Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of the Environment, Transport,
Energy and Communications DETEC

Federal Office of Communications

Directives techniques

concernant

les installations FTTH de niveau 1 à l'intérieur des bâtiments

Edition 1.0: 6.10.2009

La présente norme a été créée par un groupe de travail spécialisé, sous l'égide de l'Office fédéral de la communication. Le document peut être téléchargé depuis le site internet www.bakom.ch .

Table des matières

1 Introduction 4
1.1 Champ d'application 4
1.2 Participants 4
1.3 Références 4
1.4 Définitions et abréviations 6
1.4.1 Définitions générales 6
1.4.2 Abréviations 7
2 Modèle de référence 9
2.1 Point d'introduction dans le bâtiment (BEP) 9
2.2 Répartiteur d'étage (FD) 9
2.3 Câblage intérieur 9
2.4 Prise optique (OTO) 9
2.5 Terminaison du réseau optique (ONT) 9
2.6 Equipement d'abonné (CPE) 10
2.7 Câblage domestique 10
2.8 Terminaux d'utilisateur 10
3 Caractéristiques au point d'introduction dans le bâtiment (BEP; Building Entry Point at Building Entry Point) 11
3.1 Caractéristiques des fibres optiques 11
3.1.1 Compatibilité de l'épissurage entre les fibres intérieures et extérieures 11
3.1.2 Codification des couleurs des fibres 11
3.1.3 Exigences relatives au rayon de courbure 13
3.1.4 Exigences en matière d'installation au BEP 13
3.2 Type de câbles 14
3.2.1 Câblage extérieur 14
3.2.2 Câblage intérieur 14
3.2.3 Câblage de microtubes pour l'installation par soufflage 14
3.3 Epissure par fusion au BEP 14
3.4 Boîte de raccordement au BEP 15
3.4.1 Cassette d'épissures 15
4 Caractéristiques à la prise optique (OTO; Optical Telecommunication Outlet) 16
4.1 Caractéristiques des fibres 16
4.2 Tubulure de sortie 16
4.3 Type de connexion 16
4.3.1 Connecteurs optiques 16
4.3.2 Epissures 16
5 Contrôle du câblage de fibres optiques (BEP – OTO) 18

6 Annexe 1 Installation domestique 19
6.1 Recommandations générales 19
6.2 Exemple avec armoire centrale de distribution domestique ou boîtier encastré dans un mur 19
6.3 Exemple sans armoire centrale de distribution domestique ou boîtier encastré dans un mur 20

1 Introduction

1.1 Champ d'application

Le présent document définit une norme pour le niveau physique de la partie concernant les installations domestiques du réseau de fibres optiques. Il a été rédigé par un groupe de travail comprenant des opérateurs de télécommunication, des fournisseurs de services, des associations et le régulateur. La norme vise à garantir un accès partagé aux installations domestiques lorsque deux ou plusieurs réseaux de fibres optiques desservent un même bâtiment. Elle vise à éviter la construction de plusieurs installations dans un bâtiment donné.

L'installation domestique s'étend du point d'entrée dans le bâtiment, en règle générale dans le sous-sol de l'immeuble, jusqu'à la sortie optique (prise) dans les locaux de l'utilisateur. La norme définit un modèle de référence et spécifie des éléments de l'infrastructure physique. Ni l'accès aux réseaux, ni les réseaux domestiques n'y sont spécifiés, bien que ces aspects aient un impact non négligeable. Dans la mesure du possible, la norme repose sur des normes reconnues internationalement.

La technologie des réseaux de fibres optiques ne cesse de se développer. Le groupe de travail suit avec attention cette évolution et révisera la norme si nécessaire, afin de tenir compte des derniers développements.

La norme est volontaire. Aucune partie n'est légalement obligée de la suivre. Le groupe de travail recommande cependant son observation aux entreprises impliquées dans la construction de réseaux de fibres optiques à l'intérieur des bâtiments.

