

ANNEXE 9 (SUITE 2)

**SPECIFICATIONS TECHNIQUES D'ACCES AU SERVICE
PME ZTD**

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	3
1.1	OBJET DU DOCUMENT	3
2.	PRINCIPES D'ACCES AU SERVICE	4
3.	INGENIERIE CHOISIE PAR SEQUALUM	5
3.1	PRINCIPES D'INGENIERIE	5
3.2	POINT DE MUTUALISATION EXTERIEUR	6
3.2.1	Armoire PM	6
3.2.2	Adduction PM extérieur	8
3.2.3	Règles d'hébergement qui s'applique au PM	8
3.2.4	Arrivée et éclatement des câbles des Opérateurs Commerciaux	8
3.2.5	Exploitation de l'armoire	9
3.2.6	Accès au PM	9
3.2.7	Repérage des équipements	9
3.3	POINT DE TERMINAISON OPTIQUE	10
3.4	FIBRE OPTIQUE	10
3.5	BRANCHEMENT	10
4.	MATERIELS RETENUS	12
4.1	POINT DE MUTUALISATION EXTERIEUR TYPE 1	12
4.2	POINT DE MUTUALISATION EXTERIEUR TYPE 2	13
4.3	POINT DE MUTUALISATION EXTERIEUR TYPE 3	14
4.4	CABLE VERTICAL OPTIQUE	15
4.5	POINT DE BRANCHEMENT OPTIQUE	15

1. INTRODUCTION

1.1 Objet du document

Ce document définit les Spécifications Techniques d'Accès au Service (STAS) des PM extérieur des Zones Très Denses en ingénierie Mono et bi-fibre.

Ces spécifications décrivent :

- Les techniques de câblage préconisées par Sequalum en Mono et bi-fibre
- L'ingénierie choisie par Sequalum
- Le type de matériel préconisé
- Les règles à respecter par l'Opérateur Commercial
- Le système de repérage des matériels

2. PRINCIPES D'ACCES AU SERVICE

Chaque Opérateur Commercial amène son câble d'adduction optique jusqu'au Point de Mutualisation extérieur (PME) installé, configuré et géré par Sequalum.

