

XpFibre

Spécifications Techniques

Mutualisation d'un réseau fibres optiques en dehors des Zones Très Denses

STAS version 1.3.1

ANNEXE 3

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

| VERSION | Date de publication | Révision | Objet/nature révision |
|----------------|----------------------------|-----------------|---|
| 1.0 | Janvier 2011 | | Création |
| 1.1 | Février 2019 | | Mises à jour |
| 1.2 | Janvier 2020 | | Mises à jour |
| 1.3 | Aout 2021 | | Modalités de collecte des PM au PRDM, PM de Nouvelle Génération, Raccordements longs, Attribution des FO aux OC |
| | | | |

SOMMAIRE

| | | |
|-----------------|--|------------------|
| <u>1</u> | <u>ARCHITECTURE DU RESEAU THD EN ZMD</u> | <u>5</u> |
| <u>2</u> | <u>GLOSSAIRE</u> | <u>6</u> |
| <u>3</u> | <u>LES POINTS D'ACCES AU RESEAU</u> | <u>7</u> |
| 3.1 | LE NRO | 7 |
| 3.2 | LE PM1000 | 7 |
| 3.3 | LE PM900 | 8 |
| 3.4 | LE PM300 | 9 |
| 3.5 | LE PM100 | 10 |
| <u>4</u> | <u>LA TYPOLOGIE DES RESEAUX</u> | <u>10</u> |
| 4.1 | TRANSPORT (PRDM-PM) | 11 |
| 4.2 | DISTRIBUTION (PM-PA-PBO) | 11 |
| 4.2.1 | PM-PA | 11 |
| 4.2.2 | PA-PBO | 11 |
| 4.3 | RACCORDEMENT D'ABONNES (PBO-PTO) | 11 |
| 4.3.1 | Les raccordements génériques | 12 |
| 4.3.2 | Les raccordements longs | 12 |
| 4.3.3 | Les pavillons (ou collectif de moins de 4 logements) | 12 |
| 4.3.4 | Les immeubles (bâtiments composés de 4 logements ou locaux professionnels et plus) | 13 |
| <u>5</u> | <u>OFFRE DE COLLECTE DES PM AU PRDM</u> | <u>13</u> |
| 5.1 | COLLECTE DES PM AVEC HEBERGEMENT D'EQUIPEMENT-ACTIF A PROXIMITE DU PRDM DANS UN SITE TECHNIQUE (NRO) | 13 |
| 5.2 | COLLECTE DES PM SANS HEBERGEMENT D'EQUIPEMENT ACTIF A PROXIMITE DU PRDM DANS UN SITE TECHNIQUE (NRO) | 14 |
| 5.3 | AMENAGEMENT DES PRDM EN BAIES | 15 |
| 5.4 | AMENAGEMENT DE PRDM EN CHAMBRE DE GENIE CIVIL | 16 |
| 5.5 | INFRASTRUCTURE VERS LE PRDM | 18 |
| 5.5.1 | Infrastructure existante | 18 |
| 5.5.2 | Adduction au PRDM par l'OC | 19 |
| <u>6</u> | <u>HEBERGEMENT AU PM</u> | <u>19</u> |
| 6.1 | ACCES AU POINT DE MUTUALISATION | 19 |
| 6.2 | COULEURS ATTRIBUEES AUX OPERATEURS COMMERCIAUX | 19 |
| 6.3 | CAPACITE AMONT | 20 |
| 6.3.1 | CAS DES PM 300 | 20 |
| 6.3.2 | CAS DES PM 900 | 20 |

| | | |
|-------|--|----|
| 6.3.3 | CAS DES PM 100 | 21 |
| 6.4 | OFFRE OC AVEC ACTIF HEBERGE AU PM | 21 |
| 6.4.1 | Dans le PM300 | 21 |
| 6.4.2 | Dans le PM1000 et le PM900 (shelter) | 21 |
| 6.5 | OFFRE OC PASSIVE | 21 |
| 6.5.1 | Dans le PM300 | 21 |
| 6.5.2 | Dans le PM100 | 22 |
| 6.5.3 | Dans le PM1000 | 23 |
| 6.5.4 | Dans le PM900 | 24 |
| 6.6 | Règles d'utilisation de l'espace coupleur dans le PM | 25 |

7 OPERATIONS DE RACCORDEMENT D'ABONNES **26**

| | | |
|-------|--|-----------------------------|
| 7.1 | AU PM | 26 |
| 7.1.1 | AU PM 300 | 27 |
| 7.1.2 | Au PM1000 | 28 |
| 7.1.3 | Au PM900 | 29 |
| 7.1.4 | Au PM100 | 29 |
| 7.2 | AU PM NG « NOUVELLE GENERATION » | 29 |
| 7.2.1 | Les PM 300 « NOUVELLE GENERATION » | 30 |
| 7.2.2 | AU PM900 « NOUVELLE GENERATION » | 30 |
| 7.2.3 | Les Tiroirs optiques | 31 |
| 7.2.4 | Suivi des affectations de lignes | Erreur ! Signet non défini. |
| 7.2.5 | Pose des cordons optiques | 32 |
| 7.3 | AU PBO ET A LA PTO | 32 |
| 7.3.1 | PBO en habitat collectif de 4 logements et plus | 33 |
| | Réutilisation d'un conduit existant, libre ou occupé | 34 |
| 7.3.2 | PBO en Façade | 34 |
| 7.3.3 | PBO en Ouvrage de génie Civil | 35 |
| 7.3.4 | PBO en Aérien | 37 |
| 7.3.5 | Câble de distribution et de raccordement d'abonnés | 38 |
| 7.3.6 | Prise Terminale Optique | 39 |

8 REFERENCEMENT **40**

| | | |
|-----|--|----|
| 8.1 | REPERAGE DES LOGEMENTS | 40 |
| 8.2 | REPERAGE AU POINT DE MUTUALISATION (PM) | 40 |
| 8.3 | REPERAGE AU PRDM | 40 |
| 8.4 | REPERAGE AU POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE (PBO) | 41 |
| 8.5 | REPERAGE DES CABLES. | 41 |
| 8.1 | REPERAGE DES PRISES. | 41 |

9 ANNEXES TECHNIQUES **42**

1 Architecture du réseau THD en ZMD

L'architecture générale du réseau XpFibre est celle préconisée par l'ARCEP pour couvrir les communes situées en dehors des Zones Très Denses (ou ZMD). Elle est basée sur le principe consistant à étudier la commune de façon complète et cohérente, pour éviter des « trous de couverture » qu'il serait difficile de résorber ultérieurement. La ville sera donc découpée en poches adjacentes et jointives couvrant la totalité des prises.

Chaque poche est couverte par un PM (Point de Mutualisation), de type armoire de rue pour une capacité d'environ 300 à 500 prises abonnés (PM300), ou de type shelter en béton léger pour environ 1000 à 1800 prises abonnés (ensemble de PM1000 ou de PM900).

Toutefois, une armoire de rue d'une capacité maximale de 110 prises (PM100) pourrait être adaptée à certaines zones (faible densité, ZAC, ...)

L'ensemble des foyers de chaque poche sera raccordable à ce PM au travers d'une fibre optique en point à point. Ces foyers constituent la « zone arrière » de chaque PM. L'accès à ces foyers se fera au PBO, qui est le point à partir duquel les opérateurs commerciaux viendront raccorder leurs abonnés. Les opérateurs se raccorderont à ces PM pour proposer et délivrer leurs services aux abonnés. Comme chaque opérateur a le choix de son architecture, les PM permettront d'accueillir des Opérateurs Commerciaux, et seront capables d'accueillir des fibres de collecte, ainsi que des coupleurs (technologie PON).

Une offre de collecte au NRO sera néanmoins proposée aux opérateurs désireux de disposer d'un accès plus global sur la couverture FTTH.

2 GLOSSAIRE

| | |
|-----------------------|--|
| APD | <i>Avant-Projet Détaillé</i> |
| APS | <i>Avant-Projet Sommaire</i> |
| ARCEP | <i>Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes</i> |
| BE | <i>Boitier d'Etage</i> |
| BPE | <i>Boitier de Protection d'Epissure</i> |
| Chambre | <i>Ouvrage de génie civil permettant d'accéder aux fourreaux, de poser des tubes, des sous tubes, ou des câbles à Fibre Optique</i> |
| FO | <i>Fibre optique</i> |
| FTTH | <i>Fiber To The Home (fibre jusqu'à l'abonné)</i> |
| FTTE | <i>Concerne des lignes en fibre optique relevant d'une BLOM adaptée¹, associée à une GTR 4H</i> |
| GC | <i>Génie Civil</i> |
| GP | <i>Grand Public</i> |
| GPON | <i>Gigabit Passive Optical Network</i> |
| LR | <i>Locaux Raccordables : tout logement privé ou professionnel dont le raccordement au réseau FTTH est potentiellement réalisable</i> |
| Lien PM – PRDM | <i>Chemin optique situé entre un PM et le point de raccordement distant mutualisé (ou PRDM) installé en amont de ce PM et regroupant au moins un millier de logements et/ou locaux à usage professionnel.</i> |
| NRO | <i>Nœud de Raccordement Optique</i> |
| OC | <i>Opérateur Commercial</i> |
| P2P | <i>Point To Point</i> |
| PA | <i>Point d'Adduction</i> |
| PBO | <i>Point de Branchement Optique</i> |
| PIT | <i>Plan Itinéraire (plan du réseau FT mentionnant en particulier les tronçons de génie civil et les chambres)</i> |
| PM | <i>Point de Mutualisation</i> |
| PON | <i>Passive Optical Network</i> |
| PRDM | <i>Le PRDM est le point de livraison de l'offre optionnelle de raccordement distant mutualisé prévue à l'article 3 de la décision Arcep n° 2010-1312. Dans certains cas, le PRDM peut être situé au sein du site NRO de XpFibre.</i> |
| PRSM | <i>Point de raccordement de site mobile (antenne relais)²</i> |
| PTO | <i>Prise Terminale Optique : prise optique installée chez l'abonné</i> |
| Site | <i>Site technique aménagé dans un local bâti ou un shelter préfabriqué, abritant différents équipements et pouvant recevoir du personnel.</i> |
| THD | <i>Très Haut Débit</i> |
| Tronçon | <i>Ensemble d'alvéoles entre 2 chambres consécutives France Télécom</i> |
| ZAC | <i>Zone Aménagement Concertée.</i> |
| ZAPM | <i>Zone Arrière de Point de Mutualisation : ensemble des LR situées en aval d'un PM et distribuées par celui-ci.</i> |

¹ Ce sujet fera prochainement l'objet d'un avenant au contrat d'accès FTTH ou d'une offre spécifique

² Ce sujet fera prochainement l'objet d'un document connexe et complémentaire à la présente annexe

3 LES POINTS D'ACCES AU RESEAU

3.1 Le NRO

Un NRO couvre de 1000 à 50 000 LR. Sa surface est de l'ordre de 20 à 80 m² lorsqu'il est aménagé dans un Site bâti, mais il peut être beaucoup plus compact s'il s'agit d'un mini NRO qui sera implanté en zone urbaine en shelter (environ 8 à 20m²) ou en armoire de rue dédiée aux équipements actifs. Son accès sera limité aux personnels habilités de XpFibre et de certains de ses sous-traitants. L'accès aux fibres de collecte pour les OC nécessitera un accompagnement de personnel XpFibre.

Le NRO peut couvrir plusieurs communes (sous réserve des longueurs maximales de réseau de collecte, décrites plus loin). C'est le lieu dans lequel sont installés les équipements actifs du réseau optique de distribution FTTH de la ZMD. Il pourra éventuellement héberger des OC qui souhaitent souscrire à l'offre commerciale ad hoc, dont les conditions techniques sont détaillées au paragraphe §5.

Dans certaines configurations, un NRO pourra accueillir dans son local un ou plusieurs PM dans une zone bien séparée : une pour la partie NRO, et une autre pour la partie PM, et cette dernière devra être accessible depuis le domaine public. Rien n'empêchera dans certains cas d'installer côte à côte un mini NRO et un PM1000 tous deux en shelter. Le NRO sera obligatoirement hors « zone inondable ».

Dans le cas de la colocalisation d'un PM1000 et d'un NRO, l'alimentation optique du PM1000 sera assurée par un câble optique standard depuis le NRO (pas de break-out).

Au sein d'une armoire de rue hébergeant des actifs, aucune colocalisation avec des équipements passifs n'est prévue à date.

3.2 Le PM1000

Le PM1000 couvre de 1000 à 1600 LR. Il est implanté dans un shelter d'une surface de 4 à 7m², de dimensions extérieures maximum 2500mm (Longueur) x 2500mm (largeur) x 3200mm (hauteur hors sol). Il permettra d'accueillir de 15 à 30 câbles optiques de capacités comprises entre 72 et 720 FO.

Ce type de local, déployé sur le domaine public, est proposé dans les zones d'habitat 100% collectif ou mixte collectif/pavillonnaire, ou dans les zones où il n'est pas intéressant d'installer des PM300 (armoire de rue) comme par exemple :

- Centre villes
- Zones où les trottoirs sont encombrés
- Zones où les réfections de surface sont complexes (zones piétonnes, pavés)
- Secteurs « protégés » (bâtiments de France, autres zones « spéciales » du Plan Local d'Urbanisme)
- Zones où l'habitat collectif est très majoritaire avec une forte concentration de LR

Exemple : Shelter PM1000 vue extérieure et vue intérieure



Au PM, toutes les fibres des câbles, de la zone arrière, sont terminées sur des tiroirs optiques équipés de raccords SC_APC. Des emplacements sont prévus (tiroirs 19" en baies de 300mm de profondeur et de 36U à 42U utiles) pour pouvoir installer des coupleurs (opérateurs en technologie PON). Le modèle de PM1000 déployé initialement par XpFibre sera dit « passif », c'est-à-dire qu'il ne contient pas de TGBT, pas d'alimentation en énergie, pas de lumière, pas d'extraction forcée d'air, et ne permet donc pas de recevoir des équipements actifs.

Le PM1000 est pas défaut « passif » mais pourra être rendu « actif » si un OC en fait la demande à XpFibre.

Le PM est installé en domaine public, généralement à proximité d'une armoire de Sous-Répartition « cuivre » existante, ou au croisement d'axes de collecte du réseau de GC.

Le PM1000 est obligatoirement hors « zone inondable ».

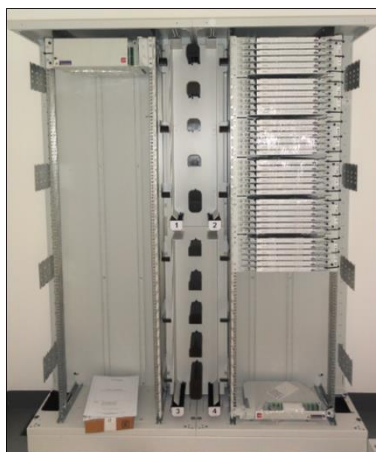
3.3 Le PM900

Le PM900 est une évolution du PM1000 qu'il remplace depuis 2015 dans les nouveaux déploiements ZMD. Le PM900 couvrira de 700 à 900 LR. Il sera très généralement déployé par 2 et implanté dans le même shelter que le PM1000. Nous aurons donc 2 PM, avec chacun sa propre référence de SRO-BPI et sa ZAPM distincte, colocalisés dans le même shelter. Cette association permettra d'atteindre 1800 LR. Il sera déployé dans les mêmes types de zones que le PM1000. Les autres caractéristiques du shelter sont identiques à celles décrites au paragraphe 3.2.

