



**Cahiers des spécifications techniques pour le  
raccordement au réseau de fibre optique FTTH  
MEDITELECOM des nouvelles constructions**

## Contenu

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Préambule .....                                                                                    | 5  |
| 1.1. Objet .....                                                                                      | 5  |
| 1.2. Principes généraux .....                                                                         | 5  |
| 1.3. Objectifs .....                                                                                  | 6  |
| 1.4. Champ d'application .....                                                                        | 7  |
| 1.5. Terminologie.....                                                                                | 7  |
| 2. Directives pour le raccordement d'un bâtiment au réseau de fibre optique (FTTH) 10                 |    |
| 2.1. Généralités .....                                                                                | 10 |
| 2.2. Architecture de chaque colonne de communication.....                                             | 12 |
| 2.3. Architecture « drop directs » .....                                                              | 13 |
| 2.4. Architecture « câble riser » .....                                                               | 13 |
| 2.5. Rappels sur les réseaux de communication dans un immeuble .....                                  | 13 |
| 2.5.1. Emplacement technique opérateurs .....                                                         | 13 |
| 2.5.2. Local technique opérateurs .....                                                               | 13 |
| 2.5.3. Passage local ou emplacement technique / colonne de communication .                            | 14 |
| 2.5.4. Passage colonne de communication / Gaine Technique du Logement (GTL)                           | 14 |
| 2.5.5. Gaine Technique du Logement (GTL) .....                                                        | 14 |
| 3. Directives pour le raccordement d'un groupement d'immeubles au réseau de fibre optique (FTTH)..... | 15 |
| 3.1. Cas 1 – Groupement d'immeubles sans sous-sol commun.....                                         | 15 |
| 3.1.1. Distribution Fibre Optique.....                                                                | 15 |
| 3.1.2. Génie Civil.....                                                                               | 15 |
| 3.2. Cas 2 – Groupement d'immeubles avec un sous-sol commun.....                                      | 16 |
| 3.2.1. Généralités.....                                                                               | 16 |
| 3.2.2. Distribution inter-immeubles .....                                                             | 16 |
| 3.2.3. Architecture de chaque colonne de communication .....                                          | 16 |
| 4. Informations techniques .....                                                                      | 17 |
| 3.3. Adduction.....                                                                                   | 17 |
| 3.4. Installation horizontale.....                                                                    | 17 |
| 3.5. Installation verticale.....                                                                      | 18 |

|        |                                                                  |    |
|--------|------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6.   | Installation d'une prise optique.....                            | 19 |
| 3.7.   | PBO .....                                                        | 19 |
| 5.     | Description du matériel.....                                     | 20 |
| 5.1.   | Choix du type de câbles .....                                    | 20 |
| 5.1.1. | Parcours extérieurs .....                                        | 20 |
| 5.1.2. | Parcours intérieurs .....                                        | 21 |
| 5.1.3. | Règles de câblage .....                                          | 22 |
| 5.1.4. | Pose des câbles .....                                            | 22 |
| 5.2.   | Boîtiers optiques.....                                           | 25 |
| 5.2.1. | En intérieur d'immeuble.....                                     | 25 |
| 5.2.2. | En extérieur sur façade .....                                    | 25 |
| 5.3.   | Points de Branchement Optique .....                              | 26 |
| 5.3.1. | Structure.....                                                   | 26 |
| 5.3.2. | Caractéristiques physiques des PBO/PBPO/PTO.....                 | 26 |
| 6.     | Ingénierie de la colonne de communication .....                  | 30 |
| 6.1.   | Points de livraison optique (logements, halls, garage,...) ..... | 30 |
| 6.2.   | Bilan optique .....                                              | 30 |
| 6.3.   | Capacité des composants .....                                    | 30 |
| 7.     | Génie Civil des Télécommunications.....                          | 31 |
| 7.1.   | Travaux de terrassement .....                                    | 31 |
| 7.1.1. | Dispositions générales .....                                     | 31 |
| 7.1.2. | Piquetage .....                                                  | 31 |
| 7.1.3. | Règles d'implantation.....                                       | 32 |
| 7.1.4. | Sondage.....                                                     | 32 |
| 7.1.5. | Dimension des fouilles.....                                      | 32 |
| 7.1.6. | Rangement des déblais des fouilles.....                          | 33 |
| 7.1.7. | Réglage du fond de fouille.....                                  | 33 |
| 7.1.8. | Remblayage des fouilles.....                                     | 33 |
| 7.1.9. | Nettoyage du chantier.....                                       | 33 |
| 7.2.   | Canalisations .....                                              | 34 |
| 7.2.1. | Généralités.....                                                 | 34 |
| 7.2.2. | Fourreaux .....                                                  | 34 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 7.3. Chambres de tirages .....                  | 34 |
| 7.3.1. Exécution des fouilles.....              | 34 |
| 7.3.2. Exécution des maçonneries .....          | 35 |
| 7.3.3. Chambres non préfabriquées .....         | 35 |
| 7.3.4. Chambres préfabriquées.....              | 36 |
| 7.3.5. Equipements annexes.....                 | 36 |
| 7.3.6. Echelles et échelons d'accès .....       | 36 |
| 7.3.7. Anneaux de tirage .....                  | 36 |
| 7.3.8. Masques.....                             | 36 |
| 7.3.9. Supports de câbles.....                  | 37 |
| 7.3.10. Puisards.....                           | 37 |
| 7.4. Regards de branchement .....               | 37 |
| 8. Gestion de l'infrastructure optique .....    | 37 |
| ANNEXE 1 : ELEMENTS QUANTITATIFS DEMANDES ..... | 38 |
| ANNEXE 2 : REGLES D'ETIQUETAGE .....            | 40 |

## 1. Préambule

### 1.1. Objet

Le présent document spécifie les dispositions techniques appliquées dans le cadre de l'installation d'un réseau interne à un immeuble un groupe d'immeubles ou à un lotissement en vue de son raccordement à l'infrastructure fibre optique MEDITELECOM. Il précise les règles de l'infrastructure, câblage et d'installation des matériels appliquées par MEDITELECOM et conformes aux lois et règlements en vigueur.

Le réseau MEDITELECOM est de type FTTH (« Fiber To The Home » ou fibre optique jusque dans les logements). Les terminaisons optiques de distribution et les lignes passives doivent être compatibles avec les offres de MEDITELECOM et adaptées aux différentes typologies d'immeubles présents sur l'ensemble du territoire. Le présent document est donc applicable à tout immeuble desservi par le réseau MEDITELECOM sur le territoire du Royaume.

### 1.2. Principes généraux

1. Le Promoteur prend en charge le réseau d'infrastructures et le câblage interne des immeubles, lot de terrain, villas ou usine jusqu'au PBO (Point de Branchement Optique).
2. La partie terminale comporte la fourniture et la pose de câble optique, et la PTO (Prise Terminale Optique) posée sous la responsabilité du Promoteur à l'intérieur des logements. Un cheminement identique et parallèle au câble coaxial souvent préexistant sera réalisé.

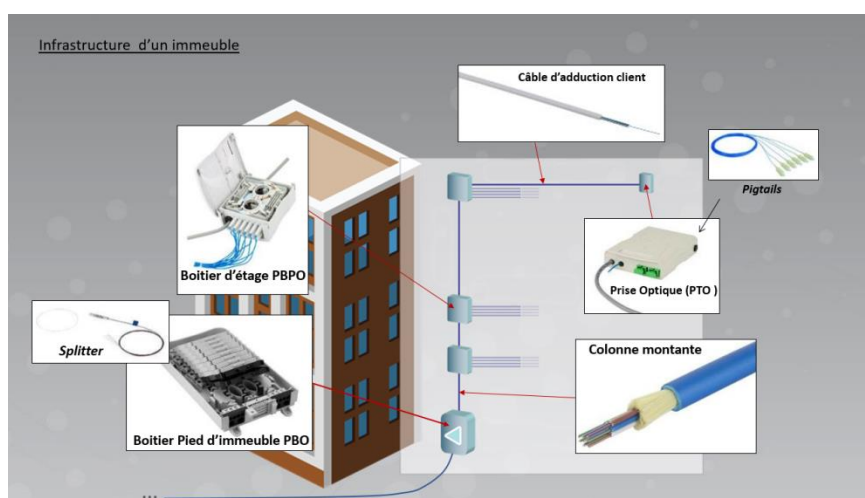


Figure 1 Infrastructure d'un immeuble

Les réseaux internes disposent d'un point d'Interface permettant de les raccorder aux réseaux urbains. Ce point est également appelé Point de branchement optique PBO (ou boîtier pied d'immeuble)

Le PBO est situé de préférence en pied d'immeuble ou en domaine public, à hauteur des V.R.D (Voirie et Réseaux Divers). Sa localisation précise et ses caractéristiques seront déterminées selon un plan télécom qui sera communiqué par le promoteur pour approbation par MEDITELECOM.

Le PBO contient toutes les fibres venant de tous les logements et permettant l'interfaçage avec le réseau optique MEDITELECOM. Ce même boîtier peut contenir des diviseurs de puissance optique dites "Splitters" qui sont des éléments passifs permettant de fournir le service à plusieurs clients dans le même immeuble.

Pour les Villas l'architecture est 100% sous terrain en partant du boîtier de branchement optique pour villas jusqu'à la prise optique à l'intérieur du logement individuel.

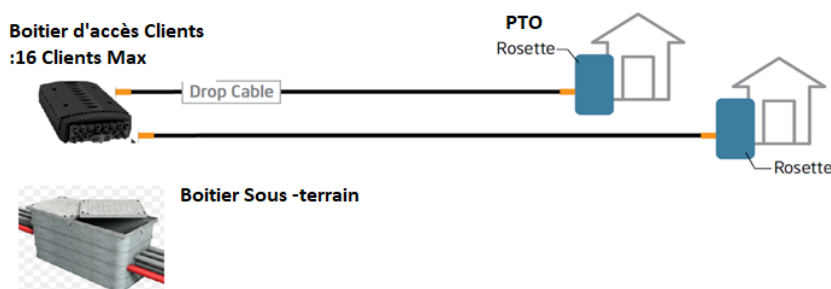


Figure 2 Architecture pour les villas

### 1.3. Objectifs

L'objectif est de réaliser un réseau interne capillaire conforme aux dispositions techniques définies ci-dessous.

