Rapport d'apprentissage en Licence Pro Réseaux d'Entreprise

BRET Sébastien

Licence Professionnel Administration et Sécurité des Systèmes et Réseaux

Parcours Réseaux d'entreprise

Maitre d'apprentissage : Naike Nogueira **Tuteur académique :** David Ansart

Année : 2021-2022

REMERCIEMENTS

Un grand merci à Mme Naike NOGUEIRA, qui est mon maitre d'apprentissage dont non seulement son intervention m'a permis de passer une alternance dans un environnement où j'ai pu évoluer, mais aussi pour son soutien, ses recommandations, ses propositions et ses orientations.

Il serait très opportun de manifester ma gratitude à Madame Pauline TRINDADE, RH, d'avoir accepté de m'accueillir chez eux et m'avoir offert l'opportunité de passer une agréable expérience d'apprentissage.

Merci à toute l'équipe de LOSANGE et à mes collègues, Adeline HORNY, chargé d'études, Anthony PAYET, chargé d'études, MiftahouABDILLAH, technicien d'études, Leila LARIBI, technicienne d'études, Papa Ousmane MBENGUE, technicien d'études et Muneeb Minhas, chef de projet BE.

Enfin, une sincère reconnaissance aux corps professoral.

Table des matières

REMERCIEMENTS 2
Table des matières 3
INTRODUCTION 4
1- PRESENTATION DE LA SOCIETE PROEF 5
1.1 Historique 5
1.2 PROEF dans le monde 6
1.3 Proef France 7
1.4 Organigrammes 9
2- GENERALITE SUR LA FIBRE OPTIQUE 11
2.1 Schéma BLOM 13
2.2 Topologie d'un réseau passif FTTH 14
3- Les Etapes d'une Etude 16
PARTIE 1 16
PARTIE 2 17
4- DEROULEMENT DE L'APPRENTISSAGE 18
4.1 Elaboration des plans de boites 18
4.2 Elaboration du plan de baie 36
4.3 Elaboration de la route optique 40
5- Gestion des Projets 41
5.1 Délais 41
5.2 Coûts 42
6- Bilan 44
6.1 Acquis et apprentissage 44
6.2 Impressions personnelles 45
7- Conclusion 46
8- Glossaire 47

INTRODUCTION

Dans le cadre de ma formation à l'UTEC de Emerainville, et en tant qu'étudiant en License Professionnelle Administration et Sécurité des Systèmes et Réseaux, je suis amené à effectuer un apprentissage d'une année.

Ce dernier est une occasion pour rassembler et appliquer toutes les connaissances que j'ai accumulées tout au long de mon parcours à l'UTEC de Emerainville, pour pouvoir éventuellement résoudre un problème concret dans l'entreprise dans laquelle je vais opérer. Sans pour autant négliger la cohérence qui doit subsister entre ma formation à l'université, ce à quoi je voudrais me consacrer dans l'avenir, et l'apprentissage.

Passer une alternance dans un bureau d'étude de fibre optique constitue pour moi une réponse à cette nécessité.

Proef France a constitué pour moi, une occasion d'approcher de prêt un domaine aussi dynamique et prometteur, qu'est celui des réseaux fixes, et plus précisément le déploiement de la fibre optique.

Dans ce contexte, durant mon expérience d'apprentissage, on m'a confié la mission de chargé d'études FTTH.

L'étude qui a fait l'objet de ma problématique d'apprentissage correspond à la réalisation des plans de boite, plan de baie et route optique.

Parallèlement, j'ai assuré de multiples tâches relevant du domaine d'études FTTH où je suis intervenu dans plusieurs étapes. C'est à travers ce modeste travail, que je vais vous décrire le déroulement de mon expérience chez PROEF France tout en précisant les différentes difficultés que j'ai rencontrées, les acquis suite à cette dernière et finalement les enseignements que j'en ai tirés.

1- PRESENTATION DE LA SOCIETE PROEF

1.1 Historique

Proef a été fondée en 1984 par M. Eurico Ferreira sur la base de son installation électrique entreprise qu'il a créée 20 ans plus tôt. En 1991, M. Paulo Sousa, l'actuel PDG, a intégré la société en tant que président du conseil d'administration ; il a alors commencé à fonctionner dans le domaine des télécommunications et élargit son réseau d'activités au niveau international.

Un an après la création de Proef Groupe en 2005, la société démarre son activité dans le domaine des énergies renouvelables. L'entreprise est chargée de concevoir, construire, exploiter et entretenir des infrastructures d'énergies renouvelables générées à partir de sources : éolien, solaire, hydroélectrique et biomasse.
Outre la production d'énergie renouvelable, Proef est spécialisée dans la prestation de services, la production et le conseil dans les domaines des infrastructures énergétiques, des lignes de transport, des travaux en tension, et les réseaux de distribution d'énergie.

1.2 PROEF dans le monde

Proef est une entreprise internationale qui opère dans 12 pays à travers le monde. Les principaux secteurs dans lesquels elle opère sont les télécommunications, l'énergie, les villes et les entreprises.
L'effectif de l'entreprise est composé de 1 500 employés et 4 000 agents de terrain, Le chiffre d'affaires de l'entreprise est de 160M€.

Figure 1 : Proef dans le monde

1.3 Proef France

En 2012, Proef France a ouvert son premier siège social en région parisienne, Bussy-Saint-Martin (77) et a commencé à exercer ses activités dans le domaine des télécommunications, principalement dans le réaménagement et la construction de nouveaux sites.
Aujourd'hui, Proef France est présent dans 9 directions régionales à travers le pays (comme on le voit dans la Figure 2), où il travaille avec différents clients tels que Free Mobile, Cellnex, OTF, Huawei dans le réseau mobile ; et Losange, Altitude, Nge Infranet en réseau fibre optique.

