



Règles d'Ingénierie

Règles d'ingénierie AIE

**RI d'Altitude Infrastructure Exploitation sur la
conception et le déploiement des réseaux BLOM**

AIE/ING-CDC01-19

Rédaction :

| Date | Auteur du document | Version | Motif de la modification |
|------------|--------------------|-----------|--|
| 10/10/17 | TSE | 1.5 | Document original |
| 27/10 /17 | TSE | 1.6 | Dimensionnement câble de Transport Tiroir de Transport au SRO Ajout NRO de surfaces différentes Liaison FTTE (ZAC) Ajout compléments câbles Transport Ajout compléments câbles Distribution |
| 20/11/17 | TSE | 1.7 | Ajout Baie AI 600x300 |
| 05/12/17 | TSE | 1.8 | Ajout dimensionnement compteur électrique |
| 02/03/18 | TSE | 1.9 | Ajout Baie AI 600x400 Complément Baie AI 600x300 Règle de dimensionnement Climatisation Modification PDU Baie AI 600x800 600x400 600x300 Précision parafoudre Type 1 ou 2 |
| 22/11/2018 | TSE | 1.10 | Distance Raccordement PBO – DTIO Précision espace sécurisé environnement SRO Câble de dérivation PBO-PEC MAJ schéma électrique Baie énergie Précision positionnement des câblofils Climatisation 15kW MAJ schémas points de coupures OC/OI Ajout de schémas complémentaires sur les câbles de distribution Ajout Camera IP Révision dimensionnement SRO |
| 18/03/2019 | JCE | 1.11 | Précision sur Camera IP |
| 02/10/19 | MME | 1.12/1.13 | Refonte V1 Document pour mise en cohérence avec les nouvelles pratiques de déploiement AI |
| 28/11/19 | DTH | 1.14 | Mise à jour partie Distribution/Transport |
| 18/12/19 | DTH | 1.15 | Ajout des Annexes Règles de Nommage et Budget optique |
| 08/02/2020 | DTH / LDE | 1.16 | Ajout de précisions ou modification des parties 2.1.1 ; 2.1.2 ; 3 ; 4.1 ; 5.3 ; 8.3.1 ; 8.3.2. |
| 08/04/2020 | DTH / LDE | 1.17 | Modifications partie 5.3 : dimensionnement des câbles de transport Modification Partie 8.4.2 : Précisions sur les raccordements d'immeubles avec BET/BTI |
| 30/04/2020 | DTH / LDE | 1.18 | Ajout Partie 2.2 Utilisation des supports aériens ENEDIS Ajout précision fibre utile / fibre non utile et gestion des fibres FTTE avec illustration Partie 8.3.2 Modification Schémas Synoptique Partie 8.4.1 Précisions en 9.7.6.2 |

| | | | |
|------------|-----|------|---|
| 04/11/2020 | DTH | 1.19 | <p>MAJ Trame : nouvelle charte graphique ;</p> <p>MAJ Partie 2.2 Utilisation des supports aériens ENEDIS d'après Enedis-GUI-RES_03E-V3.pdf ;</p> <p>MAJ Partie 7.3.4.4 - Equipements électriques de la baie Active ;</p> <p>MAJ Partie 7.3.5.3 - Baie énergie ;</p> <p>Ajout Partie 3.2 - Contrôle et recette des réseaux BLOM déployés ;</p> <p>MAJ Partie 7.3.2.3 - Adduction électrique du NRO Shelter ;</p> <p>Ajout Partie 9.7.9.3.2 - Précisions sur les appuis ENEDIS et ORANGE ;</p> <p>Ajout partie 11 - Recette des liens optiques.</p> |
|------------|-----|------|---|

Vérification :

| Date | Prénom NOM | Fonction |
|------------|------------|--------------------------------|
| 04/11/2020 | MME | Responsable Ingénierie passive |

Approbation :

| Date | Prénom NOM | Fonction |
|------------|------------|---------------------------------|
| 04/11/2020 | RTH | Chargée de Mission Organisation |

Sommaire

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Préambule | 9 |
| 2 | Descriptif générique du réseau | 10 |
| | 2.1 Règles de l'Art..... | 10 |
| | 2.2 Schéma BLOM..... | 10 |
| | 2.3 Topologie d'un réseau passif FTTH | 11 |
| 3 | Démarche de conception du réseau | 13 |
| | 3.1 Prises (locaux) raccordables | 13 |
| | 3.1.1 Besoin en fibre par prise | 13 |
| | 3.1.2 Identification des sites raccordables | 14 |
| | 3.2 Contrôle et recette des réseaux BLOM déployés..... | 15 |
| | 3.2.1 Contrôle des ouvrages mis en œuvre : | 15 |
| | 3.3 Utilisation des supports Aériens ENEDIS | 16 |
| | 3.3.1 Zone de transport et de distribution FTTH/FTTE | 16 |
| | 3.3.2 Les calculs mécaniques | 16 |
| | 3.3.3 Zone dédiée au raccordement de clients FTTH/FTTE (câble de raccordement ou de branchement)..... | 17 |
| | 3.3.4 Plusieurs logiciels permettent de réaliser les calculs mécaniques: | 18 |
| | 3.3.5 Documents de référence : | 18 |
| 4 | Délimitation des zones arrières SRO/PM | 19 |
| 5 | SRO/PM | 20 |
| | 5.1 Définition d'un SRO/PM..... | 20 |
| | 5.2 Positionnement du SRO/PM..... | 20 |
| | 5.3 Généralités de l'armoire du SRO/PM..... | 21 |
| | 5.4 Configurations du SRO/PM | 22 |
| | 5.4.1 SRO/PM 600 | 22 |
| | 5.4.2 SRO/PM 900 | 23 |
| | 5.5 Nommage du SRO/PM | 24 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.5.1 | Nommage de l'armoire..... | 24 |
| 5.5.2 | Nommage des répartiteurs..... | 24 |
| 5.5.3 | Nommage des tiroirs..... | 25 |
| 5.6 | Equipements du SRO/PM | 26 |
| 5.6.1 | Equipement Tiroirs coupleurs | 26 |
| 5.6.2 | Equipement Tiroirs de distribution et transport | 27 |
| 5.6.3 | Equipement BEC : Boitier d'Eclatement | 27 |
| 5.7 | Répartition des câbles dans les tiroirs optiques du SRO/PM | 27 |
| 5.7.1 | Répartition des câbles dans les tiroirs de distribution | 27 |
| 5.7.2 | Répartition des câbles dans les tiroirs de transport | 28 |
| 5.8 | Répartition des boitiers d'éclatement | 29 |
| 6 | Câbles de transport..... | 30 |
| 6.1 | Définition d'un câble de transport..... | 30 |
| 6.2 | Caractéristiques techniques des câbles de transport | 30 |
| 6.2.1 | Spécifications techniques G657-A2 | 31 |
| 6.2.2 | Spécifications techniques G652-D | 32 |
| 6.3 | Dimensionnement des câbles de transport..... | 33 |
| 6.4 | Mise en œuvre des câbles NRO – SRO/PM..... | 33 |
| 6.4.1 | Lien simple : NRO vers un seul SRO/PM : | 33 |
| 6.4.2 | Liens en cascades : NRO vers plusieurs SRO/PM : | 34 |
| 6.4.3 | Répartition des tubes dans les tiroirs de Transport..... | 38 |
| 7 | Délimitation des zones arrière NRO | 40 |
| 8 | NRO | 41 |
| 8.1 | Définition d'un NRO | 41 |
| 8.2 | Positionnement du NRO | 42 |
| 8.2.1 | Implantation d'un NRO au sein d'un NRA | 42 |
| 8.2.2 | Implantation d'un NRO en propre..... | 42 |
| 8.3 | Généralité du NRO | 43 |
| 8.3.1 | Cas d'un NRO en NRA | 43 |
| 8.3.2 | Cas de création d'un NRO shelter | 43 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 8.3.3 | Nommage du NRO..... | 50 |
| 8.3.4 | Aménagement de l'espace OC..... | 51 |
| 8.3.5 | Aménagement de l'Espace OI..... | 57 |
| 9 | Câbles de distribution..... | 62 |
| 9.1 | Généralités | 62 |
| 9.2 | Caractéristiques techniques des câbles de distribution | 62 |
| 9.3 | Dimensionnement des câbles de distribution | 64 |
| 9.3.1 | Câbles de distribution SRO – PEC | 64 |
| 9.3.2 | Câbles de distribution PEC – PBO/BET/PIA | 64 |
| 9.4 | Mise en œuvre des câbles de distribution | 67 |
| 9.4.1 | Gestion des réserves dans les câbles de distribution PEC – PBO/BET/PIA | 67 |
| 9.4.2 | Précisions sur les raccordements d'immeubles avec BET/BTI | 79 |
| 9.5 | Répartition dans les tiroirs de distribution | 80 |
| 9.5.1 | Répartition des Tubes et des Fibres dans les PBO : Câble modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3Fo | 81 |
| 10 | BPE..... | 85 |
| 10.1 | Généralités | 85 |
| 10.2 | Point de Terminaison Optique | 85 |
| 10.2.1 | Généralités..... | 85 |
| 10.2.2 | Caractéristiques techniques | 86 |
| 10.2.3 | Installation / Mise en œuvre | 86 |
| 10.3 | Point Intermédiaire d'Attente | 86 |
| 10.3.1 | Généralités..... | 86 |
| 10.3.2 | Caractéristiques techniques | 87 |
| 10.3.3 | Dimensionnement du PIA..... | 87 |
| 10.3.4 | Installation / Mise en œuvre | 87 |
| 10.4 | Dispositif Terminal d'Intérieur Optique DTIO | 88 |
| 10.4.1 | Généralités..... | 88 |
| 10.4.2 | Définition d'un DTIO..... | 88 |
| 10.4.3 | Caractéristiques techniques | 88 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 10.4.4 | Positionnement du DTIO | 89 |
| 10.4.5 | Installation / Mise en œuvre | 89 |
| 10.5 | Boitier d'Etage BET..... | 90 |
| 10.5.1 | Généralités | 90 |
| 10.5.2 | Caractéristiques techniques | 90 |
| 10.5.3 | Dimensionnement du BET | 90 |
| 10.5.4 | Positionnement du BET : | 91 |
| 10.5.5 | Installation / Mise en œuvre | 91 |
| 10.6 | Boitier de Transition d'Immeuble BTI..... | 92 |
| 10.6.1 | Généralités | 92 |
| 10.6.2 | Installation / Mise en œuvre | 92 |
| 10.7 | Point de branchement optique PBO | 93 |
| 10.7.1 | Généralités | 93 |
| 10.7.2 | Définition d'un PBO | 94 |
| 10.7.3 | Caractéristiques Techniques | 94 |
| 10.7.4 | Positionnement des PBO selon l'ARCEP | 95 |
| 10.7.5 | Positionnement des PBO selon AI | 96 |
| 10.7.6 | Dimensionnement du PBO | 97 |
| 10.7.7 | Organisation du PBO | 98 |
| 10.7.8 | Les types de Liaisons FTTH, FTTE et MIXTES | 99 |
| 10.7.9 | Identification des câbles AMONT et AVAL | 103 |
| 10.8 | Point d'Éclatement PEC | 108 |
| 10.8.1 | Généralités | 108 |
| 10.8.2 | Type de PEC | 108 |
| 10.8.3 | Caractéristiques techniques : | 109 |
| 10.8.4 | Installation / Mise en œuvre | 109 |
| 11 | Recette des liens optiques | 110 |
| 11.1 | Généralités | 110 |

| | |
|---|------------|
| 11.2 Réalisation des mesures des liaisons optiques concernant les fibres des câbles de transport et de collecte NRO-SRO/PM | 111 |
| 11.2.1 Limite d'acceptation par méthode reposant sur la moyenne de deux mesures par un OTDF unidirectionnel | 111 |
| 11.2.2 Limite d'acceptation par méthode reposant une mesure par un OTDF bidirectionnel | 111 |
| 11.3 Réalisation des mesures des liaisons optiques concernant les fibres de distribution SRO/PM-PBO | 112 |
| 11.3.1 En cas de mesure par réflectométrie dans un seul sens, les limites suivantes d'acceptation sont proposées : | 112 |
| 11.4 Vérification de la concordance fibre à fibre | 113 |
| 12 Annexes | 114 |
| 12.1 Annexe 1 : Affaiblissement et Budget Optique | 114 |
| 12.1.1 Evaluation théorique de l'affaiblissement optique NRO-DTiO | 114 |
| 12.1.2 Calcul du bilan optique..... | 121 |
| 12.2 Annexe 2 : Règles de Nommage..... | 131 |

1 Preambule

Le présent document définit règles de conception et de déploiement des réseaux de type BLOM FTTH et FTTE pour Altitude Infrastructure Exploitation.

2 Descriptif générique du réseau

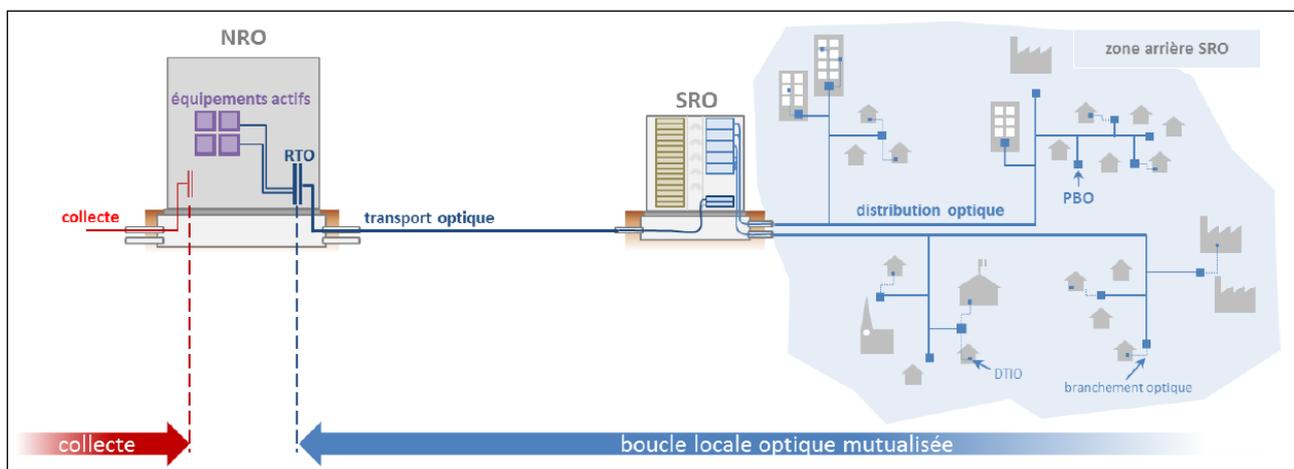
2.1 Règles de l'Art

La réalisation d'un réseau de type BLOM doit intervenir dans le respect des règles de l'Art du déploiement d'infrastructure, de la réglementation en vigueur, et notamment des travaux d'harmonisation technique conduits par les instances de régulation ARCEP / la Mission Très Haut Débit ou sectorielle comme Objectif Fibre.

2.2 Schéma BLOM

Altitude Infrastructure retiendra pour ses déploiements une architecture basée sur le principe de boucle locale optique mutualisée : topologie réseau d'infrastructure passive permettant le raccordement en fibre optique de l'ensemble des locaux d'une zone donnée (zone arrière SRO/PM) depuis un nœud unique (NRO)

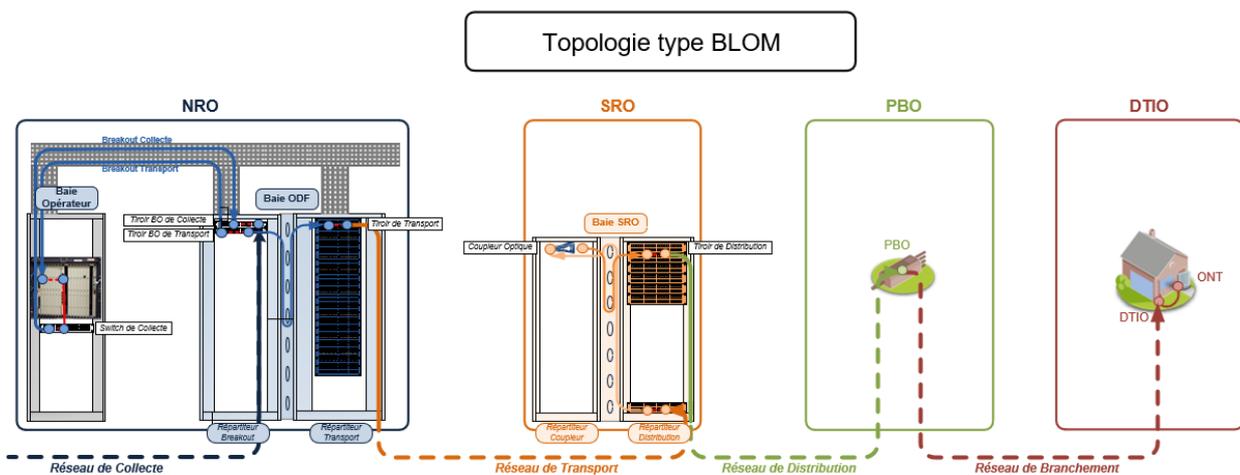
La BLOM présente une architecture point-à-multipoint, basée sur la technologie GPON, et conforme aux recommandations techniques des opérateurs commerciaux nationaux et locaux, pouvant adresser à la fois le marché d'accès FTTH et FTTE.



2.3 Topologie d'un réseau passif FTTH

La topologie d'un réseau FTTH de type BLOM est scindés en quatre segments distincts :

- Le réseau de Collecte permet d'interconnecter les Nœuds principaux de Raccordement Optique (NRO) entre eux. Dans certains cas, ce réseau de Collecte peut être étendu jusqu'aux Points de Présence Opérateurs (POP) et au GIX (Point d'échange Internet).
- Le Réseau de Transport permet le rattachement des zones arrière des Sous Répartiteur Optique/ Point de Mutualisation (SRO/PM) à un NRO.
- Le Réseau de Distribution est le réseau capillaire en Zone arrière d'un Point de Mutualisation qui permet la distribution depuis le SRO vers chaque PBO (Point de Branchement Optique).
- Le Réseau de Branchement est le segment terminal qui permet de desservir chaque abonné (logement, entreprise ou site public) à partir du PBO



A noter que le réseau de distribution couvre les zones mutualisées de la boucle locale optique, en ayant recours soit à une architecture point-multipoint (FTTH) ou point à point FTTE).

Chaque segment fonctionnel est encadré par des points techniques :

- NRO : Nœud de Raccordement Optique : ces locaux techniques accueillent les répartiteurs optiques des câbles de transport et de desserte des SRO directement connectés, et les équipements actifs des Opérateurs Commerciaux (OC).
- SRO/PM : Sous Répartiteur Optique (Point de Mutualisation), point de connexion entre le réseau de distribution, et le réseau de transport.
- PBO : Point de Branchement Optique, point de connexion entre le réseau de distribution et le réseau de branchement, correspondant au raccordement final.
- DTIO : Dispositif de Terminaison Intérieur Optique, matérialisé par une prise située dans le logement ou local professionnel définissant la limite de responsabilité entre le réseau de raccordement de l'OI et l'installation privée de l'abonné.
- PTO : Point de Terminaison Intérieur Optique. En grande majorité des cas, le DTIO endosse également la fonction de PTO.

Il existe également des cas, où a PTO est déportée du point de pénétration du local (par exemple pour être positionné à côté de la TV). On parle alors de PTO déportée du DTIO.

3 Démarche de conception du réseau

Le point de départ de l'étude détaillée d'un territoire est constitué par l'identification des prises (locaux) raccordables.

3.1 Prises (locaux) raccordables

3.1.1 Besoin en fibre par prise

Les hypothèses retenues pour définir le besoin en fibre optique nécessaire en fonction des topologies de locaux à raccorder sont les suivantes :

- 1 FO par local raccordable (habitation ou commerce) ;
- 4 FO par point haut ;
- 2 FO pour des sites à forte demande (FTTE) : sites publics tels que collèges, lycées, mairies, salles de spectacle ;

Un contrat DSP peut inclure des règles d'identification et de dimensionnement spécifiques pour le FTTE.

- Etude particulière pour des ZAE.

Ce tableau récapitule le besoin en fibre en fonction du type de site détecté sur le terrain :

| Type de client | Type de bâtiment (exemple) | FTTH dimensionnement | FTTE dimensionnement |
|---|--|--|---------------------------------|
| GP | PAVILLON | 1 prise de 1 FO, par logement | |
| GP TPE (= habitation + entreprise < 10 salariés) | COMMERCE | 1 prise de 1 FO, par logement + 1 prise de 1 FO, par TPE | |
| TPE (= entreprise < 10 salariés) | COMMERCE, ARTISAN | 1 prise de 1FO, par TPE | |
| PRO (= entreprise > 10 salariés) | USINE, ENTREPOT, ENTREPRISE... | | 1 prise de 2FO, par site PRO |
| PRO (= point haut) | CHATEAU D EAU (avec antenne), ANTENNE MOBILE | | 1 prise de 4 FO, par site PRO |
| PUBLIC | MAIRIE, PREFECTURE, GENDARMERIE, TRESOR | | 1 prise de 2FO, par site PUBLIC |

Quelques risques de confusion à éviter :

- Professionnel ≠ site PRO : un boulanger est un professionnel mais pas un site PRO ;
- FTTO = FTTE => FTTE = désignation AI ;
- Prise ≠ fibre : un site peut avoir plusieurs prises et une prise peut contenir plusieurs fibres.

3.1.2 Identification des sites raccordables

Les bases de données ne pouvant être considérées comme 100% exhaustives, il incombe au maître d'œuvre, dans la phase d'étude détaillée, de constituer une base conforme à la réalité actuelle et terrain, et prenant en compte également les évolutions prévisibles de l'habitat et des locaux.

Afin de réaliser cette base, plusieurs actions doivent être menées :

- Piquetage terrain type « Relevé de Boites Aux Lettres » ;
- Enquêtes menées auprès des communes sur les évolutions des locaux résidentiels et professionnels ;
- Analyses ciblées, en retour du relevé BAL, sur les sites spécifiques nécessitant un niveau de détail supplémentaire.

Lors de la campagne de piquetage terrain, les locaux identifiés doivent être géoréférencés, avec à minima les informations suivantes :

- Adresse du local ;
- Nombre de locaux à l'adresse ;
- Type de locaux (résidentiel individuel, résidentiel collectif, professionnel) ;
- Adduction existante énergie (aérienne, souterraine) ;
- Adduction existante télécom (aérienne, souterraine).

L'identification des locaux est indispensable pour la réalisation du découpage des zones arrière de SRO et pour la modélisation du réseau de distribution.

NB : Se référer au processus nationaux « RBAL » et « NetGeo Collectif » pour des précisions sur l'ensemble des opérations ainsi que leurs enchainements opérationnels.

3.2 Contrôle et recette des réseaux BLOM déployés

Afin de s'assurer une qualité optimale des réseaux FTTH mis en œuvre, il est recommandé de se référer aux travaux d'harmonisation des réseaux établis par la mission THD en matière de contrôle et recette, en particulier le document « Préconisations techniques : Génie Civil et déploiement de la boucle locale optique mutualisée ».

L'introduction des nouvelles technologies de transmission nécessitera un ajustement des contrôles et recettes.

3.2.1 Contrôle des ouvrages mis en œuvre :

Il est préconisé de réaliser un contrôle visuel et mécanique des ouvrages mis en œuvre sur le réseau BLOM en respect du présent cahier des charges et de celui du constructeur, des normes en vigueur et des règles de l'art.

Lors de ces opérations de contrôle, la cohérence des données SIG versus Terrain devra être vérifiée. A titre d'exemple, on apportera une attention particulière sur les éléments suivants :

- Loves et repérage des câbles dans les chambres de tirage ;
- Fixation et étanchéité des BPE ;
- Contrôle géométrique des Points de Mutualisation (structure à niveau, identifiant, test d'ouverture et fermeture des portes, fixation des tiroirs, arrimage et repérage des câbles...) ;
- Câbles aériens ;
- Fixation et repérage des Points de Branchements aériens, façades et souterrains.

Tous ces contrôles s'appliquent sur le réseau BLOM et doivent être réalisés selon les directives et modalités définies dans les conventions des gestionnaires d'infrastructures.

3.3 Utilisation des supports Aériens ENEDIS

3.3.1 Zone de transport et de distribution FTTH/FTTE

Une pose de câble optique de transport et/ou de distribution sur les supports aériens ENEDIS doit faire l'objet d'un calcul de charge. Un dossier d'étude doit être envoyé par le constructeur à ENEDIS, pour validation.

3.3.2 Les calculs mécaniques

Afin d'identifier les Supports Aériens ENEDIS permettant les raccordements en Fibre Optique, un système de repérage « **bandeau vert** » des supports aériens a été mis en place. **Ce cerclage avec un bandeau vert symbolise un calcul satisfaisant au forfait 30 daN** et permet de faciliter les raccordements futurs.

Ce forfait 30 daN est calculé au moment des études réseau pour tous les poteaux supportant un raccordement, y compris sur les poteaux dédiés uniquement au raccordement client.

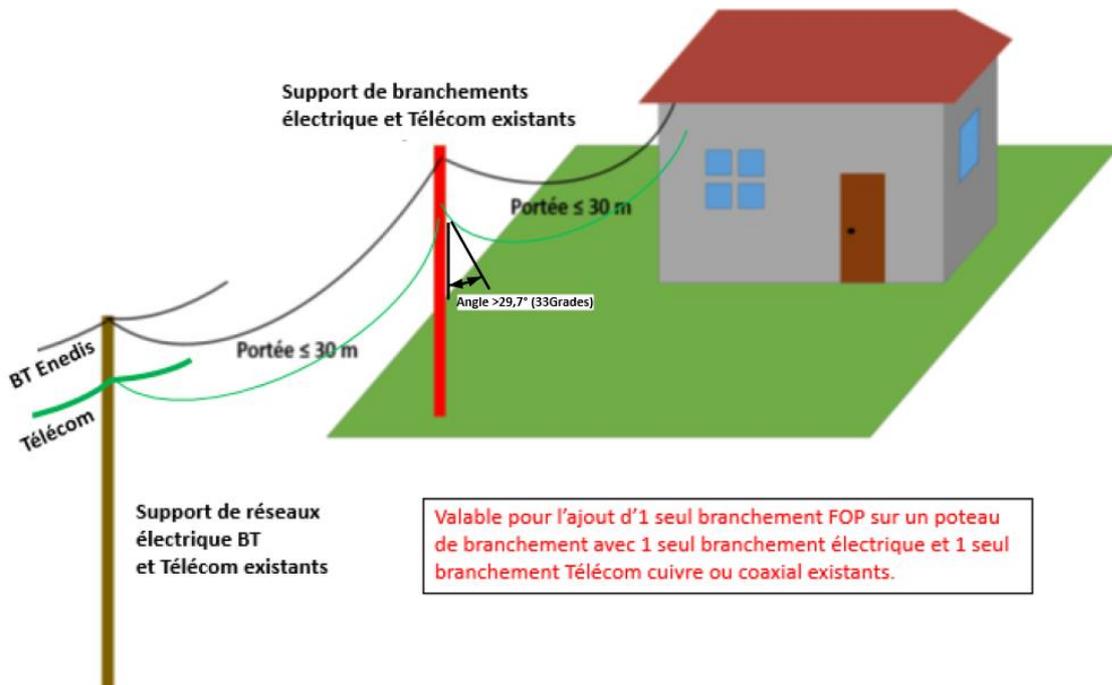
Cette méthode de calcul est à privilégier sur tous les supports aériens. Une autre méthode de calcul au réel est également possible, nous avons donc deux cas :

- **Si le poteau admet le forfait 30 daN : pose d'un bandeau vert** sur le support à une hauteur d'environ 1,5 mètre du sol, valable à vie, quel que soit le nombre de branchements
- Si le poteau n'admet pas le forfait 30 daN (i.e. dépasse 100%), le calcul se fait « au réel » : calcul avec modélisation du branchement à réaliser, **on ne pose pas de bandeau vert.**

3.3.3 Zone dédiée au raccordement de clients FTTH/FTTE (câble de raccordement ou de branchement)

ENEDIS n'exige pas de calcul de charge uniquement dans ces conditions :

- Dernier poteau compris entre un réseau aérien et l'ancrage sur un bâtiment desservi en électricité ;
- Poteau ne comportant qu'un seul branchement électrique individuel aérien « avec éventuellement un câble Télécom cuivre ou coaxial » ;
- Poteau avec portée amont et aval inférieure ou égale à 30 mètres.



Nota : Lorsque le branchement électrique est supporté par un poteau intermédiaire en bois, le nombre de portées est limité à 2 d'une longueur maximale de 30 m ; La longueur du câble de raccordement entre le poteau ENEDIS N-1 et le point d'ancrage sur le bâti ne peut excéder 60m. L'angle formé par les 2 portées adjacentes ne doit pas dépasser 33 grades.

En dehors de cette situation, chaque poteau utilisé pour du raccordement client doit faire l'objet d'un calcul de charge validant la pose du câble de branchement. Chaque poteau calculé et supportant cette charge doit également faire l'objet de la pose d'un bandeau vert pour garantir la faisabilité des travaux et prévenir les techniciens lors des chantiers futurs de raccordements clients.

En cas de non-présence de bandeau vert lors de l'intervention pour raccorder un client, la note de simplification de mai 2018 (cf. Enedis-NOI-RES_76E) autorise la pose de câbles de branchement sur les supports sans calcul préalable. Dans ce cas, l'opérateur doit alors transmettre le dossier d'étude à Enedis sous E-Plans dans un délai maximum de 1 mois après la réalisation du branchement.

En cas d'étude négative (calcul de charge KO), l'opérateur a :

- 12 mois si le constructeur respecte les conditions de pose temporaire décrites dans le GPAC
- 2 mois autrement

3.3.4 Plusieurs logiciels permettent de réaliser les calculs mécaniques:

(cf :Enedis-GUI-RES_03)

- Déploiement sur ligne HTA : utiliser CAMELIA, module Ligne avec FOP complété du module Etoilement ;
- Déploiement sur ligne BT : utiliser COMAC (le plus fréquent) ;

3.3.5 Documents de référence :

- L'arrêté technique ENEDIS de 2001 :
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005631045>
- ANNEXE N° 5- Modalités techniques d'utilisation des supports communs de réseaux publics de distribution d'électricité basse tension (BT) et haute tension (HTA) pour l'établissement l'exploitation d'un réseau de communications électroniques.
- Enedis-GUI-RES_03E-V3.pdf : Guide pratique pour la réalisation d'études mécaniques permettant la pose de réseaux de communications électroniques sur le Réseau Public de Distribution d'Électricité.

Nota : Enedis-GUI-RES_03E-V3.pdf annule et remplace Enedis-NOI-RES_76

4 Délimitation des zones arrières SRO/PM

L'emprise de la zone arrière d'un SRO/PM doit regrouper un minimum de 300 prises et un maximum de

- 450 prises pour un SRO/PM extérieur en armoire de rue de 28U ;
- 650 prises pour un SRO/PM extérieur en armoire de rue de 40U.

Conformément aux préconisations des instances de régulations ARCEP et MFTHD, chaque ZASRO doit comprendre une réserve :

- A minima de 20% sur le segment de distribution en se projetant dans l'architecture cible 100% FTTH
- A minima de 20% d'espace utile de l'armoire de rue.

Dans cette partie, attention à ne pas faire de confusion entre le nombre de sites desservis par un SRO et le nombre de fibres de distribution qui sont câblées à ce SRO. En effet, compte tenu des réserves prises en compte, du fait de la modularité des câbles et fonction des contraintes d'études liées au terrain, le nombre de fibres distribuées sera forcément différent et supérieur au nombre de locaux en zone arrière.

Par dérogation, dans certaines zones très rurales avec un habitat très dispersé, il pourra être impossible de regrouper un minimum de 300 prises. Ces cas dérogatoires doivent rester exceptionnels et devront être dûment justifiés pour qu'une régularisation auprès de l'ARCEP puisse ensuite être opérée.

5 SRO/PM

5.1 Définition d'un SRO/PM

Le SRO/PM est le nœud intermédiaire de brassage de la BLOM, en aval duquel chaque local est desservi avec une fibre optique.

Par convention, le SRO/PM est rattaché à un unique NRO. C'est au niveau du SRO/PM que les opérateurs commerciaux installent leurs coupleurs optiques nécessaires pour l'activation des technologies point-multipoints.

Dans cette partie, seront abordés tous les aspects techniques du SRO.

Veillez-vous référer au processus « NRO-SRO » national pour des précisions sur les phases de négociations d'emplacement ainsi que leurs enchainements.

5.2 Positionnement du SRO/PM

Le SRO doit être positionné en extrémité de l'artère de transport, au plus près du secteur le plus dense de sa zone arrière et de façon à garantir une distance NRO – DTIO la plus courte pour le plus grand nombre de prises.

La localisation du SRO/PM doit répondre à certains impératifs :

- Proximité d'infrastructures mobilisables pour les départs des câbles du réseau de distribution ;
- Proximité d'infrastructures mobilisables qui seront utilisées pour le réseau de transport jusqu'au NRO dont dépend le SRO ;
- Emplacement suffisant, en priorité en domaine public, pour implanter une armoire de rue et une zone de travail de 2m² ;

D'autres critères sont à prendre en compte pour le choix du lieu d'implantation de l'armoire de rue :

- Accès et Sécurité des intervenants

Le site doit être accessible sans difficultés et l'intervenant doit pouvoir garer son véhicule à proximité.

En espace libre de 2m² doit être prévu devant le SRO/PM pour assurer le travail en sécurité : l'intervenant qui sera en position de travail devant l'armoire, portes ouvertes, doit se trouver en un lieu suffisamment sécurisé (par rapport à la circulation notamment) et non gênant (pour les piétons par exemple).

- Zones ABF

De même que pour les NRO, l'implantation de SRO/PM dans des zones « Architecte de Bâtiments de France » est à éviter autant que possible. Dans le cas contraire, le MOE devra argumenter ce choix et justifier de la non-possibilité de modifier l'emplacement.

5.3 Généralités de l'armoire du SRO/PM

Le SRO/PM doit être de type armoires de rue en aluminium, sécurisée au moyen d'une serrure de type triangle 8mm, étanche et équipé d'un système de ventilation naturelle.

Chaque pose d'un SRO/PM devra être accompagné de l'installation d'une chambre « 0 », de type L3 ; situé à proximité immédiate de l'armoire.

L'emplacement de la chambre devra garantir la sécurité des intervenants (Chaussée interdite) et une accessibilité permanente. (Hors zone de stationnement).

Deux configurations d'armoire de rue sont autorisées :

- Armoire 2x28U - SRO/PM 600 : La configuration d'un SRO/PM 600 est dimensionnée pour un nombre de 300 à 450 prises maximum, comprenant également les projets futurs à 5ans, et une réserve de 20%.

A terme, le SRO pourra accueillir 720 fibres.

- Armoire 2x40U - SRO/PM 900 : La configuration d'un SRO/PM 900 est dimensionnée pour un nombre de 451 à 650 prises maximum, comprenant également les projets futurs à 5ans, et une réserve de 20%.

A terme, le SRO pourra accueillir 1008 fibres.

L'armoire de rue est composée de trois zones fonctionnelles, communes aux deux configurations :

- Un châssis 19" dédié aux coupleurs des opérateurs,
- Un espace de brassage appelé aussi « resorber », pouvant gérer au maximum 600 cordons sur un SRO 600 et 900 cordons sur un SRO 900.
- Un châssis 19" dédié à la distribution FTTH/FTTE et au Transport où seront également mises à disposition les fibres de raccordement distant.

5.4 Configurations du SRO/PM

5.4.1 SRO/PM 600

A T0, le SRO/PM 600 doit être à minima configuré de la manière suivante :

- 4 châssis 144 Fo de 3U pour la distribution FTTH et FTTE, placé dans le répartiteur de droite, de haut en bas, à partir du niveau 1.
- 1 châssis 48 Fo de 1U pour le transport FTTH, placé dans le répartiteur de droite au niveau 28 ;
- 1 châssis 48 Fo de 1U pour le transport FTTE, placé dans le répartiteur de droite au niveau 27 ;

La réserve de 14U sur cette configuration d'armoire permettra indépendamment l'ajout de tiroir de Distribution et de Transport sans espace de séparation.

Le nombre de cordon optique dans le resorber est limité à 600.

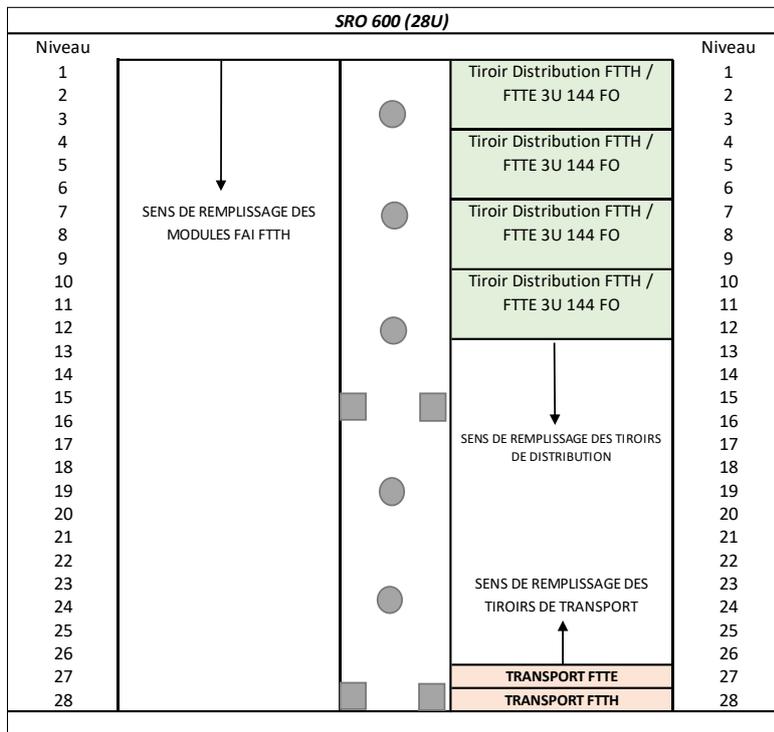


Schéma d'aménagement d'un SRO/PM 600

5.4.2 SRO/PM 900

A T0, le SRO/PM 900 doit être à minima configuré de la manière suivante :

- 5 châssis 144 Fo de 3U pour la distribution FTTH et FTTE, placé dans le répartiteur de droite, de haut en bas, à partir du niveau 1.
- 1 châssis 48 Fo de 1U pour le transport FTTH, placé dans le répartiteur de droite au niveau 40 ;
- 1 châssis 48 Fo de 1U pour le transport FTTE, placé dans le répartiteur de droite au niveau 39 ;

La réserve de 23U sur cette configuration d'armoire permettra indépendamment l'ajout de tiroir de Distribution et de Transport sans espace de séparation.

Le nombre de cordon optique dans le resorber est limité à 900.

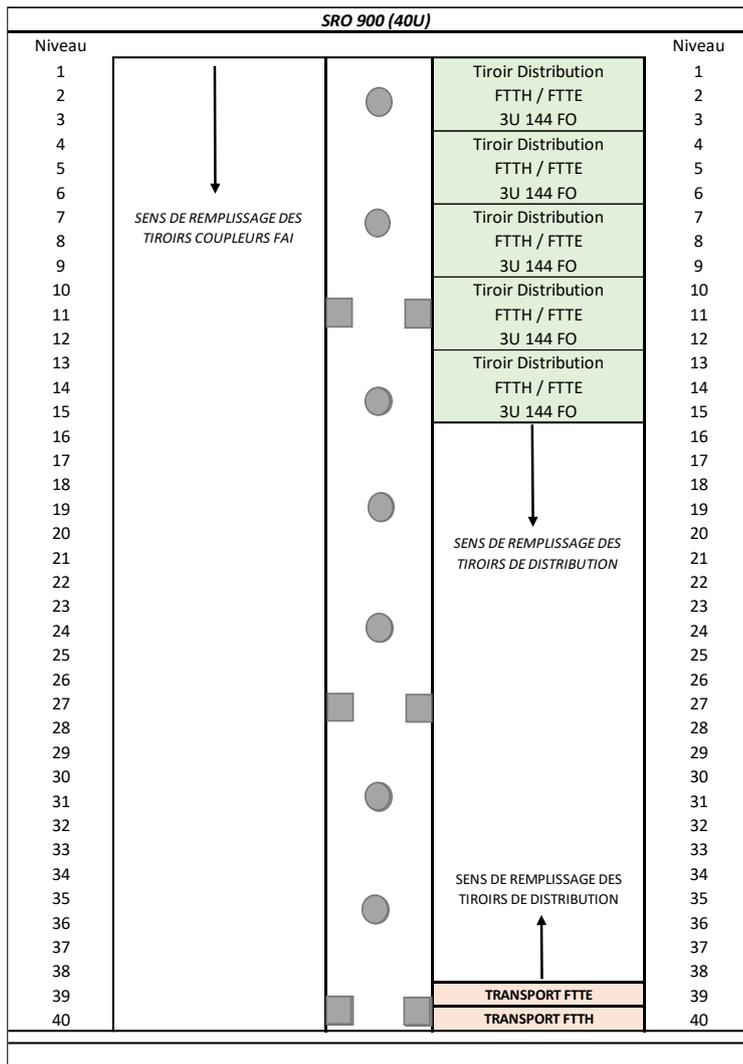


Schéma d'aménagement d'un SRO/PM 900

5.5 Nommage du SRO/PM

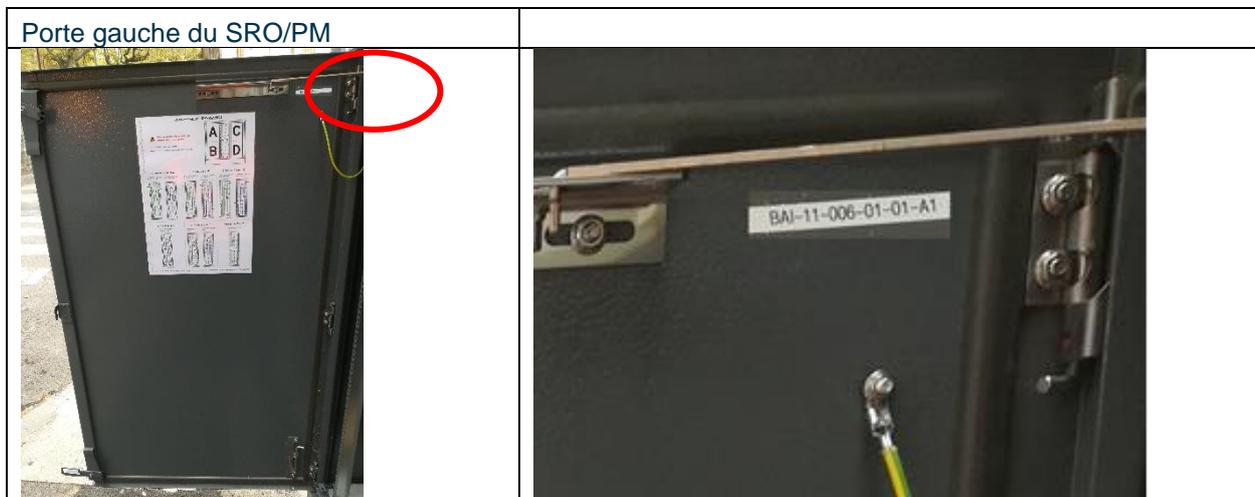
5.5.1 Nommage de l'armoire

Chaque armoire de rue doit être identifiée via une plaque rivetée à l'extérieur, située sur la partie haute et centrale de l'équipement, affichant le code de nomenclature désignant le SRO/PM (Cf. Annexe Règles de Nommage).



5.5.2 Nommage des répartiteurs

Chaque répartiteur 19" de l'armoire doit également être identifié via une plaque positionnée à l'intérieur des portes, située sur la partie haute et intérieure des portes (au niveau de la charnière), affichant le code de nomenclature désignant la baie du SRO/PM (Cf. Annexe Règles de Nommage).





5.5.3 Nommage des tiroirs

Chaque tiroir optique installé dans les répartiteurs devra être identifié via la mise en place d'une étiquette en façade conformément à son type, sa fonction et sa position.

Le format devra scrupuleusement suivre la trame imposée pour une gestion en Ligne/Colonne (Cf. Annexe Règles de Nommage).

Les entreprises devront solliciter Altitude Infrastructure Exploitation pour la remise des trames étiquettes.

Un double nommage spécifique est éventuellement à apposer en fonction de la demande du maître d'ouvrage.



Exemple : Tiroir de Distribution Impair au SRO 67-033-CNJ

| | |
|---------|-------------------------|
| Ligne 1 | TDI-67-033-CNJ-01-A2-01 |
| Ligne 2 | |
| Ligne 3 | |
| Ligne 4 | |
| Ligne 5 | |
| Ligne 6 | |

Exemple : Tiroir de Distribution Pair au SRO 67-033-CNJ

| | |
|---------|-------------------------|
| Ligne 1 | TDI-67-033-CNJ-01-A2-02 |
| Ligne 2 | |
| Ligne 3 | |
| Ligne 4 | |
| Ligne 5 | |
| Ligne 6 | |

Exemple d'étiquetage pour la partie distribution au SRO/PM0

5.6 Equipements du SRO/PM

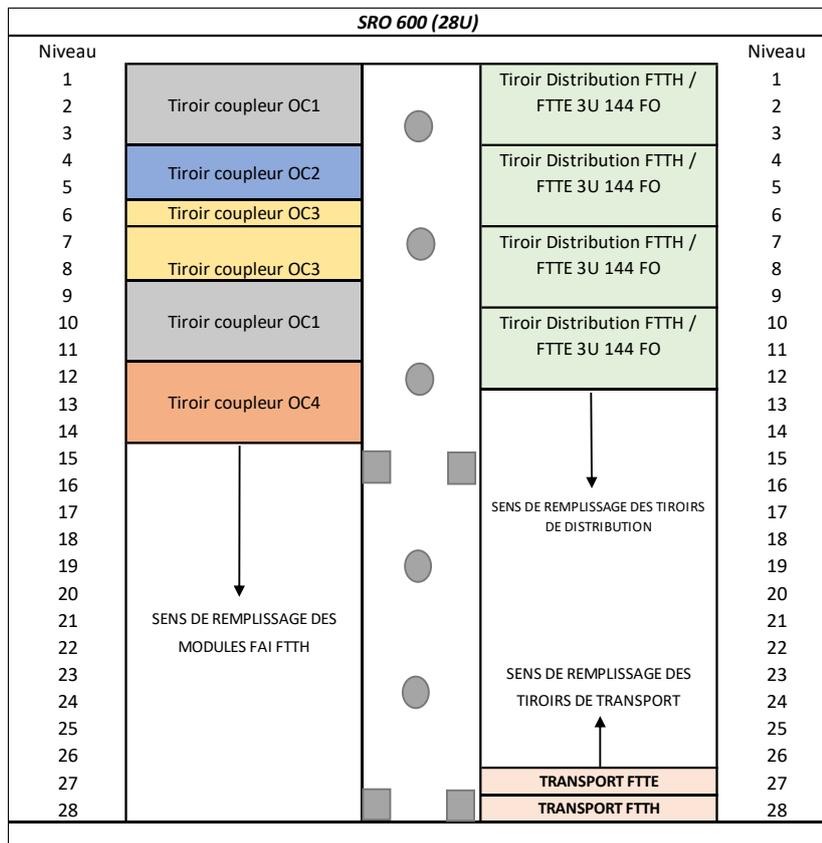
5.6.1 Equipement Tiroirs coupleurs

Les tiroirs optiques coupleurs doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- Tiroir pivotant au format 19" en charnière droite ;
- Coupleurs optiques en 1x32 ou 1x64.
- Sorties de coupleur en 32 ou 64 connectiques SC/APC ;
- Entrée de coupleur en connectique SC/APC ;
- Hauteur possible en 1U, 1,5U (accompagné d'une plaque de réservation de 1,5U) ou 3U ;

Les règles d'hébergement qui s'appliquent au SRO/PM sont les suivantes :

- Chaque Opérateur Commercial fournira et installera ses coupleurs dans le répartiteur 19" « OPERATEUR » des SRO/PM sur lesquels il sera hébergé (Partie gauche du SRO/PM).
- Les tiroirs coupleurs sont installés « au fil de l'eau » les uns sous les autres, sans espace, à partir de la dernière position la plus haute possible, au fur et à mesure de l'arrivée des opérateurs.



Exemple pour un SO/PM 600

5.6.2 Equipement Tiroirs de distribution et transport

Les tiroirs optiques de transport et de distribution doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- Tiroir pivotant au format 19" en charnière gauche ;
- Densité de 48FO/U
- Connectique en SC/APC
- Tiroir pigtailisé avec pigtails identifiés par le code couleur SAT et baguage des brins pour identification 1-12 / 13/24
- Tiroir équipé de cassette d'épissurage de 24Fo maximum et une cassette par plateau à minima.

5.6.3 Equipement BEC : Boitier d'Eclatement

Dans un souci de compatibilité, les boitiers d'éclatements installé dans une armoire de rue devront être du même fournisseur et gamme produit que l'armoire.

5.7 Répartition des câbles dans les tiroirs optiques du SRO/PM

5.7.1 Répartition des câbles dans les tiroirs de distribution

Les câbles devront être repartis par modules de 12Fo, de la première position du premier tiroir, puis en suivant une logique « au fil de l'eau ».

Aucun espace vide n'est autorisé entre deux répartitions de câbles.