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

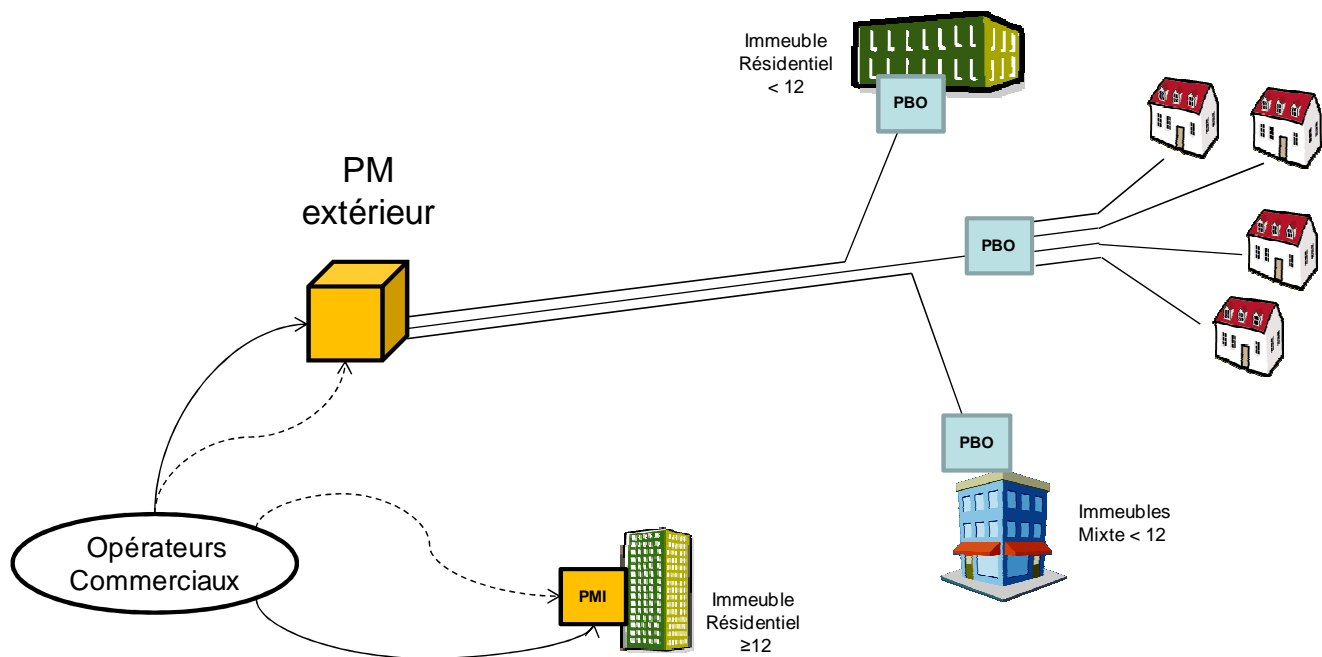


Figure 1 : Principe du service d'accès au PM

NOTE 1 : Dans les ZTD et hors poches de basses densités **les immeubles de 6 à 12 Locaux Raccordables dans les villes avec réseau public d'assainissement visitable par une galerie elle-même visitable seront équipés d'un Point de Mutualisation Immeuble (PMI).**

NOTE 2 : Dans les poches de basses densités des ZTD, les immeubles de plus 12 logements sont normalement raccordé au PME.

3. INGENIERIE CHOISIE PAR SEQUALUM

3.1 Principes d'ingénierie

Le Câblage FTTH est composé :

- d'un Point de Mutualisation extérieur (PME),
- d'un ou plusieurs Câbles Verticaux Optiques (CVO) raccordant le Point de Mutualisation extérieur aux Points de Branchement Optiques (PBO) associés. Attention ces CVO peuvent être à l'horizontal dans les rues
- des Points de Branchement Optiques (PBO),
- des Câbles de Branchement Optiques (CBO) entre les PBO et les Point de Terminaison Optiques (PTO) dans les logements.

Le câblage suit les règles d'ingénierie suivantes :

- Le câblage est dimensionné :
 - En bifibre à 200% pour acheminer deux fibres dans chaque logement.
 - En monofibre à 100% pour acheminer deux fibres dans chaque logement.
- Le PME extérieur permet :
 - à un Opérateur Commercial d'avoir accès de façon permanente à 100% des logements au moyen de fibres dédiées.
 - à plusieurs Opérateurs Commerciaux d'avoir accès de façon temporaire par brassage à 100% des logements au moyen de fibres partagées.
 - à chaque Opérateur Commercial d'arrimer son câble d'adduction, d'installer le cas échéant un coupleur optique et de gérer ses fibres selon son ingénierie point à point ou point à multipoints.
- Les logements sont accessibles via des Points de Branchement Optique. Un PBO permet de brancher jusqu'à 12 logements.
- Une fois le câblage PME-PBO installée, le raccordement des logements se fait par tirage du câble de branchement optique et installation de la prise terminale optique, puis soudure des dédiées au logement (2 fibre en bi-fibres et 1 fibre en monofibre) du câble de branchement en respectant la correspondance des couleurs. Il est interdit de ne pas souder toutes les fibres dédiées au logement d'un raccordement au PBO.
- Le câble de branchement est un câble composé d'un micromodule de 2 fibres optiques de couleur rouge et bleue.
- Les connecteurs de la prise optique terminale sont de type SC/APC 8°.

3.2 Point de Mutualisation extérieur

3.2.1 Armoire PM

Le schéma d'organisation des armoires est le suivant :

