Accès fibre optique dans les immeubles neufs

Cahier technique d'ingénierie et d'installation à l'attention des PROMOTEURS

1 PREAMBULE 3
2 REFERENCES NORMATIVES 4
3 ABREVIATIONS ET GLOSSAIRE 5
4 PERIMETRE D'INTERVENTION 8
- Rappel des architectures de connectivités optiques. 8
- Architecture « Point à Multipoints » 8
5 DOMAINE D'APPLICATION 8
5.1 Domaine Privé 8
5.2 DOMAINE RESIDENTIEL 9
5.3 DOMAINE MIXTE (PRESENCE DE RESIDENTIEL ET DE PROFESSIONNEL) 9
5.4 LES IMMEUBLES EXISTANTS 10
5.5 LES IMMEUBLES EN CONSTRUCTION (OU EN REHABILITATION LOURDE) 10
5.6 LES INTERVENANTS 10
5.7 L'OCCUPANT DU LOGEMENT 10
5.8 LE (CO-)PROPRIETAIRE 10
5.9 LE GESTIONNAIRE 10
5.10 LE PROMOTEUR 10
5.11 L'INSTALLATEUR 11
5.12 L'OPERATEUR D'IMMEUBLE 11
5.13 LES OPERATEURS COMMERCIAUX 11
5.14 L'ORGANISME DE CONTROLE ET DE CONFORMITE 11
6 PRINCIPE D'ACCES AU SERVICE 11
7 LES COMPOSANTS DE LA COLONNE DE COMMUNICATION 13
- Comportement au feu 13
- Les câbles d'adduction 14
- Les câbles verticaux 14
- Les câbles de branchement 14
- Avants propos 15
- Définition du BPI 16
- Périmètre du BPI 16
- Identification des composants 17
- Documentation à produire 19
8 LES POINTS DE BRANCHEMENTS (PBO) 19
9 DTIO 20
10 CONNECTEURS ET DISPOSITIFS D'EPISSURAGE (MECANIQUES) 21
11 INFRASTRUCTURES 21
12 L'INGENIERIE DE LA COLONNE DE COMMUNICATION 22
14 INSTALLATION DE LA COLONNE DE COMMUNICATION 24
15 SECURITE ET PLAN DE PREVENTION 24
16 LE DOSSIER DE RECOLEMENT 25
17 ENVIRONNEMENT 25
18 INSTALLATION DES COMPOSANTS 26
- Le Point de répartition d'immeuble 26
- Les Points de branchements (en intérieur d'immeuble) 26
- Câbles 26
- Supports et fixation des câbles d'adduction et câbles verticaux 26
- Supports et fixation des câbles de branchement 27
- Percement des paliers 27
- Raccordement des câbles. 28
19 DROIT DU TERRAIN 28

1 PREAMBULE

Le présent document spécifie les dispositions techniques à respecter dans le cadre de la construction ou de la rénovation d'un réseau interne à un immeuble ou à un groupe d'immeubles en vue (ZAC/ Collectif à plat etc…) de son raccordement au réseau fibre de XPFIBRE. Il précise les règles de construction des infrastructures, les règles de câblage et d'installation des matériels sur ces zones de répartition et/ou distribution.

Les terminaisons de distribution et les lignes passives doivent être compatibles et adaptées avec le réseau XPFIBRE.

Le présent document est applicable aux réseaux exploités par XPFIBRE en Zone Moyennement Dense.

La LME (Loi de Modernisation de l'Économie) votée le 23 juillet 2008 intègre des obligations nouvelles sur le déploiement de la fibre optique dans les immeubles.

L'article n°109 de la loi impose le pré-câblage des immeubles neufs en fibre optique et facilite l'accès des opérateurs aux immeubles existants à travers plusieurs mesures :

- L'inscription de droit à l'ordre du jour des assemblées de copropriété des propositions commerciales des opérateurs ;
- L'instauration d'un droit au très haut débit, inspiré du « droit à l'antenne » ;
- L'encadrement par des conventions des relations entre propriétaires et opérateurs ;
- La mutualisation des câblages installés dans les immeubles.

Afin d'apporter le réseau en fibre optique jusqu'aux utilisateurs, Il est nécessaire d'aménager desinstallations dans les programmes.

L'opérateur d'infrastructure XPFIBRE n'a pas vocation à intervenir sur le domaine privé (sauf cas particulier), mais des préconisations sont nécessaires pour apporter une continuité au réseau en fibre optique.

Dans tous les cas, les promoteurs doivent intégrer dans leur conception l'arrivée de la fibre optique jusqu'aux utilisateurs, et anticiper sur la manière dont va être ensuite gérée cette infrastructure de communications électroniques.

La partie terminale, reliant le Point de Mutualisation optique (PM) aux logements, est gérée par un opérateur d'immeuble. Le Point de Mutualisation est dimensionné par l'opérateur d'immeuble de manière à permettre le raccordement des réseaux de plusieurs opérateurs tiers.

Dans les zones moins denses, le PM regroupera au moins 300 logements ou locaux à usages professionnel avec un raccordement distant et au moins un millier de logements sans raccordement distant.

2 REFERENCES NORMATIVES

La fiabilité et la pérennité des réseaux reposent sur deux conditions impératives : les composants d'une architecture doivent être installés suivant les règles de l'art et répondre à des exigences fonctionnelles, mécaniques et environnementales pour les parties extérieure ou intérieure du réseau. Ces exigences sont consignées dans les références normatives (guides et normes) d'architecture, de produits, d'installation et de contrôles reproduites dans le tableau ci-dessous :

REFERENCE NORMATIVES **Partie terminale du réseau FTTH – Colonne de communication optique dans les immeubles**	
REFERENCES	DESIGNATIONS
Guide UTE C 90-486	Architecture du réseau FTTH. Les colonnes de communications (réseau d'accès au logement ou habitation individuel).
Norme NF C 15-100	La norme régit l'installation électrique et de communication pour le neuf, la rénovation complète et autant que possible pour les rénovations partielle ou les extensions.
Guide UTE C 15-900	Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication.
Guide UTE C 90-483	Systèmes de câblage résidentiel des réseaux de communication.
Norme NF EN 50174-2	Technologies de l'information - Systèmes génériques de câblage Partie 2 : Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments
Norme NF EN 60793 2-50	Fibre optique : Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres monomodes ou unimodales de classe B (UIT-T G652 B&D et UIT-T G657 A&B).
Norme NF EN 60794-2,3 ou 5-XX	Câbles à fibres optiques extérieur et intérieur.
Norme IEC 61753-XX-YY	Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion, boitiers d'épissures et composants passifs à fibres optiques.
Norme NF EN 50086 (2-1 et 2-2)	Système de conduits pour la gestion du câblage
Norme IEC 60825-2	Sécurité des appareils à laser
Norme NF EN 60950	Matériel de traitement de l'information - Sécurité
Norme NF EN 61663.1	Protection contre la foudre – Lignes de télécommunication
Guide pratique UTE C 15-960	Contrôle des installations des réseaux de communication du secteur résidentiel

En complément, il faut intégrer dispositions retenues dans les trois décrets pris le 15 janvier 2009 en application de la LME (Loi de Modernisation de l'Economie) - décret 2009-52, décret 2009-53, décret 2009-54.

Ces décrets fixent les droits et obligations des opérateurs, des propriétaires d'immeubles et des occupants pour les lignes de communication à très haut débit en fibre optique, pour le neuf et pour l'ancien.

L'installation de fibre dans les bâtiments neufs, résidentiels, mixtes ou professionnels, est obligatoire (décret 2009-52).

Une convention doit être passée entre l'opérateur d'infrastructure (exploitant du réseau en fibre optique) et le propriétaire de l'immeuble, avec des mentions obligatoires, pour l'installation, la maintenance et l'ouverture du réseau aux autres opérateurs (décret 2009-54).