Exemple pour répartition de câbles de 36FO (Cable 1) + 144FO (Cable 2) :

| | | Col. 1à12 | Col. 13à24 |
|-----------------------|---------|-------------------|-------------------|
| Tiroir Distribution 1 | Ligne 1 | Tube 1 – Cable 1 | Tube 2 – Cable 1 |
| | Ligne 2 | Tube 3 – Cable 1 | Tube 1 – Cable 2 |
| | Ligne 3 | Tube 2 – Cable 2 | Tube 3 – Cable 2 |
| | Ligne 4 | Tube 4 – Cable 2 | Tube 5 – Cable 2 |
| | Ligne 5 | Tube 6 – Cable 2 | Tube 7 – Cable 2 |
| | Ligne 6 | Tube 8 – Cable 2 | Tube 9 – Cable 2 |
| Tiroir Distribution 2 | Ligne 1 | Tube 10 – Cable 2 | Tube 11 – Cable 2 |
| | Ligne 2 | Tube 12 – Cable 2 | |
| | Ligne 3 | | |
| | Ligne 4 | | |
| | Ligne 5 | | |
| | Ligne 6 | | |

5.7.2 Répartition des câbles dans les tiroirs de transport

Les câbles devront être répartis par modules de 12Fo, en fonction de l'usage du tube FTTH ou FTTE, de la première position du premier tiroir, puis en suivant une logique « au fil de l'eau ».

- Les tubes du câble de transport dédiés au FTTE (derniers tubes du câble puis par ordre décroissant) devront être épissés sur le tiroir dédié à l'usage Transport FTTE
- Les tubes du câble de transport dédiés au FTTH (premiers tubes du câble puis par ordre croissant) devront être épissés sur le tiroir dédié à l'usage Transport FTTH

Aucun espace vide n'est autorisé entre deux répartitions de câble.

Exemples d'illustration à T0 :

Cas d'un câble de 48 FO avec 36FO FTTH + 12FO FTTE :

| | | Col. 1à12 | Col. 13à24 |
|------------------|---------|-------------|-------------|
| Tiroir 2 FTTE | Ligne 1 | Tube 4 FTTE | |
| | Ligne 2 | | |
| Tiroir 1 FTTH | Ligne 1 | Tube 1 FTTH | Tube 2 FTTH |
| | Ligne 2 | Tube 3 FTTH | |

Cas d'un câble de 72 Fo avec 36 Fo FTTH +36 FO FTTE :

| | | Col. 1à12 | Col. 13à24 |
|------------------|---------|-------------|-------------|
| Tiroir 2 FTTE | Ligne 1 | Tube 4 FTTE | Tube 5 FTTE |
| | Ligne 2 | Tube 6 FTTE | |
| Tiroir 1 FTTH | Ligne 1 | Tube 1 FTTH | Tube 2 FTTH |
| | Ligne 2 | Tube 3 FTTH | |

Cas d'un câble de 72 Fo avec 60 Fo FTTH +12 FO FTTE (/!\ Ce cas nécessitera l'ajout d'un tiroir de transport FTTH) :

| | | Col. 1à12 | Col. 13à24 |
|------------------|---------|-------------|-------------|
| Tiroir 3 FTTE | Ligne 1 | Tube 6 FTTE | |
| | Ligne 2 | | |
| Tiroir 2 FTTH | Ligne 1 | Tube 5 FTTH | |
| | Ligne 2 | | |
| Tiroir 1 FTTH | Ligne 1 | Tube 1 FTTH | Tube 2 FTTH |
| | Ligne 2 | Tube 3 FTTH | Tube 4 FTTH |

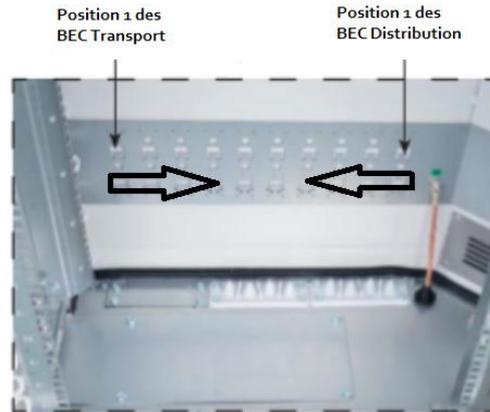
5.8 Répartition des boîtiers d'éclatement

L'arrimage des câbles est assuré par des éclateurs qui permettent l'épanouissement du câble optique avant répartition vers les tiroirs optiques.

Les épanouissements sont réalisés par des gaines annelées (gaines lisses proscrites).

L'épanouissement des câbles devra respecter les règles suivantes :

- Câble de transport : Les BEC sont positionné de gauche à droite avec comme position 1, la position la plus à gauche possible de la patine d'arrimage ;
- Câble de distribution : Les BEC sont positionné de droite à gauche avec comme position 1, la position la plus à droite possible de la patine d'arrimage
- Les gaines permettent le passage de 2 tubes maximum ;
- Le passage des gaines dans les tiroirs sont effectués coté charnière ;
- Les gaines doivent être présentes au tiroir jusqu'à l'espace d'épissurage situé sur le plateau.



6 Câbles de transport

6.1 Définition d'un câble de transport

Les câbles de transport réalisent les liaisons entre NRO et SRO/PM.

Le segment de transport optique qui relie le NRO à un SRO/PM doit être dimensionné pour permettre d'une part, l'activation en point-à-multipoint de la totalité des locaux desservi sur la BLOM et d'autre part l'activation des lignes FTTE en point-à-point.

6.2 Caractéristiques techniques des câbles de transport

Les câbles de transport doivent respecter les critères suivants :

- Code couleur SAT :

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|-------|--------|-------|--------|------|--------|------|-----------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Rouge | Bleu | Vert | Jaune | Violet | Blanc | Orange | Gris | Marron | Noir | Turquoise | Rose |

- Câbles composés de micromodules (modulo) de 12 Fo ;
- ITU-T G657-A2 ou ITU-T G652-D

6.2.1 Spécifications techniques G657-A2

Table 1 – ITU-T G.657.A attributes

| Fibre attributes | | | | | | | |
|---|--|------------------------|------|------|----------------|-----|---------------------------|
| Attribute | Detail | Value | | | | | Unit |
| Mode field diameter | Wavelength | 1 310 | | | | | nm |
| | Range of nominal values | 8.6-9.2 | | | | | µm |
| | Tolerance | ±0.4 | | | | | µm |
| Cladding diameter | Nominal | 125.0 | | | | | µm |
| | Tolerance | ±0.7 | | | | | µm |
| Core concentricity error | Maximum | 0.5 | | | | | µm |
| Cladding non-circularity | Maximum | 1.0 | | | | | % |
| Cable cut-off wavelength | Maximum | 1 260 | | | | | nm |
| Uncabled fibre macrobending loss (Notes 1, 2) | | ITU-T G.657.A1 | | | ITU-T G.657.A2 | | |
| | Radius | 15 | 10 | 15 | 10 | 7.5 | mm |
| | Number of turns | 10 | 1 | 10 | 1 | 1 | |
| | Max. at 1 550 nm | 0.25 | 0.75 | 0.03 | 0.1 | 0.5 | dB |
| | Max. at 1 625 nm | 1.0 | 1.5 | 0.1 | 0.2 | 1.0 | dB |
| | | ITU-T G.657 category A | | | | | |
| Proof stress | Minimum | 0.69 | | | | | GPa |
| Chromatic dispersion parameter 3-term Sellmeier fitting (1 260nm to 1 460 nm) | λ_{0min} | 1 300 | | | | | nm |
| | λ_{0max} | 1 324 | | | | | nm |
| | S_{0min} | 0.073 | | | | | ps/(nm ² × km) |
| | S_{0max} | 0.092 | | | | | ps/(nm ² × km) |
| Linear fitting (1 460 nm to 1 625 nm) | Min. at 1 550 nm | 13.3 | | | | | ps/(nm × km) |
| | Max. at 1 550 nm | 18.6 | | | | | ps/(nm × km) |
| | Min. at 1 625 nm | 17.2 | | | | | ps/(nm × km) |
| | Max. at 1 625 nm | 23.7 | | | | | ps/(nm × km) |
| Cable attributes | | | | | | | |
| Attenuation coefficient (Note 3) | Maximum from 1 310 nm to 1 625 nm (Note 4) | 0.40 | | | | | dB/km |
| | Maximum at 1 383 nm ±3 nm after hydrogen ageing (Note 5) | 0.40 | | | | | dB/km |
| | Maximum at 1 530–1 565 nm | 0.30 | | | | | dB/km |
| PMD coefficient | M | 20 | | | | | cables |
| | Q | 0.01 | | | | | % |
| | Maximum PMD _Q | 0.20 | | | | | ps/km ^{1/2} |

6.2.2 Spécifications techniques G652-D

Table 2 – ITU-T G.652.D attributes

| Fibre attributes | | | |
|--|--|---------|---------------------------|
| Attribute | Detail | Value | Unit |
| Mode field diameter | Wavelength | 1310 | nm |
| | Range of nominal values | 8.6-9.2 | µm |
| | Tolerance | ± 0.4 | µm |
| Cladding diameter | Nominal | 125.0 | µm |
| | Tolerance | ± 0.7 | µm |
| Core concentricity error | Maximum | 0.6 | µm |
| Cladding noncircularity | Maximum | 1.0 | % |
| Cable cut-off wavelength | Maximum | 1260 | nm |
| Macrobending loss | Radius | 30 | mm |
| | Number of turns | 100 | |
| | Maximum at 1625 nm | 0.1 | dB |
| Proof stress | Minimum | 0.69 | GPa |
| Chromatic dispersion parameter | λ_{0min} | 1300 | nm |
| | λ_{0max} | 1324 | nm |
| 3-term Sellmeier fitting (1260 nm to 1460 nm) | S_{0min} | 0.073 | ps/(nm ² × km) |
| | S_{0max} | 0.092 | ps/(nm ² × km) |
| Linear fitting (1460 nm to 1625 nm) | Minimum at 1550 nm | 13.3 | ps/(nm × km) |
| | Maximum at 1550 nm | 18.6 | ps/(nm × km) |
| | Minimum at 1625 nm | 17.2 | ps/(nm × km) |
| | Maximum at 1625 nm | 23.7 | ps/(nm × km) |
| Cable attributes | | | |
| Attribute | Detail | Value | Unit |
| Attenuation coefficient (Note 1) | Maximum from 1310 nm to 1625 nm (Note 2) | 0.40 | dB/km |
| | Maximum at 1383 nm ±3 nm after hydrogen ageing (Note 3) | 0.40 | dB/km |
| | Maximum at 1530-1565 nm | 0.30 | dB/km |
| PMD coefficient (Note 4,5) | M | 20 | cables |
| | Q | 0.01 | % |
| | Maximum PMD _Q | 0.20 | ps/√km |

6.3 Dimensionnement des câbles de transport

Tout segment de transport optique entre un NRO et un SRO/PM doit disposer d'un câble adapté en fonction du nombre de prises identifiées FTTE :

- Si le SRO couvre jusqu'à 12 prises FTTE => utilisation d'un câble de 48 FO
- Si le SRO couvre entre 13 et 36 prises FTTE => utilisation d'un câble de 72 FO
- Si le SRO couvre entre 37 et 60 prises FTTE => utilisation d'un câble de 96 FO
- Au-delà de 60 prises FTTE => utilisation d'un câble de 144 FO.

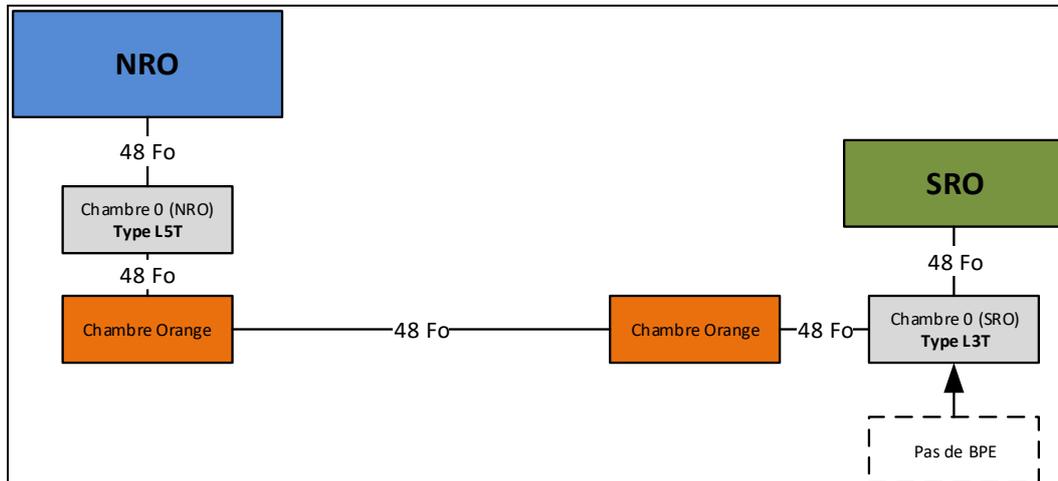
Se référer à la partie 2.1.1 pour la bonne identification des sites et des besoins en fibres FTTE.

6.4 Mise en œuvre des câbles NRO – SRO/PM

Les câbles de transport NRO – SRO ne doivent transiter qu'en infrastructures souterraines.

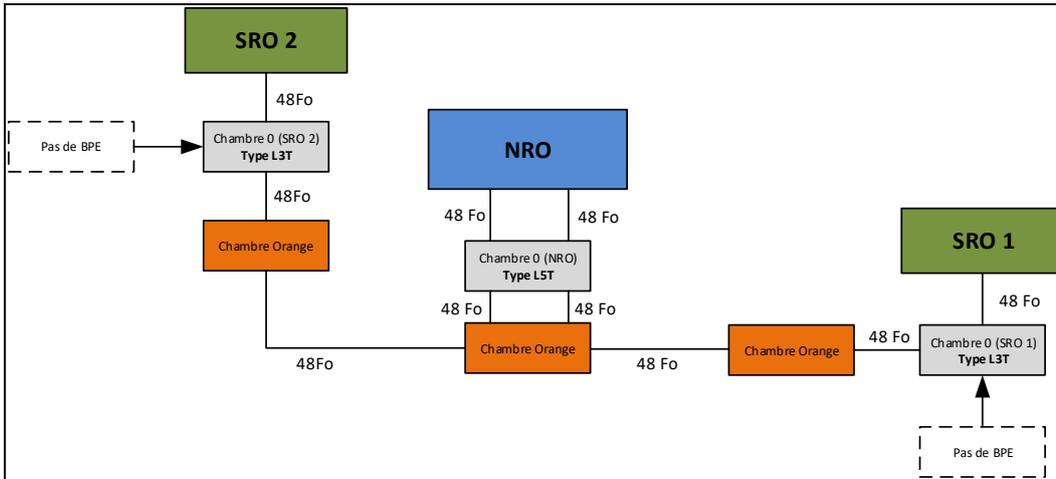
Il existe deux types de liens NRO – SRO/PM, les liens simple (vers un seul SRO/PM) et les liens en cascades (vers plusieurs SRO)

6.4.1 Lien simple : NRO vers un seul SRO/PM :



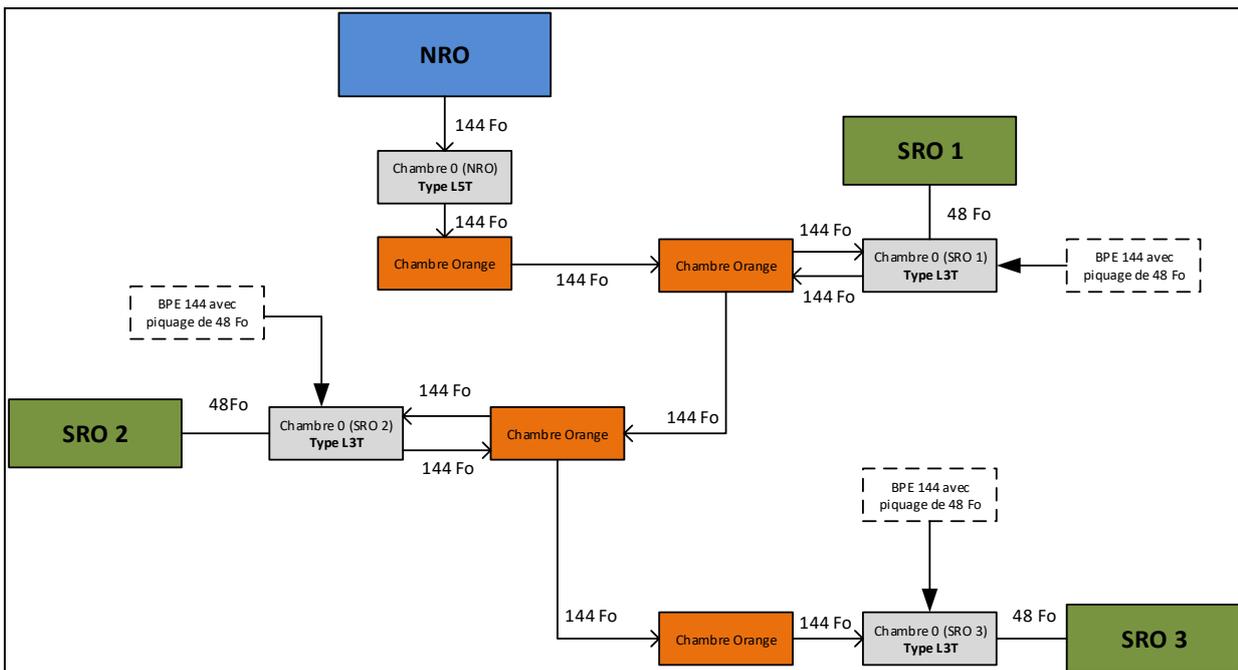
6.4.2 Liens en cascades : NRO vers plusieurs SRO/PM :

6.4.2.1 Cas n°1 : Conduites de transport différentes



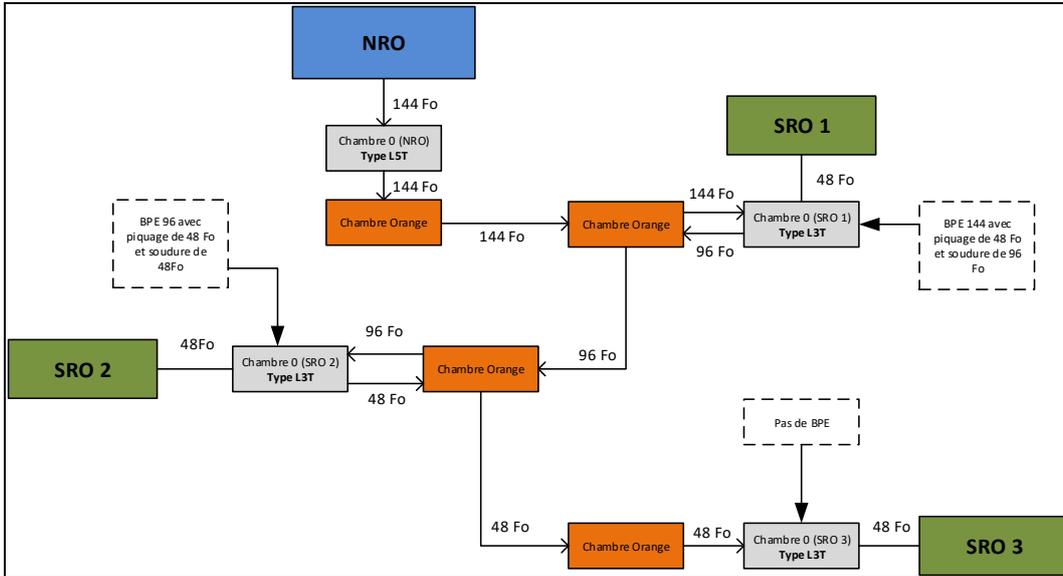
6.4.2.2 Cas N°2 : Conduites de transport mutualisées + longueurs inter-SRO courtes.

Du fait des courtes distances entre les SRO/PM, la capacité du câble de transport, dimensionné pour l'ensemble cumulé des besoins des segments de transport, est identique.



6.4.2.3 Cas n°3 : Conduites de transport + longueurs inter-SRO/PM longues.

Du fait des distances longues entre es SRO/PM, les capacités des câbles de transport, dimensionné pour chaque besoin d'un segment de transport, peut être différente.



6.4.2.3.1 Répartition des tubes dans les câbles de Transport

Les tubes du ou des câble(s) de transport doivent être agrégés en ordre croissant du SRO le plus proche jusqu'au plus éloigné du segment.

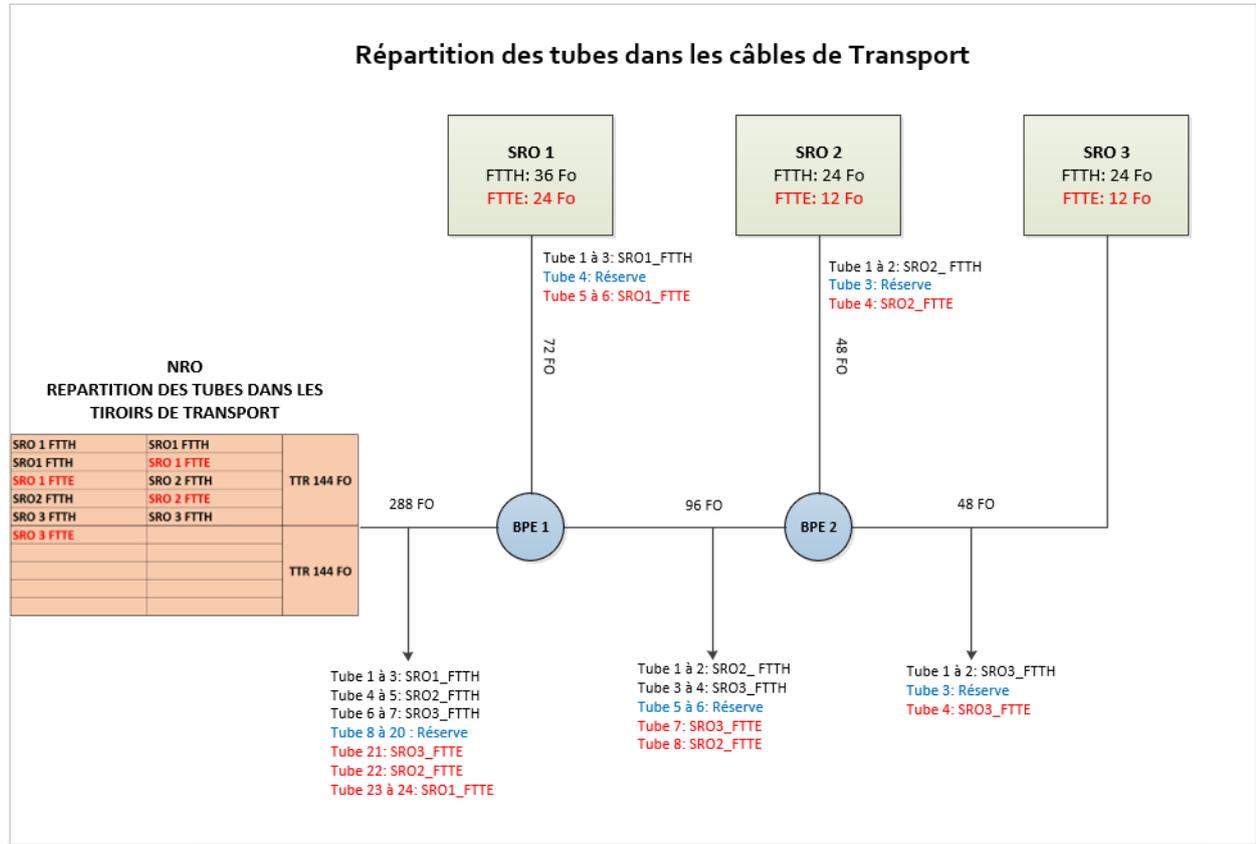


Illustration de la répartition des tubes dans les câbles de transport.

6.4.3 Répartition des tubes dans les tiroirs de Transport

Les câbles devront être repartis par modules de 12Fo, de la première position du premier tiroir, puis en suivant une logique « au fil de l'eau ».

Aucun espace vide n'est autorisé entre deux répartitions de câbles.

6.4.3.1 Répartition Transport au SRO/PM

Les tubes de 12FO sont positionnés les uns à la suite des autres en respectant l'affectation de l'usage du tube FTTH ou FTTE avec celui du tiroir.

Il existe deux types fonctionnels de tiroirs de transport au SRO/PM :

- Tiroir de transport FTTE : dédié aux connexions des fibres de distribution FTTE sur les fibres de transport FTTE.
- Tiroir de transport FTTH : dédié aux connexions des entrées des coupleurs sur les fibres de transport FTTH.

6.4.3.2 Répartition Transport au NRO :

Les tubes de 12FO sont positionnés les uns à la suite des autres sans différenciation en fonction de l'usage FTTH ou FTTE.

Il n'existe qu'un seul type fonctionnel de tiroir de transport au NRO :

- Tiroir de transport mixte FTTH et FTTE : dédié aux connexions des fibres de transport FTTH et FTTE provenant des tiroirs de transport des SRO/PM.

6.4.3.3 Exemple de répartition des tubes

| TIROIR 144 FO AU NRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| | |
|-------------|----------------------------|
| FTTH | SRO 1: L1 - C1 à L3 - C24 |
| FTTE | SRO 2: L3 - C1 à L5 - C12 |
| | SRO 3: L5 - C13 à L6 - C24 |

| TIROIRS 2X48 FO FTTE & FTTH AU SRO 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TIROIR FTTE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR FTTH | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR 48 FO FTTE & FTTH AU SRO 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TIROIR FTTE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR FTTH | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR 48 FO FTTE & FTTH AU SRO 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TIROIR FTTE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR FTTH | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ligne 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

Illustration de la répartition des tubes dans tiroirs de transport au NRO et aux SRO/PM.

7 Délimitation des zones arrière NRO

L'emprise de la zone arrière NRO est définie en fonction de différentes données et critères :

- La zone arrière NRO doit comporter un nombre de lignes minimum de 1000 lignes, sauf exception, en respectant la distance NRO-DTIO ci-dessous ;
- Les frontières de la zone arrière NRO ne doivent pas être choisies en fonction des découpages territoriaux, mais prioritairement en vue d'optimiser l'utilisation des infrastructures mobilisables.
- Conformément aux préconisations de la MFTHD, la distance NRO – DTIO doit rester inférieure à 16km optique en tenant compte de 15% de sur-longueur liée entre autres aux loques de câble et aux flèches en aérien. Toutefois, par dérogation, la distance NRO-DTIO pourra être supérieure à 16 Km pour 2 % des prises, dans la limite suivante :
 - Pour 98% des prises la distance NRO-DTIO devra être au maximum de 16km ;
 - Pour 100% des prises, la distance NRO-DTIO devra être au maximum de 20km.

8 NRO

8.1 Définition d'un NRO

Le NRO est le nœud d'extrémité de la BLOM, qui rassemble à la fois les infrastructures d'hébergement des équipements actifs des opérateurs commerciaux et les équipements passifs de l'opérateur d'immeuble.

Son architecture doit être à minima conforme aux préconisations émises dans le recueil des "spécifications fonctionnelles et techniques pour les réseaux FTTH en dehors des zones très denses publié par le Comité Expert Fibre / ARCEP.

Fonctionnellement parlant, le NRO doit comporter :

- Un espace opérateur commercial (OC) et un espace opérateur d'immeuble (OI) séparé physiquement par une grille avec porte coulissante verrouillée ;
- Un emplacement dans l'espace OI pour mise en place des répartiteurs optiques destinés à l'accueil des câbles de transport NRO-SRO/PM ;
- Des emplacements dans l'espace OC pour l'installation des baies d'équipements actifs des opérateurs commerciaux ;
- Un environnement électrique permettant l'alimentation du local et des différents équipements, y compris un système de secours sur batterie en cas de coupure ;
- Un système de gestion d'accès ;
- Un système de régulation de température du local ;
- Un système de contrôle de l'environnement à l'intérieur du local (GTC) ;
- Une adduction électrique dimensionnée à 36KVA triphasé minimum ;

8.2 Positionnement du NRO

8.2.1 Implantation d'un NRO au sein d'un NRA

Dans le cas d'un hébergement au sein d'un NRA d'Orange, les conditions d'hébergements sont précisées dans le contrat d'hébergement de NRO en NRA.

En application de la décision n°2014-0733 de l'ARCEP en date du 26 juin 2014, la présente offre décrit les principes techniques, opérationnels et tarifaires qu'Orange propose aux opérateurs souhaitant :

- Pour les opérateurs commerciaux, héberger leurs équipements actifs au niveau des NRA d'Orange pour leurs propres besoins dans une zone de couverture de boucles locales en fibre optique ;
- Pour les opérateurs d'infrastructure, héberger leur propre RTO au niveau des NRA d'Orange. Par cette offre, Orange permet à un opérateur en tant qu'opérateur d'infrastructure, d'héberger un répartiteur de transport optique destiné au déploiement de ses propres zones de couverture de boucles locales en fibre optique.

8.2.2 Implantation d'un NRO en propre

La localisation du NRO doit répondre à certains impératifs :

- Proximité d'un NRA Orange ;
- Positionné de préférence sur l'une des communes les plus importantes de la Zone arrière où les infrastructures Orange en conduite sont présentes.
- Proximité avec le réseau de distribution électrique.
- Proximité d'infrastructures mobilisables pour les départs des câbles du réseau de distribution ;
- Proximité d'infrastructures mobilisables qui seront utilisées pour le réseau de transport jusqu'aux SRO/PM rattachés ;
- Emplacement suffisant, en priorité en domaine public, pour implanter un shelter de 20m² et une zone de travail de 2m² devant l'ouvrant ;

D'autres critères sont à prendre en compte pour le choix du lieu d'implantation du local :

- Accès et Sécurité des intervenants

Le site doit être accessible sans difficultés et l'intervenant doit pouvoir garer son véhicule à proximité.

En espace libre de 2m² doit être prévu devant l'ouvrant du NRO pour assurer le travail en sécurité : l'intervenant doit se trouver en un lieu suffisamment sécurisé (par rapport à la circulation notamment) et non gênant (pour les piétons par exemple).

- Zones ABF

L'implantation d'un NRO dans des zones « Architecte de Bâtiments de France » est à éviter autant que possible. Dans le cas contraire, le MOE devra argumenter ce choix et justifier de la non-possibilité de modifier l'emplacement.

- Transformateur HTA/BT

L'armoire de rue du SRO/PM ne doit pas se trouver à une distance inférieure à 30 m d'un poste de transformation moyenne tension (HTA) vers basse tension (BT) ou d'un poste source ENEDIS.

8.3 Généralité du NRO

8.3.1 Cas d'un NRO en NRA

L'aménagement du site doit se conformer à l'offre d'hébergement au sein de locaux d'Orange pour l'exploitation des boucles locales en fibre optique.

Avant aménagement, certains points structurants sur la capacité d'hébergement doivent être vérifiés :

Etat de la salle :

- Possibilité de passage des câbles, les arrivées de câbles électriques et optiques ;
- L'étanchéité du local ;
- La présence d'un réseau de terre ;
- Capacité du système de système de climatisation ;
- Capacité du système électrique.

8.3.2 Cas de création d'un NRO shelter

8.3.2.1 Type de Shelter à poser

Le local NRO doit être de type shelter préfabriqué, composé d'une enveloppe béton avec vide technique.

Ce dernier doit comprendre les réservations nécessaires aux équipements de régulation de température, à la trappe GE et à l'adductions des fourreaux optiques et électriques.

8.3.2.2 Généralités du Shelter à poser

Chaque pose d'un NRO devra être accompagné de l'installation d'une chambre « 0 », de type L5, située à proximité immédiate du local.

L'emplacement de la chambre devra garantir la sécurité des intervenants (Chaussée interdite) et une accessibilité permanente. (Hors zone de stationnement).

La configuration d'un NRO Shelter doit répondre aux principales caractéristiques suivantes :

8.3.2.2.1 Environnement extérieur

- Conformité des dimensions maximales et d'aspect imposées par les services d'aménagement de la collectivité ;
- Enveloppe béton ;
- Indice de protection IP55 ;
- Entrée des câbles étanche ;
- Respect du rayon de courbure pour le cheminement des câbles ;

8.3.2.2.2 Environnement électrique

- TGBT triphasé intégralement équipé de classe 2;
- Parafoudre tétrapolaire dans le TGBT (Type 1 $N_g > 2,5$ ou Type 2 $N_g < 2,5$ en fonction de la situation géographique du NRO, Cf : Carte Céramique) ;
- Disjoncteur différentiel 500mA de type « S » (Selectif) ;
- Ré-enclencheur installé sur le disjoncteur différentiel 500mA ;
- Une prise GE de type MARECHAL MALE IP44 de 64A ;
- Une trappe extérieure à proximité immédiate du TGBT pour passage vers l'extérieur de l'alimentation du groupe électrogène ;
- Des prises de courant de service 230 VAC ;
- Des éclairages type tube fluorescent répondant à la Norme NF EN 12464-1 pour un éclairage uniforme de 500lm minimum en tout point du shelter ;
- Eclairage de sécurité BAES situé au-dessus de la porte d'accès du local ;
- Eclairage extérieur de type spot LED avec déclenchement de présence situé au-dessus de la porte d'accès ;
- Une commande de l'éclairage par bouton poussoir situé à proximité de la porte d'entrée
- Un chemin de câble « Courant Fort » de type « Cablofil » de largeur 100 mm minimum positionné au-dessus du chemin de câble « Courant Faible » ;
- Un chemin de câble « Courant Faible » de type « Cablofil » de largeur 300 mm minimum positionné en-dessous du chemin de câble « Courant Fort ». La distance entre le chemin de câble courant faible et le sol devra être à minima de 2,50m
- La mise en équipotentialité de toutes les pièces métalliques présente dans le local ;
- Les adductions des câbles optiques et électriques doivent se faire au niveau du vide sanitaire béton, à proximité du TGBT et doivent comprendre à minima :
 - Une réservation de 9 fourreaux 35mm (pour l'arrivée de câble à fibre optique) ;

- Une réservation d'un fourreau 93mm (pour l'arrivée électrique) ;
- Les entrées de câbles devront être étanches
- Baie d'Energie 19" avec panneaux latéraux amovibles VERTIV NS 5100 – 12KW + 6KVa en configuration « Altitude » comprenant :
 - 8 départs 48Vdc secourues pour une puissance unitaire de 2KW avec disjoncteurs 63A ;
 - 6 départs 230Vac secourues pour une puissance unitaire de 2KVa avec disjoncteurs 16A ;
 - 6 départs 48Vdc non secourues pour une puissance unitaire de 2KW avec disjoncteurs 63A ;
 - 3 redresseurs de 2KW unitaire ;
 - 2 onduleurs de 1500Va unitaire ;
 - 2 branches de 4 batteries 190A/h pour une autonomie minimum de 4h pleine charge ;
 - Module de supervision (GTC) avec gestion SNMP des alarmes

8.3.2.2.3 Accès

- Porte équipée d'une serrure électromécanique de 3 points à minima, avec système de remplacement sans détérioration ;
- Porte équipée d'un ferme-porte et d'une barre antipanique ;
- Une porte en aluminium indéformable renforcée d'un gabarit minimum de 200*90 cm pour passage d'équipements volumineux. Le sens d'ouverture doit se faire vers l'extérieur du bâtiment ;

8.3.2.2.4 Contrôle d'environnement

- Contrôle d'accès par badge permettant le déverrouillage automatique de la porte (lecteur de badge + centrale de gestion d'accès) ;
- Détection d'effraction par capteur de porte de type contact sec installé sur la porte d'accès ;
- Détection d'incendie via détecteur placée au point le plus haut au milieu du local ;
- Système de vidéosurveillance via caméra IP de type TrueVision Bullet : TVB-5601.
- Système de régulation de température de type VERTIV Liebert HPW WM15MD - 15Kwf comprenant un bloc de climatisation d'une puissance placé à l'extérieur sur la paroi arrière du Shelter.
- Extincteur placé à proximité de l'ouvrant principal ;

8.3.2.2.5 Environnement Télécom

- Espace opérateur commercial (OC) et espace opérateur d'immeuble (OI) séparé physiquement par une grille avec porte coulissante sécurisée et verrouillable ;
- Mise en place des répartiteurs optiques destinés à l'accueil des câbles de transport NRO-SRO/PM conformément au schéma d'implantation ;
- Délimitation au sol des emplacements des baies opérateurs conformément au schéma d'implantation.

8.3.2.3 Adduction électrique du NRO shelter

L'adduction électrique ERDF pour alimenter le NRO Shelter doit être de 36KVa triphasé à minima.

La logette EDF, équipé d'un disjoncteur **non différentiel 500ma** doit être positionné au plus près du local (généralement adossé à l'enveloppe).

La liaison entre la logette et le TGBT doit obligatoirement être de type **classe 2**.

Dans le cas contraire un disjoncteur différentiel 500ma de type « S » (Selectif) doit être installé dans la logette Enedis et un disjoncteur différentiel 500mA de type « I » (Instantané) dans le NRO.

8.3.2.4 Système de régulation de température du NRO shelter

Pour garantir un fonctionnement optimal à terme de l'ensemble des équipements des opérateurs, le NRO shelter doit être équipé d'une climatisation VERTIV Liebert HPW WM15MD - 15Kwf à minima.

Cet équipement/puissance garantis un environnement à 25° intérieur quelle que soit

- La charge des équipements actifs dans la limite prévue dans le schéma d'aménagement ;
- Les apports calorifiques extérieurs ;
- L'orientation du shelter ;
- Les dimensions du shelter comprises entre 12,5m² et 20m².

8.3.2.5 Configurations des shelters en fonction de leur surface

La surface du shelter NRO est définie en fonction du nombre de prises dépendantes de la zone d'influence du NRO.

Les configurations de shelter autorisés : 20m², 15m² et 12,5m².

L'aménagement intérieur des shelters NRO doit être adapté en fonction de la surface du local retenue.

| Surface (m ²) | Capacité Baie d'actif | | Nombre d'ODF réservés au Transport | Limite ODF Nombre de fibre de Transport admissible |
|---------------------------|-----------------------|---------|------------------------------------|--|
| | 600x300 | 600x800 | | |
| 20 | 3 | 4 | 3 | 2592 |
| 15 | 3 | 2 | 2 | 1728 |
| 12,5 | 3 | 2 | 1 | 864 |

La capacité en baie OC de ce tableau ne comprend pas la « baie OI » déjà comptabilisé. Cet emplacement doit être réservé dans chaque configuration pour l'installation des actifs de l'opérateur d'immeuble :

- 600mmx400mm à minima ;
- 600x800mm en cas spécifique nécessitant l'installation d'un plus grand nombre d'équipement de collecte et de transmission.

8.3.2.5.1 Schéma d'implantation des Shelter NRO

8.3.2.5.1.1 Schéma d'implantation du Shelter NRO 20m²

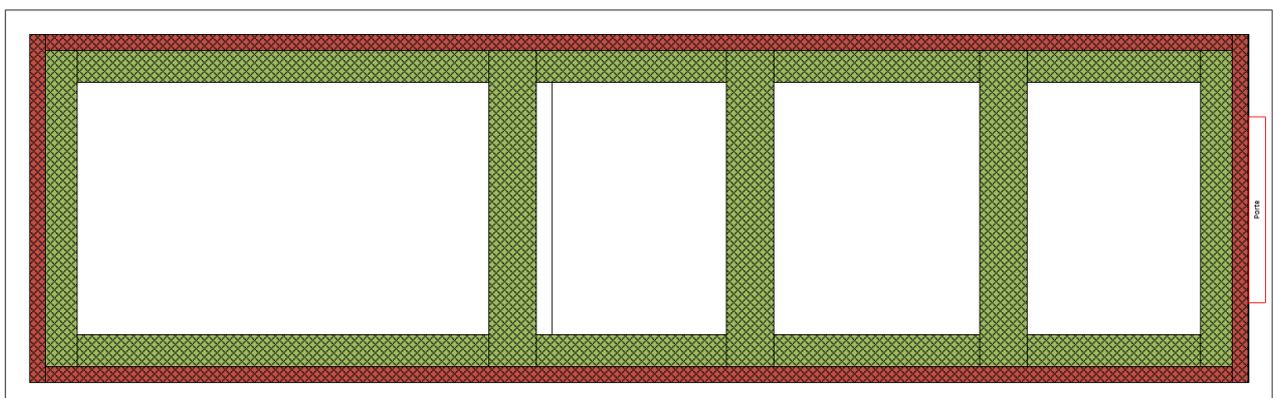
Un Shelter NRO de 20m² permet l'accueil de :

- 1 Emplacement pour Baie 600x400 dédié à l'opérateur d'immeuble ;
- 3 Emplacements pour Baie OC 600x300 ;
- 4 Emplacements pour Baie OC 600x800 ;
- 2 Emplacements pour Baie Energie 600x600 ;
- 4 Emplacements pour ODF 800x300.

Disposition des équipements :



Disposition des chemins de câbles :

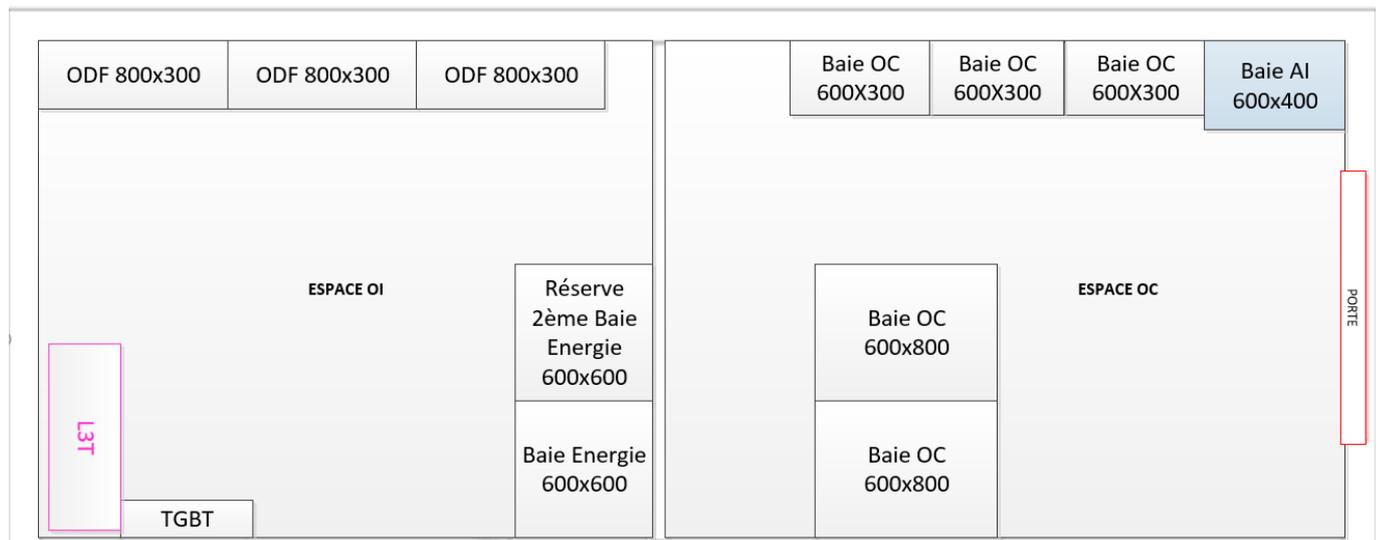


8.3.2.5.1.2 Schéma d'implantation du Shelter NRO 15m²

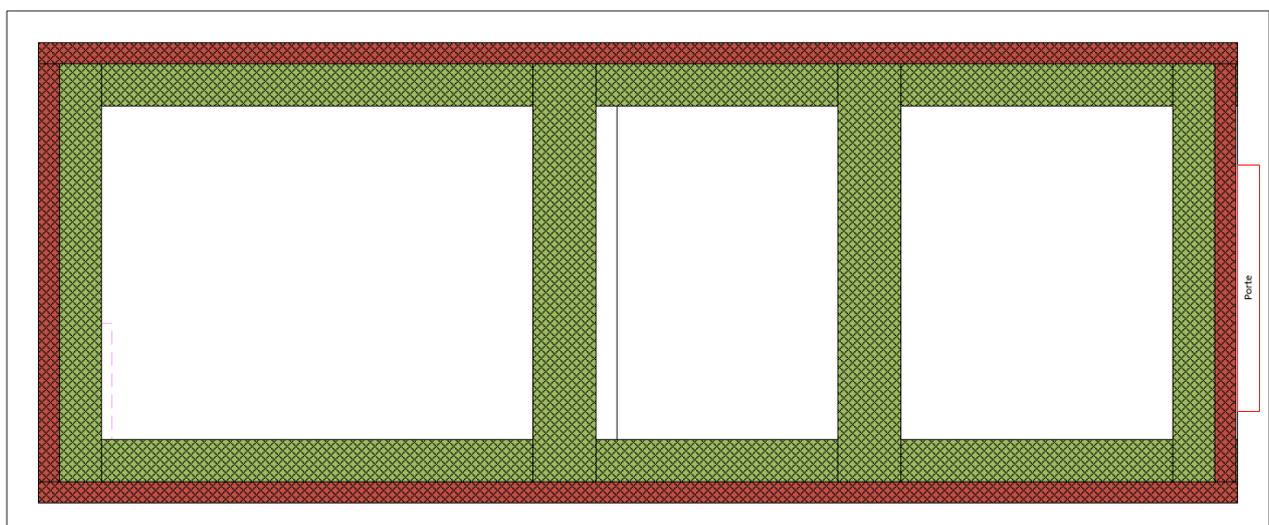
Un Shelter NRO de 15m² permet l'accueil de :

- 1 Emplacement pour Baie 600x400 dédié à l'opérateur d'immeuble ;
- 3 Emplacements pour Baie OC 600x300 ;
- 2 Emplacements pour Baie OC 600x800 ;
- 2 Emplacements pour Baie Energie 600x600 ;
- 3 Emplacements pour ODF 800x300.

Disposition des équipements :



Disposition des chemins de câbles :

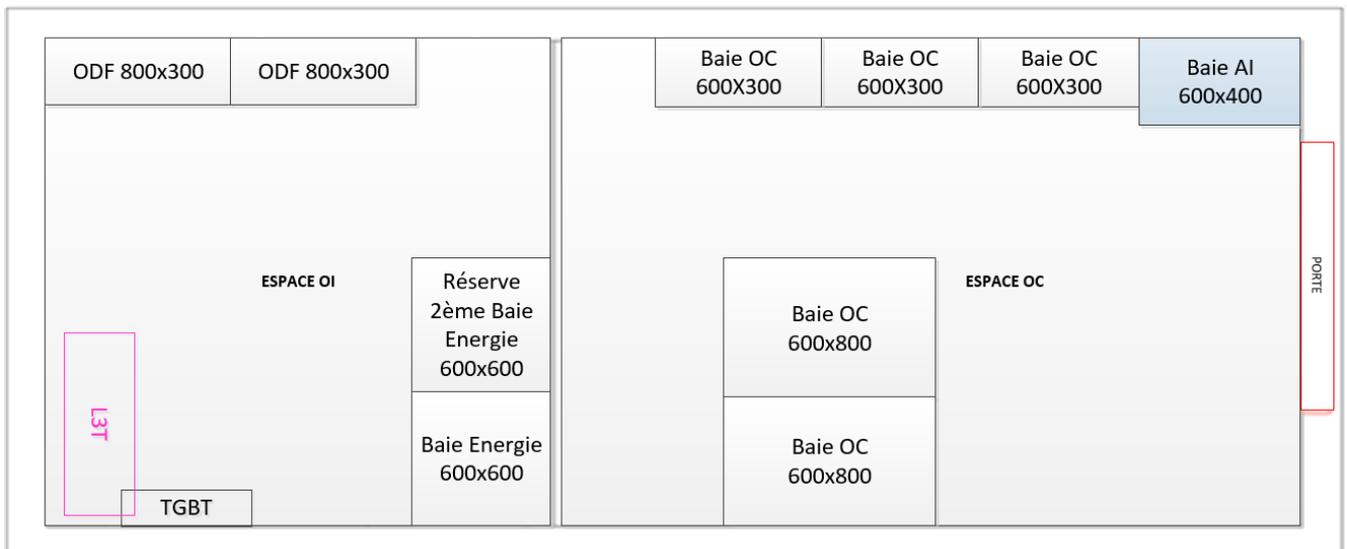


8.3.2.5.1.3 Schéma d'implantation du shelter NRO 12,5m²

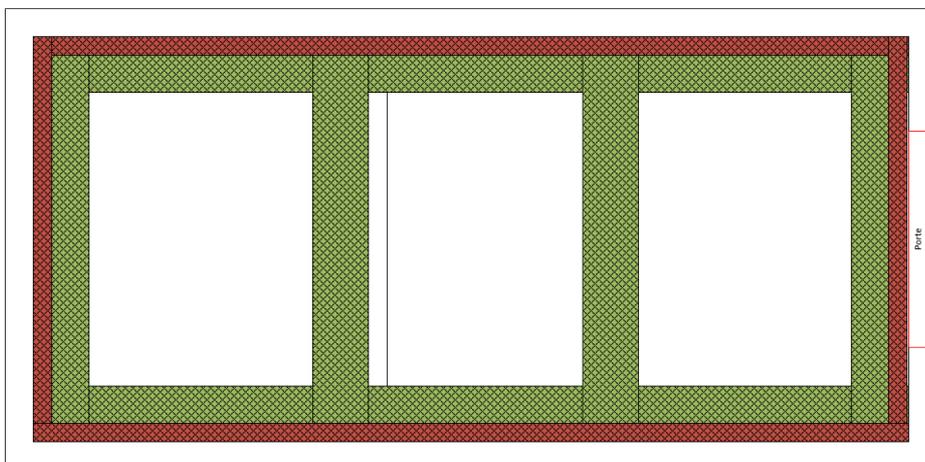
Les NRO 12,5m² permettent l'accueil de :

- 1 Emplacement pour Baie 600x400 dédié à l'opérateur d'immeuble ;
- 3 Emplacements pour Baie OC 600x300 ;
- 2 Emplacements pour Baie OC 600x800 ;
- 2 Emplacements pour Baie Energie 600x600 ;
- 2 Emplacements pour ODF 800x300.