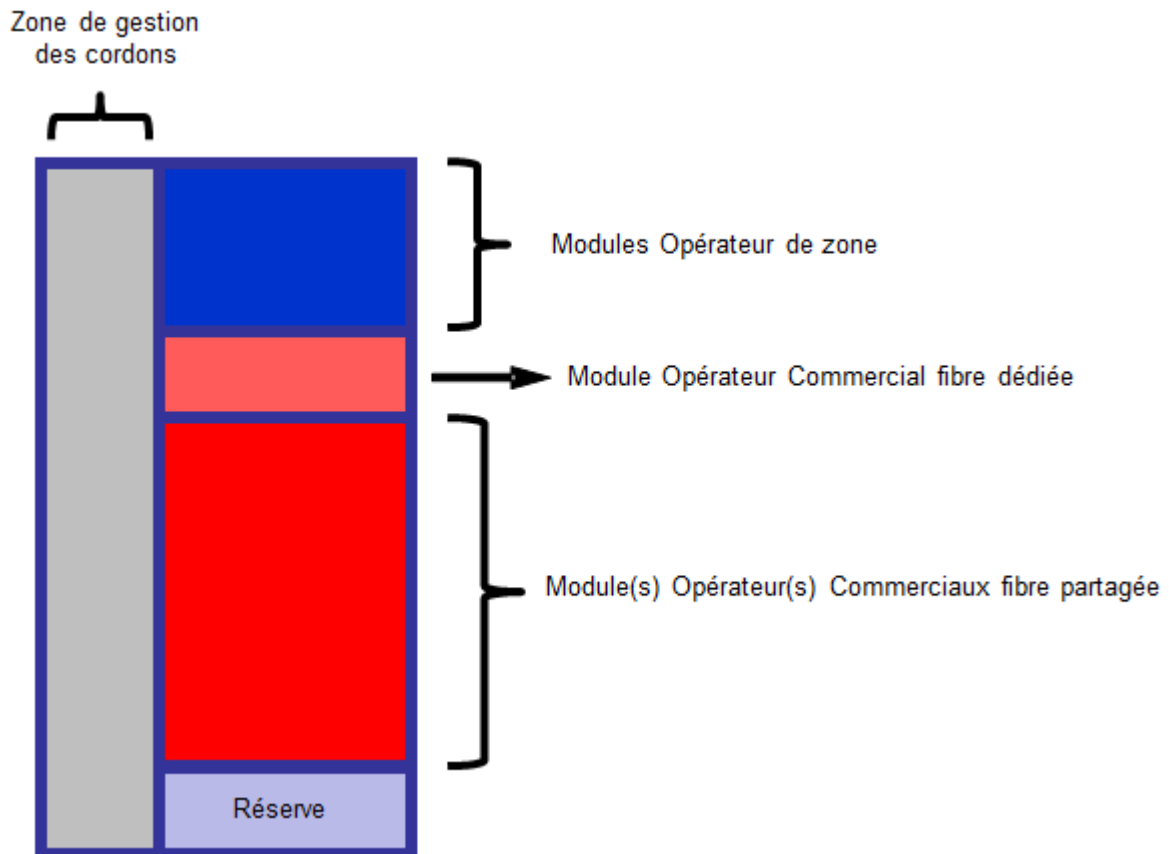


Figure 2 : Description fonctionnelle du PM extérieur version 1 colonne 15U

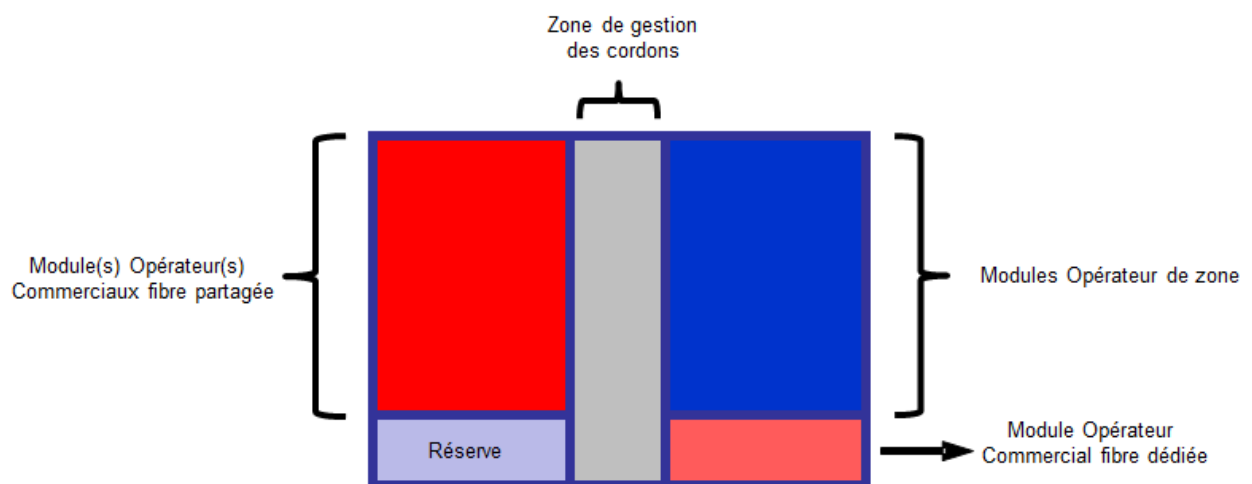


Figure 3 : Description fonctionnelle du PM extérieur version 2 colonnes 15U

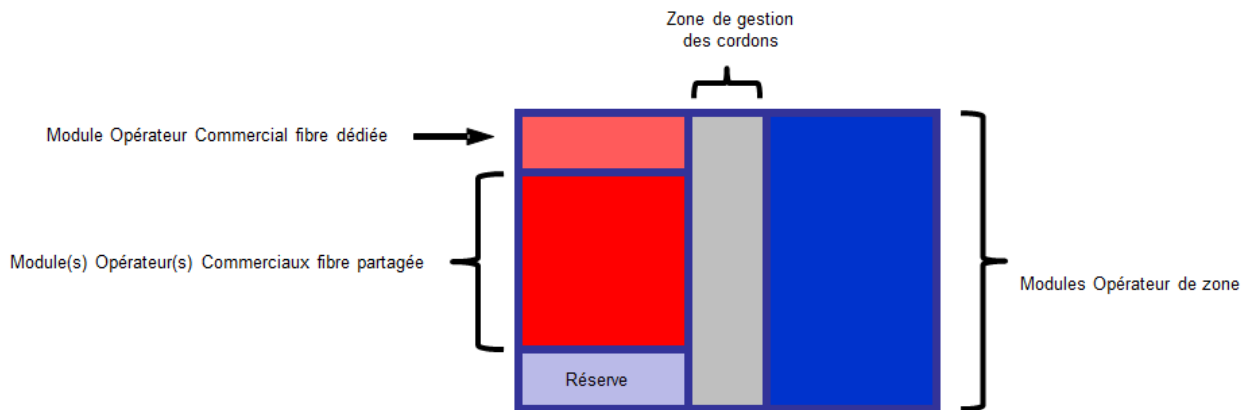


Figure 4 : Description fonctionnelle du PM extérieur version 2 colonnes 28U

Les armoires, uniquement passives, sont destinées à la mutualisation extérieure des immeubles de la zone arrière suivant les règles définies par l'ARCEP.

L'indice de protection des armoires est IP55.

Les armoires sont au standard 19 pouces.

Les différentes configurations des armoires sont listées ci-après :

Type armoire	Zone Arrière	Nombre d'unités (U)	Dimensions (H * L * P) en mm
Armoire type 1	~ 350 LR	2*28 U	1640 * 1600 * 350
Armoire type 2	~ 150 LR	2*15 U	1060 * 1600 * 350
Armoire type 3	~ 75 LR	1*15 U	1060 * 800 * 350

Note 3 : Dans les poches de basses densités des ZTD, pour le respect des règles de l'ARCEP, les zones arrière seront de 300 logements.

Les PM extérieur se composent de quatre zones fonctionnelles :

- une zone d'arrimage des câbles optiques

Ces câbles sont fixés sur les flancs intérieurs de l'armoire au moyen de dispositifs d'arrimage. Les micromodules (ou tubes) issus des câbles sont aiguillés, après dégainage du câble, dans des tubes souples (type bloodite) vers leur(s) tiroir(s) de raccordement respectifs.

- une zone dédiée aux tiroirs « Opérateurs de zone », avec panneau de brassage accessible sur l'avant du tiroir
- une zone dédiée aux tiroirs « Opérateurs Commerciaux » qui accueille des équipements passifs
- une zone pour la gestion des cordons (ou jarretières)

3.2.2 Adduction PM extérieur

Chaque Opérateur Commercial réalise l'adduction et amène son câble d'adduction jusqu'au Point de Mutualisation extérieur, dans un espace du PME dédié à chaque opérateur commercial (module OC).

Dans le cas d'un raccordement temporaire à des fibres partagées, le brassage se fera par jarretière.