3 ABREVIATIONS ET GLOSSAIRE

Item	Définition
Adduction	Partie de l'infrastructure du câblage, comprise entre le point de raccordement au réseau des opérateurs et le point de pénétration. Elle peut être souterraine, aéro-souterraine ou aérienne. Elle est constituée de l'ouvrage de génie civil nécessaire : chambres, conduits, poteaux, armement…
Boîtier de pied d'immeuble (BPI)	Voir « point de répartition immeuble »
Boîtier d'étage(BE)	Voir « point de branchement »
Branchement	Voir « câble de branchement »
Câblage capillaire	Liaison entre un répartiteur d'étage (dans le cadre du tertiaire) ou une gaine technique logement (dans le cadre du résidentiel) et les prises de communication. Appelé raccordement dans le cadre des réseaux coaxiaux et câblage horizontal dans l'édition 2003 de l'EN 50173-1.
Câblage d'immeuble	Voir « colonne de communication »
Câblage horizontal	Liaison entre le Point de branchement et le Point de livraison
Câblage résidentiel	Câblage d'un logement en aval du point de démarcation destiné à la distribution des services dans une propriété privée.
Câblage vertical(rocade)	Liaison entre le Point de répartition immeuble et le Point de branchement
Câble de branchement	Câble qui relie le dernier répartiteur et le point de livraison (par exemple DTI).
Campus	Site comprenant un ou plusieurs bâtiments.
Chemin decâbles	Support de câbles constitué d'une base continue et de rebords, et ne comportant pas de couvercle.
Colonne de communication	Liaison entre le répartiteur général (de campus ou de bâtiment) et le ou les répartiteurs secondaires (de bâtiment ou d'étage). Egalement liaison entre le répartiteur de bâtiment ou d'étage et le DTI situé dans le tableau de communication de la gaine technique logement (GTL)
Colonne montante	Voir « colonne de communication »
Conduit (circulaire)	Enveloppe fermée, de section droite circulaire, destinée à la mise en place ou au remplacement de conducteurs isolés ou de câbles par tirage, dans les installations électriques.
Conduit-profilé	Enveloppe fermée, de section non circulaire, destinée à la mise en place ou au remplacement de conducteurs isolés ou de câbles par tirage, dans les installations électriques.
Cordon de brassage	Longueur de câble souple équipé de connecteurs utilisée pour l'interconnexion à l'intérieur du tableau de communication (TC).

Dispositif de terminaison intérieure (DTI)	Dispositif normalement situé à l'intérieur du logement individuel utilisé pour matérialiser la limite de responsabilité sur le service entre le fournisseur et l'utilisateur.
Dispositif de terminaison Intérieure optique (DTIO)	Dispositif de terminaison intérieure optique.
Gaine technique logement (GTL)	La gaine technique logement regroupe en un seul emplacement toutes les arrivées des réseaux de puissance et celles des réseaux de communication. Elle contient les panneaux de contrôle, les tableaux de répartitions et de communication. (Définition similaire de la norme C15-900)
Goulotte	Enveloppe fermée, munie d'un couvercle amovible et destinée à la protection complète de conducteurs isolés ou de câbles, ainsi qu'à l'installation d'autres matériels électriques.
Liaison équipotentielle	Liaison électrique mettant au même potentiel, ou à des potentiels voisins, des masses et des éléments conducteurs.
Limite de propriété	Séparation entre deux domaines : - Soit entre le domaine public et un domaine privé, - Soit entre deux domaines privés.
Local technique opérateurs	Emplacement ou local destiné à recevoir les arrivées des réseaux de communication des opérateurs ainsi que les équipements liés à la commande, la protection et la répartition de ces réseaux.
Pigtail	Ensemble monté en usine comprenant une fiche optique et une longueur de fibre gainée. L'extrémité libre de la fibre sera soudée ou épissurée mécaniquement à une fibre optique d'un câble. La fiche optique, fixée sur un panneau de brassage optique ou encore un DTIO ou un PTO est destiné à recevoir une fiche de cordon optique.
Point de branchement (PB)	Équipement utilisé pour les fonctions de raccordement entre les câbles verticaux et les câbles de branchement. voir 'répartiteur' (d'étage)
Point de démarcation	Point de l'infrastructure de réseaux à la verticale de la limite du terrain pénétré.
Point de livraison	Premier point d'un réseau, en aval du point de démarcation, matérialisé par un point de coupure, où le service est accessible au client. Le point de livraison est matérialisé par le Dispositif de Terminaison Intérieure (DTI)
Point de pénétration bâtiment	Point des pénétrations dans un bâtiment.
Point de pénétration final	Point des pénétrations dans un logement ou un local tertiaire d'un bâtiment.
Point de raccordement au réseau opérateurs	Incohérence de terminologie dans le guide, voir « adduction » (point de raccordement du câble de branchement sur le dernier répartiteur du réseau opérateurs).

Point de répartition immeuble (PRI)	Placé en pied d'immeuble, le PRI est le point de brassage à l'interface entre la Boucle Locale et le câblage d'immeuble. Il garantit l'interopérabilité de tous les logements de l'immeuble avec les opérateurs. voir « répartiteur » (de campus ou de bâtiment)
Point d'interface immeuble (PII)	voir « point de répartition immeuble »
Prise terminale optique (PTO)	Socle de prise de communication présentant au moins un connecteur optique.
Répartiteur	Équipement utilisé pour les fonctions de regroupement, de brassage et de distribution des câbles de télécommunication. Il est nommé, de campus de bâtiment, d'étage ou de logement selon sa localisation et sa fonction.
Réseau	Ensemble de matériels, y compris les canalisations, gérés par un ou des opérateur(s)/distributeur(s) en amont du point de livraison permettant la distribution d'énergie électrique ou des services de communication.
Réseau d'accès	Ensemble de circuits de communication amené par un opérateur gestionnaire de réseaux et se terminant au point de démarcation.
Réseau de communication	Réseau transmettant des services de communication, les signaux véhiculés pouvant être numériques ou analogiques
socle de prise de communication	Accessoire équipé d'au moins un connecteur destiné à la connexion des terminaux de communication.
Tableau de communication (TC)	Ensemble d'éléments de connexion, pouvant intégrer des systèmes de protection et de coupure, situé dans le logement, qui permet de configurer les liens entre les réseaux d'accès et les socles de prise de communication.

Réseau de communications : définitions

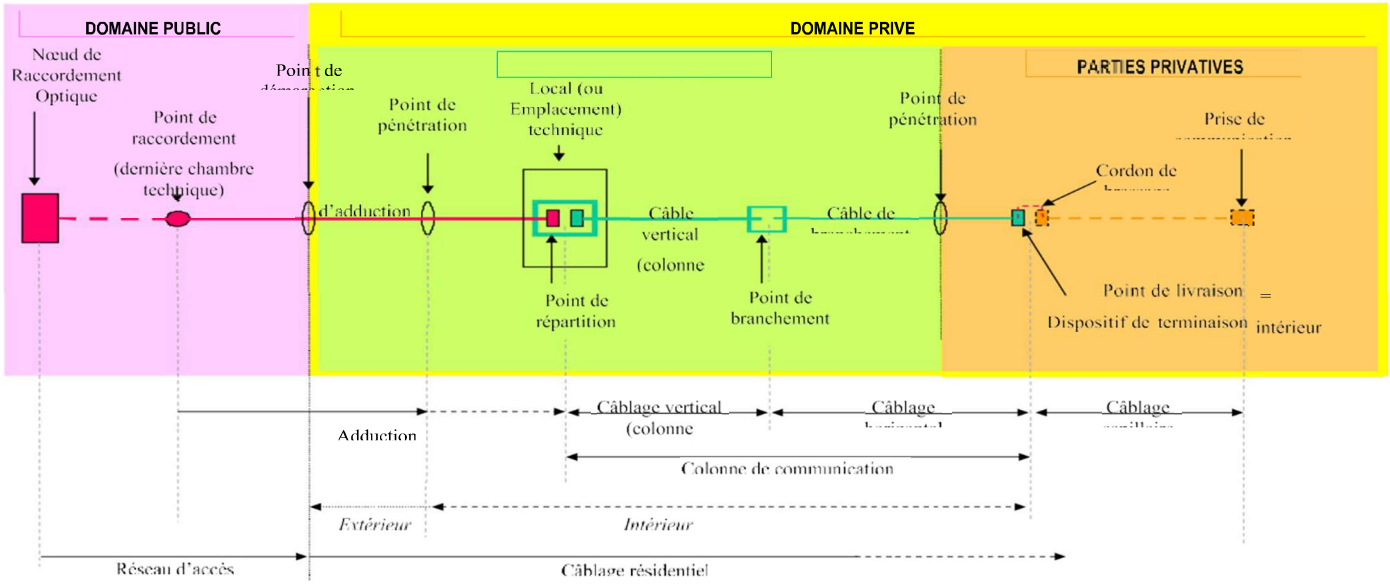


Figure 1 : définitions du réseau de communications électroniques en fibre optique

4 PERIMETRE D'INTERVENTION

- **Rappel des architectures de connectivités optiques.**

Deux architectures principales sont aujourd'hui déployées dans les réseaux optiques jusqu'à l'abonné (également appelés FTTH). Dans les deux cas, il n'y a pas d'équipement actif (nécessitant alimentation électrique) entre le NRO (nœud de raccordement opérateur) et le Point de livraison.

- **Architecture « Point à Multipoints »**

Plusieurs logements sont desservis à partir d'une FO issue du NRO, grâce à l'insertion de coupleurs optiques. Cette architecture est aussi appelée « G-PON ».

