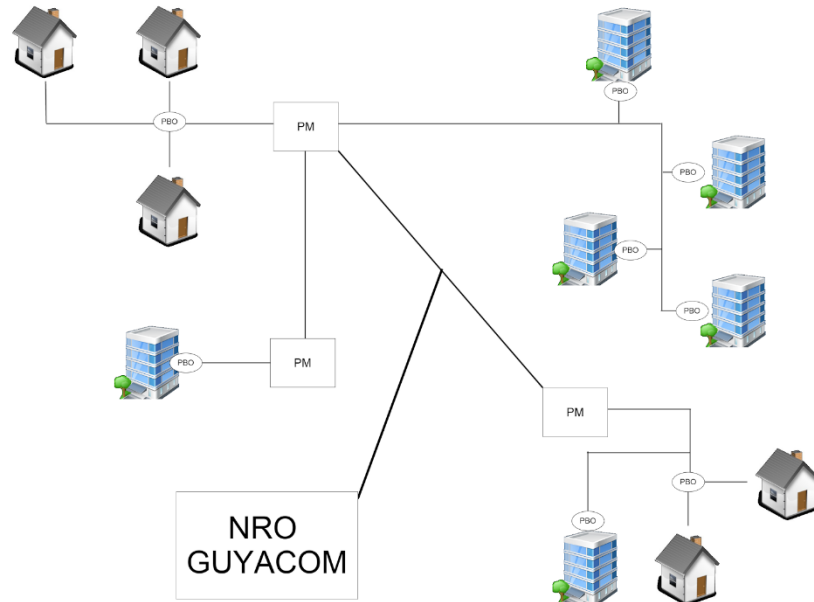

CONTRAT DE MUTUALISATION
PASSIVE FTTH DE GUYACOM

ANNEXE 12 – SPECIFICATIONS
TECHNIQUES D'ACCES AUX SERVICES

1 Architecture générale

L'architecture générale du réseau d'une commune se décompose en 3 grandes parties :

- Le transport : NRO -> PM
- La distribution : PM -> PBO
- Le raccordement : PBO -> PTO



1.1 Le transport - NRO -> PM

Avant que la fibre optique n'arrive chez l'habitant, nous disposons d'une architecture basée sur des NROs (Nœuds de Raccordement Optiques) permettant de collecter le trafic des nœuds secondaires du réseau FTTH dit « PM » (Points de Mutualisation).

Ces points de mutualisation couvrent chacun une zone géographique de la commune en fonction des habitations afin de garantir une couverture maximal en THD.

Nos types de PM sont donc choisis en fonction des habitations :

- PM_1 inférieur ou égal à 300 prises ;
- PM_2 supérieur à 300 prises ;

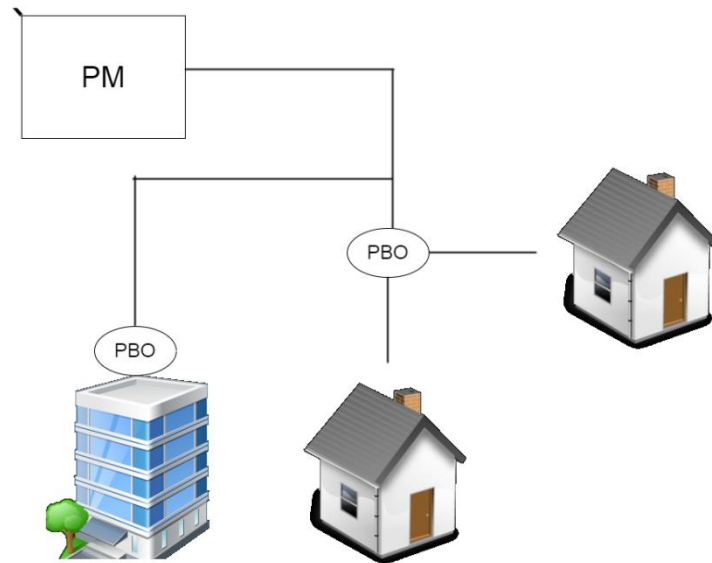
Pour le PM_1 nous utilisons un système de combinaisons d'une chambre au-dessus de laquelle nous installons une armoire de rue.