1.2 Participants

Les organisations suivantes ont participé aux travaux:

ABL AG
Cablecom
Dätwyler Cables
Diamond SA
Fibre Lac SA
Huber + Suhner
IWB Telekom
Office fédéral de la communication
Reichle & De-Massari AG
Sankt Galler Stadtwerke
Saphir Group Engineering AG (ASUT)
Sateldranse SA
Sierre Energie SA
Sunrise
Swisscable
Swisscom
Telecom EWZ
Valaiscom AG
VTX Services SA

1.3 Références

[1] EN 50173-1 Technologies de l'information. Systèmes génériques de câblage. Spécifications générales

[2] ITU G.652 Characteristics of a single-mode optical fibre and cable

[3] ITU G.657 Characteristics of a Bending Loss Insensitive Single Mode Optical Fibre and Cable for the Access Network

[4] IEC 60793-2-50 Optical fibres - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres

[5] IEC 60304 Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires

[6] IEC 60794-5 Optical fibre cables - Part 5: Sectional specification - Microduct cabling for installation by blowing

[7] IEC 60794-3-11 Optical fibre cables - Part 3-11: Outdoor cables - Detailed specification for duct and directly buried single-mode optical fibre telecommunication cables

[8] IEC 60794-2-20 Optical fibre cables - Part 2-20: Indoor cables - Family specification for multi-fibre optical distribution cables

[9] IEC 61756-1 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Interface standard for fibre management systems - Part 1: General and guidance

[10] IEC 61754-20 Fibre optic connector interfaces - Part 20: Type LC connector family

[11] IEC 61755-3-2 Fibre optic connector optical interfaces - Part 3-2: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules for 8 degrees angled-PC single mode fibres

[12] IEC 61755-3-6 Fibre optic connector optical interfaces - Part 3-6: Optical interface - 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical 8 degrees angled-PC composite ferrule using Cu-Ni-alloy as fibre surrounding material, single mode fibre

[13] IEC 61755-3-8 Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector optical interfaces- Part 3-8: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical 8 degrees angled-APC composite ferrule using titanium as fibre surrounding material, single mode fibre

[14] IEC 61755-1 Fibre optic connector optical interfaces - Part 1: Optical interfaces for single mode non-dispersion shifted fibres - General and guidance

[15] IEC 61753-021-2 Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard - Part 021-2: Grade C/3 single-mode fibre optic connectors for category C - Controlled environment

[16] IEC 61280-4-2 Fibre optic communication subsystem basic test procedures - Part 4-2: Fibre optic cable plant - Single-mode fibre optic cable plant attenuation

[17] EN 50173-4 Technologies de l'information - Systèmes génériques de câblage. Bâtiments

[18] EN 50083 séries (1-10) Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision et signaux sonores

Les textes de loi avec références RS sont publiés dans le recueil systématique des lois fédérales disponible sur le site internet www.bk.admin.ch et peuvent être obtenus auprès de l'Office fédéral des constructions et de la logistique OFCL, CH-3003 Berne.

Les prescriptions techniques et administratives ainsi que les plans de numérotation sont publiés sur le site internet www.ofcom.admin.ch et peuvent être obtenus auprès de l'Office fédéral de la communication OFCOM, rue de l'Avenir 44, case postale, CH-2501 Bienne.

Les recommandations de l'UIT-T peuvent être obtenues auprès de l'Union internationale des télécommunications, Place des Nations, 1211 Genève 20 (www.itu.int).

Les normes ETSI peuvent être obtenues auprès de l'Institut européen des normes de télécommunication, 650 route des Lucioles, 06921 Sophia Antipolis, France (www.etsi.org).

Les normes ISO peuvent être obtenues auprès du secrétariat central de l'Organisation internationale de normalisation, rue de Varembé 1, 1211 Genève, (www.iso.ch).

Les normes IEC peuvent être obtenues auprès du bureau central de l'IEC, rue de Varembé 3, 1211 Genève 20, Email: inmail@iec.ch, (www.iec.ch).

Les normes suisses (SN) peuvent être obtenues auprès de l'Association suisse de normalisation, Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur, (www.snv.ch).

Les recommandations W3C sont disponibles à l'adresse www.w3c.org.

Les demandes de commentaire (RFC) de l'IAB sont disponibles à l'adresse www.ietf.org.

1.4 Définitions et abréviations

1.4.1 Définitions générales

Les définitions et abréviations ci-après se rapportent à la présente norme. Elles reposent sur la série de normes européennes EN50173 [1].

Administration
Méthodologie qui défini les prescriptions en matière de documentation pour un système de câblage et les éléments qui le constituent, l'étiquetage des éléments fonctionnels et le processus selon lequel les déplacements, les ajouts et les modifications sont répertoriés.

Installation d'entrée dans le bâtiment
Ensemble de dispositifs fournissant tous les services mécaniques et électriques nécessaires, et conforme aux réglementations en vigueur, permettant l'entrée des câbles de télécommunication dans un bâtiment.

Câblage
Systèmes de câbles de télécommunication, de cordons et de matériel de connexion qui supporte le fonctionnement des matériels de traitement de l'information.