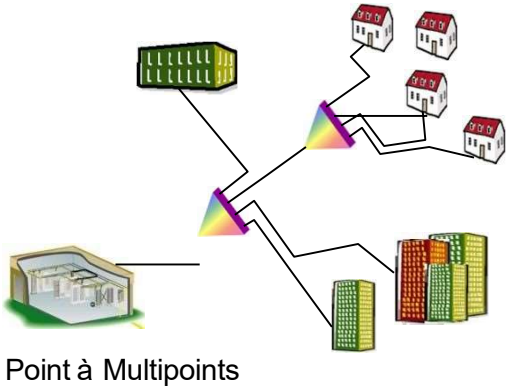


Figure 1 : Architectures de réseaux optiques FTTH

5 DOMAINE D'APPLICATION

Ce document a vocation à décrire l'installation de l'accès à la fibre optique depuis le Point de démarcation jusqu'aux Points de livraison. Dans sa présente version, il se limite au périmètre inclus entre le Point de pénétration (Bâtiment) et le Point de livraison.

Il s'attachera à décrire la portion située entre le point de pénétration de bâtiment (ou d'un groupe d'immeubles partageant des sous-sols communs) et les Points de livraison.

La mutualisation de la colonne de communication (ou colonne montante) est un objectif à atteindre afin de permettre aux utilisateurs (occupants d'immeuble) de disposer d'un maximum de choix de services apportés par les opérateurs.

5.1 Domaine Privé

Le domaine privé se définit par opposition au domaine public.

La loi de modernisation de l'économie Art L.34-8-3 prévoit les limites de desserte des services de communications électronique. « *L'accès est fourni dans des conditions transparentes et non discriminatoires en un point situé, sauf dans les cas définis par l'Autorité de régulation des*

communications électroniques et des postes (ARCEP), hors des limites de propriété privée et permettant le raccordement effectif d'opérateurs tiers, à des conditions économiques, techniques et d'accessibilité raisonnables. Tout refus d'accès est motivé. ». Le NRO (cf. figure 1) est donc situé sur le domaine public.

- **Parties communes**

Les parties communes sont les parties du domaine privé qui sont à l'usage de tous les copropriétaires. Elles sont placées sous le contrôle du gestionnaire du domaine (en cas de propriétaire unique) ou du syndic de copropriété en cas de propriétaires multiples. L'usage de ces parties communes obéit généralement à un règlement de copropriété ou d'immeuble, qui précise et complète les dispositions prises par le législateur dans le cadre général.

La colonne de communication utilise généralement les parties communes pour son déploiement et devra par conséquent se conformer aux règlements en vigueur, ou à défaut aux dispositions des lois en vigueur.

- **Parties privées**

Sont privatives, les parties d'un bâtiment ou de terrains en copropriété qui sont réservées à l'usage exclusif d'un copropriétaire et sont sa propriété exclusive.

Dans le présent document, les parties privatives sont concernées aux deux titres suivants :

- La partie finale du branchement, terminée par le DTI (dispositif de terminaison intérieur), estsituée dans la partie privative de chaque logement raccordé.
- La colonne de communication peut exceptionnellement traverser une partie privative (cave, jardin…). Elle sera dans ce cas installée de manière à ne pas nécessiter d'accès ultérieur à cetteportion privée : les câbles seront donc posés en gaine ou fourreau, et aucun composant nécessitant intervention éventuelle (boitier, etc.) n'y sera installé.

5.2 DOMAINE RESIDENTIEL

Le domaine résidentiel est constitué exclusivement de locaux à usage d'habitation. L'article L. 631-7 du Code de la construction et de l'habitation définit les locaux à usage d'habitation par référence à la notion de logement, cette notion devant être comprise dans un sens très large, éclairé par le critère de larésidence principale ; elle recouvre tous les locaux d'habitation ainsi que leurs annexes.

Constituent des locaux destinés à l'habitation toutes catégories de logements et leurs annexes, y compris les logements-foyers, logements de gardien, chambres de service, logements de fonction, logements inclus dans un bail commercial, locaux meublés donnés en location dans les conditions de l'article L632-1.

Le présent document s'applique au domaine résidentiel.

5.3 DOMAINE MIXTE (PRESENCE DE RESIDENTIEL ET DE PROFESSIONNEL)

A partir du moment où le domaine professionnel contient au moins un local à usage d'habitation, il est considéré comme un domaine mixte.

Le présent document s'applique au domaine mixte, et chaque local professionnel de ce domaine sera traité de la même manière qu'un local d'habitation.

5.4 LES IMMEUBLES EXISTANTS

Des immeubles dans lesquels seront déployés des installations FTTH sont déjà existants. Selon leur année de construction, certaines normes n'y sont pas appliquées. On s'efforcera, dans la mesure du possible, d'y suivre les mêmes recommandations que celles qui régissent les immeubles neufs.

5.5 LES IMMEUBLES EN CONSTRUCTION (OU EN REHABILITATION LOURDE)

Les immeubles en construction, ou faisant l'objet d'une réhabilitation lourde, suivent rigoureusement les normes en vigueur, notamment la norme UTE C15-900 qui prévoit par exemple la création d'une GTL (gaine technique logement). L'ingénierie et l'installation du réseau FTTH tient compte de ces standards.

5.6 LES INTERVENANTS

Plusieurs acteurs interviennent lors des différentes phases de mise en œuvre de la colonne de communication. Les définitions proposées ci-après permettent de clarifier leur compréhension.

5.7 L'OCCUPANT DU LOGEMENT

Dans le cadre de la construction du Branchement, il convient généralement d'obtenir l'autorisation de l'occupant du logement, voire dans certain cas de prendre rendez-vous avec lui pour accéder à l'appartement pour l'installation du DTI ou PTO et du câble associé.

5.8 LE (CO-)PROPRIETAIRE

Le propriétaire ou les copropriétaires réunis en assemblée générale peuvent modifier conformément aux lois en vigueur le règlement de copropriété ou le règlement de l'immeuble pour ce qui concerne l'usage des parties communes.

5.9 LE GESTIONNAIRE

Le Gestionnaire (Syndic, bailleur, etc.) est nommé pour une période déterminée par le propriétaire ou les copropriétaires réunis en assemblée générale et peut prendre des décisions dans les limites fixées par la loi sur l'usage des parties communes.

5.10 LE PROMOTEUR

Dans le cas des immeubles neuf ou en réhabilitation lourde, le Promoteur est l'investisseur qui procède à la construction de l'immeuble et représente les copropriétaires jusqu'à ce qu'un syndic de copropriété soit nommé en assemblée générale. Généralement il définit le règlement de copropriété et notamment les règles d'usage des parties communes. Son règlement de copropriété doit permettre à tous les occupants d'accéder librement aux services de télécommunications proposés sur le marché. Il conçoit l'immeuble avec l'aide d'un architecte et doit prendre soin de prévoir au minimum les gaines et locaux

permettant de faciliter l'installation des colonnes montantes.

Afin de faciliter l'arrivée des services sur fibres optiques (et répondre aux obligations réglementaires), il est préconisé que le Promoteur procède à la construction des colonnes montantes objet de ce document (cf. décret 2009-52, 53, 54).

5.11 L'INSTALLATEUR

L'installeur est l'entreprise qui installe la colonne de communication dans l'immeuble. Il doit concilier les impératifs techniques liés aux systèmes optiques et les impératifs découlant du règlement d'immeuble ou de copropriété.

5.12 L'OPERATEUR D'IMMEUBLE

Il s'agit de l'entité qui gère et entretient la colonne de communication. L'opérateur d'immeuble doit être en mesure d'ouvrir le réseau à tout opérateur commercial afin de permettre aux utilisateurs de disposer d'un large choix concurrentiel.

5.13 LES OPERATEURS COMMERCIAUX

Les opérateurs commerciaux (ou F.A.I, Fournisseurs d'Accès Internet) fournissent des services à l'abonné via l'installation d'accès en fibre optique (FTTH) mise en œuvre par l'Opérateur d'Immeuble. Il peut y avoir plusieurs opérateurs commerciaux simultanés dans un immeuble, voire même dans un logement.

Il pourrait subsister un risque à transférer la charge d'opérateur d'immeuble à un opérateur commercial, malgré les obligations d'ouverture à l'ensemble des opérateurs commerciaux (LME, article 29 dans le respect des articles L. 33-6 et L. 34-8-3 du code des postes et des communications électroniques).

Il est important de privilégier un montage où la propriété des infrastructures ne devienne pas un facteur limitant dans le développement de la concurrence et donc les services apportés aux occupants du logement.

5.14 L'ORGANISME DE CONTROLE ET DE CONFORMITE

L'organisme de Certification, lorsqu'il est mandaté par le propriétaire de la colonne de communication, le propriétaire des lieux ou son représentant légal, vérifie que les critères d'ingénierie, d'installation et de performance des composants de la colonne de communication sont conformes à un référentiel reconnu par les parties en présence. Il délivre l'attestation de conformité à son mandant

6 PRINCIPE D'ACCES AU SERVICE

6.1 EN ZONE MOYENNEMENT DENSE

L'Opérateur d'infrastructure de zone amène son câble d'adduction optique jusqu'au Point de Raccordement (PR) installé, configuré et géré par XPFIBRE.

