



# Connaissance des câbles

## Comportement au rétrécissement

# Connaissance des câbles

## Comportement au rétrécissement

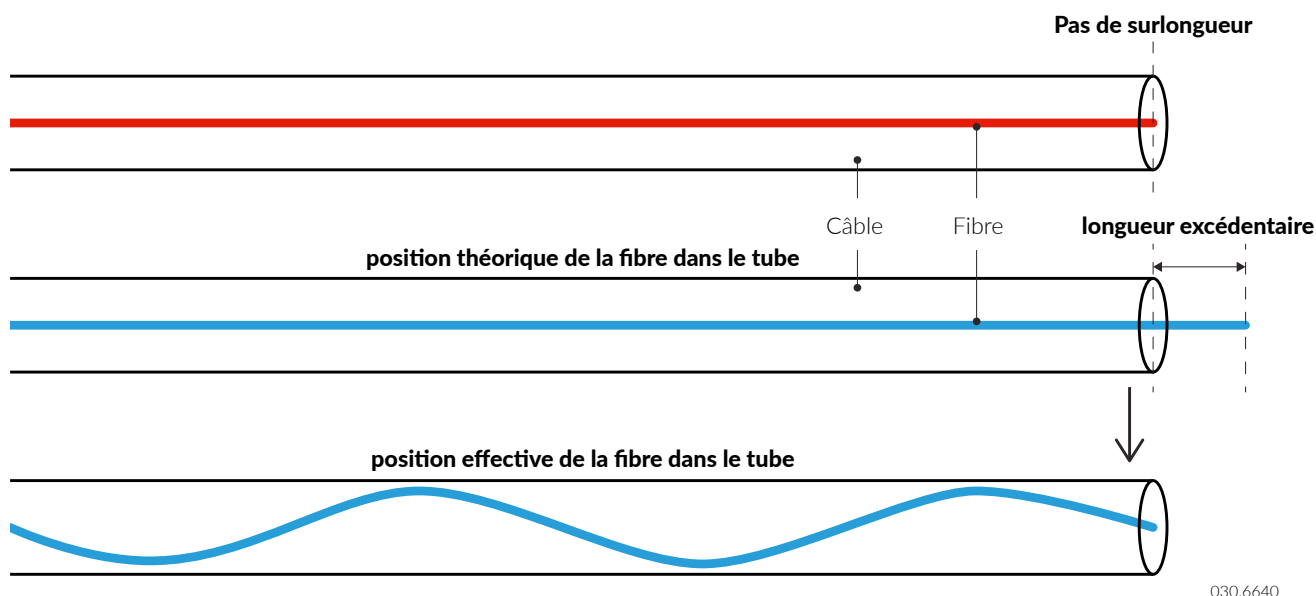
### Introduction

Les câbles à fibre optique sont conçus de telle sorte que la fibre optique a une longueur excédentaire. Selon la structure du câble, cette surlongueur est de 0,5 à 1,5 %.

La surlongueur protège la fibre en cas de courbure ou de tension sur le câble. Avec les deux charges, le câble se dilate localement (courbure) ou linéairement (tension). L'excès de longueur de fibre protège car l'allongement de la construction du câble n'affecte pas immédiatement la fibre.

R&M spécifie les valeurs de spécification pour les charges mécaniques de manière à ce que la fibre ne subisse pas d'allongement.

### Longueur de fibre excédentaire



L'inconvénient de la surlongueur de la fibre conçue est qu'elle devient plus prononcée avec le rétrécissement du câble et peut conduire à une réduction du rayon de courbure minimal ou même à un micro-cintrage.