Le PM900 permettra d'accueillir de 6 à 9 câbles optiques de capacités 144 FO (ou toutes combinaisons équivalentes de câbles de 72 FO à 720 FO). Comme pour le PM 1000, toutes les fibres des câbles, de la zone arrière, sont terminées sur des tiroirs optiques équipés de raccords SC_APC. Le PM sera installé en domaine public, généralement à proximité d'une armoire de Sous-Répartition « cuivre » existante, ou au croisement d'axes de collecte du réseau de GC. Le PM900 sera obligatoirement hors « zone inondable ».

L'évolution principale de ce PM étant l'utilisation d'une seule longueur de cordon pour tous les points de brassage du PM. Les Spécifications du PM900 sont définies aux paragraphes 6 et 8 des présentes.

Exemple de PM 900



3.4 Le PM300

Le PM300 couvre environ de 300 à 450 LR (ponctuellement jusqu'à 500 LR). Il est constitué par une armoire de rue, de dimensions extérieures d'environ 1600mm (Longueur) x 1600mm (hauteur, socle inclus) x 350 ou 500 mm (profondeur : respectivement, version « passive », ou version « active »).

Le PM est installé en domaine public, généralement à proximité d'une armoire de Sous-Répartition « cuivre » existante, ou au croisement d'axes de collecte du réseau de GC.

Ce type de PM est privilégié dans les zones pavillonnaires, les ZAC, ou les petites poches d'immeubles. Le PM300 sera obligatoirement hors « zone inondable ».

Au PM, toutes les fibres des câbles, de la zone arrière, sont terminées sur des tiroirs optiques équipés de raccords SC_APC. Des emplacements sont prévus (tiroirs en châssis 19") pour pouvoir installer des coupleurs (OC en technologie PON).



XpFibre installe majoritairement des PM300 « passif », ne permettant pas d'accueillir d'équipements actifs. Cependant, des PM300 « actif » pourraient être déployés sur certains sites, mais leur implantation devra faire l'objet d'une demande préalable du/des opérateur(s) intéressé(s).

3.5 Le PM100

Le PM100 couvre jusqu'à 110 LR. Il est destiné à la desserte de certaines ZAC de dimension compatible, ou de zones rurales comportant un habitat extrêmement dispersé.

Il est constitué par une armoire de rue, de dimensions extérieures 800mm (Longueur) x 1060mm (Hauteur) x 350mm (Profondeur).

Le PM est installé en domaine public, de préférence en entrée de la zone à desservir, au croisement d'axes de collecte du réseau de GC.

Le PM100 est positionné obligatoirement hors « zone inondable ».

Au PM, toutes les fibres des câbles, de la zone arrière sont terminées sur des tiroirs optiques équipés de raccords SC_APC. Des emplacements sont prévus (tiroirs en châssis 19") pour pouvoir installer des coupleurs (OC en technologie PON).



4 LA TYPOLOGIE DES RESEAUX

Le réseau de câbles optique qui constitue un réseau FTTH en ZMD se décompose en trois parties :

- *Le réseau de transport permet d'alimenter les PM depuis le NRO. Il est dimensionné pour plusieurs OC technologie en GPON et en P2P.*
- *Le réseau de distribution est en point à point et est dimensionné pour couvrir plus de 100% des LR en aval du PM. Il alimente tous les PBO de la zone arrière du PM. Il dispose en plus d'une surcapacité en fibre donnant une marge de manœuvre lors d'éventuelles modifications de la ZAPM.*

- Le réseau de raccordement des abonnés est la partie terminale, située entre le PBO et le foyer de l'abonné.

Sur l'ensemble du réseau, les connecteurs qui seront installés (NRO, PM, éventuellement PBO) seront de type SC/APC. Les câbles installés par XpFibre seront constitués de fibres G657-A2.

4.1 Transport (PRDM-PM)

Cette partie du réseau est constituée de câbles optiques en modularité 12 FO ou 6 FO. Les capacités seront le plus souvent de 144, 288, 432 voire 576 ou 720 FO. Ces câbles pourront être divisés sur leur parcours en câbles de capacités inférieures, dans des BPE judicieusement positionnées sur le réseau de GC et de dimension adéquat, de manière à alimenter au mieux les PM situés en aval.

Pour finir, nous aurons la capillarité suivante :

- Chaque PM1000 sera raccordé au transport par un câble de 72 FO.
- Chaque PM900 sera raccordé au transport par un câble de 48 ou 72 FO.
- Chaque PM300 sera raccordé au transport par un câble de 24 FO ou 48 FO.
- Chaque PM100 sera raccordé au transport par un câble de 12 FO ou 24 FO.

La longueur maximale du câble de transport optique (PRDM – PM) sera de 13 km, sauf exception.

4.2 Distribution (PM-PA-PBO)

La distribution sera décomposée en deux parties différentes.

4.2.1 PM-PA

Les câbles de distribution alimentant les Points d'Adduction seront en modularité de 6 ou 12 FO. Les câbles utilisés auront des capacités de 72, 96, 144, 288, 432 voire 576 ou 720 FO selon le PM duquel ils partent.

4.2.2 PA-PBO

Les câbles de distribution alimentant les PBO auront désormais une modularité de 6 FO (modulo 4 dans les premiers déploiements), qu'il s'agisse de PBO en aérien, en façade ou en souterrain, ou bien de BE en logements collectifs. Les câbles utilisés auront des capacités de 12, 24, 48 et 72 FO. Si la capacité nécessaire n'est pas assurée par un seul câble, rien n'interdit de tirer plusieurs câbles en parallèle.

4.3 Raccordement d'abonnés (PBO-PTO)

Cette partie est mise en place par l'opérateur commercial qui doit assurer la fourniture de services à l'abonné. La PTO est donc installée par l'OC qui raccorde pour la première fois le local de l'abonné, de même que le câble de raccordement d'abonné qui fait la liaison entre la PTO et le PBO de raccordement.

Sur la partie terminale du réseau, il faut distinguer deux typologies de raccordements (générique ou long) et deux typologies d'habitat à raccorder (pavillonnaire ou collectif).

4.3.1 Les raccordements génériques

Dans une majorité de cas :

- La distance maximale PM – PBO sera de l'ordre de 1 à 3 km de câble optique,
- La distance moyenne PBO – PTO sera généralement de 100m et pourra occasionnellement être inférieure ou égale à 300 m
- Le bilan optique PM – PTO à 1310 nm sera, sauf cas exceptionnel, inférieur ou égal à 3dB
- Le câble de raccordement d'abonné sera constitué d'une seule fibre en G657-A2.

4.3.2 Les raccordements longs

Afin d'assurer une éligibilité de l'ensemble du parc immobilier, principalement en zone rurale et pour les habitats dispersés / isolés, la longueur réelle du raccordement (PBO-PTO) pourrait être supérieure à 300 mètres.

Le positionnement du PBO sera choisi par XpFIBRE de façon à éviter le cheminement de plus de deux raccordements longs sur un tracé commun.

Les autres mentions figurant au 4.3.1 sont identiques.

L'illustration ci-dessous est un exemple de PBO combinant les deux types de raccordements :



4.3.3 Les pavillons (ou collectif de moins de 4 logements)

Ils seront rendus accessibles depuis des PBO installés soit en aérien (sur appuis Enedis, sur appuis Orange, sur appuis d'éclairage ou sur façade) ou bien en chambre de GC.

Les PBO en aérien seront IP55 et ceux installés en GC seront IP68 (étanches).

Les PBO en GC et Façade permettront le raccordement jusqu'à 12 abonnés maximum si la configuration de l'infrastructure le nécessite.

Pour ce qui est des appuis aériens, le nombre maximum de raccordement d'abonnés sur un même appui sera déterminé par l'étude que la convention d'usage prévoit de réaliser préalablement à tout déploiement en fonction du propriétaire de l'appui (Orange, Enedis, ou d'éclairage public).

4.3.4 Les immeubles (bâtiments composés de 4 logements ou locaux professionnels et plus)

Les immeubles dits « collectifs » sont raccordés au réseau de distribution depuis un PA, duquel est/sont tiré(s) un/des câble(s) permettant de « distribuer » la/les colonne(s) montante(s) du/des immeuble(s). Un BPE est alors installé dans cette chambre afin de procéder au raccordement par soudure des câbles verticaux sur les câbles horizontaux de distribution. Si la convention immeuble n'est pas encore signée au moment du déploiement du réseau horizontal, la capacité nécessaire à l'alimentation du/des immeuble(s) sera laissée en attente dans ce PA en vue du raccordement futur.

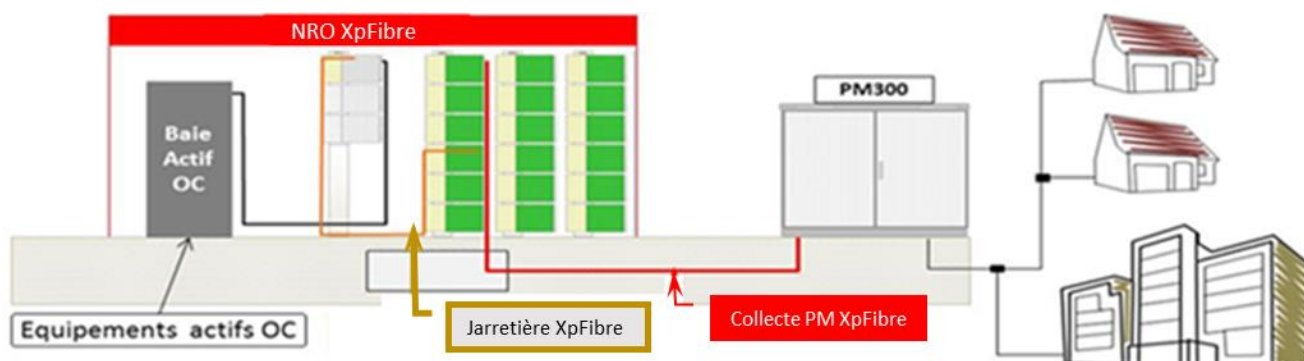
Des Points de Branchement intérieurs (BE : Boitiers d'Etages) sont alors installés dans la verticalité pour pouvoir alimenter les appartements de chacun des étages. Un BE alimentera au maximum 12 abonnés, et généralement sur 3 étages différents (s'il est installé à l'étage n , il distribuera les étages $n-1$; n ; $n+1$). Sauf dans le cas des 1ers déploiements, dorénavant, tous les logements situés sur le même étage seront raccordés sur le même BE et un étage ne pourra pas être desservi par 2 BE différents.

Dans le cas de petit immeuble, un BE pourra desservir jusqu'à 5 étages maximum avec 2 étages maximum entre le BE et les PTO.

Le câble vertical alimentant les BE aura une modularité de 6 FO (historiquement les premiers déploiements ont été réalisés en modulo 4).

5 OFFRE DE COLLECTE DES PM au PRDM

5.1 Collecte des PM avec hébergement d'équipement-actif à proximité du PRDM dans un Site technique (NRO)

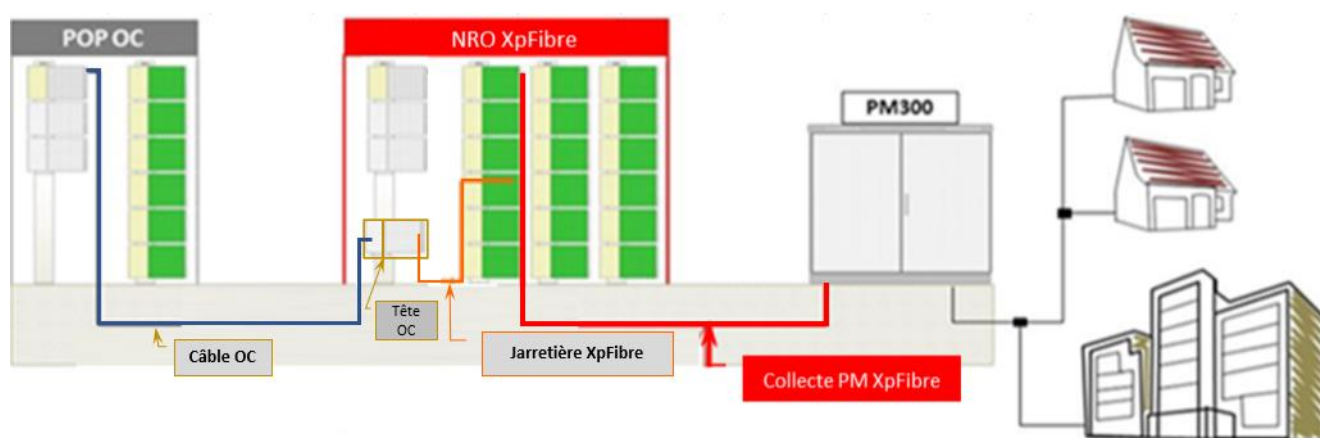


Une offre de collecte des PM au PRDM situé à l'intérieur du Site NRO (local bâti ou shelter préfabriqué) avec hébergement d'équipement actif est proposée aux OC qui souhaitent bénéficier de cette possibilité d'accès au réseau FTTH déployé par XpFibre. L'offre d'hébergement fait alors l'objet d'un contrat de prestation connexe proposé par XpFibre.

Celle-ci leur permettra d'héberger leurs équipements, de terminer leurs câbles réseau, et de s'interconnecter aux fibres des câbles de transport partant du NRO. Elle prévoit la fourniture d'énergie (230V alternatif et 48V continu, avec secours). Les équipements, actifs ou passifs, seront intégrables dans des baies 600x600mm avec châssis 19", espacement vertical en U.

Les fibres permettant d'alimenter les abonnés des OC depuis les PM seront toutes remontées au PRDM dans ce cas par XpFibre.

5.2 Collecte des PM sans hébergement d'équipement actif à proximité du PRDM dans un Site technique (NRO)



Une offre de collecte des PM au PRDM, sans hébergement d'équipement actif au sein du Site NRO, est proposée aux OC qui souhaitent bénéficier de cette possibilité d'accès au réseau FTTH déployé par XpFibre.

Ce dispositif permet ainsi d'adducter le NRO de XpFibre par leur propre câble optique pour prolonger les fibres XpFibre PRDM-PM jusqu'au POP hébergeant leurs équipements actifs.

Cette offre prévoit la réservation d'un emplacement sur les fermes optiques (ou dans des baies 19 pouces), appelées PRDM (Point de Raccordement Distant Mutualisé) pour l'installation de la tête optique de l'OC.

Les conditions d'accès au PRDM sont les suivantes :

- Lors de la commande d'adduction du PRDM, XpFibre transmettra la position de la tête optique à installer dans le PRDM
- Le câble d'adduction du PRDM, sous responsabilité de l'OC, est modulo 144 FO (capacité maximale de 288 FO) avec un diamètre inférieur à 16mm. XpFibre récupère le câble dans la chambre d'adduction du NRO et l'achemine à proximité de la ferme optique.
- Fourniture et pose par l'OC d'une tête optique (3U) de type 3M, comportant 12 modules de 12 FO (144 FO)
- Le raccordement du câble d'adduction au PRDM de l'OC à sa tête optique est la charge de l'OC.
- La commande des liens PRDM_PM nécessite la présence de la tête optique de l'OC au PRDM.
- Lors de la commande de lien PRDM-PM, l'OC transmettra la position à utiliser dans sa tête optique PRDM.
- La mise en continuité des fibres de la tête optique de l'OC au PRDM vers les fibres des liens PRDM-PM sera réalisée par XpFibre via un cordon SC/APC 8°.

Toutes les interventions de l'OC à l'intérieur d'un site NRO FTTH sont réalisées avec l'accompagnement de XpFibre.