Une fois le câble d'adduction raccordé au PR, l'Opérateur de zone a accès à tous les Locaux Raccordables (LR) de la zone arrière du PR.

Le PR peut éventuellement desservir plusieurs immeubles.

Dans le cadre d'une ZAC avec plus de 300 points de livraison, la mise à disposition d'un emplacement accessible 24h/24 est demandé afin d'y implanter un PM.

Le promoteur doit disposer d'une l'infrastructure d'accueil (fourreaux enterrés minimum deux tubes rigides diamètre 45) permettant le raccordement du PR aux réseaux extérieurs (réseaux urbains voir Fig2) il prendra à sa charge les travaux nécessaires le cas échéant.

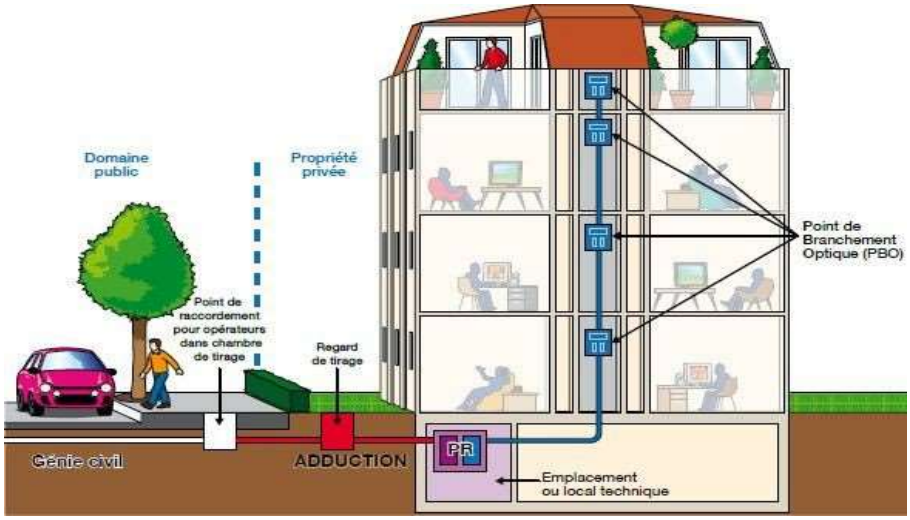


Figure 1 : Principe du service d'accès au câblage d'un immeuble.

Figure 2 : Principe du service d'accès au câblage d'un ensemble d'immeubles ou lotissement

7 LES COMPOSANTS DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

7.1 TYPES DE FIBRES DISPONIBLES

Ce document ne traite que de la partie mutualisable de l'installation FTTH, entre les opérateurs commerciaux.

Les éventuelles fibres supplémentaires de cette installation, notamment utilisées pour d'autres usages, ne sont pas décrites dans ce document.

Deux types de fibres optiques monomodes sont utilisées aujourd'hui dans les réseaux de distribution du type FTTH : la fibre **G 652** et la fibre **G 657**.

Pour le câblage en souterrain et dans les immeubles (colonne montante, câbles de branchement), il est fortement recommandé d'utiliser des fibres à faible sensibilité aux rayons de courbure prononcés afin de limiter au maximum des prises d'atténuation importantes ou de pouvoir utiliser des boîtiers à encombrement réduit. Dans ce cas c'est la fibre **G 657** qui est préconisée.

7.2 CABLES (D'ADDUCTION, VERTICAL, BRANCHEMENT)

- **Comportement au feu**

Il y a 4 types de matériaux de gainage pour les câbles :

- Les gaines Polyéthylène Haute Densité ou PEHD pour câbles enterrés ou en conduite.
- Les gaines Polyéthylène Basse Densité ou PEBD pour tirage en conduite.
- Les gaines PVC pour tirage en conduite (faible distance) ou en gaine technique ou en apparent en partie commune des immeubles.
- Les gaines LSOH ou LSZH: (Low smoke Zero Halogen) à faible taux de dégagement de fumées, avec une absence totale de dégagement de gaz halogénés. Ces câbles sont prescrits pour les zones recevant du public (entreprises, agences, commerces, etc.). Ils présentent des caractéristiques spécifiques à la sécurité incendie : retardant de flamme selon la norme IEC 332-1, faible taux de dégagement de fumées (Low Smoke) selon la norme IEC 61034-1 et -2, absence totale de dégagement de gaz halogénés et acides (Zero Halogen) selon les normes IEC 60754-1 et -2.

Le critère LSOH ou LSZH, il est fortement recommandé que les câbles verticaux et de branchement soient conformes aux recommandations LSOH / LSZH. Ces caractéristiques seront vérifiées à partir des fiches techniques associées aux câbles déployés.

- **Les câbles d'adduction**

Ils proviennent du domaine public et sont raccordés au Point de répartition d'immeuble. Installés par les opérateurs, ils présentent une grande variété de caractéristiques physiques.

Leur gaine extérieure est généralement constituée de PEHD ou de PEBD.

Lorsque la distance entre le point de pénétration en immeuble et le Point de répartition d'immeuble excède 30m, on pourra poser un Boitier de Transition en Immeuble (BTI), sans pour autant que cette pose soit obligatoire.

- **Les câbles verticaux**

Ils se situent entre le Point de répartition d'immeuble et le(s) dernier(s) d'étage(s) du (des) bâtiment(s). Si le bâtiment ne contient que peu de logements, il n'est pas forcément utile d'installer un câble vertical.

Structure des câbles.

- Les câbles ne comporteront pas d'éléments métalliques (câbles totalement diélectriques).
- Il sera possible d'en extraire une ou plusieurs fibres, sur une longueur de quelques mètres. Cette extraction pourra aussi s'appliquer à des micromodules de fibres.
- Il n'y aura pas de graisse ou de gel d 'étanchéité dans les câbles d'intérieur. De plus, cette étanchéité ne parait pas indispensable pour assurer la pérennité du câble et des fibres optiques en fonction du temps.

Caractéristiques physiques :

- La résistance de ces câbles à la traction sera adaptée au mode de pose le plus contraignant de leur parcours. Généralement supérieur à 10 daN en tension permanente,supérieur à 60 daN en tension maximale. Dans tous les cas, elle devra être supérieure au poids du câble sur sa longueur de tirage en partie verticale.
- La résistance à l'écrasement sera généralement supérieure à 100 daN /10 cm.
- Le rayon de courbure statique est indiqué dans les caractéristiques techniques des constructeurs conformément aux normes en vigueur.
- Les plages de températures admissibles seront au moins comprises de +5 à + 40 °C pourl'installation et de -5 à + 60°C lorsque les câbles seront en service.

- **Les câbles de branchement**

Ils se situent entre le câble « vertical » (auquel ils se raccordent par épissure) et le Point de livraison de l'abonné.

Structure des câbles.

- Les câbles ne comporteront pas d'éléments métalliques (câbles totalement diélectriques).
- Il n'y aura pas de graisse ou de gel d 'étanchéité dans les câbles d'intérieur. De plus, cette étanchéité ne parait pas indispensable pour assurer la pérennité du câble et des fibres optiques en fonction du temps.

Caractéristiques physiques :

- La résistance de ces câbles à la traction sera adaptée au mode de pose le plus contraignant de leur parcours. (Généralement supérieur à 5 daN en tension permanente, supérieur à 15 daN en tension maximale). Dans tous les cas, elle devra être supérieure au poids du câble sur sa longueur de tirage en partie verticale.
- La résistance à l'écrasement sera généralement supérieure à 80 daN / 10 cm.
- Le rayon de courbure statique est indiqué dans les caractéristiques techniques des constructeurs conformément aux normes en vigueur.
- Les plages de températures admissibles seront au moins comprises de +5 à + 40 °C pour l'installation et de -5 à + 60°C lorsque les câbles seront en service.
- Pour des raisons d'esthétique, ils seront de couleur blanche ou ivoire.

7.3 LE BOITIER DE PIED D'IMMEUBLE

- **Avants propos**

L'accès à la (les) colonne(s) montante(s) optique(s) d'un immeuble est réalisé auniveau du BPI (Boitier de Pied d'Immeuble) conçu à cet effet et permettant :

- En amont, le raccordement des câbles optiques d'adduction (provenant du réseau public).
- En aval, le raccordement des foyers via la (les) colonne(s) montante(s) optique(s).

Un immeuble peut être multi-bâtiments et/ou multi-cages d'escalier, c'est pourquoi un BPI peut permettre le raccordement de plusieurs colonnes montantes.

Depuis l'adoption de la LME (loi modernisation de l'économie), l'installateur qui déploie de la fibre doit s'organiser pour permettre un accès multi-opérateur et le point d'interconnexion doit se situer sur le domaine public (NRO).