Disposition des équipements :



Disposition des chemins de câbles :



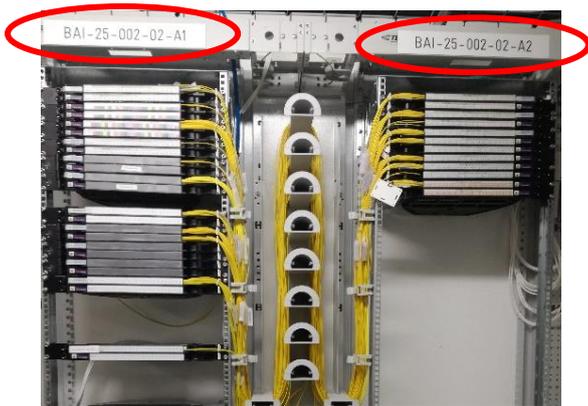
8.3.3 Nommage du NRO

8.3.3.1 Nommage du local

Chaque NRO doit être identifiée via une plaque fixée à l'extérieur de la porte d'accès, affichant le code de nomenclature désignant le NRO (Cf. Annexe Règles de Nommage).

8.3.3.2 Nommage des répartiteurs

Chaque répartiteur 19" du NRO doit être identifié via une étiquette située sur la partie haute et centrale des répartiteurs, affichant le code de nomenclature désignant la baie de l'ODF (Cf. Annexe Règles de Nommage).



8.3.3.3 Nommage des tiroirs

Chaque tiroir optique installé dans les répartiteurs devra être identifié via la mise en place d'une étiquette en façade conformément à son type, sa fonction et sa position. Le format devra scrupuleusement suivre la trame imposée pour une gestion en Ligne/Colonne (Cf. Annexe Règles de Nommage).

Les entreprises devront solliciter Altitude Infrastructure Exploitation pour la remise des trames étiquettes.



Exemple : Tiroir de Transport Impair au NRO 11-006

Etiquette Extérieure

| | |
|---------|---------------------|
| Ligne 1 | TTR-11-006-02-A2-05 |
| Ligne 2 | |
| Ligne 3 | |
| Ligne 4 | |
| Ligne 5 | |
| Ligne 6 | |
| Ligne 7 | |
| Ligne 8 | |
| Ligne 9 | |

Exemple : Tiroir de Transport Pair au NRO 11-006

Etiquette Extérieure

| | |
|---------|---------------------|
| Ligne 1 | TTR-11-006-01-A2-06 |
| Ligne 2 | |
| Ligne 3 | |
| Ligne 4 | |
| Ligne 5 | |
| Ligne 6 | |
| Ligne 7 | |
| Ligne 8 | |
| Ligne 9 | |

Exemple d'étiquetage pour la partie transport au NRO/PM

8.3.4 Aménagement de l'espace OC

8.3.4.1 Généralités

L'espace OC est accessible à l'ensemble des intervenant des opérateurs commerciaux. Il regroupe l'ensemble des équipements actifs nécessaires à l'activation des lignes optiques.

8.3.4.2 Type de Baie

L'espace OC doit comprendre à minima une baie pour mise en place des actifs de l'opérateur d'immeuble.

Cette baie peut être de deux formes :

- 600mmx400mm à minima :
 - Accès Avant ;
 - Baie ATOS en configuration « Altitude Infrastructure » - Référence 6903479 équipé du PDU 2x8 départs ATOS – Pas d'équivalence possible.
- 600x800mm en cas spécifique nécessitant l'installation d'un plus grand nombre d'équipement de collecte et de transmission :
 - Accès Avant et Arrière ;
 - Baie ATOS en configuration « Altitude Infrastructure » - Référence 1901249 - équipé du PDU 2x8 départs ATOS – Pas d'équivalence possible.

L'installation de la baie doit être conforme à l'emplacement indiqué sur le schéma d'implantation correspondant à la configuration du NRO concerné.

8.3.4.3 Caractéristiques de la baie active:

- Baie entière 19" (sans collocation) sur 42U minimum
- Ouvrants perforés pour permettre la circulation de l'air conformément au flux avant/arrière prévu dans le local ;
- Ouvrant Avant pour la baie 600x400 – Ouvrants Avant ET Arrière pour la baie 600x800 ;
- Accès sécurisé par système de clef/code ;
- Système de guidage interne des câbles de type « oreilles » à proximité des montants latéraux gauche ET droite ;
- Couleur noire RAL 9005 ;
- Fixation conforme aux prescriptions du fournisseur via un système d'attache mural ou d'accouplement de baie en fonction de l'emplacement prévu de l'armoire.

8.3.4.4 Equipements électriques de la baie active

Raccordement électrique de la baie active :

La baie active devra être alimentée électriquement depuis les voies disponibles en fonction du type de baie (600mmx300mm, 600mmx400mm ou 600mmx800mm).

- 48Vdc **Secouru** pour une puissance de 3000W (pour les baies 600mmx300mm, 600mmx400mm, 600x600 et 600mmx800mm) ;
 - A raccorder entre la baie énergie et le PDU **Secouru** de la baie AI par un câble de **16mm²** ;
 - Départ sur la baie énergie : Premier disjoncteur disponible de la voie 48Vdc **secourue** (départ en 63 A mini) ;
 - Arrivée Bornier **Voie A Secourue** du PDU de la baie AI.
- 48Vdc **Non Secouru** pour une puissance de 3000W (pour les baies 600mmx300m, 600mmx400mm, 600x600 et 600mmx800mm) ;
 - A raccorder entre la baie énergie et le PDU **Non Secouru** de la baie AI par un câble de **16mm²** ;
 - Départ sur la baie énergie : Premier disjoncteur disponible de la **voie 48Vdc non-secourue** (départ en 63 A mini)
 - Arrivée Bornier **Voie B Non Secourue** du PDU de la baie AI.

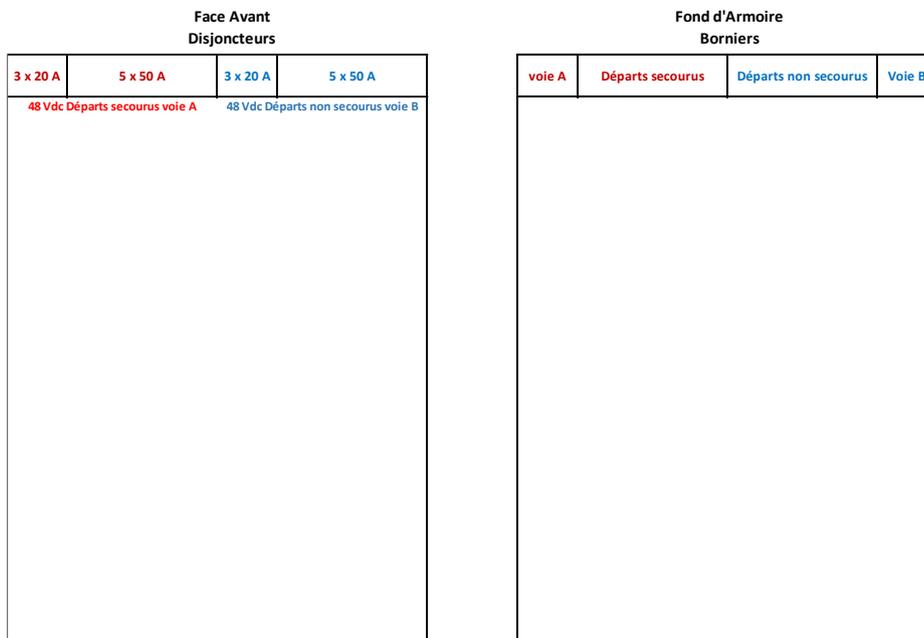
Cas particulier de raccordement sur les Atelier d'Énergie ALPHA TECH sur ROSACE :

- 48Vdc Secouru pour une puissance de 3000W (pour les baies 600mmx300mm, 600mmx400mm, 600x600 et 600mmx800mm) ;
 - A raccorder entre la baie énergie et le PDU **Secouru** de la baie AI par un câble de **16mm²** ;
 - Départ sur la baie énergie : Premier disjoncteur disponible de la voie 48Vdc **secourue** (départ en 63 A mini) ;
 - Arrivée Bornier **Voie A Secourue** du PDU de la baie AI.
- 48Vdc Secouru pour une puissance de 3000W (pour les baies 600mmx300m, 600mmx400mm, 600x600 et 600mmx800mm) ;
 - A raccorder entre la baie énergie et le PDU **Secouru** de la baie AI par un câble de **16mm²** ;
 - Départ sur la baie énergie : Premier disjoncteur disponible de la voie 48Vdc **Secourue** (départ en 63 A mini)
 - Arrivée Bornier **Voie B Secourue** du PDU de la baie AI.

8.3.4.4.1.1 Configuration du PDU dans la baie 600mmx300mm et 600mmx400mm :

Les baies 600x300 et 600x400 doivent être équipées d'un PDU ATOSPDU ATOS :

- PDU installé en face avant sur les 3 premiers U
- Equipé pour une alimentation 48Vdc Secouru et Non Secouru en haut de la baie du U1 au U3 ;
- Composé de 2 Rails DIN disposés en décalé afin d'obtenir un encombrement de 3U maximum :
- Une face avant dédié aux disjoncteurs/interrupteurs
- Une face en fond d'armoire dédié aux borniers :
- Un système permettant l'accès aux borniers (Ex : Tiroir)
- 8 départs par voie (soit 16 départs maximum) : **3 x 20 A + 5 x 50A en départ secourus voie A** et **3 x 20 A + 5 x 50A en départs non secourus**.
- U4 : Espace vide pour permettre le raccordement du PDU

Schéma d'implantation du PDU ATOS dans la Baie active 600x300 et 600x400 :**Option Outband :**

Le PDU peut être équipé d'un onduleur 48Vdc/230Vac pour l'alimentation des équipements Outband :

- U29 : Onduleur 500VA 48Vdc/230Vac 19" – 1U de type TSI VEDA ou équivalent.

L'alimentation des équipements devra se faire de la façon suivante :

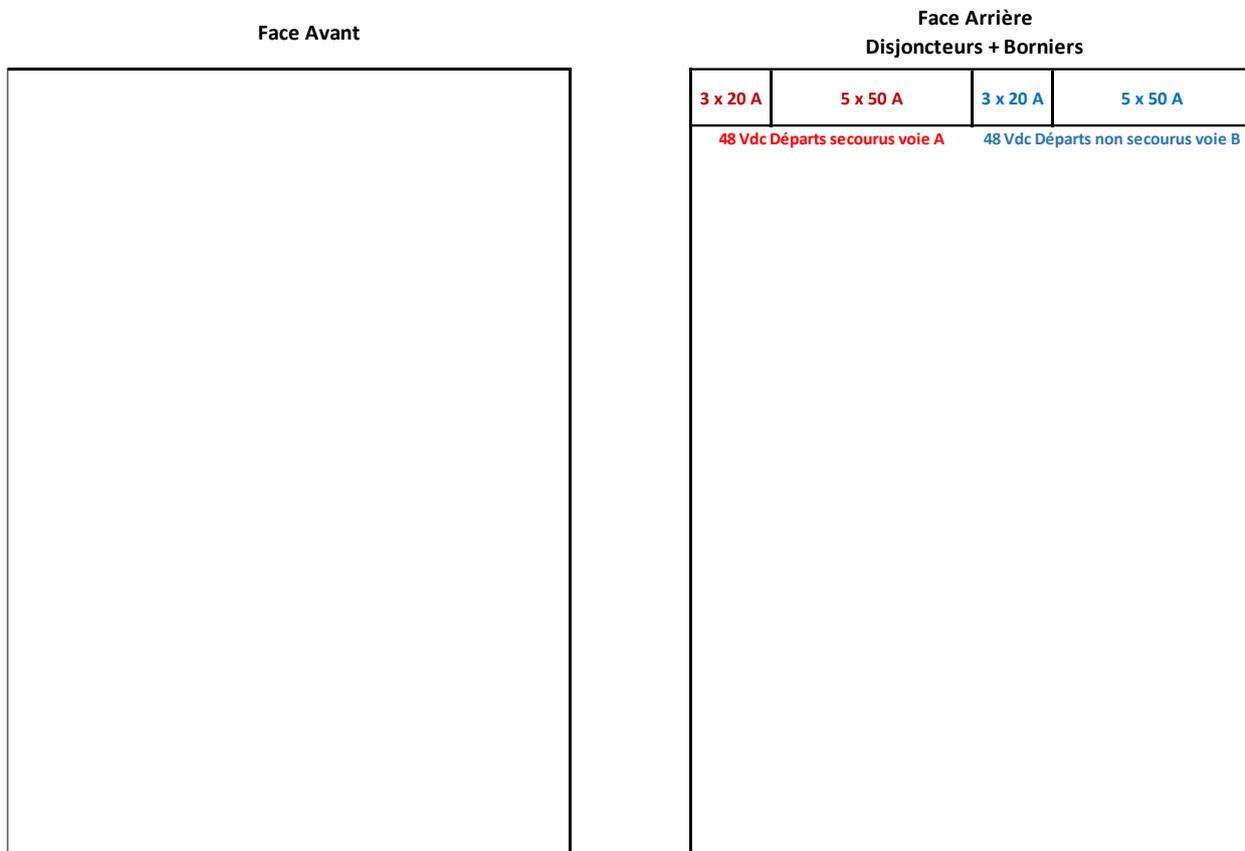
- Equipements alimentés en 48Vdc **Secouru** à connecter sur le bornier de raccordement voie A 48Vdc **Secouru** ;
- Equipements alimentés en 48Vdc Non Secouru à connecter sur le bornier de raccordement voie B 48Vdc **Non Secouru**.
- Les départs **Secourus** et **Non Secourus** sont en **63 A minimum**

8.3.4.4.1.2 Configuration du PDU dans la baie 600mmx600mm et 600x800 :

Les baies 600mmx600mm et 600x800 doivent être équipées d'un PDU ATOS ou SURTELEC.

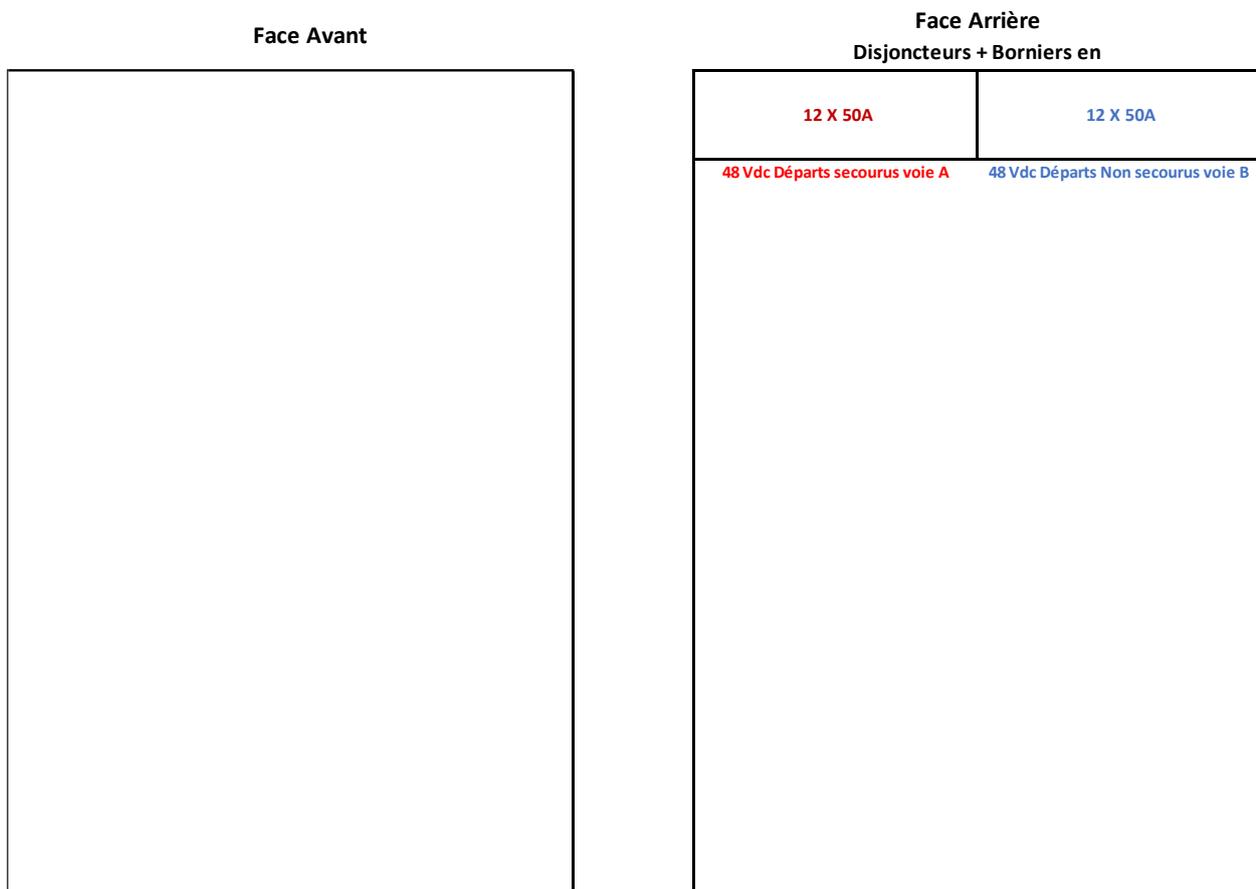
Le PDU ATOS :

- PDU est installé en face avant sur les 3 premiers U
- Equipé pour une alimentation 48Vdc Secouru et Non Secouru en haut de la baie du U1 au U3 ;
- Composé de 2 Rails DIN disposés en décalé afin d'obtenir un encombrement de 3U:
- Une face avant dédié aux disjoncteurs/interrupteurs
- Une face arrière d'armoire dédié aux borniers :
- Un système permettant l'accès aux borniers (Ex : Tiroir)
- 8 départs par voie (soit 16 départs maximum) : **3 x 20 A + 5 x 50A en départ secourus** et 3 x 20 A + 5 x 50A en départs non secourus.
- U4 : Espace vide pour permettre le raccordement du PDU

Schéma d'implantation du PDU ASTOS dans la Baie active 600x600 ou 600x800 :

Le PDU SURTELEC :

- PDU est installé en face avant sur les 3 premiers U ;
- Equipé pour une alimentation 48Vdc Secouru en haut de la baie du U1 au U3 ;
- Composé de 2 Rails DIN disposés en décalé afin d'obtenir un encombrement de 3U ;
- Une face avant dédié aux disjoncteurs/interrupteurs ;
- Une face arrière d'armoire dédié aux borniers ;
- Un système permettant l'accès aux borniers (Ex : Tiroir) ;
- 12 départs par voie (soit 16 départs maximum) : 12x 50A en départ Secourus et 12 x 50A en départs Secourus voie B
- U4 : Espace vide pour permettre le raccordement du PDU

Schéma d'implantation du PDU SURTELEC dans la Baie active 600x600 ou 600x800 :**Option Outband :**

Le PDU peut être équipé d'un onduleur 48Vdc/230Vac pour l'alimentation des équipements Outband :

- U29 : Onduleur 500VA 48Vdc/230Vac 19" – 1U de type TSI VEDA ou équivalent.

L'alimentation des équipements devra se faire de la façon suivante :

- Equipements alimentés en 48Vdc **Secouru** à connecter sur le bornier de raccordement du PDU **Secouru** ;
- Equipements alimentés en 48Vdc **Non Secouru** à connecter sur le bornier de raccordement du PDU **Non Secouru** ;
- Les départs **Secourus** et **Non secourus** sont en **63 A minimum**
- **Les câbles d'alimentation entre le PDU de la Baie AI et l'Atelier d'Energie doit être dimensionné en 16mm².**

NOTA :

- L'ensemble de l'étiquetage de **l'alimentation Secouru** (Câbles, disjoncteurs) devra être **de couleur rouge**.
- L'ensemble de l'étiquetage de l'alimentation **Non Secouru** (Câbles, disjoncteurs) devra être **de couleur bleue**.

En cas de configuration différente, une validation par l'ingénierie passive et active est nécessaire afin de valider ou non la configuration.

8.3.5 Aménagement de l'Espace OI

8.3.5.1 Généralités

L'espace OI n'est accessible que par les équipes d'Altitude de l'opérateur d'immeuble. Il regroupe l'ensemble des équipements nécessaires au bon fonctionnement du NRO et de l'infrastructure optique passive.

8.3.5.2 Répartiteur ODF

8.3.5.2.1 Type de répartiteur

Un ou plusieurs répartiteurs optiques au format 19" sont installés pour permettre le rassemblement des fibres de transports collectées par les SRO/PM.

Chaque répartiteur doit être de type « communiquant » avec :

- Resorber intégré en partie gauche ;
- Goulotte de communication situé en haut et en bas ;
- Hauteur de 36U.

L'arrivée des liens de transport se fera par l'intermédiaire des câbles arrivant par le dessus de la baie via les chemins de câble.

La partie des têtes optiques de transport sera équipée sur la base de connectique SC/APC 8° en grade B1 selon la norme IEC 61753.

8.3.5.2.2 Configuration de base de l'ODF :

Les répartiteurs devront être juxtaposés avec la possibilité d'installation en angle nécessitant la mise en place de renvois adaptés au matériel.

La configuration de base à minima d'un ODF est constituée par deux répartiteurs :

- 1 répartiteur « Breakout » situé à gauche permettant l'installation de l'ensemble des tiroirs de breakout de l'OI et des OC ;
- 1 répartiteur « Transport Miroir » situé à droite permettant l'installation de l'ensemble des tiroirs de transport SRO/PM, miroirs de ceux installés dans les SRO/PM.

8.3.5.2.3 Répartiteur Breakout

Partie réservée aux tiroirs breakout (gauche): Ces tiroirs vont permettre de faire la séparation entre la baie des actifs et la baies des tiroirs optique « Baie SRO ».

Les tiroirs breakout devront disposer d'une charnière à GAUCHE.

8.3.5.2.4 Lien de Breakout

8.3.5.2.4.1 Lien de Breakout Transport

- Câble Breakout de type mini de couleur jaune
- 12FO ou 24FO (2*12FO)
- SC/APC lorsque le point de coupure sera situé dans la baie de l'OC.
- Lorsque le point de coupure sera situé dans la baie miroir breakout (OI) la capacité du câble est adaptée en fonction des besoins de l'OC. Celui-ci sera à charge de l'OC.

8.3.5.2.4.2 Liens de Breakout Collecte

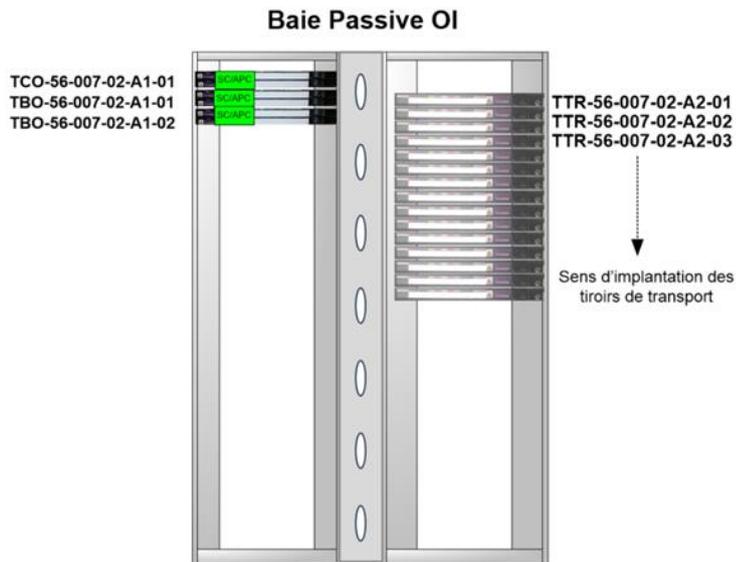
- Câble de breakout mini de couleur jaune
- 12FO ou 24FO (2*12FO)
- LC/PC
- Jarretière longue de couleur jaune lorsque le point de coupure sera situé dans la baie de l'OC.
- Lorsque le point de coupure est situé dans la baie miroir breakout (OI), la capacité du câble est adaptée en fonction des besoins de l'OC. Celui-ci sera à charge de l'OC.

8.3.5.2.5 Répartiteur Miroir

8.3.5.2.5.1 Tiroirs de transport miroirs

- Connectique SC/APC 8° Grade B.
- Tiroirs installés par l'OI de type ITOM-V2 de chez IDEA Optical
- Capacités de 48Fo sur 1U, 96 Fo sur 2U ou 144Fo sur 3U
- Tiroirs composés de plateaux pivotant de 24Fo chacun.

8.3.5.2.6 Schéma d'implantation des équipements passifs dans l'ODF



8.3.5.3 Baie Energie

Cette baie permet l'alimentation de l'ensemble des équipements actifs du NRO que ce soit pour l'OI ou pour les OC et la gestion des alarmes propres au fonctionnement du NRO. Elle est généralement située sur la partie de droite à proximité du TGBT.

La baie d'énergie est équipée d'un atelier d'énergie fournissant les caractéristiques suivantes :

- Hébergement dans une baie 19" de télécommunication en 600mmx600mm avec panneaux latéraux amovibles pour câblage ;
- 12 sorties 48Vdc secourues pour une puissance de 2KW avec 4 disjoncteurs 40A pour les onduleurs et 8 disjoncteurs 63A pour les PDU AI et OC ;
- 6 sorties 230Vac secourues pour une puissance de 2500 VA avec disjoncteur 16A ;
- 8 sorties 48Vdc non secourues avec disjoncteur 63A* ;
- 3 redresseurs de 2000W chacun ;
- 2 onduleurs de 1500VA chacun ;
- 2 bancs de batteries 190 A/h ou supérieure pour une autonomie minimum de 4h à pleine charge ;
- Module de supervision avec gestion SNMP pour la remontée des alarmes. ;
- Possibilité d'upgrade de la configuration à une puissance supérieure si besoin ;

Les éléments constitutifs de la baie énergie énoncés ci-dessus devront figurer obligatoirement dans les baies énergies imposées par AI : se référer à la liste de matériel passif de référence.

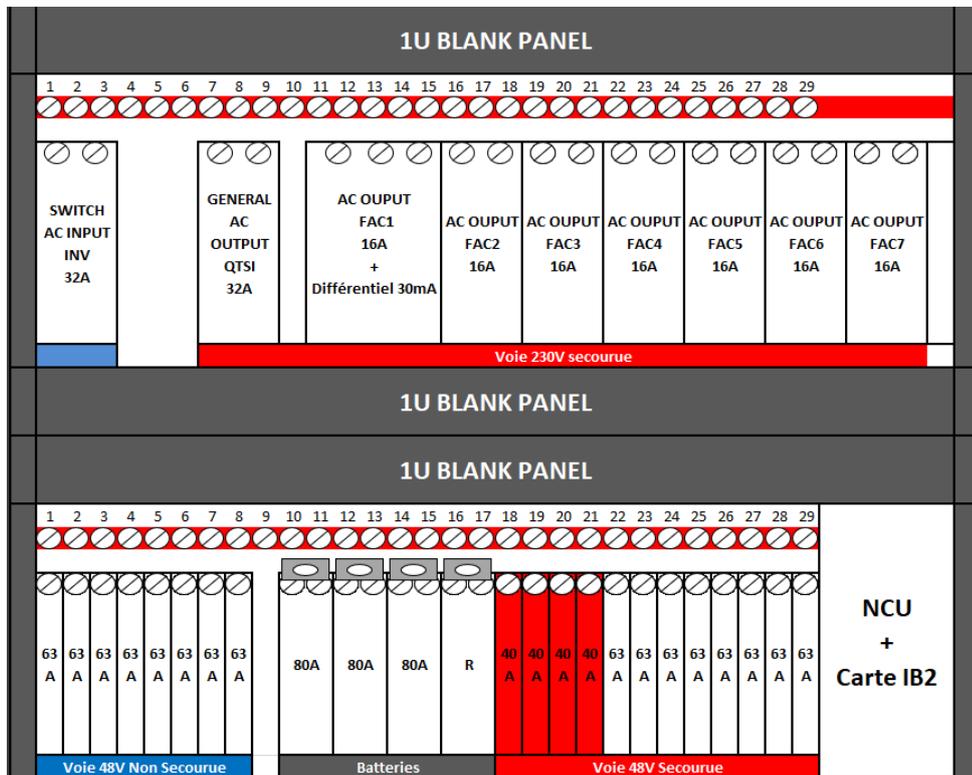
(*) Dans le cas où les disjoncteurs de la baie Energie sont en 40A, il faudra procéder à chaque intervention sur les PDU OC et AI à leur **remplacement systématique par des disjoncteurs de 63A**.

La baie d'énergie est équipée d'une GTC permettant la gestion d'alarmes pour supervision à distance comprenant les alertes suivantes :

- Environnement
 - Réenclencheur ;
 - Porte Intrusion ;
 - Disjoncteur 230V TGBT ;
 - Parafoudre ;
 - Alarme incendie ;
 - Extracteur d'air ou climatisation éventuelle ;
 - Présence tension TGBT.

- Interne Atelier d'énergie
 - Température Batterie
 - Température du local ;
 - Disjoncteur 230Vac ;
 - Disjoncteur 48Vdc ;
 - Alarme des redresseurs ;
 - Alarme des onduleurs ;
 - Tension basse des batteries ;
 - Redresseur non alimenté.

Détail des bandeaux de disjoncteurs Baie VERTIV:



- Espace 230V



- Espace 48V



- Protection des intervenants

Dans le cadre de la protection des personnes intervenant dans le NRO et des équipements, la réglementation de la NFC15-100 au paragraphe 413.1.3 concernant la mise à la terre est appliquée, à savoir :

"Toutes les masses de l'installation doivent être reliées au point de l'alimentation mis à la terre par des conducteurs de protection qui doivent être mis à la terre à proximité de chaque transformateur d'alimentation ou de chaque génératrice".

La résistance de la prise de terre est inférieure à 50 ohms.

9 Câbles de distribution

Les câbles de distribution qui réalisent les liaisons entre SRO et PBO / SRO et BET / SRO et PIA.

Le segment de distribution optique, qui relie le SRO aux PBO/BET/PIA, doit être dimensionné pour permettre l'activation en point à point depuis le SRO de la totalité des locaux et sites techniques ayant vocation à être desservi sur la BLOM.

9.1 Généralités

Pour rappel, l'utilisation sur le réseau de distribution est réalisée de la manière suivante :

Gestion FTTH :

Utilisation de Tubes de 12 Fo

- Tube de 12 Fo subdivisé en modules logiques de 3 Fibres modulaires
- Affectation par modules de 3 fibres modulaires minimum par PBO FTTH
- Pas de mise en continuité des fibres modulaires de réserve entre le câble amont et les câbles aval.
- Fibres modulaires de réserve laissés en attente dans la BPE.

Gestion FTTE :

Utilisation de Tubes de 12 Fo

- Tube de 12 Fo subdivisé en modules logiques de 3 fibres modulaires
- Affectation par modules de 3 fibres modulaires minimum par PBO
- Pas de mise en continuité des fibres modulaires de réserve entre le câble amont et les câbles aval.
- Modules de réserve laissés en attente dans la BPE.
- Fibres FTTE affectées sans réserve de 20% dans le PBO ou le segment.

9.2 Caractéristiques techniques des câbles de distribution

Les câbles de distribution devront respecter les critères suivants :

- Code couleur SAT :

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|-------|--------|-------|--------|------|--------|------|-----------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Rouge | Bleu | Vert | Jaune | Violet | Blanc | Orange | Gris | Marron | Noir | Turquoise | Rose |

- Câbles situés entre le SRO et les PEC : micromodule de 12 Fo ;
- Câbles situés entre les PEC et PBO/BET/PIA : micromodule de 12 Fo ;
- Câbles situés en aval des PEC : micromodule de 12 Fo subdivisés en modules logiques de 3FO
- Câbles de type ITU-T G657-A2 et respecteront les spécificités suivantes :

Table 1 – ITU-T G.657.A attributes

| Fibre attributes | | | | | | | |
|---|--|------------------------|------|----------------|-----|-----|---------------------------|
| Attribute | Detail | Value | | | | | Unit |
| Mode field diameter | Wavelength | 1 310 | | | | | nm |
| | Range of nominal values | 8.6-9.2 | | | | | µm |
| | Tolerance | ±0.4 | | | | | µm |
| Cladding diameter | Nominal | 125.0 | | | | | µm |
| | Tolerance | ±0.7 | | | | | µm |
| Core concentricity error | Maximum | 0.5 | | | | | µm |
| Cladding non-circularity | Maximum | 1.0 | | | | | % |
| Cable cut-off wavelength | Maximum | 1 260 | | | | | nm |
| Uncabled fibre macrobending loss (Notes 1, 2) | | ITU-T G.657.A1 | | ITU-T G.657.A2 | | | |
| | Radius | 15 | 10 | 15 | 10 | 7.5 | mm |
| | Number of turns | 10 | 1 | 10 | 1 | 1 | |
| | Max. at 1 550 nm | 0.25 | 0.75 | 0.03 | 0.1 | 0.5 | dB |
| | Max. at 1 625 nm | 1.0 | 1.5 | 0.1 | 0.2 | 1.0 | dB |
| | | ITU-T G.657 category A | | | | | |
| Proof stress | Minimum | 0.69 | | | | | GPa |
| Chromatic dispersion parameter 3-term Sellmeier fitting (1 260nm to 1 460 nm) | λ_{0min} | 1 300 | | | | | nm |
| | λ_{0max} | 1 324 | | | | | nm |
| | S_{0min} | 0.073 | | | | | ps/(nm ² × km) |
| | S_{0max} | 0.092 | | | | | ps/(nm ² × km) |
| Linear fitting (1 460 nm to 1 625 nm) | Min. at 1 550 nm | 13.3 | | | | | ps/(nm × km) |
| | Max. at 1 550 nm | 18.6 | | | | | ps/(nm × km) |
| | Min. at 1 625 nm | 17.2 | | | | | ps/(nm × km) |
| | Max. at 1 625 nm | 23.7 | | | | | ps/(nm × km) |
| Cable attributes | | | | | | | |
| Attenuation coefficient (Note 3) | Maximum from 1 310 nm to 1 625 nm (Note 4) | 0.40 | | | | | dB/km |
| | Maximum at 1 383 nm ±3 nm after hydrogen ageing (Note 5) | 0.40 | | | | | dB/km |
| | Maximum at 1 530–1 565 nm | 0.30 | | | | | dB/km |
| PMD coefficient | M | 20 | | | | | cables |
| | Q | 0.01 | | | | | % |
| | Maximum PMD _Q | 0.20 | | | | | ps/km ^{1/2} |

9.3 Dimensionnement des câbles de distribution

9.3.1 Câbles de distribution SRO – PEC

Dans la mesure du possible et selon les contraintes de déploiement, il est préconisé de garder une logique de raccordement tube à tube au niveau des PEC, tout en gardant le principe de ne pas mettre en continuité les fibres modulaires de réserves (au-delà des 20% modulo 3 par PBO).

L'objectif de simplifier les plans de soudure, d'éviter les erreurs de lecture et de faciliter les raccordements en masse sur le terrain.

Cette méthode impliquera une surcapacité « naturelle » dans les câbles SRO-PEC, qu'il faut veiller à maintenir au-delà de 10%.

9.3.2 Câbles de distribution PEC – PBO/BET/PIA

Câbles de distribution entre les PEC et les PBO/BET/PIA dimensionnés pour raccorder la totalité des logements et locaux professionnels de la zone.

Le raccordement des PBO/BET/PIA doit être réalisé depuis les PEC.

- Tubes de 12Fibres modulaires
- Tubes de 12Fo subdivisés en modules logiques de 3 fibres modulaires.
- Réserve en fibre de 20% sur chaque PBO/BET/PIA

| Besoin en fibres au PBO suite RBAL cf. 2.1.1 (FA) | Nombre de fibres de réserve | Besoin en fibres dont réserve : Fibres Surcapacité (FS) | Fibres utiles modulo 3 nécessaires (FM=FU) |
|---|-----------------------------|---|--|
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | 3 | 3 |
| 3 | 1 | 4 | 6 |
| 4 | 1 | 5 | 6 |
| 5 | 1 | 6 | 6 |
| 6 | 2 | 8 | 9 |
| 7 | 2 | 9 | 9 |
| 8 | 2 | 10 | 12 |
| 9 | 2 | 11 | 12 |
| 10 | 2 | 12 | 12 |
| 11 | 3 | 14 | 15 |
| 12 | 3 | 15 | 15 |
| 13 | 3 | 16 | 18 |
| 14 | 3 | 17 | 18 |
| 15 | 3 | 18 | 18 |
| 16 | 4 | 20 | 21 |
| 17 | 4 | 21 | 21 |
| 18 | 4 | 22 | 24 |
| 19 | 4 | 23 | 24 |
| 20 | 4 | 24 | 24 |
| 21 | 5 | 26 | 27 |
| 22 | 5 | 27 | 27 |

NOTA :

Fibre Utile = Fibre abonné + fibre de réserve (20%) + fibre surnuméraire modulo 3 (épissurée au PEC et au PM)

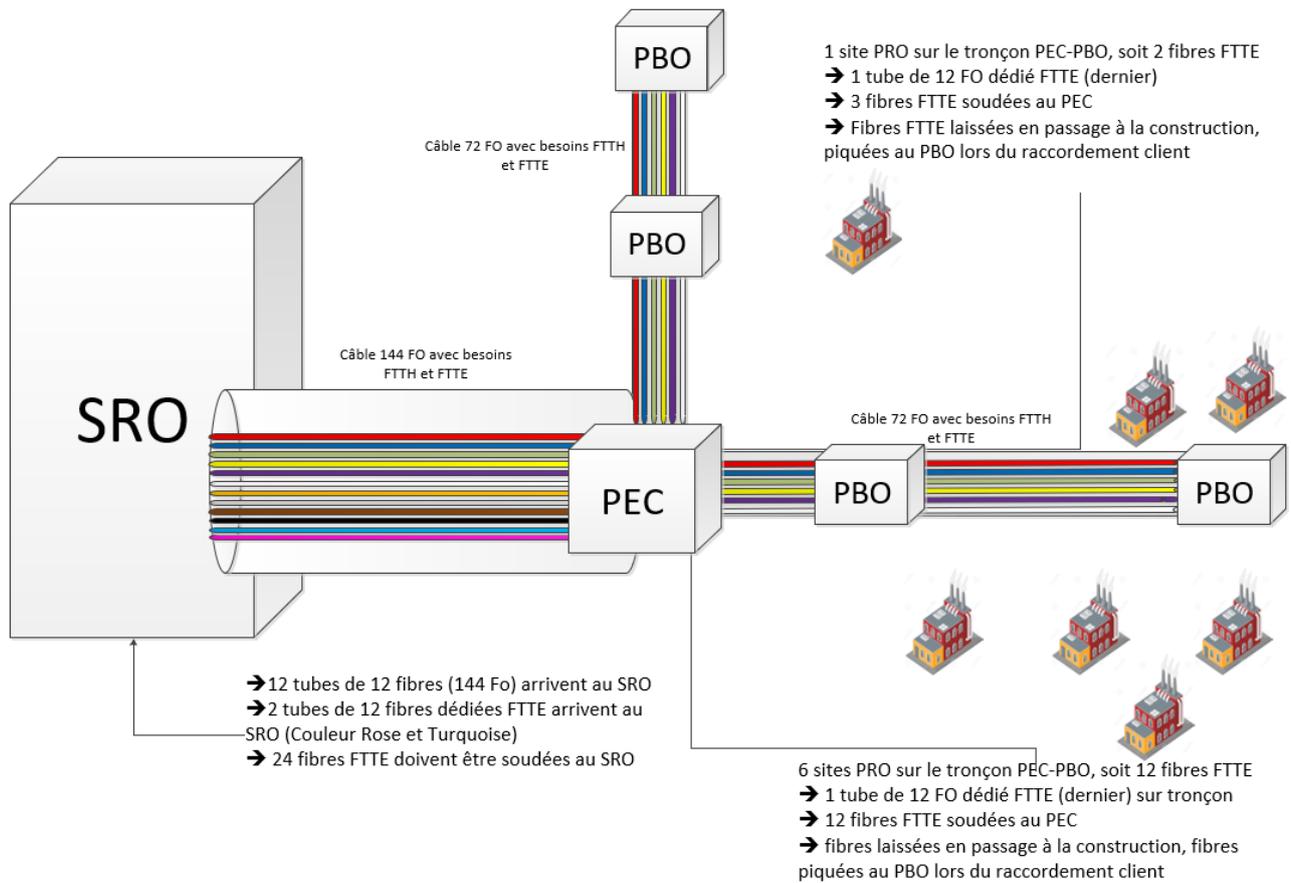
La fibre est considérée non utile lorsqu'elle intervient au-delà de la fibre utile surnuméraire liée à la modularité physique des tubes (Modulo 12). La fibre surnuméraire est stockée, elle n'est pas épissurée au niveau du PEC et du PM.

Distribution des fibres dans PBO en fonction du nombre de logements à raccorder :

Cas particulier des prises FTTE :

- Les tube(s) de 12 Fibres modulaires dédié(s) FTTE courent jusqu'au dernier PBO du segment (pas de fibres FTTH et FTTE dans le même tube) ;
- Mise en continuité des fibres jusqu'au SRO par modules logiques de 3 fibres modulaires entre le PEC et le SRO ;
- Un tube FTTE entamé doit être totalement raccordé au SRO ;
- Les tubes dédiés FTTE sont situés dans les derniers tubes des câbles ;
- Les fibres FTTE en passage dans les PBO sont affectées au fur et à mesure des besoins par piquage des fibres au sein des tubes ;
- Les fibres des tubes FTTE seront affectées sans garder une réserve de 20% dans le PBO ou le tronçon.

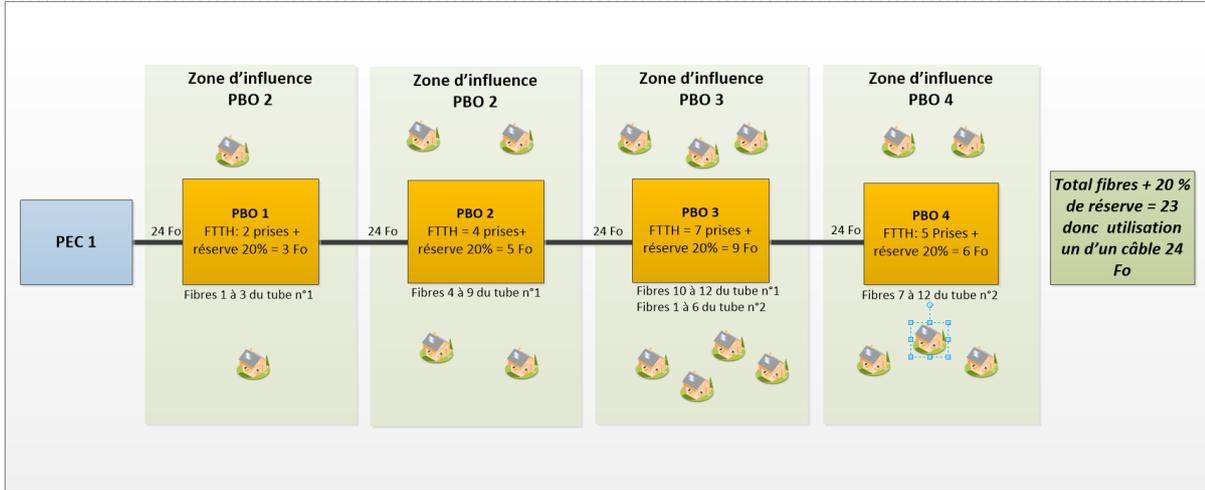
Illustration du cas particulier des prises FTTE :



9.4 Mise en œuvre des câbles de distribution

9.4.1 Gestion des réserves dans les câbles de distribution PEC – PBO/BET/PIA

9.4.1.1 Exemple 1 : Zone 100 % FTTH + FTTE constituée de 4 PBO activés par un câble de 24 Fo (modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3Fo)



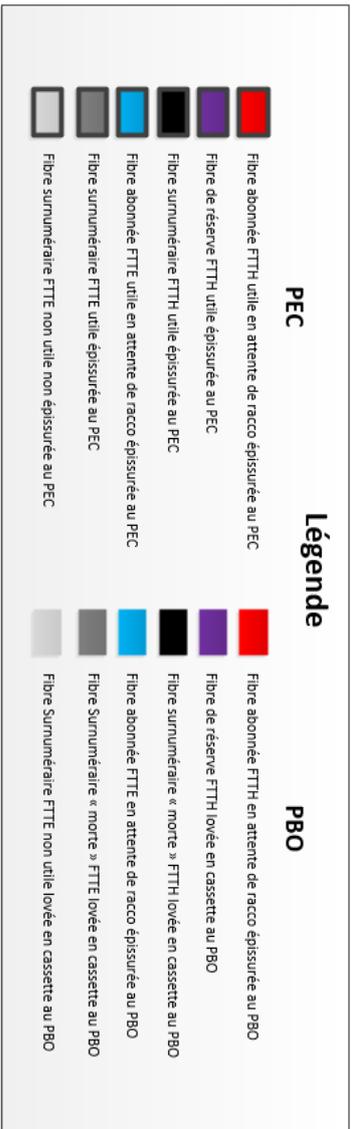
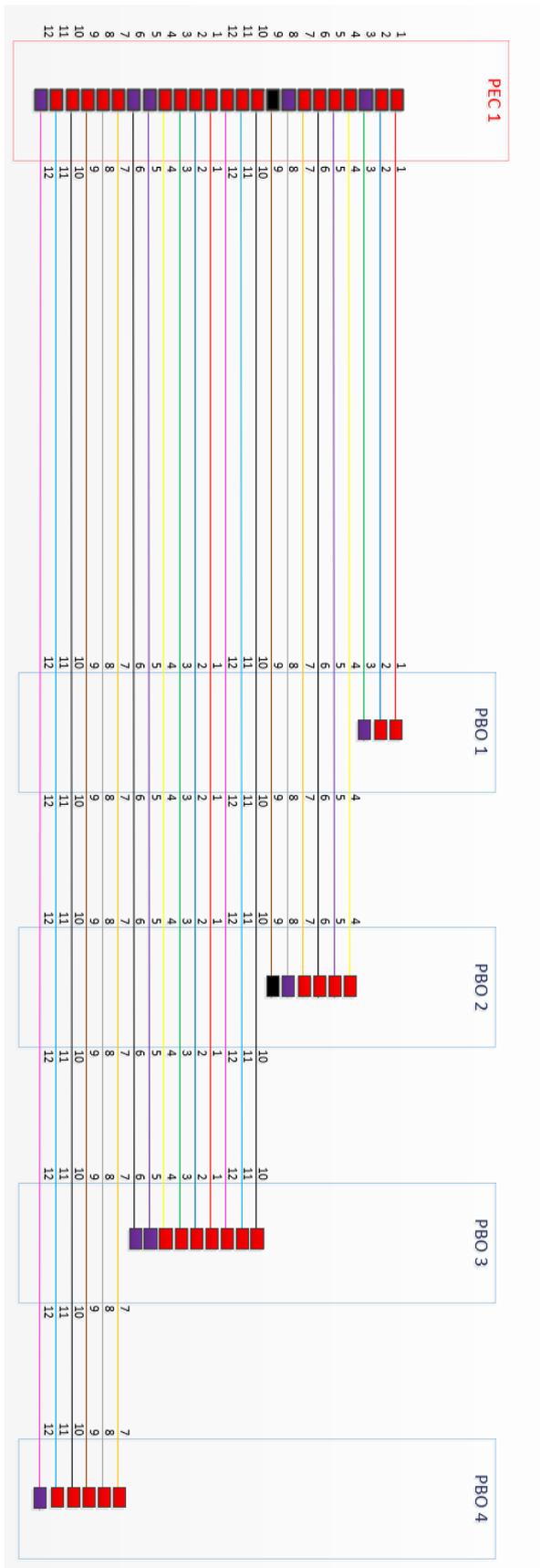
Dans ce cas, la gestion des tubes sera la suivante :

- PBO 1 : 2 prises FTTH à activer + 20% de réserve (1 fibre) -> 1 modules de 3 fibres dans le PBO.
- PBO 2 : 4 prises FTTH à activer + 20% de réserve (1 fibres) -> 2 modules de 3 fibres dans le PBO 2.
- PBO 3 : 7 prises FTTH à activer + 20% de réserve (2 fibres) -> 3 modules de 3 fibres dans le PBO 3.
- PBO4 : 5 prises FTTH à activer + 20% de réserve (1 fibre) -> 2 modules de 3 fibres dans le PBO 4.

