetage, etc...
- Pendant et après la confection des raccordements: assurer/vérifier l'arrimage des éléments de renfort dans les boîtiers, la disposition et le lovage corrects des fibres et modules, l'étanchéité (si elle est prévue compte tenu de l'environnement) et la fixation des boîtiers.

## NOTA

- Au-delà des vérifications visuelles du bon état extérieur des câbles mentionnées ci-dessus, des contrôles et mesures optiques (réflectométrie) peuvent également être réalisés à divers stades de l'installation, notamment compte tenu des moyens disponibles et/ou des dispositions contractuelles entre les différents intervenants.
- Toute anomalie significative constatée lors d'une des opérations d'installation justifie l'interruption de cette opération, la consignation des événements et un examen ou expertise destinés à définir l'origine et les conséquences potentielles, ainsi que les mesures correctives ou préventives appropriées à mettre en œuvre.

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

### Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France  
Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## POSE EN CONDUITES DES CABLES OPTIQUES CABLES D'ACCES ( $\mu$ GAINÉ® ACCESS ET $\mu$ CABLES) ET CABLES STANDARD ( $\mu$ GAINÉ®, LOOSE TUBES ET UNIGAINÉ)

### Quelques recommandations

**1. Les câbles d'accès ultra-compacts ( $\mu$ GAINÉ® ACCESS et  $\mu$ CABLES) sont des câbles de dimensions réduites et volontairement plus flexibles que les câbles conduites standard pour accepter de faibles rayons de courbure. Ils sont destinés à être posés notamment dans les zones urbaines, dans des mini ou micro-conduites par portage à l'air ou à l'eau sur des distances typiques de 1000 à 2000 m (portage à l'air) à 3000 m (portage à l'eau), voire beaucoup plus importantes dans le cas de circuits quasi rectilignes.**

Bien que non recommandé, dans certains cas particuliers (par exemple, distance de pose faible), ces câbles peuvent être posés par tirage traditionnel, lorsque la configuration du circuit le permet et en veillant à ne pas dépasser l'effort de traction maximal admissible indiqué dans les fiches techniques des câbles (effort correspondant en général à 1,5 fois le poids du câble/km).

Pour que la pose par portage à l'air ou à l'eau des câbles d'accès se déroule dans les meilleures conditions il faut s'assurer préalablement que :

- $1,3 \times \text{Ø câble} \leq \text{Ø interne conduite} \leq 2,5 \times \text{Ø câble}$
- L'intégrité et la circularité (absence d'écrasement, de pincement ou de pliure) des conduites a été préservée en envoyant un calibre cylindrique de dimensions adaptées.

**2. Les câbles conduites standard ( $\mu$ GAINÉ®, Loose Tubes et UNIGAINÉ) doivent obéir à des règles de même nature, avec les spécificités suivantes :**

- portage à l'air :
  - câbles de diamètre  $\leq 10 \text{ mm}$  : diamètre interne de la conduite au minimum égal à 1,3 fois le diamètre externe du câble, mais sans limitation supérieure,
  - câbles de diamètre  $> 10 \text{ mm}$  : diamètre interne de la conduite au minimum égal à 1,5 fois le diamètre externe du câble, mais sans limitation supérieure.
  - dans le cas où le diamètre interne de la conduite est proche de la valeur minimale (1,3 à 1,5 fois le diamètre extérieur du câble), un portage à l'eau est préférable à un portage à l'air
- tirage traditionnel :
  - diamètre interne de la conduite au minimum égal à 2,5 fois le diamètre externe du câble, mais sans limitation supérieure.

**3. Dans le cas de parcours particulièrement difficiles, il est recommandé d'utiliser des conduites aussi grosses que possible (dans les limites décrites au dessus) et de faire appel à une des 2 (ou les 2 simultanément) techniques alternatives suivantes :**

- de préférence utilisation de 2 machines de portage en cascade (une à une extrémité, et une seconde à mi-parcours, par exemple) (\*)
- à défaut de procéder à une pose en double en commençant par un point milieu du parcours en réalisant un lovage intermédiaire du câble dans un dispositif, type FIGARO (\*).

(\*) ces techniques permettent également d'augmenter les distances de pose.