Dans le cas des immeubles neufs ou en réhabilitation lourde, le Promoteur est l'investisseur qui procède à la construction de l'immeuble. Dans ce cas, le BPI et la colonne montante devront être intégrés aux prestations. Les opérateurs commerciaux pourront ensuite accéder à ces infrastructures neutres pour délivrer leurs services aux occupants du logement.

- **Définition du BPI**

Il s'agit d'un boitier de répartition des fibres optiques, point de départ de la colonne montante.

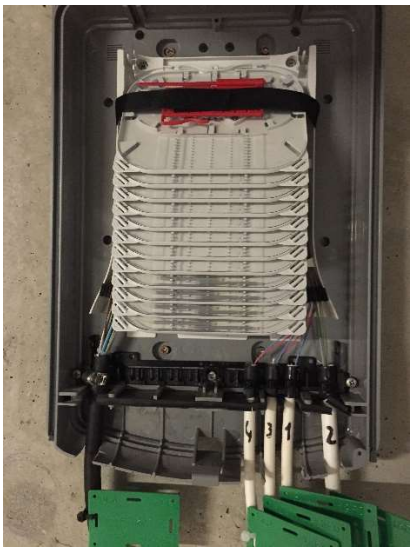


Figure : Boitier de Pied d'Immeuble

- **Périmètre du BPI**

La définition du BPI s'étend du point de pénétration dans l'immeuble jusqu'au point de raccordement des câbles verticaux (dans la colonne montante), comme illustré dans le schéma ci-après.

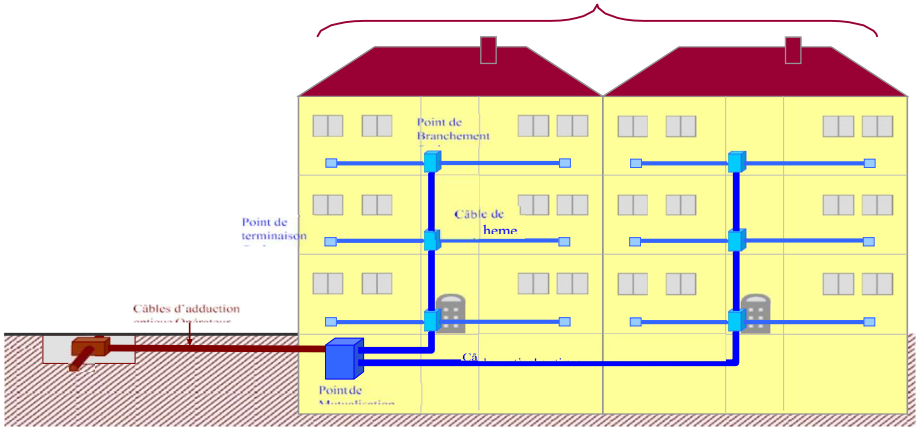


Figure : Principe du service d'accès au câblage d'immeuble(s).

- **Définition et caractéristiques des composants**

Boitier(s) :

Le boitier de pied d'immeuble permet de bien délimiter les fonctions suivantes :

- Accueil du câble d'adduction.
- Accueil des câbles verticaux des colonnes montantes.
- Brassage entre les fibres d'adduction et les fibres verticales.

Dispositif de lovage et d'épissurage :

Le compartiment d'accueil du ou des câbles verticaux permet de lover les fibres et de réaliser les épissures par fusion.

Chaque compartiment d'accueil du câble d'adduction permet de lover les fibres, de réaliser des épissures par fusion.

Dispositif de fixation :

Les boitiers de taille petite ou moyenne sont fixés au mur de manière stable et sécurisée
Dispositif d'accès et de sécurité :

Le boitier sera à priori installé dans un lieu dont l'accès est sécurisé (pièce ou armoire murale fermées). Néanmoins, pour sécuriser un peu plus le boitier, sa fermeture peut être envisagée avec un dispositif (par exemples, des vis à tête 6 pans ou tork) nécessitant des outils particuliers, à priori pas à la portée detoutes les mains, mais dont les installateurs sont munis.

- **Identification des composants**

Le boitier est repéré par une étiquette collée de façon visible de l'extérieur.

L'affectation des positions avec les couleurs de tubes et les couleurs de fibres des câbles verticaux est laissée à l'appréciation de l'opérateur d'immeuble en fonctionde ses règles d'ingénierie.
Tableau d'affectation des fibres donnés à titre d'exemple et à des fins d'illustration :

1er exemple : 1 bâtiment, 2 escaliers, 1 boitier de dérivation aux étages 1 (couvre RDC, 1er et 2ième) et RDC (couvre RDC, 1er) et 3 (couvre 2ième, 3ième, 4ième) 2 câbles verticaux avec des tubes de 6 fibres.

Position	Batiment	Escalier	Etage BE	Câble vertical	Tube	Fibre
1	A	1	1	1	1	Rouge
2	A	1	1	1	1	Bleu
3	A	1	1	1	1	Vert
4	A	1	1	1	1	Jaune
5	A	1	1	1	1	Violet
6	A	1	1	1	1	Blanc
7	A	1	2	1	2	Rouge
8	A	1	2	1	2	Bleu
9	A	1	2	1	2	Vert
10	A	1	2	1	2	Jaune
11	A	1	2	1	2	Violet
12	A	1	2	1	2	Blanc
13	A	1	3	1	3	Rouge
14	A	1	3	1	3	Bleu
15	A	1	3	1	3	Vert
16	A	1	3	1	3	Jaune
17	A	1	3	1	3	Violet
18	A	1	3	1	3	Blanc
19	A	2	RDC	2	1	Rouge
20	A	2	RDC	2	1	Bleu
21	A	2	RDC	2	1	Vert
22	A	2	RDC	2	1	Jaune
23	A	2	RDC	2	1	Violet
24	A	2	RDC	2	1	Blanc
25	A	2	3	2	2	Rouge
26	A	2	3	2	2	Bleu
27	A	2	3	2	2	Vert
28	A	2	3	2	2	Jaune
29	A	2	3	2	2	Violet
30	A	2	3	2	2	Blanc

BE = Boitier d'Etage
ES = Entresol, RDC = Rez-de-chaussée, RDJ = Rez-de-jardin

Câble d'adduction :

Le câble d'adduction est :

- Soit installé sur un chemin de câble existant.
- Soit fixé au mur, par exemple à l'aide de chevilles et de colliers.

Selon les possibilités de l'infrastructure, une réserve d'une longueur minimale de 2m sera constituée par des enroulements (loves) de câble d'adduction, avant le PRI ou autour du PRI. Utilisation potentielle : déplacement du PRI, récupération de quelques mètres de fibres, ...

- **Documentation à produire**

Le Dossier de recette rassemble tous les documents techniques et administratifs concernant les câblages de communication de l'immeuble. Il est remis au Maître d'Ouvrage à la fin du chantier.

Il comprend notamment :

- Le cahier des charges établi par le bureau d'étude du constructeur
- Les schémas des câblages
- Le code couleur des types de câbles utilisés
- Les fiches de repérage
- Le procès-verbal de recette
- Le certificat de conformité
- Ainsi que tout document utile et lié au câblage

8 LES POINTS DE BRANCHEMENTS (PBO)

Sur le parcours de la colonne de communication, des boitiers accueillent les raccordements entre les fibres des câbles verticaux et celles des câbles de branchement. Leur structure varie en fonction de leur localisation et du nombre d'épissures à y installer.

Les immeubles ne présentant pas de câbles verticaux ne seront pas équipés en Points de branchements.

Structure :

- Comme ce ne sont pas des points de brassage de fibres, le raccordement entre une fibredu câble vertical et celle du câble de branchement est considéré permanent. Il sera doncréalisé par épissurage. Cet épissurage peut être de type fusion. Le Point de branchement sera donc capable d'accueillir le type d'épissurage.
- Même si le raccordement est permanent, il est possible que l'ensemble des fibres accueillies dans le boitier ne soit pas raccordé au même moment. Il faut donc installer les épissures des fibres raccordées dans un espace différent de celui où sont stockées lesfibres en attente. Le Point de branchement doit donc comporter deux zones distinctes, qui permettent d'extraire aisément une fibre en attente de la zone de stockage, pour l'installer dans la zone des fibres épissurées, sans risque d'endommager les épissures déjà présentes.
- Certains Points de branchement peuvent être installés directement sur le câble vertical, pour en simplifier l'extraction des fibres, et y procéder au 'piquage tendu' des fibres, sans que le câble vertical ne soit coupé. Ils disposent ainsi d'une arrivée de câble par le bas et d'une sortie par le haut

Caractéristiques physiques :

- Dimensions : Il convient de les concevoir de taille permettant une ouverture ou un capotage aisé. Ils ne seront néanmoins pas de dimensions trop petites, pour extraire à lamain n'importe quelle fibre du boitier. Pour les versions permettant le 'piquage tendu', leur hauteur ne sera pas inférieure à 10 cm, pour permettre de réaliser une fenêtre de piquage sur le câble vertical.
- Fixation des câbles : la fixation des câbles aboutissant ou passant par les Points de branchement doit empêcher un détachement par traction manuelle fortuite. Les câbles ne doivent pas sortir perpendiculairement à la face avant du boitier, pour éviter tout risque de détérioration ultérieure.
- Etanchéité : indice IP 51 minimum (hors zone inondable)
- Résistance aux chocs : indice IK 5 minimum (résistance à un impact de 2.0 joules, soit500g à 40cm).
- Comme ce ne sont pas des points de brassage de fibres, le raccordement entre une fibredu câble vertical 'amont' et celle d'un câble vertical « aval » est considéré permanent. Il sera donc réalisé par épissurage. Cet épissurage peut être de type fusion.