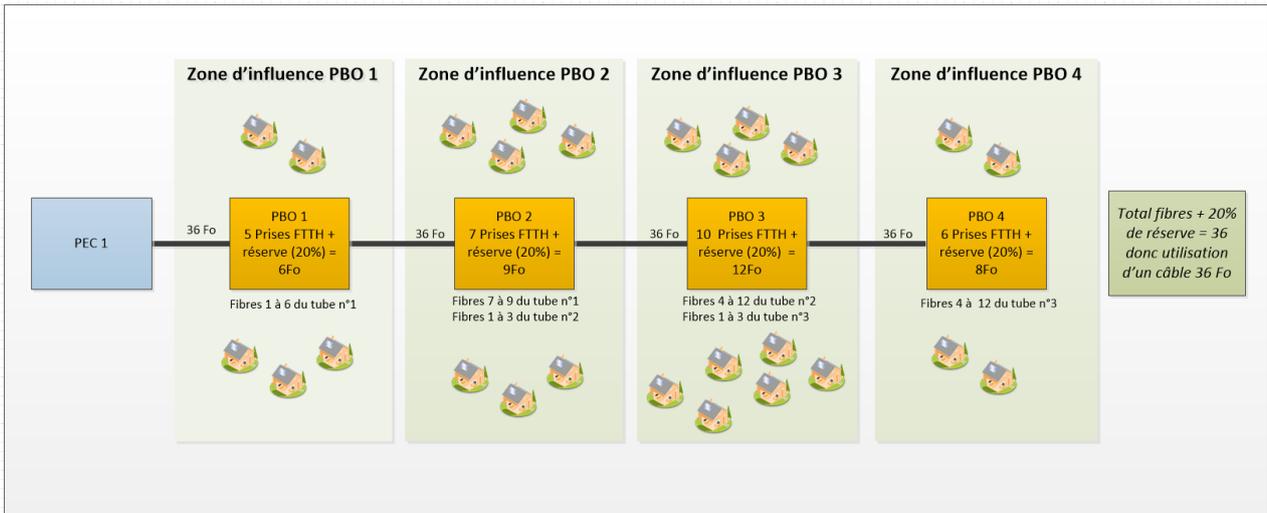
Utilisation des fibres du câble exemple 1 :

| Câble 24Fo | | | PBO | STATUT | Câble 24Fo | | | PBO | STATUT |
|------------|----------|----------|-------|--------------------|------------|----------|----------|-------|-------------|
| TUBES | MODULES | FIBRES | | | TUBES | MODULES | FIBRES | | |
| TUBE 1 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 1 | Prise FTTH | TUBE 2 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 3 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 3 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 1 | Réserve PBO | | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 3 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 3 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 3 | Réserve PBO |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 3 | Réserve PBO |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 2 | Réserve PBO | | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 2 | Fibre surnuméraire | | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 3 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 3 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 3 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 4 | Réserve PBO |

Représentation synoptique de l'exemple 1 :



9.4.1.2 Exemple 2 : Zone 100 % FTTH + FTTE constituée de 4 PBO activés par un câble de 36 Fo (modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3Fo)



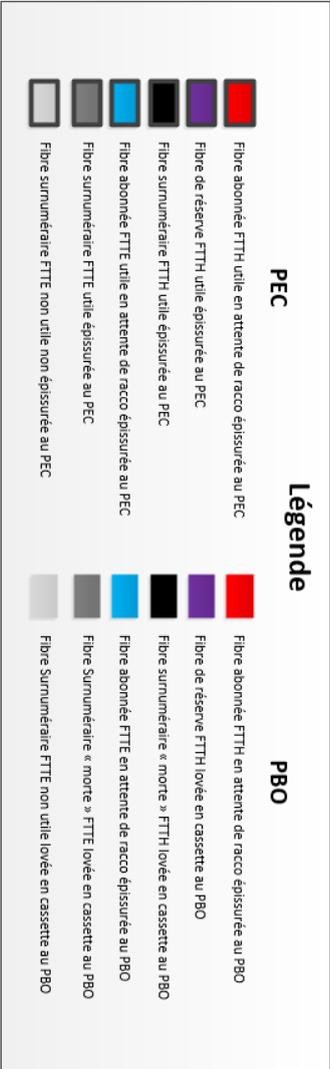
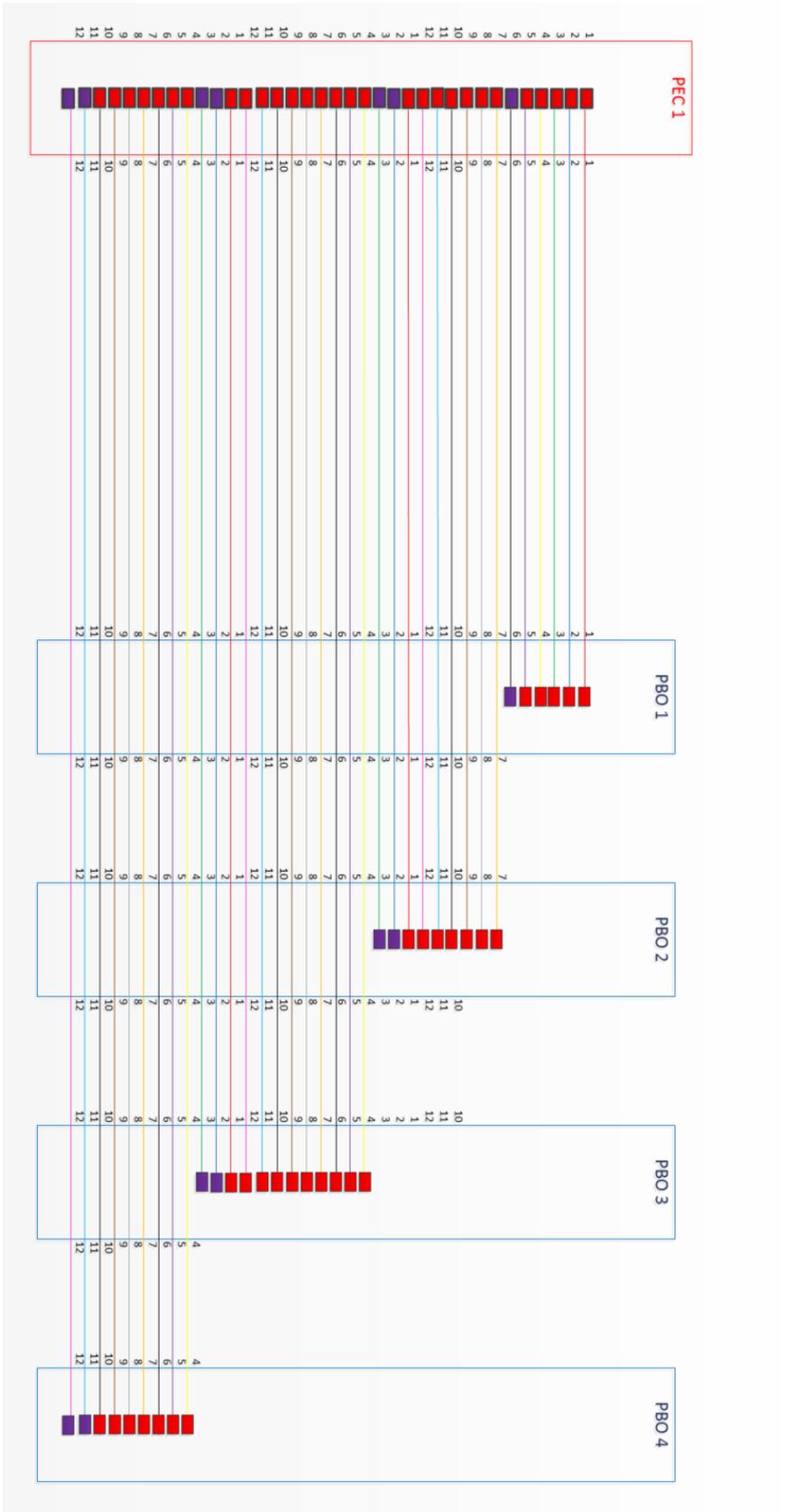
Dans ce cas, la gestion des tubes sera la suivante :

- PBO 1 : 5 prises FTTH à activer + 20% de réserve (1 fibre) -> 2 modules de 3 fibres dans le PBO.
- PBO 2 : 7 prises FTTH à activer + 20% de réserve (2 fibres) -> 3 modules de 3 fibres dans le PBO 2.
- PBO 3 : 10 prises FTTH à activer + 20% de réserve (2 fibres) : -> 4 modules de 3 fibres, soit un tube de 12 fibres dans le PBO 3.
- PBO4 : 6 prises FTTH à activer + 20% de réserve (1 fibre) : -> 3 modules de 3 fibres dans le PBO 4.

Utilisation des fibres du câble exemple 2 :

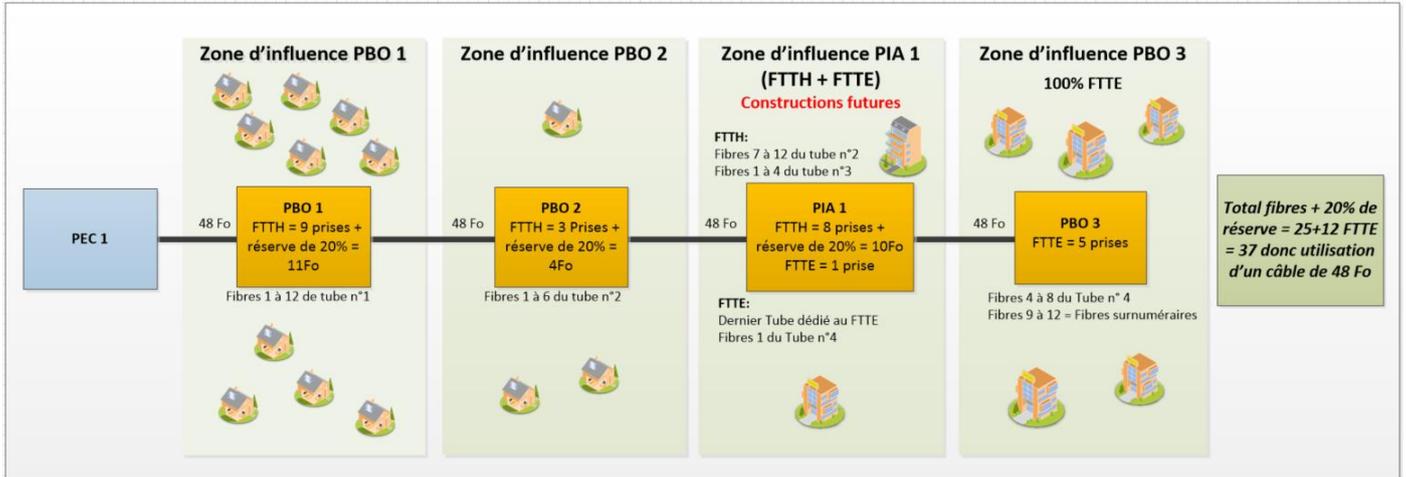
| CABLE 36 Fo | | | | PBO | STATUT | CABLE 36Fo | | | |
|-------------|----------|----------|-------|-------------|--------|------------|----------|-------|-------------|
| TUBES | MODULES | FIBRES | TUBES | | | MODULES | FIBRES | PBO | STATUT |
| TUBE 1 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 1 | Prise FTTH | TUBE 3 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 3 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 3 | Réserve PBO |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 3 | Réserve PBO |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 1 | Réserve PBO | | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 4 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 4 | Réserve PBO |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 4 | Réserve PBO |
| TUBE 2 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 2 | Prise FTTH | X | | | | |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 2 | Réserve PBO | | | | | |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 2 | Réserve PBO | | | | | |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 3 | Prise FTTH | | | | | |

Représentation synoptique de l'exemple 2 :



9.4.1.3 Exemple 3 : Zone FTTH + FTTE avec câble de 48 Fo (modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3Fo), mutualisé entre PBO et PIA.

Zone FTTH + FTTE (2 prises) constituée de 4 PBO activés par un câble de 48 Fo (modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3 Fo) :



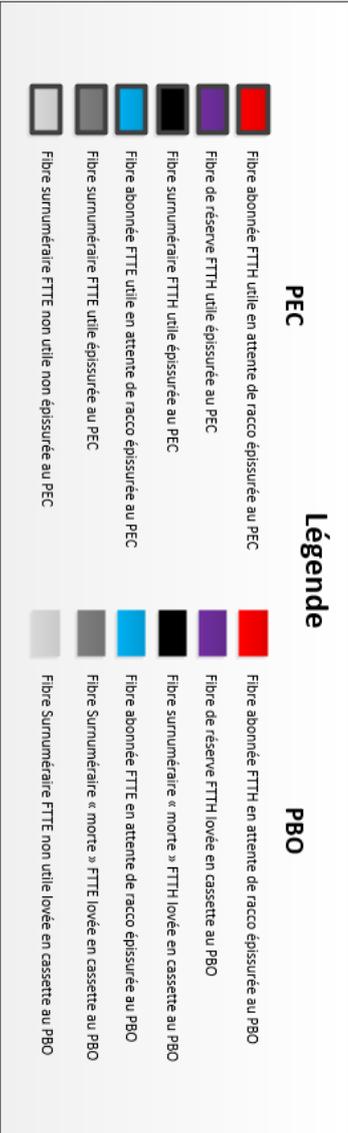
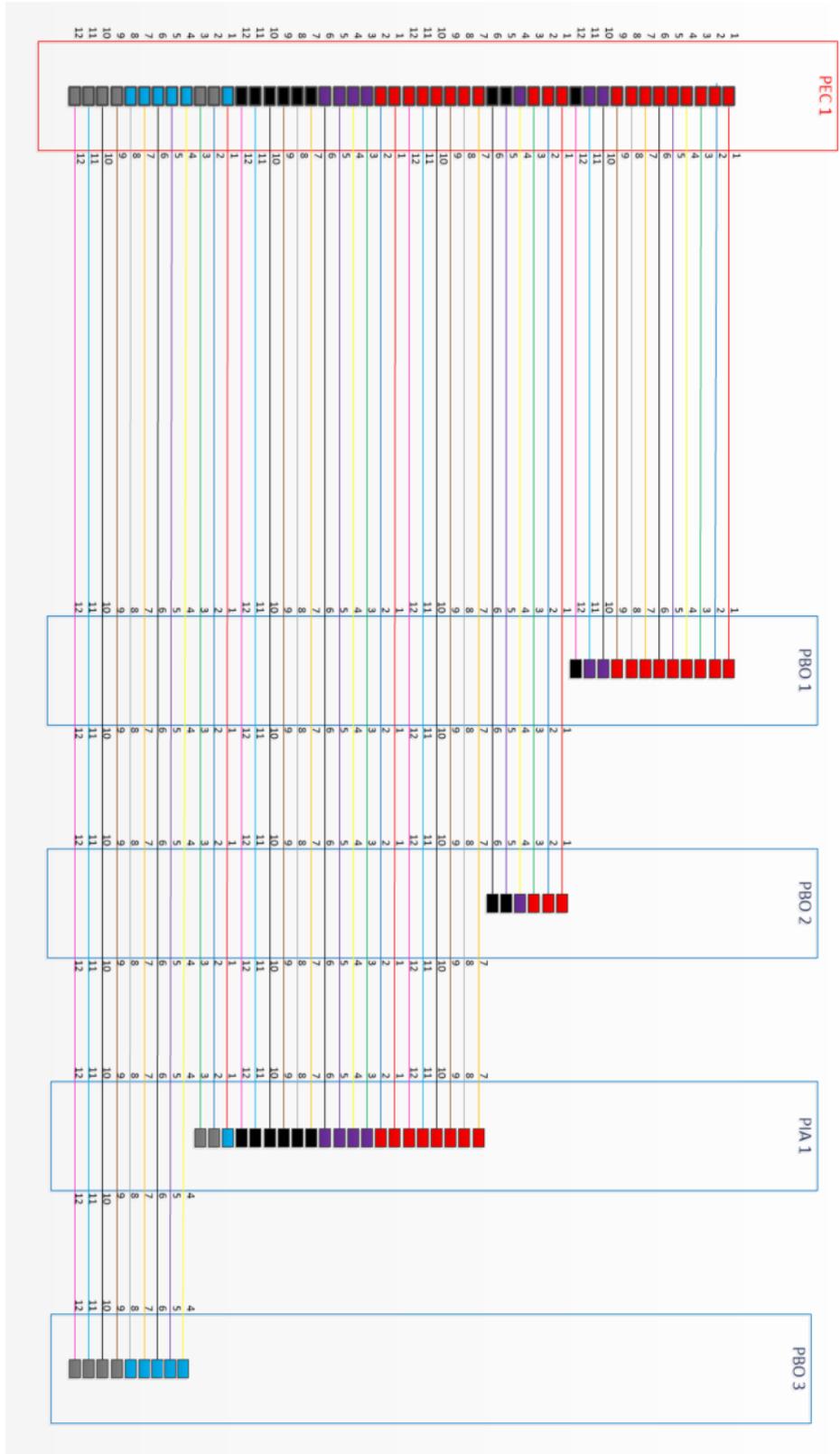
Dans ce cas, la gestion des tubes sera la suivante :

- PBO 1 : 9 prises FTTH à activer + 20% de réserve (2 fibres) -> 4 modules de 3Fo dans le PBO 1, soit un tube de 12 fibres dans le PBO. La fibre n°12 est surnuméraire.
- PBO 2 : 3 prises FTTH à activer + 20% de réserve (1 fibre) -> 2 modules de 3 fibres dans le PBO 2.
- PIA 1 :
 - 8 prises FTTH à activer + 20% de réserve (2 fibres) -> 4 modules de 3 fibres dans le PIA 1, soit un tube de 12 Fo pour le FTTH.
 - 1 prise FTTE à activer-> 1 module de 3 Fibres du tube dédié FTTE (pas de réserve).
- PBO 3 : 5 prises FTTE à activer-> Pas de PBO en aval, le reste du tube dédié FTTE laissé dans le PBO 3.

Utilisation des fibres du câble exemple 3 :

| Câble 48 Fo | | | PBO | STATUT | Câble 48 Fo | | | PBO | STATUT |
|-------------|----------|----------|-------|--------------------|-------------|----------|----------|-------|--------------------|
| TUBES | MODULES | FIBRES | | | TUBES | MODULES | FIBRES | | |
| TUBE 1 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 1 | Prise FTTH | TUBE 3 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 3 | PIA 1 | Réserve PBO |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 4 | PIA 1 | Réserve PBO |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 5 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 6 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 8 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 9 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 1 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 10 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 1 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 11 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 1 | Fibre surnuméraire | | MODULE 4 | FIBRE 12 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| TUBE 2 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 2 | Prise FTTH | TUBE 4 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PIA 1 | Prise FTTE |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 3 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 2 | Réserve PBO | | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 2 | Fibre surnuméraire | | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 2 | Fibre surnuméraire | | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PIA 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PIA 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PIA 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PIA 1 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PIA 1 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PIA 1 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |

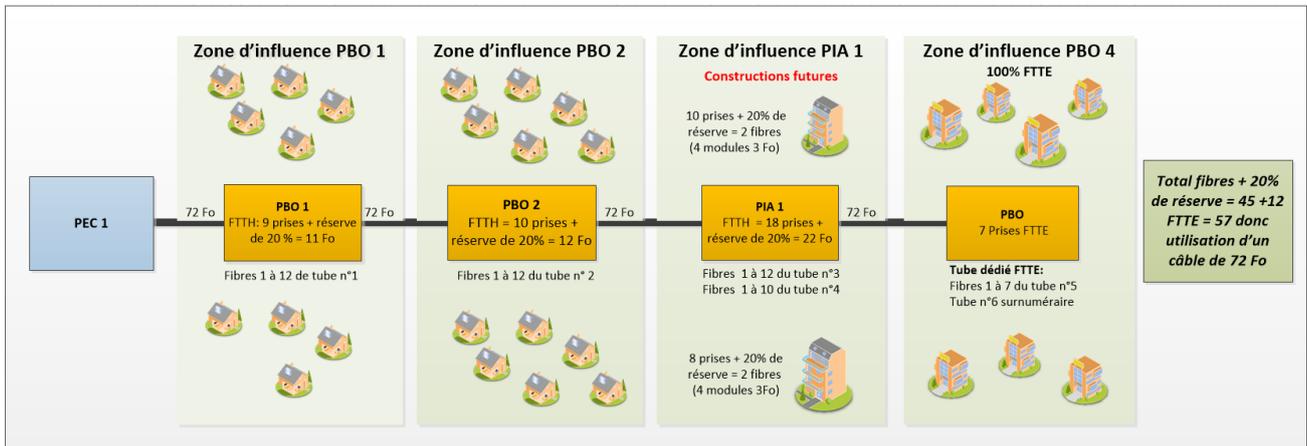
Représentation synoptique de l'exemple 3 :



9.4.1.4 Exemple 4 : Zone FTTH + FTTE avec câble de 72 Fo (modulo 12) mutualisé entre PBO et PIA.

Dans ce cas, la gestion des tubes sera la suivante :

Zone FTTH + FTTE constituée de 4 PBO activés par un câble de 72 Fo (modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3 Fo).



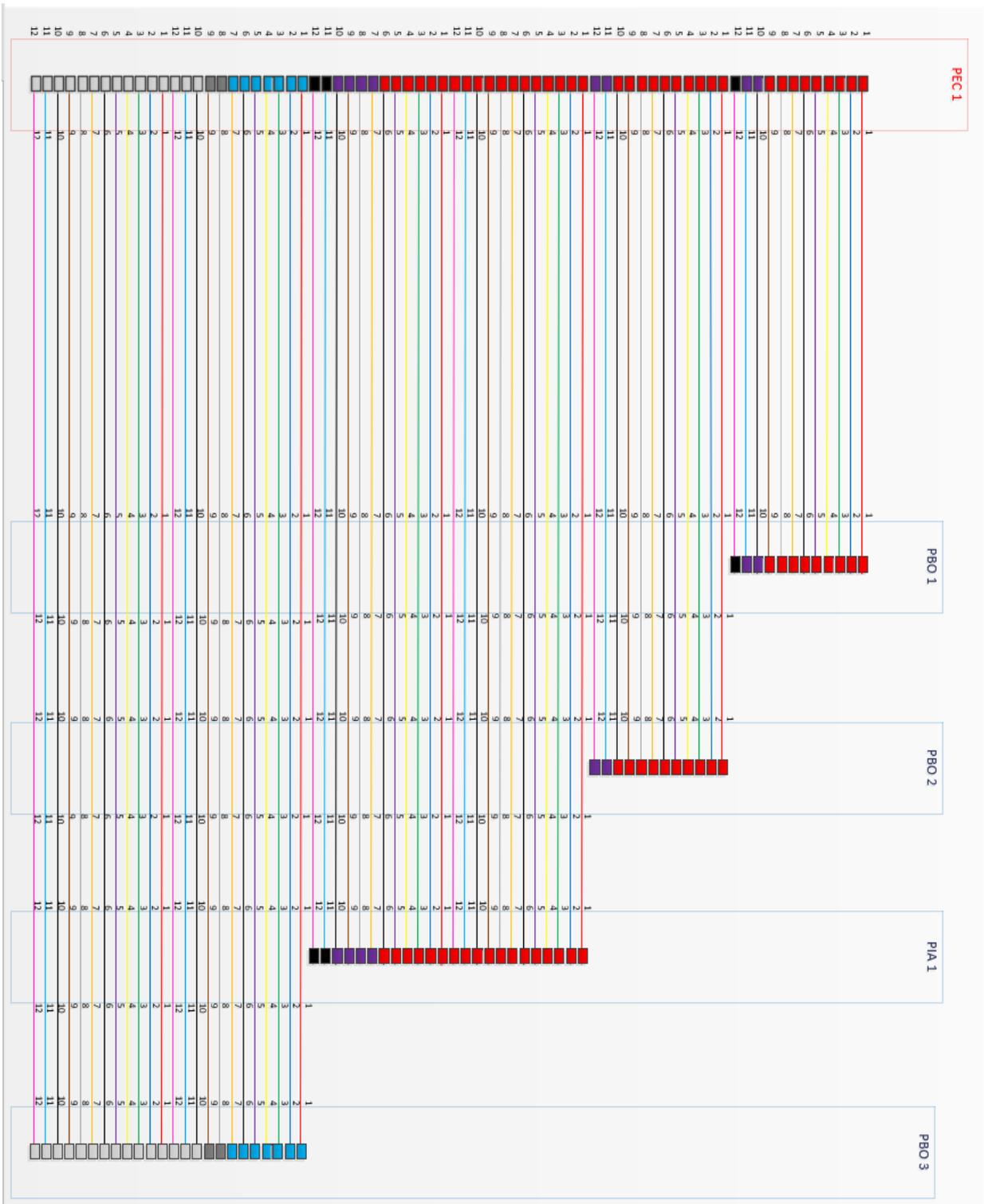
- PBO 1 : 9 prises FTTH à activer + 20% de réserve (12 fibres) -> 4 modules de 3 fibres, soit un tube de 12 fibres dans le PBO 3.
- PBO 2 : 10 prises FTTH à activer + 20% de réserve (12 fibres) -> 4 modules de 3 fibres dans le PBO 2, soit un tube de 12 fibres.
- PIA 1 : 18 prises FTTH à activer + 20% de réserve (4 fibres) -> 8 modules de 3 fibres, soit 2 tubes de 12 fibres dans le PIA 1.
- PBO 3 : 7 prises FTTE à activer-> 4 modules de 3 fibres soit un tube de 12 fibres dans le PBO (tube dédié FTTE).

Utilisation des fibres du câble exemple 4 :

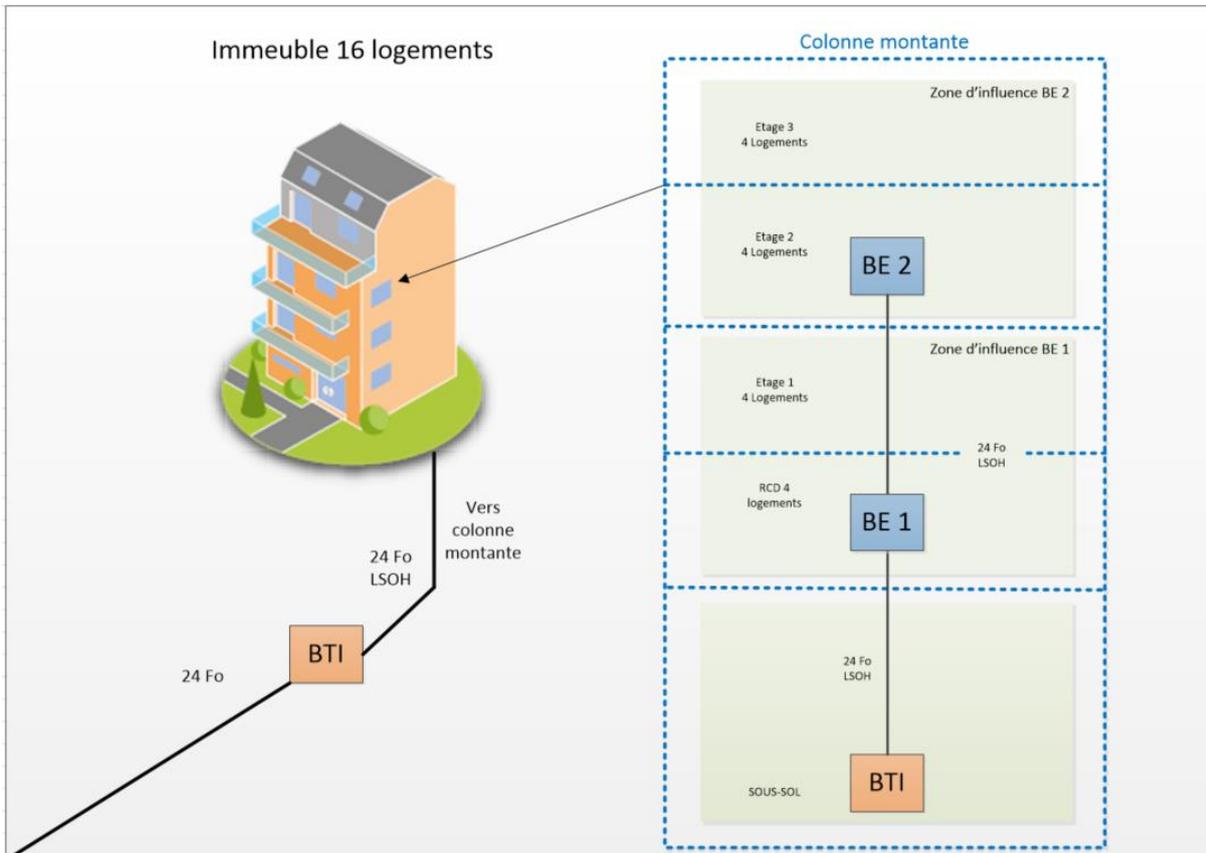
| Câble 72 Fo | | | | | Câble 72 Fo | | | | |
|-------------|----------|----------|-------|--------------------|-------------|----------|----------|-------|--------------------|
| TUBES | MODULES | FIBRES | PBO | STATUT | TUBES | MODULES | FIBRES | PBO | STATUT |
| TUBE 1 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 1 | Prise FTTH | TUBE 3 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 3 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 4 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 5 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 6 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 8 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 9 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 1 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 10 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 1 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 11 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 1 | Fibre surnuméraire | | MODULE 4 | FIBRE 12 | PIA 1 | Prise FTTH |
| TUBE 2 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 2 | Prise FTTH | TUBE 4 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 3 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 4 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 5 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 6 | PIA 1 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | PIA 1 | Réserve PBO |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 8 | PIA 1 | Réserve PBO |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 9 | PIA 1 | Réserve PBO |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 2 | Prise FTTH | | MODULE 4 | FIBRE 10 | PIA 1 | Réserve PBO |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 2 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 11 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 2 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 12 | PIA 1 | Fibre surnuméraire |

| Câble 72 Fo | | | | |
|-------------|----------|----------|-------|--------------------|
| TUBES | MODULES | FIBRES | PBO | STATUT |
| TUBE 5 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 3 | Prise FTTE |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| TUBE 6 | MODULE 1 | FIBRE 1 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | PBO 3 | Fibre surnuméraire |

Représentation synoptique de l'exemple 4 :



9.4.1.5 Exemple 5 : Adduction d'immeuble non fibrés avec câble de 36 Fo (modulo 12) :



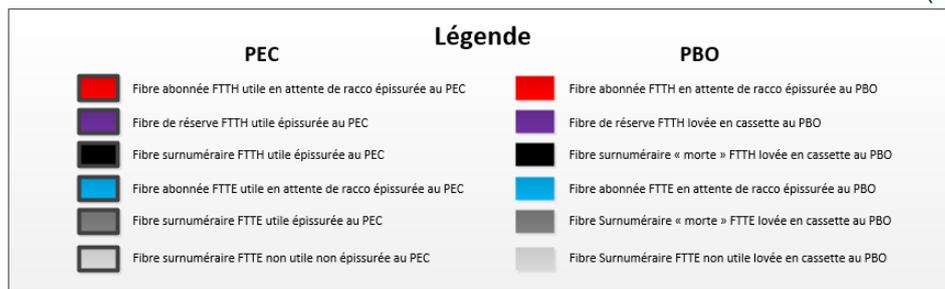
Câbles permettant l'activation des immeubles proviennent soit d'un PEC via un câble dédié, soit d'une succession de PBO ou PBO/PEC (PBO permettant la dérivation de câble).

Dimensionnement des réserves au sein des BET identique à celui des PBO.

BTI situé au plus proche du point de pénétration du câble dans l'immeuble (généralement au sous-sol).

- BET 1 : 8 prises FTTH à activer + 20 % de réserve (2 fibres) -> 4 modules de 3 Fo dans le BET 1, soit un tube de 12 fibres.
- BET 2 : 8 prises FTTH à activer + 20 % de réserve (2 fibres) -> 4 modules de 3 Fo, soit un tube de 12 fibres dans le BET 2.

La totalité du câble en entrée dans l'immeuble sera soudée au câble de la colonne montante (LSOH).



Utilisation du câble exemple 5 :

| Câble 24 Fo LSOH | | | | | Câble 24 Fo LSOH | | | | |
|------------------|----------|----------|------|--------------------|------------------|----------|----------|------|--------------------|
| TUBES | MODULES | FIBRES | PBO | STATUT | TUBES | MODULES | FIBRES | PBO | STATUT |
| TUBE 1 | MODULE 1 | FIBRE 1 | BE 1 | Prise FTTH | TUBE 2 | MODULE 1 | FIBRE 1 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 2 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 2 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 1 | FIBRE 3 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 1 | FIBRE 3 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 4 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 4 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 5 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 5 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 2 | FIBRE 6 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 2 | FIBRE 6 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 7 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 7 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 8 | BE 1 | Prise FTTH | | MODULE 3 | FIBRE 8 | BE 2 | Prise FTTH |
| | MODULE 3 | FIBRE 9 | BE 1 | Réserve PBO | | MODULE 3 | FIBRE 9 | BE 2 | Réserve PBO |
| | MODULE 4 | FIBRE 10 | BE 1 | Réserve PBO | | MODULE 4 | FIBRE 10 | BE 2 | Réserve PBO |
| | MODULE 4 | FIBRE 11 | BE 1 | Fibre surnuméraire | | MODULE 4 | FIBRE 11 | BE 2 | Fibre surnuméraire |
| | MODULE 4 | FIBRE 12 | BE 1 | Fibre surnuméraire | | MODULE 4 | FIBRE 12 | BE 2 | Fibre surnuméraire |

Exemple 6 : Adduction d'immeuble pré-fibrés.

Les constructions neuves groupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel doivent être équipées d'un pré-fibrage pour le raccordement de chaque logement ou local professionnel depuis un point de raccordement situé dans un local dédié appartenant à l'immeuble ou groupement d'immeubles.

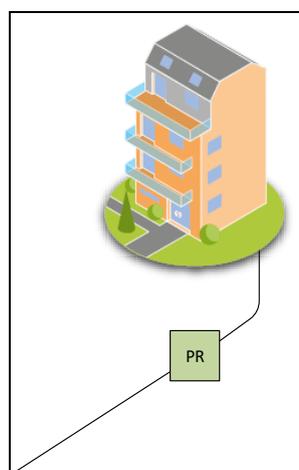
Il existe deux types de pré-fibrage

- Câblage réalisé par un opérateur : précâblage des bâtiments à la demande du promoteur lors de la construction.
- Câblage réalisé dans le lot électricité de la construction : ce câblage doit respecter les règles de l'art afin de pouvoir par la suite être exploité par tous les opérateurs.

Depuis le 1^{er} octobre 2016, ce prérequis est obligatoire pour tous les type de bâtiments d'habitation.

Ces dispositions font référence au « *Code de la construction et de l'habitation – Article R111-14* ».

La section située en aval du Point de Raccordement sera déployée lors de la construction de l'immeuble par le promoteur (un plan de câblage sera consultable au niveau du PR). Le PR sera généralement situé au sous-sol de l'immeuble dans un local dédié à la fibre optique. Un câble de distribution sera raccordé au niveau du PR.



9.4.2 Précisions sur les raccordements d'immeubles avec BET/BTI

Les Câbles de distribution entre les PEC et les PBO/BET/PIA sont dimensionnés pour raccorder la totalité des logements et locaux professionnels de la zone, en incluant les réserves.

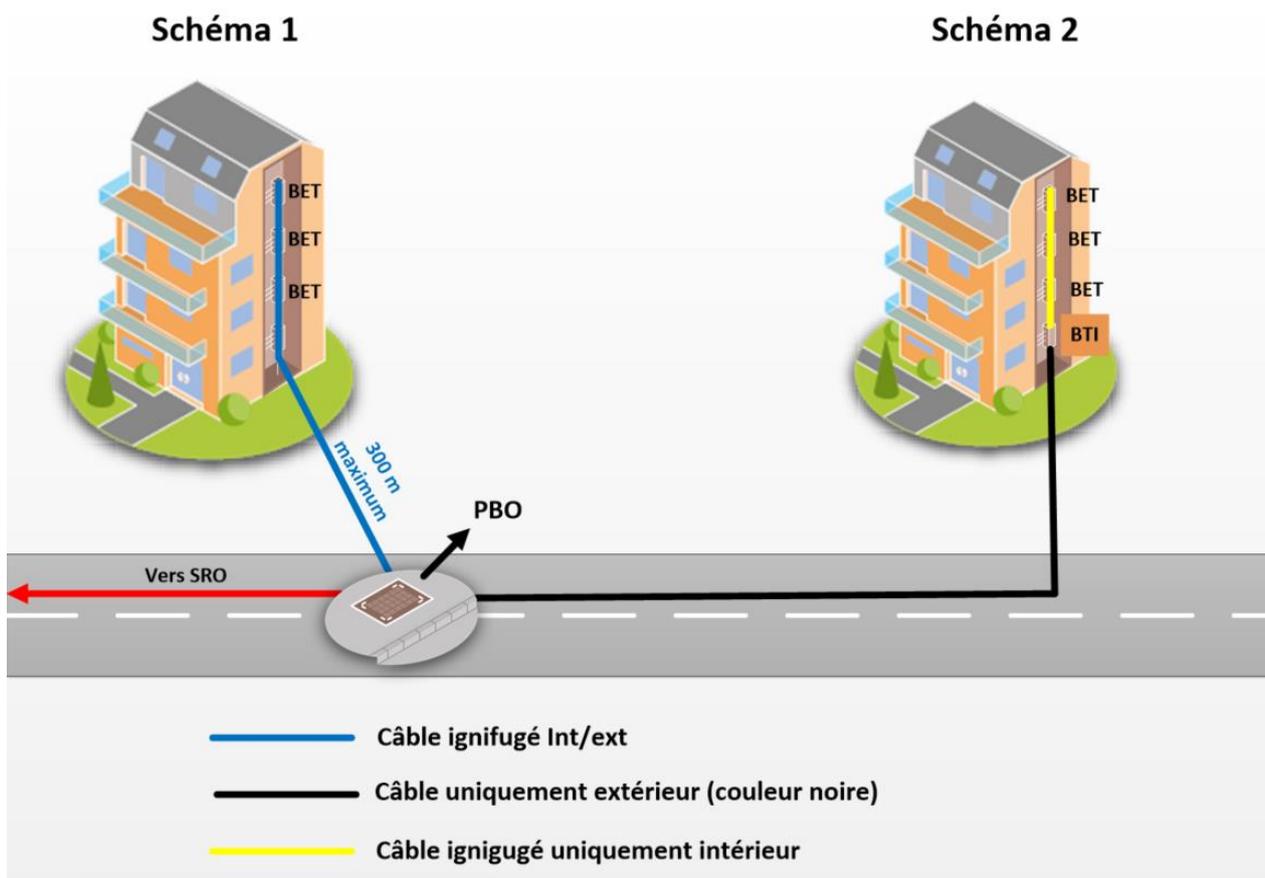
Les Immeubles sont obligatoirement raccordés sur des PBO installés dans la phase déploiement de l'horizontalité.

Un PBO dédié à l'immeuble est installé en phase construction de l'horizontalité **lorsqu'il s'agit d'un collectif de 3 logements ou plus.**

Un Boitier de transition Immeuble (BTI) est obligatoire si les deux conditions ci-dessous sont respectées :

- Utilisation d'un **câble de conception Extérieure** (câble noir)
- **Distance supérieure à 300m** entre PBO et BET (Schéma 2).

Règles d'installation du BTI : maximum 30m de câble en intérieur depuis l'adduction et interdiction de changement de niveau. (Schéma 2).



9.5 Répartition dans les tiroirs de distribution

L'utilisation sur le réseau de câbles fibre optique mutualisant des modules dédiés au FTTH et des modules réservés au FTTE implique une répartition au SRO dans plusieurs tiroirs sur une logique « au fil de l'eau ».

Les tiroirs de distribution 144FO sont composés de lignes de 24 ports.

Exemple d'un tiroir de 144FO

| TIROIR 144 FO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

Chaque tiroir 144FO de distribution FTTE ou FTTH est susceptible d'accueillir un ou plusieurs câbles de distribution.

Exemple :

- Un câble « A » de 36 FO constitué de 2 tubes de 12 FO réservés au FTTH et 1 tube de 12FO réservés au FTTE.
- Un câble « B » de 144 FO est ajouté, constitué de 10 tubes de 12FO réservés au FTTH et 2 tubes de 12 FO réservés au FTTE.

| | |
|-------------|---|
| FTTH | Câble A: 24 prises FTTH et 12 Prises FTTE. FTTH |
| FTTE | Câble B: 120 prises FTTH et 36 prises FTTE: |

La répartition se fera comme suit :

| TIROIR 144 FO N°1: Câble A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR 144 FO N°1 Câble A et B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

| TIROIR 144 FO N°2: Suite du câble B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 | C22 | C23 | C24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Ligne | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

La répartition se fera sur 2 tiroirs :

- Les Connecteurs 1 à 24 FTTH du Câble A seront installés sur la Ligne 1 du Tiroir 1 et les Connecteurs FTTE du Câble A seront installés sur les 12 premiers Ports de la Ligne 2 du Tiroir 1.
- Les connecteurs 1 à 156 FTTH et FTTE du Câble B seront installés sur les Tiroirs 1 et 2 :
 - Tiroir 1 : FTTH de la colonne 13 - Ligne 2 => Colonne 24 - Ligne 6
 - Tiroir 2 : FTTH de la Colonne 1 à 12 - Ligne 1
 - Tiroir 2 : FTTE de la Colonne 13 - Ligne => Colonne 24 - Ligne 2

9.5.1 Répartition des Tubes et des Fibres dans les PBO : Câble modulo 12 subdivisé en modules logiques de 3Fo

Cas d'un PBO en « passage » : piquage en ligne sur le câble :

- Tubes dédiés au PBO intégrés dans une cassette du PBO : affecter une cassette par tube et commencer par la 1^{ère} cassette à partir du fond de boîte.
- Tubes en passage dans le PBO lovés en fond de boîte.
- Tubes dédiés au PBO : fibres utiles et fibres de réserves coupées et rangées dans les smoooves de la cassette.

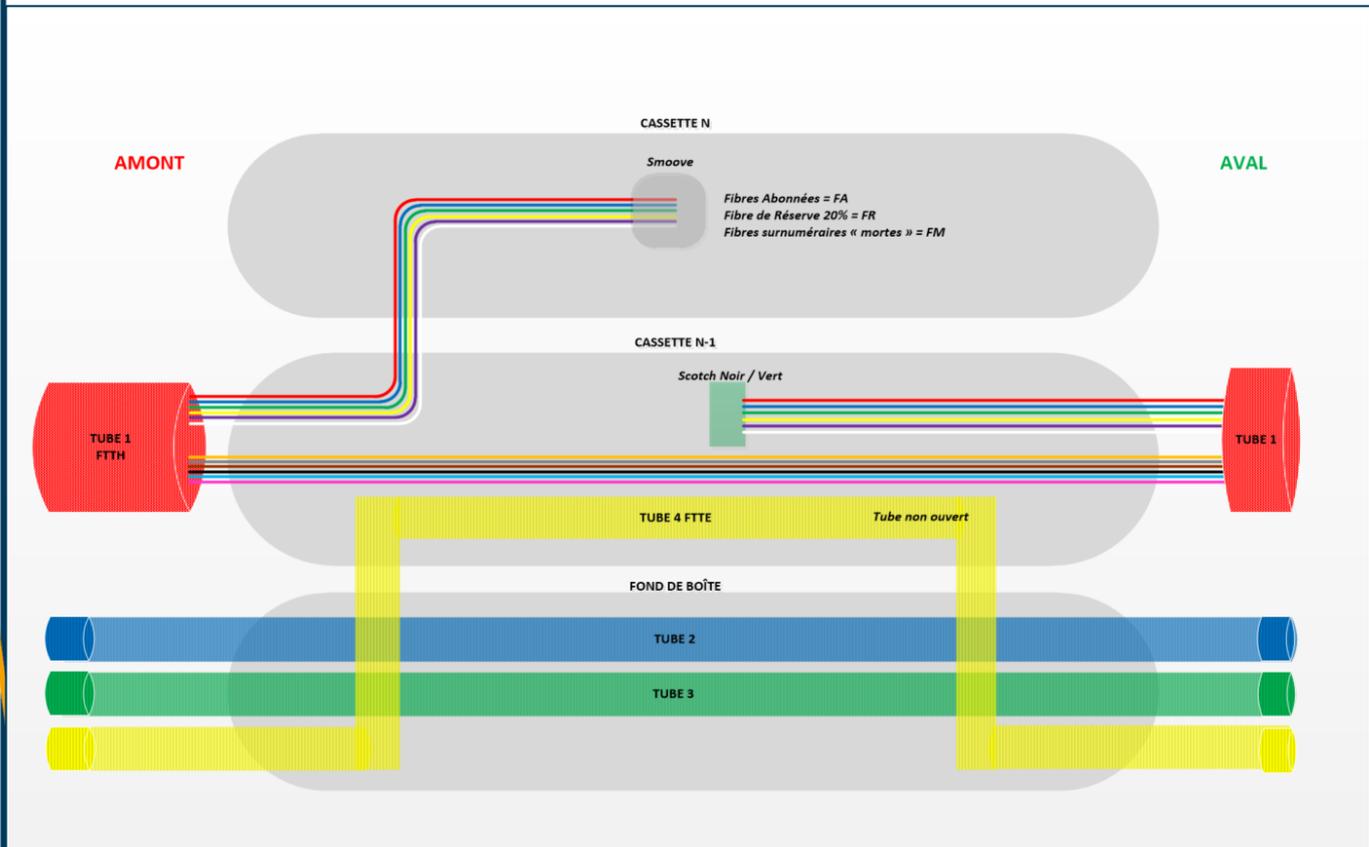
Concernant les fibres en passage FTTH, plusieurs cas autorisés ont été recensés :

9.5.1.1 Cas n°1: PBO – FO arrêtées en cassette – sans racco – avec cassette de passage mutualisée FTTE-FTTH si PBO 2 Cassettes (modulo 12)

9.5.1.1.1 Description du cas :

- Tube détubé / épluché
- Fibres FTTH remontées en cassette par module logique de 3 en fonction du nombre de futurs logements raccordables + 20 % de réserve
- Fibres dédiées aux raccordement arrêtées/coupées en cassette N
- Présence d'aucun raccordement
- Les fibres non utiles sont stockées en cassette de passage N-1
- Tube FTTE remonté en cassette N-1

9.5.1.1.2 Illustration du cas 1

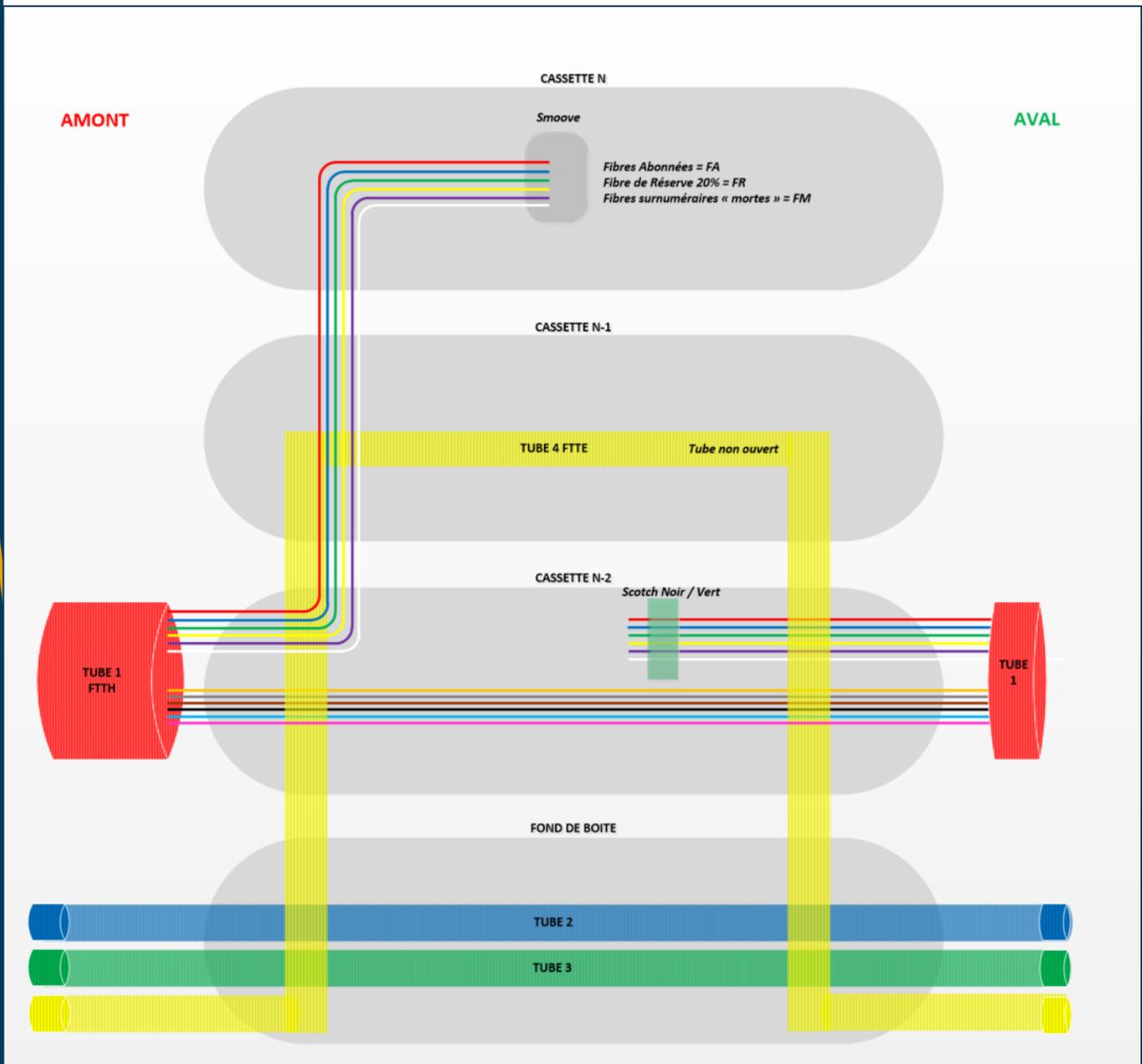


9.5.1.2 Cas n°2 : PBO – FO arrêtées en cassette – sans racco – avec cassette de passage dédiée FTTE-FTTH si PBO 3 Cassettes (modulo 12)

9.5.1.2.1 Description du cas

- Tube détubé / épluché
- Fibres FTTH remontées en cassette par module logique de 3 en fonction du nombre de futurs logements raccordables + 20 % de réserve
- Fibres dédiées aux raccordement arrêtées/coupées en cassette N
- Présence d'aucun raccordement
- Les fibres non utiles sont stockées en cassette de passage N-2
- Tube FTTE remonté en cassette N-1

9.5.1.2.2 Illustration du cas 2

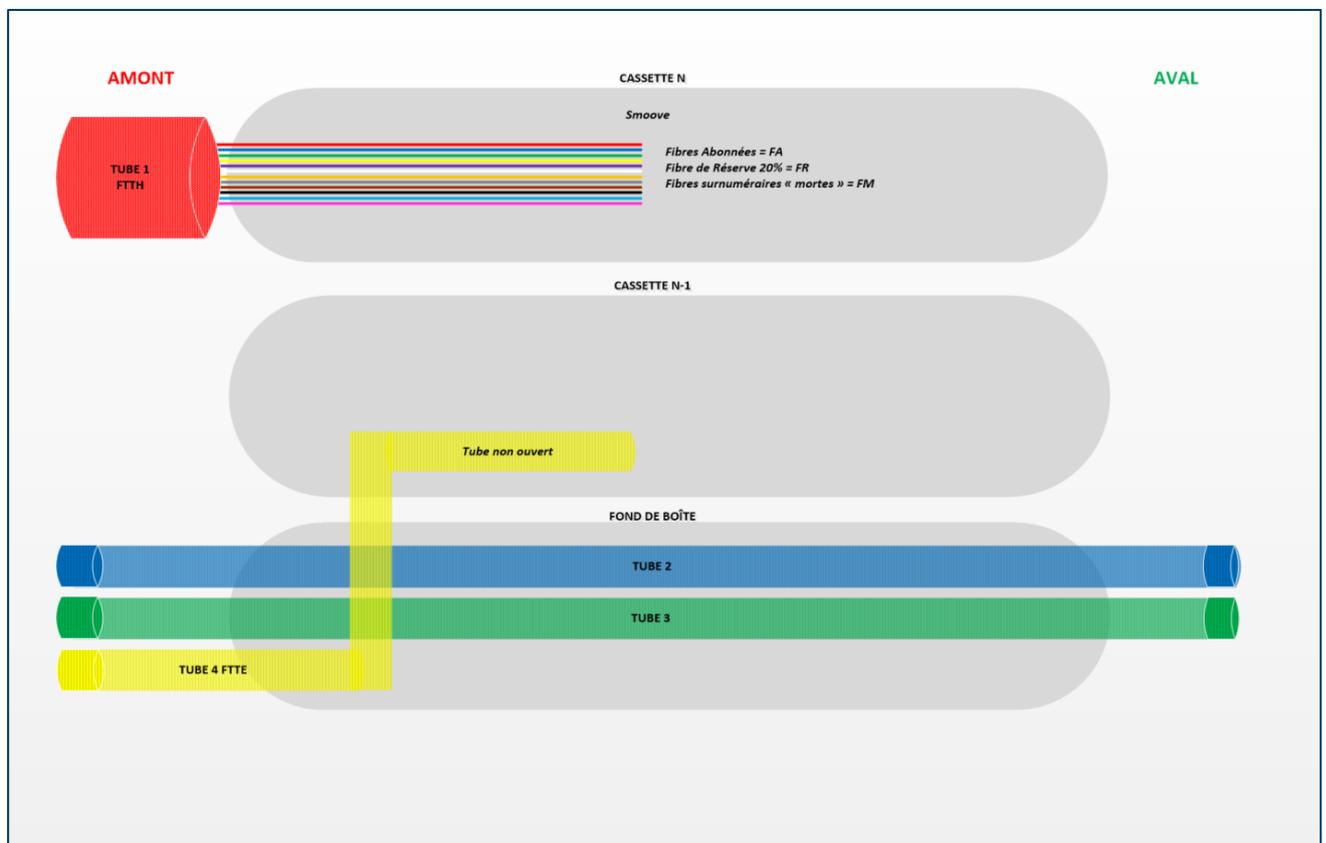


9.5.1.3 Cas n°3 : PBO – FO arrêtées en cassette – (Fin de branche de distribution (modulo 12))

9.5.1.3.1 Description du cas

- Tube détubé / épluché
- Fibres FTTH remontées en cassette N
- Fibres dédiées au raccordement, fibres de réserve et fibres surnuméraires arrêtées/coupées en cassette N
- Présence d'aucun raccordement
- Tube FTTE remonté et coupé en cassette N-1

9.5.1.3.2 Illustration du cas 3



10 BPE

10.1 Généralités

Les boîtiers de protection d'épissures sont des nœuds intermédiaires de la BLOM, en aval duquel chaque logement ou local à usage professionnel est desservi avec une fibre optique. Les boîtiers de protection d'épissures constituent des points de flexibilité du réseau, généralement situé au cœur des infrastructures (souterraines, aériennes et façades) afin de faciliter les opérations de raccordement, d'exploitation et de maintenance des lignes optiques. Les boîtiers de protection d'épissures sont de la forme :

- Point d'Éclatement PEC : Nœud de la BLOM situé au cœur du réseau de distribution (SRO-PBO), à partir duquel sont réalisées les opérations de dérivation de câble. Le PEC est uniquement dédié à la dérivation des câbles et ne peut pas permettre le raccordement final.
- Point de Branchement Optique PBO : Nœud de la BLOM situé au plus près des logements et locaux à usage professionnel, à partir duquel sont réalisées les opérations de raccordement final.
- Boîtier de Transition d'Immeuble BTI : Permet de réaliser l'interface entre le câble d'adduction de l'immeuble provenant généralement d'infrastructures souterraines (câble noir) et le câble de la colonne montante de l'immeuble (câble blanc - LSOH).
- Boîtier d'Étage BET : Possède des caractéristiques similaires au PBO mais est situé généralement dans la gaine technique des immeubles. Il permet le raccordement des logements ou locaux à usage professionnel situés sur un ou plusieurs étages d'un immeuble en fonction de la configuration de celui-ci.
- Dispositif Terminal d'Intérieur Optique DTIO : Eléments optique passif situé à l'intérieur du logement ou local à usage professionnel qui constitue la frontière entre la BLOM, qui relève de la responsabilité de l'opérateur de réseau et la desserte interne du local, qui relève de la responsabilité de l'abonné.
- Point Intermédiaire d'Attente PIA : Permet d'anticiper une future implantation d'infrastructure (Zone d'activité, Lotissement résidentiel, Immeuble, etc.). Ce boîtier d'attente sera situé au plus proche de la zone à desservir.
- Point de Terminaison Optique PTO : Situé en aval du DTIO. Il permet le raccordement de l'ONT au réseau fibre optique. Le PTO est situé à proximité de l'emplacement final de l'ONT, généralement à côté d'une prise électrique dans les logements ou en local informatique dans les locaux professionnels.

