



# GUIDE RÉSEAUX FTTH

## LES NORMES FRANÇAISES POUR LA BOUCLE LOCALE OPTIQUE MUTUALISÉE (BLOM)

# SOMMAIRE

■ INTRODUCTION .....	4
■ IMPORTANCE DE LA QUALITÉ DU RÉSEAU FTTH .....	5
■ LE POURQUOI DES NORMES .....	6
LE POURQUOI DES NORMES FRANÇAISES .....	6
QU'EST-CE QU'UN PRODUIT QUI RESPECTE UNE NORME FRANÇAISE ? .....	6
■ EXEMPLES DE RISQUES LIÉS À UN PRODUIT NON CONFORME .....	6
TABLEAU 1 : CÂBLES DE TRANSPORT OU DE DISTRIBUTION AÉRIEN .....	7
TABLEAU 2 : POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE AÉRIEN ET FAÇADE .....	8
■ NORMES POUR LA BLOM .....	10
ET LES RÉSEAUX RÉSIDENITIELS – SYNTHÈSE	
TABLEAU 3 : PRINCIPALES NORMES RÉSEAUX .....	10
TABLEAU 4 : PRINCIPALES NORMES PRODUITS CUIVRE .....	10
TABLEAU 5 : PRINCIPALES NORMES PRODUITS OPTIQUE .....	11

## INTRODUCTION

La qualité et la pérennité des réseaux ne peuvent être assurées que si toutes les parties prenantes adoptent les mêmes référentiels.

Les référentiels à prendre en compte sont le recueil de spécifications du Comité d'experts fibre de l'ARCEP et les guides de bonnes pratiques d'Objectif Fibre. Ils listent notamment les normes AFNOR qui doivent être respectées.

Il revient aux prescripteurs de veiller à ce que ces règles soient clairement explicitées et les normes des produits précisées dans les cahiers des charges techniques particuliers (CCTP). Ils s'assureront qu'elles sont bien prises en compte à tous les stades, de l'approvisionnement au déploiement et durant l'exploitation/maintenance.

## IMPORTANCE DE LA QUALITÉ DU RÉSEAU FTTH

Les infrastructures passives des réseaux FttH représentent un investissement de plus de 80% du coût global du déploiement FttH en France (plusieurs dizaines de milliards €).

La qualité de la conception des produits et de leur installation est un facteur clef de la pérennité, de l'évolutivité et de l'interopérabilité de ces infrastructures et, par conséquent, de la rentabilité de l'investissement.

Si le matériel passif sélectionné n'a pas le niveau de fiabilité et d'évolutivité requis pour atteindre une durée de vie attendue de plusieurs décennies, la performance globale du réseau sera affectée et le coût de l'Exploitation/Maintenance (OPEX) pourra augmenter considérablement.

Par ailleurs, l'utilisateur final risque d'être confronté à des perturbations voire à des coupures intempestives du signal.

Comme l'eau et l'électricité, la connexion internet par la fibre (FttH) doit être un service universel. Il ne serait pas acceptable pour le contribuable de ne pas pouvoir communiquer via le réseau télécom fixe à l'heure de la généralisation du télétravail, de la télémédecine et des divertissements, tous fortement consommateurs de débit.

Alors que le THD est une opportunité d'améliorer l'attractivité des territoires ruraux, tous les réseaux doivent pouvoir offrir la même qualité de service, de manière homogène sur l'ensemble des régions.



## LE POURQUOI DES NORMES

Les matériels passifs sont soumis à des contraintes plus ou moins importantes tout au long de leur cycle de vie, durant :

- le transport,
- le stockage,
- l'installation,
- l'utilisation.

Il peut y avoir de nombreux incidents pendant ces étapes. Il est impératif que les produits résistent à ces aléas pour éviter que la fibre optique ne soit endommagée voire cassée.

Ces aléas peuvent être de nature mécanique (chocs, compression, torsion...) mais aussi environnementale (fortes variations de température, pénétration d'eau...).

C'est pourquoi des normes ont été développées. Leur respect est un gage de la robustesse et de la pérennité du réseau FttH.

## LE POURQUOI DES NORMES FRANÇAISES

L'Association française de normalisation (AFNOR) est l'organisation nationale qui représente la France auprès du Comité Européen et des organisations internationales de normalisation.

L'AFNOR produit des normes nationales si les normes internationales ou européennes n'existent pas ou ne sont pas applicables.

L'AFNOR a édité tout un ensemble de normes (normes XP C ou NF C listées en annexe du document) répondant aux spécificités des réseaux français.

Les normes AFNOR constituent des référentiels techniques pour les entreprises, les administrations ou les associations. Elles s'imposent au maître d'ouvrage lorsqu'elles sont stipulées dans le cahier des charges du donneur d'ordre.