Le réseau optique est un réseau multiservices bidirectionnel conçu pour transmettre simultanément des images, de la voix et des données. De par sa qualité de Service Public, il permet de diffuser équitablement et sans discrimination au sein de l'immeuble l'ensemble des services très haut débit proposés par MEDITELECOM.

## 1.4. Champ d'application

Le présent document traite des installations de télécommunication (fibre optique) qui doivent être mises en place à l'extérieur et à l'intérieur de bâtiments en construction ou en rénovation.

Toute nouvelle construction ou rénovation située sur la zone de déploiement FTTH de MEDITELECOM doit faire l'objet d'une étude préalable de la part de MEDITELECOM à la demande du propriétaire. A la suite de cette étude, MEDITELECOM déterminera le raccordement ou non du bâtiment au réseau FTTH.

En cas d'acceptation, le bâtiment sera raccordé à la fibre. En cas de refus, MEDITELECOM conseille au propriétaire ou à son représentant (MOA : maître d'ouvrage) d'appliquer les recommandations permettant de préparer le bâtiment en vue d'un raccordement ultérieur à la fibre, ceci afin d'éviter des coûts d'infrastructure supplémentaire dans le futur.

Le document est décomposé en deux parties. La première concerne les directives pour le raccordement d'un bâtiment dont le raccordement a été accepté entre le propriétaire ou son représentant et MEDITELECOM (voir chapitre 3). Quant à la deuxième partie, elle renseigne le propriétaire ou son représentant sur les mesures à prendre en vue de préparer son bâtiment au raccordement éventuel à la fibre optique (voir chapitre 4).

Le présent document entre en vigueur à partir du 01/07/2019.

Les présentes directives sont fournies à titre indicatif et n'engagent pas MEDITELECOM. MEDITELECOM se réserve le droit de les modifier en tout temps et sans préavis.

## 1.5. Terminologie

« **Equipement(s)** » désigne le matériel et/ou les équipements et accessoires, devenant propriété de MEDI TELECOM, tels que ceux-ci sont décrits au sein de l'Annexe 1 jointe au présent Cahier des charges.

« **Immeuble** » désigne le bâtiment ou ensemble de bâtiments à usage d'habitation, à usage professionnel ou à usage mixte situé(s) à la même ou à plusieurs adresses postales. Un Immeuble comporte au moins deux logements.

« **Maison individuelle** » désigne le bâtiment ou maison individuelle ne comportant qu'un seul logement ou local professionnel.

« **Introduction pour la fibre optique** » désigne la pose d'un tube dans le terrain et d'un tube d'introduction, pour la fibre optique, entre la limite de propriété et le bâtiment, qui permettra d'éviter une fouille sur la parcelle privée concernée, lors de l'amenée de la fibre optique.

« **Partie Transport** » désigne la partie de la Desserte optique regroupant l'ensemble des Liens d'une Desserte optique allant du NRO Jusqu'à la chambre la plus proche du logement.

« **Transport** » / **Feeder** » : désigne la liaison NRO- PEP (PEP inclus).

« **Distribution** » désigne les liaisons PEP-PR (PR et PR non inclus).

« **Partie Adduction** » désigne la partie de la Desserte optique allant d'un point de raccordement de rue dans la chambre de télécommunication la plus proche du logement au(x) Point(s) de Branchement Optique(s) (PBO) de l'Immeuble et/ou d'une Maison individuelle (cette action est également désignée sous le nom de câblage horizontal), que celui-ci soit installé à l'intérieur de l'Immeuble ou en façade.

« **Partie Colonne Montante** » désigne la partie de la Desserte optique correspondant à l'ensemble du câblage à déployer à l'intérieur de l'Immeuble qui permet la liaison PBO-PBPO. Cette colonne montante est également désignée sous le nom de câblage vertical.

« **Plan des études et ingénieries** » désigne le dossier constitué de l'ensemble des études nécessaires au Déploiement des Dessertes optiques convenu entre les Parties suite aux plans remis par MEDI TELECOM, au rapport de faisabilité desdits plans établi par le Prestataire et aux corrections apportées par MEDI TELECOM.

« **Installation horizontale intérieure** » constitue la liaison entre le tube d'introduction et le PBO.

« **Installation verticale/ Drop** » constitue la liaison entre le PBO et les prises optiques (PTO). Elle comprend la fibre optique entre le PBO et les PTO (câblage vertical) ainsi que les porte-câbles (gainés, tubages, tracés, etc.).

« **MOA** » désigne l'entreprise ou le fournisseur en charge d'effectuer collectivement ou séparément les prestations relatives au Déploiement des Liens, les prestations relatives au Raccordement des Logements aux Liens optiques fournis par MEDITELECOM

MEDITELECOM a signé des conventions exclusives avec des prestataires de services agréés, ils seront recommandés au MOA à sa demande pour la réalisation des prestations à sa charge, toutefois cette relation est directement gérée entre ces deux parties.

« **GTR** » désigne la Garantie de Temps de Rétablissement du Service sur laquelle s'engage le Prestataire.

« **PEHD** » désigne le polyéthylène haute densité dont les caractéristiques sont reprises au sein de l'Annexe 6.

« **Coupleur** » (ou splitter) désigne l'équipement passif utilisé dans la technologie PON. Dans le sens descendant, le coupleur réplique le signal optique en provenance d'une

fibre vers un nombre défini de fibres (on parle alors de coupleur 1 vers 8, 1 vers 4, etc.). Dans le sens montant, il combine les signaux optiques en provenance des Clients.

« **Epissure** » (ou Soudure par fusion) désigne la réunion de deux fibres optiques jointes bout à bout, obtenue en ramollissant ou en fondant les extrémités des deux fibres optiques, à l'aide d'une source de chaleur. La qualité de la soudure dépend du bon positionnement des cœurs des deux fibres optiques mises en continuité.

« **NRO (Nœud de Réseau Optique)** » désigne le centre vers lequel convergent les câbles de transport.

« **OLT** » Optical Line Terminal Désigne l'équipement actif, installé au NRO, dispose de cartes GPON pour le raccordement des Clients et de cartes Giga Ethernet pour le raccordement au réseau structurant.

« **GPON** » désigne Gigabit Passif Optical Network.

« **PEP** » (Point d'Epissurage et de Piquage) désigne un point de convergence de l'arborescence de génie civil en amont des chambres. Il n'y a aucune fonction de couplage dans cette boîte.

« **PR** » (Point de raccordement) désigne le point d'extrémité situé généralement dans une chambre de télécommunication d'une ou de plusieurs lignes au niveau duquel un accès est donné en vue de fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finaux correspondants.

« **PBO** » (Point de Branchement optique) désigne le point de la Liaison placé en pied d'Immeuble, le PBO est avant tout un point de brassage à l'interface entre le NRO et le câblage d'Immeuble. Côté réseau, le PBO permet de recevoir le(s) câble(s) d'adduction afin de les raccorder au câblage de la colonne montante. Côté Clients, il est le point de départ du câblage vertical d'Immeuble qui va permettre de desservir les PBPO auxquels seront branchés les Logements des Clients. Le PBO permet ainsi de brasser les Liaisons issues du réseau vers n'importe quel Client de l'Immeuble. Il peut intégrer une fonction de couplage (de 2ème niveau : C2).

« **PBPO** » (Point de Branchement Optique de Palier ou étage) désigne le bout de Liaison placé au plus près du Client, c'est le premier point de flexibilité rencontré en remontant vers le NRO. C'est à partir de ce point que les Clients sont raccordés au réseau par un câble individuel (le câble de branchement). Ce point n'intègre jamais de fonction de couplage.

« **PTO** » (Prise Terminale Optique) désigne la prise optique du Client. Elle est reliée au PBO par un câble de branchement mono-fibre.

## 2. Directives pour le raccordement d'un bâtiment au réseau de fibre optique (FTTH)

### 2.1. Généralités

MEDITELECOM réalise l'installation de l'infrastructure nécessaire au raccordement jusqu'à la limite de propriété.

Le propriétaire ou son représentant (MOA) réalise l'installation de l'infrastructure nécessaire depuis la limite de propriété jusque dans chacun des logements et/ou commerce. L'infrastructure est décomposée en 2 parties :

- La première partie concerne l'installation de fourreaux sur le domaine privé reliant la limite de propriété (point de raccordement au réseau MEDITELECOM) au PBO installé pour chaque adresse. Elle inclut aussi l'infrastructure horizontale à l'intérieur du bâtiment.
- La deuxième partie concerne la liaison verticale entre le PBO et la prise optique (PTO) de chaque logement. L'infrastructure comprend également l'installation du câblage vertical ainsi que la pose de la PTO.

Le MOA installe le PBO et ses cassettes à l'endroit défini selon les directives du présent document.

Le MOA avise MEDITELECOM de l'achèvement des travaux pour planifier la visite de réception des travaux dans un délai d'une semaine.

MEDITELECOM réalise l'installation de la fibre du point de distribution (domaine public) jusqu'au PBO. En outre, MEDITELECOM réalise la mise en cassette du câble drop (cf. schéma ci-dessous) avec le câblage vertical, ainsi que les épissures dans le PBO. Avant cette opération, les fibres de la partie verticale (en provenance de la PTO) doivent avoir été installées dans le PBO par le MOA. Les cassettes seront labellisées par MEDITELECOM, en fonction du « Flat ID » (numéro identifiant) du logement qu'elles desservent.

MEDITELECOM certifie la ligne entre le central de quartier et chacun des logements raccordés.

MEDITELECOM avise le MOA de la fin des travaux afin de procéder à une vérification commune dans un délai raisonnable. Si la vérification commune n'a pas lieu dans ce délai parce qu'aucune des parties ne l'a demandée ou que le MOA ne s'est pas présenté, les travaux sont tout de même considérés comme reçus à l'expiration de ce délai. MEDITELECOM se réserve le droit d'utiliser ou non l'infrastructure mise en place, lors du raccordement du bâtiment concerné. Si cette dernière est sous-dimensionnée, mal positionnée ou inutilisable pour une raison quelconque, alors MEDITELECOM peut déclarer les travaux non conformes.