Dans le cas d'un raccordement sur fibres dédiées, depuis le module OC de l'opérateur, le raccordement se fera soit avec un break-out connectorisé vers les fibres de la zone arrière dans le module OI si l'opérateur accepte le raccordement sur fibre connectorisée, soit via un break-out soudés directement sur les fibres nues dédiées.

3.2.3 Règles d'hébergement qui s'applique au PM

Les tiroirs optiques sont installés les uns sous les autres sans espace, au fur et à mesure de l'arrivée des Opérateurs Commerciaux.

Les positions d'arrimage sont attribuées par Sequalum, dans un souci de rationalisation de l'occupation de l'armoire.

Les opérateurs disposent d'un emplacement initial de 1U ou 3U selon le type d'armoire.

Les demandes d'emplacements supplémentaires s'effectuent par tranche de 1U, dans la limite des possibilités d'hébergement de chaque armoire.

Le tiroir optique correspondant à un emplacement de 1U permet l'installation de coupleurs jusqu'au taux de partage de 1/32.

Le tiroir optique correspondant à un emplacement de 3U permet l'installation de 4 coupleurs 1/32 ou de 2 coupleurs 1/64.

Lorsqu'un Opérateur Commercial se voit attribuer un emplacement de 1U ou 3 U en une seule fois, il a la possibilité de proposer l'installation d'un tiroir optique de son choix, dès lors que celui ci est compatible avec une bonne exploitation de l'armoire. Cette installation est donc soumise à l'autorisation de Sequalum.

Les dispositifs de raccordement entre le module OC et le module OI sont de la responsabilité de l'opérateur commercial et dans le respect de l'ingénierie de Sequalum.

3.2.4 Arrivée et éclatement des câbles des Opérateurs Commerciaux

Le nombre d'Opérateurs Commerciaux pouvant se raccorder directement dans un PM est limité par les possibilités d'accès à l'armoire dans le respect des règles d'accès au génie civil.

Un Opérateur Commercial se raccordant au PM amène un seul câble. Il lui est attribué, par Sequalum, un alvéole d'entrée.

Le dispositif d'arrimage du câble doit être installé sur la plaque réservée à cet effet.

Les fibres non utilisées, ou en attente, du câble opérateur sont à stocker dans les tiroirs de l'opérateur.

Le dispositif d'arrimage et les consignes de cheminement des tubes seront détaillés ultérieurement.

3.2.5 Exploitation de l'armoire

Les notices d'exploitation des armoires sont détaillées dans un document à part.

3.2.6 Accès au PM

Les armoires seront équipées de serrures à clé dans un premier temps.

3.2.7 Repérage des équipements

Identification et repérage des armoires :

Une référence de type SEQU-PM-D₁D₂N₁N₂N₃N₄N₅N₆ sera apposée de façon visible sur l'armoire. (SEQU=SEQUALUM).

Identification et repérage des tiroirs de l'opérateur de zone :

Une référence de type TN₁ (N₁=1 à 9) sera apposée de façon visible sur chaque tiroir. L'ordre d'attribution des références se fera du haut vers le bas (T1 : 1^{er} tiroir à partir du haut de l'armoire, T2 : tiroir suivant...)

Identification et repérage des points de connexion (traversées) de l'opérateur de zone

Le repérage des connecteurs dans un tiroir d'une capacité de 144 points de connexion s'effectue par l'intermédiaire de la numérotation des lignes (de A à F) et de celle des colonnes (de 1 à 12).

Ainsi, un connecteur est repéré de manière unique avec la référence du tiroir et une coordonnée alphanumérique (exemple : T1A6 pour le 6^{ème} connecteur de la 1^{ère} ligne du tiroir n°1)

En complément, une étiquette apposée sur chaque plateau rappelle pour chaque traversée :

- la couleur du micromodule du câble desservant un PBO
- la couleur de la fibre du micromodule
- le numéro du boîtier de branchement de 1 à N
- le numéro de câble de branchement de 1 à N

Identification et repérage des tiroirs des opérateurs commerciaux :

En ce qui concerne le repérage des tiroirs optiques des opérateurs commerciaux, chaque tiroir devra être étiqueté avec le nom de l'opérateur sur 4 digits et, si cet opérateur dispose de plus d'un tiroir dans l'armoire, un numéro/référence permettant de distinguer les différents tiroirs de cet opérateur.