Connexion
Dispositif accouplé ou combinaison de dispositifs comprenant les terminaisons utilisées pour relier des câbles ou éléments de câble à d'autres câbles, à des éléments de câble ou à des équipements spécifiques à une application.

Cordon
Unité ou élément de câble ayant au minimum une terminaison.

Répartiteur
Terme utilisé les fonctions d'une série de composants (p.ex. panneaux de brassage, cordons de brassage) utilisés pour connecter des câbles.

Interface d'équipement
Point auquel un équipement spécifique à l'application peut être connecté au câblage générique.

Distributeur domestique
Distributeur dans le logement où aboutissent les câbles.

Interconnexion
Méthode de connexion d'un sous-système de câblage à un matériel (ou à un autre sous-système de câblage) sans utiliser de cordon de brassage ou de jarretière.

Layer 1
Niveau 1 du modèle ISO OSI, équivalant au "niveau physique".

Câble de fibres optiques (ou câble optique)
Câble comprenant un ou plusieurs éléments de câble de fibres optiques.

Adaptateur duplex à fibres optiques
Dispositif mécanique conçu pour aligner et joindre deux connecteurs duplex.

Connecteur duplex à fibres optiques
Dispositif de terminaison mécanique conçu pour transférer la puissance optique entre deux paires de fibres optiques.

Connecteur à faible facteur de forme
Connecteur à fibres optiques conçu pour accueillir au moins deux fibres optiques avec au moins la même densité de montage que les connecteurs utilisés pour la câblage à paires symétriques selon la série de normes EN 60603-7.

Epissure
Jonction de conducteurs ou de fibres généralement issus de câbles distincts.

Télécommunications
Technologie qui traite de la transmission, de l'émission et de la réception de signes, des signaux, des écrits, des images et des sons, soit toutes les informations transmises par câble, radio, système optique ou tout autre système électromagnétique.

Prise de télécommunication
Dispositif de connexion fixe où se termine le câble TIC horizontal. La prise de télécommunication assure l'interface avec le câblage de la zone de travail.

Terminal
Equipement spécifique (p. ex. appareil téléphonique) qui permet à l'utilisateur d'accéder à une application reliée à une prise de télécommunication.

Raccordement à l'équipement terminal
Cordons ou autres dispositifs permettant de connecter la prise de télécommunication ou de radiodiffusion au terminal.

Interface d'essai
Point auquel le matériel d'essai peut être connecté au câblage générique.

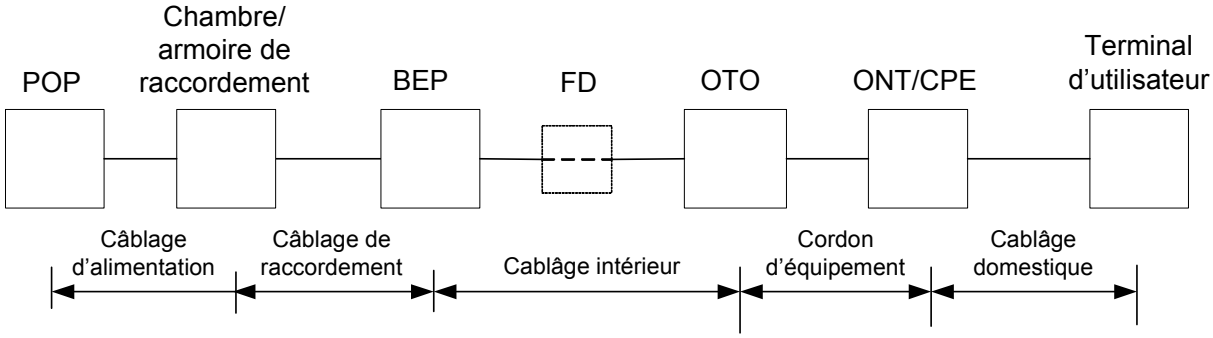
Equipement de transmission
Equipement actif et passif utilisé pour distribuer des applications d'un répartiteur vers d'autres répartiteurs ou vers des prises.