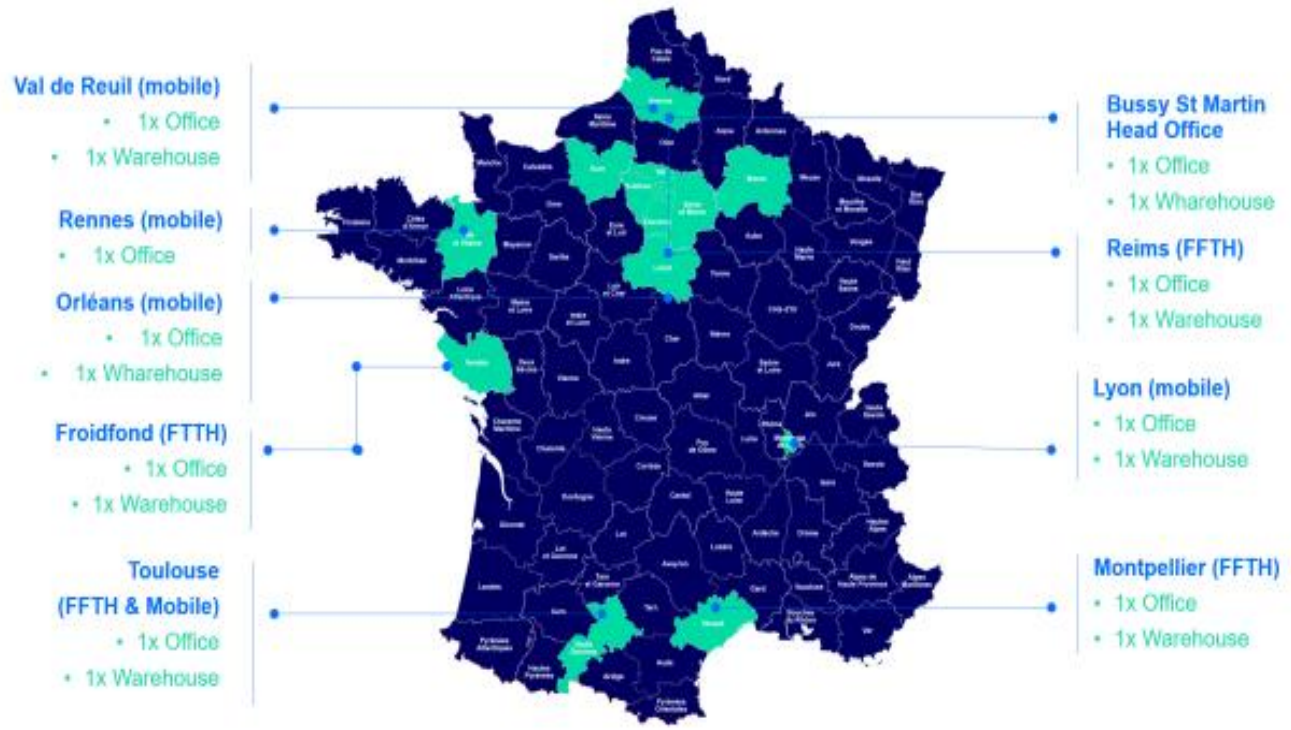


Figure 2 : Proef France

Les revenus annuels de Proef ont diminué en 2021 par rapport aux années précédentes. En effet, la société a réalisé 24,2M€ en 2021 contre 28,6M€ en 2020, ce qui fait une baisse de 14% du taux de croissance de 2021. Cette baisse est intervenue après un taux de croissance positif que l'entreprise avait vu l'année précédente ; de 2019 à 2020, la société avait enregistré un taux de croissance positif de 20 %. La baisse des revenus de 2021 est principalement due à une activité réduite à cause du Covid-19 et une réduction du nombre de projets liés à la fibre optique avec le client Losange.

Les relations commerciales de la société avec son client Free Mobile dans le cadre du projet de développement du réseau mobile, est le principal facteur contribuant à la réussite de Proef France, revenu annuel ; en 2020, le projet s'élevait à 17,7M€ de chiffre d'affaires. Tout au long de l'année 2020, le nouveau partenaire de l'entreprise en télécommunications, Cellnex, a été très en vue. Cellnex est une société espagnole qui opère dans le domaine de l'infrastructures des télécommunications sans fil. Comme il s'agit d'un domaine dans lequel Proef a opéré depuis de nombreuses années, la société espère qu'une relation solide avec Cellnex pourra se nouer et entretenus afin d'atteindre des niveaux de performance élevés.

1.4 Organigrammes

Dans le domaine de la fibre optique, Proef travaille pour les clients suivants :
NGE, LOSANGE et FIBRE31.
L'organigramme général du BE est le suivant :