5.3 Aménagement des PRDM en Baies

L'ingénierie décrite dans ce chapitre se rapporte aux Sites pour lesquels les répartiteurs optiques sont des doubles baies 19 pouces.

Ces PRDM sont éligibles à l'offre d'accès, avec ou sans hébergement d'équipement actif au sein du NRO.

Typologie : Plusieurs configurations sont déployées en fonction du nombre de fibres de transport prévu à la construction :

- Une seule baie double rack pour les PRDM nécessitant jusqu'à 7 tiroirs de transport (144FO / 3U)
- Ou deux baies double rack pour les PRDM nécessitant plus de 7 tiroirs de transport.
- Dans certains cas exceptionnels le nombre de baies PRDM peut être supérieur à 2 lorsque la zone d'influence FTTH nécessite plus de 2 x 7 tiroirs de transport de 144 FO.



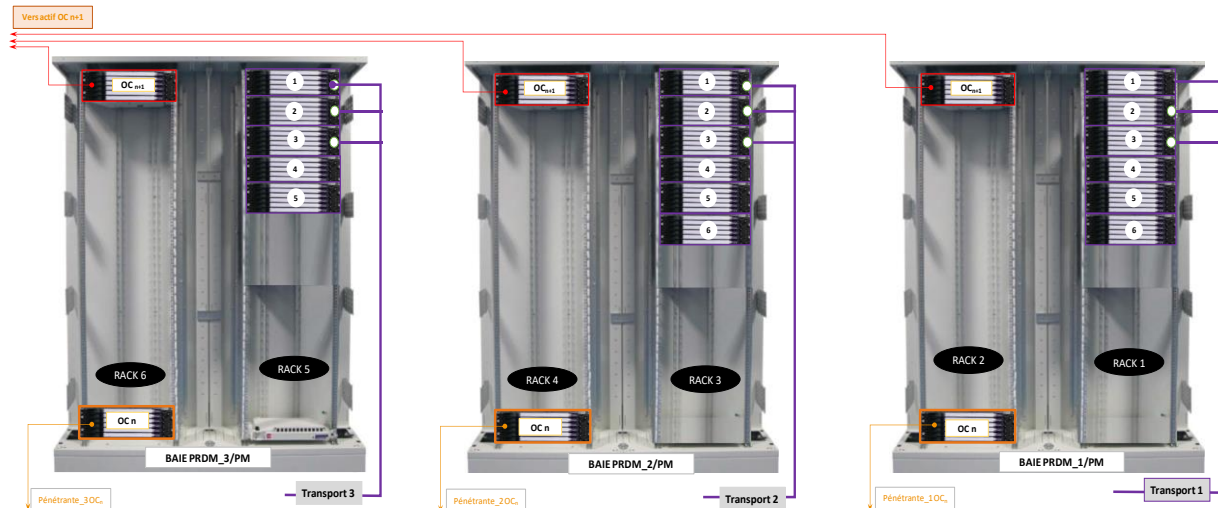
Description :

- Les racks de droite de la/des double(s) baie(s) PRDM : réceptionnent toutes les fibres de Transport qui seront câblées, sur la tête optique, dans l'ordre numérique des tubes (ainsi que les fibres) en suivant l'ordre des modules.
- Les racks de gauche de la/des double(s) baie(s) PRDM : réceptionnent les têtes optiques des opérateurs commerciaux pour ceux qui souhaitent :
 - Une Mutualisation au PRDM : réception des têtes Optiques contenant les « pénétrantes » des OC
 - Un Hébergement « actif » : réception des têtes Optiques contenant le renvoi des équipements actifs des OC
 - Les têtes optiques sont posées les unes à la suite des autres et ce, du haut vers le bas.

Cas des NRO pour lesquels le nombre de PRDM est supérieur à 1 : les OC devront adducter chacune des baies présentes.

Il convient néanmoins de préciser qu'en cas de présence d'autres baies à l'intérieur d'un Site, indépendantes de la fonction de PRDM précitée, celles-ci ne seront pas accessibles aux OC dans le cadre de la présente offre.

Exemple de NRO avec 3 PRDM



5.4 Aménagement de PRDM en chambre de génie civil

La localisation des PRDM avec la visibilité sur la zone arrière des PRDM est mise à disposition au travers des flux tels que définis dans le protocole d'échanges InterOp.

Pour permettre le raccordement de l'OC au PRDM en chambre, l'OC indiquera au préalable :

- le PRDM souhaité en termes de raccordement,
- la liste des PM souhaités.

Sur faisabilité de la demande, et pour permettre à l'OC de relier ces fibres optiques à son propre réseau, XpFibre propose deux options. L'OC souhaitant bénéficier de cette prestation de raccordement distant mutualisé, via le PRDM en chambre, devra choisir une seule option par zone de cofinancement.

Option n° 1

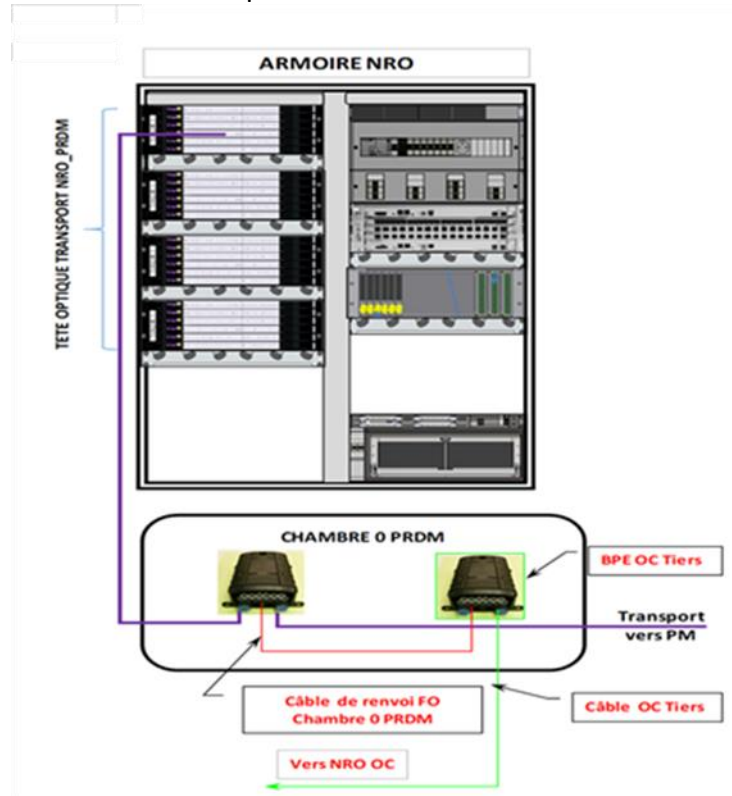
Obligations OC :

- L'OC déploiera son propre câble de transport jusqu'à une chambre (dite chambre 0) contenant une BPE PRDM de XpFibre.
- L'OC pose à l'intérieur de cette chambre 0 sa BPE OC TIERS (taille ≤ 6dm³) pour la réception de son câble.
- L'OC réalise les épissures entre ses fibres et celles en provenance du boîtier BPE PRDM XpFibre.
- Le câble de l'OC (en provenance du NRO de l'OC) ne devra pas dépasser une capacité de 144 FO au maximum.

Prestations OI :

- XpFibre déploie un câble de renvoi (max 144 FO) entre sa BPE PRDM et la BPE OC Tiers, de même capacité optique que le câble de l'OC pénétrant dans la chambre 0
- XpFibre communique vers l'OI les fibres à utiliser
- XpFibre réalisera la liaison par fusion entre le câble de transport de l'OC et la BPE PRDM ainsi que la liaison vers les PM souhaités par l'OC.

Le schéma ci-dessous décrit cette 1ère option :



Option n° 2

Obligations OC :

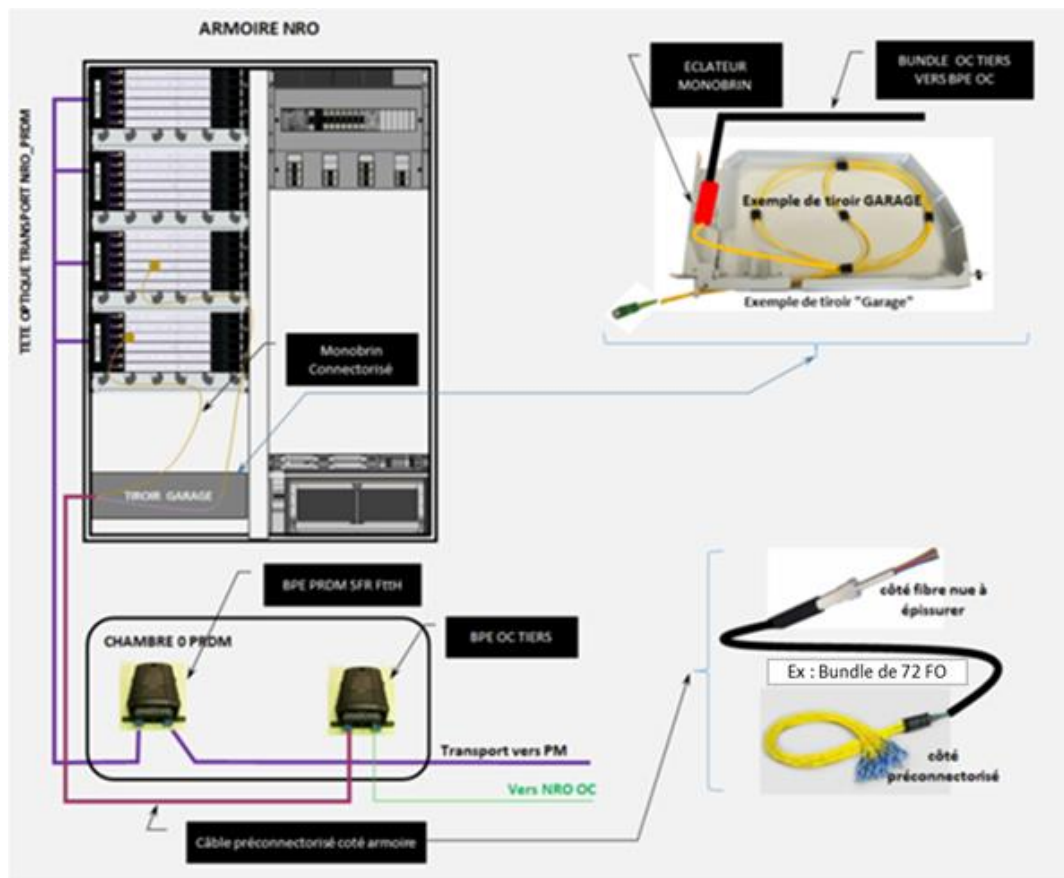
- L'OC déploiera son propre câble de transport jusqu'à une chambre (dite chambre 0) contenant une BPE PRDM de XpFibre.
- L'OC pose à l'intérieur de la chambre 0 sa BPE OC TIERS (taille $\leq 6\text{dm}^3$) dans la chambre 0 pour la réception de son câble.
- L'OC déploie un (ou plusieurs selon le nombre de fibres commandé) « **bundle** » de 72 FO préconnectorisé SC_APC (à une seule extrémité) entre la BPE de l'OC et le **tiroir** dit « **garage** » présent dans l'armoire (mini NRO) située à proximité du PRDM, et ce par l'intermédiaire de l'infrastructure existante de XpFibre.
- L'OC réalise les épissures entre ses fibres et celles du « Bundle » dans sa BPE OC TIERS installée dans la chambre 0.

Le câble de l'OC (en provenance du NRO de l'OC) ne devra pas dépasser une capacité de 144 FO au maximum.

Prestations OI :

- XpFibre pose le tiroir « garage » pour le stockage des monobrins en attente de connexion vers les fibres des liens PM-PRDM.

Le schéma ci-dessous décrit cette 2^{de} option :



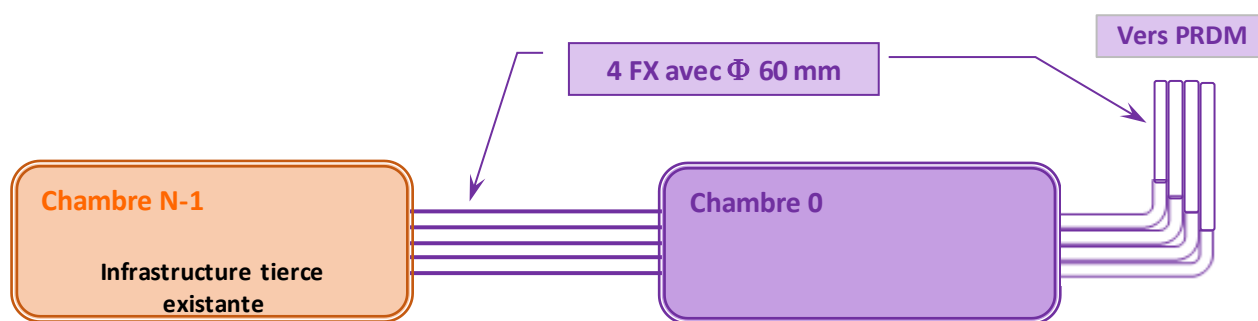
5.5 Infrastructure vers le PRDM

Lors du déploiement de (ou des) la pénétrante de l'OC vers la (ou les) PRDM, l'OC doit respecter les consignes données par l'OI pour le cheminement de ses câbles depuis sa chambre N-1.

5.5.1 Infrastructure existante

L'infrastructure XpFibre est composée de :

- 4 fourreaux ϕ 60 mm entre la chambre N_1 et la Chambre 0 du PRDM
- 4 fourreaux entre la chambre 0 et le PRDM
- La chambre 0 installée par XpFibre de format L3T ou L4T



5.5.2 Adduction au PRDM par l'OC

Pour raccorder le PRDM depuis son propre NRO (non hébergé par XpFibre), le câble de l'OC empruntera l'infrastructure existante et désignée par XpFibre de la chambre N-1 jusqu'au PRDM.

Les caractéristiques du câble de l'adduction de l'OC :

- Diamètre ≤ 10 mm
- Capacité du câble : 144 FO maximum.

6 HEBERGEMENT AU PM

Le Point de Mutualisation (PM) permet d'établir une délimitation optique franche et accessible par la présence de connecteurs sur les modules clients (vers les PBO) d'une part, et sur les modules des opérateurs commerciaux d'autre part.

Ces connecteurs marquent également une limite de responsabilité entre un opérateur commercial et l'opérateur de zone. Par ailleurs, ils facilitent de futures opérations de maintenance.

Le PM est configuré pour accueillir au moins 4 opérateurs commerciaux, en technologie PON et/ou en technologie Point à Point (P2P), avec ou sans équipements actifs en fonction des besoins et engagements exprimés ab initio par les OC.

Les équipements installés par l'OC dans les PM ne devront en aucun cas, entraver l'exploitation du PM ainsi que l'ouverture et la fermeture des portes d'accès au PM.

6.1 Accès au Point de mutualisation

L'accès se fait par des clefs ABLOY MV12 ou des clefs triangles 8 mm, et pourra évoluer vers d'autres formes (NFC, QR code...).

6.2 Couleurs attribuées aux opérateurs commerciaux

La couleur attribuée à l'opérateur tiers se limite aux cordons utilisés lors de la mise en continuité entre les fibres clients et les fibres de collecte appartenant à XpFibre ou à l'opérateur tiers, ou à ses ports coupleurs. Ci-dessous une partie des couleurs réservées à certains OC.