1.4.2 Abréviations

APC	Angled Physical Contact (Prise pour fibre optique avec coupe oblique)
BEP	Building Entry Point (Point d'introduction dans le bâtiment)
CAT	Catégorie
CATV	Télévision par câble
CPE	Customer Premises Equipment (Equipement d'abonné)
DSL	Digital Subscriber Line (Ligne d'accès numérique)
FD	Floor Distributor (Répartiteur d'étage)

FITH	Fibre in the Home (Installations domestiques de fibres optiques)
FTTH	Fibre to the Home (Fibres optiques jusqu'au foyer)
HF	Hautes fréquences
TIC	Technologies de l'information et de la communication
CEI	Commission électronique internationale
IP	Ingress Protection (Indice de protection)
UIT	Union internationale des télécommunications
L1	Niveau 1 du modèle ISO OSI (Layer 1)
LAN	Local Area Network (Réseau local)
ONT	Optical Network Termination (Terminaison du réseau optique)
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer (Réflectomètre optique temporel)
OTO	Optical Telecommunications Outlet (Prise optique)
OTU	Optical Termination Unit (Unité de terminaison optique)
PC	Contact physique
POP	Point de présence
TBD	To Be Decided (A déterminer)
TEL	Téléphone
TO	Telecommunications Outlet (Prise)
TP	Twisted Pair (Paire torsadée)

2 Modèle de référence



Légende

BEP	Point d'introduction dans le bâtiment
CPE	Equipement d'abonné
FD	Répartiteur
ONT	Unité de réseau optique
OTO	Prise optique
POP	Point de présence

Figure 1 Modèle de référence des installations domestiques

2.1 Point d'introduction dans le bâtiment (BEP)

Le BEP assure la transmission du câble externe sur le câble installé à l'intérieur du bâtiment. Il peut s'agir d'une épissure ou d'un raccordement amovible.

2.2 Répartiteur d'étage (FD)

Le répartiteur d'étage est un élément facultatif assurant la transmission du câble vertical au câble intérieur horizontal.

2.3 Câblage intérieur

Le câblage intérieur relie le BEP à l'OTO. Il se compose notamment d'un câble optique intérieur ou d'une autre installation d'éléments à fibres optiques, basées sur la technique du soufflage.

2.4 Prise optique (OTO)

L'OTO est un dispositif de raccordement fixe sur lequel aboutit le câble intérieur de fibres optiques. La prise optique fournit une interface optique sur les équipements ONT/CPE.

2.5 Terminaison du réseau optique (ONT)

L'ONT termine le réseau optique à l'équipement de l'abonné. Il comprend un convertisseur électro-optique. ONT et CPE peuvent être intégrés.

2.6 Equipement d'abonné (CPE)

Le CPE comprend tous les dispositifs actifs, p. ex. un boîtier décodeur, qui fournissent des services FTTH (transmission à haut débit, TV, téléphonie, etc.) à l'utilisateur final. ONT et CPE peuvent être intégrés.

2.7 Câblage domestique

Le câblage domestique permet la distribution d'une large palette d'applications (TV, téléphonie, accès à l'internet) dans l'équipement d'abonné. Les composantes matérielles ne font pas partie du câblage domestique.

2.8 Terminaux d'utilisateur

Les terminaux d'utilisateur (téléviseur, téléphone, ordinateur personnel) permettent à l'utilisateur d'accéder aux services FTTH.

3 Caractéristiques au point d'introduction dans le bâtiment (BEP; Building Entry Point at Building Entry Point)

Les caractéristiques suivantes s'appliquent uniquement aux systèmes point-à-point et aux nouvelles installations.

3.1 Caractéristiques des fibres optiques

Les caractéristiques des fibres font l'objet de plusieurs normes internationales. Les codes les plus souvent cités, ceux de l'UIT et de l'IEC, sont utilisés dans le présent document: [1], [3], [4].

Le choix du type de fibres au BEP repose sur divers paramètres. Il s'agit de fibres monomodes dont les caractéristiques varient en fonction de l'optimisation des paramètres suivants:

- diamètre du champ de mode
- coefficient de dispersion chromatique
- inclinaison de la courbe de dispersion chromatique
- longueur d'onde de coupure du câble

Les fibres du câblage extérieur et les fibres du câblage intérieur doivent être raccordées au BEP. Les caractéristiques de ces fibres sont décrites dans les différentes catégories courantes de fibres. Elles doivent remplir certaines exigences, mentionnées ci-après.

Pour réaliser le câblage extérieur et le câblage intérieur, on utilise des techniques de soufflage dans des microconduits.

Les caractéristiques des fibres sont:

Tableau 1 Caractéristiques des fibres

Type de fibre	Code UIT	Code IEC
Câblage extérieur	G.652 D	IEC 60793-2-50 B1.3
Câblage intérieur	G.657 A	IEC 60793-2-50 B6_a

3.1.1 Compatibilité de l'épissurage entre les fibres intérieures et extérieures

Les diverses valeurs moyennes du diamètre du champ de mode, de même que leurs tolérances, ont une influence sur les pertes dues à l'épissure de fibres de différentes familles et catégories.