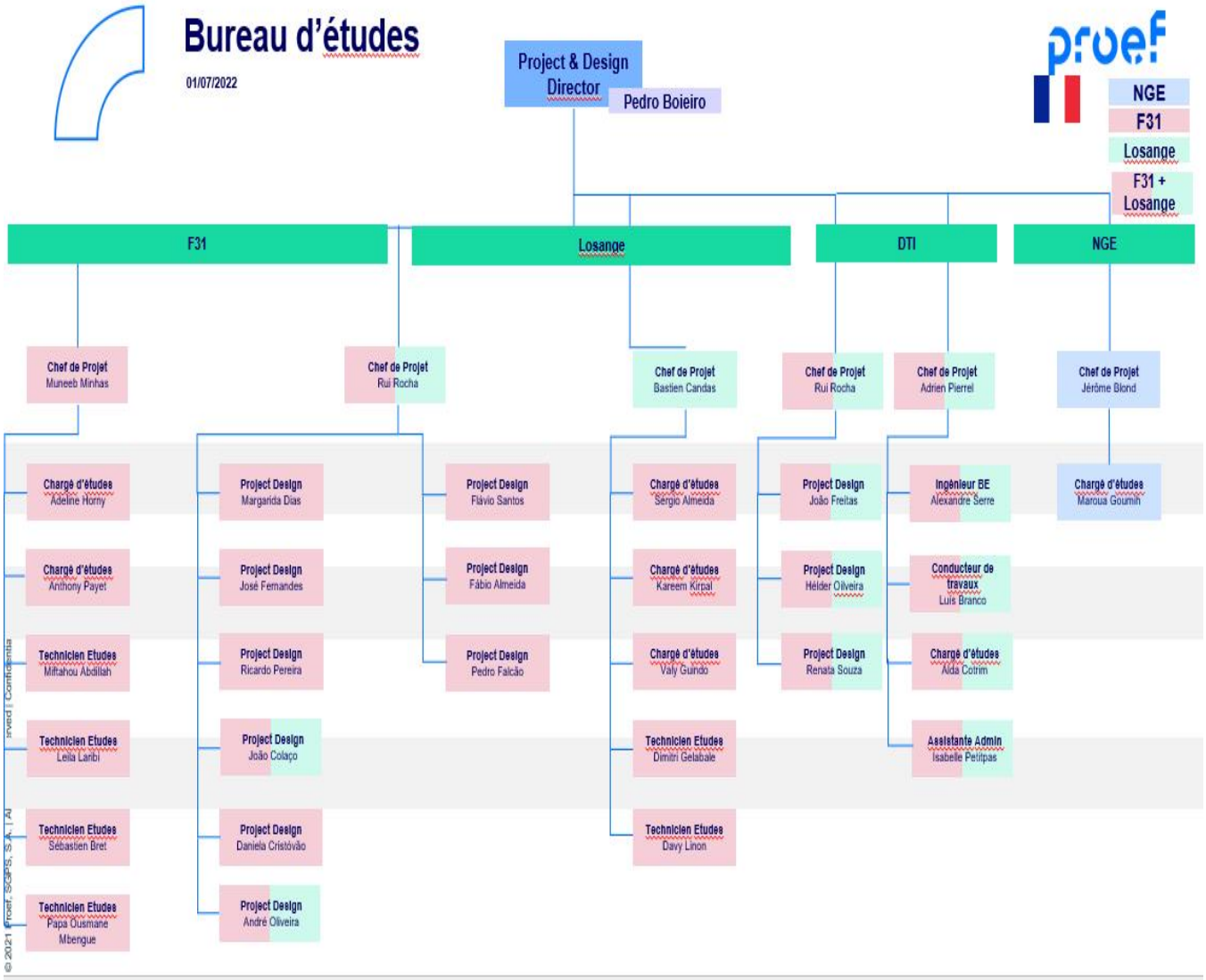


Figure 3 : Organigramme général du BE

Durant mon alternance, j'ai travaillé sur le projet **FIBRE31** et l'équipe était composé de manager, d'un chef de projet, des chargés d'études et des techniciens d'études.

L'organigramme est le suivant :