Identification des jarretières des opérateurs commerciaux :

Les jarretières seront numérotées de 1 à N (1 à N/2 et N/2+1 à N dans le cas de 2 coupleurs et ainsi de suite) aux deux extrémités, avec un rappel de l'acronyme opérateur côté connecteur.

Les jarretières seront de longueur unique par type d'armoire et de couleur unique par opérateur commercial.

Les situations de churn conduiront les opérateurs à devoir débrancher, côté distribution, des jarretières appartenant à d'autres opérateurs. Dans la mesure où la position de l'autre extrémité de la jarretière n'est pas connue de l'opérateur qui débranche, la jarretière sera laissée en place et la fiche débranchée devra rester en

évidence de manière à ce que chaque opérateur puisse, à l'occasion des interventions qu'il sera amené à réaliser dans l'armoire, déposer les jarretières qui le concernent. Ainsi, le nombre de jarretières inutiles devrait rester limité dans l'armoire. SEQUALUM se réserve la possibilité de mener des opérations de dépose aux frais et risques des opérateurs, dans le cas où cette consigne ne serait pas appliquée.

Identification et repérage des Points de Branchement Optique :

Une référence de type SEQU-PBO-B₁B₂B₃ sera apposée à l'extérieur et à l'intérieur du PBO. Le numéro du PM (PM-D₁D₂N₁N₂N₃N₄N₅N₆) sera également apposé à l'intérieur du PBO.

Identification et repérage d'un Câble de Branchement Optique :

Le câble CBO est repéré à ses deux extrémités (et éventuellement sur son parcours) par un numéro d'ordre de 1 à N, N étant le nombre de logements desservis par le PBO de rattachement. Le n°1 correspondra au premier câble de branchement posé au niveau du PBO et ainsi de suite.

SEQUALUM communiquera les couleurs de la fibre et du micromodule associé devant être raccordée au Câble de Branchement.

3.3 Point de Terminaison Optique

La Prise Terminale Optique installée dans un Local est équipée de deux connecteurs SC/APC.

3.4 Fibre Optique

La fibre optique utilisée pour l'ensemble de l'Infrastructure est de type G.657A2 compatible avec la norme G.652D en termes de performances (épissures).

3.5 Branchement

Le branchement des Locaux se fait depuis le PBO jusqu'à la Prise Terminale Optique installée dans le Local du Client Final à proximité d'une prise de courant.

Le raccordement du Local couvre l'ensemble des opérations :

- de pose d'un Câble de Branchement depuis le PBO jusqu'au PTO ou inversement,
- d'installation de la Prise Terminale Optique,
- de raccordement (soudure de type fusion) de la fibre du Câble de Branchement au boîtier de branchement PBO,
- de raccordement (soudure de type fusion) de la fibre du Câble de Branchement au pigtail de la Prise Terminale Optique le cas échéant.

Lors d'un raccordement, les deux fibres rouge et bleue du CBO seront soudées.

	CVO		CBO		PTO		
Tube n° X	Fibre 1	Rouge	Rouge	Fibre 1	Connecteur 1	Fibre partagée	} Logement 1
	Fibre 2	Bleu	Bleu	Fibre 2	Connecteur 2	Fibre dédiée	} Logement 1
	Fibre 3	Vert	Rouge	Fibre 1	Connecteur 1	Fibre partagée	} Logement 2
	Fibre 4	Jaune	Bleu	Fibre 2	Connecteur 2	Fibre dédiée	} Logement 2
	Fibre 5	Violet	Rouge	Fibre 1	Connecteur 1	Fibre partagée	} Logement 3
	Fibre 6	Blanc	Bleu	Fibre 2	Connecteur 2	Fibre dédiée	} Logement 3

Le Point de Branchement peut être situé en intérieur d'immeuble (gaine ou apparent) ou à l'extérieur de l'immeuble (façade, poteau, chambre, borne).