Le schéma et le tableau ci-dessous résument les rôles et responsabilités des parties prenantes :

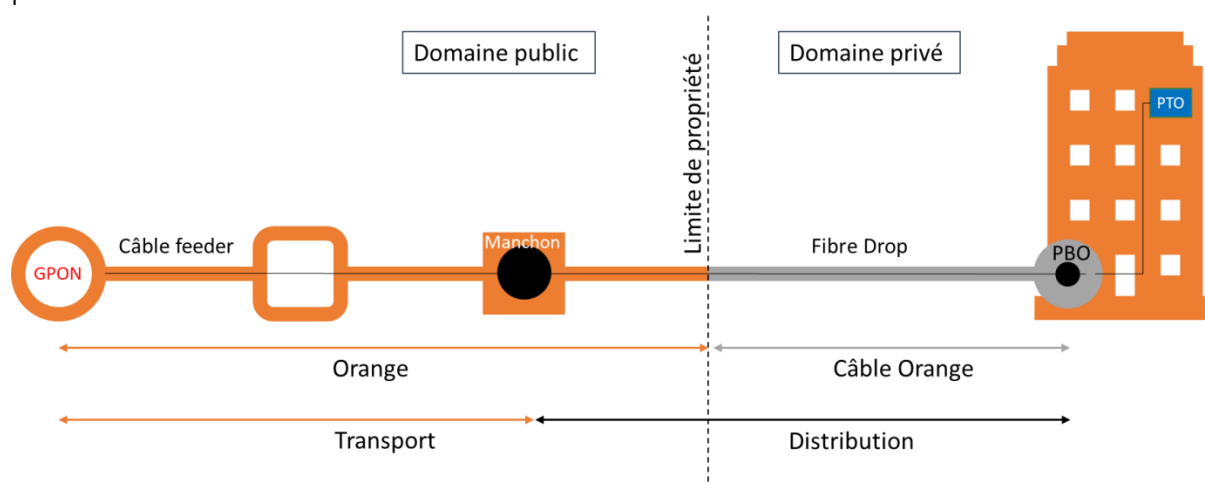


Figure 3 - Schéma synoptique du déploiement d'une résidence

|                                                                     | <b>Exécution-Construction</b> | <b>Propriété</b> | <b>Maintenance</b> | <b>Prise en charge des frais</b> |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|
| Génie Civil (Feeder)                                                | MEDITELECOM                   | MEDITELECOM      | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Câble feeder                                                        | MEDITELECOM                   | MEDITELECOM      | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Manchon et épissure DP                                              | MEDITELECOM                   | MEDITELECOM      | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Génie Civil et tube (Drop) Domaine public                           | MEDITELECOM                   | MEDITELECOM      | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Génie Civil et tube (Drop) Domaine privé                            | MOA                           | MEDITELECOM      | MEDITELECOM        | MAO                              |
| Infrastructure horizontale intérieur jusqu'à la limite de propriété | MOA                           | MOA              | MEDITELECOM        | MOA                              |
| Boîtier PBO + Cassettes                                             | MOA                           | MOA              | MEDITELECOM        | MOA                              |
| Fibre Drop (Tirage DP jusqu'au PBO)                                 | MEDITELECOM                   | MEDITELECOM      | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Mise en cassette du câble Drop et du câblage Vertical               | MEDITELECOM                   | MOA              | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Epissure PBO                                                        | MEDITELECOM                   | MOA              | MEDITELECOM        | MEDITELECOM                      |
| Installation verticale (câblage vertical, PBO étage et PTO)         | MOA                           | MOA              | MEDITELECOM        | MOA                              |

|                                                  |                     |   |   |                      |
|--------------------------------------------------|---------------------|---|---|----------------------|
| Labélisation des K7 et certification de la ligne | MEDITELECOM         | - | - | MEDITELECOM          |
| Tests, mesure et acceptance                      | MEDITELECOM/<br>MOA | - | - | MEDITELECOM /<br>MOA |

Tableau 1 - Matrice de responsabilité projet Promoteur

## 2.2. Architecture de chaque colonne de communication

Si le nombre de logements et/ou de locaux à usage professionnel desservi par la colonne de communication est  $\leq 24$  alors l'architecture de cette colonne sera une architecture « drop directs ». Il est important que la gaine technique de l'immeuble permet un passage sans difficulté des câbles en ce genre d'architecture, si non une configuration en câble riser peut être adaptée pour des gaines encombrées même au-delà de 16 logements.

Si le nombre de logements et/ou de locaux à usage professionnel desservi par la colonne de communication est  $> 24$  alors l'architecture de cette colonne sera une architecture « câble riser ».

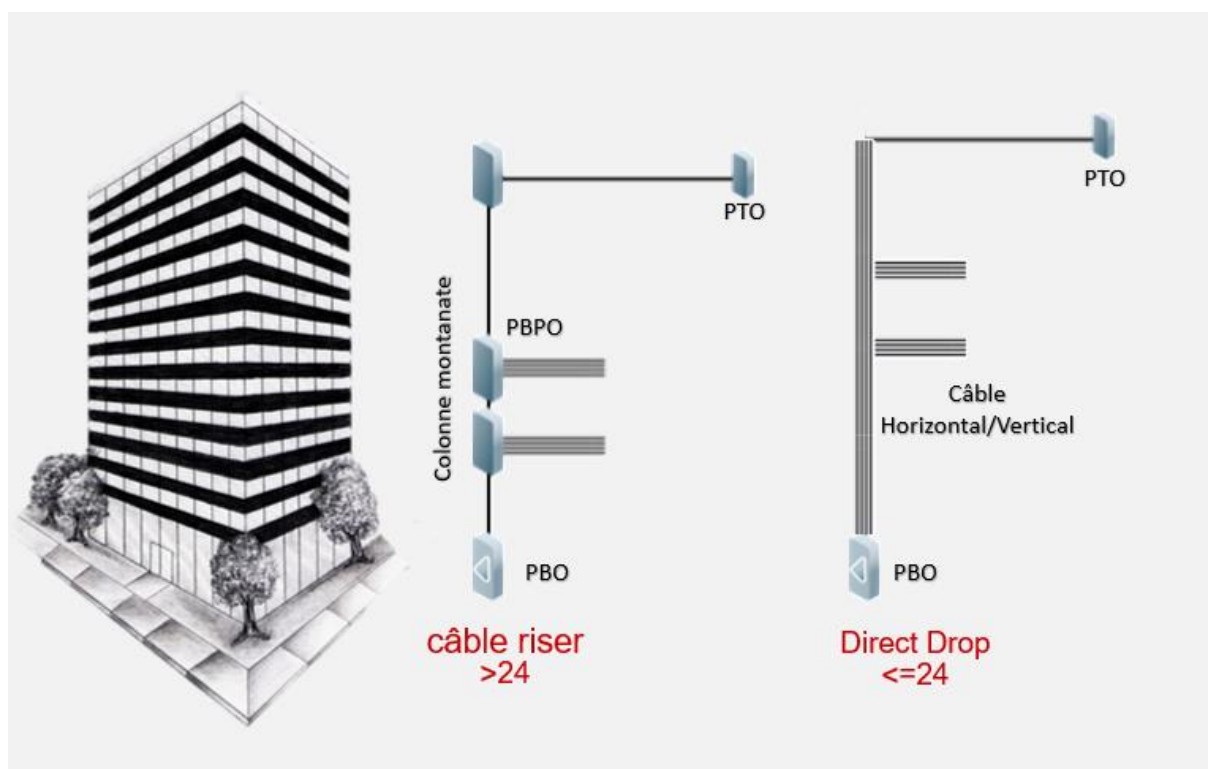


Figure 4 Architecture des colonnes de communication

### **2.3. Architecture « drop directs »**

Une architecture est dite « drop directs » lorsqu'il n'est pas prévu, au niveau des paliers d'étages, de boîtiers de transition entre la prise terminale optique PTO dans le Tableau de Communication de chacun des logements, et l'emplacement technique (ou le local) opérateurs en pied d'immeuble. Dans ce cas, un câble individuel de descente (« drop ») relie chaque logement à l'emplacement technique (ou au local) opérateur.

### **2.4. Architecture « câble riser »**

Une architecture est dite « câble riser » lorsqu'il est prévu, au niveau des paliers d'étages, des boîtiers de transition entre la prise terminal optique PTO dans le Tableau de Communication de chacun des logements et l'emplacement technique (ou le local) opérateurs en pied d'immeuble. Dans ce cas, un câble riser relie l'emplacement technique (ou le local) opérateur à tous les boîtiers de palier.

## **2.5. Rappels sur les réseaux de communication dans un immeuble**

### **2.5.1. Emplacement technique opérateurs**

L'emplacement technique commun aux opérateurs a les dimensions minimales suivantes :

- Largeur : 0,40 m,
- Profondeur : 0,30 m,
- Hauteur : toute la hauteur entre sol et plafond (2,20 m minimum).

Afin de pouvoir accéder et maintenir correctement les équipements de communication implantés dans cet emplacement technique, il est nécessaire d'avoir un accès face à cet emplacement d'un minimum de 0,70 m.

### **2.5.2. Local technique opérateurs**

Le local technique a les dimensions minimales suivantes :

- Superficie au sol : 6 m<sup>2</sup> minimum,
- Largeur : 3 m (dont une partie peut être réservée à la télédistribution)
- Hauteur : toute la hauteur entre sol et plafond (2,20 m minimum).

Ce local est fermé par une porte munie d'une serrure dont la clé d'accès est mise à la disposition de l'opérateur gestionnaire de l'immeuble. Il n'est accessible qu'aux seuls agents autorisés.

### **2.5.3. Passage local ou emplacement technique / colonne de communication**

Ce passage est constitué de chemins de câbles et de conduits en matériau non propagateur de la flamme. La traversée éventuelle de parties privatives est réalisée avec des conduits de même type. Ces conduits assurent une continuité de parcours évitant ainsi toute intervention en partie privative.

### **2.5.4. Passage colonne de communication / Gaine Technique du Logement (GTL)**

Ce passage est réalisé au moyen de conduits non interrompus, de diamètre 20 mm (au-delà de 25 m, préférer des conduits de diamètre 25 mm), de type ICTA 3422 (Isolant Cintrable Transversalement élastique Annelé).

Ce conduit doit permettre l'accès au logement depuis la colonne de communication pour le réseau en fibre optique.