9 DTIO

La colonne montante se termine au boitier de répartition des étages BE.

Le DTIO (dispositif de terminaison intérieur optique) est le dispositif terminal du câble de branchement.

Si le logement ne dispose pas de câblage capillaire optique, le DTIO fait office de prise de communication terminale optique. Dans ce cas, le logement dispose d'une seule prise optique.

Le DTIO est équipé d'un connecteur de type SC/APC (ou SC/PC).

Le DTIO est situé à proximité du point de pénétration dans le logement, le plus souvent dans la GTL où arrive le fourreau (conduit gaine technique – logement).

Figure : DTIO

Conformément aux termes de la consultation initiée par l'ARCEP en 2009, il est préconisé quatre brins de fibre optique par appartement.

10 CONNECTEURS ET DISPOSITIES D'EPISSURAGE (MECANIQUES)

Tous les connecteurs utilisés seront en SC/APC (ou SC/PC).

11 INFRASTRUCTURES

Les locaux ou emplacements techniques, gaines techniques, fourreaux, gaines, goulottes, dalles marines et autres supports de câbles constituent les infrastructures de l'installation FTTH.

Dans les immeubles en construction ou faisant l'objet d'une réhabilitation lourde, ces infrastructures sont conformes au guide C15 900, dont nous résumons les points principaux dans les paragraphes suivants.

Infrastructures en immeubles neufs ou en réhabilitation lourde :

Conformément à l'UTE C 15-900, les équipements des différents opérateurs commerciaux nécessaires au fonctionnement et à la distribution des réseaux aux occupants de l'immeuble nécessitent la mise à disposition par le propriétaire d'emplacements techniques ou de locaux techniques situés en rez-de-chaussée ou en sous-sol, de passage horizontal, de gaine technique, etc.

Emplacement technique des opérateurs commerciaux :

Cet emplacement technique a les dimensions minimales suivantes :

- Largeur = 0,40m conforme à la norme NF C 15-900, cette dimension doit être prise encompte dans la conception de l'ouverture du Point de répartition d'immeuble.
- Profondeur = 0,30 m,
- Hauteur = toute hauteur entre sol et plafond (2,20 m minimum).
-

Passage horizontaux :

Les passages horizontaux, sous forme de chemins de câbles permettent d'assurer la continuité de parcours des câbles entre le local technique et les gaines techniques.

Gaines techniques :

Ces gaines techniques sont réservées à la pose des câbles de communications et des dispositifs collectifs nécessaires à la distribution des services de radiodiffusion sonore et de télévision.

Elles sont obligatoirement placées dans les parties communes de l'immeuble et accessibles à chacun des niveaux à partir des paliers, couloirs ou dégagements commun.

Les dimensions minimales des gaines techniques sont les suivantes :

- Profondeur comprise entre 0,20 m et 0,30 m,
- Largeur > 0,40 m.
- La porte d'accès à une hauteur minimale de 2,00 m et une largeur utile supérieure ou égale à 0,35 m.

La gaine technique est pourvue de traversée de plancher impérativement obturée et facilement démontable et définie selon les règles de sécurité en vigueur

Passage horizontal entre gaine technique et logement :

Ces liaisons sont réalisées au moyen de conduits non interrompus, de diamètre 20 mm (au-delà de 25m, préférer des conduits de diamètre 25mm), de type ICTA 3422 (Isolant « cintrable » transversalement élastique annelé) selon la norme NF EN 50086 (2-1 et 2-2).

Le nombre de conduits doit permettre l'accès au logement depuis la colonne de communication pour le réseau en fibre optique, le service universel et un câblo-opérateur, soit 3 conduits au minimum.
Ces conduits assurent la continuité de passage entre la gaine technique et les logements.

Conformément aux dispositions prévues par la norme NF C 15-100, section 771 « locaux d'habitation », ces liaisons arrivent, côté logement, dans la GTL.

Gaine technique logement :

La terminaison du réseau optique sera placée dans la GTL et plus particulièrement dans le tableau de communication. Cette terminaison de réseau est matérialisée par un Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO).

Câblage client :

Chaque logement doit être équipé d'un câblage permettant la diffusion des services depuis la GTL jusqu'aux terminaux situés dans le logement. Ce câblage est appelé « câblage client ». Il est constitué de câbles, prises murales et des matériels passifs situés dans la GTL. La mise en place d'un câblage client cuivre conforme à l'UTE C 90-483, permet la diffusion à l'intérieur du logement de tous les services contractés par l'occupant auprès de l'opérateur de son choix.

Le raccordement en optique de tous les clients jusqu'au DTI (dispositif de terminaison intérieur) est réalisé à la construction de l'immeuble.

12 L'INGENIERIE DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

- **POINTS DE LIVRAISON OPTIQUES (LOGEMENTS, HALLS, GARAGES, ETC)**

Lors de la conception d'un réseau FTTH, il est indispensable de localiser et comptabiliser les Points de livraison optique à desservir. Si les logements d'habitations composent à l'évidence la majorité des Points à desservir, il y a lieu de s'assurer que d'autres points potentiels ont été analysés. Les Points de livraison à prendre en compte dans l'architecture qui sera finalement retenue sont l'objet d'une décision faisant intervenir le Promoteur ou le Syndic, ainsi que l'opérateur d'immeuble et, dans une moindre mesure, les opérateurs commerciaux.

Identification des points de livraison optique potentiels :

- Logement : tous les locaux d'habitation potentiels, habités ou non. (en cas de litige, voir Gestionnaire ou Promoteur)
- Les locaux professionnels des immeubles mixtes. (traités comme des locaux d'habitation)
- Loge du gardien.

- **CHEMINEMENT DES CABLES**

Les câbles utiliseront en priorité les chemins de câbles et gaines techniques et goulottes existantes. Si celles-ci sont saturées ou que leur propriétaire refuse d'y accueillir les câbles du réseau FTTH, on proposera l'installation d'une goulotte neuve pour les câbles verticaux, et un agrafage ou collage des futurs câbles de branchement. Si cette option de fixation n'est pas acceptée par le Gestionnaire, on installera alors une goulotte pour le câble de branchement.

- **CAPACITE(S) DES COMPOSANTS**

Câble vertical : Au moins égal au nombre fibres nécessaires aux points de livraison optique. Dans la pratique, la modularité des fibres dans les câbles verticaux engendre généralement des fibres supplémentaires, qui pourront être utilisée pour couvrir les aspects suivants :

- Maintenance,
- Flexibilité en cas de logements ayant plusieurs opérateurs commerciauxsimultanés
- Flexibilité en cas de subdivisions de lots de la copropriété.
  Si le nombre de points de livraison optique dépasse la capacité maximale de la gamme des câbles verticaux, plusieurs câbles verticaux seront installés.

Points de branchement : variable, en fonction du nombre de Points de livraisons qu'il couvre et de la modularité des micromodules de fibres dans les câbles verticaux.

Goulotte/chemin de câble neuf : sa section sera suffisante pour accueillir les câbles nécessaires à l'installation FTTH complète, auquel on rajoute environ 20% supplémentaire pour la manœuvre.

Fourreau neuf : son diamètre sera suffisant pour accueillir les câbles nécessaires à l'installation FTTH complète, auquel on rajoute environ 20% supplémentaire pour la manœuvre.

- **ACCESSIBILITE DES COMPOSANTS**

Le Point de branchement :

Il est installé dans les gaines techniques, si possible sur l'axe du câble vertical. Dans le cas où les gaines techniques sont saturées, ou qu'elles n'existent pas, ce Point pourra être installé dans les parties communes visibles.

Dans tous les cas, il y aura lieu de choisir son implantation en obtenant le meilleur compromis entre les contraintes suivantes :

- Contraintes imposées par le Syndic d'immeuble ou le Promoteur,
- Accessibilité aisée par un technicien non accompagné,
- Ouverture aisée, sans gêne pour l'installation FTTH ni les autres installations existantes,
- Montage et démontage éventuel aisés (rectitude du support, utilisation d'outils),
- Raccordement aisé des futurs câbles de branchement,
- Esthétique des parties communes (si le Point de branchement est visible),
- Sécurité du Point de branchement par rapport à des risques de chocs, d'inondation ou d'élévation de température.