En intérieur d'immeuble, le passage du câble optique entre le PBO situé dans les parties communes de l'immeuble et la PTO située dans le logement peut être réalisé de trois manières, suivant les indications de SEQUALUM :

- **Réutilisation d'un fourreau existant, libre ou occupé :**
Sous réserve d'espace suffisant, lorsqu'un fourreau reliant sans interruption la colonne montante de l'immeuble au logement est identifié, ce conduit est utilisé pour passer le câble optique. Que ce conduit soit libre ou occupé, le câble est passé avec une aiguille de tirage, sauf en cas de fourreau pré-aiguillé.
- **Réutilisation ou pose d'une goulotte :**
Sous réserve d'espace suffisant, le passage en goulotte existante est possible, si les câbles qui empruntent ces goulottes sont des câbles de communication : coaxial TV, portier d'immeuble, etc. La pose de goulotte nécessite un accord spécifique. La goulotte posée est de type PVC.
- **Passage du câble en apparent :**
En l'absence de toute infrastructure, le passage du câble en apparent est privilégié sous réserve d'autorisation.

A l'extérieur de l'immeuble :

- PBO en chambre et en borne : le câble est passé avec une aiguille de tirage dans le(s) fourreau(x) reliant la chambre ou la borne où se trouve le PBO au local raccordable.
- PBO en façade : le passage du câble sur façade nécessite l'accord spécifique des propriétaires des façades parcourues.
- En cas de passage en aérien, le contrôle des charges et les respects des règles de bonnes pratiques doit être strictement respecté.

4. MATERIELS RETENUS

SEQUALUM ne fournit aucun élément **IDEAOPTICAL**, la pose des éléments destinés aux opérateurs OC est à la charge de ceux-ci.

Dans les exemples ci-dessous, nous détaillons un remplissage en bifibre connectorisé, dans le cas où le résultat de la consultation ne nous amène pas à déployer du bifibre connectorisé, nous serons amenés à revoir la taille des armoires par point de mutualisation. Une mise à jour des STAS pourra être communiquée très rapidement.

4.1 Point de Mutualisation extérieur type 1

Il s'agit d'une armoire 19 pouces 15U IDEAOPTICAL composée de tiroirs pivotant :

- 1 ou 2 tiroirs par armoire pour la partie opérateur de zone
- Chaque tiroir est équipé jusqu'à 6 plateaux de 24 connecteurs soit jusqu'à 144 points de connexion par tiroir

L'opérateur fibre dédiée disposera d'un emplacement 1U pour réaliser les épissures entre les fibres de son câble d'adduction et les fibres des baguettes provenant des tiroirs de l'opérateur de zone. Les fibres des baguettes sont mises à disposition par l'opérateur de zone à proximité de l'emplacement réservé pour l'opérateur fibre dédiée. L'emplacement réservé (position 7) est le premier emplacement en dessous des tiroirs réservés pour l'opérateur de zone.

Les opérateurs fibre partagée disposeront initialement d'un emplacement 1U pour réaliser les épissures entre la ou les fibres de leur câble d'adduction et leur(s) coupleur(s) optiques. Le raccordement entre les tiroirs opérateur de zone et les tiroirs coupleurs des opérateurs fibre partagée se fera par jarretière.

Le schéma de principe est le suivant :

U	BI-FIBRE ~ 75 LR
1	Tiroir Distribution Locaux Raccordables
2	
3	
4	
5	
6	
7	Tiroir Opérateur - Fibre Dédicée
8	Tiroir Opérateur 1 - Fibre Partagée
9	Tiroir Opérateur 2 - Fibre Partagée
10	Tiroir Opérateur 3 - Fibre Partagée
11	Tiroir Opérateur 4 - Fibre Partagée
12	Réserve
13	Réserve
14	Réserve
15	Réserve

4.2 Point de Mutualisation extérieur type 2

Il s'agit d'une armoire 19 pouces 2x15U IDEAOPTICAL composé de tiroirs pivotant :

- 1, 2 ou 3 tiroirs par armoire pour la partie opérateur de zone
- Chaque tiroir est équipé jusqu'à 6 plateaux de 24 connecteurs soit jusqu'à 144 points de connexion par tiroir

L'opérateur fibre dédiée disposera d'un emplacement 2U pour réaliser les épissures entre les fibres de son câble d'adduction et les fibres des baguettes provenant des tiroirs de l'opérateur de zone. Les fibres des baguettes sont mises à disposition par l'opérateur de zone à proximité de l'emplacement réservé pour l'opérateur fibre dédiée. L'emplacement réservé (position 13 et 14 côté droite face à l'armoire) est le premier emplacement en dessous des tiroirs réservés pour l'opérateur de zone.