Il doit être facilement accessible dans la Gaine Technique du Logement (GTL) comme à leur point d'arrivée dans la colonne montante (une longueur de 20 cm minimum doit rester libre de maçonnerie). Il doit être aiguillé et rester utilisable : non plié, non obstrué.

Afin d'être facilement identifiable, le conduit doit comporter un marquage clair et fiable indiquant le logement desservi.

### **2.5.5. Gaine Technique du Logement (GTL)**

La terminaison du réseau optique sera placée dans la Gaine Technique du Logement (GTL) et plus particulièrement dans le Tableau de Communication si existant. Cette terminaison de réseau est matérialisée par une prise terminale optique PTO.

Conformément à la norme NF C 15-100, section 771 « locaux d'habitation » : la GTL a les dimensions intérieures minimales suivantes :

- Largeur : 600 mm ;
- Profondeur : 200 mm ;
- Hauteur : jusqu'à toute la hauteur du sol au plafond ;

Par ailleurs, elle doit contenir 2 socles de prise de courant 16A 250V 2P+T, protégés par un circuit dédié pour alimenter les appareils de communication placés dans la GTL.

### 3. Directives pour le raccordement d'un groupement d'immeubles au réseau de fibre optique (FTTH)

#### 3.1. Cas 1 – Groupement d'immeubles sans sous-sol commun

##### 3.1.1. Distribution Fibre Optique

La desserte en FTTH se fait au niveau de chaque immeuble de la même manière, mais le déploiement du réseau de de distribution se fait à partir du même local ou point de branchement, le schéma ci-dessous illustre cette architecture :

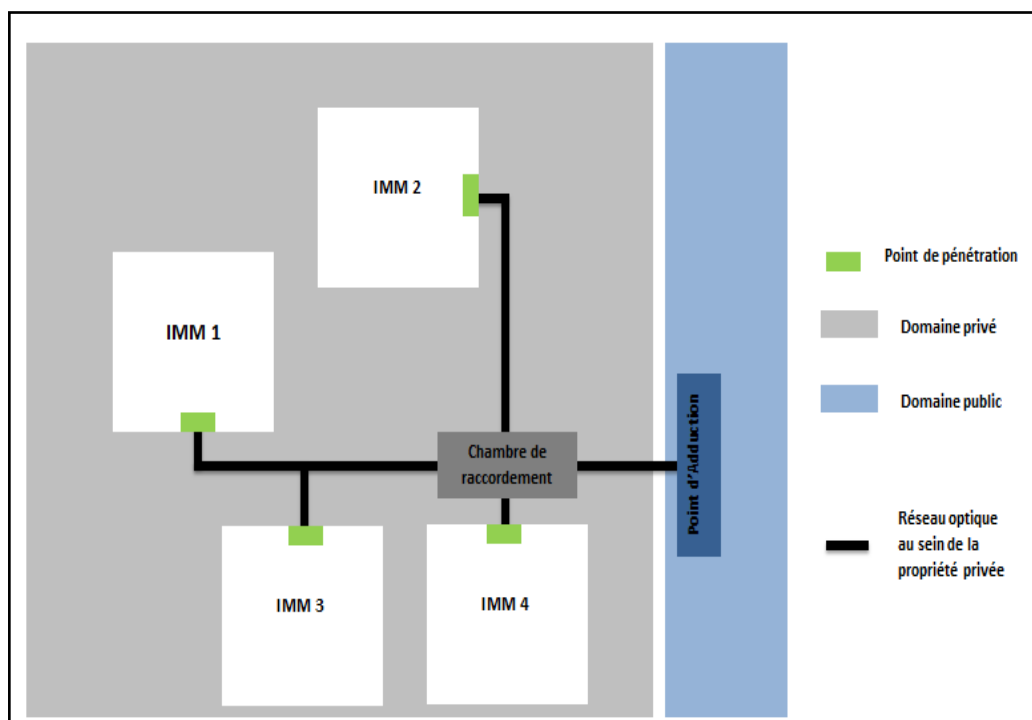


Figure 5 Schéma de distribution d'un groupement d'immeubles sans sous-sol

##### 3.1.2. Génie Civil

Se référer au chapitre 7

## 3.2. Cas 2 – Groupement d'immeubles avec un sous-sol commun

### 3.2.1. Généralités

Idem chapitre 2.1.

### 3.2.2. Distribution inter-immeubles

La distribution « inter-immeuble » se fera au niveau du sous-sol du groupement d'immeubles.

Un chemin de câble dédié à cette fonctionnalité sera mis en place par le promoteur immobilier, permettant ainsi de véhiculer les câbles fibre optique qui desservent les colonnes montantes des immeubles.

Ces câbles sont tirés à partir d'un seul point de raccordement partagé entre les différents immeubles.



Figure 6 Schéma de distribution d'un Groupement d'immeubles avec sous-sol commun

### 3.2.3. Architecture de chaque colonne de communication

L'architecture de colonne montante au sein de chaque immeuble peut être :

- Drop Direct
- Câble riser

## 4. Informations techniques

Avant le début des travaux, le Promoteur établira et remettra à MEDITELECOM pour validation les projets d'infrastructures et de câblage qui comprendront les plans des gaines techniques et les schémas de câblage.

### 3.3. Adduction

Pour ce qui est des informations relatives à l'introduction de la fibre dans le bâtiment, se référer au chapitre 5.

La réalisation de l'adduction est effectuée dans le cadre de l'opération de raccordement au réseau interne de l'immeuble.

### 3.4. Installation horizontale

Les parcours horizontaux permettent d'assurer la continuité des parcours des réseaux entre le point de pénétration dans l'immeuble, l'emplacement ou le local technique et les gaines techniques. Ces passages horizontaux doivent emprunter les parties communes (couloirs, dégagements). Les traversées de maçonnerie sont réalisées au moyen de percements équipés de conduits, qui doivent assurer une bonne continuité des parcours.

En ce qui concerne l'installation horizontale intérieure, l'emplacement du PBO doit être prévu au plus proche de la colonne montante ou du point de distribution dans les logements et situé dans un local technique si possible.

Pour un immeuble de type administratif ou plateau de bureau, l'emplacement du PBO doit être prévu au niveau du point de distribution informatique du bâtiment. Si ce dernier n'existe pas, le PBO sera installé dans le local technique le plus proche de l'introduction.

Le diamètre du (des) micro-tube(s) (dans lequel la fibre est ensuite soufflée ou tirée) qui sera mis en place entre l'introduction et le PBO est de **12mm**. Il convient de mettre en place un tube, un chemin de câble ou un canal, jusqu'à l'emplacement du PBO, permettant d'accueillir ce(s) micro-tube(s) lors du raccordement du bâtiment.

Pour une barre d'immeubles de type locatifs, l'emplacement du PBO doit être prévu pour chaque adresse dans le local technique correspondant. Un micro-tube de diamètre **12mm** alimente chaque PBO depuis l'introduction. Il convient de dimensionner l'infrastructure horizontale intérieure en fonction du nombre de micro-tubes (nombre de PBO) qui seront installés depuis le point d'introduction.

Pour les tubes, ne pas utiliser de tube flexible

Les parcours horizontaux sont constitués de chemins de câbles qui peuvent être :

- Continus (profilés, dalles marines, tubes...) en matériau non propagateur de flamme.

- Discontinus (supports équerres, colliers...).

A l'exception des tubes, ces supports doivent permettre le libre accès sur une face afin de faciliter les différentes interventions de câblage et d'exploitation.

Lorsque les réseaux de télécommunication utilisent la même infrastructure (chemins de câbles), les différents câbles sont nettement séparés (réseau optique et réseau câblé d'autre part), afin de pouvoir mieux repérer les réseaux et faciliter ainsi l'exploitation et la maintenance.

### 3.5. Installation verticale

Le câblage optique devra satisfaire aux directives techniques de MEDITELECOM à l'intérieur des bâtiments. Lors de la construction, chaque logement doit être équipé d'une prise optique. Cette dernière sera reliée en fibre optique au PBPO /PBO en passant par l'installation verticale.

Le MOA doit préconiser la création d'une infrastructure dédiée à FTTH.

Il existe plusieurs types d'infrastructures qu'il est possible de mettre en place, en vue d'accueillir la fibre optique, lors de la construction ou rénovation d'un bâtiment :

**Distribution en étoile « Direct Drop » :** Ce système consiste à installer, depuis le local technique où se trouve le PBO, un tube de taille M20 lisse (non cannelé), réservé à l'alimentation de la fibre optique, en direction du salon ou du boîtier multimédia de chaque logement.

**Colonne montante encastrée « Câble Riser » :** Ce système consiste à mettre en place, à l'image des colonnes montantes TV ou T+T actuellement présentes dans la plupart des nouvelles constructions, une infrastructure en tubes, noyés dans le béton. Le tube principal, reliant les étages entre eux doit être de taille suffisante pour pouvoir supporter l'ensemble des câbles fibres optiques nécessaires au raccordement de tous les logements. Un tube M20 lisse (non cannelé) doit être posé depuis la boîte de passage de chaque étage en direction du salon ou du boîtier multimédia de chaque logement.

**Colonne montante apparente « Câble Riser » :** Dans ce cas une infrastructure telle que du canal ou du chemin de câble est installée, généralement dans des armoires techniques présentes sur le palier de chaque étage. Les introductions électriques, téléphone et télévision des logements partent normalement depuis les armoires techniques de chaque palier.

### **3.6. Installation d'une prise optique**

Dans un appartement, la prise optique est toujours installée dans le salon officiel (selon plan d'architecte) à côté de la prise T+T ou TV et à proximité d'une prise d'alimentation électrique (1,5m).

Chaque prise doit être alimentée par une seule fibre. Des câbles pré-confectionnés existent sur le marché. Les fibres doivent être de type G.657A

Les prises optiques se voient attribuer un numéro standardisé. L'étiquetage de la prise PTO se fait par l'entreprise en charge de son installation selon le document fourni par MEDITELECOM qui donne la correspondance Flat-id / PTO-id, (ex : 00.01/B104.xxx.xxx.x) pour le 1er logement du bâtiment concerné.