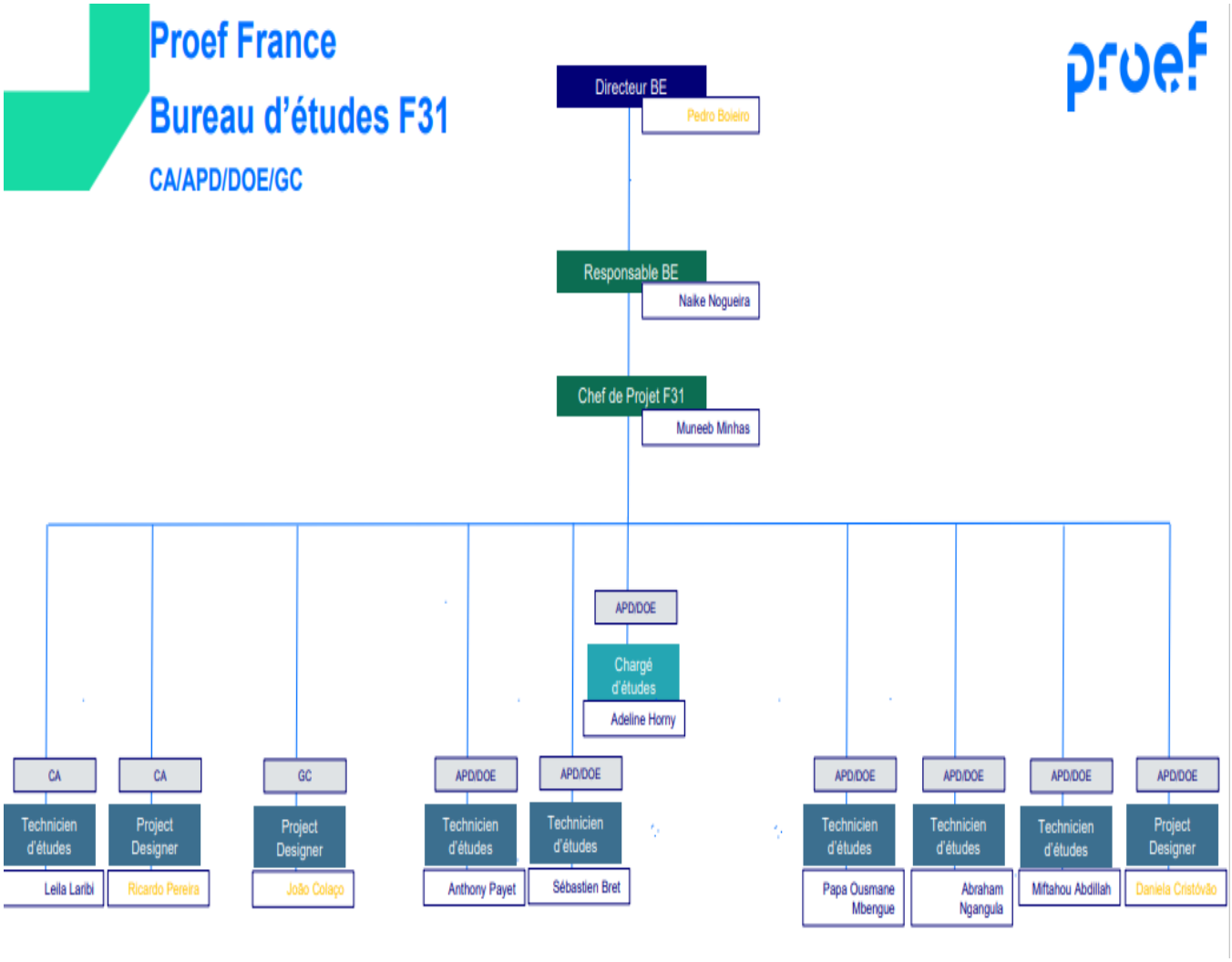


Figure 4 : Organigramme FIBRE 31

2- GENERALITE SUR LA FIBRE OPTIQUE

La fibre optique possède un cœur en verre très fin qui à la propriété d'être conducteur de lumière et sert dans la transmission de données. Elle offre un débit d'information nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux, mais aussi avec un débit supérieur à 100 Mbits alors que le cuivre se limite à 20 Mbits. Le principe de la fibre optique a été développé au cours des années 1970 dans les laboratoires de l'entreprise américaine Corning Glass Works.

Structure de la fibre :

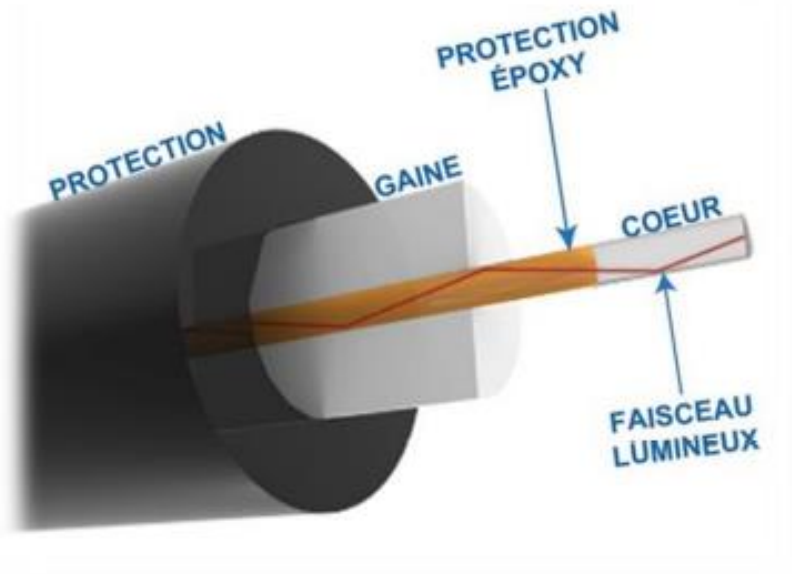


Figure 5 : Structure de la fibre

Le cœur : C'est dans cette zone, constituée de verre, que la lumière est guidée et se propage le long de la fibre.

La gaine : Couche de verre qui entoure le cœur. La composition du verre utilisé est différente de celle du cœur. Cela permet de confiner la lumière dans le cœur, par réflexion totale de la lumière à l'interface cœur-gaine.

La couche de protection : C'est un revêtement de protection mécanique généralement en PEHD (Polyéthylène Haute Densité).

Les deux types de fibre optique :