## QU'EST-CE QU'UN PRODUIT QUI RESPECTE UNE NORME FRANÇAISE ?

C'est un produit dont la construction est conforme à la norme ; tous les essais exigés dans la norme ont été réalisés selon les méthodes prescrites et les résultats sont conformes aux exigences et consignés dans un rapport d'essais qui contient toutes les informations demandées dans les spécifications particulières.

## EXEMPLES DE RISQUES LIÉS À UN PRODUIT NON CONFORME


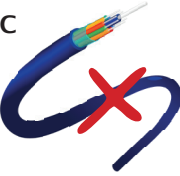
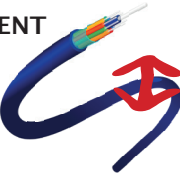
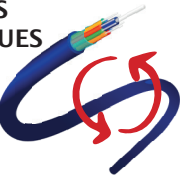

Les tableaux suivants rassemblent des exemples caractéristiques des risques encourus en cas de non-respect des normes pour un câble de transport ou de distribution aérien, ou pour un PBO (Point de Branchement Optique) aérien et façade.

Plus globalement, un non-respect des normes peut entraîner des problèmes d'interfaces et à plus long terme se traduire par une altération prématurée des produits et une dégradation de la qualité de service.

## TABLEAU 1 : CÂBLES DE TRANSPORT OU DE DISTRIBUTION AÉRIEN

Ce tableau met en regard les exigences de la norme NF C93-850-3-25 applicable aux câbles de transport ou de distribution aérien, et les risques liés à la non-conformité à la norme

### NORME NF C93-850-3-25


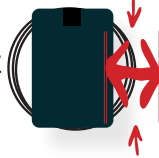




	EXIGENCES	RISQUES EN CAS DE NON-CONFORMITÉ
<b>TRACTION</b> 	<p>Allongement de la fibre optique inférieur ou égal à 0,3% à la tension maximum définie dans la norme.</p>	<p>Fatigue de la fibre optique lors d'événements climatiques. Micro-fissures sur la fibre optique, casse de la fibre à plus ou moins brève échéance. Rupture du service.</p>
<b>CHOC</b> 	<p>Pas de fissure et variation d'atténuation réversible à 1550 nm pour des chocs de 5 N.m avec une enclume de rayon de surface de frappe 300 mm.</p>	<p>Fissuration de la gaine du câble, voire endommagement de fibres lors de chocs avec des outils ou des équipements.</p>
<b>ÉCRASEMENT</b> 	<p>Pas de fissure et variation d'atténuation inférieure ou égale à 0,1 dB à 1550 nm pour un écrasement de 20 daN/cm et réversible pour un écrasement de 30 daN/cm.</p>	<p>Fissuration de la gaine du câble, voire endommagement de fibres, augmentation de l'atténuation si des personnes marchent dessus, si des véhicules roulent dessus lors de l'installation.</p>
<b>CYCLES THERMIQUES</b> 	<p>Variation d'atténuation inférieure ou égale à 0,1 dB/km à 1550 nm, lors de cycle thermique entre -40°C et +70°C.</p>	<p>Augmentation de l'atténuation et fatigue prématurée de la fibre optique.</p>
<b>PÉNÉTRATION D'EAU</b> 	<p>Pas de propagation d'eau de plus de 3 mètres au bout de 168 heures.</p>	<p>Pénétration d'eau dans les boîtiers de jonction via le câble, endommagement de la fibre au contact de l'eau, augmentation de l'atténuation.</p>

## TABLEAU 2 : POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE AÉRIEN ET FAÇADE

Ce tableau met en regard les exigences de la norme XP C93-923-2-1 applicable au PBO (Point de Branchement Optique) aérien et façade et les risques liés à la non-conformité à la norme