Suivant les immeubles, il pourra être installé tous les 2 ou 3 étages, sous réserve que le passage des câbles de branchement entre les différents paliers soit autorisé et réalisable. Dans le cas contraire, il faudra installer un Point de branchement à chaque étage.

Un immeuble d'habitation classé IGH va disposer par niveau d'un nombre de logements très important. Un immeuble est considéré comme IGH à partir du 10ème étage, soit 25 mètres (2,50m par étage). Aussi pour pouvoir raccorder l'ensemble de ces logements à un service optique tout en garantissant une obturation permanente de la gaine au niveau des paliers, il sera nécessaire d'avoir une colonne de communication conçue pour éviter le passage des câbles de branchement entre 2 niveaux de l'immeuble.

.

14 INSTALLATION DE LA COLONNE DE COMMUNICATION

PHASAGE DES TRAVAUX

Phase 1 : Préparation du chantier.

L'Installateur contactera le gestionnaire de l'immeuble (Promoteur, Syndic ou Propriétaire ou Président du conseil syndical) pour lui soumettre un planning des travaux, lui adresser un avis de travaux à afficher dans les parties communes de l'immeuble concerné et convenir des modalités d'accès.

L'installateur organisera la réunion de démarrage des travaux avec le gestionnaire de l'immeuble durant laquelle il pourra dresser un état des lieux et pour le cas d'un immeuble ERP (établissements recevant du public) ou IGH (immeubles de grande hauteur), un plan de prévention.

Phase 2 : Déploiement de l'infrastructure fibre optique.

Les étapes du déploiement seront les suivantes :

- L'installation du Point de répartition d'immeuble,
- La mise en place des goulottes dans les étages si aucune réserve n'est disponible dans les gaines techniques ou goulottes existantes,
- La mise en place d'une infrastructure (type 'tube IRO' ou autre tube PVC de couleur gris en général) entre le point de pénétration dans l'immeuble et le Point de répartition d'immeuble le cas échéant,
- Le tirage des câbles entre le Point de répartition d'immeuble et les Points de branchement (s'ils existent), ou entre le Point de répartition d'immeuble et les boîtes de divisons, puis entre ces boîtes de divisons et les Points de branchement,
- Le raccordement, dans le compartiment « Points de Livraison » du Point de répartition d'immeuble, des fibres issues des câbles verticaux, à souder aux pigtails éventuellement présents dans le compartiment,
- L'épanouissement des micromodules ou des fibres 'piqués' des câbles verticaux dans les Points de branchement et le rangement éventuel des fibres disponibles dans les Points de branchement équipés de cassettes,
- L'installation éventuelle (au fil de l'eau ou systématique) des câbles de branchements dans les parties communes, et des DTI dans les parties privatives.

Phase 3 : Recette de l'installation.

A l'issue du déploiement de l'infrastructure optique verticale, des contrôles pourront être effectués.

→ Lors de la recette des installations, il est souhaitable de **convier l'opérateur d'immeuble**.

15 SECURITE ET PLAN DE PREVENTION

L'Installateur s'engage à respecter les obligations qui résultent des lois et règlements prévus dans les textes d'application et notamment celles relatives à la protection de la main d'œuvre, aux conditions de travail, à la signalisation des chantiers et aux règles de sécurité.

16 LE DOSSIER DE RECOLEMENT

Le dossier de récolement (remis au format papier ou/et électronique) rassemble tous les documents techniques et administratifs concernant les câblages de communication du local individuel ou du lotissement.

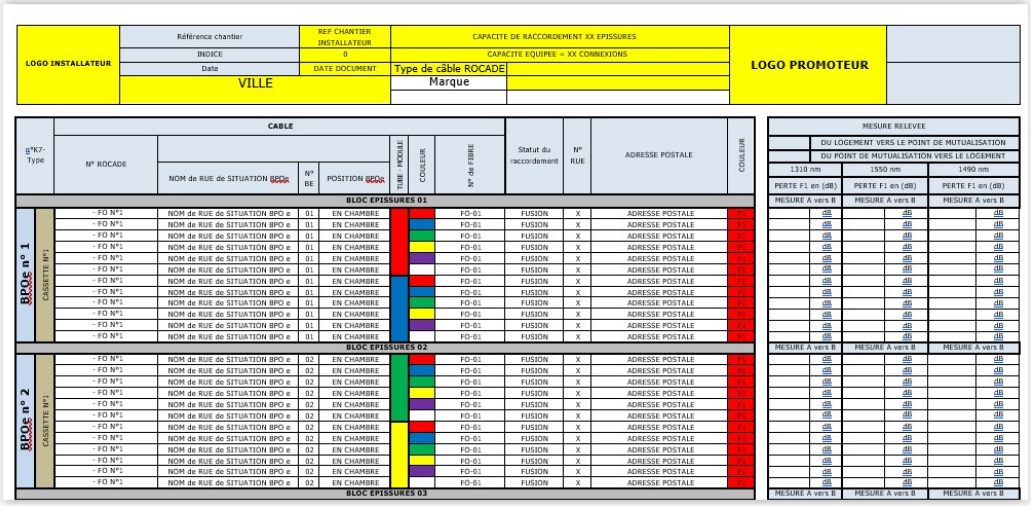
Il est constitué en deux exemplaires par l'organisme en charge du contrôle dont un exemplaire est remis au maître d'ouvrage (pour transmission au gestionnaire) à la fin du chantier et l'autre déposé dans le point de raccordement.

Il comprend notamment :

- Le cahier des charges établi par le bureau d'étude du maitre d'ouvrage ;
  - Les plans de bâtiment OU figurent les numéros de logements ;
  - Les diagrammes des câblages ;
  - Le code couleur des types de câbles utilisés ;
  - Les fiches de concordance ou correspondance ;
- Le procès-verbal de recette (s'il a été prévu au cahier des charges) ;
- Les résultats des mesures de contrôle ;
- Le certificat d'autocontrôle ou l'attestation de conformité.

Le dossier de récolement pour le lotissement privé comprend notamment :

- Le cahier des charges établi par le bureau d'étude du maître d'ouvrage,
- Les plans de la construction OU figurent les renseignements nécessaires à l'identification des matériels (plan de masse),
- Les diagrammes des câblages, sur le modèle du schéma suivant :



LOGO INSTALLATEUR	Référence chantier	REF CHANTIER INSTALLATEUR	CAPACITE DE RACCORDEMENT XX EPISSURES	LOGO PROMOTEUR	
	INDICE	0	CAPACITE EQUIPEE = XX CONNEXIONS		
	Date	DATE DOCUMENT	Type de câble ROCADE		
	VILLE		Marque		

	CABLE											MESURE RELEVEE					
												DU LOGEMENT VERS LE POINT DE MUTUALISATION					
												DU POINT DE MUTUALISATION VERS LE LOGEMENT					
												1310 nm		1550 nm		1490 nm	
n°K7-Type	N° ROCADE	NOM de RUE de SITUATION BPO ~~ou BPE~~	N° BE	POSITION BPO ~~ou BPE~~	TUBE - MODULE	COULEUR	N° de FIBRE	Statut du raccordement	N° RUE	ADRESSE POSTALE	COULEUR	PERTE F1 en (dB)		PERTE F1 en (dB)		PERTE F1 en (dB)	
												MESURE A vers B		MESURE A vers B		MESURE A vers B	
	BLOC EPISSURES 01																
BPOe n° 1	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F1		dB		dB		dB
CASSETTE N°1	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F2		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F3		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F4		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F5		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F6		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F7		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F8		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F9		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F10		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F11		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	01	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F12		dB		dB		dB
	BLOC EPISSURES 02											MESURE A vers B		MESURE A vers B		MESURE A vers B	
BPOe n° 2	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F1		dB		dB		dB
CASSETTE N°1	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F2		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F3		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F4		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F5		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F6		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F7		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F8		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F9		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F10		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F11		dB		dB		dB
	- FO N°1	NOM de RUE de SITUATION BPO e	02	EN CHAMBRE			FO-01	FUSION	X	ADRESSE POSTALE	F12		dB		dB		dB
	BLOC EPISSURES 03											MESURE A vers B		MESURE A vers B		MESURE A vers B	

17 ENVIRONNEMENT

L'Installateur mettra en place toutes les dispositions nécessaires concernant la propreté sur les chantiers ainsi que la gestion des déchets.

Tous les chantiers doivent être propres, bien signalés, disposer de matériel en bon état, et le stockage éventuel des matières soit être effectué dans les endroits appropriés.

Les travaux ne devront avoir lieu que dans les plages horaires accordées par le gestionnaire.

18 INSTALLATION DES COMPOSANTS

- **Le Point de répartition d'immeuble**

Les Points de répartition d'immeuble seront généralement installés en sous-sol, le plus proche possible du point de pénétration, dans les parties communes de l'immeuble (cave, local technique, parking…). Une mise à la terre sera réalisée à partir des bornes de masse des Points de répartition d'immeuble jusqu'à un point permettant de rejoindre la terre existante de l'immeuble.