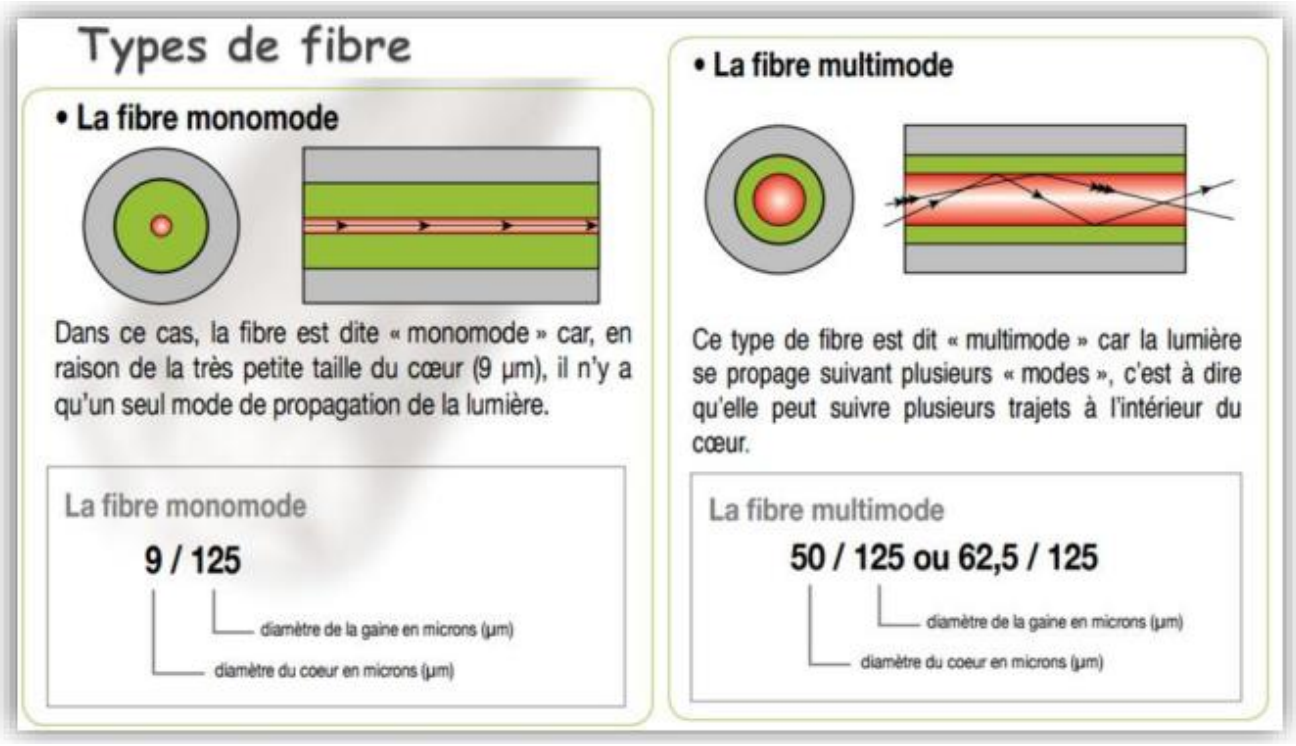


Figure 6 : Les deux types de fibre optique

2.1 Schéma BLOM

Altitude Infrastructure retiendra pour ses déploiements une architecture basé 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.

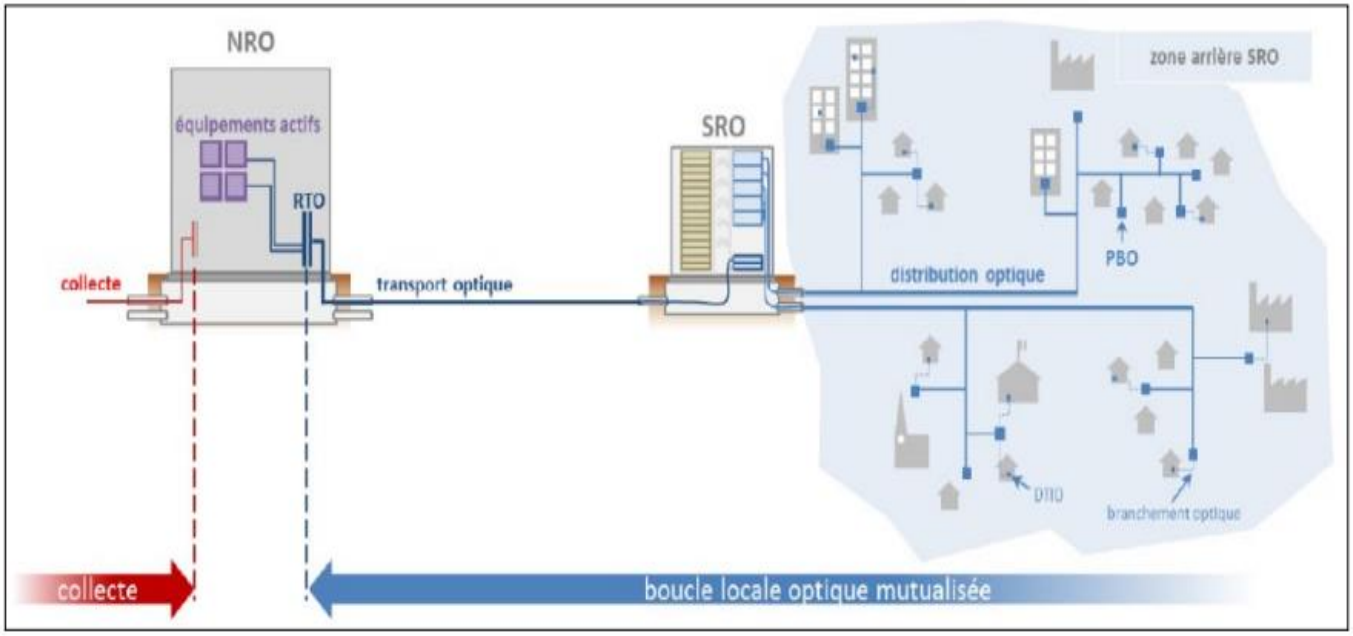


Figure 7 : Schéma BLOM

2.2 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.

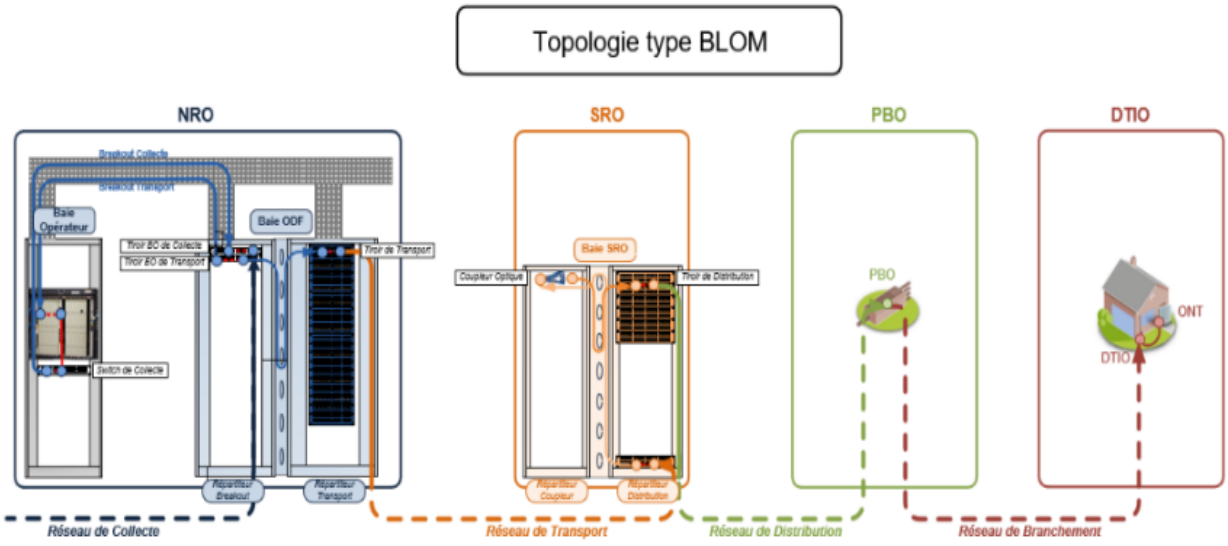


Figure 8 : Topologie type BLOM

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).