Pour le PM_2 nous utilisons un shelter fabriqué sur mesure, en fonction du besoin.

1.2 La distribution PM -> PBO

Cette partie du réseau correspond à la desserte des logements et des locaux professionnels à partir du réseau de collecte. Elle consiste en un câblage en fibre optique depuis le point de mutualisation jusqu'à proximité des logements, sur le domaine public.

Cette connexion peut se faire en point-à-point ou en point-à-multipoints avec l'utilisation de splitter.



1.3 Le raccordement PBO -> PTO

Ce dernier est déclenché par la souscription, par un particulier ou une entreprise, à l'offre FTTH. Le raccordement va du domaine public jusqu'à une Prise Terminale Optique (PTO) à l'intérieur du logement et nécessite donc que les chemins d'accès dans le domaine privé soient autorisés et disponibles.

2 Description des points techniques

2.1 Nœuds de raccordement optique

Le NRO couvre généralement de 30 000 à 50 000 LR. Ainsi, le NRO peut couvrir plusieurs communes.

Le NRO est généralement un shelter en béton isolé hébergeant les équipements actifs du réseau optique de distribution FTTH en dehors des Zones Très Denses. Dans certains cas, il aura la possibilité d'accueillir des OC qui souhaitent souscrire à une offre commerciale en ce sens.



L'accès au NRO sera limité aux personnels habilités de GUYACOM et de certains de ses sous-traitants. L'accès aux équipements de l'OC dans le NRO sera possible sous couvert d'un accompagnement par des personnels GUYACOM ou mandatés à cet effet par GUYACOM.

2.2 Points de mutualisation

2.2.1 PM colocalisés au NRO

Les PM colocalisés au NRO sont utilisés en cas de proximité des 2 éléments. Le shelter peut ainsi accueillir un ou plusieurs PM colocalisé(s). Ce cas de figure impliquera d'avoir deux zones séparées : une pour la partie NRO, et une autre pour la partie PM, cette dernière qui devra être accessible depuis le domaine public.

2.2.2 PM seul

Les PM couvriront environ 300 LR pour le PM1 et environ 1000 pour le PM2.

PM1 : 300 LR

Le PM_i sera sous forme d'une armoire de rue également (Dimensions hors tout : L 1600mm x P 350mm x H 1650 mm socle compris) avec 2 x 28U à l'intérieur. Ce type de PM sera présent principalement dans les zones denses, des zones d'habitation collectifs (ex : immeuble), dans des zones à fort potentiel de LR ou dans les zones où il n'est pas possible d'installer des PM plus petits.

Ces PM déployés au démarrage par GUYACOM seront dits « passifs », c'est-à-dire qu'ils ne contiendront pas de source d'énergie, pas de lumière, pas d'extraction forcée d'air, et ne permettront donc pas de recevoir les équipements actifs de tout opérateur commercial qui le souhaiterait. Ces PM pourront être rendus « actifs » si un OC en fait la demande et dans la limite de faisabilité.



PM2 : 1000 PR

Les PM2 seront des shelters avec une structure en béton de dimension intérieure utile (environ) 4 m x 3 m x 2,80 m. La porte d'accès est située généralement sur la largeur et mesure 0,90 m de large.

Le shelter est doté d'une double climatisation, de 3 baies 19" 42U séparées par des zones de gestion des jarrettières. Dans ces PM nous terminerons l'intégralité des fibres des câbles de distribution de la zone arrière. Des emplacements sont prévus pour pouvoir installer des coupleurs pour le PON.

2.3 Point de Branchement Optique

Le PBO ou "Point de Branchement Optique" est un nœud de connexion permettant de relier jusqu'à 6 PTO "Prise Terminale Optique" sur un même support.

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

Chaque OC fera son affaire des demandes d'autorisation nécessaires, tant côté privatif (accord des propriétaires des façades sur lesquelles transitera le câble, autorisation du Syndic de poser de nouveaux câbles d'abonnés visibles en parties communes, etc...), que côté public auprès des autorités compétentes (voirie, arrêté de circulation, travaux de renforcement d'appui, etc...), avant de procéder à toute pose de câble de raccordement d'abonné.