Si un appartement est équipé d'un coffret multimédia central, la prise optique peut être installée dans ce dernier, mais seulement si les conditions suivantes sont remplies :

- Une alimentation 220V doit être disponible dans le coffret ;
- Au minimum un tube de vide lisse (non cannelé) doit être prévu entre le coffret multimédia et le salon. La pose de tubes vides et de câblage universel entre le coffret et chaque pièce de l'appartement est recommandée afin de permettre une distribution optimale dans le logement.
- Le coffret multimédia ne doit pas faire effet « cage de faraday » et bloquer les ondes wifi.
- Le coffret multimédia doit être relié au point de distribution central où se trouve le PBO/PBPO.
- Un espace libre de minimum 25 X 25 cm doit être disponible à l'intérieur pour installer le routeur/modem.

Les prises optiques installées doivent comporter un connecteur de type LCAPC dédié à la fibre MEDITELECOM, il est possible d'utiliser de kits câble + prise déjà pré connectés et prêts à l'installation

### **3.7. PBO**

Les types de PBO qui seront installés dépendent du nombre de logements et/ou commerces qui seront raccordés. MEDITELECOM recommande l'utilisation de 3 types de PBO

- PBO 12 : capacité pour 11 logements et/ou commerces
- PBO 24 : capacité pour 23 logements et/ou commerces
- PBO 48 : capacité pour 47 logements et/ou commerces

Pour les bâtiments de moins de 3 logements et/ou société, MEDITELECOM recommande l'utilisation du PBO de type extérieur pouvant servir jusqu'à 2 bâtiments adjacents.

Le PBO et son contenu devront être accessibles en tout temps par MEDITELECOM.

Il est important de choisir un PBO de dimension suffisamment grande pour permettre l'installation de réserve (réserve de longueur de câble) de fibre (fibre management) tant en ce qui concerne les fibres du vertical et que de l'horizontal.

## 5. Description du matériel

**Recommandation importante :** un soin particulier sera apporté au nettoyage et à la propreté de l'extrémité des fibres optiques. En effet, le cœur optique qui transporte les informations a un diamètre de 9 micron-mètres (plus fin qu'un cheveu), ce qui le rend extrêmement sensible à la poussière. Un aérosol de nettoyage doit être utilisé pour le nettoyage des extrémités.

### 5.1. Choix du type de câbles

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

Une fibre de performance équivalente à la G 657 A2 sera posée dans la colonne de communication FTTH.

Pour le câblage d'immeuble (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 le cas où la fibre G652D est utilisé dans la distribution horizontale, il est nécessaire pour la colonne montante d'utiliser une fibre compatible en terme de raccordement.

#### 5.1.1. Parcours extérieurs

Cette partie du réseau, si elle est nécessaire, sera réalisée avec des câbles à gaine polyéthylène (PE) de couleur noire. Le cas d'application de ce type de câble est dans des projets de groupements d'immeubles ou de résidences fermées.

Le câble FO utilisé doit être un câble de type Micro-câble (Loose Tube) qui a une faible empreinte et qui occupe moins d'espace par rapport aux câbles traditionnels.

Le câble aussi est doté d'une protection contre les rayons ultra-violet pour mieux résister aux conditions climatiques. La petite taille du micro-câble permet aussi de minimiser et optimiser les coûts du génie civil et des canalisations à utiliser par rapport à des câbles anciennes générations.

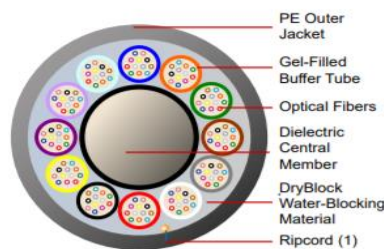


Figure 7 Câble à gaine PE

### 5.1.2. Parcours intérieurs

L'utilisation à l'intérieur d'un bâtiment des câbles PE (noir) est par contre formellement interdite. Dès la pénétration dans l'immeuble, ils sont soit raccordés à des câbles à gaine polychlorure de vinyle (PVC), soit tirés en conduits continus, isolants, non propagateurs de flamme.

En tout état de cause, les règles inhérentes à la sécurité incendie des immeubles seront respectées. Les câbles optiques doivent être avec des gaines « LSOH /LSZH» (Low Smoke zéro Halogène).

Les câbles de colonne montante doivent être totalement secs et sans gel permettant une rapidité d'installation ainsi de minimiser le risque de contaminer les fibres optiques avec de la poussière lors des opérations de fusions.

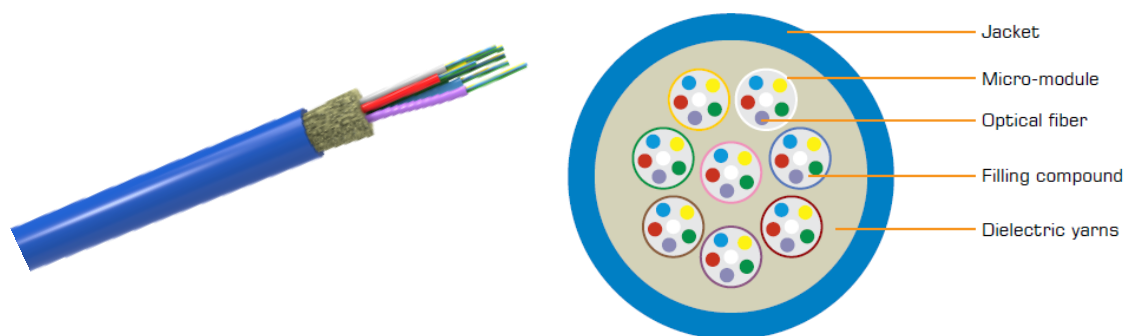


Figure 8 Câbles pour parcours intérieurs

Ci-dessous quelques normes internationales avec lesquelles le câble doit être conforme :

- GR-409: Indoor Fiber Optic Cable;
- ITU-T G 657;
- EN 60332-1-2;

- EN 61034-2;
- EN 50399;
- EN 50267-2-3;
- EN 50399;
- EN 60332-1-2;
- IEC 60332-1;
- IEC 60332-3.

### 5.1.3. Règles de câblage

En extérieur comme en intérieur, il est impératif de respecter le rayon de courbure spécifié par le constructeur du câble optique. Le tirage des câbles est compatible avec les caractéristiques des câbles à poser en particulier avec leur effort de traction maximale. En parcours droit, les câbles sont :

- Parfaitement tendus.
- Un câble ne doit pas faire de boucle et ne doit pas être coudé pour passer dans un recoin.
- Les enveloppes des câbles ne doivent pas être percées, déchirées ou même blessées.
- Tous les percements sont effectués en respectant les règles de l'art de la profession et seront rebouchés après passage des câbles.
- Les câbles de liaisons de matériels sont repérés à l'aide du numéro de nœud qu'ils desservent au départ du câble et du numéro de nœud d'origine au point d'arrivée du câble.
- Les câbles de raccordement sont repérés par étiquetage au départ du point de branchement à l'aide du numéro de logo affecté au logement raccordé.

### 5.1.4. Pose des câbles

#### • **Parcours intérieurs horizontaux**

Les câbles se situent entre le câble 'vertical' (auquel ils se raccordent par épissurage mécanique ou soudure) et le Point de Terminaison Optique de l'abonné (PTO).

Il est à noter que certains petits immeubles ne seront pas forcément équipés de câbles verticaux, si le cheminement inter-étages ne s'y prête pas, ou si le nombre de Points de livraison par étage est très faible. De ce fait, les câbles de branchement pourront se raccorder directement au PBO d'Immeuble "Direct Drop".

Ci-dessous quelques normes internationales associées aux parcours :

- : EN 50399
- EN 60332-1-2
- EN 61034-2 et EN 50267-2-3
- ITU-T G-657;
- IEC 60332-1-2
- IEC 61034-2
- ITU-T G-657

- **Structure des câbles en colonne montante**

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.

Pour des applications de type intérieur d'immeuble, l'étanchéité longitudinale du câble n'est pas imposée. Elle sera assurée, le cas échéant par des éléments secs type poudre ou filins gonflants à l'extérieur des modules optiques.

Il n'y aura pas de graisse ou de gel d'étanchéité dans les câbles d'intérieur, cette étanchéité n'étant pas indispensable pour assurer la pérennité du câble et des fibres optiques dans le temps.

- **Caractéristiques physiques du câble de la colonne montante**

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 sera supérieure au poids du câble sur sa longueur de tirage en partie verticale.

La résistance à l'écrasement sera au moins égale à 80 daN / 10 cm. (cf norme IEC 60794-1-2-E4).

Le rayon de courbure sera au moins égal à 10 fois le diamètre du câble. Cette valeur pourra être inférieure si elle est attestée par les spécifications du fabricant.

Les plages de températures admissibles seront au moins comprises de 0° 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/ gris / bleu.

Suivant le type de réseau contenant des câbles optiques, la pose de ceux-ci nécessite des précautions dans la construction des différents parcours. Le câble de raccordement employé sera de type « easystrip » pour permettre de former des coudes à 90° sans contraindre les fibres.

Chaque logement disposera d'un raccordement réalisé avec un câble optique contenant 1 fibre.

Différents types de pose sont possibles :

- Chemins de câble type " dalle marine " : Les câbles sont posés l'un contre l'autre, sans croisement, ni chevauchement, et sont fixés à leurs supports tous les mètres par un collier souple en matière plastique.
- Equerres en " J " : Dans les parcours horizontaux, cette pose comprend la fixation de moins de trois câbles sur le support à raison d'une ligature souple au mètre. Les câbles doivent être parfaitement tendus et ne pas présenter d'inflexion entre deux supports successifs.
- Pose en colliers : Ce mode de pose permet la fixation de trois câbles au maximum simultanément. Il doit y avoir au minimum trois colliers au mètre.
- Pose en fourreaux : Les chemins de câbles sous fourreaux peuvent être utilisés dans quelques cas particuliers.

Les distances réglementaires par rapport aux autres services seront respectées. En ce qui concerne la proximité des installations de distribution par fibres optiques avec les dispositifs téléphoniques, câbles coaxiaux ou câbles antenne, il n'y a aucune restriction.

Pour les cheminements de fibres optiques ayant un parcours parallèle à une canalisation apparente de gaz, d'eau ou de câbles électriques, une distance de sécurité d'au moins 5 cm sera respectée même s'il n'y a aucune interaction entre les différents supports concernés.

Aux points de croisements, un pontage sera effectué.

#### ● **Gaines techniques**

Les câbles se situent entre le PBO 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.