La différence entre les deux types d'architecture FTTH :

- **L'architecture Ethernet point à point (P2P)**, pour laquelle une fibre optique est déployé du NRO jusqu'aux abonnés.
- **L'architecture point multipoint P2M ou PON** (Passive Optical Network), pour laquelle une fibre optique peut desservir plusieurs abonnés.

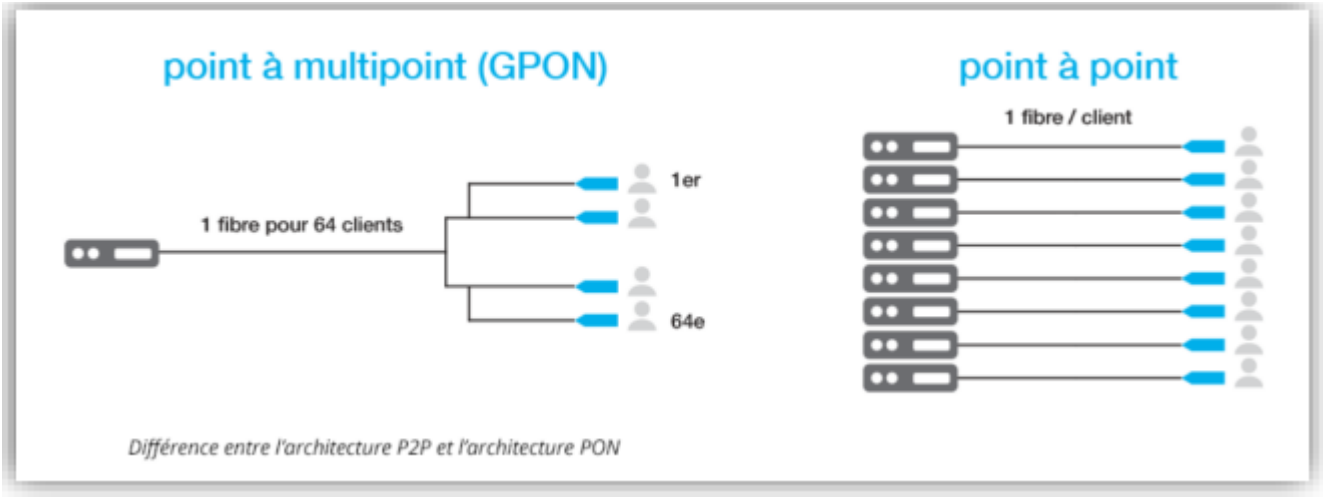


Figure 9 : Différence entre architecture P2P et PON

3- Les Etapes d'une Etude

PARTIE 1

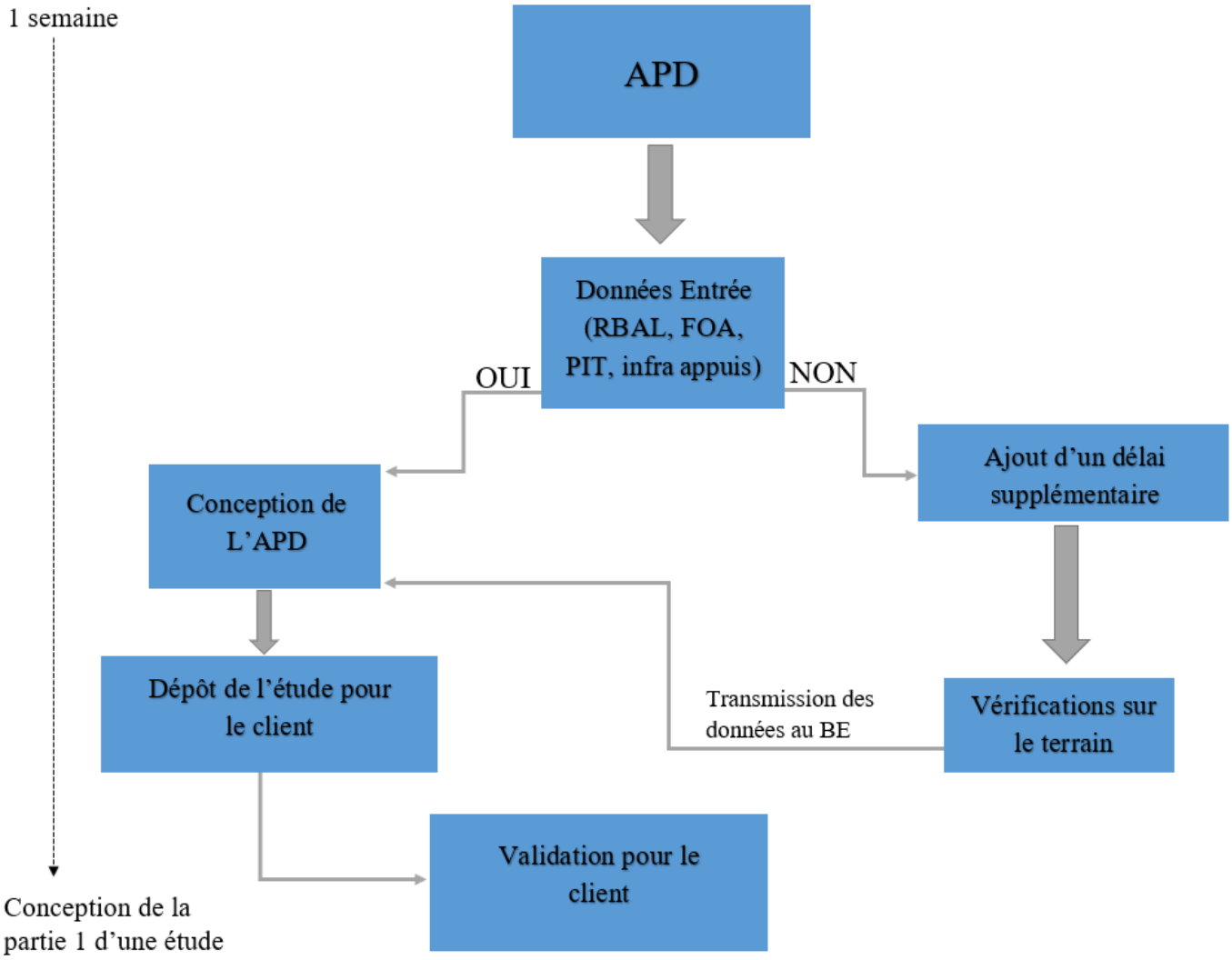


Figure 10 : Déroulement de la Partie 1

PARTIE 2

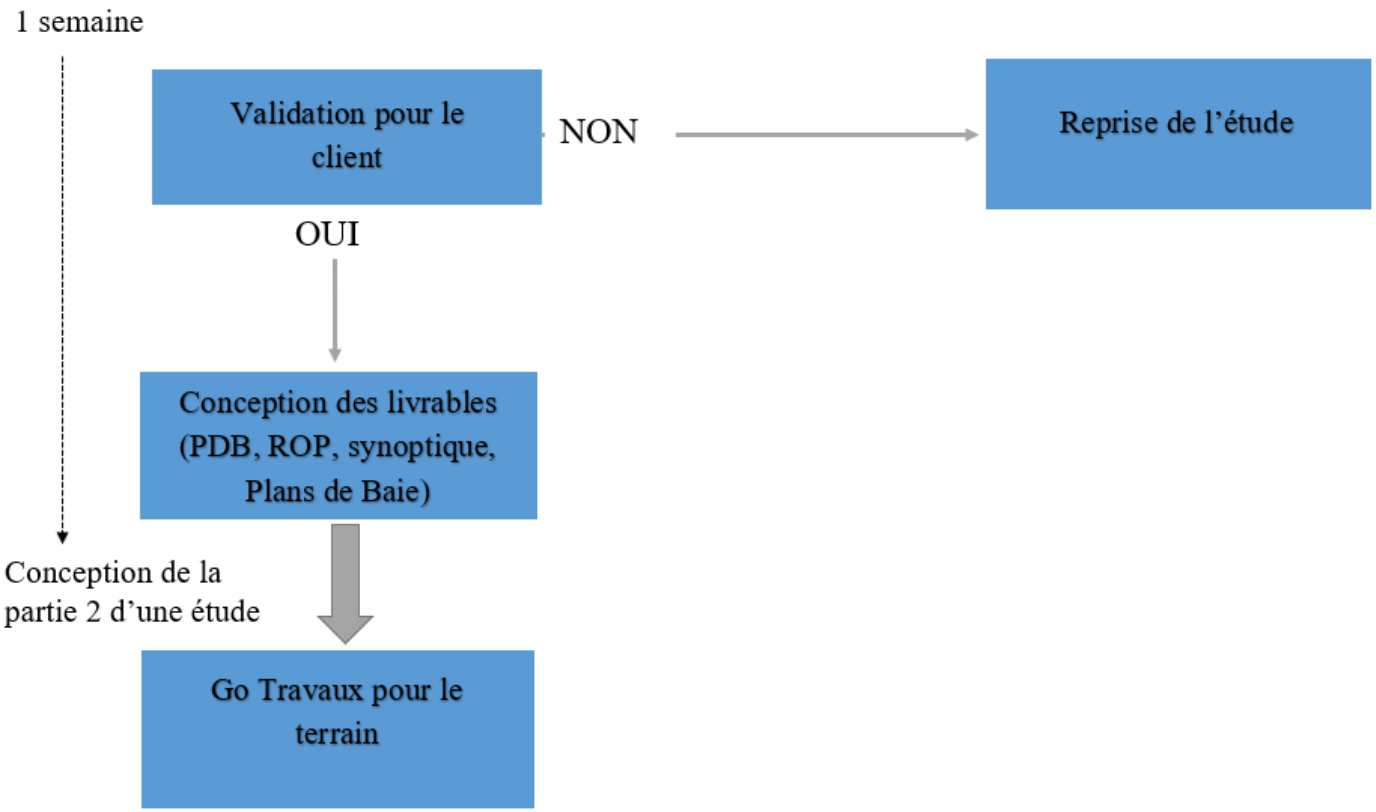


Figure 11 : Déroulement de la Partie 2

4- DEROULEMENT DE L'APPRENTISSAGE

Dans le but de déployer la fibre optique sur une partie de Toulouse à savoir AUTRIVE, POMPERTUZAT et CASTANET, notre bureau d'étude s'est départagé les tâches en cédant le projet en plusieurs pôles et je fais parti de l'équipe qui gère le raccordement de la fibre optique du SRO (Sous Répartiteur Optique) jusqu'aux abonnés.
Mon rôle dans ce projet est de faire les plans de boites, plan de baie et route optique afin que les équipes de terrain puissent raccorder les clients en fibre optique tout en respectant les règles d'ingénierie. En plus de cela, je suis responsable de la validation des travaux faits sur le terrain.
Après validation des travaux, je suis chargé de faire le recollement c'est-à-dire reproduire concrètement les travaux faits sur le terrain dans le but de les fournir aux clients. Ces missions seront décrites en détail dans cette section. Quatre parties du déroulement du projet seront détaillées : l'élaboration des plans de boites, plans de baie, route optique et le recollement (DOE : Dossier d'Ouvrage Exécuté).