2.3.1 PBO intérieur

Le raccordement des logements des abonnés se fait depuis le PBO jusqu'à la PTO (ou Prise de Terminaison Optique) installée au domicile de l'abonné, à proximité d'une prise d'électricité, de préférence celle située la plus proche possible du poste de télévision de l'abonné.

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 l'abonné. 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 :

(1) PAR UN FOURREAU

Lorsqu'un fourreau reliant la colonne montante de l'immeuble au logement de l'abonné 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.

(2) PAR UNE GOULOTTE

Sous réserve d'espace suffisant, le passage en goulotte 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.

(3) EN APPARENT

En l'absence de toute infrastructure existante disponible, le passage du câble en apparent est possible sous réserve de l'accord spécifique du syndic ou du bailleur. Le collage sera préféré à l'agrafage.

2.3.2 PBO extérieur en chambre

L'adduction est réalisée par un câble de branchement en parcours souterrain (fourreaux existants ou à faire installer) 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 sont utilisés avec l'accord de l'opérateur d'infrastructure.

Les boîtes utilisées en chambre auront deux fonctionnalités.

- **Type micro manchon** pour les chambres dont le volume admissible est inférieur à 2 dm³. Il permet de réaliser un maximum de 48/72 épissures (smoooves utilisés de 45mm de long). Il ne servira qu'à réaliser le raccordement d'abonnés (jusqu'à 8 maximum). Les cassettes permettront la réalisation des soudures.
- **Type manchon** pour les chambres dont le volume admissible est inférieur à 6 dm³. Il permet de réaliser un maximum de 72/144 épissures (smoooves 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.

(1) TYPE MICRO MANCHON : RACCORDEMENT D'ABONNES (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 ou le piquage, selon le fabricant, le modèle, et le type de fibre optique utilisée :

- 1 à 2 micro câble(s) en passage (distribution)
- 8 micro câbles de branchement abonnés (voire plus selon le diamètre de ceux-ci)
- des cassettes d'épissurage permettant de réaliser de 24 à 72 soudures (selon le modèle)

Si le câble de distribution alimentant ce boîtier termine son parcours dans celui-ci (PBO terminal), les modules nécessaires seront lovés et leurs fibres seront soudées aux fibres des câbles de raccordement d'abonnés au fur et à mesure, dans les cassettes disponibles. On prévoira 1m50 environ 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 des modules nécessaires au raccordement des abonnés seront lovées et soudées dans la/les cassette(s) du dessus. Les modules alimentant les boîtiers suivants seront alors lovés dans l'emplacement prévu du boîtier, sans être coupés (passage).

(2) **TYPE MANCHON : JONCTION ET /OU DERIVATION 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 (c.f. paragraphe précédent).

Voici quelques exemples d'usage du manchon.

Il contient et permet le passage ou la terminaison de :

- 1 câble en passage (distribution)
- 2 câbles en dérivation (distribution)
- des cassettes d'épissurage permettant de souder de 36fo à 144fo au total

2.3.3 PBO extérieur sur poteau

Le câble de distribution alimentant un PBO sur poteau descend le long du poteau depuis son artère de distribution située plus haut, pour entrer dans le PBO. 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.



L'adduction peut aussi être réalisée à partir d'un PBO sur poteau. Le câble de branchement descend alors le long du poteau pour emprunter un cheminement souterrain (câble en fourreau existant ou à faire installer) vers l'habitation (via une chambre/regard ou non, en pied de poteau).

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 l'abonné avec ou sans cheminement en façade.

La pose d'un boîtier de type BTI « Boîtier de Transition Intérieur » n'est pas indispensable mais si il venait à être installé, il sera placé côté intérieur du logement avec soudure de la fibre à mettre en continuité.

Le nombre d'abonnés raccordables sur un PBO sera limité à 6 maxi, autant que possible. Sur un appui FT ou EDF, le maximum d'abonnés raccordables depuis un PBO sera donné par l'étude d'ingénierie préalable à tout déploiement.