- **Les Points de branchements (en intérieur d'immeuble)**

Les Points de branchement permettront d'accueillir soit des 'micromodules' contenant plusieurs fibres, soit des fibres piquées individuellement des câbles verticaux. Chaque module et chaque fibre disposeront de sur longueurs à stocker dans les zones prévues à cet effet. Ces sur-longueurs seront typiquement de l'ordre du mètre pour les boitiers disposants de cassettes.

Chaque Point de branchement sera étiqueté selon la règle imposée par l'Opérateur d'immeuble.

Un plan détaillant l'emplacement des différents Points de branchement (ou autres points d'extraction réalisés par des dispositifs simplifiés) sera affiché à l'intérieur des Points de répartition d'immeuble.

Immeubles conformes au décret du 12/06/73
Les points de branchement sont installés sans coffret dans les gaines courant faible et dans la limite de 50% de leur largeur utile.

Immeubles nécessitant au minimum une goulotte et des percements
Les points de branchement sont montés en coffret implantés sur la goulotte.

Disposition des prises d'usager :

La disposition des prises sur les murs doit respecter les conditions suivantes :
- Hauteur comprise entre 10 cm et 25 cm au-dessus du sol.
- A proximité d'une prise électrique de préférence.

Interdictions :
- En extérieur
- Dans les salles de bain ou tout autre local humide
- Derrière les portes

Particularités, installations en cuisine :
- A plus de 1 m des éviers et des plaques chauffantes
- A plus de 10 cm au-dessus du plan de travail
-

- **Câbles**

La pose des câbles devra être réalisée dans le respect des contraintes spécifiques au câble (tension, rayon de courbure…).

Pour des raisons de responsabilité, l'installateur n'est pas habilité à modifier le parcours ou les modes de fixation des autres réseaux de l'immeuble (électrique, coaxial, etc.)

- **Supports et fixation des câbles d'adduction et câbles verticaux**

En distribution verticale :

Le câble devra être fixé au minimum tous les mètres, avec les supports adaptés à la paroi et au diamètre du câble.

En distribution horizontale :

Chemin de câble existant : Les câbles seront mis en place à l'intérieur du chemin de câble existant et fixé par colliers à raison de 3 au mètre. L'étiquetage est à prévoir à chaque changement de direction.
Chemins de câble à créer : Les chemins de câble à créer seront si possible en harmonie avec les produits déjà installés (type 'dalle marine' ou autre). L'installation des câbles à l'intérieur se fera conformément au paragraphe précédent.
Fourreaux à poser : Si le Gestionnaire de l'immeuble demande l'installation de fourreaux, il devra rester un fil d'aiguillage dans le fourreau, après pose des câbles FTTH. (En prévision de réutilisation ultérieure)
Lorsque le nombre de câbles cheminant en parallèle est inférieur à 3, l'utilisation de chemin de câble n'est pas préconisée. Chaque câble pourra être fixé par colliers à raison de 3 au mètre.

L'installation de protections de type 'tubes IRO' ou équivalent peut être nécessaire pour sécuriser le passage des câbles aux endroits suivants :

- Passage sous poutre
- Passage court en encorbellement.

- **Supports et fixation des câbles de branchement**

Ces câbles de petite dimension pourront être installés de 3 manières différentes :

En goulotte : dans ce cas, la goulotte sera dimensionnée pour accueillir l'ensemble des câbles nécessaires à l'installation complète de la colonne de communication. Cette goulotte devra permettre de respecter les rayons de courbures minimums imposés par le fabricant du câble. Exceptionnellement, le câble de branchement pourra utiliser le même support qu'un câble vertical ou d'adduction : il suivra alors les mêmes règles de pose et de fixation que ceux-ci.

Par agrafage : les agrafes sont en forme de U, en matériau inoxydable. Ils ont un rayon de courbure égal au rayon du câble de branchement. Les agrafes sont séparées de 30 cm maximum. Les rayons de courbure statique minimale indiqués par le fabricant du câble seront respectés. Les agrafes ne peuvent pas maintenir plus d'un câble à la fois. Aucune agrafe n'exercera de pression qui déforme la gaine du câble de façon exagérée (réduction de plus de 10% du diamètre du câble). Le câble ne devra pas pouvoir être déposé par simple arrachage manuel.

Par collage : La colle ne devra pas être visible après séchage. Elle devra être composée de matériaux conforment avec la législation en vigueur. Les rayons de courbure statique minimale indiqués par le fabricant du câble seront respectés. Le câble ne devra pas pouvoir être déposé par simple arrachage manuel.

- **Percement des paliers**

En gaine technique :
Après percement des gaines techniques, le rebouchage doit être de même degré 'coupe-feu' que la paroi traversée ou au minimum « coupe-feu 2 heures ».

Sur paliers :
Après percement des paliers, le rebouchage doit être de même degré 'coupe-feu' que le plancher traversé ou au minimum « coupe-feu 2 heures ».

- **Raccordement des câbles.**

Les fibres des câbles verticaux (ou exceptionnellement de branchement) aboutissant au Point de répartition d'immeuble peuvent se présenter sous trois formes :

- En fibre nue, à souder sur pigtail disponibles dans la zone « Point de Livraison » du Point de répartition d'immeuble,
- En fibre nue, à équiper de connecteurs « montables » sur site, et rangés dans les emplacements prévus à cet effet dans la zone 'Point de Livraison' du Point de répartition d'immeuble,
- En extrémité pré-connectorisée en usine, à ranger dans les emplacements prévus à cet effet dans la zone 'Point de Livraison' du Point de répartition d'immeuble.

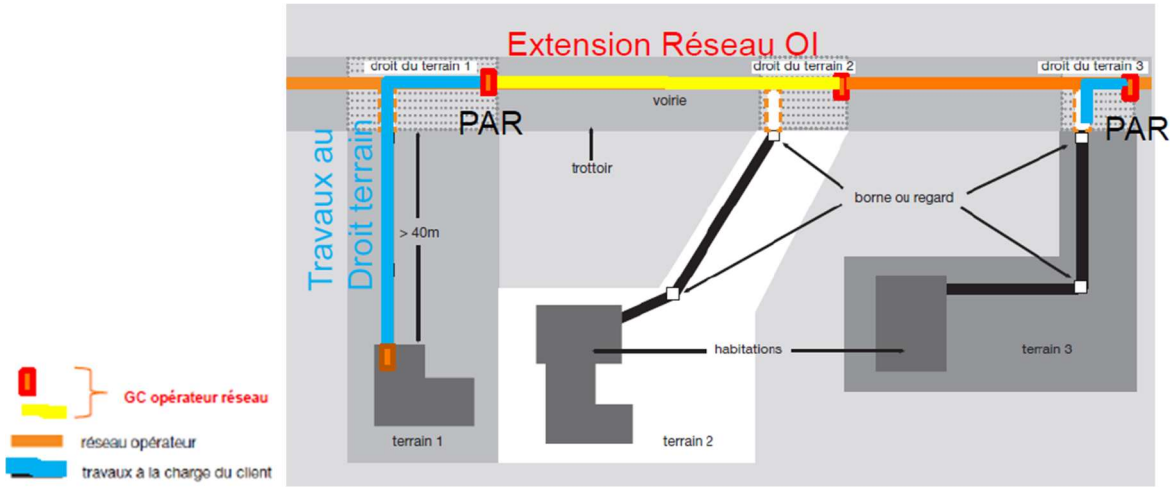
Le surplus de fibres des micromodules du câble vertical peut être stockés dans une cassette dédiée, sans être connectorisées.

Les extrémités lovées dans les Points de branchement sont laissées nues.

Dans le cas de boitiers de division intermédiaires, les fibres sont à épissurer (fusion ou épissure mécanique) et à mettre en place dans les cassettes du boitier.

Si le câble d'adduction est disponible, il peut être raccordé au Point de répartition d'immeuble, avec l'accord et selon les consignes de l'Opérateur commercial qui en est le propriétaire.

19 DROIT DU TERRAIN

Pour les nouvelles adductions, c'est le promoteur ou le particulier qui paie l'adduction sur le domaine public (et privé) au droit du terrain aménagé.

L'article L.332-15 du Code de l'urbanisme impose au bénéficiaire d'une autorisation de construire, d'aménager ou de lotir, de réaliser et de financer les travaux nécessaires à la viabilité et à l'équipement de la construction, du terrain aménagé ou du lotissement, notamment en réseaux de télécommunication. Cette obligation s'étend au droit du terrain. Cela signifie qu'il appartient à tout propriétaire d'un immeuble ou d'un pavillon neuf de réaliser, à ses frais, une adduction permettant d'accueillir des réseaux de communications électroniques jusqu'au droit du terrain situé sur le domaine public.