

infoTek

10 Gb/s

**Câbles  
optiques**

**pour installations  
intérieures/extérieures**

**Berk-Tek®**  
UNE SOCIÉTÉ NEXANS

## Câbles optiques pour installations intérieures/extérieures

*Beni Blell, RCDD*

*Directeur Commercial - Fibre Optique*

*Berk-Tek, une société Nexans*

L'infrastructure d'un réseau local (LAN) d'un bâtiment ou d'un campus couvre en général deux genres de milieux d'exploitation : le réseau extérieur et les installations intérieures. À ce titre, les méthodes de câblage traditionnelles font généralement appel à l'utilisation de deux câbles de constructions différentes, chacun adapté à l'une de ces conditions : les câbles à structure libre pour installation extérieure (OSP) et les câbles pare-feu à structure serrée pour utilisation intérieure.

Quand cette méthode est utilisée, l'Article 770 du Code national de l'électricité (NEC) exige une transition du câble OSP au câble pare-feu intérieur approprié dans les 15 mètres de l'entrée du bâtiment. Cependant, des économies importantes et des améliorations significatives de la fiabilité du système sont possibles en installant un câble qui est approprié aux environnements à la fois intérieurs et extérieurs. Ce document a été rédigé pour offrir un aperçu des facteurs dont doivent tenir compte les ingénieurs systèmes lors de la sélection du câble approprié à l'infrastructure de leur bâtiment ou campus.

### **Facteurs de conception du câble**

Lors de la conception de tout câble optique, y compris ceux qui sont prévus pour une installation à la fois extérieure et intérieure, les ingénieurs doivent soigneusement évaluer une large gamme de facteurs critiques qui affectent la fiabilité et la performance à long terme des systèmes desservis par ces câbles. Tous ces facteurs, qui sont d'égale importance, peuvent être répartis en quatre catégories principales : Propriétés mécaniques/physiques, Environnement, Optique et Coût.

Pour donner un bref aperçu de la complexité de ces critères de conception, vous trouverez ci-dessous une décomposition de chacune des catégories. Chaque élément, s'il est négligé, peut entraîner un dysfonctionnement catastrophique de l'infrastructure de votre réseau. C'est pourquoi il est impératif que les spécifications des câbles développés par les concepteurs, les consultants, les utilisateurs finaux,

etc., du réseau soient conformes aux normes de l'industrie, ce qui garantit que le câble installé respecte ou dépasse un ensemble minimum d'exigences de performance. (Une liste de ces normes est fournie à la fin de ce document pour référence.)

### **Propriétés mécaniques / physiques**

Les propriétés mécaniques/physiques des câbles comprennent : dimension et poids, rayon de courbure minimum, résistance à la traction, souplesse, torsion, résistance aux chocs et à l'écrasement, étanchéité à l'eau, identification par code-couleur, permanence de l'impression, ainsi que résistance aux carburants et aux produits chimiques corrosifs et même aux champignons. Bien que le poids et la dimension du câble puissent ne pas être indiqués dans les normes des câbles, le concepteur du système doit déterminer l'espace disponible et calculer les restrictions de poids pour veiller à que les câbles, tant ceux installés à l'origine que ceux qui peuvent l'être à l'avenir, sont convenables et peuvent être installés dans les espaces et voies d'accès désignés.

### **Performance dans l'environnement**

La performance dans l'environnement comprend les cycles de température et le vieillissement thermique ainsi que la résistance aux rayons du soleil et à l'ozone, le gel, et la courbure et la résistance aux chocs aux températures basses et élevées. Il est important à ce stade de faire la différence entre les limites de la performance opérationnelle et la performance de l'installation. De nombreux matériaux thermoplastiques utilisés dans la séparation et le gainage des câbles présentent de faibles performances en dessous de -20 °C, une température bien en dessous de leurs points de fragilité à basse température respectifs. La sélection des matériaux est particulièrement complexe pour les câbles de catégorie plénum.

### **Performance optique**

La performance optique n'est pas aussi simple que cela peut le paraître. Bien que de nombreux fabricants spécifient des valeurs d'atténuation pour un « câblage maximum », d'autres utilisent des descriptions telles que « moyenne » ou même « typique » ; l'ingénieur en charge de la conception du système doit rejeter ces deux options. Il est important de noter que l'atténuation maximale pour les câbles optiques à structure serrée est généralement supérieure à celles des câbles à structure libre. De plus, alors qu'il est entendu que la bande passante des fibres multimode (bande passante OFL, mesurée en MHz.km) n'est généralement pas

affectée par le processus de câblage, on ne peut pas dire la même chose du DMD (temps de propagation différentielle des modes).

De pair avec l'atténuation des fibres câblées, DMD est le facteur de limitation de la performance des systèmes de transmission de 10 Gbps utilisant la technologie VCSEL à faible coût à 850 nm. Seuls quelques fabricants de câbles, y compris Berk-Tek, ont vérifié que leurs conceptions et procédés de fabrication des câbles respectifs n'affectent pas la performance DMD des fibres multimode à 50 microns optimisées laser nécessaires pour ces systèmes 10-gig (Ethernet ou Fibre Channel).