Le déploiement sera dimensionné en considérant une fibre par abonné. 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 abonnés.

2.3.4 PBO extérieur 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. Le branchement consiste à 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.

2.4 Prise Terminale Optique

Le raccordement des logements des abonnés se fait depuis le PBO jusqu'à la PTO (ou Prise de Terminaison Optique) installée au domicile de l'abonné, à proximité d'une prise d'électricité, de préférence celle située la plus proche possible du poste de télévision de l'abonné. La PTO est équipée en général d'un pigtail de 900 microns avec connecteur SC/APC, et d'un raccord associé.



2.5 Nouveaux matériels

2.5.1 Sur demande de Guyacom

Guyacom pourrait être amené à utiliser de nouveaux matériels, par exemple suite à un renouvellement de marché ou pour permettre de nouvelles fonctionnalités. Dans ce cas, Guyacom s'engage à consulter l'Opérateur sur la compatibilité de ces nouveaux matériels avec ses besoins. Guyacom fournit à cette occasion la fiche technique et le manuel d'utilisation du matériel objet de la consultation. L'Opérateur devra alors envoyer ses remarques sur les nouveaux matériels à Guyacom dans un délai d'un mois. Passé ce délai sans réponse de sa part, les matériels seront réputés acceptés par l'Opérateur. Guyacom s'engage à prendre en compte les remarques de l'Opérateur et notamment à ne pas valider des matériels qui empêcheraient la fourniture de services et la bonne exploitation de ses propres équipements par l'Opérateur. Guyacom mettra alors, le cas échéant, les présentes STAS à jour en y incorporant les matériels validés.

2.5.2 Sur demande de l'Opérateur

Pour permettre une bonne exploitation du réseau par GUYACOM et l'ensemble des OC, l'Opérateur ne peut utiliser que les matériels validés et donc décrits dans les présentes STAS. Il peut néanmoins demander à valider de nouveaux matériels. Pour cela, l'Opérateur adresse une demande motivée à GUYACOM, accompagnée de la fiche technique et du manuel d'utilisation du matériel objet de la demande de validation. Guyacom dispose alors d'un délai de deux mois pour valider ou non le matériel. Ce délai inclut notamment l'organisation par Guyacom d'une consultation de l'ensemble des OC dans les conditions de l'article 2.5.1 ci-dessus. Passé ce délai, sans réponse de GUYACOM, le matériel est réputé refusé.

Guyacom mettra alors, le cas échéant, les présentes STAS à jour en y incorporant les matériels validés.[BC1]

3 Règles à respecter par l'Opérateur lors des interventions sur les équipements de Guyacom

3.1 Gestion des ouvertures des armoires de rue, des locaux techniques ou des shelters

Toute demande d'ouverture d'armoire de rue, des locaux technique ou des shelter doit faire l'objet d'une demande préalable au service NOC (noc@guyacom.fr) ou par téléphone au 0594 250 000.

En cas d'urgence, le numéro d'astreinte est le suivant : 0694 434 374

3.1.1 Ouverture de la serrure

Dans le cas d'une autorisation exceptionnelle, les PM et NRO de GUYACOM sont accessibles par l'Opérateur 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Néanmoins, du fait de la télé-surveillance de l'ouverture des portes des armoires de rue, locaux techniques et shelters, tout intervenant de l'Opérateur souhaitant ouvrir une porte doit au préalable désactiver l'alarme. Ainsi aucune visite ou intervention dans les équipements/locaux de GUYACOM ne pourra se faire sans la présence d'un membre du personnel qualifié de la société GUYACOM.

3.2 Pénétration des câbles de l'opérateur dans les armoires de rue, locaux techniques ou shelters de Guyacom

3.2.1 Pénétration d'un câble de collecte (amont) dans le NRO, d'un câble de transport (aval) dans le NRO ou d'un câble de transport (amont) dans le PM

Dans tous les cas, l'Opérateur amène au NRO ou au PM un seul câble, d'un diamètre inférieur ou égal à 13 mm. Il lui est attribué, par GUYACOM, un alvéole d'entrée. Le dispositif d'arrimage du câble doit être installé sur la plaque réservée à cet effet en fond d'armoire, au-dessus de la plaque presse-étoupe affectée à l'opérateur par le GUYACOM.