Il faut veiller à régler correctement le matériel d'épissurage et à bien évaluer les pertes pour chaque famille de fibres; ces pertes d'épissures peuvent s'avérer plus importantes que les pertes habituelles. L'évaluation peut être effectuée avec des mesures OTDR bidirectionnelles.

Grâce aux progrès technologiques réalisés dans la fabrication et la géométrie des fibres – avec des erreurs de concentricité coeur s'élevant à moins de 0,5 µm –, les pertes sont en général de ≤ 0.1 dB. Les mesures OTDR bidirectionnelles indiquent toutefois des pertes allant jusqu'à 0,5 dB.

3.1.2 Codification des couleurs des fibres

Les fibres placées dans les tubes tampons et les faisceaux de fibres sont codifiées par des couleurs, afin de les différencier dans le câble. Cette codification permet aux installateurs d'identifier facilement les câbles aux deux extrémités de la liaison de fibres. De plus, elle indique la position adéquate de chaque fibre dans le câble et sur le tableau des connexions.

Les couleurs doivent correspondre aux couleurs standard indiquées dans l'IEC 60304 [5].

Lorsqu'il y a plus de 12 fibres, les groupes supplémentaires de 12 fibres sont identifiés par une combinaison de la séquence ci-dessus et d'une autre identification (par exemple marquage à anneaux, marque de traits ou élément traceur).

La couleur et la numérotation des fibres pour le câblage extérieur doivent être conformes aux indications suivantes:

Tableau 2 Codification des couleurs pour les fibres – câblage extérieur

fibre n°	couleur	fibre n°	couleur
1	rouge	13	rouge + marquage
2	vert	14	vert + marquage
3	jaune	15	jaune + marquage
4	bleu	16	bleu + marquage
5	blanc	17	blanc + marquage
6	violet	18	violet + marquage
7	orange	19	orange + marquage
8	noir	20	transparent + marquage
9	gris	21	gris + marquage
10	brun	22	brun + marquage
11	rose	23	rose + marquage
12	turquoise	24	turquoise + marquage

La couleur des tubes isolés dans le câblage extérieur doit être conforme aux indications suivantes:

Tableau 3 Couleur des tubes isolés dans le câblage extérieur

tube isolé n°	couleur
1	rouge
2	vert
3	pas de couleur ou blanc
4	pas de couleur ou blanc

Le sens de comptage est indiqué par les tubes verts isolés.

La couleur et la numérotation des fibres ou des tubes pour le câblage intérieur doivent être conformes aux indications suivantes:

Tableau 4 Couleurs des fibres ou des tubes – câblage intérieur

type de câble	couleur des fibres ou des faisceaux de fibres
câble à 4 fibres:	
fibre n°1	rouge
fibre n° 2	vert
fibre n° 3	jaune
fibre n° 4	bleu

3.1.3 Exigences relatives au rayon de courbure

Le rayon de courbure des fibres monomodes standard selon G.652 D [1] ou IEC 60793-2-50 B1.3 [4] doit être supérieur à 30 mm.

Le câblage intérieur requiert un rayon le plus petit possible, compatible avec les exigences de durée de vie et avec des pertes acceptables. Développées pour de telles applications, les fibres monomodes à basse sensibilité de courbure se prêtent bien aux réseaux FTTH, y compris le FITH à la fin de ces réseaux. Les fibres G.657 A [3] conviennent aux bandes O, E, S, C et L (c'est-à-dire la distance de 1260 nm à 1625 nm), avec un rayon de courbure de 15 mm et plus; en outre, elles satisfont aux conditions de connexion avec les fibres B1.3 [4].

La longévité mécanique des fibres optiques devrait être de 20 ans au moins, compte tenu des contraintes liées à la faible envergure des rayons de courbure.

3.1.4 Exigences en matière d'installation au BEP

Les câbles de fibres optiques utilisées dans le FITH sont conçus de manière à ce que le matériel et les processus usuels en matière d'installation puissent être utilisés partout. Toutefois, la limite de tension de ces câbles est en général plus basse que celle des conducteurs métalliques; dans certaines circonstances, l'installation demande une attention particulière.

Il faut notamment veiller au respect des recommandations du fabricant et des limites physiques indiquées. Il s'agit aussi de ne pas dépasser la charge de tension mentionnée pour le câblage extérieur ou intérieur, et de satisfaire aux exigences liées aux différents rayons de courbure. Les dommages causés par une surcharge mécanique pendant l'installation n'apparaissent parfois pas immédiatement mais peuvent provoquer des défaillances ultérieures.