10.2 Point de Terminaison Optique

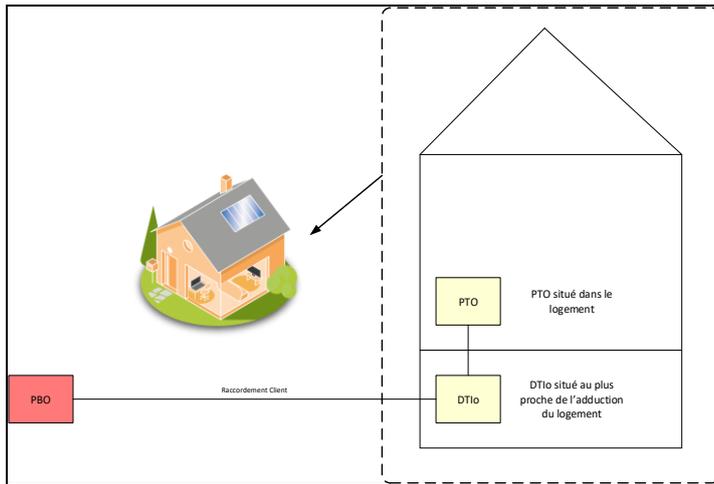
10.2.1 Généralités

Le Point de Terminaison Optique est situé en aval du DTIO. Il permet le raccordement de l'ONT au réseau fibre optique. Le PTO est situé à proximité de l'emplacement final de l'ONT, généralement à côté d'une prise électrique dans les logements ou en local informatique dans les locaux professionnels.

La liaison DTIO – PTO appartiendra à la desserte interne. La mise en service peut éventuellement être réalisée pendant le raccordement du logement.

La limite de responsabilité entre OI/Desserte Interne restera au niveau du DTIO.

La mise en œuvre du PTO n'est pas obligatoire, en effet, l'ONT peut-être directement raccordé sur le DTIO lorsque les infrastructures présentes chez l'abonné le permettent



10.2.2 Caractéristiques techniques

Le Point de Terminaison Optique répond aux caractéristiques suivantes :

- Dimensions maximales du boîtier de H : 100 x L : 100 x P : 30mm ;
- Boîtier plastique de couleur blanche ;
- Boîtier équipé de 1 à 2 raccords SC Simplex à clapet ;
- Boîtier équipé d'une cassette d'épissurage de capacité minimale de 2 épissures (Sauf boîtier préconnectorisé) ;
- Boîtier comportant les entrées de câbles suivantes : 2 latérales pour fixation contre plinthe, 2 en haut pour fixation dans un coin mural, 1 à l'arrière pour une utilisation sur boîte d'encastrement, 1 en bas ;
- Boîtier possédant les systèmes de fixation pour positionnement sur boîte d'encastrement, en applique murale ou sur rail DIN en intégration dans un coffret de communication.

10.2.3 Installation / Mise en œuvre

- L'installation du PIA PTO respectera les prescriptions du fournisseur.

10.3 Point Intermédiaire d'Attente

10.3.1 Généralités

Il est obligatoire de prendre en compte les futurs zones d'implantations dans le dimensionnement du réseau.

Le PIA permet d'anticiper une future implantation d'infrastructure (Zone d'activité, Lotissement résidentiel, Immeuble, Centre commerciale etc.). Ce boîtier d'attente sera situé au plus proche de la future zone à desservir.

10.3.2 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques des PIA dépendront de leur environnement d'implantation :

- Environnement souterrain :
 - Étanchéité : IP68 (Totalement protégé contre les poussières – Submersible à 1m de profondeur) ;
 - Résistance aux Chocs mécaniques : IK10 en environnement souterrain (Résistance à un choc de 20J) ;
 - Cassettes permettant l'organisation, l'épissurage et le lovage des fibres.
 - Zone de stockage des micromodules pour les câbles en passages.
 - Armement des câbles pour protéger les fibres des efforts de traction liés au pistonnage.
- Environnement aérien :
 - Étanchéité : IP44 en environnement aérien (Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm – Protégé contre les projections d'eau dans toutes les directions)
 - Résistance aux chocs mécaniques : IK06 (Résistance à un choc de 1J)
 - Cassettes permettant l'organisation, l'épissurage et le lovage des fibres.
 - Zone de stockage des micromodules pour les câbles en passages.
 - Armement des câbles pour protéger les fibres des efforts de traction liés au pistonnage.

10.3.3 Dimensionnement du PIA

Le dimensionnement devra respecter les caractéristiques suivantes :

- Cohérence du PIA avec les futurs projets : raccordement de la totalité des futurs locaux
- Réserve de 20%.
- Installé en chambre souterraine
- Capacité d'épissurage et d'entrées/sorties de câbles permettant la soudure des câbles nécessaires à la poursuite de la distribution.

Cas d'un projet de construction nécessitant une distribution par 10 fibres ou moins : le PIA sera à terme un PBO s'il est situé à une distance inférieure à 150ml du projet dont x ml en partie publique en fonction des règles retenues par les DSP.

Cas d'un projet de construction nécessitant une distribution par 11 fibres ou plus et/ou si le projet est situé à une distance supérieure à 150ml ou supérieure à x ml en partie publique (en fonction des règles retenues par les DSP). Le PIA sera à terme un PEC et permettra la distribution des PBO avals.

10.3.4 Installation / Mise en œuvre

L'installation du PIA respectera les prescriptions du fournisseur.

10.4 Dispositif Terminal d'Intérieur Optique DTIO

10.4.1 Généralités

- Élément optique passif situé à l'intérieur du logement ou local à usage professionnel
- Constitue la frontière entre la BLOM, (qui relève de la responsabilité de l'opérateur de réseau) et la desserte interne du local, (qui relève de la responsabilité de l'abonné).
- Il est généralement placé au niveau du tableau de communication du logement, au plus près de l'adduction du logement.
- Il matérialise le point optique connectorisé permettant de raccorder l'équipement actif optique fourni par l'opérateur à son abonné.

10.4.2 Définition d'un DTIO

- Boitier situé dans le bâti à raccorder possédant à minima un connecteur.
- Boitier installé à la création du lien de raccordement, au moment de la prise d'abonnement.
- Une prise pour chaque abonné.
- Il faut prévoir positionnement du DTIO dans le cadre du schéma d'ingénierie. Celle-ci sera positionnée à l'entrée du logement.
- De manière générale, les boitiers DTIO sont dimensionnés pour recevoir deux fibres et un connecteur pour un raccordement FTTH et deux fibres et deux connecteurs pour un raccordement FTTE.

10.4.3 Caractéristiques techniques

Le dispositif de terminaison optique répond aux caractéristiques suivantes :

- Dimensions maximales du boitier de H : 100 x L : 100 x P : 30mm ;
- Boitier plastique de couleur blanche ;
- Boitier équipé de 1 à 2 raccords SC Simplex à clapet ;
- Boitier équipé d'une cassette d'épissurage de capacité minimale de 2 épissures (Sauf boitier préconnectorisé) ;
- Boitier comportant les entrées de câbles suivantes : 2 latérales pour fixation contre plinthe, 2 en haut pour fixation dans un coin mural, 1 à l'arrière pour une utilisation sur boîte d'encastrement, 1 en bas ;
- Boitier possédant les systèmes de fixation pour positionnement sur boîte d'encastrement, en applique murale ou sur rail DIN en intégration dans un coffret de communication.

Le DTIO peut prendre les formes suivantes :

- Boitier préconnectorisé de 1 à 2 fiches pour épissurer mécaniquement 1 à 2 brins préconnectorisés en SC/APC provenant du PBO vers la jarretière vers l'ONT ;
- Boitier préconnectorisé type « pizza box » avec câble de branchement de 1 à 2 brins de longueur suffisante pour épissure soudée au niveau du PBO ;
- Boitier simple équipé de 1 à 2 pigtaills 900µm et de raccords associés SC/APC épissurés par soudure dans la cassette du boitier.

Le câble de branchement doit toujours être épissuré à partir du premier port du dispositif DTIO.

Le DTIO est étiqueté selon la nomenclature transmise par Altitude Infrastructure (référence PTO).

10.4.4 Positionnement du DTIO

Dans le cadre d'un raccordement FTTH, le raccordement du logement peut être réalisé de trois façons différentes :

- Pénétration en dehors de la pièce de vie (sous-sol par exemple) :
 - DTIo installé au niveau du point de pénétration
 - Une Prise Terminale Optique (PTO) sera installée au plus proche de la position envisagée de l'ONT à proximité d'une prise de courant.
 - Installation d'un câble préconnectorisé pour faire le lien entre les deux dispositifs.
- Pénétration en logement neuf disposant d'un coffret de communication : DTIo installé dans la gaine technique GTL à proximité de l'ONT.
- Pénétration directe dans la pièce de vie du logement : DTIo = Prise Terminale Optique (PTO) installée au plus proche de la position envisagée de l'ONT, à proximité d'une prise de courant.



10.4.5 Installation / Mise en œuvre

L'installation du DTIo respectera les prescriptions du fournisseur.

10.5 Boitier d'Etage BET

10.5.1 Généralités

Le Boitier d'Etage possède des caractéristiques similaires au PBO mais est situé généralement dans la gaine technique des immeubles. Il permet le raccordement des logements ou locaux à usage professionnel situés sur un ou plusieurs étages d'un immeuble en fonction de la configuration de celui-ci.

10.5.2 Caractéristiques techniques

Les BET devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Etanchéité IP40 (Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm) ;
- Permettre le passage d'un câble tendu (Vertical – entrée inférieure / sortie supérieure) ;
- Permettre un nombre d'épissurage minimal de 12Fo afin de raccorder jusque 12 locaux avec un nombre de sortie de câble associé soit 12 (hors passage).

Altitude Infrastructure décide d'utiliser des BET de type « PBPO 12 & 24 » de chez 3M et « IFDB-S, IFDB-M » de chez COMMSCOPE ou équivalent.

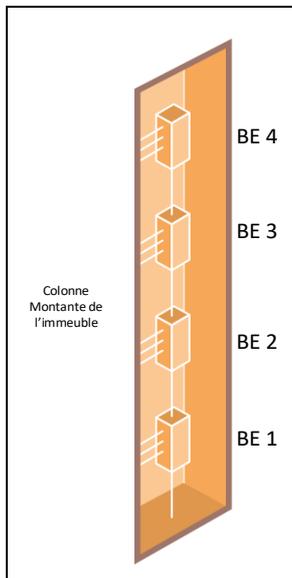
10.5.3 Dimensionnement du BET

Un BET doit gérer au minimum 2 logements et être situé dans un immeuble comprenant à minima 4 logements.

BET-12 : permet de raccorder de 1 à 10 locaux (prises) et de conserver à minima 20% de capacité de réserve ;

10.5.4 Positionnement du BET :

- Il est installé dans la ou les gaines techniques des immeubles.
- En cas d'absence de gaine technique il est installé dans les parties communes de l'immeuble.
- Il est positionné pour raccorder les locaux situés au même niveau ainsi que les locaux situés au niveau supérieur ou inférieur selon la configuration des départs d'infrastructures internes de la colonne montante.



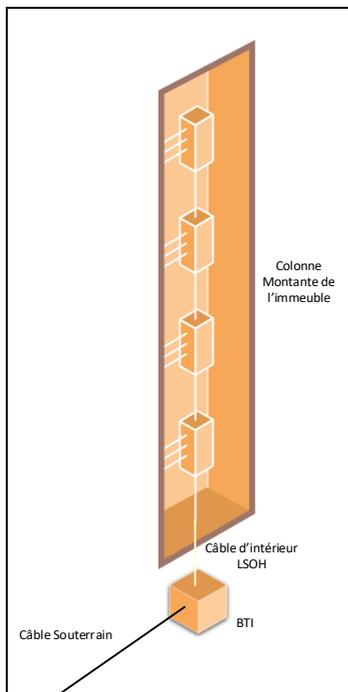
10.5.5 Installation / Mise en œuvre

L'installation du BET respecte les prescriptions du fournisseur.

10.6 Boitier de Transition d'Immeuble BTI

10.6.1 Généralités

- Réalise l'interface entre le câble d'adduction de l'immeuble provenant généralement d'infrastructures souterraines (câble noir) et le câble de la colonne montante de l'immeuble (câble blanc - LSOH).
- Il est situé au plus proche de l'adduction de l'immeuble afin de minimiser la longueur de câble provenant du souterrain.
- Il est dimensionné pour accueillir la totalité des épissures nécessaire à la distribution des logements de l'immeuble (réserves comprises).
- Le BTI devient un PBO lorsque le nombre de logement de l'immeuble n'excède pas 12 logements et que les raccordements sont directement effectués depuis le bas de l'immeuble.
- /!\ Pour les parties communes d'un immeuble : utiliser des câbles adaptés présents dans la liste du matériel passif de référence.



Altitude Infrastructure décide d'utiliser des BTI dont la référence est présente dans la liste du matériel passif référencé.

10.6.2 Installation / Mise en œuvre

L'installation du BTI respectera les prescriptions du fournisseur.

10.7 Point de branchement optique PBO

10.7.1 Généralités

Le PBO est le dernier nœud du réseau de distribution à partir duquel les raccordements clients FTTH/FTTE sont réalisés.

Il est matérialisé par un boîtier de protection d'épissures comportant suffisamment d'entrées de câbles pour pouvoir raccorder à terme tous les locaux desservis dans sa zone d'influence.

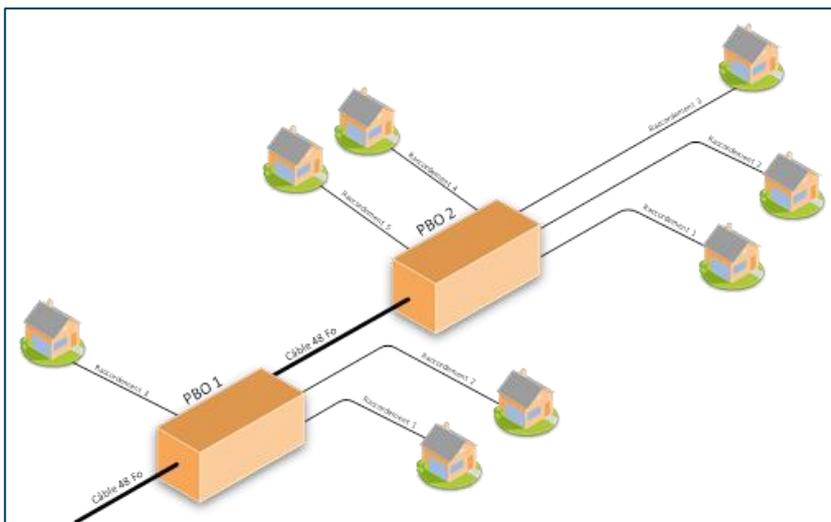
Réalisation des raccordements sur un PBO :

- Par ordre croissant à partir du premier brin disponible du câble de distribution pour un lien FTTH ;
- Par ordre décroissant à partir du dernier brin disponible du câble de distribution pour un lien FTTE.

Le PBO-PEC :

- Utilisé lorsque le PBO effectue un éclatement de câble.
- La dénomination finale restera PBO car celui-ci desservira des raccordements.
- Le ou les câbles de dérivation disposeront d'une capacité maximale de 72Fo.

Exemple d'un cas constitué de deux PBO en série :



10.7.2 Définition d'un PBO

Le Point de Branchement Optique (PBO) constitue le dernier nœud du réseau de distribution à partir duquel les raccordements des locaux sont réalisés.

Le PBO est matérialisé par un boîtier de protection d'épissures comportant suffisamment de sorties de câbles pour pouvoir raccorder à terme tous les locaux prévus dans sa zone de desserte.

Le type de PBO mis en place est défini selon la typologie de raccordement nécessaire :

- PBO d'immeuble - pour les immeubles supérieurs à 3 logements ;
- PBO en chambre souterraine - pour les pavillons et les immeubles de moins de 4 logements ;
- PBO sur appui aérien ou sur façade - pour les pavillons et les immeubles de moins de 4 logements.

Quel que soit le type de PBO et le support de pose (chambre, appui, façade), le BPE mis en œuvre possède une capacité dépendant du nombre de logements à raccorder, comprenant une surcapacité de 20% garantissant une réserve de fibre suffisante pour un raccordement non prévu initialement.

En plus de sa fonction principale étant le raccordement des logements et locaux à usage professionnel, le PBO peut dans certains cas effectuer un éclatement de câble. On parlera alors de PBO-PEC mais la dénomination finale restera PBO car celui-ci desservira des raccordements

10.7.3 Caractéristiques Techniques

Les PBO devront nécessairement respecter les spécifications suivantes :

- Etanchéité : IP68 en environnement souterrain (Totalemment protégé contre les poussières – Submersible à 1m de profondeur) IP44 en environnement aérien (Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm – Protégé contre les projections d'eau dans toutes les directions) ;
- Résistance aux chocs mécaniques : IK10 en environnement souterrain (Résistance à un choc de 20J) IK06 en environnement aérien (Résistance à un choc de 1J) ;
- Cassettes permettant l'organisation, l'épissurage et le lovage des fibres ;
- Zone de stockage des micromodules pour les câbles en passages ;
- Armement des câbles pour protéger les fibres des efforts de traction liés au pistonnage.

Altitude Infrastructure décide d'utiliser les PBO Souterrain dont la référence est présente dans la liste du matériel passif référencé.

Altitude Infrastructure décide d'utiliser les PBO Aérien dont la référence est présente dans la liste du matériel passif référencé.

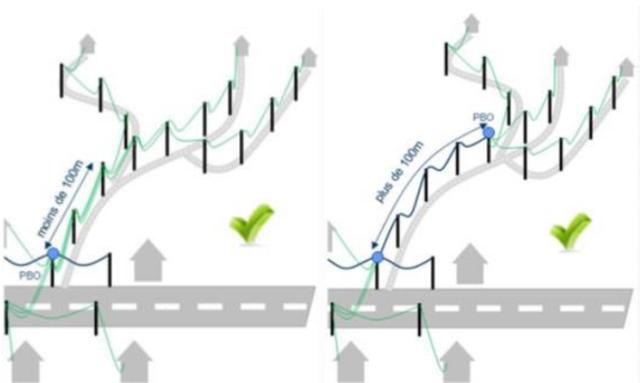
10.7.4 Positionnement des PBO selon l'ARCEP

Concernant les locaux isolés (3 prises ou moins), la recommandation ARCEP de décembre 2015 de préconise de positionner les PBO de la manière suivante :

- Si 2 logements ou moins : Localisation du PBO mutualisée avec le dernier PBO positionné, même si la distance de parcours optique commun aux 2 futurs raccordements est supérieure à 100m!



- Si 3 logements : Création d'un PBO sur le dernier point technique commun limitant le parcours optique commun aux différents raccordements à une distance de 100m!



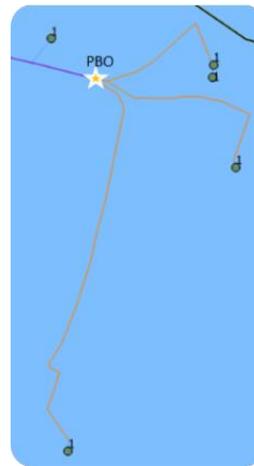
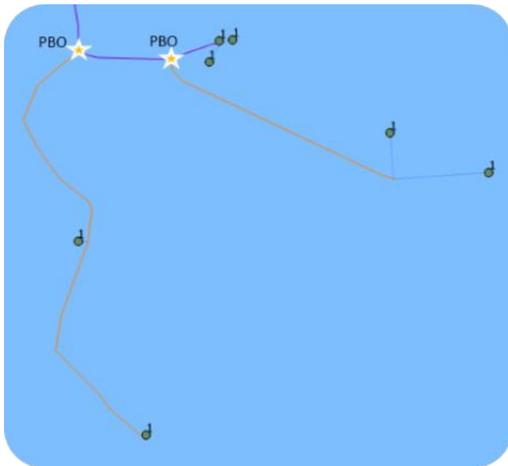
10.7.5 Positionnement des PBO selon AI

Quel que soit le type de PBO et le support de pose (chambre, appui, façade), le PBO devra être placé au plus proche des locaux à raccorder.

- Les PBO devront être placés de manière à obtenir une distance de câble de raccordement PBO-DTIO inférieure à XXml, de plus, la distance en domaine public sera inférieure à XXml. Les valeurs XX étant à rapprocher de celles retenues au contrat par la DSP.
- Les raccordements des locaux devront être possibles sans emprunter plus de 3 points techniques (chambres, appuis).

Dans la pratique, la méthode retenue est spécifique à chaque DSP :

- Etude de desserte à 100% avec positionnement des PBO à moins de 150m des prises, même si cela ne concerne qu'une seule prise ;
- Les PBO de 3 à 6 prises sont maintenus tels quels ;
- Retraitement pour les locaux rattachés à des PBO 1 à 2 prises :
 - Cas général : Replacer PBO de manière à réunir 3 prises sur une intersection (i.e. : éliminer les tronçons avec 1 ou 2 prises seulement et positionner le PBO à l'intersection à laquelle on aboutit).
 - Les prises peuvent être rattachées à PBO existant ou sur un PBO nouveau.



Exception :

Les prises isolées (1 à 2 prises) rattachables à un segment de distribution ou de transport (c'est-à-dire à moins de 70 m à vol d'oiseau) structurant et n'ayant pas de PBO existants, des PBO de 1 à 2 prises pourront exceptionnellement être positionnés à l'intersection de ce réseau (« prises rattrapées »)

Les prises à plus de 70m à vol d'oiseau du réseau seront donc taguées en « Raccordements longs » conformément à la nomenclature détaillée ci-après.

Autres cas possibles :

- Lors de la présence de nombreux localisants situés sur le même ponctuel ou comportant beaucoup de prises, les ponctuels des PBO pourront être superposés de façon à respecter la limite du nombre de prises par PBO.
- Lorsqu'il ne s'agit pas de collectif, la superposition de PBO implique la création d'une chambre satellite lors de la présence de plus de 2 PBO. En effet, les limites suivantes sont imposées :
 - Un seul PBO par appui
 - 2 PBO max par chambre tierce.

10.7.6 Dimensionnement du PBO**10.7.6.1 Le PBO 100% Aérien :****Cas d'une ligne Existante d'un Tiers (Orange et/ou Enedis)**

- Application des règles du contrat GCBLO et/ou Enedis
- Limite à 8 câbles optiques de branchement sur une portée Orange

Cas d'une Ligne à créer pour le réseau AI (Poteau à construire avec les bons calculs de charges)

- Limite de 8 câbles de raccordements en phase de construction sur une portée
- Limite 10 raccordements au total

10.7.6.2 PBO 100% Raccordement aérien et raccordement par adduction Aéro-souterraine**Cas d'une ligne Existante d'un Tiers (Orange et/ou Enedis)**

- Application des règles du contrat GCBLO et/ou Enedis
- Limite à 8 câbles optiques de branchement sur une portée Orange
- Aucune Limite pour les raccordements Aéro-Souterrains hormis la limitation du nombre de sorties dispo contenues dans le modèle du PBO posé (cf. liste matériels validés)

Cas d'une Ligne à créer pour le réseau AI (Poteau à construire avec les bons calculs de charges)

- Limite de 8 câbles de raccordements en phase de construction sur une portée
- Limite 10 raccordements au total
- Aucune Limite pour les raccordements Aéro-Souterrains hormis la limitation du nombre de sorties dispo contenues dans le modèle du PBO posé (cf. liste des matériels validés)

10.7.6.3 PBO Facade

- Aucune règle de limitation technique, hormis la limitation du nombre de sorties dispo contenues dans le modèle du PBO posé et surtout l'aspect esthétique

10.7.6.4 PBO Souterrain

- Aucune règle de limitation technique, hormis la limitation du nombre de sorties disponibles contenues dans le modèle du PBO posé et respectant les règles GCBLO.

10.7.7 Organisation du PBO

10.7.7.1 Cassettes

- La première cassette sera toujours la plus proche de l'arrivée des tubes ;



- La cassette supérieure est dédiée aux raccordements FTTH ou FTTE (dans le cas d'un PBO 100% FTTE), aux fibres de réserves FTTH et aux fibres surnuméraires.
- La gestion des fibres FTTH dans les cassettes se fait par modules de 3Fo.
 - Par exemple, si 4 logements sont en attente de raccordement, il faudra utiliser les deux premiers modules logiques de 3 fibres : la première cassette FTTH comprendra 4 fibres en attente de raccordement, une fibre de réserve (4 X20%) et une fibre surnuméraire.
- La cassette suivante est dédiée aux raccordements FTTE, aux fibres surnuméraires FTTE et aux fibres FTTE en passage : pas de cassette de passage ni de réserve de 20 % pour le FTTE.
- La gestion des fibres FTTE dans les cassettes se fait par modules de 3Fo et les fibres non utilisées au PBO seront en passage dans la même cassette.
- Par exemple, si 4 entreprises sont en attente de raccordement, il faudra utiliser les deux premiers modules logiques de 3 fibres :
 - Les fibres en attente de raccordement et les fibres surnuméraires seront arrêtées et coupées en cassette.
 - Les fibres en passage, c'est-à-dire les deux derniers modules de 3 fibres seront en passage et desserviront les PBO suivants.
- L'espace de lochage « fond de boîte » situé au fond du PBO permet le passage des tubes de fibres lorsque les PBO FTTE sont placés en cascade.

10.7.8 Les types de Liaisons FTTH, FTTE et MIXTES

10.7.8.1 Généralités

Lors de la phase étude d'un déploiement, un besoin peut être identifié au sein d'une zone définie telle que les Zones d'Activités Commerciales et/ou Industrielles.

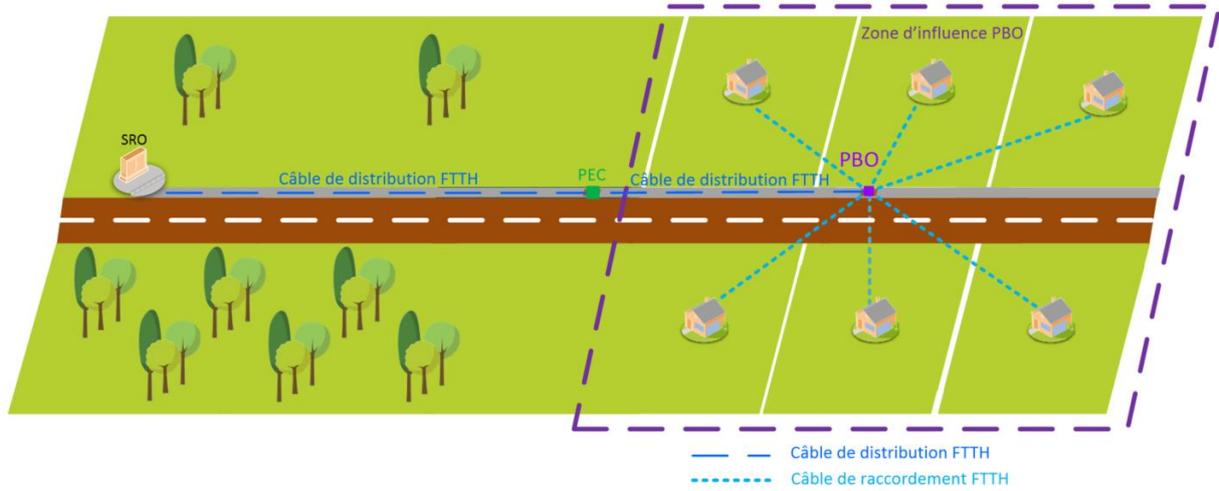
Les zones peuvent être desservies par plusieurs types de câbles en fonction des besoins identifiés :

- Zone 100 % FTTH
- Zone Mixte : FTTH + FTTE
- Zone 100% FTTE

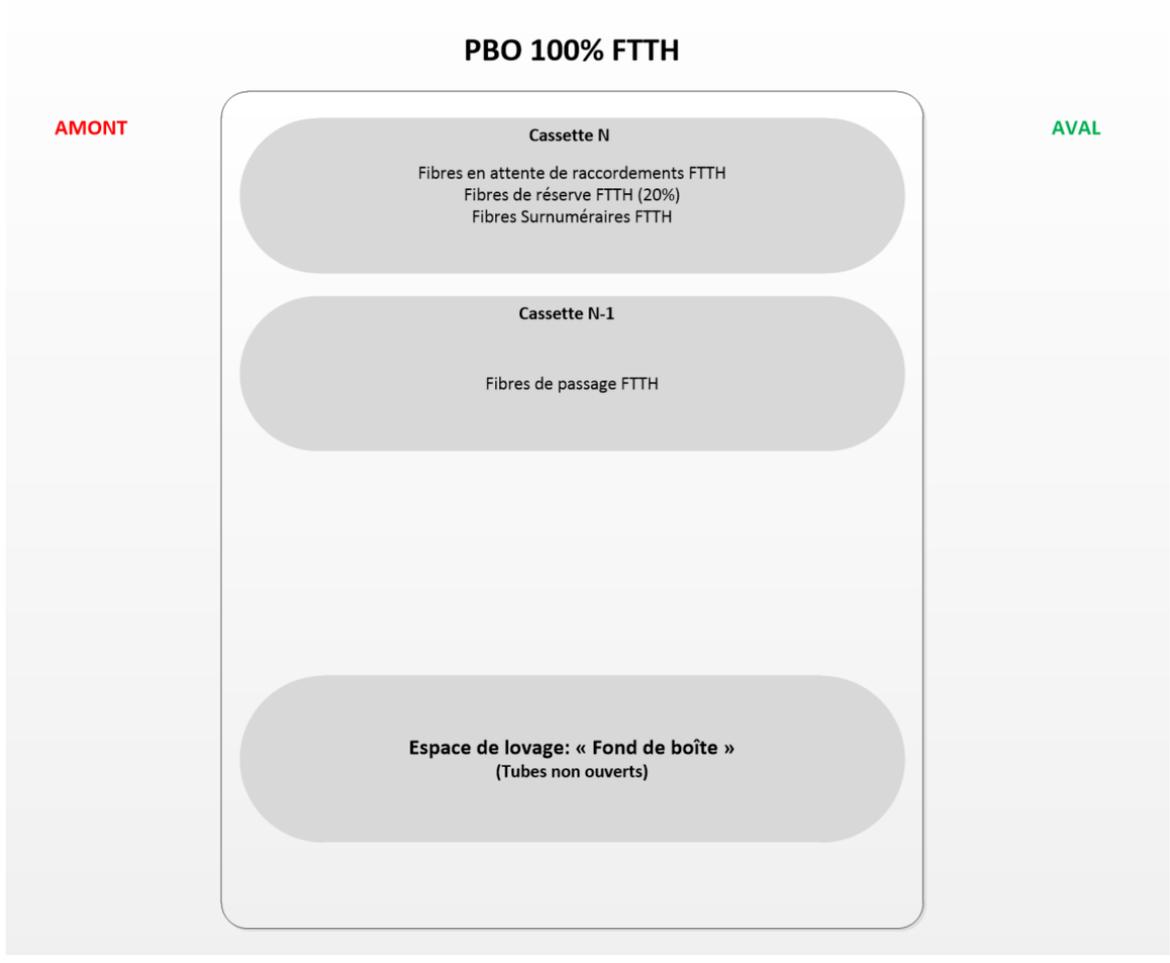
Une zone d'activité sera desservie par un ou plusieurs PBO dédiés au FTTE. Les PBO dédiés au FTTE seront alimentés par un câble dédié au FTTE. Ce câble sera raccordé au PEC le plus proche de la zone à desservir.

10.7.8.2 Le PBO 100% FTTH

Illustration : ZAC disposant d'un PBO dédié raccordé au PEC du réseau de distribution FTTH le plus proche. (100% de la ZAC raccordée en FTTH)

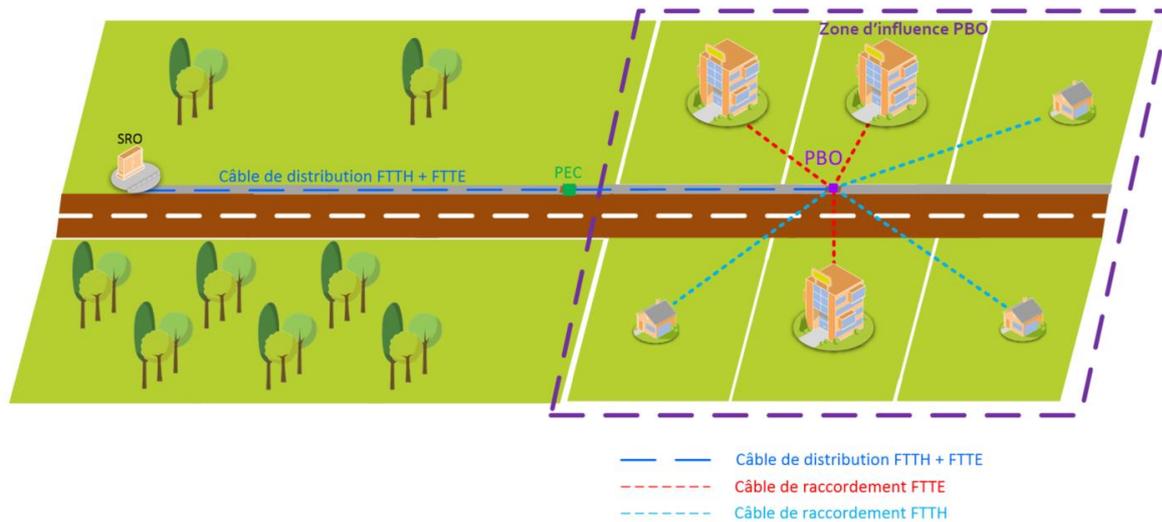


10.7.8.2.1 Organisation des fibres au PBO (modules logiques de 3 Fo)

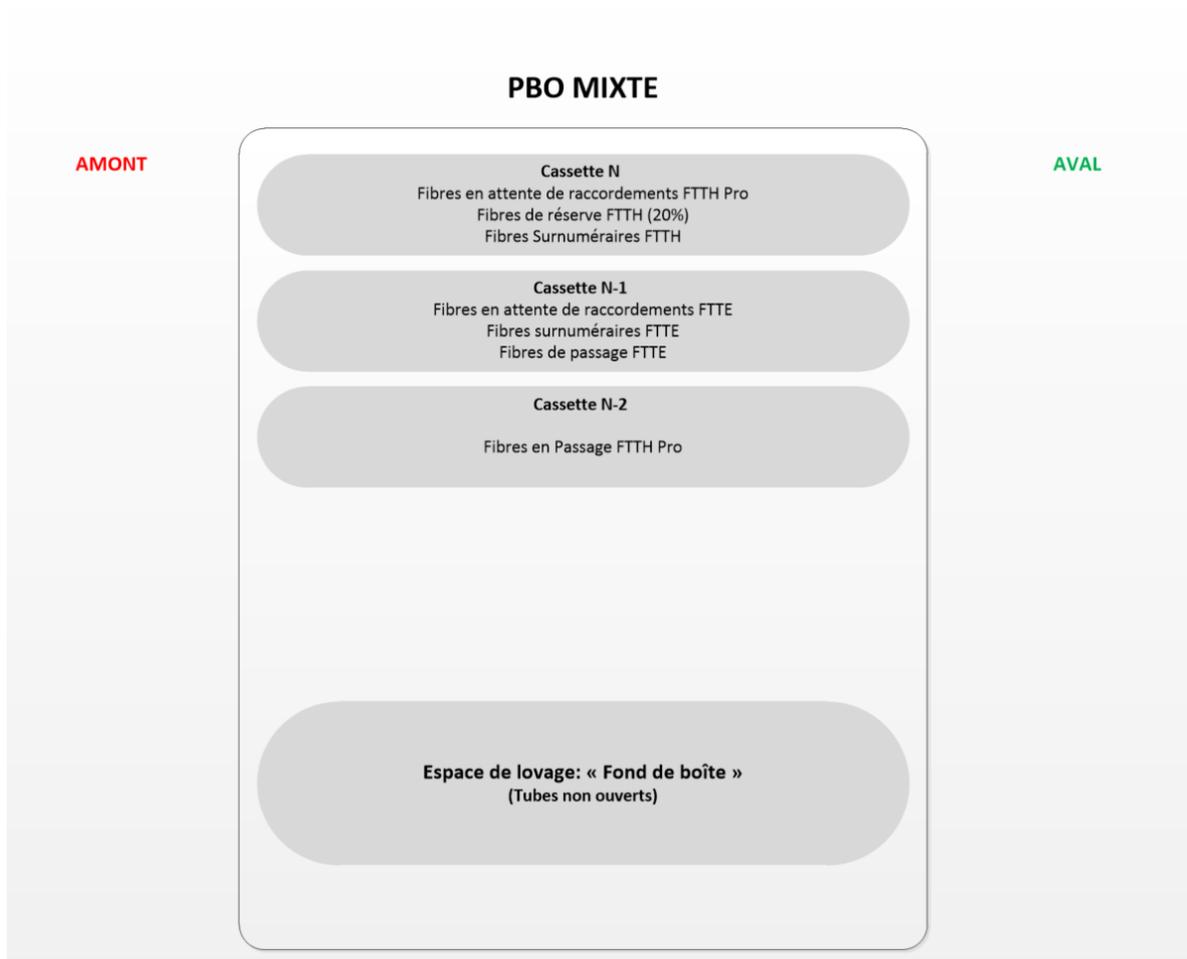


10.7.8.3 Le PBO Mixte : FTTH + FTTE

10.7.8.3.1 Illustration : ZAC Mixte disposant d'un PBO dédié raccordé au PEC du réseau de distribution FTTH + FTTE le plus proche.

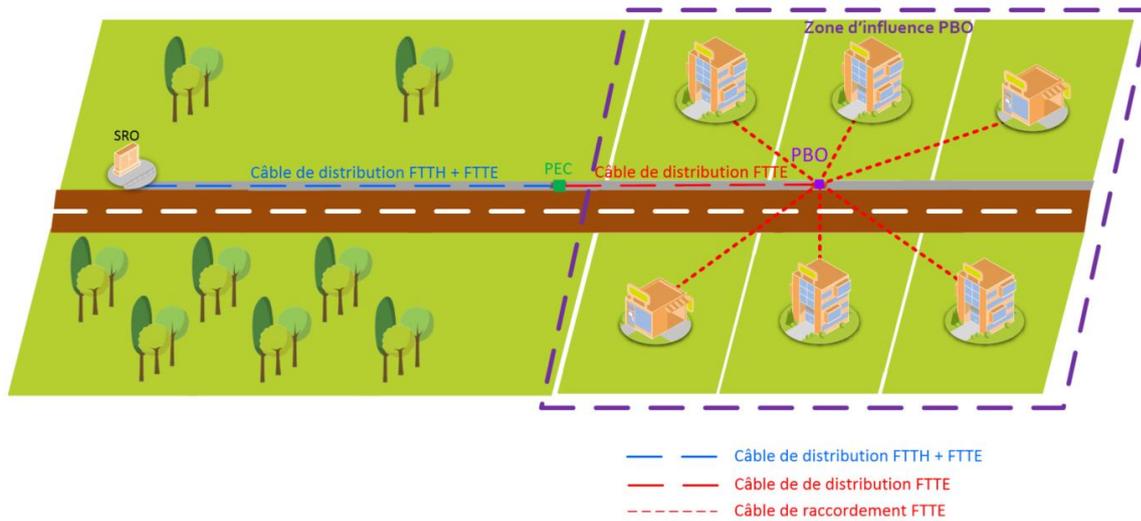


10.7.8.3.2 Organisation des fibres au PBO (modules logiques de 3 Fo)



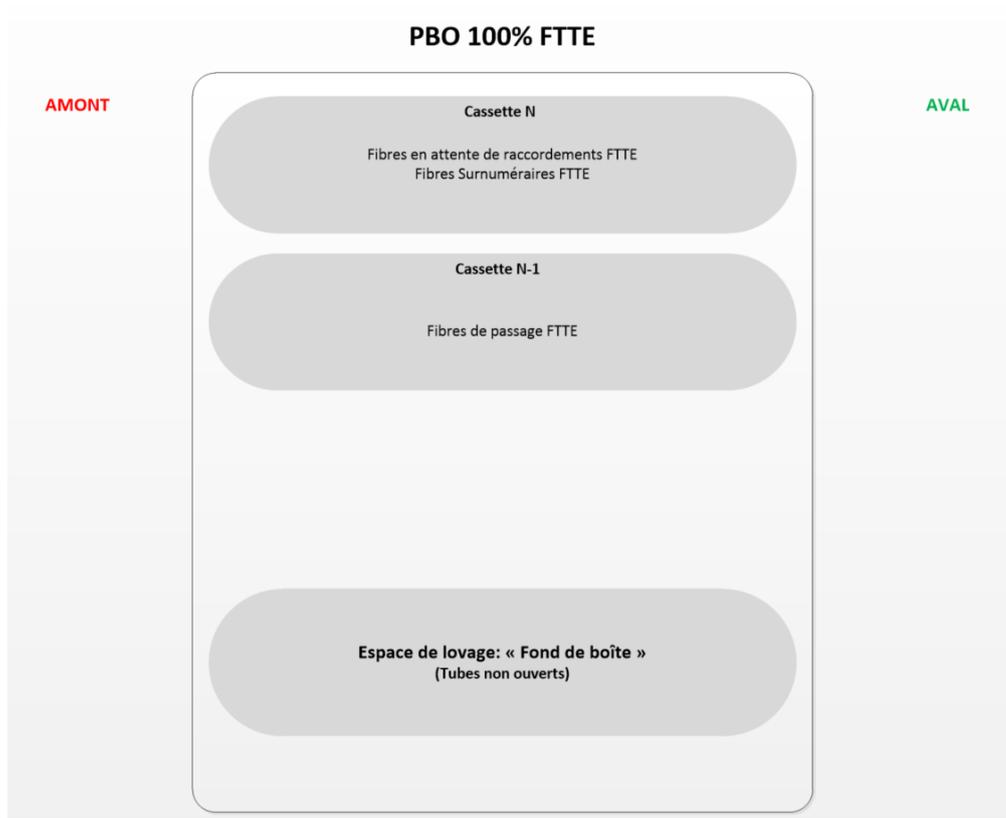
10.7.8.4 Le PBO 100% FTTE

10.7.8.4.1 Illustration : ZAC disposant d'un PBO dédié raccordé au PEC du réseau de distribution (FTTH + FTTE) le plus proche. (100% de la ZAC raccordée en FTTE)



Le câble de distribution situé entre le SRO et le PEC sera mutualisé FTTH-FTTE. En aval du PEC, le câble sera dédié totalement au FTTE.

10.7.8.4.2 Organisation des fibres au PBO (modules logiques de 3 Fo)



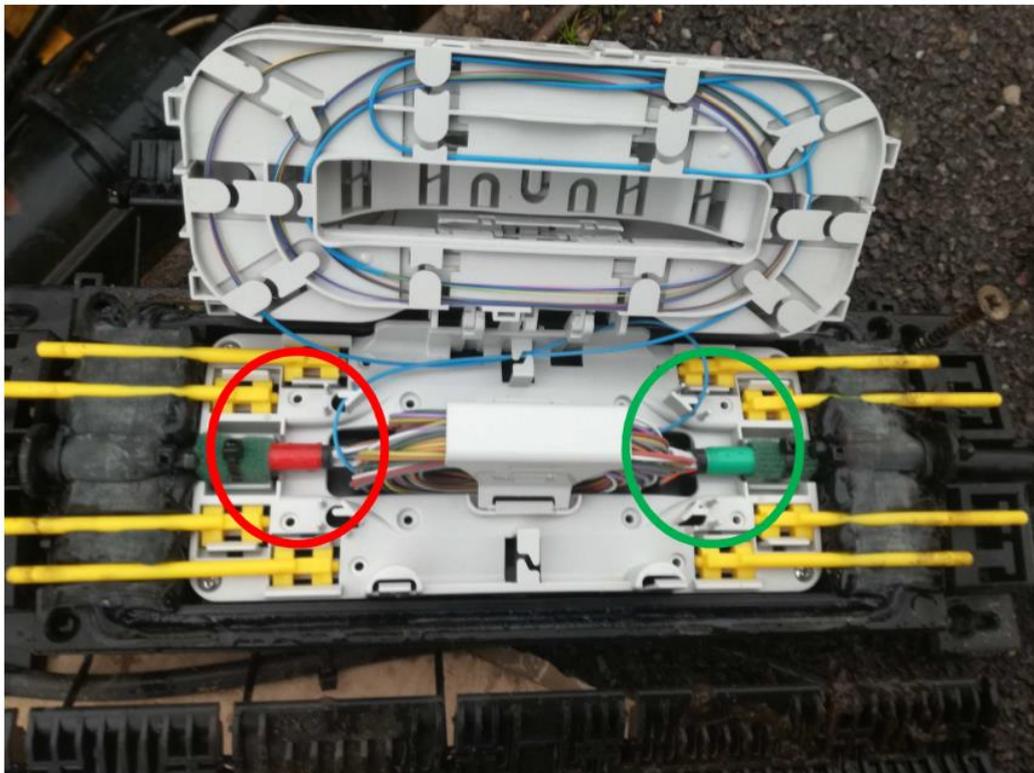
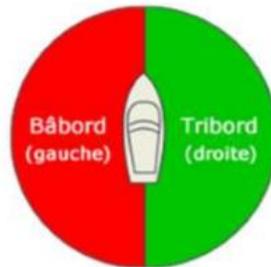
10.7.9 Identification des câbles AMONT et AVAL

Altitude Infrastructure impose l'identification des câbles amont et aval par repère coloré : un adhésif rouge sera fixé sur le câble A mont et un adhésif vert sera fixé sur le câble aval.