### NORME XP C93-923-2-1

#### AMARRAGE DES CÂBLES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

	EXIGENCES	RISQUES EN CAS DE NON-RESPECT DE LA NORME
<b>RÉTENTION DU CÂBLE</b> 	Tenue en N égale à $20 \times \varnothing_{\text{Câble}}$ en mm.	Rupture/dégradation de lien optique : <ul style="list-style-type: none"> <li>· Arrachement des câbles pendant les manipulations du boîtier.</li> <li>· Accrochages accidentels de câbles déjà raccordés pendant les interventions dans et/ou autour du boîtier.</li> <li>· Contrainte sur les fibres lors de manipulations du boîtier (réintervention, maintenance, entretien de façade...).</li> <li>· Dégradation de l'étanchéité.</li> <li>· Destruction ou fragilisation du boîtier et rupture de lien optique en cas de choc accidentel (échelle, nacelle, ...).</li> <li>· Dégradation d'étanchéité.</li> </ul>
<b>COMPRESSION AXIALE</b> 	De 10 N à 200 N en fonction du diamètre du câble.	
<b>TORSION</b> 	5 cycles de torsion dans l'axe du câble de $-90^\circ$ à $+90^\circ$ réalisés à $-15^\circ\text{C}$ et $45^\circ\text{C}$ .	
<b>COURBURE DU CÂBLE</b> 	5 cycles de courbure de $-30^\circ$ à $+30^\circ$ réalisés à $-15^\circ\text{C}$ et $45^\circ\text{C}$ .	
<b>IMPACT</b> 	Chocs de 10 joules (chute d'une bille de 1 kg d'une hauteur de 1m, IK09).	
<b>INTERVENTIONS</b> 	5 interventions / ré-interventions	

## NORME XP C93-923-2-1

### RÉSISTANCE AUX AGRESSIONS ENVIRONNEMENTALES


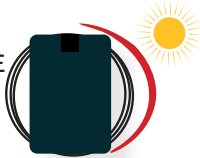
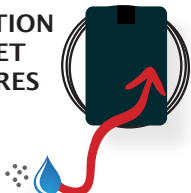
	EXIGENCES	RISQUES EN CAS DE NON-RESPECT DE LA NORME
<b>CYCLES THERMIQUES</b> 	12 cycles de -40°C à 65°C (6 jours).	<ul style="list-style-type: none"><li>· Rupture/dégradation de lien optique due aux contractions/dilatations des matériaux du boîtier, de ses accessoires ou du câble sur toute la plage de température.</li><li>· Détérioration du boîtier.</li><li>· Rupture/dégradation de lien optique due à la présence de poussière et/ou d'eau dans les connecteurs optiques.</li><li>· Détérioration des gaines de protection des fibres optiques.</li></ul>
<b>RÉSISTANCE AUX UV</b> 	Lampe Xenon / 1000 heures.	
<b>PÉNÉTRATION D'EAU ET POUSSIÈRES</b> 	IP54.	



TABLEAU 3 : PRINCIPALES NORMES RÉSEAUX

Réseaux	Normes		Partie du réseau			
	Titre	Référence	Transport	Distribution	Branchement	Interne du local
Réseaux de communication	Les colonnes de communication (réseau d'accès au logement ou au local à usage professionnel)	XP C90-486		X	X	
	Systèmes de câblage résidentiels secondaires des réseaux de communication	NF C90-483				X

TABLEAU 4 : PRINCIPALES NORMES PRODUITS CUIVRE

Produits cuivre	Normes		Partie du réseau			
	Titre	Référence	Transport	Distribution	Branchement	Interne du local
Produits pour l'intérieur						
Câble intérieur	Câbles pour installations intérieures de télécommunications - Partie 16 : câbles avec écran pour applications télévision radio fréquence incluant la bande intermédiaire satellite (DVB-S/S2) - Grade 2 TV	NF C93-531-16				X
	Câbles pour installations intérieures de télécommunications - Partie 17 : câbles avec écran pour applications télévision radio fréquence incluant la bande intermédiaire satellite (DVB-S/S2) - Grade 3 TV	NF C93-531-17				X

Produits optiques	Normes Titre	Référence	Partie du réseau			
			Transport	Distribution	Branchement	Interne du local
<b>Produits pour l'extérieur</b>						
Câble extérieur	Câbles à fibres optiques - Partie 3-22 : spécification particulière - Câble optique de branchement à usage extérieur, en aérien, en façade ou en conduite	NF C93-850-3-22			X	
	Câbles à fibres optiques - Partie 3-25 : spécification particulière - Câbles de distribution d'extérieur, en aérien ou en souterrain	NF C93-850-3-25	X	X		
Boîtier extérieur	Boîtiers pour points de branchement optique - Partie 2-1 : usage extérieur - En aérien (Environnement A)	XP C93-923-2-1		X	X	
	Boîtiers pour points de branchement optique - Partie 2-2 : usage extérieur - En chambre ou au niveau du sol (Environnement G)	NF C93-923-2-2		X	X	
Accessoires aériens	Accessoires pour câbles à fibres optiques de structure ronde de distribution d'extérieur en aérien - Partie 1 : Dispositifs d'ancrage (ou dispositifs d'arrêt)	XP C93-931-1 <sup>1</sup>	X	X		
	Accessoires pour câbles à fibres optiques de structure ronde de distribution d'extérieur en aérien - Partie 2 : Dispositifs de suspension	XP C93-931-2 <sup>1</sup>	X	X		