- Orange => Orange
- Bouygues Télécom => Vert
- Free => Rouge
- SFR => Bleu ou Turquoise (Cyan)
- Autres OC => à définir

6.3 Capacité amont

La capacité minimum en fibres optiques entre le NRO ou PRDM et les différents PM est définie comme suit :

- 48 FO entre le NRO/PRDM et le PM900 (si PM isolé),
- 24 FO entre le NRO/PRDM et le PM300,
- 12 ou 24 FO entre le NRO/PRDM et le PM100.

Soit les OC adducteront directement les PM mis à leur disposition par XpFibre pour venir raccorder leurs fibres réseau sur les entrées de leurs coupleurs (ou leur équipement actif), soit ces fibres seront remontées depuis l'entrée des coupleurs des OC jusqu'au NRO/PRDM par XpFibre.

Sur demande de l'OC en technologie PON, une mise à disposition de fibres de transport pourra lui être accordée selon les règles suivantes :

6.3.1 CAS DES PM 300

- L'OC a la possibilité de passer une commande initiale de 1 à 4 FO.
- En cas de besoin d'extension de la capacité :
 - Pour la commande des 5^{ème} et 6^{ème} FO : l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 80 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par palier de 1 ou 2 FO.
 - Pour la commande des 7^{ème} et 8^{ème} FO : l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 85 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par palier de 1 ou 2 FO.
 - Pour la commande au-delà de la 8^{ème} FO, l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 90 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par fibre unitaire.

6.3.2 CAS DES PM 900

- L'OC a la possibilité de passer une commande initiale allant de 1 jusqu'à 6 FO.
- En cas de besoin d'extension de la capacité :
 - Pour la commande des 7^{ème} et 8^{ème} FO : l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 80 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par palier de 1 ou 2 FO.

- Pour la commande des 9^{ème} et 10^{ème} FO : l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 85 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par palier de 1 ou 2 FO.
- Pour la commande au-delà de la 10^{ème} FO, l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 90 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par fibre unitaire.

6.3.3 CAS DES PM 100

- LOC a la possibilité de passer une commande initiale de 1 à 2 FO.
- En cas de besoin d'une commande d'extension au-delà de la 2nde FO, l'OC doit justifier un taux de remplissage (ou de commercialisation) de 90 % des connecteurs présents sur son tiroir coupleur OC. La commande d'extension se fait par fibre unitaire.

Cette demande sera effectuée par l'OC unitairement pour chaque PM, ceci dans la limite des fibres disponibles. Aucune fibre supplémentaire ne sera attribuée si l'OC utilise des coupleurs plus petits que 1:32.

6.4 Offre OC avec actif hébergé au PM

6.4.1 Dans le PM300

Cette configuration n'est pas déployée par XpFibre à ce stade.

6.4.2 Dans le PM1000 et le PM900 (shelter)

Cette configuration n'est pas déployée par XpFibre à ce stade.

6.5 Offre OC passive

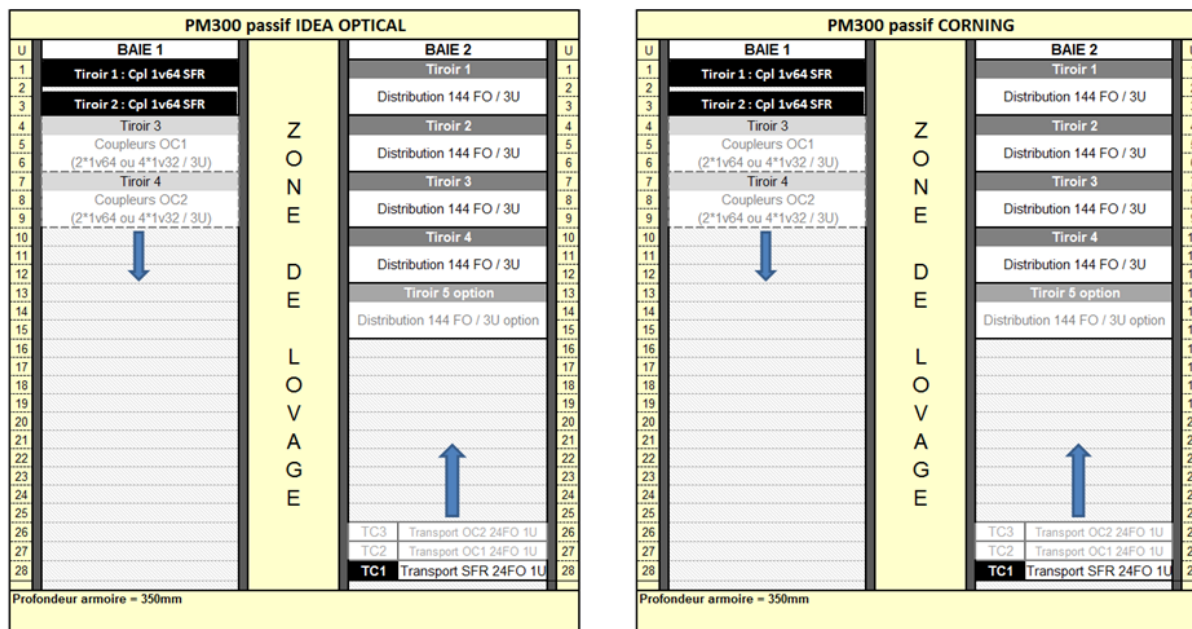
6.5.1 Dans le PM300

Les fibres de distribution de la zone arrière auxquelles un OC souhaite se connecter, seront mises en continuité optique sur les sorties de ses coupleurs, installés dans les tiroirs appelés « Coupleur OC » sur les schémas d'exemple ci-dessous. Ces systèmes se situent en tiroirs 19" de 1U (1x1v32), 1,5U (1x1v64) ou 3U (4x1v32 ou 2x1v64) de haut. Une seule longueur de cordon sera nécessaire dans le PM300.

La longueur de cordon unique à utiliser dans le PM300 est de 3, 50 m.

Les fabricants de PM300 retenus par XpFibre, tant en armoire passive qu'active, sont IDEA OPTICAL, CORNING et GROLEAU. Ces fabricants sont retenus tant pour l'enveloppe (simple peau pour la version « passive », double peau pour la version « active »), que pour les équipements intérieurs de l'armoire : tiroirs distribution, tiroirs coupleurs (pour XpFibre), systèmes d'amarrage et d'éclatement de câbles, tiroir de Transport, système de gestion des sur-longueurs de cordons.

Schéma de principe des armoires PM300 « passives »



Le tiroir de Transport sera équipé de 24 raccords SC, sur lesquels se termineront en face arrière les 24 FO du câble de collecte vers le NRO. Il sera installé en bas de la Baie 2 à droite.

Les entrées des coupleurs situés dans les tiroirs « Coupleur OC » pourront donc être jarretiérées sur le tiroir « collecte/transport », de manière à prolonger leurs entrées jusqu'au NRO. Si l'OC souhaite collecter le PM directement, les fibres de son câble seront ramenées et stockées dans un nouveau tiroir qu'il installera dans le bas de la baie 2 au-dessus du tiroir XpFibre existant. Un dispositif d'éclatement de câble sera à installer par l'OC dans le fond de l'armoire.

Les tiroirs coupleurs ne sont pas fournis par XpFibre. Ils sont donc à la charge et au choix de l'OC quant au fabricant. Cependant, ils devront répondre aux spécifications suivantes pour être intégrés :

- Hauteur 1U pour un coupleur 1v32, Tiroir pivotant à droite,
- Hauteur 1,5U pour un coupleur 1v64, Tiroir pivotant à droite,
- Hauteur 3U pour quatre coupleurs 1v32 ou deux coupleurs 1v64, Tiroir pivotant à droite,
- Les autres spécifications techniques sont décrites dans les annexes au paragraphe 9.

6.5.2 Dans le PM100

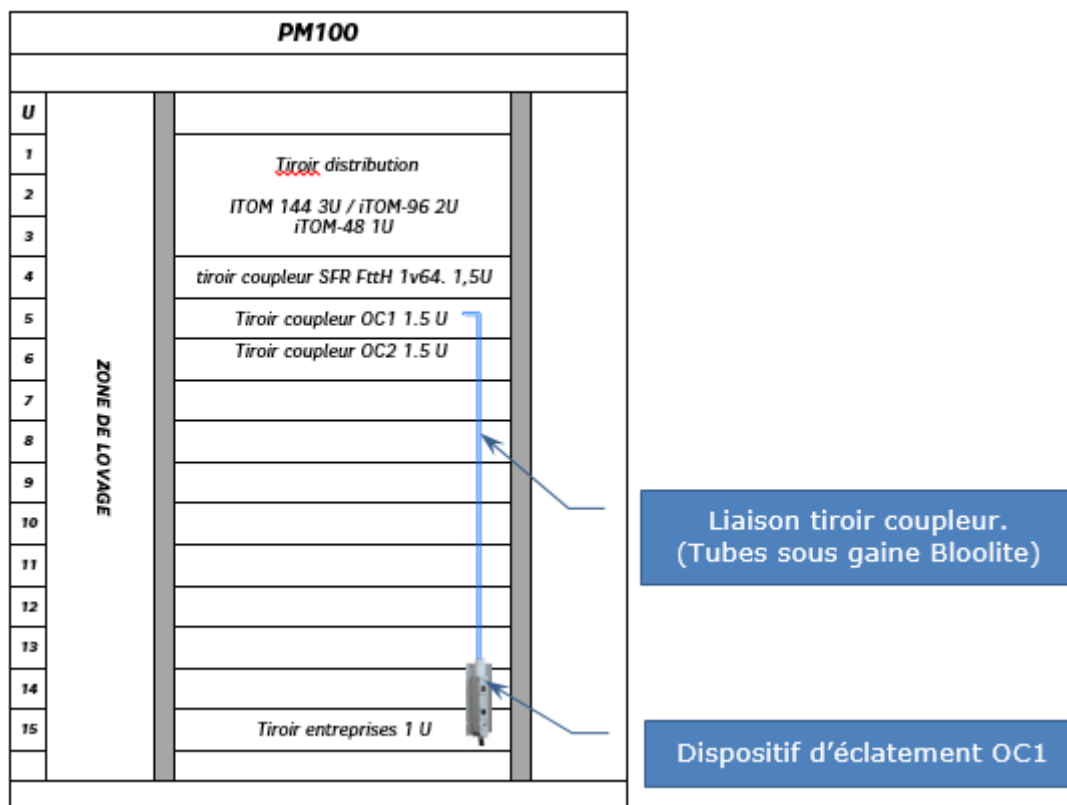
Le PM100 comporte un seul châssis 19". Les fibres clients seront raccordées sur le tiroir 144 FO de distribution. Les fibres de distribution de la zone arrière auxquelles un OC souhaite se connecter, seront jarretiérées sur les sorties de ses coupleurs, installés dans les tiroirs appelés « Coupleur OC » sur les schémas d'exemple ci-dessous.

Chaque OC disposera de 1.5 U pour la pose de son tiroir coupleur. (Charnière Gauche).

Si l'OC souhaite adducter le PM directement, les fibres de son câble seront ramenées directement à son tiroir coupleur. La pose d'un tiroir de transport OC est interdite. Un dispositif d'éclatement de câble sera

à installer par l'OC dans le fond de l'armoire. La liaison du dispositif d'éclatement au tiroir coupleur sera directe.

Schéma de principe des armoires PM100



6.5.3 Dans le PM1000

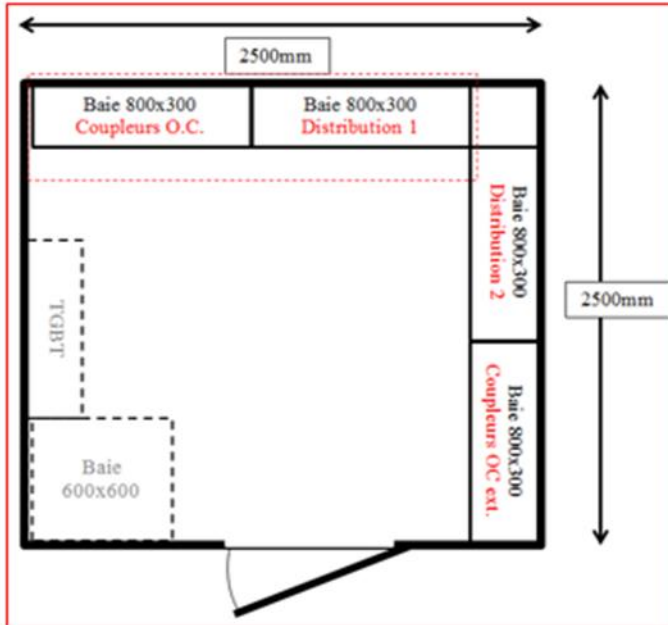
Le PM1000 aura une configuration similaire à celle du PM300, à savoir un ensemble de 3 ou 4 baies de 36U utiles, de 300mm de profondeur, et en châssis 19". Les fibres clients de la zone arrière seront raccordées de la même manière sur des tiroirs 3U ou 4U (selon le fabricant) permettant de terminer 144 FO.

Les tiroirs coupleurs utilisables en PM1000 sont :

- Hauteur 3U pour quatre coupleurs 1v32 ou deux coupleurs 1v64, Tiroir pivotant à droite,
- Les autres spécifications techniques sont décrites au paragraphe 9 dans les annexes techniques.

Les longueurs de cordon nécessaires (de 4 à 10 mètres) dans le PM1000 sont définies par le constructeur.

PM1000 (à titre d'exemple) avec des baies murales



6.5.4 Dans le PM900

Ce nouveau PM vient remplacer l'ancien PM1000 dans les déploiements et il existe également une version pour les 2 fournisseurs (IDEA OPTICAL et CORNING).

Il permet de raccorder jusqu'à 900 LR par PM900. Deux ensembles PM900 pourront être déployés dans le même Shelter béton de 6m² environ.

Les deux PM900 sont complètement indépendants pour les zones OC et pour leurs ZAPM respectives. Chaque PM900 porte sa propre référence SRO-BPI. Il est interdit de passer des jarretières d'un SRO-BPI à un autre.

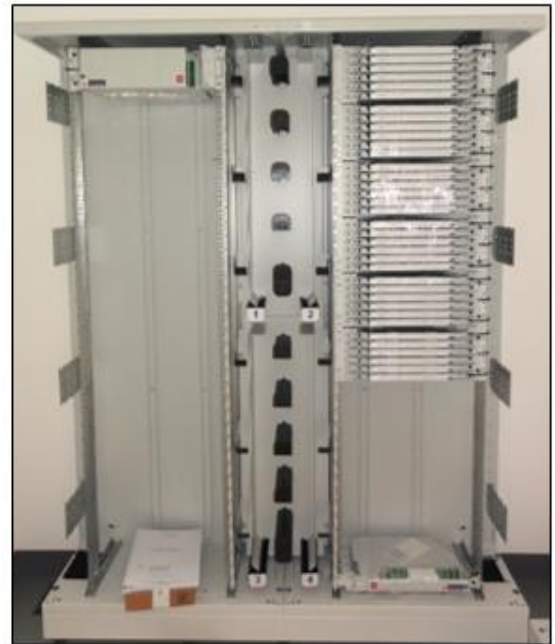
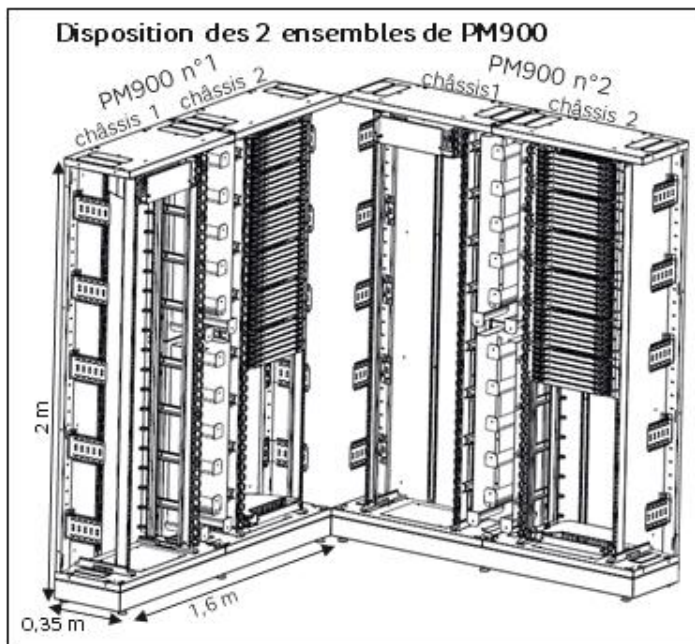
Le PM900 est lui-même composé de 2 châssis 19 pouce de 40U-42U utiles chacun, contenant :

- Pour le châssis de gauche : les tiroirs coupleurs des OC (PON),
- Pour le châssis de droite : des tiroirs de 144 FO SC/APC terminant les câbles de distribution de la ZAPM ainsi que les tiroirs de transport,

Les tiroirs coupleurs utilisables en PM900 sont :

- Hauteur 3U pour quatre coupleurs 1v32 ou deux coupleurs 1v64, Tiroir pivotant à droite,
- Les autres spécifications techniques sont décrites dans les annexes au paragraphe 9.