10.7.9.1 Illustration : Identification des câbles Amont – Aval

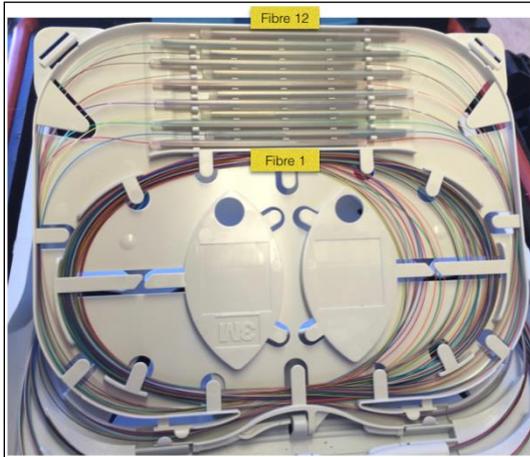
AMONT (IN) = GAUCHE : Rouge

AVAL (OUT) = DROITE : Vert



10.7.9.2 Soudures

Le rangement des smoooves permettant la protection des épissures devra être effectué par ordre numérique croissant en partant de l'espace de lovage des fibres (n°1) jusqu'au bord de la cassette (n°12 ou 6).



10.7.9.3 Installation / Mise en œuvre

10.7.9.3.1 Généralités

- Les PBO placés en façade de bâtiment devront faire l'objet d'une convention à établir entre le propriétaire de la façade et l'opérateur gestionnaire du PBO ;
- Les PBO qui seront placés sur des supports appartenant à Orange devront respecter les règles d'ingénierie Orange relatives à l'utilisation de ces mêmes supports (chambres, appuis), cf : *annexe 2A Règles d'ingénierie d'Accès aux Installations de Génie Civil d'Orange* ;
- Les PBO placés sur support aérien devront disposer d'un système d'ancrage adapté en fonction du type d'appui utilisé (bois, métal) ;
- Les PBO placés sur support façade devront disposer d'un système d'ancrage adapté aux matériaux présent sur le bâtiment ;
- Les PBO placés en chambre souterraine devront disposer d'un système d'ancrage adapté. Les PBO seront placés sur les parois latérales des chambres (pieds droits les plus larges) ; Le placement en chambre de type LOT et Regard est interdit ;
- Une réserve de câble sera laissée en amont et en aval du PBO. Un lovage de 10m de part et d'autre est préconisé ;
- L'installation du PBO respectera les prescriptions du fournisseur.

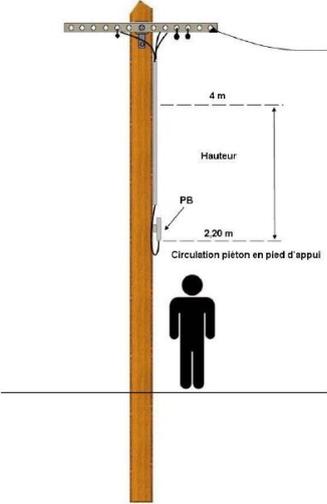
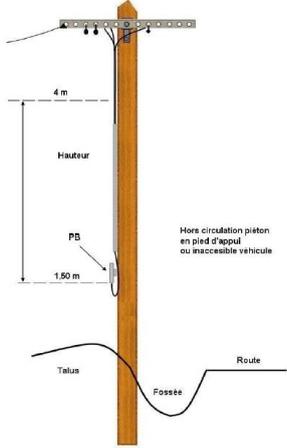
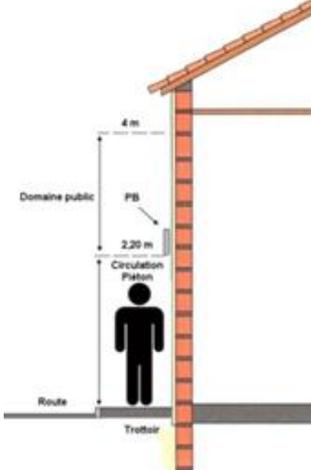
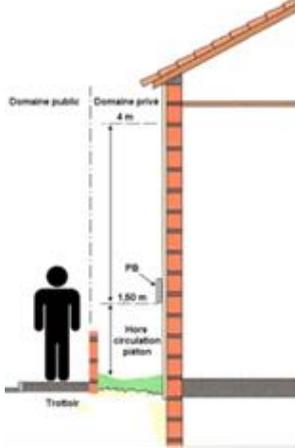
10.7.9.3.2 Précisions sur les appuis ENEDIS et ORANGE

10.7.9.3.2.1 Sur appui ORANGE, nouvel appui ou façade :

La pose de PB sur appui Orange doit respecter l'offre GCBLOV5 (offre en vigueur à ce jour).

Les règles de positionnement des PB sont précisées dans l'annexe D3 chapitre 3.3 de cette offre :

- Le nombre de boitiers qu'ils soient cuivre ou optique est limité à **3 (PB ou PC)**
- **1 seul PB par opérateur ;**
- Positionnement entre **2,20m et 2,50** si **circulation piétonne** en pied d'appui ou façade,
- **Hors circulation en pied d'appui ou façade**, positionnement entre **1,50m et 2,50m**,
- Si le PB doit être positionné sur le même plan qu'un boitier existant, la **distance entre les 2 boitiers doit être de 30cm**.

| Appui avec circulation | Appui sans circulation |
|---|--|
|  |  |
| Façade avec circulation | Façade sans circulation |
|  |  |

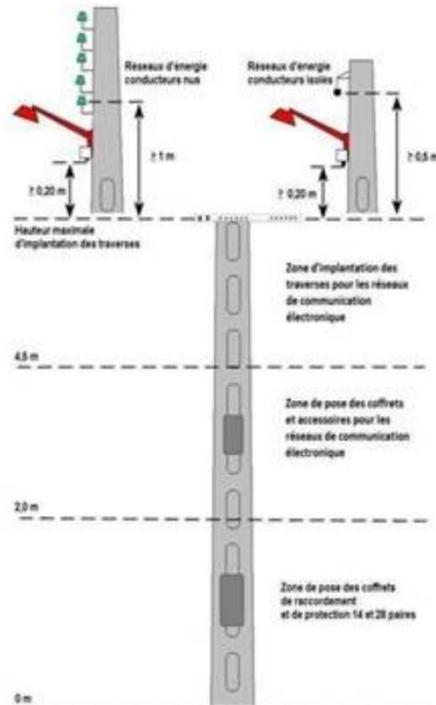
10.7.9.3.2.2 Sur appuis ENEDIS

Les règles de positionnement des PBO sont précisées dans l'annexe 5 de la convention ENEDIS, chapitre 4.1.4, 4.7 et 4.8.

Ils doivent être positionnés :

- Au-dessous des réseaux d'énergie ;
- Sur une des faces perpendiculaires au réseau ;
- De façon à n'occuper qu'une seule face de l'appui ;
- A une hauteur comprise entre 2,0 m et 2,5 m du sol

Aucun coffret ne doit être posé au-dessus des matériels d'armement, les **boîtiers ne doivent pas dépasser un volume de 1m de haut, 0,35m de large et 0,25 de profondeur.**



10.7.9.4 Hébergement des Manchons (PBO) et Boîtes de Protections d'Épissure (BPE) dans les Chambres Orange

En fonction des PBO/BPE présents dans la liste de matériel passif de référence, des volumes maximums sont admis en fonction du type, du nombre d'équipement et du type de chambre Orange dans laquelle l'équipement est installé :

Tableau du Nombre maximum de Manchons (PBO) ou PEO (BPE) admissible par types de Chambre (lorsque la chambre est libre de tout équipement). Les manchons cuivre ne sont pas à prendre en compte pour cette règle. :

| Caractéristiques des Chambres | | | | Nb Protections d'Épissure maxi selon règle | | | | | longueur maxi par Câble Optique en présence de Manchon ou PEO (m) |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Type Chb | Longueur Int. (L, M, K, P) | Largeur Int. (L, M, K, P) | Hauteur Int. (L, M, K, P) | μ Manchon (< à 2 dm ³) | Manchon (< à 6 dm ³) | PEO (< à 10 dm ³) | PEO (< à 30 dm ³) | PEO (< à 40 dm ³) | |
| L1T | 520 | 380 | 600 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| A2/1/2 L4 T | 885 | 520 | 600 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| A1/A3/L2T | 1160 | 380 | 600 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| L3T | 1380 | 520 | 600 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| A4/D1/L4T | 1870 | 520 | 600 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 5 |
| B1/L5T | 1790 | 880 | 1200 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 6 |
| B2/L6T | 2420 | 880 | 1200 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 7 |
| M1 | 1870 | 1050 | 950 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 7 |
| M2 | 3060 | 1050 | 950 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 8 |
| D2/M3 | 2370 | 1050 | 950 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 7 |
| K1C | 750 | 750 | 750 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| K2C | 1500 | 750 | 750 | 4 | 4 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| K3C | 2250 | 750 | 750 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 6 |
| C1/D3/P1 | 2640 | 1270 | 1850 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 10 |
| C2/D4/P2 | 3520 | 1400 | 1850 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| E1/P3 | 4270 | 1760 | 1850 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 14 |
| C3/P4 | 5020 | 1760 | 1850 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 15 |
| E2/E3/P5 | 4270 | 1760 | 2250 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 15 |
| E4/P6 | 5280 | 2250 | 2250 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 17 |

10.8 Point d'Éclatement PEC

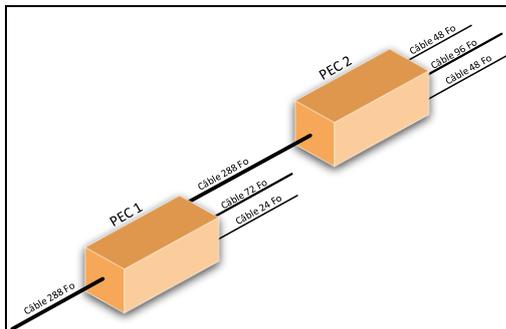
10.8.1 Généralités

Le PEC est le nœud de la BLOM situé au cœur du réseau de distribution (SRO-PBO), à partir duquel sont réalisées les opérations de dérivation de câble.

Le PEC est uniquement dédié à la dérivation des câbles et ne peut pas permettre le raccordement final des logements ou locaux à usage professionnel. En cas de raccordement de logements ou locaux à usage professionnel, on parlera de PBO-PEC (Cf. 5.3.3 PBO).

Le Point d'éclatement permet l'éclatement d'un câble en plusieurs câbles. Il est possible d'utiliser les PEC en cascade afin de distribuer une zone en câbles de capacité inférieure.

Exemple de câble en passage et dérivation vers câbles de capacité inférieure :



10.8.2 Type de PEC

Le dimensionnement ainsi que le choix des PEC à utiliser dépend de trois facteurs :

- **Lieux d'implantation :** Le PEC pourra être installé en chambre souterraine ainsi que sur appui aérien. L'implantation en chambre souterraine est à privilégier pour faciliter les opérations de lovage du câble situé en amont et des câbles situés en aval. L'implantation sur appui aérien est possible pour l'éclatement de câbles de faible capacité (<48Fo). Pour l'éclatement d'un câble de capacité supérieure, il est préconisé d'implanter une chambre souterraine satellite à l'appui aérien.
- **Capacité de câble :** Le dimensionnement du PEC prendra en compte le nombre de câble à mettre en œuvre ainsi que leur diamètre. Les boîtes disposent d'un nombre d'entrées/sorties de câbles ainsi qu'un diamètre de câble minimum et maximum à respecter.
- **Capacité d'épissure :** Le dimensionnement du PEC prendra en compte le nombre d'épissure à réaliser à l'intérieur de celui-ci.

Altitude Infrastructure impose d'utiliser les PEC dont la référence est présente dans la liste du matériel passif référencé

10.8.3 Caractéristiques techniques :

Les PEC devront nécessairement respecter les spécifications suivantes :

- Etanchéité : IP68 en environnement souterrain (Totalemt protégé contre les poussières – Submersible à 1m de profondeur) IP44 en environnement aérien (Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm – Protégé contre les projections d'eau dans toutes les directions)
- Résistance aux chocs mécaniques : IK10 en environnement souterrain (Résistance à un choc de 20J) IK06 en environnement aérien (Résistance à un choc de 1J)
- Cassettes permettant l'organisation, l'épissurage et le lovage des fibres.
- Zone de stockage des micromodules pour les câbles en passages.
- Armement des câbles pour protéger les fibres des efforts de traction liés au pistonage.

10.8.4 Installation / Mise en œuvre

- Les PEC souterrains seront fixé avec des fixations adaptées sur les pieds droits des chambres.
- Les PEC aériens et façade seront fixés à une hauteur de 2,10m par rapport au sol.
- Une réserve de câble sera laissée en amont et en aval du PEC. Un lovage de 10m de part et d'autre est préconisé.
- L'installation du PEC respectera les prescriptions du fournisseur.

11 Recette des liens optiques

11.1 Généralités

La recette des liens optiques est conditionnée par la réalisation de mesure par réflectométrie via un OTDR.

Les méthodes de mesures décrites dans la norme XP C 15-960 doivent être respectées.

Les mesures doivent faire l'objet d'un dossier de mesure complet avec identification et qualification par un technicien de chaque événement (épissure, connecteur, etc.), dans un format interopérable identifiant les extrémités de la fibre et l'objet de la mesure.

De plus, le nommage du dossier de mesure doit faciliter l'identification des fibres concernées.

Ce dossier de mesure doit contenir entre autres :

- La longueur et l'affaiblissement global ;
- Le nombre d'événements (épissure, connecteur...) avec pour chaque événement sa position sur la ligne, son affaiblissement et sa réflectance.

De même, le taux de réflexion à respecter sur le lien optique est décrit dans la recommandation UIT-T GPON.

Les éventuels défauts détectés sur les fibres devront obligatoirement être corrigés et les corrections validées par de nouvelles mesures par réflectométrie.

11.2 Réalisation des mesures des liaisons optiques concernant les fibres des câbles de transport et de collecte NRO-SRO/PM

Altitude Infrastructure impose d'effectuer les mesures par OTDR sur l'**intégralité** des fibres de transport et de collecte optique selon les caractéristiques suivantes (100% des fibres de 100% des tubes) :

- **Mesures de réflectométrie dans les 2 sens ;**
- 2 longueurs d'onde mesurées (1310 nm et 1550 nm) ;
- Utilisation d'une bobine amorce, et si méthode par bouclage, utilisation d'une bobine intermédiaire et d'une bobine de terminaison.

11.2.1 Limite d'acceptation par méthode reposant sur la moyenne de deux mesures par un OTDF unidirectionnel

| | Valeur limite (Moyenne des mesures dans les deux sens) | Longueur d'onde |
|--|--|------------------------|
| Valeur individuelle : Connecteur + épissure pigtail | ≤ 0,6 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Moyenne de la tête de câble | ≤ 0,4 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Valeur individuelle : Epissure | ≤ 0,15 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Moyenne de la boîte d'épissure | ≤ 0,10 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Atténuation linéique d'un tronçon (entre 2 boîtiers) | ≤ 0,38 dB/km ≤ 0,25 dB/km | à 1310 nm à 1550 nm |
| Atténuation linéique du segment (du NRO au PM) | ≤ 0,36 dB/km ≤ 0,25 dB/km | à 1310 nm à 1550 nm |
| Réflectance connecteur | ≤ -55 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Réflectance épissure | Aucune | à 1310 nm et 1550 nm |

11.2.2 Limite d'acceptation par méthode reposant une mesure par un OTDF bidirectionnel

| | Valeur limite (moyenne des mesures dans les deux sens) | Longueur d'onde |
|--|--|------------------------|
| Valeur individuelle : Connecteur + épissure pigtail | ≤ 0,5 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Moyenne de la tête de câble | ≤ 0,35 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Valeur individuelle : Epissure | ≤ 0,10 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Moyenne de la boîte d'épissure | ≤ 0,10 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Atténuation linéique d'un tronçon (entre 2 boîtiers) | ≤ 0,38 dB/km ≤ 0,25 dB/km | à 1310 nm à 1550 nm |
| Atténuation linéique du segment (du NRO au PM) | ≤ 0,36 dB/km ≤ 0,25 dB/km | à 1310 nm à 1550 nm |
| Réflectance connecteur | ≤ -55 dB | à 1310 nm et 1550 nm |
| Réflectance épissure | Aucune | à 1310 nm et 1550 nm |

11.3 Réalisation des mesures des liaisons optiques concernant les fibres de distribution SRO/PM-PBO

Altitude Infrastructure impose d'effectuer les mesures par OTDR sur **l'intégralité** des fibres de distribution selon les caractéristiques suivantes (100% des fibres de 100% des tubes) :

- **Mesures de réflectométrie dans un seul sens ;**
- 1 longueurs d'onde mesurées (1550 nm) ;
- Utilisation d'une bobine amorce, et si méthode par bouclage, utilisation d'une bobine intermédiaire et d'une bobine de terminaison.

11.3.1 En cas de mesure par réflectométrie dans un seul sens, les limites suivantes d'acceptation sont proposées :

| | Valeur limite | Longueur d'onde |
|-------------------------------|---------------|-----------------|
| Connecteur + épissure pigtail | ≤ 0,7 dB | à 1550 nm |
| Épissure | ≤ 0,3 dB | à 1550 nm |
| Atténuation linéique | ≤ 0,25 dB/km | à 1550 nm |
| Réflectance connecteur | ≤ -55 dB | à 1550 nm |
| Réflectance épissure | aucune | à 1550 nm |

NOTA : Une mesure par réflectométrie dans un seul sens n'est pas une technique de mesure précise. Elle fait apparaître pour chaque événement un gain ou une perte apparente qui s'ajoute à la perte réelle, en l'amplifiant ou en la réduisant.

En cas de doute sur une perte due à un événement, seules des mesures dans les 2 sens et une moyenne de ces mesures permet de déterminer la perte réelle et de caractériser un éventuel problème.

Lorsqu'une épissure dépasse le seuil d'acceptance, la méthodologie suivante est recommandée :

- L'épissure est cassée, refaite et remesurée
- La nouvelle épissure est considérée comme correcte si :
 - la nouvelle valeur mesurée respecte le seuil
 - la nouvelle valeur mesurée est analogue à la première mesure à +/- 0,1 dB.
- Dans le cas contraire un problème de soudure est suspecté.

11.4 Vérification de la concordance fibre à fibre

La concordance fibre à fibre entre le SRO/PM et les PBO est indispensable pour l'exploitation et la commercialisation du réseau. Une comparaison des longueurs optiques mesurées avec les longueurs optiques théoriques permet un premier niveau de test de concordance (on s'assure que chaque fibre aboutisse bien dans le bon PBO) bien que des croisements de fibre restent possibles à l'échelle d'un PBO.

Ces erreurs peuvent se produire par exemple au niveau des tiroirs optiques lorsqu'ils sont montés et connectés sur le terrain.

Différentes techniques sont alors possibles pour s'assurer de la concordance de chaque fibre :

- Test de concordance par laser à lumière visible (« crayon optique ») : un contrôle à deux personnes (l'une injectant le signal du laser au PM, l'autre contrôlant la lumière visible à l'extrémité de la fibre dans le PBO) permet de tester la concordance de chaque fibre.
- Test de concordance par réflectométrie : il est possible d'utiliser un réflectomètre en mode « temps réel » au SRO/PM et d'effectuer sur l'extrémité de fibre une manipulation détectable au réflectomètre pour s'assurer de la concordance de chaque fibre.
Cette seconde technique peut s'avérer une alternative intéressante, en particulier si le test de concordance est réalisé simultanément à la production des courbes de mesure par réflectométrie.

12 Annexes

12.1 Annexe 1 : Affaiblissement et Budget Optique

12.1.1 Evaluation théorique de l'affaiblissement optique NRO-DTiO

12.1.1.1 Hypothèses d'affaiblissement

Cette évaluation est à prendre en compte uniquement dans la phase étude pour avoir un bilan théorique de la future liaison.

Altitude Infrastructure préconise de retenir une longueur maximale de 16 km entre le NRO et le DTiO pour l'ensemble des locaux de la zone arrière d'un NRO sauf dans le cas des locaux spécifiquement isolés qui peuvent faire l'objet de raccordements spécifiques.

Dans le cadre du calcul du bilan optique théorique, les hypothèses d'affaiblissement maximum prises en compte pour le calcul prévisionnel du budget optique sont les suivantes :

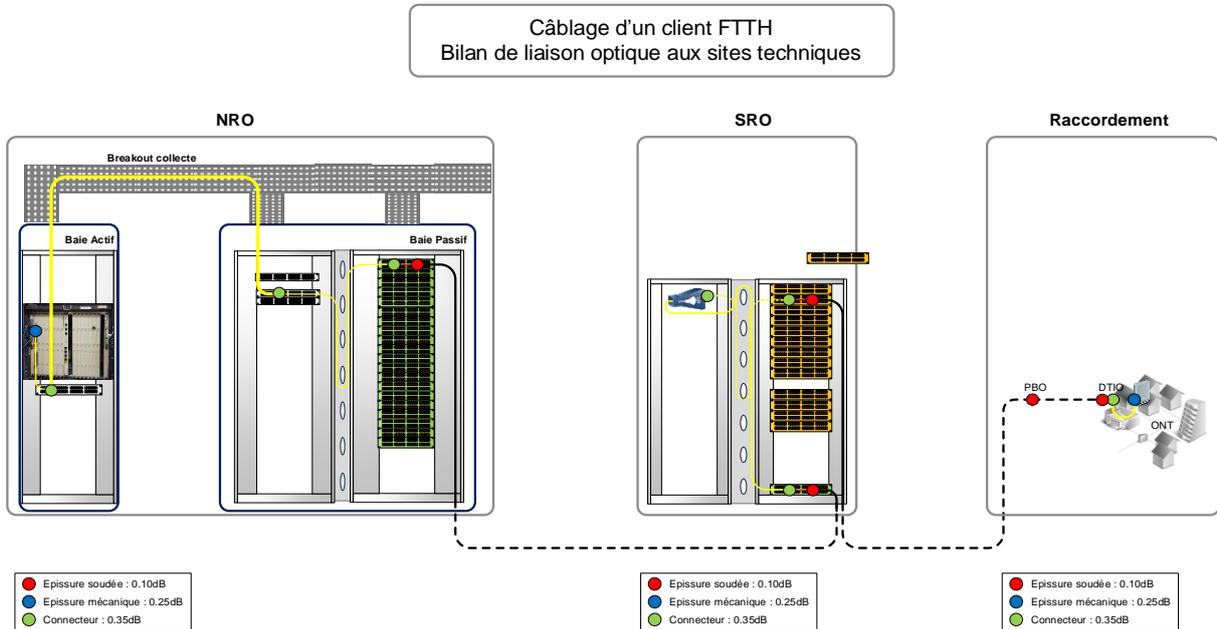
- Affaiblissement connecteur (1 raccord + 2 fiches optiques) : 0,35 dB ;
- Affaiblissement d'une épissure fusion : 0,1 dB ;
- Affaiblissement d'une épissure mécanique : 0,25 dB ;
- Affaiblissement linéique à 1310nm : 0,35 dB.km-1 (0,50 dB.km-1 en tenant compte des soudures) ;
- Affaiblissement indicatif des coupleurs :

| 1X2 | 1X4 | 1X8 | 1X16 | 1X32 | 1X64 |
|--------|------|---------|---------|-------|-------|
| 3.7 dB | 7 dB | 10.4 dB | 13.5 dB | 17 dB | 20 dB |

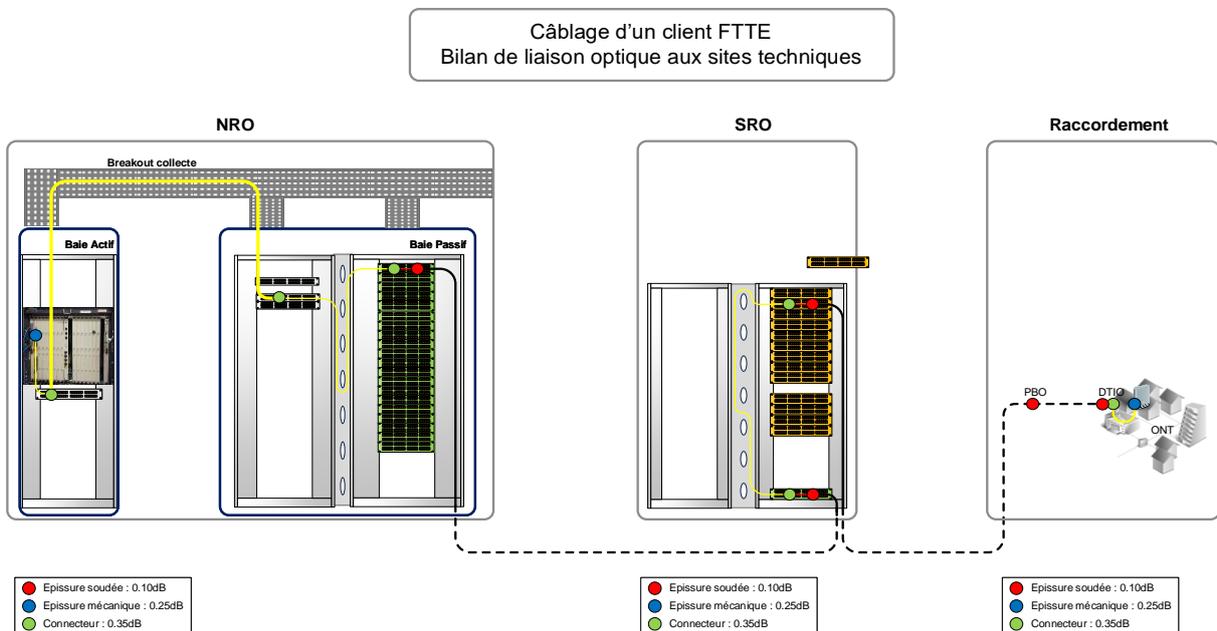
12.1.1.2 Schéma type de la liaison NRO – DTIo

Le schéma type de l'infrastructure BLOM mise en place sur les réseaux d'Altitude Infrastructure correspond à la liaison logique ci-dessous :

- Liaison FTTH :



- Liaison FTTE :



Il existe deux types d'épissurage de fibres optiques :

- Epissure par fusion qui engendre un affaiblissement limité (seuil max admissible $\leq 0,1$ dB) mais qui est permanent (non démontables) ;
- Epissure mécanique qui engendre un affaiblissement plus important (seuil max admissible ≤ 0.25 dB) mais qui peut être démontable ;

Un connecteur composé de deux fiches et d'un raccord engendrera également un affaiblissement important (seuil max admissible ≤ 0.35 dB).

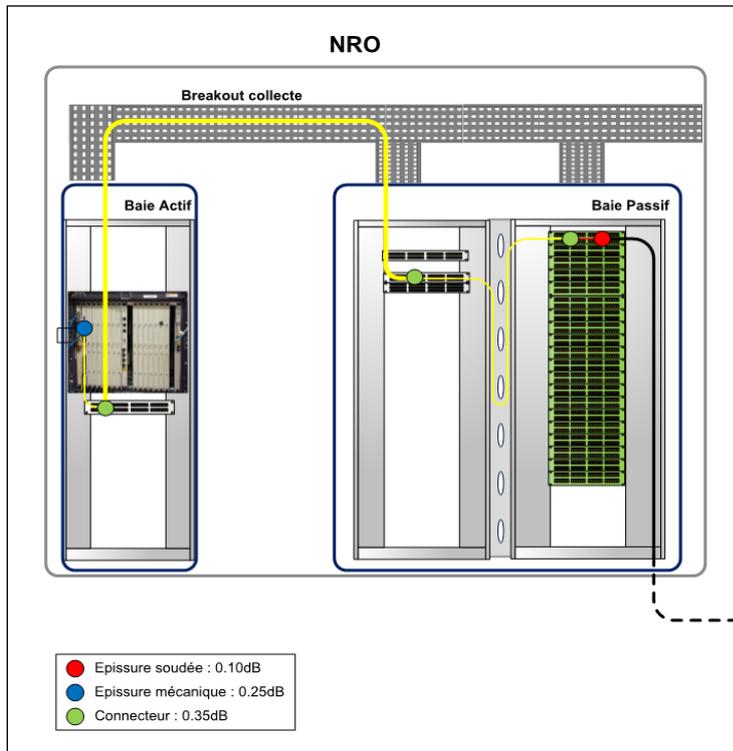
Suivant la configuration au NRO retenue, la liaison NRO-DTlo peut être de deux types différents :

- Avec point de coupure au niveau de la baie OC :
 - Liaison FTTH composée de 7 connecteurs, 5 épissures soudées et 2 épissures mécaniques au niveau des sites techniques (hors câble de transport et de distribution).
 - Liaison FTTE composée de 6 connecteurs, 5 épissures soudées et 2 épissures mécaniques au niveau des sites techniques (hors câble de transport et de distribution).
- Sans point de coupure au niveau de la baie OC :
 - Liaison FTTH composée de 6 connecteurs, 5 épissures soudées et 2 épissures mécaniques au niveau des sites techniques (hors câble de transport et de distribution).
 - Liaison FTTH composée de 5 connecteurs, 5 épissures soudées et 2 épissures mécaniques au niveau des sites techniques (hors câble de transport et de distribution).

12.1.1.3 Evaluation de l'affaiblissement au niveau des sites techniques

12.1.1.3.1 Evaluation de l'affaiblissement au NRO

La connectivité présente au sein du NRO est illustrée ci-dessous :



Pour rappel du fonctionnement,

- L'espace opérateurs est généralement constitué de plusieurs baies, où les opérateurs vont positionner leurs équipements actifs de type GPON (OLT) ou Point à Point (Switch, routeur, xWDM) jarretières sur un tiroir optique positionné au sein de la baie ;
- Un câble Breakout connectorisé fait la liaison entre la zone Opérateur et la zone Transport ;
- L'espace Transport est représenté par la baie RTO (Répartiteur de Transport Optique) composée des départs de câble de Transport qui partent vers les différents SRO.

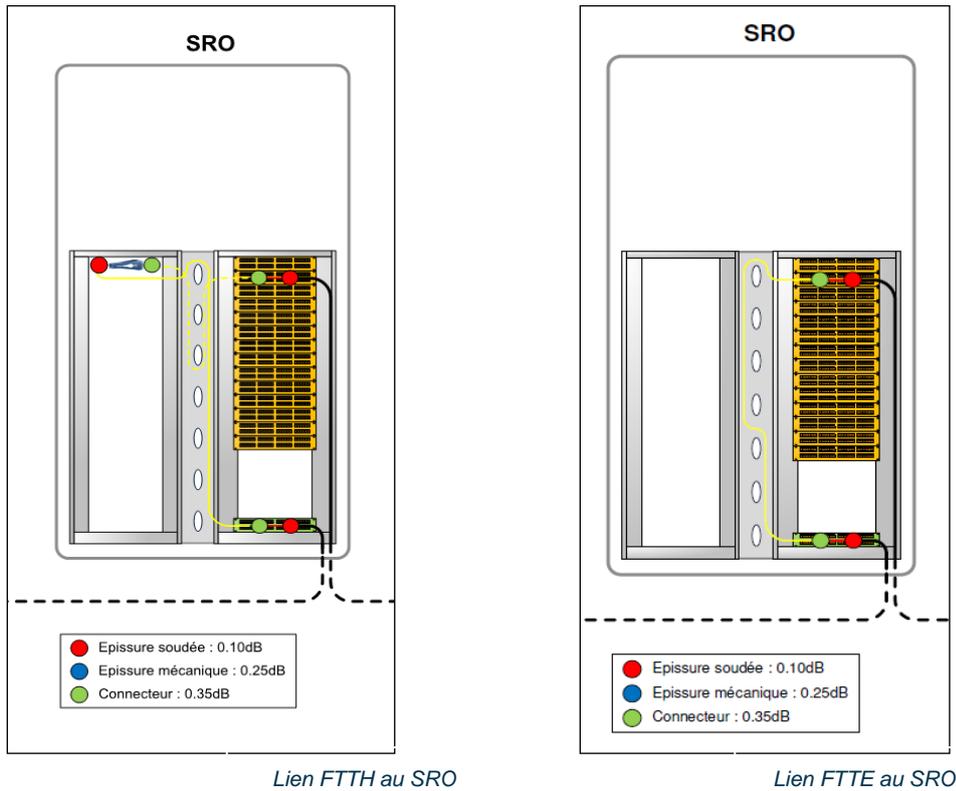
Lors du déploiement du câble de transport, les différentes fibres le composant sont soudées à des connecteurs au sein de la baie.

Le lien complet au sein du NRO nécessite deux soudures ainsi que deux connecteurs.

L'affaiblissement total dû à la connectivité de : $3(C) \times 0.35\text{dB} + 1(EM) \times 0.25\text{dB} + 1(EF) \times 0.10\text{dB} = 1.4\text{dB}$;

12.1.1.3.2 Evaluation de l'affaiblissement au SRO

La connectique présente au sein du SRO est illustrée ci-dessous :



Pour rappel du fonctionnement,

- Le châssis de gauche regroupe la zone OC rassemblant les coupleurs installés par les opérateurs commerciaux.
- Le châssis de droite regroupe :
 - La zone de Distribution Optique rassemblant les tiroirs de Distribution Optique sur lesquels est soudé à des connecteurs l'ensemble des câbles de distribution partant vers les PBOs ;
 - La zone de Transport Optique rassemblant les tiroirs de Transports Optique sur lesquels est soudé à des connecteurs l'ensemble des câbles de transport provenant du NRO ;
- La partie centrale ou Resorber permet le jarretière par l'utilisation d'une jarretière à longueur unique entre les connecteurs de la zone OC et ceux de la zone de Distribution Optique.

Le lien complet au sein du SRO nécessite :

- Pour les liens FTTH
 - 2 soudures ainsi qu'un connecteur entre la Tête de Transport et le Tiroir Coupleur. Ceux-ci entraînent donc un affaiblissement total dû à la connectique de : $1(C) \times 0.35 + 2(EF) \times 0.10 = 0.55 \text{ dB}$;
 - 1 soudure ainsi deux connecteurs entre le Tiroir Coupleur et la Tête Distribution. Ceux-ci entraînent donc un affaiblissement total dû à la connectique de : $2(C) \times 0.35 + 1(EF) \times 0.10 = 0.80 \text{ dB}$.

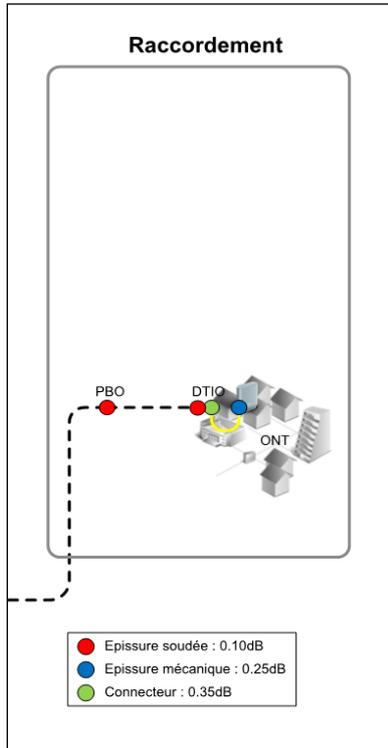
L'affaiblissement total dû à la connectique est de : $0.55\text{dB} + 0.80\text{dB} = 1.35 \text{ dB}$;

- Pour les liens FTTE
 - 2 soudures ainsi que 2 connecteurs entre la Tête de Transport et la Tête de Distribution. Ceux-ci entraînent donc un affaiblissement total dû à la connectique de : $2(C) \times 0.35 + 2(EF) \times 0.10 = 0.90 \text{ dB}$;

L'affaiblissement total dû à la connectique est de 0.90 dB ;

12.1.1.3.3 Evaluation de l'affaiblissement au PBO

La connectique présente au niveau du PBO et du DTiO est illustrée ci-dessous :



Pour rappel du fonctionnement, lors du raccordement de l'abonné, la fibre de branchement est soudée à la fibre de Distribution.

Le lien complet au sein du PBO nécessite une seule soudure.

L'affaiblissement total dû à la connectique de 0.10 dB ;

12.1.1.3.4 Evaluation de l'affaiblissement au DTiO

Pour rappel du fonctionnement, lors du déploiement du câble de branchement, celui-ci est soudé au connecteur prévu à cet effet dans le DTiO. Ce point servant de point de démarcation entre le réseau externe au logement (dont l'opérateur exploitant est responsable) avec le réseau interne du logement (dont la responsabilité incombe à l'abonné), il est nécessaire de prévoir un connecteur à ce point.

L'affaiblissement total dû à la connectique de $1(C) \times 0.35\text{dB} + 1(\text{EF}) \times 0.10\text{dB} + 1(\text{EM}) \times 0.25\text{dB} = 0.70\text{dB}$.

12.1.2 Calcul du bilan optique

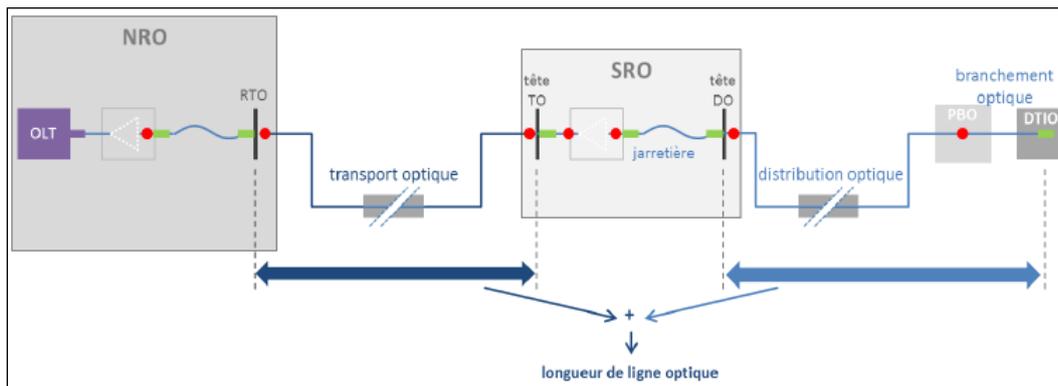
12.1.2.1 Rappel des préconisations de la Mission France THD

Dans son rapport « Recommandations portant sur la conception et la topologie de la boucle locale optique mutualisée » de Juillet 2015, le MFTHD fait état des préconisations suivantes, reprise par Altitude Infrastructure dans la définition de ses règles d'ingénierie :

Le bilan optique, c'est-à-dire la résultante des atténuations des différents éléments de réseau depuis le NRO jusqu'au DTIO chez l'abonné, est un élément déterminant pour le choix des équipements d'activation (puissance de laser, taux de couplage) des opérateurs FAI ayant opté pour une technologie point-à-multipoint. Afin d'assurer un déploiement harmonisé de la BLOM sur l'ensemble du territoire et de garantir la bonne exploitabilité des réseaux déployés par l'ensemble des opérateurs point-à-multipoint, il est indispensable d'encadrer les spécifications de la BLOM en termes de bilan optique.

Pour apprécier le bilan optique, il convient de distinguer d'une part les atténuations induites par les éléments constitutifs de la boucle locale optique mutualisée – c'est-à-dire ne dépendant pas des choix de l'opérateur FAI – tels que les câbles de fibre optique, les soudures et les connecteurs et, d'autre part, les atténuations induites par les équipements propres de l'opérateur FAI, à savoir les coupleurs pouvant être installés soit au niveau du NRO, soit au niveau du SRO.

Le schéma ci-dessous illustre les éléments retenus pour l'évaluation du bilan optique intrinsèque de la boucle locale optique mutualisée.



Il convient de retenir les hypothèses suivantes :

- affaiblissement de 0,35 dB par connecteur ;
- affaiblissement de 0,1 dB par soudure ;
- affaiblissement linéique de 0,5 dB/km (en intégrant les soudures) ;
- affaiblissement de 1 dB pour tenir compte du vieillissement.

Compte tenu de ces éléments, le bilan optique intrinsèque de la boucle locale optique mutualisée pour raccorder un local donné est modélisé avec la formule suivante, avec « L » la longueur de la ligne optique entre le NRO et le local.

$$\text{Bilan optique (dB)} = 3,8 + 0,5 * L$$

En combinant une puissance de laser et un taux de couplage, un opérateur point-à-multipoint est en mesure d'activer un accès dans des conditions normales jusqu'à un niveau d'atténuation donné.

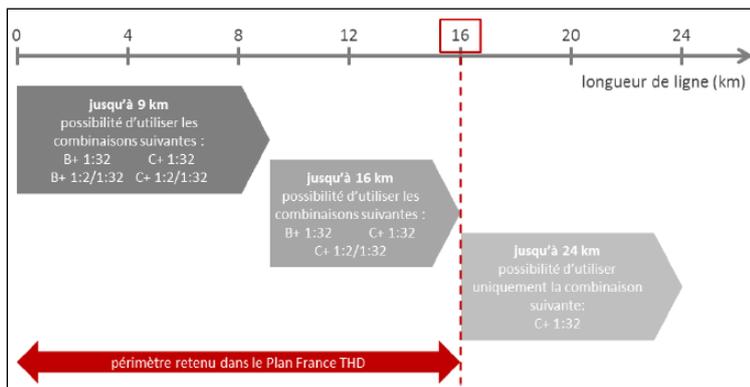
Il convient de retenir les hypothèses suivantes, qui correspondent aux équipements généralement utilisés par les opérateurs point-à-multipoint :

- budget optique de 28 dB pour un laser B+ et de 32 dB pour un laser C+ ;
- affaiblissement de 16,2 dB pour un taux de couplage de 1:32 au SRO ;
- affaiblissement de 19,7 dB pour un taux de couplage de 1:2 au NRO et de 1:32 au SRO.

Le tableau ci-dessous présente ainsi le bilan optique restant qu'il est possible d'activer en combinant une puissance de laser et un taux de couplage.

| | B+ | C+ |
|------------|---------|---------|
| 1:32 | 11,8 dB | 15,8 dB |
| 1:2 / 1:32 | 8,3 dB | 12,3 dB |

Ainsi un opérateur point-à-multipoint est en mesure, comme l'illustre le diagramme ci-dessous, de retenir les combinaisons suivantes de puissance de laser et de taux de couplage pour activer un accès donné sur la BLOM en fonction de la longueur de la ligne.



Il ressort de ce qui précède que plus une ligne optique est longue, moins l'opérateur point-à-multipoint n'a de possibilités de combinaisons puissance de laser/taux de couplage pour l'activer. Ainsi, afin de permettre de bénéficier du potentiel de la fibre optique par rapport aux technologies existantes tout en évitant de limiter drastiquement les choix d'ingénierie à la disposition des opérateurs pour activer les accès, il est préconisé dans le cadre du Plan France Très Haut Débit de fixer à 16 km la longueur maximale d'une ligne optique (NRO->DTIo) dans l'architecture cible 100 % FttH.

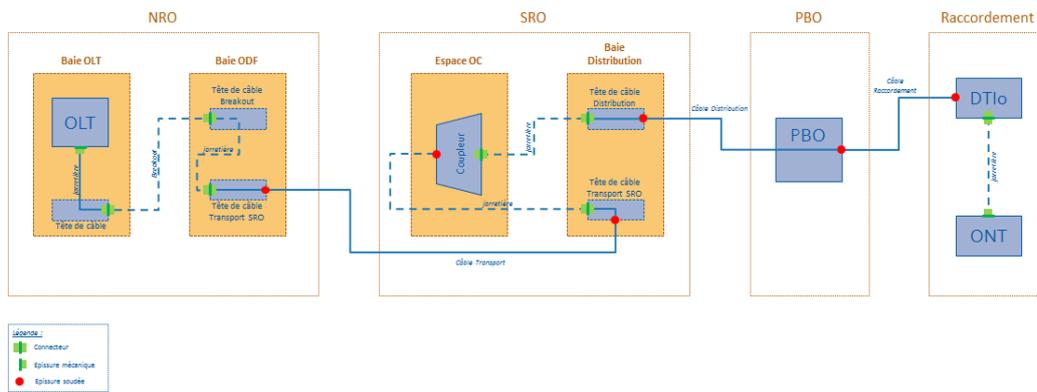
12.1.2.2 Evaluation de l'affaiblissement total du lien NRO-DTiO

En retenant les hypothèses suivantes (identiques à celles indiquées par la MFTHD) :

- affaiblissement de 0,35 dB par connecteur ;
- affaiblissement de 0,1 dB par épissure soudée ;
- affaiblissement de 0,25 dB par épissure mécanique ;
- affaiblissement linéique de 0,5 dB/km (en intégrant les soudures) ;
- affaiblissement de 1 dB pour tenir compte du vieillissement.

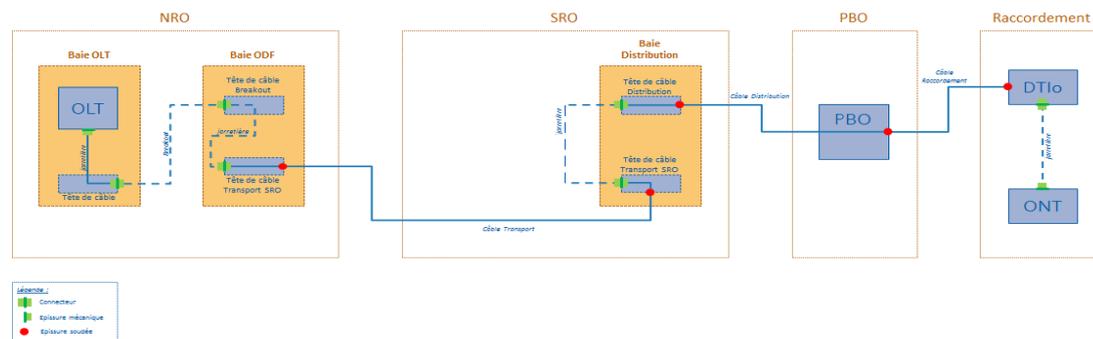
Nous pouvons estimer à 3.55 dB d'atténuation la somme des affaiblissements théoriques maximum des sites techniques entre le NRO et le DTiO dans le cadre d'une liaison FTTH :

$$1.40\text{dB (NRO)} + 1.35\text{ dB (SRO)} + 0.10\text{ dB (PBO)} + 0.70\text{ dB (DTiO)} = 3.55\text{ dB}$$



Nous pouvons estimer à 3.10 dB d'atténuation la somme des affaiblissements théoriques maximum des sites techniques entre le NRO et le DTiO dans le cadre d'une liaison FTTE :

$$1.40\text{dB (NRO)} + 0.90\text{ dB (SRO)} + 0.10\text{ dB (PBO)} + 0.70\text{ dB (DTiO)} = 3.10\text{ dB}$$



L'affaiblissement linéique correspondant au nombre de soudure au niveau des boîtes sur les liens de Transport, Distribution et Raccordement (hors NRO, PM, PBO et DTIo), a été évalué sur l'hypothèse de 1 épissures type fusion tous les 2 km a été prise.

Cette valeur moyenne comprend les épissures au niveau des BPE et de la distance de tourets de câble de 2km environ, sur la totalité du lien NRO – DTIo (hors point technique)

Le bilan optique pour raccorder un local donné est modélisé avec la formule suivante, avec « L » la longueur de la ligne optique entre le NRO et le local (comprenant les tronçons de Transport et de Distribution).

$$\text{Bilan optique FTTH (dB)} = 3.55\text{dB} + 0.5\text{dB} * L$$

$$\text{Bilan optique FTTE (dB)} = 3.10\text{dB} + 0.5\text{dB}*L$$

12.1.2.3 Evaluation du budget optique de la liaison OLT – ONT (FTTH)

12.1.2.3.1 Caractéristiques de la technologie PON

12.1.2.3.1.1 Paramètres de dimensionnement du réseau GPON

Deux paramètres du PON sont considérés par Altitude Infrastructure :

- La portée physique maximale de la technologie PON : Celle-ci est de l'ordre de 20 km en couplage 1/64 (temps de latence dans la fibre et gestion des taux d'erreur) ;
- Le budget optique disponible dépendant des émetteurs (laser) et récepteurs

De manière générale, le budget optique est de 28 dB en laser B+ et 32 dB en laser C+.

Ce budget a également une influence sur la portée de la technologie PON du fait de l'affaiblissement induit par la fibre optique.

12.1.2.3.1.2 Caractéristiques des émetteurs GPON

Les lasers utilisés sur les réseaux exploités par Altitude Infrastructures ont un budget optique de :

- 28 dB en laser B+ ;
- 32 dB en laser C+.

12.1.2.3.1.3 Caractéristiques des coupleurs GPON

Altitude Infrastructure a retenu pour son ingénierie deux types de coupleurs :

- Coupleurs 1/32 : 1 fibre de transport pour 32 fibres de distribution induisant un affaiblissement de 16,2 dB.
- Coupleur ou 1/64 : 1 fibre de transport pour 64 fibres de distribution induisant un affaiblissement de 19,7 dB.
-

Ce choix des coupleurs 1/32 et 1/64 permet également de rester en conformité avec les ingénieries des principaux opérateurs.