**4. Dans tous les cas, il faut s'assurer que la conduite a été installée selon les règles de l'art (limitation des ondulations sur les plans vertical et horizontal, respect de grands rayons de courbure en évitant au maximum, dans la mesure du possible, les changements de direction sévères et très rapprochés)**

**Nota : Nous consulter au cas où un câble d'accès devrait être installé par portage dans une conduite de trop grand diamètre intérieur (supérieur à 2,5 fois le diamètre externe du câble).**

Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

**Câbles Télécom / Service Commercial**

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX – France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun

## CAS PARTICULIER DE LA POSE DE CÂBLES OPTIQUES DANS DES CONDUITES DEJA OCCUPEES PAR UN AUTRE CÂBLE

### Quelques recommandations

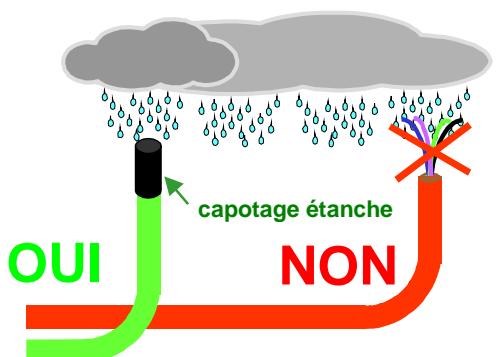
**5. Les câbles d'accès ultra-compacts ( $\mu$ GAINÉ® ACCESS et  $\mu$ CABLES) sont des câbles de dimensions réduites et volontairement plus flexibles que les câbles conduites standard pour accepter de faibles rayons de courbure.** Ils ne doivent en aucun cas être installés directement dans une conduite occupée par un autre câble : il faut au préalable «sous-tuber» la conduite existante en respectant les prescriptions du paragraphe 1.

**6. Les câbles conduites standard ( $\mu$ GAINÉ®, Loose Tubes et UNIGAINÉ) peuvent être installés directement dans une conduite occupée par un autre câble en prenant les précautions suivantes:**

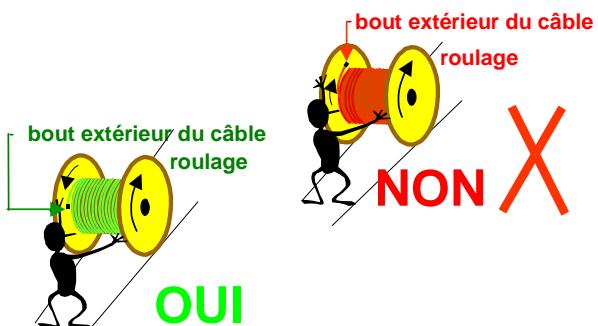
- portage à l'air :
  - le diamètre « interne libre » (DL) est considéré comme étant égal à la racine carrée du diamètre interne de la conduite (DT) au carré moins le diamètre externe (Dc) au carré du câble déjà présent dans la conduite :  $DL = (DT^2 - Dc^2)^{1/2}$
  - le diamètre interne libre DL doit être compris entre 2 et 4 fois le diamètre du câble à poser dans la conduite occupée.
  - il sera préférable de faire appel pour le nouveau câble à poser à des structures présentant une raideur supérieure, par exemple en sous-équipant en fibres optiques une structure de plus forte contenance.
- tirage traditionnel :
  - diamètre interne libre de la conduite au minimum égal à 2,5 fois le diamètre externe du câble, mais sans limitation supérieure.
- Dans tous les cas :
  - les précautions décrites aux paragraphes 3 et 4 restent applicables.
  - lors de l'installation, il faudra veiller à ce que le câble occupant la conduite ne se croise pas avec le nouveau câble en le maintenant tendu au niveau de ses extrémités et/ou en utilisant un furet de dimensions appropriées en tête du nouveau câble à poser de façon à plaquer le câble existant au fur et à mesure que le nouveau câble avance dans la conduite.
  - l'utilisation d'un lubrifiant (portage à l'air) est recommandée
  - le sous-tubage de la conduite existante occupée pourra constituer une solution alternative à la pose directe en appliquant les règles décrites au paragraphe 1.