Dans le PM900, les cordons à utiliser auront une longueur unique de 4 m, un diamètre extérieur unique de 1.6 mm et une connectique unique SC/APC aux deux extrémités.



6.6 Règles d'utilisation de l'espace coupleur dans le PM

L'espace pour l'installation des coupleurs dans le PM est partagé entre les opérateurs commerciaux. Le partage de cet espace est défini comme suit :

Dans le PM300 :

- *Les opérateurs cofinanceurs pourront bénéficier d'un emplacement de 3U à la première commande. Les extensions pourront bénéficier d'un emplacement supplémentaire de 1 à 3U*
- *Les opérateurs non cofinanceurs pourront bénéficier d'un emplacement initial de 1U*
- *Des demandes d'emplacements supplémentaires devront être justifiées par la saturation des équipements. Chaque demande sera alors étudiée au cas par cas pour vérifier la faisabilité technique, et XpFibre pourra donner son accord ou non pour ce nouvel emplacement.*
- *Les coupleurs sont installés dans leur ordre d'arrivée, de haut en bas, les uns en dessous des autres, dans la baie 1 de gauche.*

Dans le PM900 et le PM1000 :

- *Les opérateurs pourront bénéficier d'un emplacement de 3U à la première commande comme lors des extensions.*
- *Des demandes d'emplacements supplémentaires devront être justifiées par la saturation des équipements. Au-delà de 9U, chaque demande sera étudiée au cas par cas pour vérifier la faisabilité technique, et XpFibre pourra donner son accord ou non pour ce nouvel emplacement.*
- *Les coupleurs sont installés dans leur ordre d'arrivée, de haut en bas, les uns en dessous des autres, dans la baie 1 de gauche.*

Dans le PM100 :

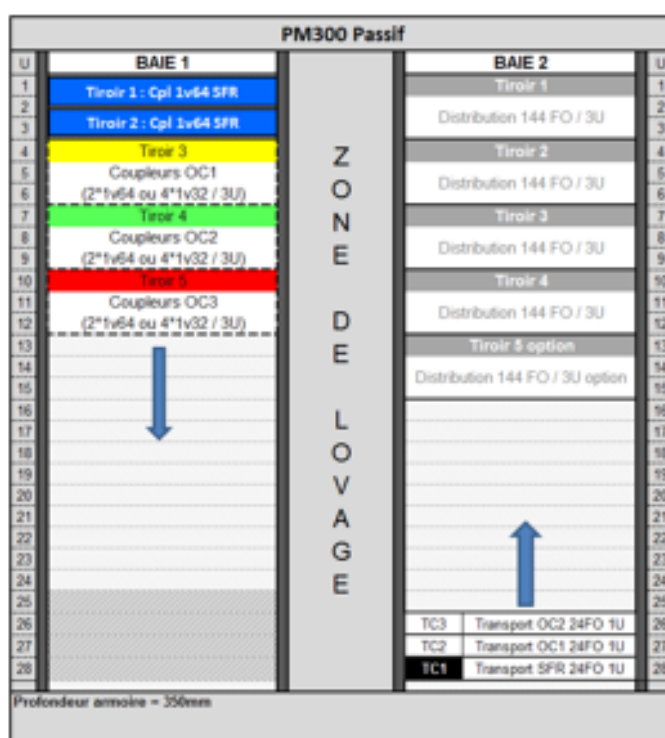
- *Les opérateurs pourront bénéficier d'un emplacement initial de 1,5 U.*

- Des demandes d'emplacements supplémentaires devront être justifiées par la saturation des équipements. Chaque demande sera alors étudiée au cas par cas pour vérifier la faisabilité technique, et XpFibre pourra donner son accord ou non pour ce nouvel emplacement.
- Les coupleurs sont installés dans leur ordre d'arrivée, de haut en bas, les uns en dessous des autres.

Remarque :

Le tiroir de transport de l'O.C. (câble NRO ⇄ PM) est à installer dans la baie 2 de droite, de bas en haut en fonction de son arrivée.

Exemple au PM300



7 Opérations de raccordement d'abonnés

7.1 Au PM

Le raccordement d'un abonné au PM se réalise en installant un cordon de la couleur attribuée à l'OC entre la position communiquée par XpFibre sur les terminaisons de fibres clients (tiroir 144 FO de distribution), et la propre position de l'OC sur la sortie de son coupleur ou bien la sortie de son équipement actif.

S'il s'agit du premier raccordement de clients pour un OC, il lui faudra d'abord installer son équipement actif dans l'emplacement prévu à cet effet, ou son/ses coupleur(s) dans la baie prévue à cet effet, conformément aux choix techniques faits par XpFibre.

Les longueurs et les diamètres des cordons à installer dans chaque type de PM sont définis au paragraphe 9, Annexes Techniques.

En cas de churn c'est à dire de réaffectation d'une ligne FTTH à un autre opérateur commercial, le cordon antérieurement positionné sur le tiroir de distribution sera déconnecté par l'opérateur auquel la position a été conférée par l'opérateur d'immeuble (XpFibre).

Dans la mesure où la position de l'autre extrémité du cordon (en partie gauche du PM) n'est pas connue de l'opérateur qui le débranche, ce cordon « à zéro » sera provisoirement laissé en attente.

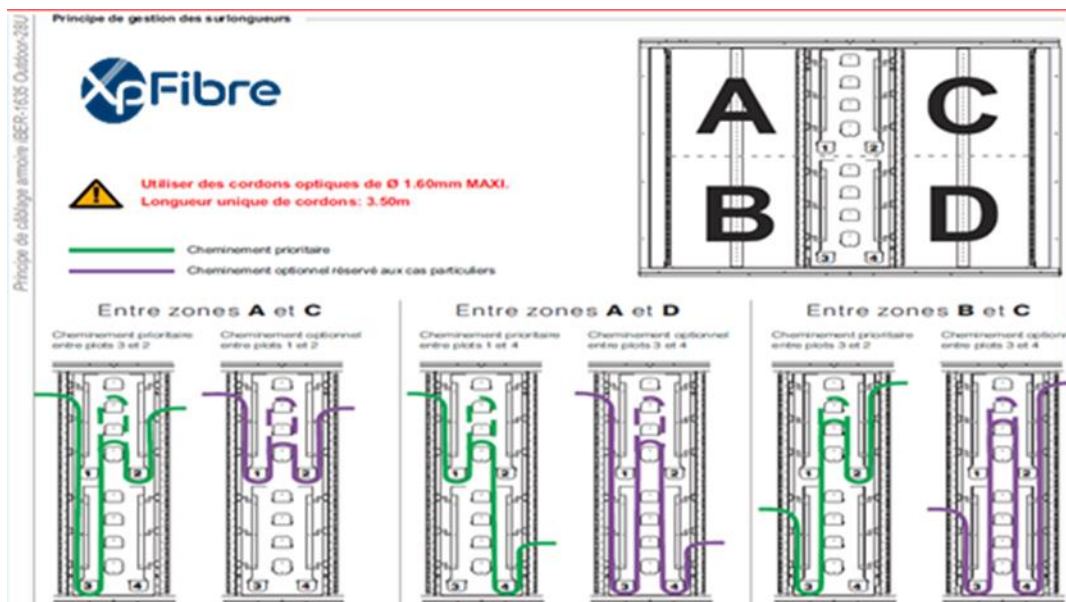
Afin d'éviter l'encombrement de l'espace de brassage et la surpopulation de cordons, chaque opérateur commercial doit repérer et déposer tous ses cordons « à zéro », et ce à l'occasion de chacune de ses interventions dans l'armoire. Cette opération est indispensable à la bonne exploitation du PM et doit être réalisée de façon constante et régulière par tous les opérateurs commerciaux présents au PM. En cas de non-respect de cette consigne, XpFibre se réserve la possibilité de mener à titre conservatoire toute opération de dépose de cordon(s) inutilisé(s), aux frais et risques des opérateurs concernés, afin de désencombrer l'espace de brassage.

En outre, XpFibre se réserve le droit d'intervenir en cas de non-respect des règles d'utilisation et de brassage dans les PM qu'il aura installé. Ce constat de malfaçon se traduira par une mise en demeure vers le(s) OC ne respectant pas les règles d'utilisation puis, sans effet de celle-ci, par la dépose par XpFibre des éléments incriminés.

7.1.1 AU PM 300

La longueur des cordons à installer dans des PM300 sera unique et de **3,50 m**, qu'ils soient fabriqués par IDEA OPTICAL ou CORNING ou GROLEAU ou autre. Le diamètre des cordons sera égal à **1,6 mm**.

Le plan suivant (extrait notice de câblage du PM300 IDEA OPTICAL) sera fixé sur l'intérieur de la porte gauche, expliquant le cheminement des cordons pour un bon usage et une bonne exploitation du PM.



Les plans de câblage des PM300 Idea Optical, Corning et Groleau sont livrés dans les annexes en paragraphe 9.

7.1.2 Au PM1000

La longueur des cordons à installer dans les PM1000 sera spécifique en fonction de la génération du PM et du constructeur. Le diamètre des cordons sera égal à 1,6 mm. Les abaques de longueurs sont collés à proximité des baies des PM1000 dans le Shelter ou le local PM.

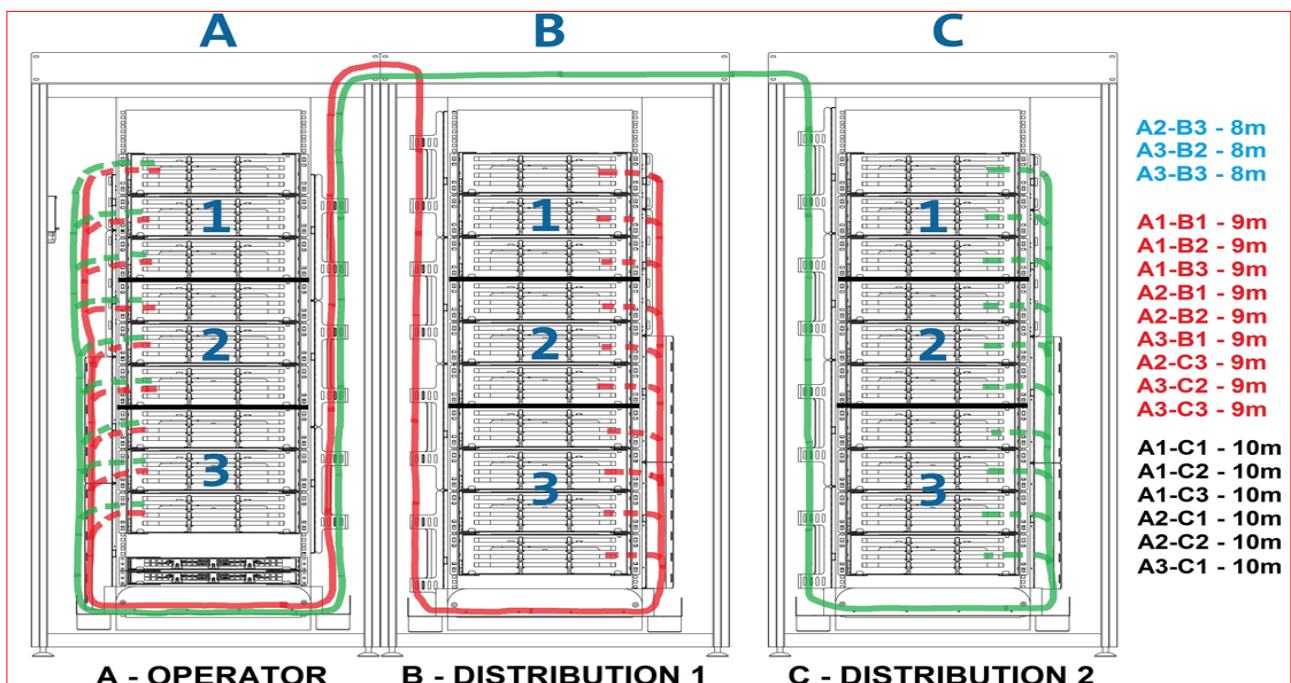
Il existe ces 3 types de PM1000 :

- Le PM1000 IDEA OPTICAL de 1^{er} génération « 1G »
- Le PM1000 IDEA OPTICAL de 2nd génération « 2G »
- Le PM1000 CORNING

Les abaques fournis par les concepteurs des systèmes optiques indiquent les longueurs de cordons à utiliser selon leurs points de départ et d'arrivée, ainsi que le cheminement prévu à leur faire adopter.