### **Atténuation du câble**

L'atténuation du câble varie avec le cycle de température. Cette variation est généralement beaucoup plus prononcée avec les câbles à structure serrée qu'avec les câbles à structure libre. Cela est dû au fait que des matériaux thermoplastiques des gaines serrées de 900 microns présentent un coefficient de dilatation thermique environ 100 fois supérieur à celui de la fibre optique en silice à laquelle le plastique est physiquement lié. La solidité de cette liaison varie d'un câbleur à l'autre, mais une liaison suffisante est nécessaire, cependant, pour garantir qu'il n'existe aucun « pistonage » de la fibre sur la gaine. En bref, les matériaux de la gaine en plastique se dilatent et se contractent à des taux considérablement supérieurs à ceux de la fibre optique, ce qui exerce des contraintes sur la fibre et se manifeste par une plus grande atténuation ou, dans les cas extrêmes, par des ruptures de la fibre. *C'est la principale raison pour laquelle les câbles optiques à structure serrée ne sont pas idéaux pour les installations extérieures.*

Cet aperçu ne serait pas complet sans une brève discussion sur le coût des systèmes et des câbles.

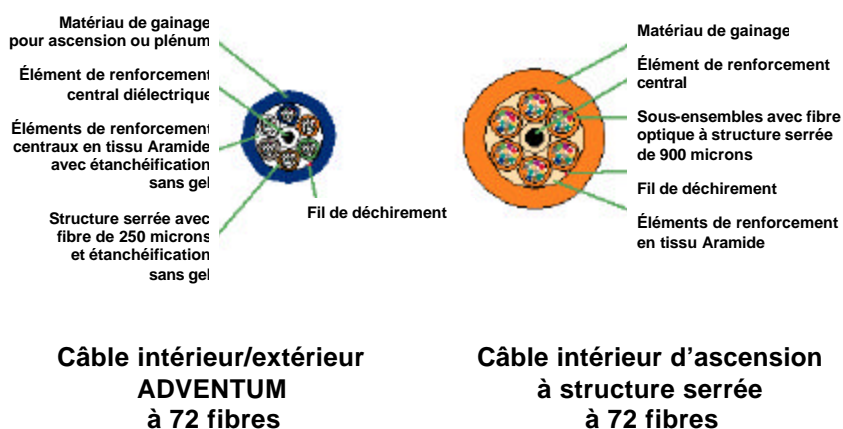
Lors du calcul du coût total du câble installé, le concepteur doit prendre en compte tous les aspects de l'achat, de l'installation, de la terminaison et de la maintenance d'un câble optique. Bien que le câble à structure serrée soit plus facile à terminer directement, il est souvent plus lourd et d'un diamètre extérieur plus important, ce qui entraîne l'utilisation d'Armure-Tek ou de plénums intérieurs plus importants. Pour protéger correctement ce câble de l'eau et assurer une résistance appropriée aux champignons et aux UV, le coût du câble augmente par rapport aux versions traditionnelles des conceptions à structure serrée. De plus, le coût supplémentaire de l'installation et de la terminaison d'un câble de plus gros diamètre annule l'avantage perçu de la possibilité de « mettre simplement un connecteur à l'extrémité de la fibre à structure serrée ».

La toute nouvelle conception des câbles à structure libre étanches offre des diamètres plus petits, un coût du câble considérablement plus faible, des propriétés physiques, environnementales et mécaniques bien meilleures, y compris une étanchéité à l'eau totale, dans un câble qui dépasse toutes les normes américaines et internationales utilisées dans les environnements intérieurs et extérieurs. Même avec l'addition du coût et de la durée d'installation d'un kit de dérivation (qui facilite la terminaison), le coût de câblage total et la tranquillité d'esprit d'avoir choisi le bon câble pour cet environnement l'emportent sur tous les avantages d'utilisation du câble à structure serrée.

## ADVENTUM™ de Berk-Tek

Les câbles ADVENTUM de Berk-Tek se caractérisent par une technologie d'étanchéité à l'eau entièrement sèche (sans gel) utilisée dans un câble à structure libre qui résiste pleinement aux rigueurs de l'environnement extérieur, tout en offrant des constructions de type ascension et plénum permettant un respect des normes clés en main, à la fois pour des installations intérieures et inter-bâtiments. ADVENTUM élimine le besoin d'installer un point de transition entre l'extérieur et l'intérieur, économisant jusqu'à 26 % du coût des matériaux et de la main-d'œuvre par rapport aux méthodes traditionnelles.

De plus, les câbles ADVENTUM sont conformes aux exigences strictes définies par les normes de l'industrie des câbles installés à l'extérieur, en particulier les normes TIA/EIA, ANSI/ICEA et Telcordia, qui ont été référencées et indiquées dans le tableau ci-dessous. Les câbles à structure serrée ne sont pas conformes à ces exigences applicables aux câbles extérieurs et ne constituent pas en général le meilleur choix pour une installation dans de tels environnements.



## Différences critiques de conformité, de performance et de conception

Paramètres de conception	Câbles à structure libre ADVENTUM	Câbles à structure serrée (typique)
Température d'exploitation	-40 °C à +75 °C	-20 °C à + 75 °C
Résistance à la traction	1335 -2670 N (300-600 lb)	660 – 1320 N (150-300 lb)
Résistance à l'écrasement	2200 N (495 lb)	1000 N (225 lb)

Norme	Intérieur ou extérieur	Conformité du câble ADVENTUM	Conformité d'un câble à structure serrée
TIA/EIA-568-B.3 (4.3.1)	Intérieur	Oui	Oui
Telcordia GR-409	Intérieur	Oui	Oui
ANS/ICEA S-83-596	Intérieur	Oui	Oui
ANSI/ICEA S-104-696	Intérieur/Extérieur	Oui	Oui (seulement pour des conceptions spéciales)
TIA/EIA-568-B.3 (4.3.2)	Extérieur	Oui	Non
Telcordia GR-20	Extérieur	Oui	Non
ANSI/ICEA S-87-640	Extérieur	Oui	Non

Pour de plus amples informations concernant ADVENTUM, consultez le site [www.berktek.com](http://www.berktek.com) ou appelez 1-800-BERK-TEK.

- Fin -