Les micromodules (ou tubes) issus des câbles sont aiguillés, après dégainage du câble, dans des tubes souples (type blolite) vers leur tiroirs de raccordement respectifs.

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

Par dérogation, un autre modèle pourra être utilisé par l'opérateur pourvu que le dispositif d'accroche en fond d'armoire soit adapté. Ce matériel devra être validé par GUYACOM dans les conditions de l'article 2.5.2.

3.3 Installation et raccordement des équipements de l'Opérateur au NRO

3.3.1 Equipements actifs

Les éléments actifs de l'OC pourront être installés dans les NRO sous condition d'acceptation de GUYACOM. Dans ce cas, il sera demandé à cet Opérateur de mettre à disposition les fiches techniques des équipements.

L'accès au NRO ne sera aucunement autorisé par GUYACOM sans un accord préalable.

3.3.2 Equipements passifs

Les éléments passifs de l'OC pourront être installés dans les NRO sous condition d'acceptation de GUYACOM. Dans ce cas, il sera demandé à cet Opérateur de mettre à disposition les fiches techniques des équipements.

L'accès au NRO ne sera aucunement autorisé par GUYACOM sans un accord préalable.

3.3.3 Jarretièrages

Le Jarretièrage dans le NRO sera fait uniquement par la société GUYACOM.

3.4 Installation et raccordement des équipements de l'Opérateur au PM

3.4.1 Equipements actifs

Les éléments actifs de l'OC pourront éventuellement être installés dans les PM sous condition d'acceptation de GUYACOM. Dans ce cas, il sera demandé à cet Opérateur de mettre à disposition les fiches techniques des équipements.

L'accès au PM ne sera aucunement autorisé par GUYACOM sans un accord préalable.

3.4.2 Equipements passifs

Les éléments passifs de l'OC pourront être installés dans les PM sous condition d'acceptation de GUYACOM. Dans ce cas, il sera demandé à cet Opérateur de mettre à disposition les fiches techniques des équipements.

L'accès au PM ne sera aucunement autorisé par GUYACOM sans un accord préalable.

3.4.3 Jarretières

Le Jarretière dans le PM sera fait uniquement par la société GUYACOM.

3.5 Brassage au PM



3.5.1 PM colocalisé au NRO

L'Opérateur commercial n'aura pas la possibilité d'effectuer le brassage lui-même. Seule la société GUYACOM sera habilitée à le faire. Il conviendra d'utiliser des cordons de longueur adaptée, de diamètre 2mm et de couleur jaune. L'étiquetage est obligatoire et sera réalisé par GUYACOM. Le dispositif d'arrimage du câble doit être installé sur la plaque réservée à cet effet en fond d'armoire, au-dessus de la plaque presse-étoupe affectée à l'opérateur par GUYACOM.

L'accès au PM sera réglementé et pas automatiquement accepté.

3.5.2 PM seul

L'Opérateur commercial n'aura pas la possibilité d'effectuer le brassage lui-même. Seule la société GUYACOM sera habilitée à le faire. Il conviendra d'utiliser des cordons de longueur adaptée, de diamètre 2mm et de couleur jaune. L'étiquetage est obligatoire et sera réalisé par GUYACOM. Le dispositif d'arrimage du câble doit être installé sur la plaque réservée à cet effet en fond d'armoire, au-dessus de la plaque presse-étoupe affectée à l'opérateur par GUYACOM.

L'accès au PM sera réglementé et pas automatiquement accepté.

3.6 Construction de câblage client final

3.6.1 PBO intérieur

Le passage du câble de raccordement, entre le PB et la PTO peut être réalisé de trois manières :

(1) REUTILISATION D'UN FOURREAU EXISTANT, LIBRE OU OCCUPE

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.

(2) REUTILISATION 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 : coax TV, portier d'immeuble, cuivre etc.