<sup>1</sup> Publication attendue en 2025

**TABEAU 5 : PRINCIPALES NORMES PRODUITS OPTIQUE (SUITE)**

Produits optique	Normes Titre	Référence	Partie du réseau			
			Transport	Distribution	Branchement	Interne du local
<b>Produits mixte intérieur / extérieur</b>						
Câble mixte intérieur/ extérieur	Câbles à fibres optiques - Partie 6-22 : spécification particulière - Câble optique de branchement à usage mixte (intérieur et extérieur)	NF C93-850-6-22			X	
	Câbles à fibres optiques - Partie 6-25 : spécification particulière - Câbles de distribution à usage mixte, en extérieur en façade ou en souterrain et en intérieur.	NF C93-850-6-25		X		
Boîtier mixte intérieur/ extérieur	Kit de Raccordement Optique Etanche - Usage multiple en extérieur et en intérieur	XP C93-929			X	
<b>Produits pour l'intérieur</b>						
Câble intérieur	Câbles à fibres optiques - Partie 2-22 : spécification particulière - Câble optique de branchement à usage intérieur	NF C93-850-2-22			X	X
	Câbles à fibres optiques - Partie 2-23 : spécification particulière - Câble de branchement pour pose en conduite par poussage à usage intérieur	XP C93-925-2-23			X	X
	Câbles à fibres optiques - Partie 2-25 : spécification particulière - Câbles de distribution d'intérieur à éléments de base ou micromodules adaptés au piquage tendu	NF C93-850-2-25		X		

TABLEAU 5 : PRINCIPALES NORMES PRODUITS OPTIQUE (SUITE)

Produits optique	Normes Titre	Référence	Partie du réseau			
			Transport	Distribution	Branchement	Interne du local
Boîtier intérieur	Boîtiers pour points de raccordement optique (PR) - Partie 1 : usage intérieur - Catégorie C	XP C93-924-1		X		
	Boîtiers pour points de branchement optique - Partie 1 : usage intérieur	NF C93-923-1		X	X	
	Dispositif de terminaison intérieure avec Interface de connexion optique (DTIo) - Norme de produit	XP C93-927			X	X
Kit intérieur	Kit de terminaison intérieure avec interface de connexion optique	XP C93-928			X	X

## Autres références normatives applicables

Fibre optique	Fibres optiques - Partie 2-50 : Spécifications de produits - Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B	NF EN 60793-2-50	X	X	X	X
	Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable <i>Caractéristiques des câbles et fibres optiques monomodes insensibles aux pertes par courbure</i>	ITU-T G.657 <sup>1</sup>	X	X	X	X
Boîtier et connecteur	Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibro- niques - Norme de performance - Partie 1 : Généralités et recommandations	NF EN IEC 61753-1 Ed2	X	X	X	X
	Organiseurs et boîtiers de fibres destinés à être utilisés dans les systèmes de communication par fibres optiques - Spécifi- cations de produits - Partie 3-3 : protecteurs d'épissures par fusion de fibres optiques unimodales	NF EN 50411-3-3	X	X	X	X

<sup>1</sup> L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) - en anglais : International Telecommunication Union (ITU) - met à disposition des recommandations sur les systèmes et infrastructures de télécommunications. Ces documents ne sont pas repris directement par l'AFNOR.

# L'ORGANISATION PROFESSIONNELLE DE L'INDUSTRIE

## DES FILS ET CÂBLES ÉLECTRIQUES ET DE COMMUNICATION

### ACTEUR MAJEUR DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Comptant des leaders mondiaux du secteur au côté de petites et moyennes entreprises, l'industrie du câble en France est très présente, avec un maillage territorial de proximité dans 70 % des régions. Elle emploie près de 7000 personnes hautement qualifiées et est regroupée à hauteur de 90% au sein d'une organisation syndicale créée en 1917, le SYCABEL (Syndicat Professionnel des Fabricants de Fils et Câbles Electriques et de Communication).

Bien que peu visibles, les produits de cette industrie stratégique sont omniprésents dans le transport et la distribution de l'énergie et des communications, dans les liaisons de transmissions de signaux électriques ou optiques, dans les transports ferroviaires, routiers, aériens et maritimes.

L'industrie du câble exploite des procédés industriels très diversifiés, tels que la plasturgie, la métallurgie, tous parfaitement maîtrisés sur place, et fait appel à des compétences et des savoirs approfondis dans plusieurs domaines : la chimie, la mécanique, l'électromagnétisme.

Retrouvez les guides et documents techniques publiés par les experts du SYCABEL sur [sycabel.com](http://sycabel.com)



17, rue de l'Amiral Hamelin - 75016 paris  
+33(0) 1 47 64 68 10 - [dg@sycabel.com](mailto:dg@sycabel.com) - [www.sycabel.com](http://www.sycabel.com)