Les opérateurs fibre partagée disposeront initialement d'un emplacement 3U pour réaliser les épissures entre la ou les fibres de leur câble d'adduction et leur(s) coupleur(s) optiques. Le raccordement entre les tiroirs opérateur de zone et les tiroirs coupleurs des opérateurs fibre partagée se fera par jarretière.

Le schéma de principe est le suivant :

U	BI-FIBRE ~ 150 LR		
1	Tiroir Opérateur 1 - Fibre Partagée	Zone de gestion des cordons	Tiroir Distribution Locaux Raccordables
2			
3			
4	Tiroir Opérateur 2 - Fibre Partagée		
5			
6			
7	Tiroir Opérateur 3 - Fibre Partagée		
8			
9			
10	Tiroir Opérateur 4 - Fibre Partagée		
11			
12			
13	Réserve		Tiroir Opérateur - Fibre Dédinée
14	Réserve		Tiroir Opérateur - Fibre Dédinée
15	Réserve		Réserve

4.3 Point de Mutualisation extérieur type 3

Il s'agit d'une armoire 19 pouces 2x28U IDEAOPTICAL composé de tiroirs pivotant :

- 1 à 7 tiroirs par armoire pour la partie opérateur de zone
- Chaque tiroir est équipé jusqu'à 6 plateaux de 24 connecteurs soit jusqu'à 144 points de connexion par tiroir

L'opérateur fibre dédiée disposera d'un emplacement 4U pour réaliser les épissures entre les fibres de son câble d'adduction et les fibres des baguettes provenant des tiroirs de l'opérateur de zone. Les fibres des baguettes sont mises à disposition par l'opérateur de zone à proximité de l'emplacement réservé pour l'opérateur fibre dédiée. L'emplacement réservé correspond aux positions 1 à 4 côté gauche face à l'armoire.

Les opérateurs fibre partagée disposeront initialement d'un emplacement 3U pour réaliser les épissures entre la ou les fibres de leur câble d'adduction et leur(s) coupleur(s) optiques. Le raccordement entre les tiroirs opérateur de zone et les tiroirs coupleurs des opérateurs fibre partagée se fera par jarretière.

Le schéma de principe est le suivant :

U	BI-FIBRE ~ 350 LR		
1	Tiroir Opérateur - Fibre Dédinée	Zone de gestion des cordons	Tiroir Distribution Locaux Raccordables
2	Tiroir Opérateur - Fibre Dédinée		
3	Tiroir Opérateur - Fibre Dédinée		
4	Tiroir Opérateur - Fibre Dédinée		
5	Tiroir Opérateur 1 - Fibre Partagée		
6			
7			
8	Tiroir Opérateur 2 - Fibre Partagée		
9			
10			
11	Tiroir Opérateur 3 - Fibre Partagée		
12			
13			
14	Tiroir Opérateur 4 - Fibre Partagée		
15			
16			
17	Réserve		
18	Réserve		
19	Réserve		
20	Réserve		
21	Réserve		
22	Réserve		
23	Réserve		
24	Réserve		
25	Réserve		
26	Réserve		
27	Réserve		
28	Réserve		

4.4 Câble Vertical Optique

Actuellement, pour le Câblage Vertical, SEQUALUM utilise une gamme de câbles optique modulo 6 fibres.

Couleur et numérotation des fibres de chaque tube :

N° Fibre	1	2	3	4	5	6
Couleur	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Violet	Blanc

4.5 Point de Branchement Optique

Les matériels utilisés actuellement sont les suivants :

- En intérieur d'immeuble et en borne, le boîtier PBPO 24 de 3M équipé jusqu'à 4 cassettes permettant chacune le raccordement de 3 câbles de branchements CBO sur 1 tubes de 6 Fo du câble vertical (CVO). Le nombre maximal de logements raccordés par boîtier est de 12.
- En chambre, le PBO Black Box Nexans. Le nombre maximal de logements raccordés par boîtier est de 12.
- En façade, le PBO 3M taille 1. Le nombre maximal de logements raccordés par boîtier est de 12.