La pose de goulotte nécessite, un accord spécifique du syndic. La goulotte posée est de type moulure PVC standardisée de couleur blanche de largeur 4 cm et profondeur 2 cm dimensions permettant l'accueil des futurs câbles de branchement qui doivent l'emprunter.

(3) PASSAGE DU CABLE EN APPARENT

En l'absence de toute infrastructure, le passage du câble en apparent est possible sous réserve de l'accord spécifique du syndic, information fournie avec la route optique par GUYACOM.

3.6.2 PBO extérieur sur poteau ou en façade

Le passage du câble sur l'infrastructure d'exploitants tiers (Poteaux télécom et/ou exploitants d'énergie électrique) nécessite l'accord spécifique préalable des exploitants Tiers.

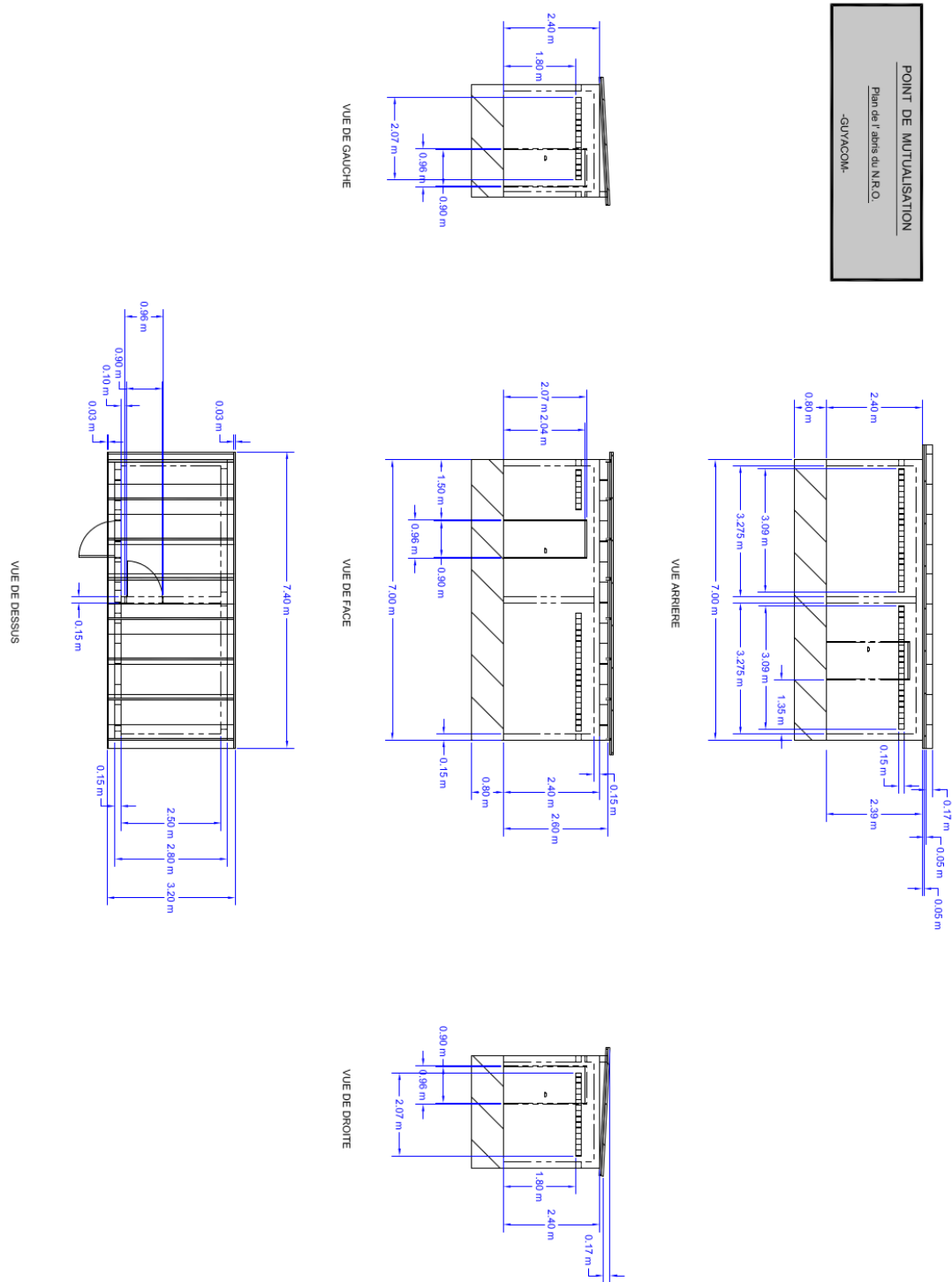
Les segments de fourreaux ou les poteaux ou les potelets reliant la chambre, la borne, le potelet ou le poteau où se trouve le PB au logement sont identifiés. Ces infrastructures sont utilisées pour passer le câble optique avec accord du gestionnaire de ces infrastructures et dans le respect de leurs règles d'utilisation.