- ✓ Pour le PM1000 1G IDEA OPTICAL : les longueurs sont suivantes => 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, et 6.5 m
 - Cf. paragraphe 9 : Annexes Techniques,
- ✓ Pour le PM1000 2G IDEA OPTICAL : les longueurs sont suivantes => 5.0, 5.5, 6.0, 7.0 et 8.0 m.
 - Cf. paragraphe 9 : Annexes Techniques,
- ✓ Pour CORNING, elles auront les longueurs suivantes => 8.0, 9.0, et 10.0 m.
 - Cf. paragraphe 9 : Annexes Techniques,

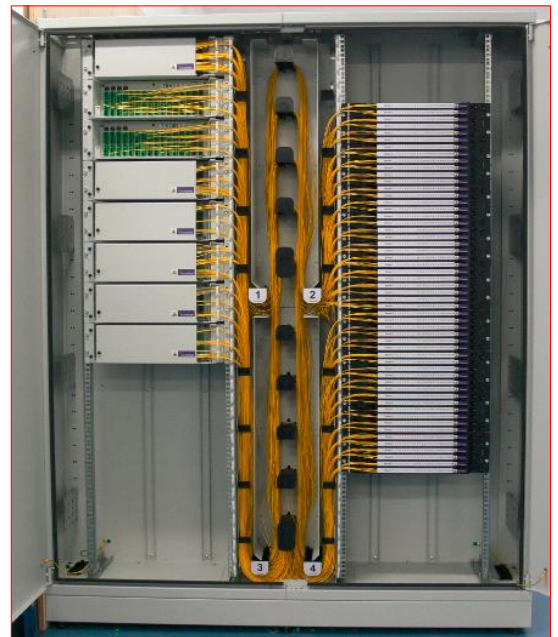
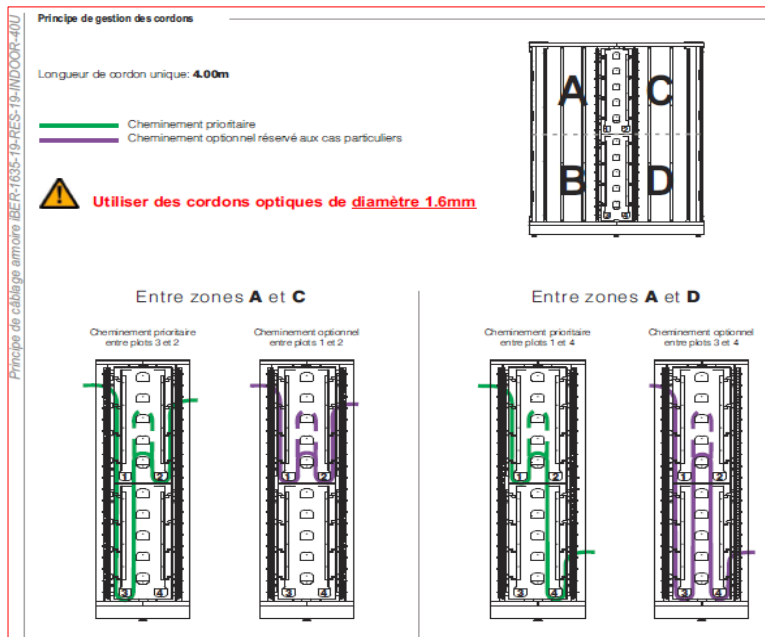
Le plan suivant (extrait notice de câblage du PM1000 CORNING) sera fixé sur le mur du shelter à gauche expliquant le cheminement des cordons pour un bon usage et une bonne exploitation du PM.



7.1.3 Au PM900

La longueur des cordons à installer dans le PM900 est **unique** pour les 2 constructeurs (IDEA OPTICAL et CORNING) et devra être de **4,0 m** avec un diamètre égal à **1,6 mm**. Les abaques fournis par les concepteurs des systèmes optiques (Cf. paragraphe 9 : Annexes Techniques) indiquent le cheminement à respecter impérativement en fonction du départ et d'arrivée dans chaque zone du PM.

Le plan suivant (extrait notice de câblage du PM900 IDEA) sera fixé sur le mur du shelter à gauche expliquant le cheminement des cordons pour un bon usage et une bonne exploitation du PM.



7.1.4 Au PM100

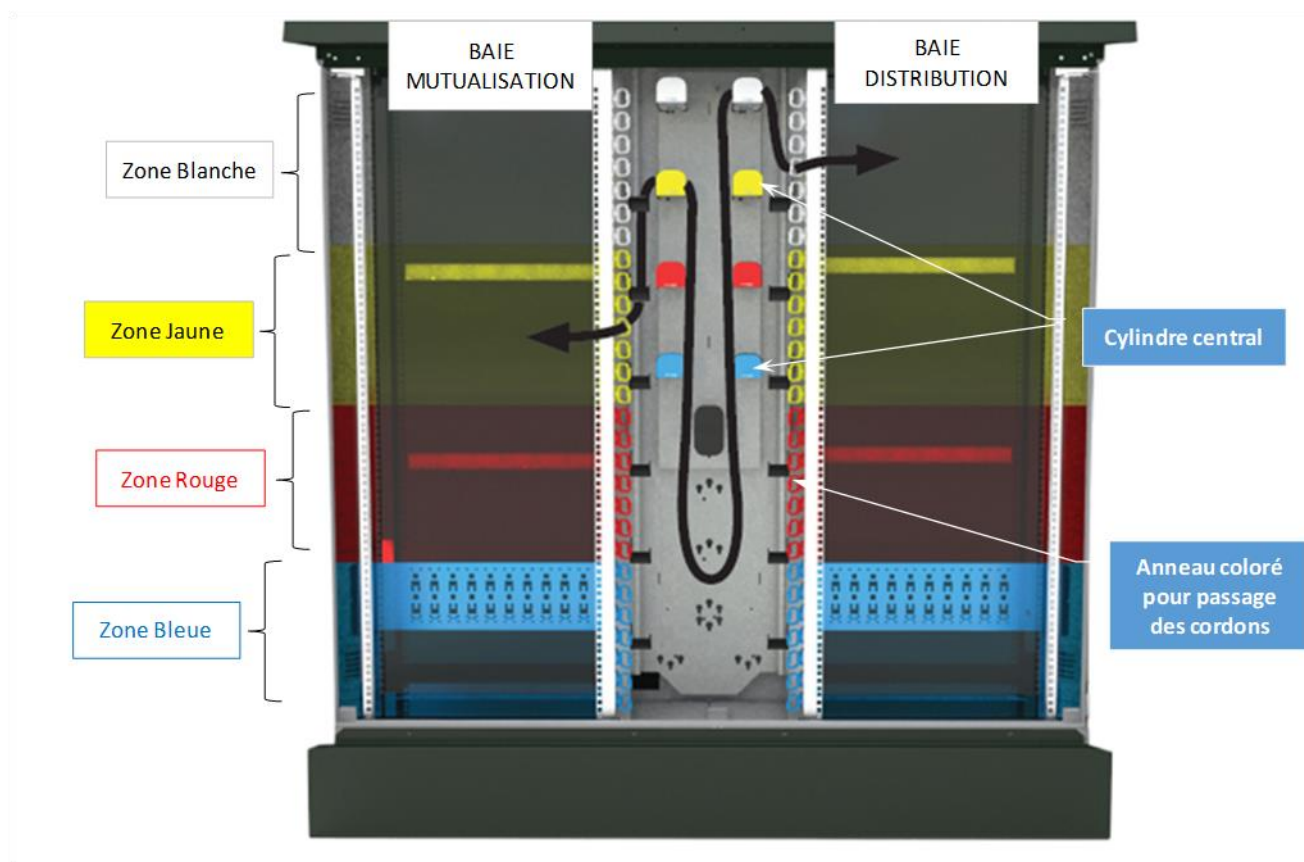
La longueur des cordons à installer dans le PM100 est **unique** et sera de **2.5 m** avec un diamètre égal à **1,6 mm**.

7.2 AU PM NG « Nouvelle Génération »

Dans le but d'améliorer la gestion des cordons optiques dans les PM300 & PM900 et ce pour une bonne exploitation de ces derniers, des évolutions principales sont apportées aux éléments suivants :

- Les PM 300 et PM900
- Marquage des tiroirs optiques de la Distribution
- Segmentation de l'espace en zones colorées
- Marquage par couleur des anneaux pour le passage des cordons

7.2.1 Les PM 300 « NOUVELLE GENERATION »



Le PM300 NG est composé de 2 baies. Chaque Baie est divisée, identiquement, en 4 zones : Blanche, Jaune, Rouge et Bleue et ce du haut vers le bas. Chaque zone colorée est dotée d'anneaux (de passage de cordons) de la même couleur de la zone.

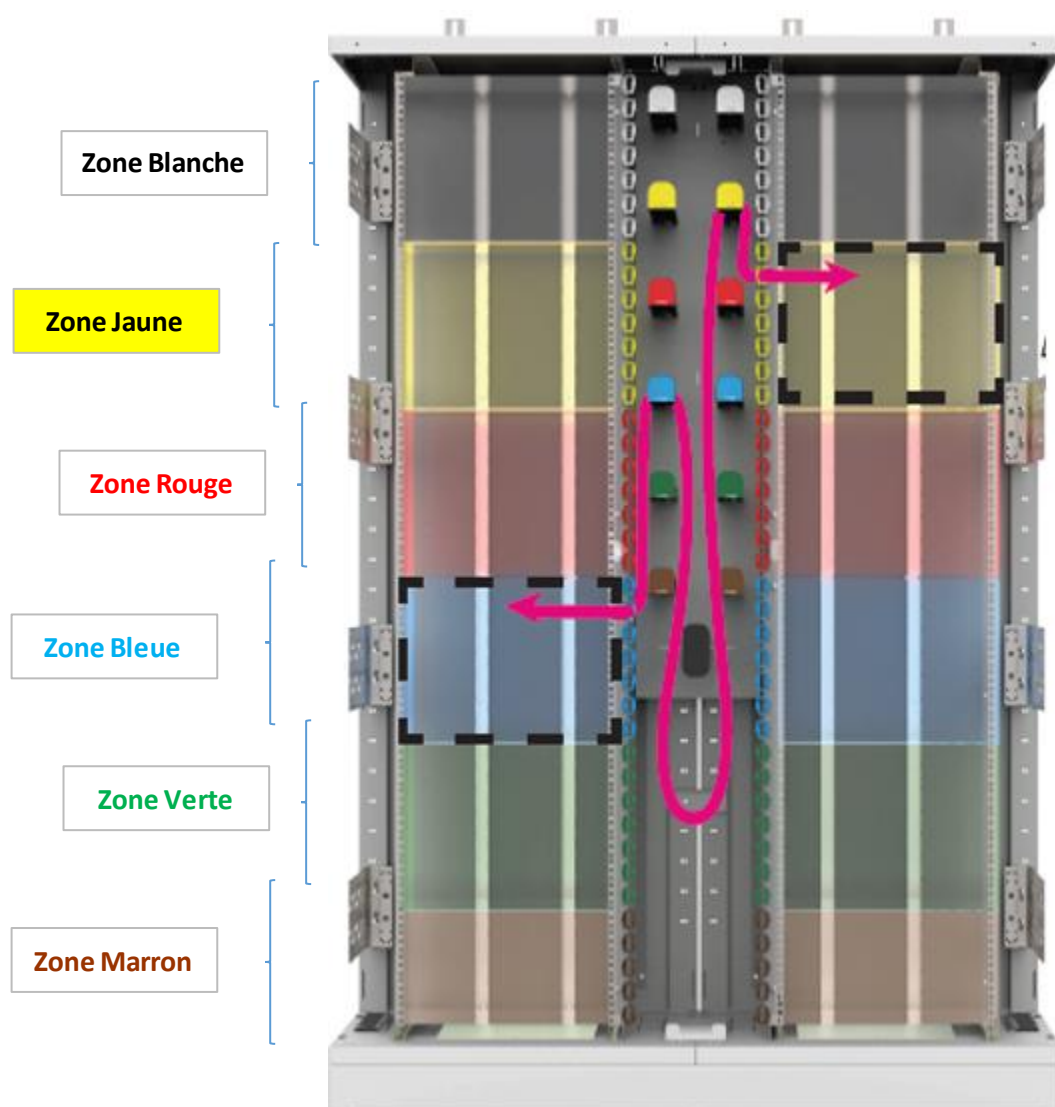
La longueur de cordon utilisée pour le PM 300 Nouvelle génération est : 3,5 mètres (+0 / -100 mm)

7.2.2 AU PM900 « NOUVELLE GENERATION »

De même que le PM300 NG, le PM 900 NG est composé de 2 baies. Chaque Baie est divisée, identiquement, en 6 zones : Blanche, Jaune, Rouge, Bleue, Verte et Marron et ce du haut vers le bas. Chaque zone colorée est dotée d'anneaux (de passage de cordons) de la même couleur de la zone.

Caractéristiques des cordons pour le PM900 :

- **Longueur de cordon : 4 mètres (+0 / -100 mm)**
- **Diamètre : 1,6 mm**



7.2.3 Les Tiroirs optiques

Repérage des tiroirs optiques de distribution

Le repérage et la numérotation des modules optiques se font de la manière suivante :

- Alphabétique en vertical.
- Numérique en horizontal.



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| AB | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| AC | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| AD | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| AE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| AF | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

7.2.4 Pose des cordons optiques

Avec la nouvelle génération de PM, suivre la la procédure suivante :

- Connecter les 2 extrémités du cordon :
 1. la position ZAPM (Baie de Droite) => Respecter la position communiquée par la Route Optique
 2. la sortie du coupleur (Baie de Gauche) => Respecter la position communiquée par la Route Optique
- Repérer la couleur de la zone occupée par la fibre ZAPM nouvellement connecté
- Passer le corps du cordon dans l'anneau de même couleur et situé en face du module optique
- Faire accrocher le cordon optique, à la sortie de l'anneau, au cylindre droit de même couleur que la fibre ZAPM
- Faire de même pour le côté gauche : passer le cordon dans l'anneau coloré, situé en face de module optique, et accrocher le cordon sur le cylindre de gauche de la même couleur de la zone où se trouve la fibre connectée

Nota : Les opérateurs OC garde la couleur de jarretière qui leur avait été attribuée.

Aspect nominal de la gestion des cordons optiques



7.3 Au PBO et à la PTO

Le raccordement entre le PBO et la PTO sera à la charge de l'OC pour la première connexion de l'abonné au réseau FTTH déployé. L'opération consiste à installer un câble de raccordement d'abonné entre ces deux points. La structure du câble de raccordement d'abonné ainsi que son mode de pose différeront

selon le type d'habitat dont il s'agit et selon le lieu d'implantation du PBO (il peut se situer en immeuble, en façade, en ouvrage de génie civil souterrain, ou sur poteaux).

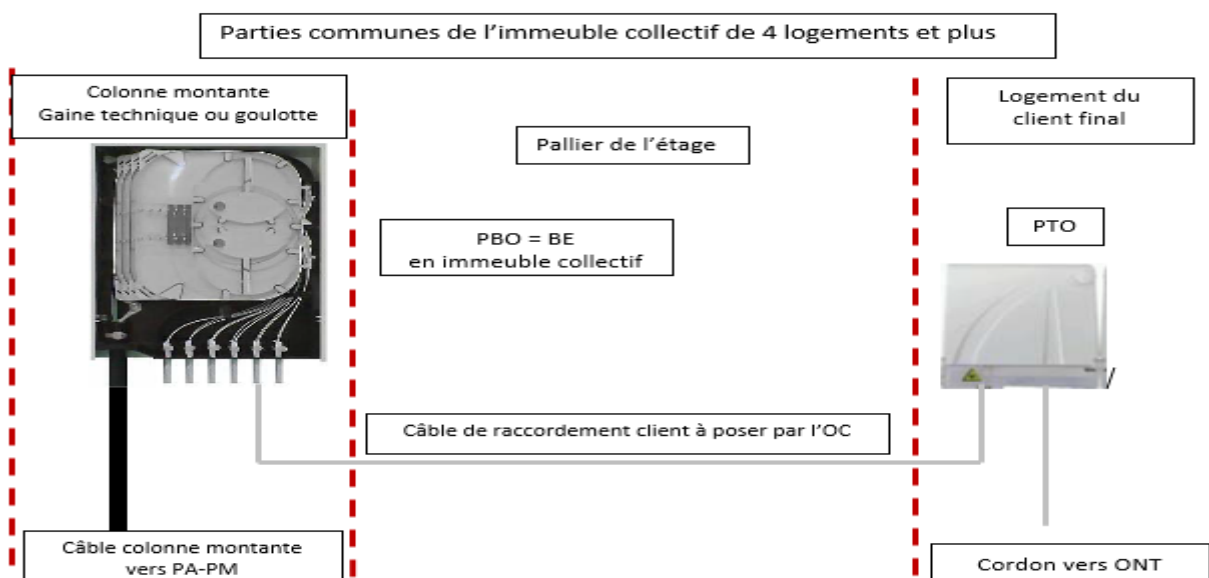
Les épissures seront de type « fusion », quel que soit le type de PBO. XpFibre préconise l'utilisation de manchons thermo-rétractables de 45mm de longueur. XpFibre se réserve la possibilité d'installer par la suite des PBO munis de connecteurs.