12.1.2.3.2 Paramètre du calcul du budget optique

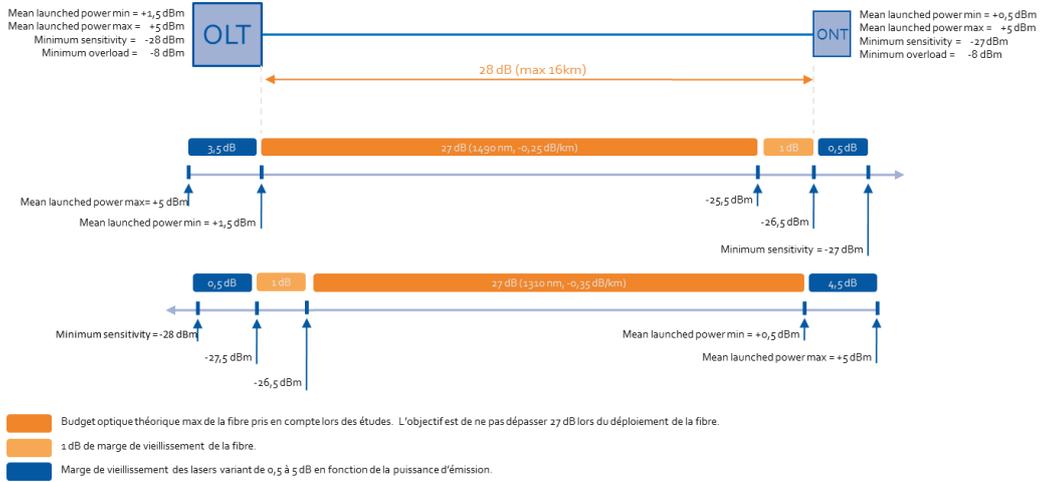
Altitude Infrastructure a retenu pour son ingénierie les calculs de budget optique suivants,

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte dans l'établissement de ces calculs :

- Vieillissement de la fibre de 1 dB ;
- Atténuation de 0.35dB/km à 1310nm ;
- Atténuation de 0.25dB/km à 1490nm ;
- Activation du FEC sur l'ensemble des liaisons ;
- Utilisation de Lasers B+ et C+.

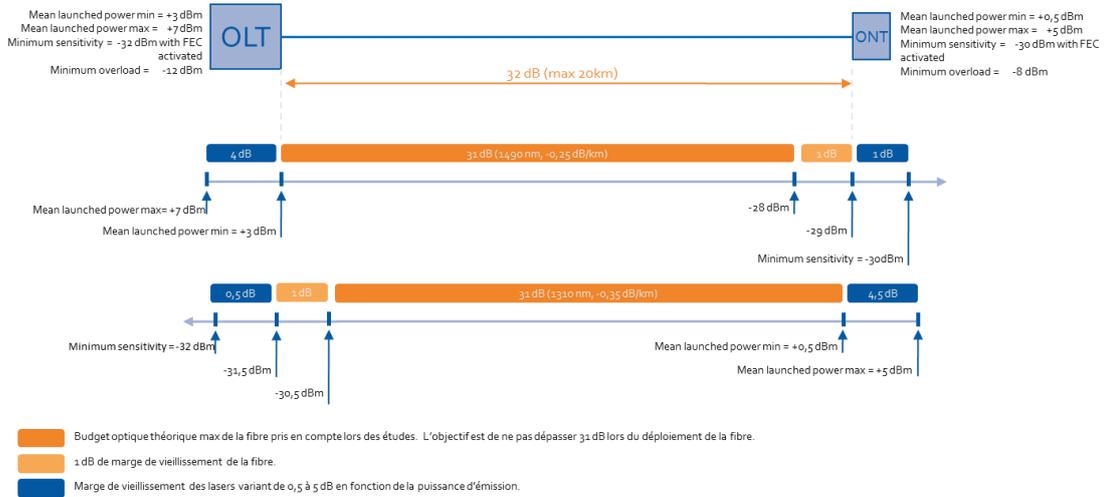
12.1.2.3.2.1 Laser B+

Budget optique Laser B+



12.1.2.3.2.2 Laser C+

Budget optique Laser C+



12.1.2.4 Evaluation du budget optique de la liaison OLT – ONT (FTTE)

12.1.2.4.1 Caractéristiques de la technologie Point à Point

12.1.2.4.1.1 Paramètres de dimensionnement du réseau P2P

Un paramètre du P2P sont considérés par Altitude Infrastructure :

- La portée physique maximale de la technologie P2P : Celle-ci est de l'ordre de 20 km maximum afin de respecter les découpages des ZASRO ;
- Le budget optique disponible dépendant des émetteurs (laser) et récepteurs
De manière générale, le budget optique est de 10,5 dB en laser 20km et 18,5 dB en laser 40km.
Ce budget a également une influence sur la portée de la technologie P2P du fait de l'affaiblissement induit par la fibre optique.

12.1.2.4.1.2 Caractéristiques des émetteurs P2P

Les lasers utilisés sur les réseaux exploités par Altitude Infrastructures ont un budget optique de :

- 10,5 dB en laser BIDI 20km ;
- 18,5 dB en laser BIDI 40km.

La dénomination des lasers correspond à la distance maximale atteignable théoriquement dans les cas de figure les plus favorable. Les liaisons de longueur supérieure à 20km sont à proscrire.

12.1.2.4.2 Paramètre du calcul du budget optique

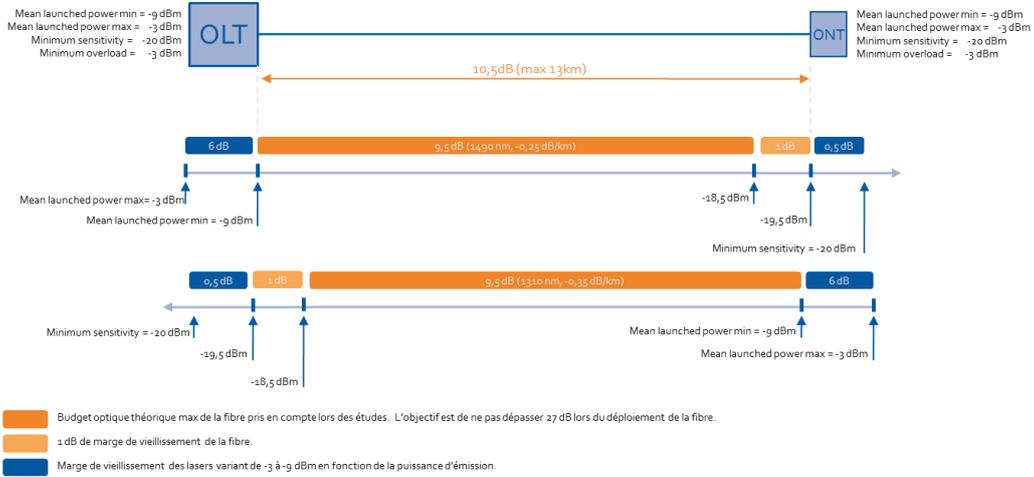
Altitude Infrastructure a retenu pour son ingénierie les calculs de budget optique suivants,

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte dans l'établissement de ces calculs :

- Vieillessement de la fibre de 1 dB ;
- Atténuation de 0.35dB/km à 1310nm ;
- Atténuation de 0.25dB/km à 1490nm ;
- Utilisation de Lasers BIDI 20km et 40km.

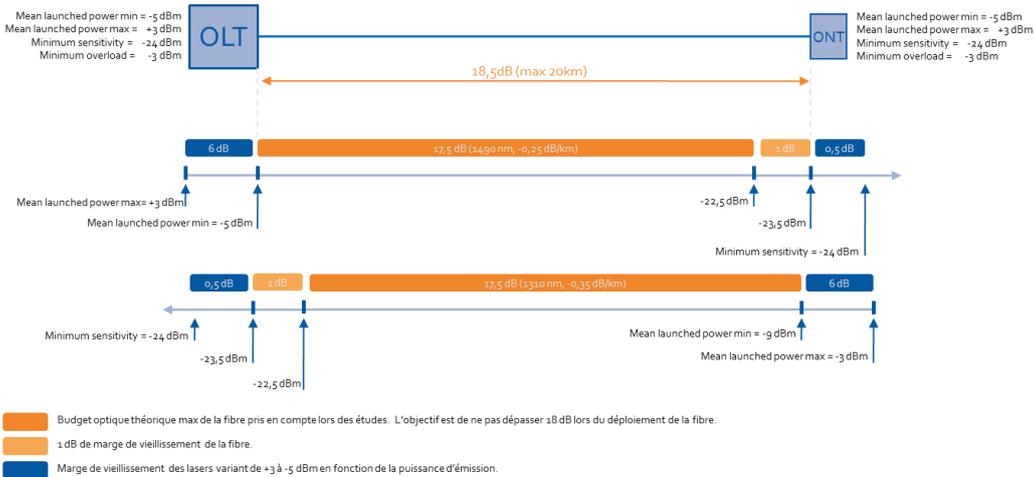
12.1.2.4.2.1 Laser BIDI 20km

Budget optique Laser BIDI 20km



12.1.2.4.2.2 Laser BIDI 40km

Budget optique Laser BIDI 40km



12.1.2.5 Evaluation de la distance NRO – DTIo maximale

Le calcul des pertes optiques engendrées sur le lien NRO-DTio correspond à la somme des pertes liées aux connecteurs, aux épissures, au couplage et au support fibre lui-même.

A ce titre, la portée est calculée selon le budget optique disponible dont la formule est la suivante :

$$B > aS + bC + cM + LF + D + V$$

Où :

- « B » représente le budget optique disponible ;
- « a » le nombre d'épissure soudée sur l'ensemble du lien NRO-DTio (comprenant les sites techniques);
- « S » l'affaiblissement induit par chaque fusion estimé à 0.10 dB ;
- « b » le nombre de connecteurs sur l'ensemble du lien NRO-DTio (comprenant les sites techniques);
- « C » l'affaiblissement induit par chaque connecteur estimé à 0.35 dB ;
- « c » le nombre d'épissure mécanique sur l'ensemble du lien NRO-DTio (comprenant les sites techniques);
- « M » l'affaiblissement induit par chaque épissure mécanique estimé à 0.25 dB ;
- « L » la longueur du lien fibre optique ;
- « F » l'affaiblissement linéique de la fibre estimé à 0.35 dB/km à 1310nm et 0.25dB/km à 1490nm;
- « D » l'affaiblissement dû aux coupleurs (Uniquement pour le FTTH) ;
- « V » la marge de vieillissement, estimée à 1 dB.

12.1.2.6 Combinaisons Emetteurs / Coupleurs (FTTH)

Altitude Infrastructure a retenu pour son ingénierie FTTH les combinaisons suivantes :

- Laser B+ (28 dB) avec Coupleurs 1/32 ;
- Laser C+ (32 dB) avec Coupleurs 1/64.

Le linéaire maximum de fibre admissible est donné par la formule suivante :

$$L < \frac{B - aS - bC - cM - D - V}{F}$$

Conformément aux préconisations de la Mission France THD, la longueur maximale d'une ligne optique (NRO->DTIo) est fixée à 16km, sauf cas exceptionnels.

Sur l'ensemble de ses réseaux, Altitude Infrastructure répond à l'objectif fixé d'avoir 98% des prises d'un NRO à moins de 16km et 100% des prises à moins de 20km.

Le tableau retenu par Altitude Infrastructure de combinaison couplage/laser en fonction de la distance est le suivant :

| Coupleur | Laser | Distance max observée |
|----------|-------|-----------------------|
| 1/32 | B+ | 16 kms |
| 1/32 | C+ | 20 kms |
| 1/64 | B+ | 9 kms |
| 1/64 | C+ | 16 kms |

12.1.2.7 Combinaisons Emetteurs/Distances (FTTE)

Altitude Infrastructure a retenu pour son ingénierie FTTE les combinaisons suivantes :

- Laser BIDI 20km (10,5 dB) ;
- Laser BIDI 40km (18,5 dB).

Conformément aux préconisations de la Mission France THD, la longueur maximale d'une ligne optique (NRO->DTIo) est fixée à 16km, sauf cas exceptionnels.

Sur l'ensemble de ses réseaux, Altitude Infrastructure répond à l'objectif fixé d'avoir 98% des prises d'un NRO à moins de 16km et 100% des prises à moins de 20km.

Le tableau retenu par Altitude Infrastructure de combinaison Distance/laser en fonction de la distance est le suivant :

| Laser | Distance max observée |
|-----------|-----------------------|
| BIDI 20km | 13 kms |
| BIDI 40km | 20 kms |

12.2 Annexe 2 : Règles de Nommage

Suivi des versions

Suivi des versions :

| Date | Auteur du document | Version | Motif de la modification |
|------------|--------------------|---------|--|
| 01/03/16 | APO | 1.0 | Document original |
| 11/04/16 | APO | 1.1 | Ajout DWDM |
| 02/09/16 | MME | 1.2 | Modifications des abaques de câblage SRO |
| 31/01/17 | MME | 1.3 | Refonte complète du document |
| 29/03/17 | MME | 1.4 | MAJ Nomenclature Etiquette Jarretière |
| 12/07/17 | MME | 1.5 | MAJ Nomenclature Etiquette Tiroir |
| 24/11/17 | TSE | 1.6 | Ajout NRO en NRA Orange |
| 11/04/18 | TSE | 1.7 | Suppression Tiroirs TBB + Modification Schémas |
| 05/09/2019 | DTH | 1.8 | MAJ étiquetage V3.0 passage au ligne/colonne |

Approbation :

| Date | Prénom NOM | Fonction |
|------------|------------|--------------------------------|
| 05/09/2019 | MME | Responsable Ingénierie Passive |

Validation :

| Date | Prénom NOM | Fonction |
|------------|------------|---------------------------------|
| 05/09/2019 | CJE | Chargée de Mission Organisation |

Sommaire

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Préambule | 5 |
| 2 | Descriptif générique des réseaux déployés | 6 |
| 2.1 | Schéma de la BLOM | 6 |
| 2.2 | Les éléments d'un réseau FTTH GPON..... | 7 |
| 1.1.1 | Définition d'un NRO | 7 |
| 1.1.2 | Définition d'un SRO..... | 8 |
| 1.1.3 | Définition d'un PBO..... | 9 |
| 1.1.4 | Définition d'un DTIO | 9 |
| 3 | Règles de nommage..... | 10 |
| 1.2 | Au niveau du NRO | 10 |
| 1.2.1 | NRO type Shelter | 10 |
| 1.2.1.1 | Nommage du NRO..... | 10 |
| 1.2.1.2 | Nommage Tiroirs..... | 11 |
| 1.2.1.3 | Nommage Jarretières..... | 14 |
| 1.2.1.4 | Nommage Breakout avec point de coupure dans baie OC..... | 18 |
| 1.2.1.5 | Nommage Breakout avec point de coupure dans la baie ODF | 20 |
| 1.2.1.6 | Nommage Equipements D-WDM..... | 23 |
| 1.2.2 | NRO hébergé en NRA Orange..... | 26 |
| 1.2.2.1 | Nommage du NRO | 26 |
| 1.2.2.2 | Nommage Tiroirs..... | 27 |
| 1.2.2.3 | Nommage des Jarretières | 29 |
| 1.2.2.4 | Nommage Equipements D-WDM..... | 35 |

| | |
|---|----|
| 1.3 Au niveau du SRO | 38 |
| 1.3.1 Nommage du SRO | 38 |
| 1.3.2 Nommage Tiroirs et Coupleurs | 38 |
| 1.3.2.1 Généralités | 38 |
| 1.3.2.2 Définitions | 39 |
| 1.3.2.3 Exemples | 39 |
| 1.3.2.4 Trame étiquette..... | 41 |
| 1.3.2.5 Nommage Jarretières | 43 |
| 1.3.2.6 Jarretières Entrée Coupleur – Transport Optique | 43 |
| 1.3.2.7 Jarretières Sortie Coupleur – Distribution Optique | 44 |
| 1.3.2.8 Jarretières Distribution Optique – Transport Optique | 45 |

1 Préambule

Le présent document définit les modalités de nommage des équipements passifs ainsi que les jarretières de câblage présents aux NRO et aux SRO construits et/ou exploités par Altitude Infrastructure.

2 Descriptif générique des réseaux déployés

2.1 Schéma de la BLOM

La boucle locale optique mutualisée est définie comme le réseau d'infrastructures passives qui permet de connecter en fibre optique l'ensemble des logements et des locaux à usage professionnel d'une zone donnée (zone arrière SRO/PM) depuis un nœud unique, le nœud de raccordement optique (NRO).

La BLOM s'étend ainsi du NRO jusqu'au DTIO installés dans chaque logement ou local à usage professionnel de la zone desservie.

La BLOM présente une architecture point-à-multipoint qui, outre le fait d'être une typologie moins onéreuse à déployer que le point à point, est conforme aux attentes des principaux opérateurs nationaux et locaux, tant ceux adressant le marché résidentiel (accès FTTH) que ceux adressant les besoins spécifiques des entreprises et sites publics souhaitant un raccordement en fibre optique avec un niveau de qualité de service supérieur au FTTH.

Dans ce dernier cas, la BLOM peut en effet être dimensionnée pour permettre l'établissement de lignes en point-à-point depuis le NRO pour les entreprises et sites publics concernés. On parle alors d'accès FTTE (Fibre jusqu'à l'entreprise).

L'architecture point-à-multipoint est retenue pour la BLOM dans le cadre du Plan France Très Haut Débit.

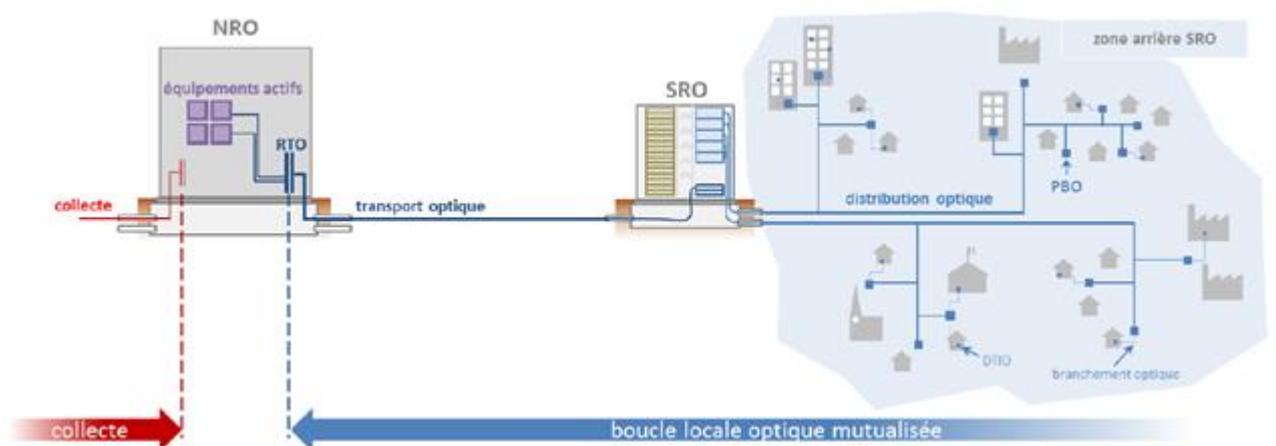


Schéma logique de la BLOM

2.2 Les éléments d'un réseau FTTH GPON

1.1.1 Définition d'un NRO

Le NRO est le nœud extrémité de la BLOM, qui rassemble à la fois, le répartiteur de transport optique (RTO), des infrastructures d'hébergement des équipements actifs des opérateurs (emplacement, énergie, etc.) et un point d'accès à un ou plusieurs réseaux de collecte en fibre optique. Les opérateurs usagers peuvent, ainsi, s'y raccorder, installer leurs équipements actifs et collecter les flux de données de leurs clients desservis en fibre optique.

Comme défini dans la quatrième version du recueil des "spécifications fonctionnelles et techniques pour les réseaux FTTH en dehors des zones très denses publié par l'ARCEP, Altitude Infrastructure préconise des NRO respectant les éléments suivants :

- Les équipements d'accès sont hébergés dans un espace dit « espace opérateurs » qui permettra l'alimentation en énergie de ces équipements.
Nous nommerons cet espace partie OC signifiant que l'espace est alloué à l'Opérateur Commerciale : Opérateur choisi par le client final pour la fourniture d'un service de télécommunications.
- Les fibres de transport optique sont raccordées sur des répartiteurs optiques, dans un espace dit « espace transport optique »
Nous nommerons cet espace partie OI signifiant que l'espace est alloué à l'Opérateur d'immeuble ;
- Il est imposé de séparer les différents espaces du NRO par des cloisons ou des grillages, ce qui permet de différencier les habilitations et les autorisations nécessaires pour accéder à chacune des « salles ».
- La partie Espace Opérateur Commercial doit être accessible par tous et celle-ci correspondra donc obligatoirement à la première partie du NRO (à l'entrée). La deuxième partie sera utilisée pour la partie « Espace Opérateur d'immeuble » et ne permettra pas d'accès autonome aux autres opérateurs.

1.1.2 Définition d'un SRO

Le SRO est un nœud intermédiaire de brassage de la BLOM, en aval duquel chaque logement ou local à usage professionnel est desservi avec une fibre optique. Le SRO constitue un point de flexibilité du réseau, généralement situé au cœur des zones bâties afin de faciliter les opérations de raccordement, d'exploitation et de maintenance des lignes optiques. Un SRO peut éventuellement être localisé à côté du NRO pour desservir les locaux situés dans le voisinage du NRO.

Par convention, le SRO est rattaché à un unique NRO. C'est au niveau du SRO que les opérateurs installent leurs coupleurs optiques nécessaires pour l'activation des technologies point-multipoints.

La zone arrière du SRO est la zone géographique continue regroupant l'ensemble des immeubles bâtis ayant vocation à être desservis depuis un SRO donné dans l'hypothèse du déploiement d'une BLOM sur l'ensemble du territoire.

Altitude Infrastructure utilise pour son architecture passive deux types de SRO, à savoir sous forme de Shelter et d'armoire de rue :

- **SRO 600** : La configuration d'un SRO 600 (28U latéral) intègre un nombre de prises FTTH de 300 à 432 soit 576 prises à terme avec une réserve de 20%, selon le recensement du RBAL de la ZASRO.
- **SRO 900** : La configuration d'un SRO 900 (40U latéral) intègre un nombre de prises FTTH de 432 à 720 soit 864 prises à terme avec une réserve de 20%, selon le recensement du RBAL de la ZASRO.
- **SRO en local technique** : Différents types d'environnement sont possibles pour un SRO en local technique :
 - Shelter préfabriqué ;
 - Espace SRO dans un Immeuble bâti ;

Cette configuration permet :

- Soit de reprendre les configurations de base des SRO 600 et 900 ;
- Soit de regrouper plusieurs SRO 600 ou 900 au sein d'un même local technique ;
- Soit de permettre des SRO de grosse capacité, supérieur à 900 prises (**Solution non préconisée par Altitude Infrastructure** - Cas particulier pouvant être rencontrées sur des plaques prise en affermage).

1.1.3 Définition d'un PBO

Les points de branchement optiques (PBO) sont matérialisés par des boîtiers de protection d'épissures comportant suffisamment d'entrées de câbles pour pouvoir raccorder à terme tous les locaux desservis par ce PBO.

Le Point de Branchement Optique constitue le dernier nœud du réseau de distribution permettant le branchement des abonnés FTTH/FTTE.

En règle générale, les PBO seront implantés sur domaine public. Le sous-Contractant vérifiera qu'il n'y a aucune contrainte réglementaire et ni d'accès au chantier.

Les PBO seront mis en place selon la typologie de raccordement nécessaire :

- PBO d'immeubles pour les immeubles supérieurs à 3 logements ;
- PBO en chambre souterraine pour les pavillons et les immeubles de moins de 4 logements ;
- PBO sur appui aérien ou sur façade.

Quel que soit le type de PBO et le support de pose (chambre, appui, façade), le BPE mis en œuvre aura une capacité de 72 épissures maximale.

1.1.4 Définition d'un DTIO

Le Dispositif de Terminaison intérieure Optique est un boîtier situé dans le bâti à raccorder possédant à minima une colonne.

Ce boîtier ne sera installé à la création du lien de raccordement, au moment de la prise d'abonnement.

Une prise sera installée pour chaque abonné. Néanmoins pour permettre le dimensionnement du réseau FTTH, il convient de prévoir le positionnement théorique de cette prise dans le cadre du schéma d'ingénierie. Celle-ci sera positionnée à l'entrée du logement.

De manière générale, les boîtiers DTIO sont dimensionnés pour recevoir deux fibres et une colonne pour un raccordement FTTH et deux fibres et deux colonnes pour un raccordement FTTE.

Le DTIO symbolise également le point de démarcation entre le réseau externe au bâti raccordé (dont l'opérateur exploitant est responsable) et le réseau local du bâti (dont la responsabilité incombe à l'abonné).

3 Règles de nommage

1.2 Au niveau du NRO

1.2.1 NRO type Shelter

1.2.1.1 Nommage du NRO

Le NRO est nommé à partir d'un code constitué de 2 segments séparés à l'aide d'un tiret "-" :

XX-XXX

Exemple : 56-007

- Le 1^{er} segment est constitué de 2 chiffres, faisant référence au département d'installation du NRO. Par exemple 56 pour le département du Morbihan.
- Le 2^{ème} segment constitué de 3 chiffres, renseignant l'identification du NRO. Par exemple 007 pour le NRO 007 du département 56.

1.2.1.2 Nommage Tiroirs

1.2.1.2.1 Généralités

Les tiroirs optiques sont nommés à partir d'un code constitué de 6 segments séparés à l'aide d'un tiret "-" :

XXX-XX-XXX-XX-XX-XX

Exemple : TCO-56-007-02-A1-01

- Le 1^{er} segment est constitué des trois caractères qui font référence au Type structurel de l'équipement.
- Le 2^{ème} segment est constitué de 2 chiffres, faisant référence au département d'installation du NRO. Par exemple 56 pour le département du Morbihan.
- Le 3^{ème} segment constitué de 3 chiffres, renseignant l'identification du NRO. Par exemple 007 pour le NRO 007 du département 56.
- Le 4^{ème} segment constitué de 2 chiffres, renseignant l'identification du local technique où se situe la baie, à savoir 01 pour l'espace OC et 02 pour l'espace OI.
- Le 5^{ème} segment constitué de 1 lettre et 1 chiffre, renseignant l'identification de la baie. Soit A1 pour une baie constituée d'un seul module 19'', soit en partant de A1 pour la baie la plus à gauche et en incrémentant de 1 vers la droite pour les baies modulaires, à savoir A1 pour la baie 01 de l'ODF, A2 pour la baie 02, etc.
- Le 6^{ème} segment renseigne l'identification de chaque type de tiroir en partant de 01 et en incrémentant à chaque ajout de tiroir du même type. La numérotation repartira de 01 pour chaque type de tiroir.

1.2.1.2.2 Définitions

Les différents types de tiroirs sont nommés de la façon suivante :

- TCO : Tiroir Collecte : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de collecte NRO-NRO
- TTR : Tiroir Transport : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de Transport NRO-SRO
- TBO : Tiroir Breakout : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de Breakout de Transport ou de Collecte dans le NRO entre la baie actif AI et la baie Breakout de l'ODF.

1.2.1.2.3 Trame étiquette

Les tiroirs optiques et les coupleurs doivent afficher en façade une information visuelle sous la forme d'une étiquette permettant de renseigner le nom de l'élément, le type/fonction, le câblage réalisé et d'identification des colonnes.

Ces renseignements obligatoires font le lien avec les outils métier d'exploitation et de gestion de patrimoine utilisés par Altitude Infrastructure.

Le format de ces étiquettes, adapté pour chaque référence de tiroir et de chaque fournisseur, est imposé et doit suivre une trame disponible dans le fichier « Trames Etiquette Tiroirs », dont voici les principales caractéristiques :

1.2.1.2.3.1 Cas d'un tiroir Breakout

- **Partie de droite :**
 - Nom complet du tiroir
 - Information renseignant le nom le type du tiroir de breakout (Transport ou Collecte) et le nom de l'opérateur pour lequel il est installé.
- **Partie de gauche :** Lignes du tiroir

Exemple d'étiquette pour tiroir **BREAKOUT** ITOM-48 V2 CG 1U de chez IDEA OPTICAL (installé dans l'ODF) :

| TRAME ETIQUETTE | |
|-----------------|-----------------------|
| Ligne 1 | TBO-XX-XXX-XX-XX-XX |
| Ligne 2 | Type Tiroir Opérateur |

1.2.1.2.3.2 Cas d'un tiroir de Transport

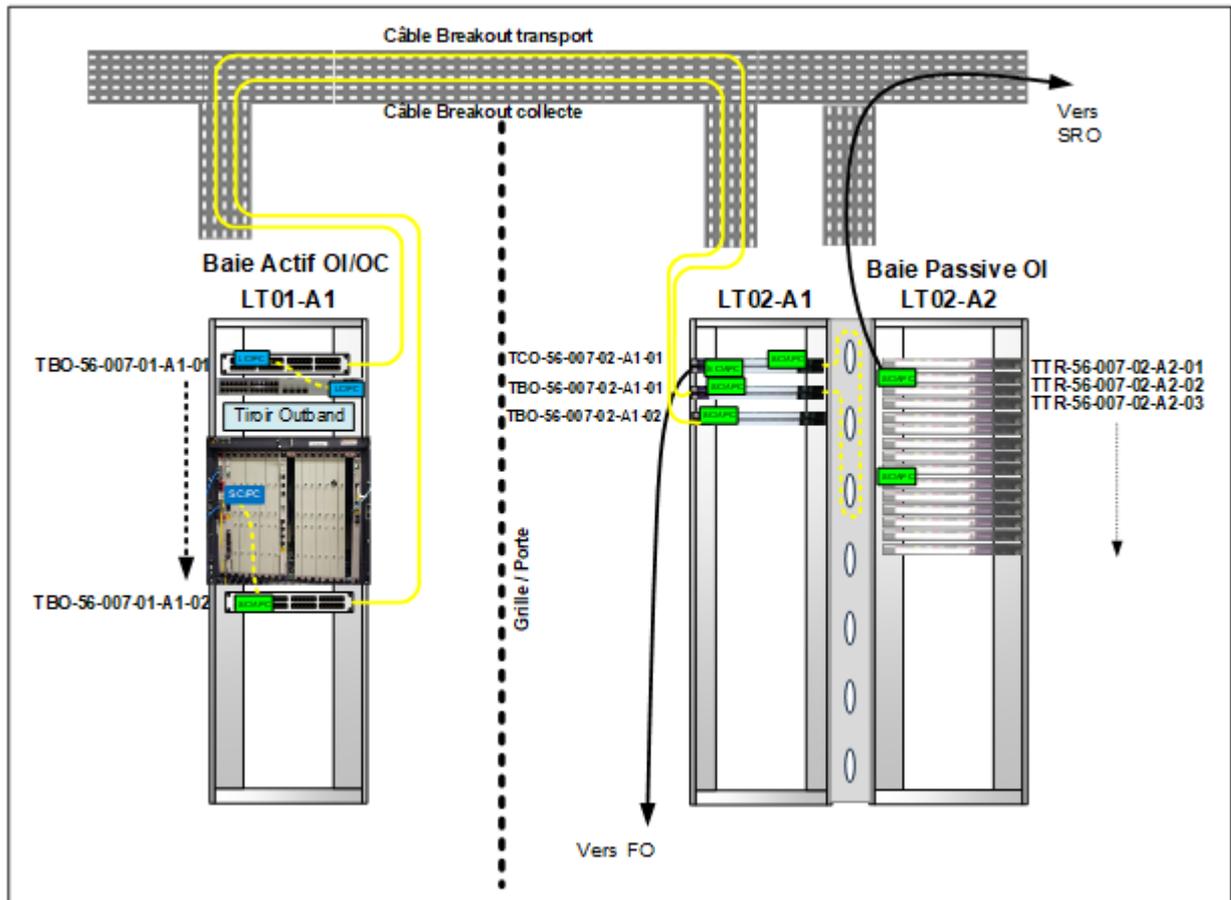
- **Partie de droite :** Nom complet du tiroir
- **Partie de gauche :** Lignes du tiroir

Exemple d'étiquette pour tiroir **TRANSPORT** ITOM-48 V2 CG 1U de chez IDEA OPTICAL :

| TRAME ETIQUETTE | |
|-----------------|---------------------|
| Ligne 1 | TTR-XX-XXX-XX-XX-XX |
| Ligne 2 | |

1.2.1.2.4 Exemples

Exemple de nommage pour les tiroirs installés au NRO 56-007 :

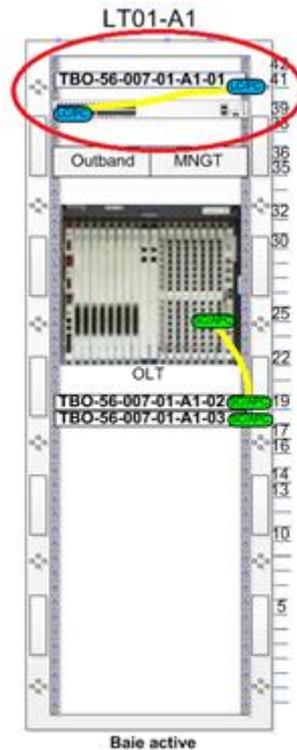


- **Tiroir Collecte** dans le local technique 2 de la baie A1 (**LT2-A1**) :
 - *TCO-56-007-02-A1-01*
- **Tiroir Breakout Collecte** dans le local technique 2 de la baie A1 (**LT2-A1**) :
 - *TBO-56-007-02-A1-01*
- **Tiroir Breakout Transport** dans le local technique 1 de la baie A1 (**LT1-A1**) :
 - *TBO-56-007-01-A1-02*
- **Tiroir Transport SRO** dans le local technique 2 de la baie A2 (**LT2-A2**) :
 - *TTR-56-007-02-A2-01*

1.2.1.3 Nommage Jarretières

1.2.1.3.1 Jarretières Baie Active : Tiroir optiques – Equipements actifs

1.2.1.3.1.1 Généralités



1.2.1.3.1.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR - ID COLONNE
ID EQUIPEMENT – ID LIGNE - ID CONNECTEUR

1.2.1.3.1.3 Exemples

Jarretière en sortie du Tiroir Breakout Transport 01 Ligne 1 colonne 8 vers la sortie du switch 56-007-253 port 1/0/6 :

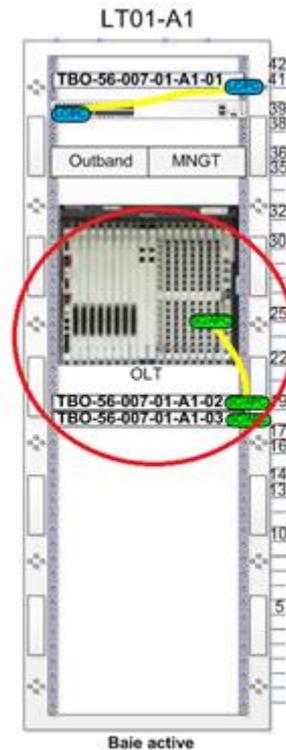
TBO-01-A1-01-L1-C8
56-007-253-1-0-6

Jarretière en sortie du switch 56-007-253 port 1/0/6 vers la sortie du Tiroir Breakout Transport 01 Ligne 1 colonne 8 :

56-007-253-1-0-6
TBO-01-A1-01-L1-C8

1.2.1.3.2 Jarretières Baie Active : Tiroir optiques – OLT

1.2.1.3.2.1 Généralités



1.2.1.3.2.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
ID EQUIPEMENT – ID LIGNE-ID CONNECTEUR

1.2.1.3.2.3 Exemple

Jarretière en sortie du Tiroir Breakout Transport 02 ligne 2 colonne 8 vers la sortie de la carte GPON de l'OLT slot 0/2 port 1 :

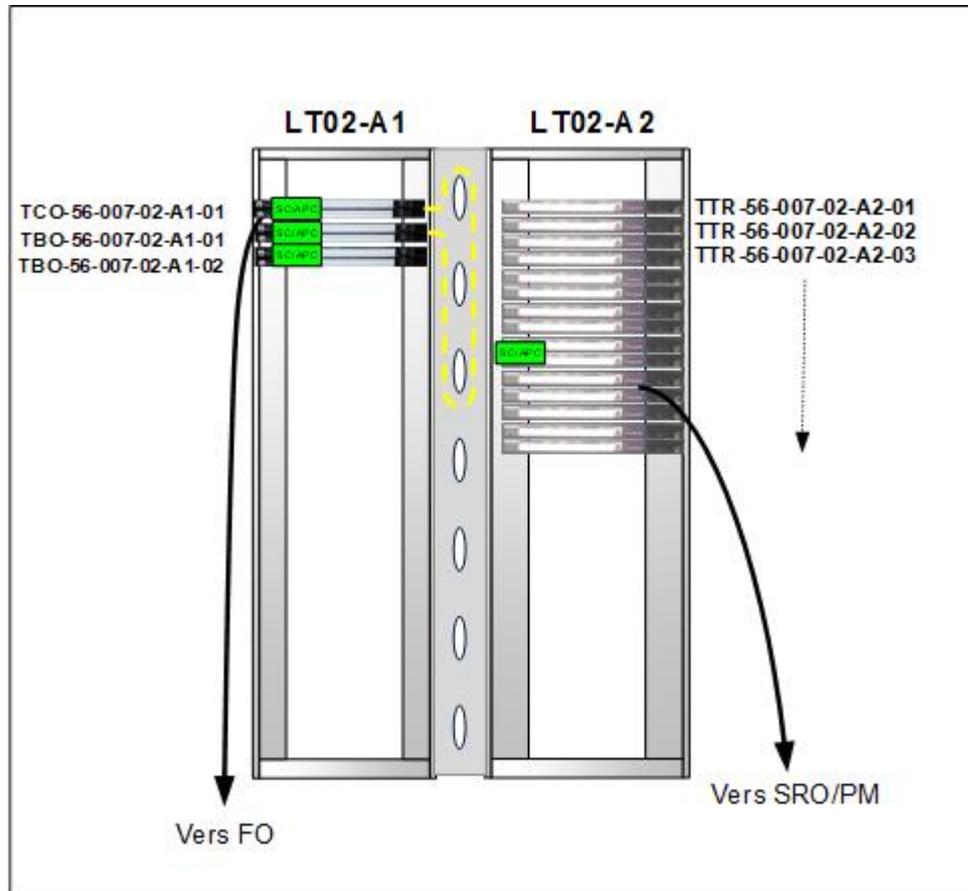
TBO-01-A1-02-L2-C8
56-007-252-0-2-1

Jarretière en sortie de la carte GPON de l'OLT slot 0/2 port 1 vers la sortie du Tiroir Breakout Transport 02 ligne 2 colonne 8 :

56-007-252-0-2-1
TBO-01-A1-02-L2-C8

1.2.1.3.3 Jarretière ODF : Tiroirs Breakout Collecte vers Tiroirs Transport Collecte (Collecte Inter NRO)

1.2.1.3.3.1 Généralités



1.2.1.3.3.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
 TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.2.1.3.3.3 Exemples

Jarretière en sortie du Tiroir Breakout collecte 01 Ligne 1 colonne 3 vers la sortie du Tiroir de Collecte Inter-NRO 01 Ligne 1 colonne 7 :

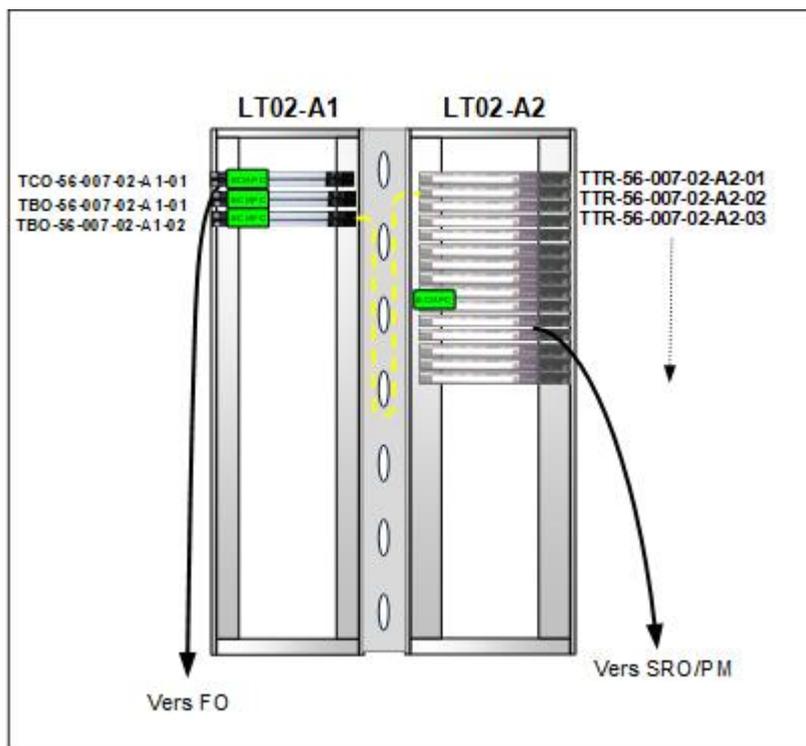
TBO-02-A1-01-L1-C3
 TCO-02-A1-01-L1-C7

Jarretière en sortie du Tiroir de Transport collecte Inter-NRO 01 colonne 7 vers la sortie du Tiroir Breakout collecte 01 colonne 3 :

TCO-02-A1-01-L1-C7
 TBO-02-A1-01-L1-C3

1.2.1.3.4 Jarretière ODF : Tiroirs Breakout Transport vers Tiroirs Transport SRO

1.2.1.3.4.1 Généralités



1.2.1.3.4.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
 TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.2.1.3.4.3 Exemples

Jarretière en sortie du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 2 colonne 8 vers la sortie du Tiroir de Transport SRO 10 Ligne 5 colonne 11 :

TBO-02-A1-02-L2-C8
 TTR-02-A2-10-L5-C11

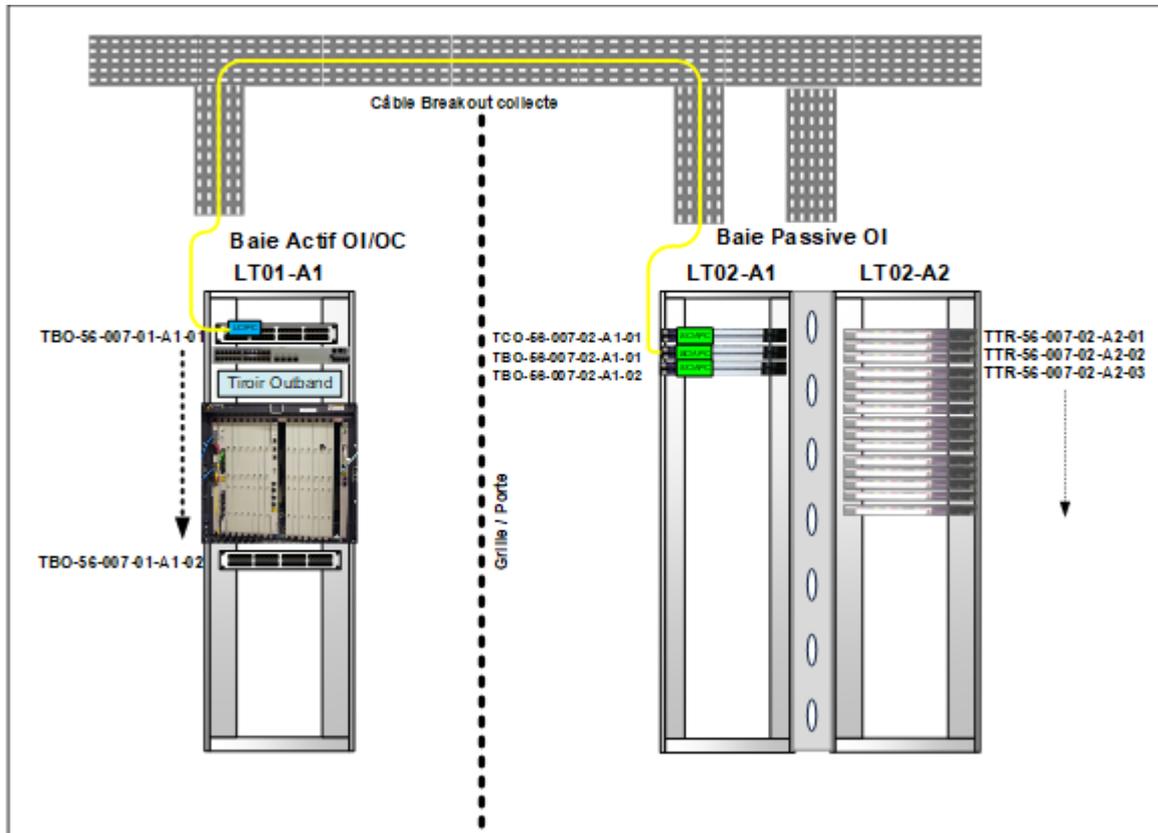
Jarretière en sortie du tiroir Transport SRO 10 Ligne 5 colonne 11 vers la sortie du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 2 colonne 8 :

TTR-02-A2-10-L5-C11
 TBO-02-A1-02-L2-C8

1.2.1.4 Nommage Breakout avec point de coupure dans baie OC

1.2.1.4.1 Jarretières ou Breakout de Collecte « Baie Active – ODF » : Tiroir Breakout Transport Baie Active – Tiroir Breakout Transport ODF

1.2.1.4.1.1 Généralités



1.2.1.4.1.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
 TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.2.1.4.1.3 Exemple

Breakout de Collecte en entrée du Tiroir Breakout Collecte 01 Ligne 2 colonne 2 du local 01 vers l'entrée du Tiroir Breakout Collecte 01 Ligne 1 colonne 2 du local 02 :

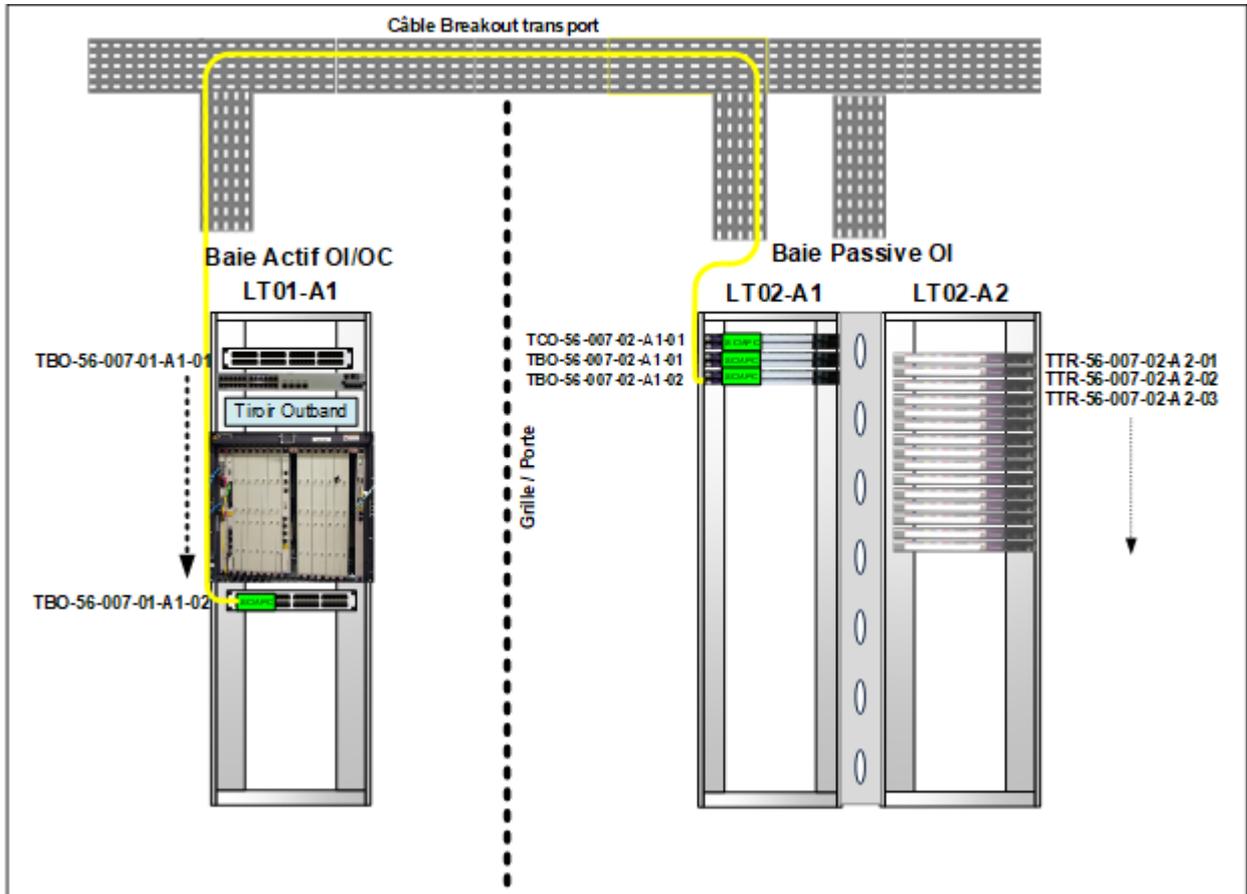
TBO-01-A1-01-L2-C2
 TBO-02-A1-01-L1-C2

Breakout de Collecte en entrée du Tiroir Breakout Collecte 01 Ligne 1 colonne 2 du local 02 vers l'entrée du Tiroir Collecte Transport 01 Ligne 2 colonne 2 du local 01 :

TBO-02-A1-01-L1-C2
 TBO-01-A1-01-L2-C2

1.2.1.4.2 Jarretières ou Breakout de Transport « Baie Active – ODF » : Tiroir Breakout Transport Baie Active – Tiroir Breakout Transport ODF

1.2.1.4.2.1 Généralités



1.2.1.4.2.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
 TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.2.1.4.2.3 Exemple

Breakout de Transport en entrée du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 8 du local 01 vers l'entrée du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 8 du local 02 :