*Attention à ...*

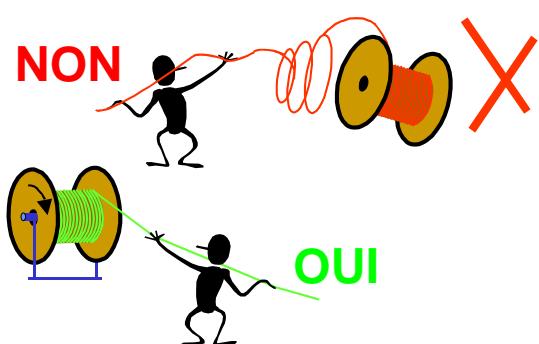
## OBTURATION DES EXTREMITES



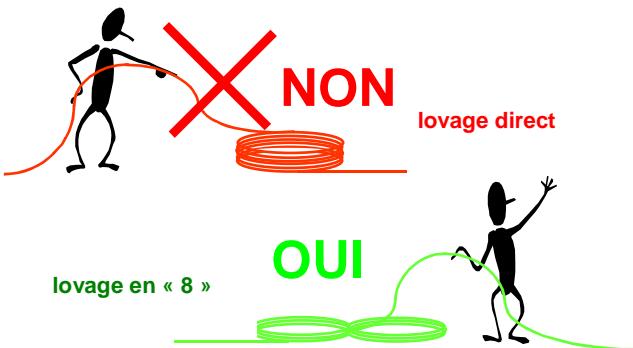
## ROULAGE DES BOBINES



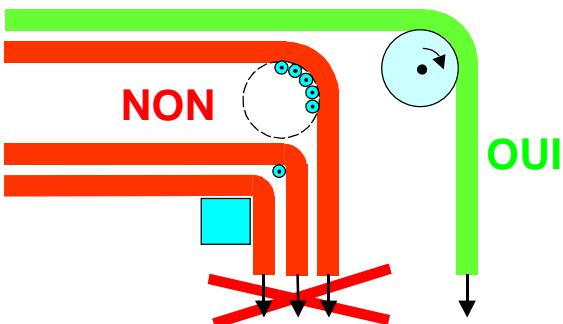
## DEROULAGE



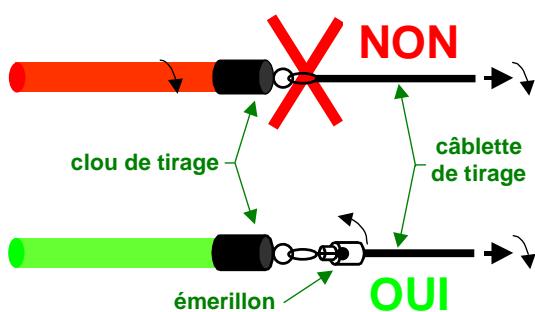
## LOVAGE EN « 8 »



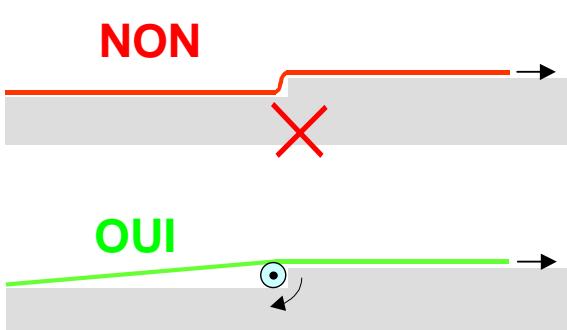
## COURBURE



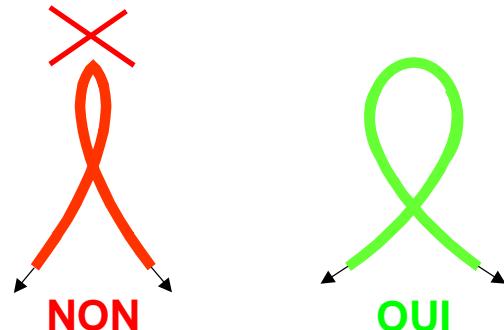
## TORSION LORS DU TIRAGE



## CISAILLEMENT



## PLIURE



Toute reproduction ou utilisation interdites sans l'autorisation de Silec Cable - En raison de l'évolution technique, Silec Cable se réserve le droit, à tout moment et sans préavis, de modifier les caractéristiques techniques annoncées pour ce produit et/ou de cesser la fabrication de celui-ci. La marque Silec est une marque déposée.

## Câbles Télécom / Service Commercial

Tel. 01 41 98 09 21 - Fax 01 49 98 09 29 - Email : contact@sileccable.com

Siège social : Rue de Varennes Prolongée - 77876 MONTEREAU CEDEX - France

Tél. : + 33 1 60 57 30 00 Fax : + 33 1 60 57 30 15 www.sileccable.com

SAS au capital de 60 037 000 € - 484 920 194 RCS Melun