On distingue de 2 types de raccordement d'abonnés :

- Le raccordement d'abonnés en habitat collectif de 4 logements et plus, réalisé à partir d'un BE installé sur le palier (ou autre partie commune),
- Le raccordement d'abonnés en habitat individuel ou collectif inférieur à 4 logements, réalisé à partir d'un PBO extérieur aérien, en chambre GC ou en façade.

7.3.1 PBO en habitat collectif de 4 logements et plus

Le raccordement se fait depuis le PBO (ou BE) jusqu'à la PTO installée à l'intérieur du logement du client final, à proximité d'une prise d'électricité, de préférence celle située la plus proche possible du poste de télévision du client.



Le raccordement du logement couvre l'ensemble des opérations de pose d'un câble dit de raccordement d'abonné, d'installation et de raccordement des matériels optiques associés, depuis le point d'entrée du logement jusqu'au PBO.

Le PBO est le dernier point d'accès au réseau avant la pénétration de la fibre optique chez le client. Il peut être situé :

- En gaine technique,
- En fixation murale (mode apparent) dans les parties communes,

Le passage du câble optique entre le PBO et la PTO située dans le logement, est généralement réalisé de l'une des trois manières suivantes en fonction du type d'immeuble :

Réutilisation d'un conduit existant, libre ou occupé

Lorsqu'un conduit (fourreau) reliant sans interruption la colonne montante de l'immeuble au logement du client final est identifié, ce conduit sera privilégié pour passer le câble de raccordement. Qu'il soit libre ou partiellement occupé, le câble est passé avec une aiguille de tirage. Si ce conduit est saturé, on s'orientera alors sur l'une des deux autres solutions ci-après.

Réutilisation ou pose d'une goulotte

Sous réserve d'espace suffisant, le passage en goulotte existante (ou moulure) est possible, quels que soient les réseaux qui empruntent ces goulottes (réseaux EDF, coaxial TV, portier d'immeuble, etc...). La pose de goulotte(s) supplémentaire(s) nécessite un accord spécifique du syndic ou du bailleur. Cette solution sera appliquée si la goulotte existante est saturée. La goulotte posée est de type moulure PVC de dimensions types 12.5x22mm par exemple.

Passage du câble en apparent

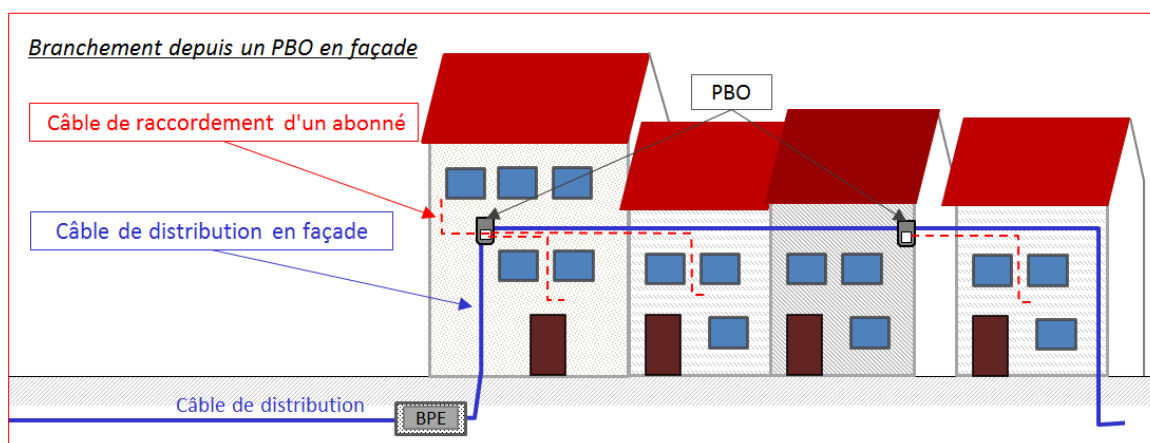
En l'absence de toute infrastructure existante disponible, le passage du câble en apparent est possible sauf refus formel du propriétaire ou du syndic de l'immeuble. Le collage sera préféré à l'agrafage.

7.3.2 PBO en Façade

L'adduction est réalisée à partir d'une chambre, par un câble empruntant un cheminement souterrain (commun au premier ou distinct dans le cas d'une traversée de rue), vers la remontée de pied de mur commune à plusieurs habitations (via une chambre/regard ou non) afin d'alimenter le PBO en façade, d'où partent les câbles de branchement. L'opérateur commercial devra déployer un câble de raccordement abonné entre le PBO et la PTO, le passage de ce câble se fera en façade (mode apparent) avant pénétration dans le logement. Un PBO en façade ne servira qu'à réaliser le raccordement d'abonnés, jusqu'à 10 maximum.

Le câble alimentant le PBO devra prendre une forme de « S à l'horizontal » entre le point de sortie vertical de la gaine de protection, et l'entrée dans le PBO. Cette forme ne présentera pas une sur-longueur supérieure à 50cm maximum.

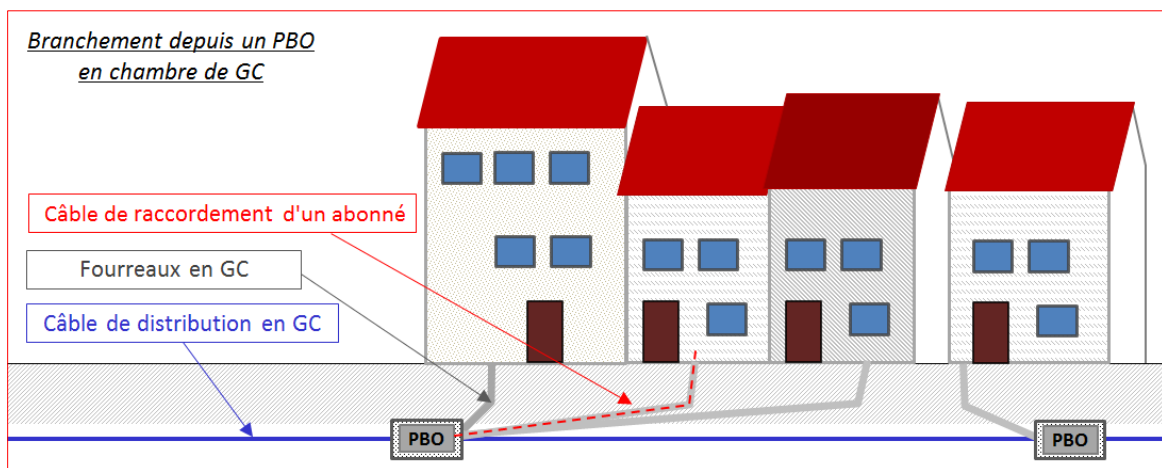
Le positionnement des câbles se situe à 0,10m au-dessus des nappes existantes.



7.3.3 PBO en Ouvrage de génie Civil

L'adduction est réalisée par un câble de branchement en parcours souterrain (conduite ou pleine terre) afin de pénétrer dans l'habitation, via une chambre de trottoir au droit de la parcelle. Cette chambre contient le PBO permettant la connexion entre le réseau de distribution et le câble de branchement. Elle peut également être un simple regard facilitant le passage pour le câble de branchement extrait dans une chambre en amont.

Ces parcours souterrains situés au niveau du domaine public sont utilisés avec l'accord de XpFibre, qui dispose d'une convention d'utilisation avec le gestionnaire / propriétaire de l'infrastructure existante de génie civil.

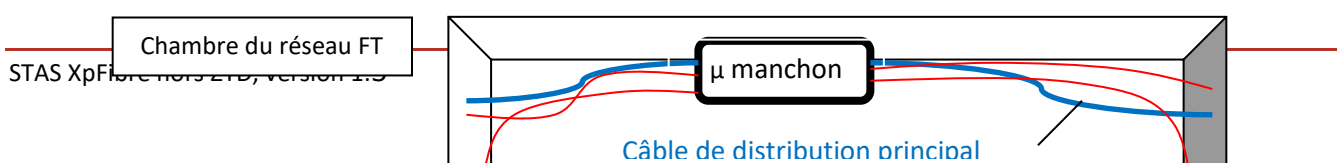


Les boîtes utilisées en chambre auront deux fonctionnalités.

- Type micro manchon pour les chambres France Télécom dont le volume admissible est inférieur à 2 dm³. Il permet de réaliser un maximum de 48/72 épissures (smooves utilisés de 45mm de long). Il ne servira qu'à réaliser le raccordement d'abonnés, jusqu'à 10 maximum. Les cassettes permettront la réalisation des soudures.
- Type manchon pour les chambres France Télécom dont le volume admissible est inférieur à 6 dm³. Il permet de réaliser un maximum de 72/144 épissures (smooves utilisés de 45mm de long). Ce type de boîte ne servira qu'à faire soit des dérivations de câbles de distribution, soit des jointures de câbles de distribution.

Type micro manchon : Raccordement d'abonnés (uniquement)

Ce boîtier ne servira qu'à raccorder des abonnés (PBO). Il pourra également permettre au câble de distribution l'alimentant de prolonger son parcours au-delà, mais en laissant les modules non utilisés dans le boîtier, entiers (sans coupure ni soudure), lovés dans le boîtier.



Il peut contenir et permettre le passage entre autres de :

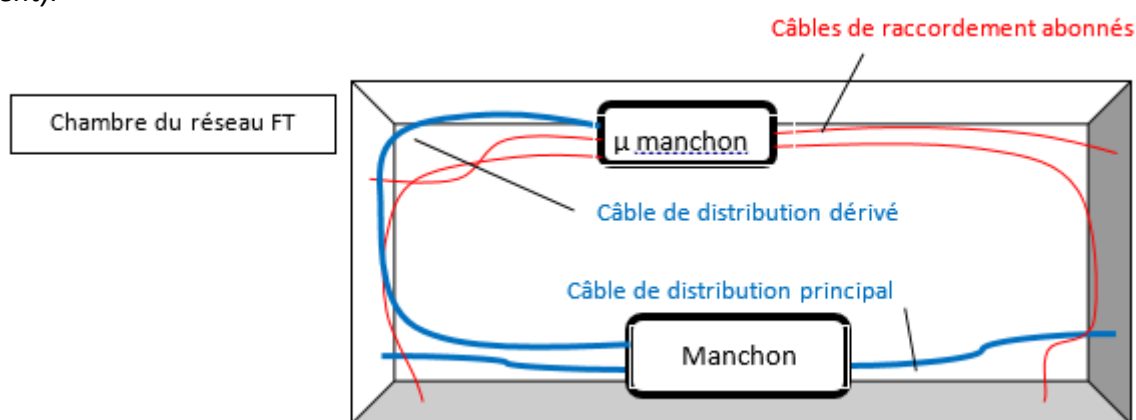
- 1 micro câble en passage (distribution) de diamètre 4 à 12 mm
- 8 micros câbles de branchement abonnés de diamètre 2,4 à 6 mm
- 2 cassettes d'épissurage de 24 FO (48 FO au total)

Si le câble de distribution alimentant ce boîtier termine son parcours dans celui-ci, donc pour raccorder des clients, le module nécessaire sera lové et ses fibres seront soudées aux fibres des câbles de raccordement d'abonnés dans la cassette du dessus (n°1). On prévoira 1m50 de fibre nue sur le module du câble de distribution comme sur les fibres des câbles de raccordement d'abonnés.

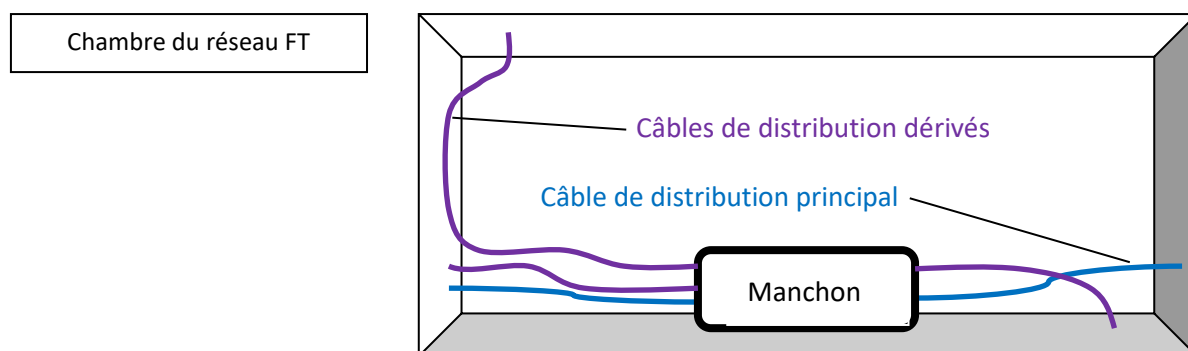
Si le câble de distribution alimentant ce boîtier continue son parcours au-delà vers un boîtier suivant, le câble sera intégralement dénudé sur la longueur préconisée par le fabricant de la boîte. Les fibres du module nécessaire au raccordement des abonnés seront lovées et soudées dans la cassette du dessus. Le(s) module(s) alimentant le(s) boîtier(s) suivant(s) sera (seront) alors lové(s) dans l'emplacement prévu du boîtier, sans être coupés (passage).

Type manchon : Jonction et /ou dérivation de la distribution (uniquement)

Ce boîtier ne servira que de boîtier de jonction/dérivation sur le réseau de distribution. Les opérations de raccordement d'abonnés ne se feront alors qu'à partir d'un micro manchon (Cf. paragraphe précédent).



Voici un exemple d'usage du manchon.



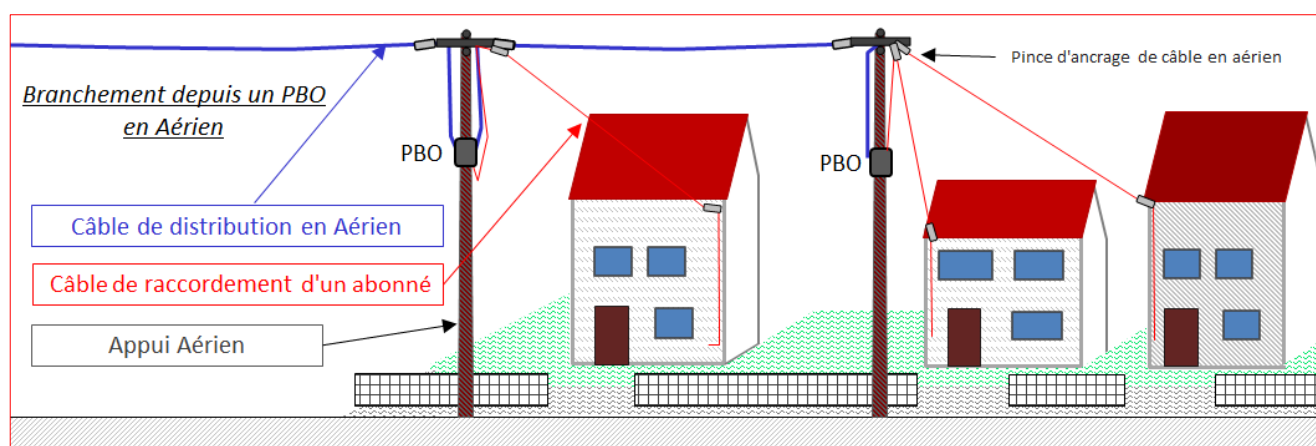
Il contient et permet le passage entre autres de :

- 2 cassettes d'épissurage de 36 FO (72 FO au total)
- 1 câble en passage (distribution) de diamètre 5 à 18 mm
- 2 câbles en dérivation (distribution) de diamètre 6 à 8 mm
- 8 câbles de branchement abonnés de diamètre 4 à 6 mm max

7.3.4 PBO en Aérien

Le câble de distribution alimentant un PBO sur poteau descend le long du poteau depuis son artère de distribution située plus haut, et prend la forme d'une « goutte d'eau » pour entrer dans le PBO. Cette forme de câblage ne représentera pas une surlongueur de câble supérieure à 50cm tout au plus, entre la fin de descente verticale et son arrivée dans le boîtier.