Dans les gaines techniques, les câbles sont soit tirés dans des conduits soit maintenus par des colliers plastiques démontables fixés aux parois à raison d'un collier tous les 30 cm. Ces fixations ne modifieront en aucun cas les caractéristiques mécaniques et radioélectriques des câbles.

Les boîtes d'épissures optiques PBPO seront implantées en gaine. Les obturations de gaines à chaque palier seront bouchées, avec un matériau non combustible mais facilement destructible (plâtre par exemple), lorsque celles-ci auront été débouchées pour réaliser les travaux.

Toute traversée de trémie d'ascenseur ou de monte-charge, même hors service, est formellement interdite. Il est également interdit d'emprunter des conduits de fumée, des gaines de ventilation ou de vide-ordures.

- **Installation intérieure**

Les câbles d'installation intérieure sont :

- Soit placés dans les infrastructures réservées à cet usage,
- Soit posés en apparent (collés ou avec des agrafes adaptées au câble).

## **5.2. Boîtiers optiques**

Afin de faciliter les opérations de maintenance, les boîtiers d'épissures, les nœuds et les points de branchement optiques seront implantés dans des endroits facilement accessibles.

### **5.2.1. En intérieur d'immeuble**

En général, les boîtiers d'épissures et les nœuds optiques sont installés sans coffret. C'est par exemple le cas des locaux inaccessibles au public (local technique ou gaine technique), des locaux accessibles au public mais peu passants (sous-sols d'immeubles,...) ou peu exposés aux dégradations (équipements bien dissimulés,...).

Les boîtiers d'épissures optiques sont positionnés à proximité de ces nœuds. Dans le cas où le Syndic désigne des locaux où la contrainte esthétique, voire l'exposition à la dégradation deviennent prépondérantes, les boîtiers d'épissures et les nœuds optiques seront installés en coffret. Les boîtiers de raccordement optiques nécessaires à l'épanouissement des câbles optiques seront installés au même endroit.

### **5.2.2. En extérieur sur façade**

Les nœuds optiques et les boîtiers étanches d'épissures, lorsqu'ils sont à l'extérieur peuvent être installés sans coffret, avec les sorties de câbles orientées obligatoirement vers le bas. Dans ce cas, chaque connexion employée est étanche au ruissellement, sans que l'étiquetage de repérage des câbles ne soit masqué.

### 5.3. Points de Branchement Optique

Un point de branchement est constitué de fibres optiques lovées en attente de raccordement.

Sur le parcours de la colonne de communication, des boîtiers 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 bien évidemment pas équipés en Points de branchements.

#### 5.3.1. Structure

Le raccordement entre une fibre du câble vertical et une autre qui appartient au câble de branchement ne constitue pas un point de brassage de fibres, il est donc considéré comme permanent et réalisé par épissurage. Cet épissurage peut être de type fusion, ou de type mécanique. Le Point de branchement est donc capable d'accueillir les 2 types d'épissurage.

Même si le raccordement est permanent, il est possible que l'ensemble des fibres accueillies dans le boîtier 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 les fibres en attente. Le Point de Branchement comporte pour ce faire 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 réalisées.

Certains Points de branchement peuvent être installés directement sur le câble vertical, pour en simplifier l'extraction des fibres. On peut alors y procéder au « piquage tendu » des fibres, sans que le câble vertical ne soit coupé. Ces Points de branchement disposent ainsi d'une arrivée de câble par le bas et d'une sortie par le haut.

Les dimensions et l'encombrement des colonnes techniques nécessitent parfois le déport de ces Points de Branchement du câble vertical : celui-ci doit alors pouvoir accueillir et fixer une gaine de protection des fibres extraites du câble vertical.

#### 5.3.2. Caractéristiques physiques des PBO/PBPO/PTO

- **Caractéristiques communes aux PBO/PBPO :**

**Dimensions :** les Points de Branchement sont d'une taille permettant une ouverture ou un capotage aisé. Ils ne sont néanmoins pas de dimensions trop petites, pour extraire à la main n'importe quelle fibre du boîtier. 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 empêche tout détachement par traction manuelle fortuite. Les câbles ne sortent pas perpendiculairement à la face avant du boîtier, pour éviter tout risque de détérioration en cours de vie de l'équipement.

**Etanchéité :** indice IP 51 minimum (hors zone inondable)

**Résistance aux chocs :** indice IK 5 minimum (résistance à un impact de 2.0 joules, soit 500g à 40cm).

### ● **Caractéristiques spécifiques des PBO**

C'est un boîtier qui permet de faire la liaison entre les sorties du premier niveau de division optique et les entrées du deuxième niveau et aussi de connecter les sorties du deuxième niveau avec les différents câbles d'accès clients utilisés ou la colonne montante.

La deuxième fonctionnalité de ce type de boîtier est la transition entre câblage d'extérieur et intérieur dans le cas d'un boîtier d'intérieur.

Selon la taille et l'infrastructure disponible de l'immeuble .Le boîtier peut être à utilisation intérieure ou bien extérieure.

Ci-dessous quelques spécifications du boîtier pied d'immeuble d'intérieur :

- Le boîtier d'intérieur doit supporter plusieurs épissures selon le dimensionnement prévu dans les plans validés par MEDITELECOM.
- Il peut prendre en charge les coupleurs.
- Il est connecté (100% HC) depuis le début.
- Il peut être verrouillé.

Le boîtier d'extérieur d'indice IP55 doit être conforme aux normes suivantes :

- Examen visuel: CEI 61300-3-1
- Endurance d'étanchéité: IEC 61300-2-25
- Exposition au brouillard salin: IEC 61300-2-26
- Vérification de l'étanchéité à l'air: IEC 60529
- Flexion: CEI 61300-2-37
- Torsion: CEI 61300-2-5
- Charge axiale: CEI 61300-2-4
- Impact - EN62262 IEC62262: 2002
- Protection de l'eau: IEC 6936

- Variation d'atténuation après adaptation de la fibre dans le plateau: CEI 61300-3-3
- Variation de température: IEC 61300-2-22, IEC 61300-3-3 et IEC 60529
- Vibrations: CEI 61300-2-1 et CEI 61300-3-3
- Intempéries accélérées: ASTM G 155 - Cycle 1 et ASTM D 638

### - **Caractéristiques spécifiques des PBPO**

La boîte de distribution pour montage mural intérieur est utilisée dans les réseaux d'immeubles. Il sert de boîtier de palier dans les bâtiments pour faire la transition entre les câbles de colonne montante et les câbles de dérivation. C'est le point de branchement optique pour les logements ou appartements. Il peut être partagé entre un ou plusieurs étages selon la taille de l'immeuble et aussi selon le nombre d'unités par étage.

Le boîtier de distribution d'étage doit être conforme aux règles suivantes :

- avoir la capacité de terminer les câbles optiques par épissure mécanique ou par fusion
- avoir des dimensions adaptées à l'endroit d'installation
- avoir la capacité d'accueillir des épissures optiques dans un plateau articulé
- être fabriqué en plastique à haute résistance mécanique
- permettre une installation verticale sur toute surface plane
- être capable de stocker un excédent de fibre optique dans le même module
- être compatible avec un protecteur d'épissure de 40 mm et 60 mm
- être fourni avec une étiquette d'identification des câbles et des fibres
- comporter un système de fixation des éléments de renfort des câbles optiques (fils d'aramide)
- être fourni avec tous les composants requis pour l'installation.

Le point de terminaison optique (PTO) est responsable de la fixation et de la terminaison du câble de raccordement optique de l'abonné recevant le service FTTx.

Cette prise optique doit respecter les règles ci-dessous :

- avoir les dimensions les plus optimisées possibles, il est recommandé d'utiliser un modèle le plus proches des autres prises selon (TV, ..) installées à l'intérieur des logements
- supporter les installations intérieures sur toute surface plane

- avoir plusieurs entrées de câbles, par exemple : 2 en bas, 1 en haut, 1 sur le côté et 1 à l'arrière;
- supporter la terminaison d'un minimum d'une fibre à 4 fibres lors de l'utilisation d'épissures
- pouvoir être équipée d'un maximum de 2 adaptateurs SC ou de 2 adaptateurs Duplex LC
- supporter l'épissure d'un maximum de deux pigtails de type SC ou de quatre de type LC
- être constitué uniquement d'un socle et d'un couvercle (sans plateau d'épissure)
- pouvoir stocker une réserve de fibre à l'intérieur.;
- comporter une étiquette permettant d'identifier le port optique et le client sur le capot avant;
- comporter tous les éléments nécessaires à l'installation et à la fixation des câbles
- avoir la taille et les points de fixation compatibles avec la norme pour les boîtes de 4x2"
- la base doit comporter un système de fixation permettant l'installation de matériau thermorétractable et d'épissures mécaniques
- la base doit avoir une structure pour l'acheminement des câbles optiques compacts et à fibres optiques
- les structures internes doivent respecter le rayon de courbure minimal de 30 mm des fibres optiques
- la couverture, la base et toutes les structures doivent être en matériau thermoplastique

Par ailleurs, le PTO doit suivre les normes suivantes :

- o Classe d'inflammabilité UL 94 V0;
- o ANSI / TIA / EIA-568C.3 - Système de trafic vocal
- o ANSI / TIA / EIA-569 - Conditions et environnements d'application

La disposition des Points de Terminaison Optiques sur les murs doit respecter les conditions suivantes :

- Hauteur comprise entre 10 cm et 25 cm au-dessus du sol, et peut être ajustée selon les cas d'installation
- A proximité d'une prise électrique de préférence.

Les poses suivantes sont interdites :

- En extérieur

- Dans les salles de bain ou tout autre local humide
- Derrière les portes

Les prises optiques permettent de connecter deux fibres. Au départ, il pourra n'y avoir qu'un seul connecteur SCA/PC présent. La deuxième fibre, si elle existe, sera alors lovée sur 30cm, proprement, dans la prise.

## 6. Ingénierie de la colonne de communication

### 6.1. Points de livraison optique (logements, halls, garage,...)

Lors de la conception d'un réseau FTTH, il est indispensable de localiser et comptabiliser les Points de Terminaison Optique à desservir. Si les logements d'habitations composent à l'évidence la majorité des prises à desservir, il y a lieu de s'assurer que d'autres points potentiels ont été analysés (type PTO en grenier ou en entrée d'immeuble par exemple).