Certains PBO sur poteau utilisent une croix de lovage permettant éventuellement de les descendre pour réaliser les épissures. Pour des raisons opérationnelles, l'Opérateur doit

réaliser la soudure de son câble de branchement sur le PBO sans descendre la croix de lovage.

4 Annexes

Plan type d'un shelter GUYACOM



Exemple d'un PM1

ARMOIRE DE RUE FTTH PM360

Descriptif

Armoire de rue simple peau qui permet de desservir 360 logements en zone moyennement dense.

Caractéristiques mécaniques Armoire en aluminium de conception simple peau

- Les 2 portes, le toit, les panneaux latéraux et arrière sont démontables depuis l'intérieur de l'armoire et sont donc facilement remplaçables
- Dimensions hors tout : L 1600mm x P 350mm x H 1650 mm socle compris
- Dimensions utiles : 2 colonnes 19 pouces de 28U chacune séparée par une zone de lovage des fibres optiques - Profondeur 320 mm : 40 mm entre face avant équipements et porte + 280 mm utiles pour intégration équipements
- Socle aluminium de hauteur 200mm
- Armoire IP 55 IK 10
- 2 montants 19 pouces avant réglables au pas de 10 mm
- 1 montant 19 pouces arrière réglable côté zone de lovage pour éventuel support tiroir FO
- Poids 70 kg (hors équipements) Couleur RAL 1015 ou 7035, peinture poudre texturée
- Fermeture 3 points par serrure à emprente demi cylindre européen
- Maintien des portes ouvertes à 120
- Porte document A4
- 4 anneaux de levage sur le toit, démontables
- 4 points de fixation au sol accessibles par l'intérieur de l'armoire
- Ventilation naturelle par ouïes en partie haute et basse

Caractéristiques d'intégration

- Entrées de câbles : 2 x 16 entrées de câbles dans chaque colonne 19 pouces (diamètre de 5 à 17 mm)
- 2 Trappes d'accès en fond de l'armoire pour faciliter le passage de câbles depuis le socle
- Support 16 becs d'arrimage en bas de chaque colonne
- Guide tube depuis les becs vers les tiroirs par 4 épingles dédiés placées en fond de chaque colonne
- Zone de lovage centrale des surlongueurs jarretières munie de 7 tambours verticaux et 4 tambours excentrés permettant un lovage en W des jarretières
- Guide jarretières en face avant sur chaque montant 19 pouces vers la zone de lovage
- Cheminement spécifique pour les pigtails de collecte depuis le bas de colonne de droite vers le haut des 2 colonnes 19 pouces
- Mise à la terre de l'armoire par goujon traversant accessible dans le socle diamètre 6 mm, équipotentialité réalisée sur tous les ouvrants

Options

- Gabarit pour fixation dans un radier béton avec réservation fourreau en correspondance avec les entrées de câbles de l'armoire
- Couleur RAL spécifique
- Protection Anti-affichage réalisée par ajout de cônes de protection sur toutes les faces de l'armoire

Conformité

- Directive européenne 2002/96/CE 2002/95/CE
- Degré de protection de l'enveloppe IEC 60529 IEC 62262
- Essai climatique ETS 300 019-2-4
- Essai mécanique EN 61969-3