# Connaissance des câbles

## Comportement au rétrécissement

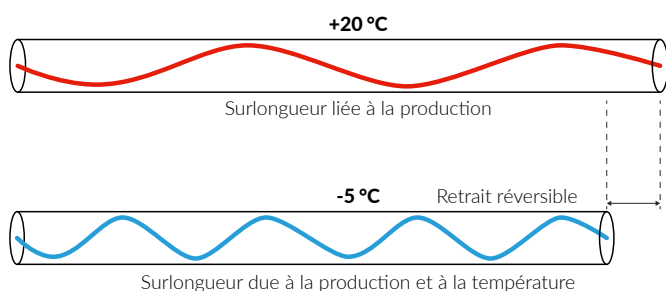
### Rétrécissement du câble

On distingue le rétrécissement réversible et le rétrécissement irréversible:

#### Rétrécissement réversible

Le rétrécissement réversible se produit à basse température. Les coefficients de dilatation des matières plastiques sont environ 50 fois plus élevés que ceux du verre.

Lors d'un refroidissement de  $+20^{\circ}\text{C}$  à  $-5^{\circ}\text{C}$  par exemple, le câble présente un rétrécissement lié à la température d'environ 0,5 %. En règle générale, cela n'est pas perceptible, car la surlongueur supplémentaire «s'insère» généralement dans le câble.



030.6642

Cependant, à des températures plus basses, le rétrécissement supplémentaire de la construction du câble induit par la température peut devenir perceptible :

- la dureté accrue des plastiques exerce une pression plus forte (ou ne peut pas l'éviter)
- la surlongueur de fibre cumulée de la construction du câble et la température ne peuvent plus être compensées dans le câble

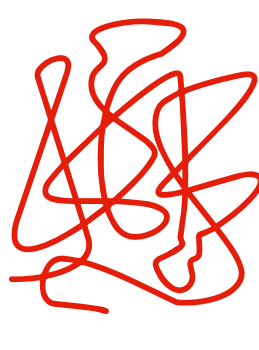
La contrainte de flexion plus élevée de la fibre peut être perceptible par des valeurs IL plus élevées.

Le rétrécissement du câble dû au refroidissement est réversible parce que «L'état d'origine» est rétabli lorsque le câble est chauffé.

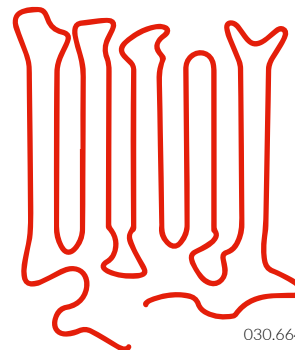
#### Rétrécissement irréversible

Les plastiques sont des matériaux dits amorphes dont les éléments constitutifs (molécules) ne suivent pas un ordre.

Lors de l'extrusion du câble, le plastique chaud est pressé à travers une filière. Cela produit des forces de cisaillement élevées, qui forcent les molécules à s'aligner dans la direction longitudinale du câble. Avant que le plastique liquéfié ne redevienne amorphe, il est trempé dans le bain-marie de la ligne d'extrusion. L'orientation des molécules dans la direction longitudinale du câble est gelée.



État amorphe



030.6646

Etat semi-cristallin

Tant que le plastique n'est pas chauffé au-delà d'une certaine température, appelée température de transition gazeuse, la structure semi-cristalline est conservée. A des températures supérieures à la température de transition gazeuse, la restructuration à l'état amorphe commence. Cela provoque le rétrécissement de la gaine du câble. Ce processus de rétrécissement est irréversible.

Pour le PEHD, la température de transition gazeuse est d'environ  $100^{\circ}\text{C}$ , pour LSFRZH elle se situe entre  $50^{\circ}\text{C}$  et  $60^{\circ}\text{C}$ .

Assemblages de câbles de structure libre tels que:

- Pigtail
- Câble simplex
- Câble duplex
- Câble breakout
- Câble minibreakout
- Câble flexible

réagissent de manière sensible à cet effet et peuvent rétrécir de 1 à 5 % en fonction du procédé d'extrusion.