Les points de livraison optique potentiels à identifier sont les suivants :

- Tous les locaux d'habitation potentiels.
- Les locaux professionnels des immeubles mixtes (traités comme des locaux d'habitation)
- La loge du gardien

### 6.2. Bilan optique

Le bilan optique entre le connecteur situé à l'origine de la colonne de communication dans le PBO d'Immeuble et le connecteur de n'importe lequel de ses Points de Terminaison Optique constituant une extrémité de la colonne de communication n'excède jamais **1,5 dB** pour des immeubles standards.

Par ailleurs, et dans tous les cas :

- Une épissure fusion générera au maximum une atténuation de 0,1 dB
- Une épissure mécanique générera au maximum une atténuation de 0,3 dB
- Un connecteur générera au maximum une atténuation de 0,5 dB

### 6.3. Capacité des composants

**Câble vertical :** En quantité au moins égale au nombre de logements nécessaires aux points de livraison optique. Dans la pratique, la modularité des fibres dans les câbles

verticaux engendre généralement des fibres supplémentaires qui seront utilisées pour couvrir les aspects suivants :

- Maintenance,
- Flexibilité en cas de logements ayant plusieurs PTO,
- 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.

**Câble d'adduction** : capacité variable selon architecture déployée

**Point de Branchement Optique** : variable en fonction du nombre de Points de Terminaison Optique qu'il couvre et de la modularité des micromodules de fibres dans les câbles verticaux.

**PBO d'Immeuble** : variable, en fonction du nombre de Points de livraisons qu'il couvre.

## 7. Génie Civil des Télécommunications

Le matériel de génie civil fourni doit obligatoirement être validé par MEDITELECOM avant sa mise en œuvre.

### 7.1. Travaux de terrassement

#### 7.1.1. Dispositions générales

Les terrassements seront conduits suivant les règles de l'art et conformément aux règlements en vigueur.

Les déblais seront rangés avec soin le long de la tranchée et sur un seul côté de celle-ci.

Un passage de 0,30 m devra être aménagé entre la fouille et le remblai.

L'entrepreneur se conformera à tous les règlements de voirie et à toutes les indications qui lui seront données par MEDITELECOM.

#### 7.1.2. Piquetage

L'entrepreneur effectue le piquetage en plan des ouvrages conformément au projet remis par MEDITELECOM. Il détermine un certain nombre de points échelonnés le long du parcours qui, joints par une ligne, indiquent un des côtés de la tranchée.

Chaque point est matérialisé au moyen de jalons en fer ou en bois ou simplement à l'aide de marques apparentes à la peinture ou à la craie.

### 7.1.3. Règles d'implantation

L'entrepreneur doit se conformer aux dispositions d'implantation indiquées au dossier du projet ou qui procèdent de sondages exécutés au moment de l'implantation ou de découvertes faites au moment des fouilles.

La distance entre le bord de la tranchée le plus voisin et l'axe des plantations doit être d'au moins 1.50 m.

L'artère de télécommunication doit être située à une distance minimale de 0.20 m des canalisations souterraines de gaz, d'eau, d'air comprimé, d'égouts, etc...

L'artère de télécommunications est située à une distance minimum des câbles d'énergie électrique en parcours parallèle de 0.50 m dans le cas d'un câble enterré, de 0.20 m pour un câble sous fourreau et de 0.20 m aux points de croisement (0.4 m pour les câbles régionaux et nationaux).

Dans le cas de chambres ou ouvrages similaires, les mêmes distances s'entendent à partir de la face extérieure de l'ouvrage.

Dans certains cas particuliers, des positions différentes peuvent être acceptées ou demandées par MEDITELECOM.

### 7.1.4. Sondage

L'entrepreneur est tenu d'effectuer tous les sondages demandés par MEDITELECOM.

L'exécution d'un sondage consiste à creuser à la main une tranchée perpendiculaire à la fouille, d'une longueur égale à la largeur de la fouille projetée augmentée de 1 m. La profondeur du sondage est choisie de telle façon que :

- Soit atteinte une côte inférieure de 0.40 m au fond de fouille projeté
- Apparaissent clairement les difficultés rencontrées : identification, dimensions et stabilité des obstacles.

Chaque sondage fait l'objet d'une feuille de relevée remise à MEDITELECOM indiquant sa position, ces dimensions et les caractéristiques du sol rencontré.

### 7.1.5. Dimension des fouilles

Les tranchées sont creusées verticalement.

La longueur maximale d'ouverture de la fouille pouvant rester ouverte avant remblaiement est de 200m sauf prescription contraire de la part de MEDITELECOM.

La largeur de la fouille doit obéir aux contraintes suivantes :

- Elle est suffisante pour permettre la réalisation des ouvrages conformément aux règles techniques de construction et de sécurité définis dans le présent document, en particulier la mise en place de boisage et de coffrage si nécessaire ;

- La profondeur de la fouille est fonction de la charge prévue sur l'ouvrage.

#### **7.1.6. Rangement des déblais des fouilles**

Les matériaux de déblais qui doivent être réutilisés comme remblais sont disposés le long de la fouille à 0,4m au moins du bord de celle-ci ; ils ne doivent pas retomber dans la fouille.

Après l'enlèvement ou la mise en remblai des déblais entreposés sur le chantier, les emplacements sont correctement nivelés et nettoyés.

#### **7.1.7. Réglage du fond de fouille**

L'entrepreneur est tenu de purger soigneusement le fond de fouille des matériaux de déblai. Pour les tranchées étroites l'utilisation d'outils adaptés est nécessaire.

Si besoin, l'entrepreneur dresse soigneusement ou rectifie le fond de fouille à l'aide de terre fine damée de manière à respecter la hauteur de fouille prévue au projet.

Après réglage, les ondulations du fond de fouille ne doivent pas avoir une amplitude supérieure à 5cm.

#### **7.1.8. Remblayage des fouilles**

Les remblais sont effectués avec les matériaux provenant de la fouille si celle-ci est exécutée en terrain meuble. Dans le cas de fouille exécuté en terrain rocheux, l'entrepreneur est tenu d'effectuer des apports de terre pour le remblaiement des tranchées.

La première couche de remblais (remblai primaire), sur une hauteur de 0,20 m au-dessus des fourreaux posés, est exécutée avec du sable. Le restant de la fouille est comblée avec les matériaux tout-venant, criblés de grosses pierres à maille carrée de 50 mm maximum. Les remblais sont obligatoirement exécutés par couches successives de 0,20 m maximum, compactés à l'aide d'engins mécaniques (dameuses vibrantes) pour éviter tout tassement ultérieur de la fouille.

MEDITELECOM se réserve le droit de faire procéder, après exécution des remblais et aux frais de l'entrepreneur, à tous les essais et les épreuves de compactage qu'elle juge utiles, par un laboratoire agréé tel que le laboratoire public d'essais et d'études (L.P.E.E.).

Ces essais et épreuves auront lieu au niveau de toutes les traversées de chaussées et à tout endroit où le compactage s'avérerait insuffisant.

#### **7.1.9. Nettoyage du chantier**

Le nettoyage du chantier est une opération qui doit être menée en parallèle et d'une manière continue avec les différentes phases de l'exécution des travaux.

L'entreprise est tenue de remettre le chantier en son état initial.

## **7.2. Canalisations**

### **7.2.1. Généralités**

Une fois le fond de fouille purgé et nivelé, la mise en place du lit de sable de 0.05m d'épaisseur uniforme, constitué de sable de rivière ou de carrière dont les grains de dimensions inférieures à 5 mm est nécessaire. L'essai d'équivalent de sable doit donner un résultat supérieur à 30.

Sur ce lit de sable seront posés les fourreaux par la main d'œuvre de l'entrepreneur, sous la surveillance de MEDITELECOM. Ils sont descendus avec précaution dans la fouille. L'utilisation d'une rampe de guidage est nécessaire.

Après la mise en place des canalisations télécom (qui seront de type PEHD ou micro tubes agréé par MEDITELECOM), les fourreaux seront recouverts par une seconde couche de sable de mer de 0,10 m d'épaisseur uniforme, puis d'une couche de terre tamisée de 0,16m d'épaisseur et enfin 0.44m de tout venant.

Dans le but de signaler au tiers la présence du réseau télécom, l'entrepreneur devra placer au-dessus de la première couche de remblais et sur toute la longueur de la tranchée un grillage avertisseur en fil de polyéthylène dont les caractéristiques fonctionnelles sont conformes à la norme française NFT 54-080. Ce grillage sera de couleur verte et sera placé à une profondeur de 0.44m au-dessous du niveau bas des trottoirs ou chaussées.

### **7.2.2. Fourreaux**

Les fourreaux seront de type PEHD ou Microtube, l'usage du PVC n'est pas exclu mais n'est pas recommandé.

La validation de MEDITELECOM du modèle à utiliser est un prérequis avant l'installation.

## **7.3. Chambres de tirages**

### **7.3.1. Exécution des fouilles**

Les dispositions du chapitre relatives aux terrassements sont applicables aux travaux de fouilles nécessaires à la construction des chambres.

L'entrepreneur est tenu d'adopter pour les fouilles des dimensions suffisantes pour assurer le blindage des parois et le coffrage extérieur des chambres si nécessaire.

### 7.3.2. Exécution des maçonneries

Ce mode de construction peut être utilisé avec l'accord de MEDITELECOM pour les piédroits des ouvrages sous trottoir dont la hauteur intérieure est inférieure ou égale à 1,20m.

### 7.3.3. Chambres non préfabriquées

Les caractéristiques de construction des chambres sont minimales et doivent correspondre aux conditions ci-dessous, l'entrepreneur étant tenu d'adopter des caractéristiques supérieures si les contraintes réelles sont plus importantes.

- Charges de circulation exceptionnelle et militaires exclues
- Hauteur de remblai de 0.40 m au-dessus du plafond
- Béton dosé à 350 kg de ciment CPAZ325 pour 0,4 m<sup>3</sup> de sable et 0.800 m<sup>3</sup> de gravillon et mis en place par vibration

Pour ces conditions, l'entrepreneur est tenu d'adopter au minimum les caractéristiques suivantes :

- **Radier**

Pour les chambres normalisées de 1,85 m de hauteur intérieure et plus, le radier est armé à l'aide d'un treillis soudé, dont les fils de diamètre 5 mm sont espacés de 0,10 m, le recouvrement étant au minimum de 2 mailles.