Il convient de planifier et de préparer soigneusement l'installation d'un câble de fibres optiques et d'éléments de raccordement au BEP, en tenant compte des paramètres suivants:

- infrastructure du câblage
- parcours des câbles
- risques potentiels et environnement de l'installation
- liste des matériaux et des exigences techniques pour les câbles, les canaux, les épissures, les boîtes

- description détaillée d'autres tâches, préparation de l'itinéraire (y compris les tuyaux, la canalisation et les caniveaux)
- indication claire des responsabilités et des interfaces contractuelles, en particulier s'il y a des limitations d'accès à certains emplacements
- besoins après l'installation: remise en état, pièces de rechange, prestations accessoires et questions réglementaires.

3.2 Type de câbles

Les câbles de fibres optiques utilisés pour les installations au BEP sont définis dans la série de spécifications IEC 60794. Les aspects spécifiques du câblage des microtubes pour l'installation au moyen de techniques de soufflage sont définis dans la série IEC 60794-5 [6].

3.2.1 Câblage extérieur

Le câblage extérieur est défini dans l'IEC 60794-3-11 [7].

La température d'utilisation s'inscrit dans une fourchette allant de -30°C à 70°C.

3.2.2 Câblage intérieur

Le câblage intérieur est défini dans l'IEC 60794-2-20 [8]. Il comprend quatre fibres entre le BEP et chaque OTO.

La température d'utilisation s'inscrit dans une fourchette allant de -20°C à 60°C.

3.2.3 Câblage de microtubes pour l'installation par soufflage

Ci-après figurent les exigences relatives au câblage des microtubes de fibres optiques, aux unités de fibres, aux microtubes et aux microtubes protégés pour l'installation par soufflage en vue d'un usage extérieur ou intérieur. Il est possible d'installer ou d'enlever le câble de fibres du microtube ou du microtube protégé en procédant à un soufflage au cours de la durée de fonctionnement.

Le microtube permettant d'installer des câbles est un petit tube flexible et léger dont le diamètre extérieur est inférieur à 16 mm.

Le câblage des microtubes de fibres optiques, les unités de fibres, les microtubes et les microtubes protégés pour l'installation par soufflage sont définis dans la série IEC 60794-5 [6].

3.3 Epissure par fusion au BEP

L'épissure par fusion et les dispositifs de protection d'épissure à utiliser au BEP doivent afficher les valeurs suivantes:

Table 5 Epissure par fusion au BEP

Caractéristique	Valeur
Atténuation maximale des épissures	0,15 dB
Affaiblissement d'adaptation	> 60 dB
Température d'utilisation	de - 25°C à 70°C

Les dispositifs de protection d'épissure sont des gaines thermo-rétractables, dont les dimensions figurent dans l'IEC 61756-1 [9].

3.4 Boîte de raccordement au BEP

L'exploitation de quatre fibres à chaque OTO nécessite des systèmes à circuit simple, comme énoncé dans l'IEC 61756-1 [9].

La boîte de raccordement au BEP est fixée sur le mur à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment. Elle remplit les fonctions principales suivantes:

- fixation des câbles extérieurs entrants et des câbles intérieurs sortants
- fixation du nombre de cassettes d'épissures requis
- gestion de circuits simples (perturbation du circuit de fibres)
- gestion de l'installation classique et de l'installation par soufflage
- verrouillage, si nécessaire
- conservation des fibres non utilisées
- identification de la fibre

L'indice de protection s'élève à IP20 pour l'installation intérieure du BEP et à IP44 pour l'installation extérieure.

La température d'utilisation s'étend de -10°C à 60°C pour les applications intérieures, et de -25°C à 70°C pour les applications extérieures.

Le tableau suivant indique les réserves requises dans la boîte de raccordement ou la cassette d'épissure.

Table 6 Réserves

Elément	Valeur
Réserve de la fibre ou du faisceau de fibres	1,5 m
Réserve du tube flottant	2 m

3.4.1 Cassette d'épissures

Il convient d'utiliser une cassette d'épissures pour chaque OTO. Les cassettes d'épissures doivent comprendre 4 épissures et 4 dispositifs de protection d'épissure. Un soulagement de traction doit être disponible.

La réserve de la fibre et du faisceau de fibres est conservée dans la même cassette que les épissures. Elle permet à ces dernières de se mouvoir entre le dispositif ou les instruments d'épissurage et le dispositif porte-épissure. La longueur doit permettre trois ré-épissures. Le plus souvent, les fibres sont contenues dans des boucles proches de la zone d'épissure. Des éléments de guidage sont nécessaires pour garantir une utilisation optimale et le respect du rayon de courbure minimum.