# Connaissance des câbles

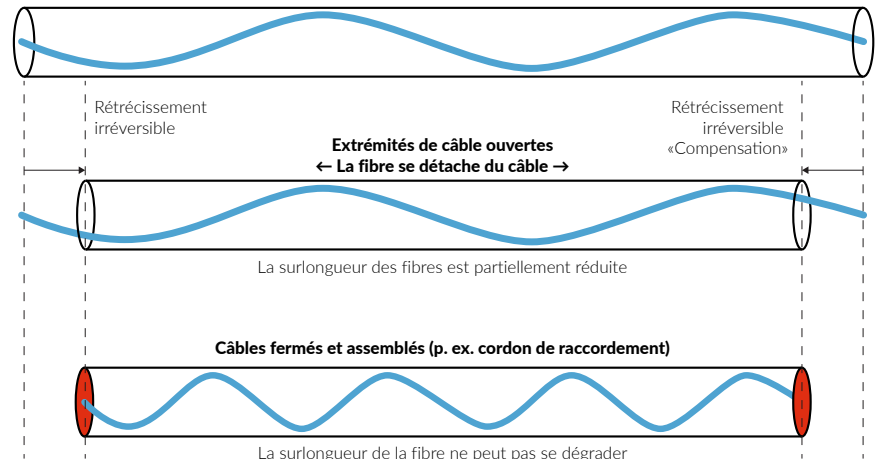
## Comportement au rétrécissement

En principe, le degré de rétrécissement dépend des paramètres suivants:

- Matériau
- Section transversale de gaine
- Paramètres d'extrusion

Le rétrécissement du câble est particulièrement sensible avec les câbles montés des deux côtés.

### Longueur de câble excédentaire après rétrécissement

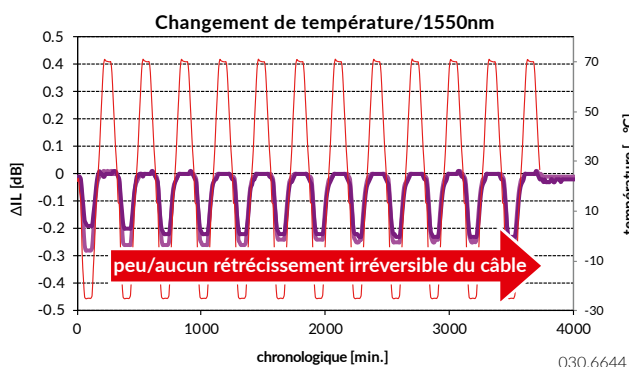


030.6643

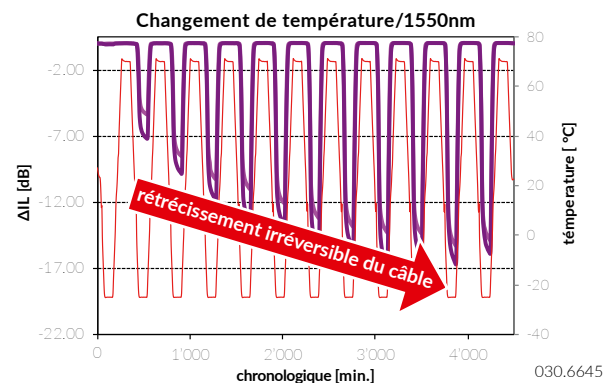
### Effet

Les câbles fermés des deux côtés, par exemple les jarretières de brassage, peuvent présenter une augmentation de l'atténuation après un rétrécissement irréversible du câble, car les effets de rétrécissement du câble réversible induit par la température et du rétrécissement irréversible du câble induit par la structure s'additionnent et la longueur excessive ne peut être compensée.

Un rétrécissement trop important et irréversible du câble entraîne une atténuation de plus en plus importante au cours des cycles de test du cycle de température.



030.6644



030.6645

### Comportement du câble à faible rétraction

Les câbles à faible rétrécissement ont un faible retrait irréversible à température élevée. Lors d'un test de cycle de température, les écarts d'amortissement sont stables pendant toute la durée du test.

### Comportement du câble sensible au rétrécissement

A chaque cycle de température élevée, le câble continue de rétrécir. Ceci conduit d'un cycle à l'autre à des valeurs d'atténuation plus élevées à des températures plus basses.