TBO-01-A1-02-L1-C8
 TBO-02-A1-02-L1-C8

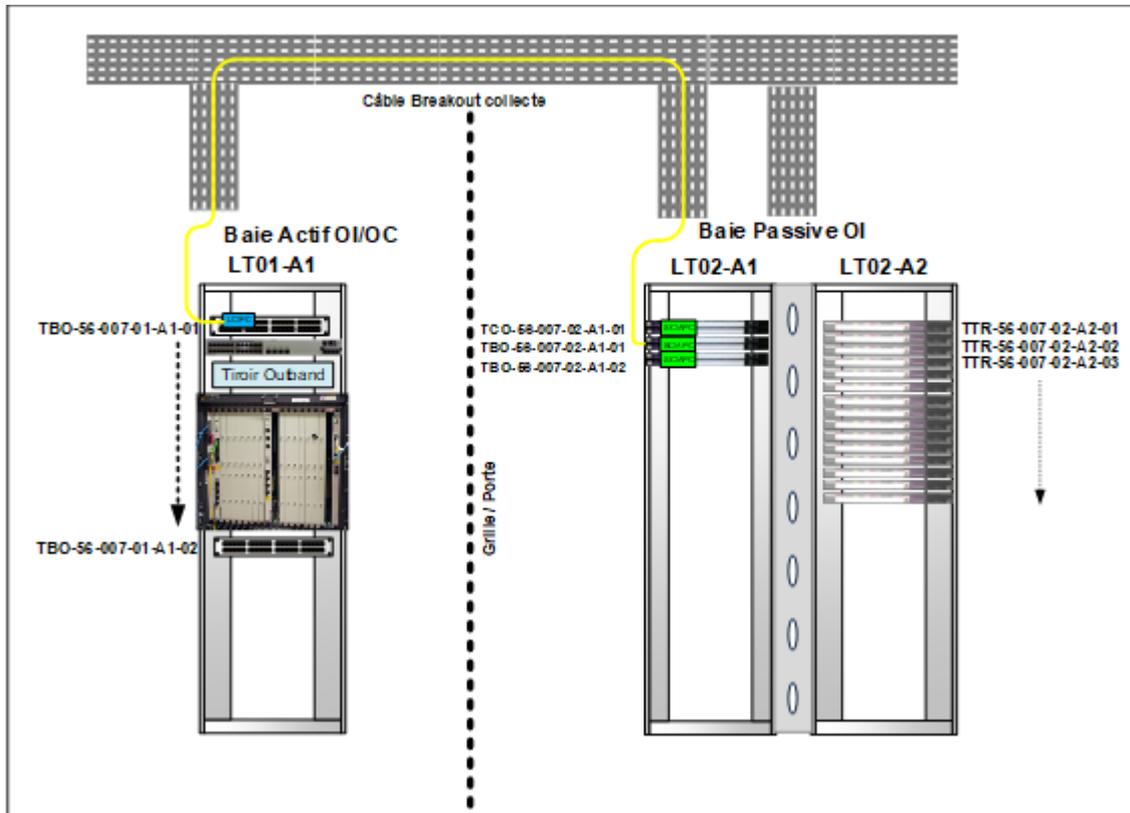
Breakout de Transport en entrée du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 8 du local 02 vers l'entrée du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 8 du local 01 :

TBO-02-A1-02-L1-C8
 TBO-01-A1-02-L1-C8

1.2.1.5 Nommage Breakout avec point de coupure dans la baie ODF

1.2.1.5.1 Jarretières ou Breakout de Collecte « Baie Active – ODF » : Switch Collecte – Tiroir Breakout Transport ODF

1.2.1.5.1.1 Généralités



1.2.1.5.1.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
ID EQUIPEMENT – ID CONN

1.2.1.5.1.3 Exemple

Breakout de Collecte en entrée du Tiroir Breakout Transport 01 Ligne 2 colonne 01 du local 01 vers la sortie du switch 56-007-253 port 1/0/1 :

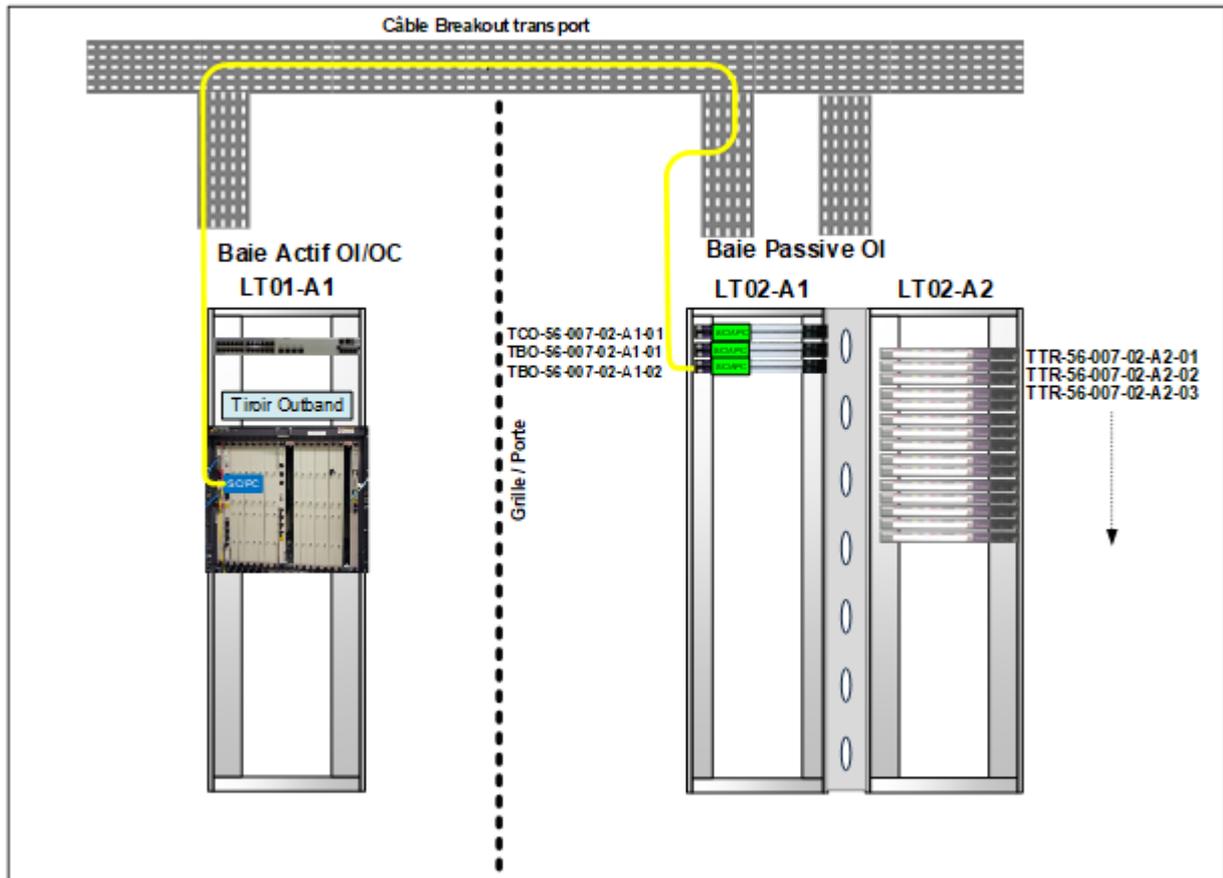
TBO-02-A1-01-L2-C1
56-007-253-1-0-1

Breakout de Collecte en sortie du switch 56-007-253 port 1/0/1 vers l'entrée du Tiroir Breakout Transport 01 Ligne 2 colonne 1 du local 02 :

| |
|--------------------|
| 56-007-253-1-0-1 |
| TBO-02-A1-01-L2-C1 |

1.2.1.5.2 Jarretières ou Breakout de Transport « Baie Active – ODF » : OLT – Tiroir Breakout Transport ODF

1.2.1.5.2.1 Généralités



1.2.1.5.2.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
ID EQUIPEMENT – ID CONN

1.2.1.5.2.3 Exemple

Breakout de Transport en entrée du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 1 du local 02 vers la sortie de la carte GPON de l'OLT slot 0/2 port 1 :

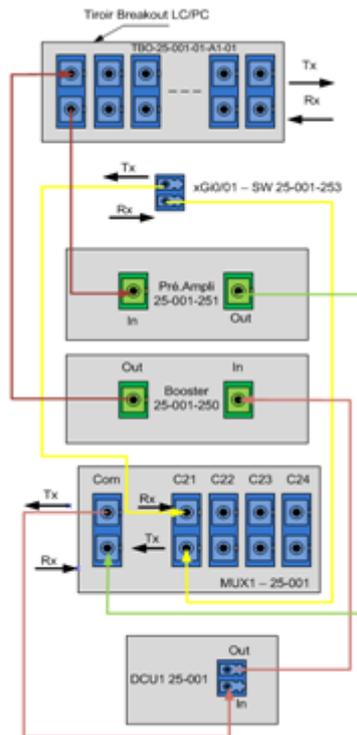
TBO-02-A1-02-L1-C1
56-007-252-0-2-1

Breakout de Transport en entrée de la carte GPON de l'OLT slot 0/2 port 1 vers l'entrée du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 1 du local 02 :

56-007-252-0-2-1
TBO-02-A1-02-L1-C1

1.2.1.6 Nommage Equipements D-WDM

1.2.1.6.1 Généralités



Définitions des acronymes :

- C = Canal (Exemple Canal 21) ;
- Trunk = Canal principal du MUX ;
- BOOST = Booster ;
- PREA = Préamplificateur ;
- BANDSP = BAND Splitter.

Une étiquette sera placée sur chacun des équipements constituant le système DWDM :

- Le MUX sera nommé de la manière suivante : MUX1 25-001, MUX2 25-001, MUX3 25-001.... (Le numéro du NRO correspond à celui sur lequel sont installés les équipements) ;
- Le DCU sera nommé de la manière suivante : DCU1 25-001, DCU2 25-001... (il faut incrémenter également les DCU) ;
- Le Trunk sera nommé de la manière suivante Pour le Trunk : Trunk RX ou Trunk TX ;
- Les canaux seront nommés de la manière suivante : C21 RX ou C21 TX ou C21 TX-RX.

1.2.1.6.2 Exemples

1.2.1.6.2.1.1 Etape 1 (câble jaune – Switch vers MUX) : Jarretière entre le switch 25-001-253 port 3 et le RX/TX du Canal 21 sur MUX1 du site 25-001.

Jarretière optique du switch vers le MUX :

| |
|------------------------------------|
| 25-001-253-0-0-3 MUX1-C21 RX-TX |
|------------------------------------|

Jarretière optique du MUX vers le switch :

| |
|------------------------------------|
| MUX1-C21 RX-TX 25-001-253-0-0-3 |
|------------------------------------|

1.2.1.6.2.1.2 Etape 2 (câble orange – MUX vers DCU) : Jarretière entre le TX du TRUNK sur le MUX1 du site 25-001 et le IN du DCU.

Jarretière optique du MUX vers le DCU :

| |
|--------------------------|
| MUX1-TRUNK TX DCU1-IN |
|--------------------------|

Jarretière optique du DCU vers le MUX :

| |
|--------------------------|
| DCU1-IN MUX1-TRUNK TX |
|--------------------------|

1.2.1.6.2.1.3 Etape 3 (câble orange – DCU vers Booster) : Jarretière entre le OUT du DCU vers le IN du Booster 25-001-250.

Jarretière optique du DCU vers le Booster :

| |
|--------------------------|
| DCU1-OUT BOOST-250-IN |
|--------------------------|

Jarretière optique du Booster vers le DCU :

| |
|--------------------------|
| BOOST-250-IN DCU1-OUT |
|--------------------------|

1.2.1.6.2.1.4 Etape 4 (câble rouge – Booster vers Tiroir Breakout) : Jarretière entre le OUT du Booster 25-001-250 vers la colonne 1 du Tiroir Breakout 01.

Jarretière optique du Booster vers le Tiroir Breakout :

| |
|---------------------------|
| BOOST-250-OUT TBO01-C1 |
|---------------------------|

Jarretière optique du Tiroir Breakout vers le Booster :

| |
|---------------------------|
| TBO01-C1 BOOST-250-OUT |
|---------------------------|

1.2.1.6.2.1.5 Etape 5 (câble rouge – Tiroir Breakout vers Pré-Ampli) : Jarretière entre la colonne 2 du Tiroir Breakout 01 vers le IN du Pré-Ampli 25-001-251.

Jarretière optique du Tiroir Breakout vers le Pré-Ampli :

| |
|-------------------------|
| TBO01-C2 PREA-251-IN |
|-------------------------|

Jarretière optique du Pré-Ampli vers le Tiroirs Breakout :

| |
|-------------------------|
| PREA-251-IN TBO01-C2 |
|-------------------------|

1.2.1.6.2.1.6 Etape 6 (câble vert – Pré-Ampli vers MUX) : Jarretière entre le OUT du Pré-Ampli vers le RX du port Trunk du MUX1 du site 25-001.

Jarretière optique du Pré-Ampli vers le MUX :

| |
|-------------------------------|
| PREA-251-OUT MUX1-TRUNK RX |
|-------------------------------|

Jarretière optique du MUX vers le Pré-Ampli :

| |
|-------------------------------|
| MUX1-TRUNK RX PREA-251-OUT |
|-------------------------------|

1.2.2 NRO hébergé en NRA Orange

1.2.2.1 Nommage du NRO

Le NRO est nommé à partir d'un code constitué de 2 segments séparés à l'aide d'un tiret "-" :

XX-XXX

Exemple : 56-007

- Le 1^{er} segment est constitué de 2 chiffres, faisant référence au département d'installation du NRO. Par exemple 56 pour le département du Morbihan.
- Le 2^{ème} segment constitué de 3 chiffres, renseignant l'identification du NRO. Par exemple 007 pour le NRO 007 du département 56.

1.2.2.2 Nommage Tiroirs

1.2.2.2.1 Généralités

Les tiroirs optiques en tête sont nommés à partir d'un code constitué de 6 segments séparés à l'aide d'un tiret "-" :

XXX-XX-XXX-XX-XX

Exemple : TTR-56-007-03-01-03

- Le 1^{er} segment est constitué des trois caractères qui font référence au Type structurel de l'équipement.
- Le 2^{ème} segment est constitué de 2 chiffres, faisant référence au département d'installation du NRO. Par exemple 56 pour le département du Morbihan.
- Le 3^{ème} segment constitué de 3 chiffres, renseignant l'identification du NRO. Par exemple 007 pour le NRO 007 du département 56.
- Le 4^{ème} segment constitué de 2 chiffres, renseignant l'identification du local technique où se situe la baie, à savoir 01 pour l'espace hébergement, 02 pour l'espace RTO et 03 pour l'espace RGH.
- Le 5^{ème} segment constitué de 2 chiffres, renseignant l'identification de la baie/ferme. Soit 01 pour une baie constituée d'un seul module 19" en espace hébergement, soit 01 pour une ferme n°1, 02 pour une ferme n°2 en espace RTO et RGH, etc.
- Le 6^{ème} segment renseigne l'identification de chaque type de tiroir en partant de 01 et en incrémentant à chaque ajout de tiroir du même type. La numérotation repartira de 01 pour chaque type de tiroir.

1.2.2.2.2 Définitions

Les différents types de tiroirs sont nommés de la façon suivante :

- TCO : Tiroir Collecte : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de collecte NRO-NRO
- TTR : Tiroir Transport : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de Transport NRO-SRO
- TBO : Tiroir Breakout : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de Breakout de Transport ou de Collecte dans le NRO entre la baie actif AI et la baie Breakout de l'ODF.

1.2.2.2.3 Obligation d'Orange

Orange impose d'appliqué sur le flanc latéral droite de la tête une étiquette indiquant le numéro de ferme ainsi que le niveau occupé par la tête sous la forme :

FnNm

« n » étant le numéro de la ferme et « m » étant le numéro du niveau

Exemple : F3N4 (Ferme n°3 Niveau n°4)

1.2.2.2.4 Trame étiquette

Les tiroirs optiques et les coupleurs doivent afficher en latérale une information visuelle sous la forme d'une étiquette permettant de renseigner le nom de l'élément, le type/fonction, le câblage réalisé et d'identification des colonnes.

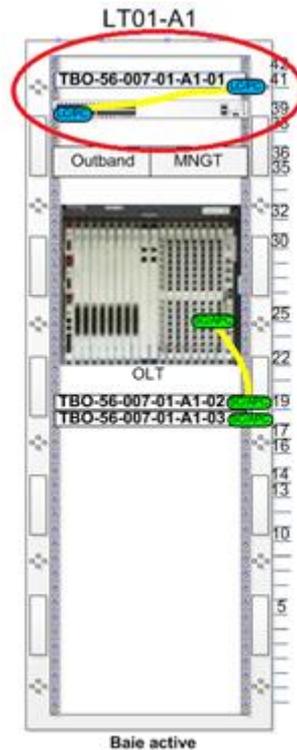
Ces renseignements obligatoires font le lien avec les outils métier d'exploitation et de gestion de patrimoine utilisés par Altitude Infrastructure ainsi que les obligations d'Orange.

Le format de ces étiquettes, adapté pour chaque référence de tête et de chaque fournisseur.

1.2.2.3 Nommage des Jarretières

1.2.2.3.1 Jarretières Baie Active : Tiroir optiques – Equipements actifs

1.2.2.3.1.1 Généralités



1.2.2.3.1.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
ID EQUIPEMENT – ID CONN

1.2.2.3.1.3 Exemples

Jarretière en sortie du Tiroir Breakout Transport 01 Ligne 1 colonne 8 vers la sortie du switch 56-007-253 port 1/0/6 :

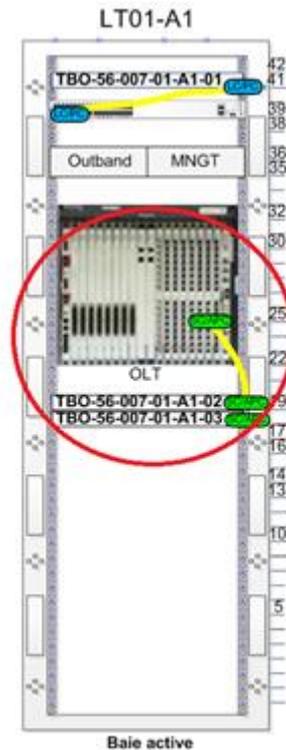
TBO-01-A1-01-L1-C8
56-007-253-1-0-6

Jarretière en sortie du switch 56-007-253 port 1/0/6 vers la sortie du Tiroir Breakout Transport 01 Ligne 1 colonne 8 :

56-007-253-1-0-6
TBO-01-A1-01-L1-C8

1.2.2.3.2 Jarretières Baie Active : Tiroir optiques – OLT

1.2.2.3.2.1 Généralités



1.2.2.3.2.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
ID EQUIPEMENT – ID CONN

1.2.2.3.2.3 Exemple

Jarretière en sortie du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 8 vers la sortie de la carte GPON de l'OLT slot 0/2 port 1 :

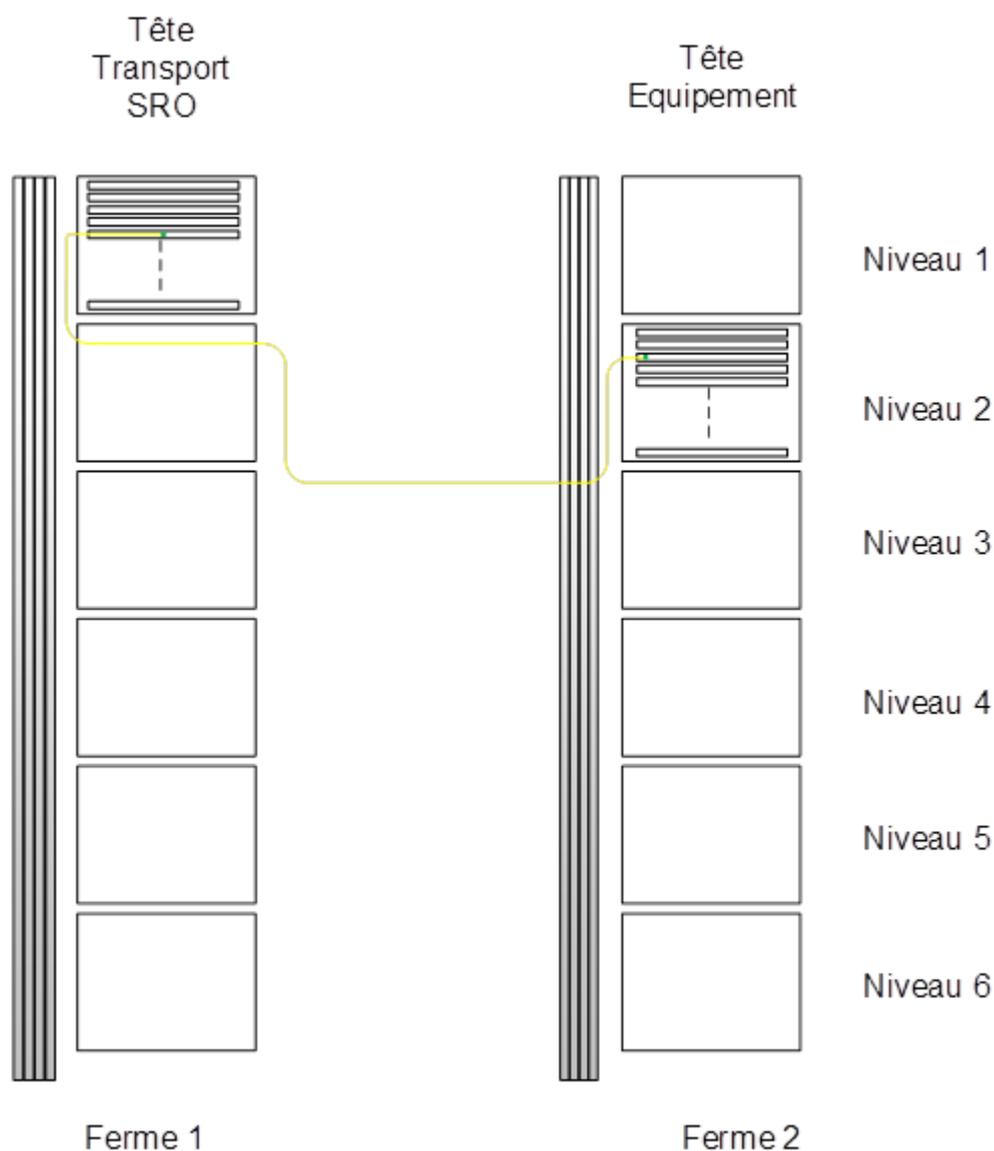
TBO-01-A1-02-L1-C8
56-007-252-0-2-1

Jarretière en sortie de la carte GPON de l'OLT slot 0/2 port 1 vers la sortie du Tiroir Breakout Transport 02 Ligne 1 colonne 8 :

56-007-252-0-2-1
TBO-01-A1-02-L1-C8

1.2.2.3.3 Jarretière RTO : Tête Equipement – Tête Transport SRO

1.2.2.3.3.1 Généralités



1.2.2.3.3.2 Obligations Orange

L'étiquetage de cordons est interdit dans tous les répartiteurs. Néanmoins, pour répondre au souhait d'une identification très précise, les cavaliers seront tolérés pour repérer les cordons en indiquant, à proximité immédiate de la fiche optique, uniquement la destination du type : ferme / niveau / module / colonne.

Le repérage des jarretières est à réaliser **au moyen de cavaliers**, seule l'extrémité sera renseignée au format suivant :

Ferme – Niveau – Module – Connecteur
XX-XX-XX-XX

1.2.2.3.3.3 Exemples

Jarretière en sortie de la tête Equipements situé sur la ferme 2 niveau 2 plateau 3 connecteur 1 vers la tête Transport SRO situé sur la ferme 1 niveau 1 plateau 5 connecteur 6 :

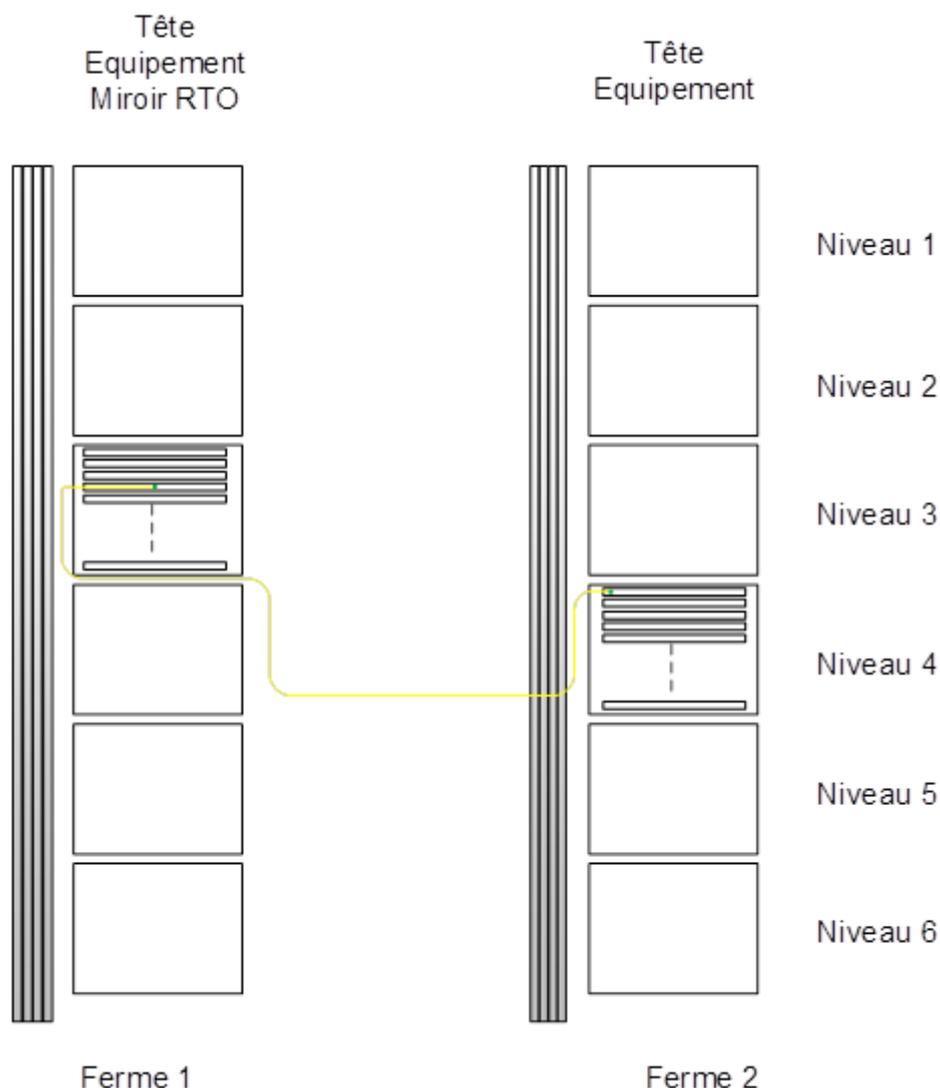
01-01-05-06

Jarretière en sortie de la tête Transport SRO situé sur la ferme 1 niveau 1 plateau 5 connecteur 6 vers la tête Equipement situé sur la ferme 2 niveau 2 plateau 3 connecteur 1 :

02-02-03-01

1.2.2.3.4 Jarretière RGH : Tête Equipement Miroir RTO – Tête Equipement

1.2.2.3.4.1 Généralités



1.2.2.3.4.2 Obligations Orange

L'étiquetage de cordons est interdit dans tous les répartiteurs. Néanmoins, pour répondre au souhait d'une identification très précise, les cavaliers seront tolérés pour repérer les cordons en indiquant, à proximité immédiate de la fiche optique, uniquement la destination du type : ferme / niveau / module / connecteur.

Le repérage des jarretières est à réaliser **au moyen de cavaliers**, seule l'extrémité sera renseignée au format suivant :

Ferme – Niveau – Module – Connecteur
XX-XX-XX-XX

1.2.2.3.4.3 Exemples

Jarretière en sortie de la tête Equipements situé sur la ferme 2 niveau 4 plateau 1 connecteur 1 vers la tête Equipement Miroir RTO situé sur la ferme 1 niveau 3 plateau 4 connecteur 6 :

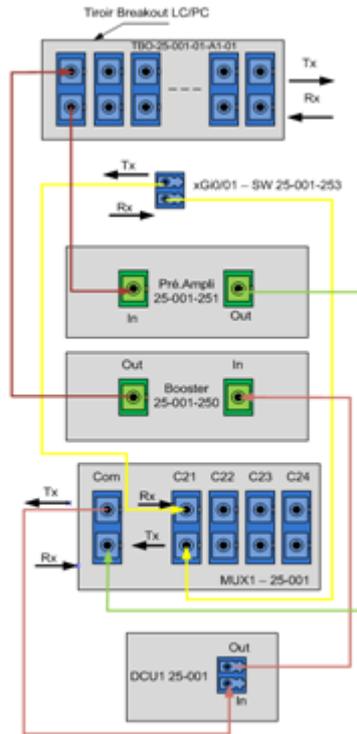
01-03-04-06

Jarretière en sortie de la tête Transport SRO situé sur la ferme 1 niveau 3 plateau 4 connecteur 6 vers la tête Equipement situé sur la ferme 2 niveau 4 plateau 1 connecteur 1 :

02-04-01-01

1.2.2.4 Nommage Equipements D-WDM

1.2.2.4.1 Généralités



Définitions des acronymes :

- C = Canal (Exemple Canal 21) ;
- Trunk = Canal principal du MUX ;
- BOOST = Booster ;
- PREA = Préamplificateur ;
- BANDSP = BAND Splitter.

Une étiquette sera placée sur chacun des équipements constituant le système DWDM :

- Le MUX sera nommé de la manière suivante : MUX1 25-001, MUX2 25-001, MUX3 25-001.... (Le numéro du NRO correspond à celui sur lequel sont installés les équipements) ;
- Le DCU sera nommé de la manière suivante : DCU1 25-001, DCU2 25-001... (il faut incrémenter également les DCU) ;
- Le Trunk sera nommé de la manière suivante Pour le Trunk : Trunk RX ou Trunk TX ;
- Les canaux seront nommés de la manière suivante : C21 RX ou C21 TX ou C21 TX-RX.

1.2.2.4.2 Exemples

1.2.2.4.2.1.1 Etape 1 (câble jaune – Switch vers MUX) : Jarretière entre le switch 25-001-253 port 3 et le RX/TX du Canal 21 sur MUX1 du site 25-001.

Jarretière optique du switch vers le MUX :

| |
|------------------------------------|
| 25-001-253-0-0-3 MUX1-C21 RX-TX |
|------------------------------------|

Jarretière optique du MUX vers le switch :

| |
|------------------------------------|
| MUX1-C21 RX-TX 25-001-253-0-0-3 |
|------------------------------------|

1.2.2.4.2.1.2 Etape 2 (câble orange – MUX vers DCU) : Jarretière entre le TX du TRUNK sur le MUX1 du site 25-001 et le IN du DCU.

Jarretière optique du MUX vers le DCU :

| |
|--------------------------|
| MUX1-TRUNK TX DCU1-IN |
|--------------------------|

Jarretière optique du DCU vers le MUX :

| |
|--------------------------|
| DCU1-IN MUX1-TRUNK TX |
|--------------------------|

1.2.2.4.2.1.3 Etape 3 (câble orange – DCU vers Booster) : Jarretière entre le OUT du DCU vers le IN du Booster 25-001-250.

Jarretière optique du DCU vers le Booster :

| |
|--------------------------|
| DCU1-OUT BOOST-250-IN |
|--------------------------|

Jarretière optique du Booster vers le DCU :

| |
|--------------------------|
| BOOST-250-IN DCU1-OUT |
|--------------------------|

1.2.2.4.2.1.4 Etape 4 (câble rouge – Booster vers Tiroir Breakout) : Jarretière entre le OUT du Booster 25-001-250 vers le connecteur 1 du Tiroir Breakout 01.

Jarretière optique du Booster vers le Tiroir Breakout :

| |
|---------------------------|
| BOOST-250-OUT TBO01-C1 |
|---------------------------|

Jarretière optique du Tiroir Breakout vers le Booster :

| |
|---------------------------|
| TBO01-C1 BOOST-250-OUT |
|---------------------------|

1.2.2.4.2.1.5 Etape 5 (câble rouge – Tiroir Breakout vers Pré-Ampli) : Jarretière entre le connecteur 2 du Tiroir Breakout 01 vers le IN du Pré-Ampli 25-001-251.

Jarretière optique du Tiroir Breakout vers le Pré-Ampli :

| |
|-------------------------|
| TBO01-C2 PREA-251-IN |
|-------------------------|

Jarretière optique du Pré-Ampli vers le Tiroirs Breakout :

| |
|-------------------------|
| PREA-251-IN TBO01-C2 |
|-------------------------|

1.2.2.4.2.1.6 Etape 6 (câble vert – Pré-Ampli vers MUX) : Jarretière entre le OUT du Pré-Ampli vers le RX du port Trunk du MUX1 du site 25-001.

Jarretière optique du Pré-Ampli vers le MUX :

| |
|-------------------------------|
| PREA-251-OUT MUX1-TRUNK RX |
|-------------------------------|

Jarretière optique du MUX vers le Pré-Ampli :

| |
|-------------------------------|
| MUX1-TRUNK RX PREA-251-OUT |
|-------------------------------|

1.3 Au niveau du SRO

1.3.1 Nommage du SRO

Le SRO est nommé à partir d'un code constitué de 3 segments séparés à l'aide d'un tiret "-" :

XX-XXX-XXX ou XX-XXX-XXX

Exemple : SRO/PM 56-007-ABB ou SRO/PM 67-007-123

- Le 1^{er} segment est constitué de 2 chiffres, faisant référence au département d'installation du NRO. Par exemple 56 pour le département du Morbihan.
- Le 2^{ème} segment constitué de 3 chiffres, renseignant l'identification du NRO auquel est rattaché le SRO. Par exemple 007 pour le NRO 007 du département 56.
- Le 3^{ème} segment constitué historiquement de 3 lettres ou 3 chiffres, renseignent l'identification du SRO/PM. Par exemple ABB pour le SRO/PM AB dépendant du NRO 56-007. Sur les nouveaux marchés, la numérotation des SRO/PM est autorisée sur 3 digits alphanumériques (exceptés les lettres i, o et z).
Par exemple 123 pour le SRO/PM 123 dépendant du NRO 67-007.

1.3.2 Nommage Tiroirs et Coupleurs

1.3.2.1 Généralités

Les tiroirs optiques et les coupleurs sont nommés à partir d'un code constitué de 7 segments séparés à l'aide d'un tiret "-" :

XXX-XX-XXX-XXX-XX-XX-XX

Exemple : TDI-56-007-ABB-01-A1-05

- Le 1^{er} segment est constitué des trois caractères qui font référence au Type structurel de l'équipement.
- Le 2^{ème} segment est constitué de 2 chiffres, faisant référence au département d'installation du NRO. Par exemple 56 pour le département du Morbihan.
- Le 3^{ème} segment constitué de 3 chiffres, renseignant l'identification du NRO. Par exemple 007 pour le NRO 007 du département 56.
- Le 4^{ème} segment constitué de 3 digits, renseignant l'identification du SRO.
- Le 5^{ème} segment constitué de 2 chiffres, renseignant le numéro du local en partant de 01 et en incrémentant à chaque ajout de local.
- Le 6^{ème} segment constitué de 1 lettre et 1 chiffre, renseignant l'identification de la baie.

Soit A1 pour une baie constituée d'un seul module 19", soit en partant de A1 pour la baie la plus à gauche et en incrémentant de 1 vers la droite pour les baies modulaires, à savoir A1 pour la baie 01 de l'ODF, A2 pour la baie 02, etc.

- Le 7^{ème} segment renseigne l'identification de chaque type de tiroir en partant de 01 et en incrémentant à chaque ajout de tiroir du même type. La numérotation repartira de 01 pour chaque type de tiroir.

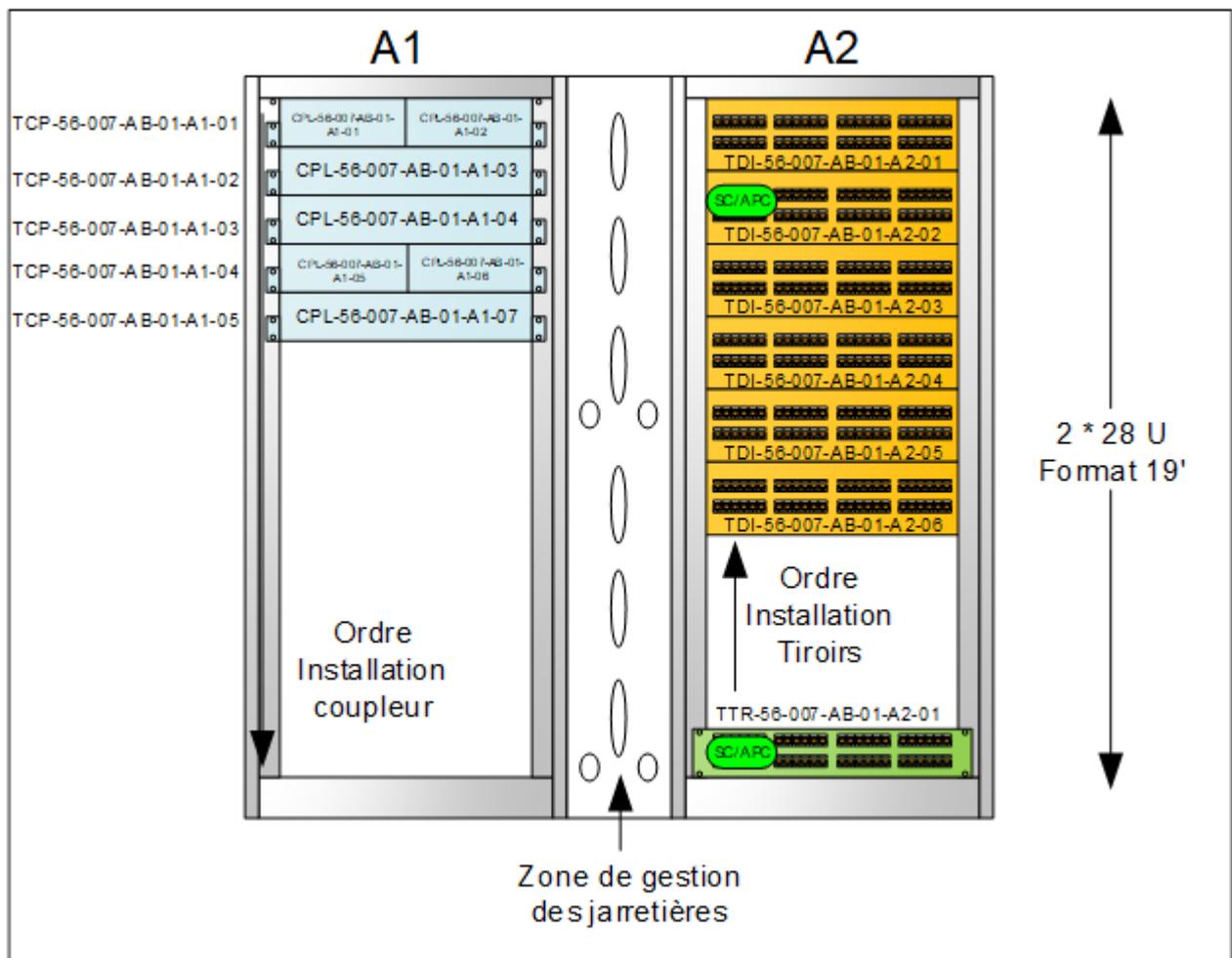
1.3.2.2 Définitions

Les différents types de tiroirs sont nommés de la façon suivante :

- TCP : Tiroir Coupleur : Regroupe les coupleurs des opérateurs.
- TDI : Tiroir Distribution : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de Distribution SRO-PBO.
- TTR : Tiroir Transport : Regroupe les têtes de câbles pour les liens de Transport NRO-SRO.
- CPL : Coupleur : Les coupleurs sont à l'intérieur des Tiroirs Coupleurs nommés TCP.

1.3.2.3 Exemples

Exemple de nommage pour les tiroirs installés au SRO ABB dépendant du NRO 56-007 :



- **Tiroir Coupleur 4 :**
 - *TCP-56-007-ABB-01-A1-04*
- **Coupleur 6 : (Attention, un coupleur doit être dans un Tiroir Coupleur)**
 - *CPL-56-007-ABB-01-A1-06*
- **Tiroir de Distribution 1 :**
 - *TDI-56-007-ABB-01-A2-01*
- **Tiroir de Distribution 4 :**
 - *TDI-56-007-ABB-01-A2-04*
- **Tiroir de Transport 1 :**
 - *TTR-56-007-ABB-01-A2-01*

1.3.2.4 Trame étiquette

Les tiroirs optiques et les coupleurs doivent afficher en façade une information visuelle sous la forme d'une étiquette permettant de renseigner le nom de l'élément, le type/fonction, le câblage réalisé et d'identification des connecteurs.

Ces renseignements obligatoires font le lien avec les outils métier d'exploitation et de gestion de patrimoine utilisés par Altitude Infrastructure.

Le format de ces étiquettes, adapté pour chaque référence de tiroir et de chaque fournisseur, est imposé et doit suivre une trame disponible dans le fichier « Trames Etiquette Tiroirs », dont voici les principales caractéristiques :

1.3.2.4.1 Cas d'un tiroir coupleur

- **Partie de droite** : Information renseignant le nom du coupleur et l'opérateur commercial propriétaire du tiroir.
- **Partie de gauche** : l'affichage est divisé en deux parties avec de haut en bas :
 1. Nom complet du coupleur conformément à la nomenclature en vigueur ;
 2. Indication des connecteurs, en fonction du taux de couplage de l'équipement.

Exemple d'étiquette pour tiroir **COUPLEUR** IRCP-V2-32 1x32 1U de chez IDEA OPTICAL :

| TRAME ETIQUETTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Designation Coupleur Operateur | CPL-XX-XX-XX (Référence Coupleur) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Designation Coupleur Operateur | CPL-XX-XX-XX (Référence Coupleur) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.3.2.4.2 Cas d'un tiroir de Distribution et de Transport

- **Partie de droite** : Nom complet du tiroir
- **Partie de gauche** : Lignes du tiroir

Exemple d'étiquette pour tiroir **DISTRIBUTION** ITOM-48 V2 CG 1U de chez IDEA OPTICAL :

| TRAME ETIQUETTE | |
|-----------------|-------------------------|
| Ligne 1 | TDI-XX-XXX-XXX-XX-XX-XX |
| Ligne 2 | |

*Exemple d'étiquette pour tiroir **TRANSPORT ITOM-48 V2 CG 1U** de chez **IDEA OPTICAL** :*

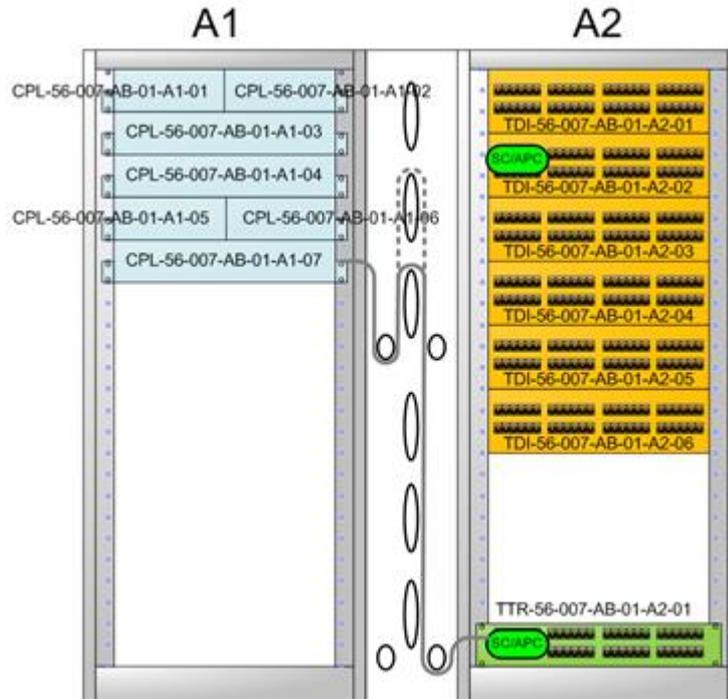
TRAME ETIQUETTE

| | |
|---------|-------------------------|
| Ligne 1 | TTR-XX-XXX-XXX-XX-XX-XX |
| Ligne 2 | |

1.3.2.5 Nommage Jarretières

1.3.2.6 Jarretières **Entrée** Coupleur – Transport Optique

1.3.2.6.1 Généralités



1.3.2.6.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE COUPLEUR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR
TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.3.2.6.3 Exemples

Jarretière en **entrée** du coupleur CPL-56-007-AB-01-A1-07 vers la sortie du tiroir de Transport TTR-56-007-AB-01-A2-01 Ligne 1 colonne 3 :

CPL-01-A1-07
TTR-01-A2-01-L1-C3

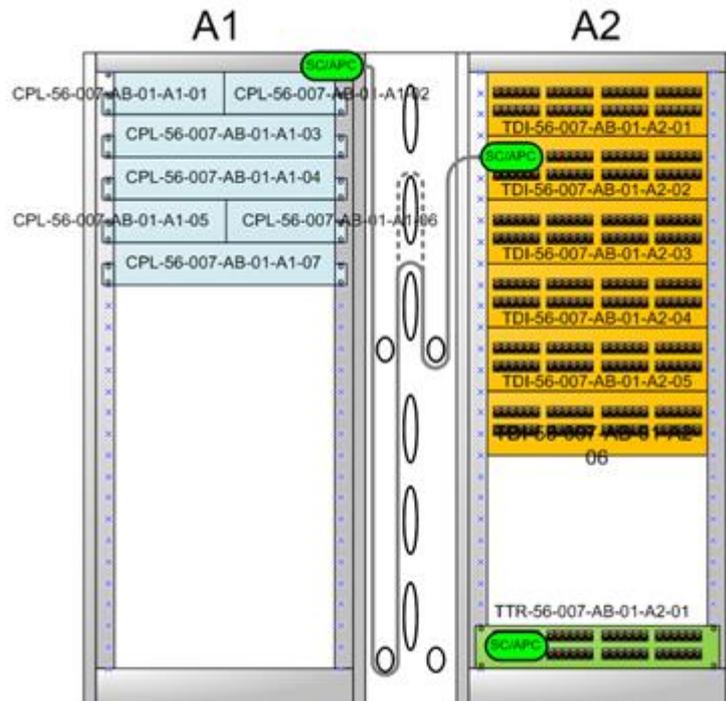
Jarretière en sortie du tiroir de Transport TTR-56-007-AB-01-A2-01 Ligne 1 colonne 3 vers l'**entrée** du coupleur CPL-56-007-AB-01-A1-07 :

TTR-01-A2-01-L1-C3
CPL-01-A1-07

NOTA : L'entrée de coupleur étant unique, aucune colonne n'est à renseigner sur l'étiquette.

1.3.2.7 Jarretières **Sortie** Coupleur – Distribution Optique

1.3.2.7.1 Généralités



1.3.2.7.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE COUPLEUR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID CONN
 TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.3.2.7.3 Exemple

Jarretière en **sortie** du coupleur CPL-56-007-AB-01-A1-02 connecteur 13 vers la sortie du tiroir de Distribution TDI-56-007-AB-01-A2-02 Ligne 4 colonne 7 :

CPL-01-A1-02-C13
 TDI-01-A2-02-L4-C7

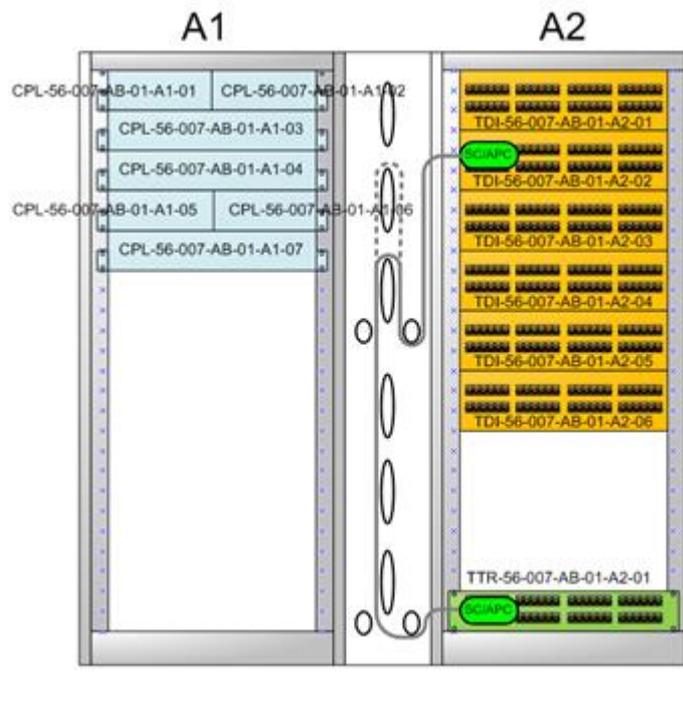
Jarretière en sortie du tiroir de Distribution TDI-56-007-AB-01-A2-02 Ligne 4 colonne 7 vers la **sortie** du coupleur CPL-56-007-AB-01-A1-02 connecteur 13 :

TDI-01-A2-02-L4-C7
 CPL-01-A1-02-C13

1.3.2.8 Jarretières Distribution Optique – Transport Optique

1.3.2.8.1 Généralités

NOTA : Ce type d'utilisation se limite pour la mise en service de clients FTTE (Distribution vers Transport).



1.3.2.8.2 Trame Etiquette

Repérage physique du cordon optique « tenant – aboutissant », à adapter en fonction de l'extrémité.

TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE
 TYPE TIROIR – ID LOCAL – ID BAIE – ID TIROIR – ID LIGNE - ID COLONNE

1.3.2.8.3 Exemple

Jarretière en sortie du tiroir de Distribution TDI-56-007-AB-01-A2-02 Ligne 5 colonne 6 vers la sortie du tiroir de Transport TTR-56-007-01-AB-A2-01 Ligne 1 colonne 2 :

TDI-01-A2-02-L5-C6
 TTR-01-A2-01-L1-C2

Jarretière en sortie du tiroir de Transport TTR-56-007-AB-01-A2-01 Ligne 1 colonne 2 vers la sortie du tiroir de Distribution TDI-56-007-AB-01-A2-02 Ligne 5 colonne 6 :

TTR-01-A2-01-L1-C2
 TDI-01-A2-02-L5-C6