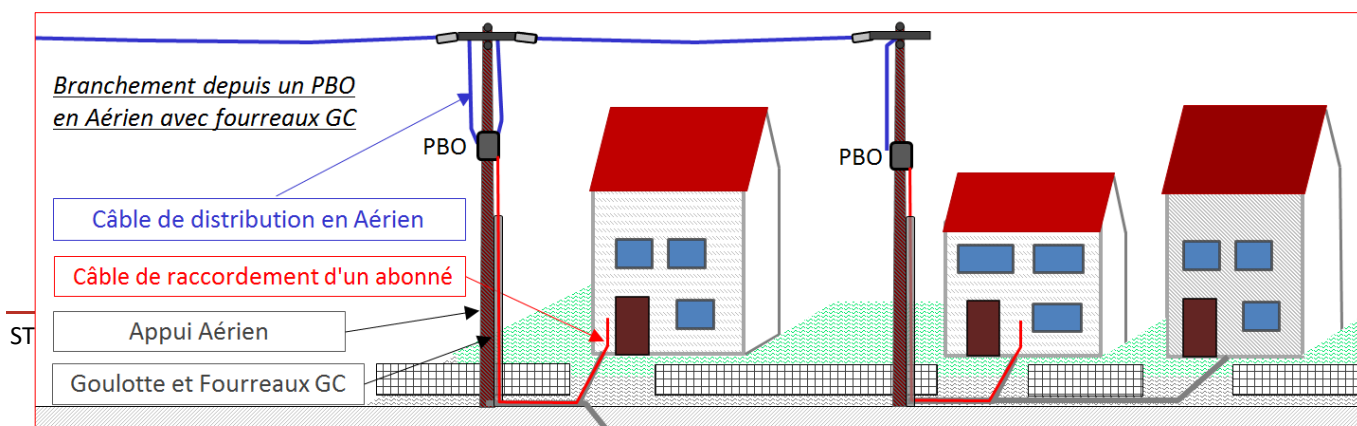
L'adduction est réalisée à partir d'un PBO sur poteau. Le câble de branchement relie en aérien le PBO et, le plus couramment, l'avant-toit de l'habitation ou le mur de façade donnant côté rue. Il est fixé grâce à l'utilisation des pinces TELENCO.



Une fixation du même type que celle posée au poteau pourra être fixée au mur du pavillon à raccorder, puis un percement sera effectué pour rentrer le câble chez le client avec ou sans cheminement en façade.

XpFibre ne préconise pas la pose d'un boîtier de type BTI « boîtier de transition intérieur » sur les façades des pavillons. Cependant, au cas par cas, selon la configuration du raccordement, il pourra en être posé un. Dans ce cas, il sera placé côté intérieur du logement avec soudure de la fibre à mettre en continuité.

L'adduction peut aussi être réalisée à partir d'un PBO sur poteau. Le câble de branchement descend alors le long du poteau (sous une goulotte) pour emprunter un cheminement souterrain (câble en pleine terre ou en conduite existante) vers l'habitation (via une chambre/regard ou non en pied de poteau).



Le déploiement sera dimensionné en considérant une fibre par client. La distance entre les poteaux (30m approximativement) et la distance maximum de l'adduction (50m approximativement) permettent aux OC de faire cheminer si nécessaire les câbles vers le poteau suivant pour raccorder des clients.

Le nombre maximum de raccordement d'abonnés sur un même appui sera déterminé par les dispositions de la convention d'utilisation de l'ouvrage concerné.

Il est interdit de percer les poteaux en béton, quel qu'en soit le concessionnaire.

7.3.5 Câble de distribution et de raccordement d'abonnés

Le câble de raccordement abonné sera de type « pelable » il comportera deux gaines : une extérieure et une intérieure.

La gaine extérieure sera retirée dès l'entrée dans l'habitation. Le diamètre extérieur n'excédera pas 6mm.

La gaine intérieure sera une gaine LSOH de couleur blanche ou ivoire.

La fibre optique du câble de raccordement abonné sera de type G657-A2.

Mise en œuvre

Le PBO peut contenir de 1 à 3 cassettes (on peut au choix installer une, deux ou trois cassettes), recevant chacune jusqu'à 12 épissures. Elles sont numérotées par convention de 1 à 2 (ou 3) du dessus vers le fond du boîtier, lorsque les cassettes sont en position repliée, permettant alors de refermer le couvercle du boîtier.

On installera donc dans le PBO le nombre de cassettes nécessaires aux fonctions auxquelles on le destine.

PBO terminal

Le câble de distribution alimentant le PBO se termine dedans pour alimenter ensuite des câbles de raccordement d'abonnés, on laissera libre 2m50 de fibres (sous module) lovés dans le fond du boîtier.

Lors du raccordement des clients, on dénudera alors le module sur une longueur de 1m50. Le mètre restant de module sera lové dans le fond du boîtier, et le 1m50 de fibres dénudées seront lovées dans la 1^{ère} cassette afin de pouvoir raccorder au fur et à mesure les clients.

Ce BPO ne sera donc équipé que d'une cassette.

PBO intermédiaire (ou de prolongation)

Un PBO peut servir à raccorder des clients, mais aussi à prolonger un câble de distribution en aérien vers un autre poteau sur lequel sera installé un PBO terminal.

Dans ce cas, les fibres du module de distribution, devant être prolongé vers un deuxième PBO, seront mises en continuité par soudure, dans la cassette inférieure (la 2^e). Dans cette configuration, on ne gardera que 1m50 du module du câble de distribution entrant et 1m50 du module du câble de distribution sortant. Les fibres de ces modules seront dénudées, lovées dans la cassette inférieure, et soudées intégralement pour assurer la continuité jusqu'au prochain PBO terminal.

S'il est nécessaire de prolonger 2 modules de distribution, on procédera de la même manière mais en installant une 3^e cassette dans laquelle seront soudées les fibres du 2^e module à prolonger.

De la même manière que dans le cas du chapitre précédent, les fibres, servant à raccorder les clients, seront lovées et soudées dans la cassette supérieure n°1.

Préparation du câble de distribution au BE

Pour rappel (Cf. annexes techniques : paragraphe 9), le câble de distribution arrive du côté gauche du boîtier d'étage. Les câbles de raccordement d'abonnés partent du côté droit du boîtier.

A l'intérieur du boîtier, les figures suivantes indiquent le sens de cheminement des μ modules et des fibres, que ce soit au fond du boîtier, ou bien dans les cassettes.

Lors de la mise en place des épissures soudées, on commencera par remplir la partie basse du peigne support d'épissures, en remontant vers la zone de lovage de la cassette.

7.3.6 Prise Terminale Optique

La PTO est équipée d'un pigtail de 900 microns avec connecteur SC/APC, et d'un raccord associé. La prise optique devra, dans la mesure du possible, être installée à proximité d'une prise électrique, et le plus proche possible du poste de télévision de l'abonné. Elle sera fixée au mur, en saillie, de préférence en partie basse et au moins à 20cm du sol, en respectant les consignes du fabricant (Cf. annexes techniques).

Elle pourra (selon les préconisations des fabricants) être fixée avec la sortie du cordon (qui ira à l'ONT) vers le bas, ou sur un côté (droite ou gauche selon la configuration du logement de l'abonné).

Le câble de raccordement d'abonné, depuis la pénétration dans l'appartement, longera autant que possible les angles de murs et les plinthes pour arriver à la PTO. Si le câble de raccordement d'abonné se présente sur touret et il faudra alors couper la bonne longueur et souder son extrémité au pigtail situé dans la PTO.

Le câble pourra soit être collé, ou passé sous goulottes plastique à coller, selon les préférences de l'abonné.



Exemple : Prise Optique Terminale
NEXANS TETR@XS



8 Référencement

XpFibre attribue un code à chaque adresse ou ensemble d'adresses, câblée(s) par ses soins. Chaque adresse ou ensemble d'adresses est considéré comme un site client et aura un code de format SC-xxxxx.

XpFibre utilise le code couleur France Télécom pour repérer les fibres et les μ modules sur son réseau.

- Fibre / μ module 1 : rouge
- Fibre / μ module 2 : bleu
- Fibre / μ module 3 : vert
- Fibre / μ module 4 : jaune
- Fibre / μ module 5 : violet
- Fibre / μ module 6 : blanc
- Fibre / μ module 7 : orange
- Fibre / μ module 8 : gris
- Fibre / μ module 9 : marron
- Fibre / μ module 10 : noir
- Fibre / μ module 11 : turquoise
- Fibre / μ module 12 : rose

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|-------|----------|---------|--------|-------|--------|------|-----------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Rouge | Bleu | Verte | Jaune | Violette | Blanche | Orange | Grise | Marron | Noir | Turquoise | Rose |

8.1 Repérage des logements

XpFibre ne prévoit pas de repérer les logements ni de pré-affecter des fibres à chacun des logements. Lors du raccordement d'un site client, le nombre de fibres et les PBO nécessaires sont installés. On repère un logement grâce aux zones d'influence de chaque PBO.

8.2 Repérage au Point de Mutualisation (PM)

Les tiroirs optiques de transport et les tiroirs de coupleurs des OC devront porter le nom de l'OC permettant de bien les identifier.

Le repérage du connecteur assurant la continuité optique vers un logement donné se fait par lecture de l'étiquetage des Baie / Tiroirs / Modules / Connecteurs.

Les cordons installés par un OC devront respecter le code couleur attribué à chaque opérateur et défini plus haut.

8.3 Repérage au PRDM

XpFibre attribue une référence au format [Code]-[nnnn]

8.4 Repérage au Point de Branchement Optique (PBO)

Le PBO est repéré par un marquage sur ou dans le capot. XpFibre attribue à chaque PBO un ou plusieurs module de capacité 6 FO. Les fibres seront coupées dans le PBO pour être prêtent pour le raccordement. Il est interdit de couper un autre tube. Seul XpFibre pourra intervenir pour remettre de la capacité au pour la maintenance dans le PBO.

Conformément à la décision ARCEP 2015-0776, tout PBO issu d'une consultation de lot ou de conventions signées :

- Après le 05/02/2017, le PBO sera de la forme : PBO-[Référence PM]-[N° PM]-[Incrément unique pour PBO ZAPM]
- Avant le 05/02/2017, l'ancien format reste inchangé.

8.5 Repérage des câbles.

Le câble abonné sera étiqueté lors de l'installation client à la sortie du point de branchement avec la référence de la prise abonée.

La référence à faire figurer sur l'étiquette sera celle du flux règlementaire « commande d'accès » (exemple : CTP-xxxxxx-n ou « OO »-xxxx-xxxx avec « OO »....).

L'étiquette devra être adaptée afin de résister aux changements climatiques (étiquettes plastiques bleues à frapper préconisée).

Lorsque le câble abonné transitera dans une chambre, une étiquette (bleue à frapper) devra être installée et portant les informations suivantes (disponible dans le flux d'accès) :

- N° PBO
- N° PTO avec le préfixe **ZM** (format CTP-xxxxxx-n ou « CT »-xxxx-xxxx avant mars 2019).

8.1 Repérage des prises.

Pour tout nouvel Immeuble FttH faisant l'objet d'une consultation préalable ou d'une signature de convention par XpFibre, les nouvelles Lignes FTTH produites par XpFibre sont identifiées au moyen du préfixe « ZM » et d'un suffixe de huit caractères alphanumériques.

Pour tout immeuble ayant déjà fait l'objet d'une consultation de lots ou d'une signature de convention antérieurement au 5 février 2017, XpFibre fournit des références des nouvelles lignes construites au format historique³ (c'est-à-dire avec le préfixe CTP, ou UG pour le parc Paris Habitat déployé avant septembre 2015) s'agissant d'infrastructures modélisées antérieurement à l'entrée en vigueur du nouveau format susvisé.

Toutes les références de Lignes XpFibre sont uniques pour toute la France.

Cette étiquette devra être collée ou rivetée par l'OC sur le couvercle, ou glissée sous la protection transparente lorsque celle-ci est présente sur la prise, à l'emplacement prévu à cet effet.

9 Annexes Techniques

Ce paragraphe permet le renvoi vers les fichiers des constructeurs décrivant :

- Les procédures d'installation du matériel déployé dans le réseau FTTH,
- Les notices d'utilisation et de câblage des produits (BPE-PBO-BE ...)
- Les abaques de câblages des différents PM.

Ces fichiers sont fournis au format *.pdf et rassemblés dans le fichier :

« STAS_Ftth_XpFibre_Hors_ZTD_Annexes_Techniques.zip »

| ANNEXES | CONSTRUCTEUR | TYPE | DESCRIPTION |
|---------|--------------|---------------------|--------------------------------|
| A9.1 | 3M | Notice installation | Boitier Etage |
| A9.2 | 3M | Notice Câblage | Point de Terminaison Optique |
| A9.4 | CORNING | Fiche Technique | Câble Abonné Mono Fibre |
| A9.5 | CORNING | Fiche Technique | Câble Abonné Bi Fibre |
| A9.6 | NEXANS | Notice installation | Micro Manchon Black Box |
| A9.7 | NEXANS | Notice installation | Boitier Etage |
| A9.8 | NEXANS | Notice installation | Point de Terminaison Optique |
| A9.9 | ICTL | Notice installation | Point de Terminaison Optique |
| A9.10 | PRYSMIAN | Fiche Technique | Câble Abonné indoor |
| A9.11 | PRYSMIAN | Fiche Technique | Câble Abonné Outdoor |
| A9.12 | PRYSMIAN | Fiche Technique | Point de Terminaison Optique |
| A9.14 | TYCO | Notice installation | Micro Manchon |
| A9.15 | TYCO | Notice installation | Manchon |
| A9.16 | ACOME | Notice installation | Point de Terminaison Optique |
| A9.17 | IDEA OPTICAL | ABAUQUE | ABAUQUE PM300 |
| A9.18A | IDEA OPTICAL | ABAUQUE | ABAUQUE PM1000 1ère Génération |
| A9.18B | IDEA OPTICAL | ABAUQUE | ABAUQUE PM1000 2nde Génération |
| A9.19 | IDEA OPTICAL | ABAUQUE | ABAUQUE PM900 |
| A9.20 | CORNING | ABAUQUE | ABAUQUE PM300 |
| A9.21 | CORNING | ABAUQUE | ABAUQUE PM1000 |
| A9.22 | CORNING | ABAUQUE | ABAUQUE PM900 |
| A9.24 | 3M | Fiche Technique | PBO Aérien |
| A9.25 | TELECO | Fiche Technique | Pince d'Ancrage |
| A9.26 | IDEA OPTICAL | Fiche Technique | Tiroir Optique 144F0 |
| | IDEA OPTICAL | Fiche Technique | PM900 |
| | IDEA OPTICAL | Fiche Technique | PM300 |
| | CORNING | Fiche Technique | PM300 |
| | IDEA OPTICAL | Fiche Technique | PM100 |
| | IDEA OPTICAL | Fiche Technique | PM300_NG |
| | IDEA OPTICAL | Fiche Technique | PM900_NG |
| | GROLEAU * | Fiche Technique | PM300 |
| | GROLEAU * | Abaque | PM300 |