La cassette d'épissures peut contenir 4 dispositifs porte-épissure. Les types sont spécifiés selon les deux éléments suivants:

- genre de protection
- procédé de fixation

La cassette doit permettre la fixation ou l'empilage.

4 Caractéristiques à la prise optique (OTO; Optical Telecommunication Outlet)

La prise optique doit être conçue de manière à ce que 4 fibres avec un rayon de courbure minimum de 15 mm puissent y être exploitées. Elle doit pouvoir contenir des réserves de fibre, 4 épissures, 4 adaptateurs LC/APC et 4 connecteurs optiques LC/APC.

Les éléments suivants doivent pouvoir être identifiés:

- ports optiques passifs
- fibres

4.1 Caractéristiques des fibres

Les caractéristiques des fibres à l'OTO sont définies dans l'IEC 60793-2-50 B6_a [4].

4.2 Tubulure de sortie

La tubulure doit respecter les conditions relatives

- à la connexion par fibre telle que définie au chiffre 4.3
- à la conservation de la réserve de fibre

4.3 Type de connexion

La connexion par fibre à l'OTO peut se présenter comme suit:

- assemblages de câbles pré-confectionnés
- amorces pour épissure
- connecteur de champ mécanique

4.3.1 Connecteurs optiques

Le connecteur optique est de type LC/APC.

L'interchangeabilité mécanique est définie dans l'IEC 61754-20 [10]. Les conditions dimensionnelles et matérielles de la face d'extrémité de la ferrule après la terminaison pour les connexions LC/APC sont définies dans l'IEC 61755-3-2 (zirconia) [11], l'IEC 61755-3-6 (alliage Cu-Ni) [12] et l'IEC 61755-3-8 (titanium) [13].

Les connexions optiques à l'OTO sont de degré C pour l'atténuation et de degré 1 pour l'affaiblissement d'adaptation, comme prévu dans l'IEC 61755-1 [14].

Les conditions mécaniques et climatiques sont définies dans l'IEC 61753-021-2 [15] pour la catégorie C (environnement contrôlé), avec une température allant de -10°C à +60°C.

4.3.2 Epissures

Les conditions relatives aux épissures à l'OTO sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 7 Conditions relatives aux épissures à l'OTO

Caractéristique	Valeur
Atténuation maximale des épissures	0,25 dB
Affaiblissement d'adaptation	> 60 dB
Température d'utilisation	de - 10°C à 60°C

5 Contrôle du câblage de fibres optiques (BEP – OTO)

Le contrôle du câblage de fibres optiques doit s'effectuer conformément à l'IEC 61280-4-2 [16].

Les mesures peuvent être réalisées comme suit:

1. mesures d'extrémité à extrémité du POP à l'OTO
2. mesures OTDR unidirectionnelles depuis l'OTO

6 Annexe 1 Installation domestique

6.1 Recommandations générales

Les installations doivent être structurées conformément à l'EN50173-4 [17] et permettre l'utilisation de l'ethernet/LAN, de la diffusion CATV/HF et de la téléphonie à chaque point de raccordement multimédia.

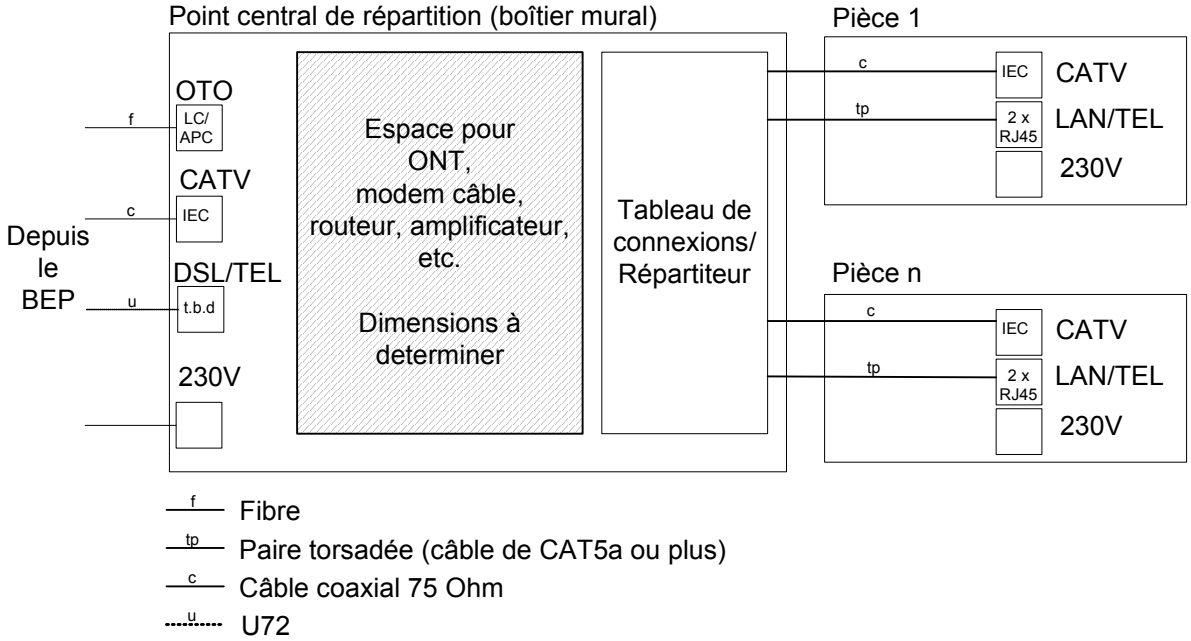
Le câblage depuis le point central de distribution est aménagé avec une architecture "en étoile". La version de base comprend des câbles à paire torsadée de haute qualité ou une combinaison de paires torsadées et d'un câble coaxial de 75 ohms.