L'épaisseur du radier est de :

- 0.10 m pour les chambres de hauteur intérieure inférieure ou égale à 1.20 m
- 0.15 m pour les chambres de hauteur intérieure supérieure à 1.20 m et inférieure ou égale à 1.85 m
- 0.15 m pour les chambres de hauteur supérieure à 1.85 m.

- **Pied droit**

L'épaisseur des pieds droit est de :

- 0.15 m pour une hauteur intérieure inférieure ou égale à 0.60 m
- 0.2 m pour une hauteur intérieure comprise entre 0.6 et 1.2 m
- 0.25 m pour une hauteur intérieure comprise entre 1.2 et 1.85 m
- 0.30 m pour une hauteur intérieure supérieure à 1.85 m.

#### **7.3.4. Chambres préfabriquées**

Les chambres préfabriquées sous-chaussée ou sous-trottoirs (qui seront d'un type agréé par MEDITELECOM) seront descendues avec soin dans la tranchée, et placées correctement tant au point de vue alignement que niveau, sans courbe ni déviation.

Au fur et à mesure de la pose de chaque chambre, on en fera sortir toutes les matières étrangères qui auraient pu y pénétrer. La pose des chambres préfabriquées se fera sur un radier en béton.

#### **7.3.5. Equipements annexes**

L'entrepreneur met en place les équipements annexes suivant les prescriptions de MEDITELECOM.

De façon générale, toute pièce scellée qui ne présente pas des garanties suffisantes de solidité doit être immédiatement descellée et scellée de nouveau.

#### **7.3.6. Echelles et échelons d'accès**

Les échelles et échelons d'accès sont en fer galvanisé ou en alliage d'aluminium agréé par MEDITELECOM. Les barreaux doivent être antidérapants, l'ensemble doit comporter une crosse escamotable à la partie supérieure de l'accès.

La distance entre les barreaux et le mur est de 0.20 cm. La distance entre deux échelons consécutifs ne doit pas dépasser 0.30 m, ils doivent être munis d'un dispositif d'arrêt sur chacun des côtés pour empêcher le pied de riper.

Chaque point de fixation des échelles et échelons d'accès doit supporter une charge d'essai d'extraction de 300 kg.

#### **7.3.7. Anneaux de tirage**

Une fois scellés, les anneaux de tirage doivent supporter une charge d'essai d'extraction de 7 tonnes.

Dans le cas d'implantation d'anneaux de tirage ils seront disposés conformément aux directives de MEDITELECOM.

#### **7.3.8. Masques**

L'entrepreneur est tenu de s'informer auprès de MEDITELECOM ou son représentant de la position exacte des masques.

La réalisation de la jonction entre la canalisation et la chambre est réalisée conformément aux prescriptions du présent document et aux prescriptions détaillées de MEDITELECOM relatives à chaque cas.

### **7.3.9. Supports de câbles**

Le mode de scellement de ces dispositifs est soumis à l'approbation de MEDITELECOM.

### **7.3.10. Puisards**

Sauf dispositions contraires au dossier du projet, toute chambre comporte un puisard construit en un endroit facilement accessible mais non situé au pied de l'accès.

## **7.4. Regards de branchement**

Les regards de tirage à construire seront conformes aux spécifications de MEDITELECOM. Ils seront de dimensions 60x60.

L'entrepreneur est tenu d'adapter les dimensions en fonction des conditions réelles sur place, notamment en ce qui concerne la poussée des terres, les surcharges appliquées, la présence de la nappe phréatique, la nature des sols, etc....

## **8. Gestion de l'infrastructure optique**

La relation contractuelle est initiée par la remise par MEDITELECOM au Promoteur de la Convention régissant la pose et l'exploitation de l'infrastructure optique du projet, Convention accompagnée du présent cahier des charges. Cette Convention, ainsi que le présent cahier des charges, doivent être dûment signés par les deux parties pour entrer en application. Cette Convention détaille les obligations du Promoteur et de MEDITELECOM, notamment la mise à disposition des infrastructures, l'accès au site et les assurances nécessaires.

Suite à la signature des documents concernés, Le Promoteur fait réaliser par un bureau d'étude un dossier de déploiement (étude d'ingénierie) décrivant le cheminement des câbles à l'intérieur de l'immeuble. Ce dossier de déploiement, accompagné du nom de l'entreprise (MOA) en charge des travaux, est présenté à MEDITELECOM pour validation. Il correspond alors aux Conditions spécifiques pour le projet immobilier concerné, tel que mentionné au sein de la convention générale signée par les deux parties. La validation du dossier de déploiement du réseau Telecom permet de planifier les travaux à réaliser. Le planning des travaux (avec les dates de début et fin des travaux) doit être remis à MEDITELECOM pour approbation.

## ANNEXE 1 : ELEMENTS QUANTITATIFS DEMANDES

### Articles

| Item     | Description                                                                                                  | Type       | Unité |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| <b>1</b> | <b>Raccordement Abonné MEDITELECOM</b>                                                                       |            |       |
| 1.1      | Prise Optique PTO                                                                                            | Equipement | U     |
| 1.2      | Jarretière 2M SC-APC                                                                                         | Equipement | U     |
| 1.3      | Pigtail SC-APC                                                                                               | Equipement | U     |
| 1.7      | Câble d'accès client (Câble de drop)                                                                         | Equipement | U     |
| <b>2</b> | <b>Equipement de verticalité FTTH</b>                                                                        |            |       |
| 2.1      | PBO selon le nombre de logement (au niveau chambre, pour résidence villas)                                   | Equipement | U     |
| 2.2      | Boitier Pied d'immeuble PBO (au niveau sous-sol, pour résidence Appartement) incluant cassette pour splitter | Equipement | U     |
| 2.4      | Boitier façade immeuble connectorisé 8 abonnées                                                              | Equipement | U     |
| 2.5      | Boitier d'étage PBPO (au niveau de la colonne montante, pour résidence Appartement)                          | Equipement | U     |
| 2.6      | 1X8 PLC Splitter                                                                                             | Equipement | U     |
| 2.7      | 1X32 PLC Splitter                                                                                            | Equipement | U     |
| 2.8      | 1X2 PLC Splitter                                                                                             | Equipement | U     |
| 2.9      | 1X64 PLC Splitter                                                                                            | Equipement | U     |

## Caractéristiques

|                            | <b>BPE (boîte de dérivation)</b>            | <b>BPE (pied d'immeuble)</b>               | <b>BPE (façade)</b>                            | <b>PBO (Boîtier d'étage)</b>          | <b>Prise Optique</b>    |
|----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| <b>Etanchéité</b>          | IP68<br>Bouchon sur tous les ports d'entrée | IP40                                       | IP55<br>Bouchon sur tous les ports d'entrée    | IP40                                  | IP40                    |
| <b>Matériaux</b>           | Thermoplastique                             |                                            | Thermoplastique                                |                                       |                         |
| <b>Support de fixation</b> | En chambre                                  | Mural                                      | Mural                                          | Mural                                 | Mural                   |
| <b>Coupleurs Passifs</b>   | Peut supporter jusqu'à 6 coupleurs          | Peut supporter jusqu'à 3 coupleurs         | Connectorisé<br>Connectiques SC/APC            |                                       |                         |
| <b>Raccordement</b>        | Capacité maximale 48 épissures type fusion  | Capacité maximale 48 épissures type fusion | 8-emplacements pour connecteur SC/PC ou SC/APC | 8-12 -16-24sorties de câble plat/Rond | Câble abonné rond /Plat |
| <b>Couleur</b>             | Noir                                        | Blanc - Gris                               | Noir – Gris - Blanc                            | Blanc – Gris -bleu                    | Blanc - Beige           |
| <b>Fermeture</b>           | Fermeture mécanique                         | Cadenas ou Vis                             | Cadenas ou Vis                                 | Cadenas ou Vis                        |                         |

## ANNEXE 2 : REGLES D'ETIQUETAGE

Le modèle d'étiquetage ci-joint reprend les champs que MEDITELECOM utilise dans le standard du câblage pour identifier les câbles sur les points de coupures, les champs à exploiter pour chaque projet feront l'objet d'une validation avec MEDITELECOM

| File Parameter  | M/O | Length | Description                                                                                                                                                                                                             | Values                                                                          |
|-----------------|-----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| CITY_NAME       | M   | 50     | Name of City<br><br>The value for this parameter must be unique                                                                                                                                                         | Value format: <b>string</b><br><br><b>Possible value:</b><br><CITY_NAME>        |
| LOCAL_AREA_NAME | M   | 50     | Name of Local Area contain in City<br><br>The value for this parameter must be unique                                                                                                                                   | Value format: <b>string</b><br><br><b>Possible values:</b><br><LOCAL_AREA_NAME> |
| STREET_NAME     | M   | 50     | Name of Street contain in Local Area<br><br>The value for this parameter must be unique in each local area                                                                                                              | Value format: <b>string</b><br><br><b>Possible values:</b><br><STREET_NAME>     |
| PROJECT_CODE    | O   | 50     | Project Code contain in Street,<br><br>The value for this parameter must be unique on each street<br><br>If value for parameter is left blank, then there is no site on STREET_NAME hence will not be generated in XML. | Value format: <b>string</b><br><br><b>Possible value:</b><br><PROJECT_CODE>     |

| File Parameter | M/O | Length | Description                                                                                                                                        | Values                                                                          |
|----------------|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| PROJECT_NAME   | O   | 50     | Project Name of Project Code<br><br>If value for parameter is left blank, then there is no site on STREET_NAME hence will not be generated in XML. | Value format: <b>string</b><br><br>Possible value:<br><PROJECT_NAME>            |
| PROPERTY_NAME  | M   | 50     | Name of Property on Street<br><br>The value for this parameter must be unique on each street or site                                               | Value format: <b>string</b><br><br>Possible value:<br><PROPERTY_NAME>           |
| PROPERTY_TYPE  | M   | 50     | Type of Property                                                                                                                                   | Value format: <b>string</b><br><br>Possible value:<br><br>Villa<br><br>Building |
| APARTMENT_NAME | O   | 50     | Name of Apartment in Building<br><br>The value for this parameter must not be left empty if value for parameter PROPERTY_TYPE = Building           | Value format: <b>string</b><br><br>Possible value:<br><APARTMENT_NAME>          |