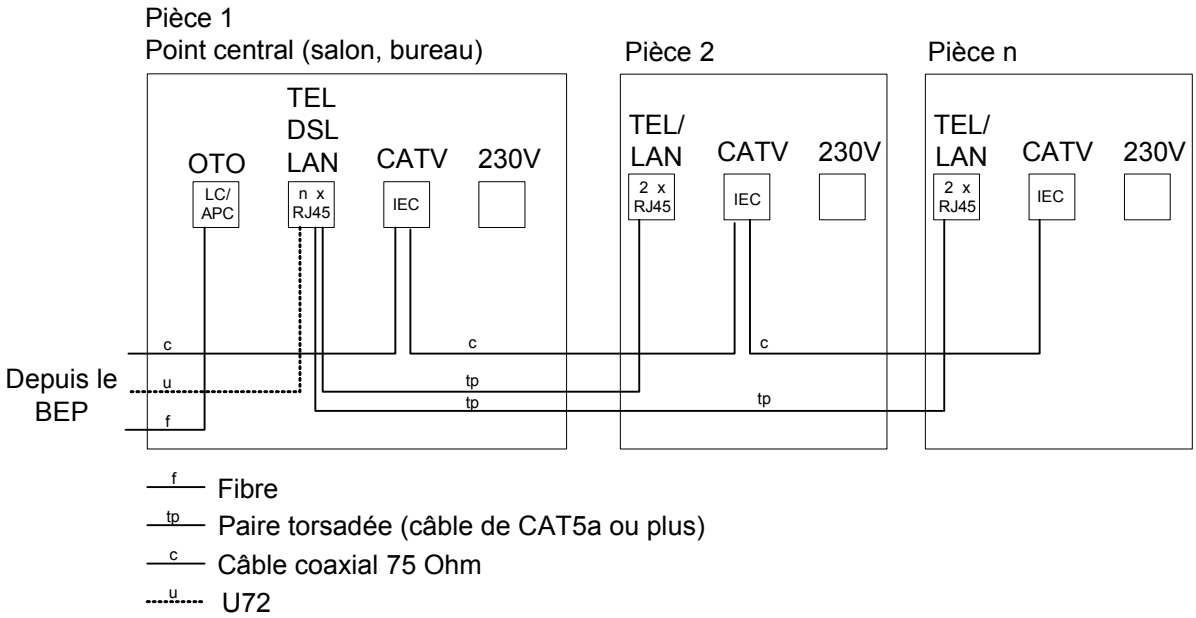
En principe, il devrait y avoir au moins un point d'accès multimédia dans chaque pièce. Au cours de la phase initiale de la construction, il faudrait au moins, si l'infrastructure complète fait défaut, aménager les conduits et les boîtiers de montage pour les prises de courant, afin de simplifier l'installation ultérieure du reste de l'infrastructure de communication.

La partie du câblage structuré utilisée pour la diffusion sur hautes fréquences doit être bidirectionnelle et remplir les conditions en matière d'électricité fixées dans l'EN50083-x, p. ex. [18].

6.2 Exemple avec armoire centrale de distribution domestique ou boîtier encastré dans un mur

La structure générique suivante est à utiliser dans les maisons individuelles ou les appartements de plus de trois pièces.



6.3 Exemple sans armoire centrale de distribution domestique ou boîtier encastré dans un mur

Cette structure simple peut être utilisée dans des appartements plus petits de deux ou trois pièces au maximum.