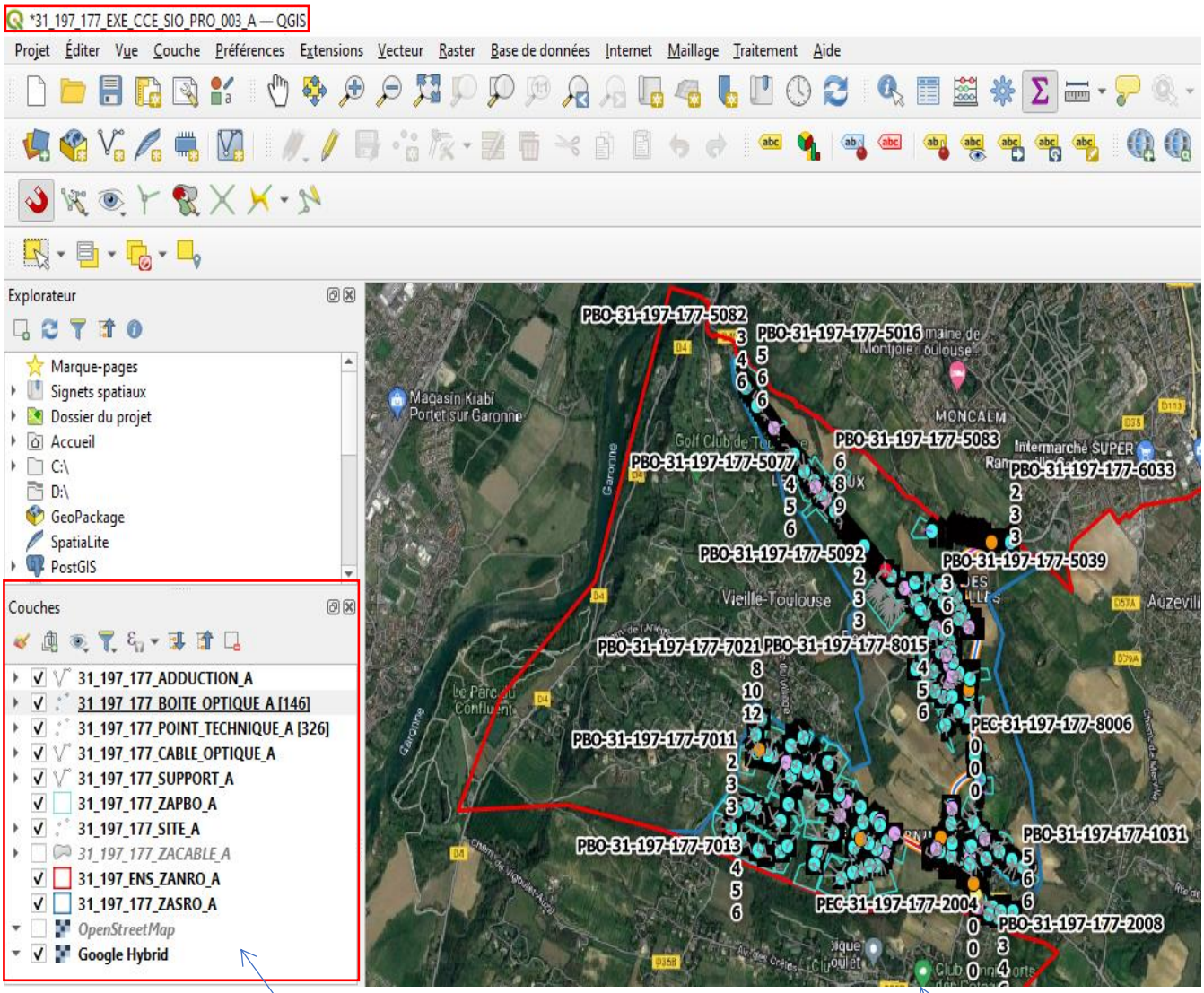
4.1 Elaboration des plans de boites

Les plans de boites se font sur Excel et on se sert du projet pour connaitre la capacité des câbles, le nombre de fibre à stocker ou à épissurer dans une boite.
On utilise un logiciel de système d'information géographique appelé QGIS et un synoptique pour connaitre le maximum d'information pour chaque boite.
Un projet est constitué de plusieurs boites, et les informations de chaque boite seront représentées sur une feuille Excel et ses dernières seront envoyées aux équipes de terrain pour les poser.

Présentation de l'environnement QGIS :

QGIS est un logiciel de système d'information géographique. Il prend en charge de nombreux formats de données vectorielles ou matricielles et de systèmes de coordonnées de référence. Dans le domaine des télécoms, il permet de traiter des données et de concevoir des réseaux à déployer (Infrastructures nouvelles aériennes et souterraines, câbles et boîtes, armoires, zones de gestion).

Intitulé du projet (région_NRO_SRO …)



Couches (gestion des couches affichées)

Carte (Affichage des données sélectionnées)

Ce projet est composé de **146 PDB** (plan de boite). Il faudra faire chaque PDB sur une feuille Excel.

Le synoptique nous donne une vue générale de l'ensemble des boites du projet, et l'état de la fibre pour chaque boite que ça soit stocké, épissure ou en passage.

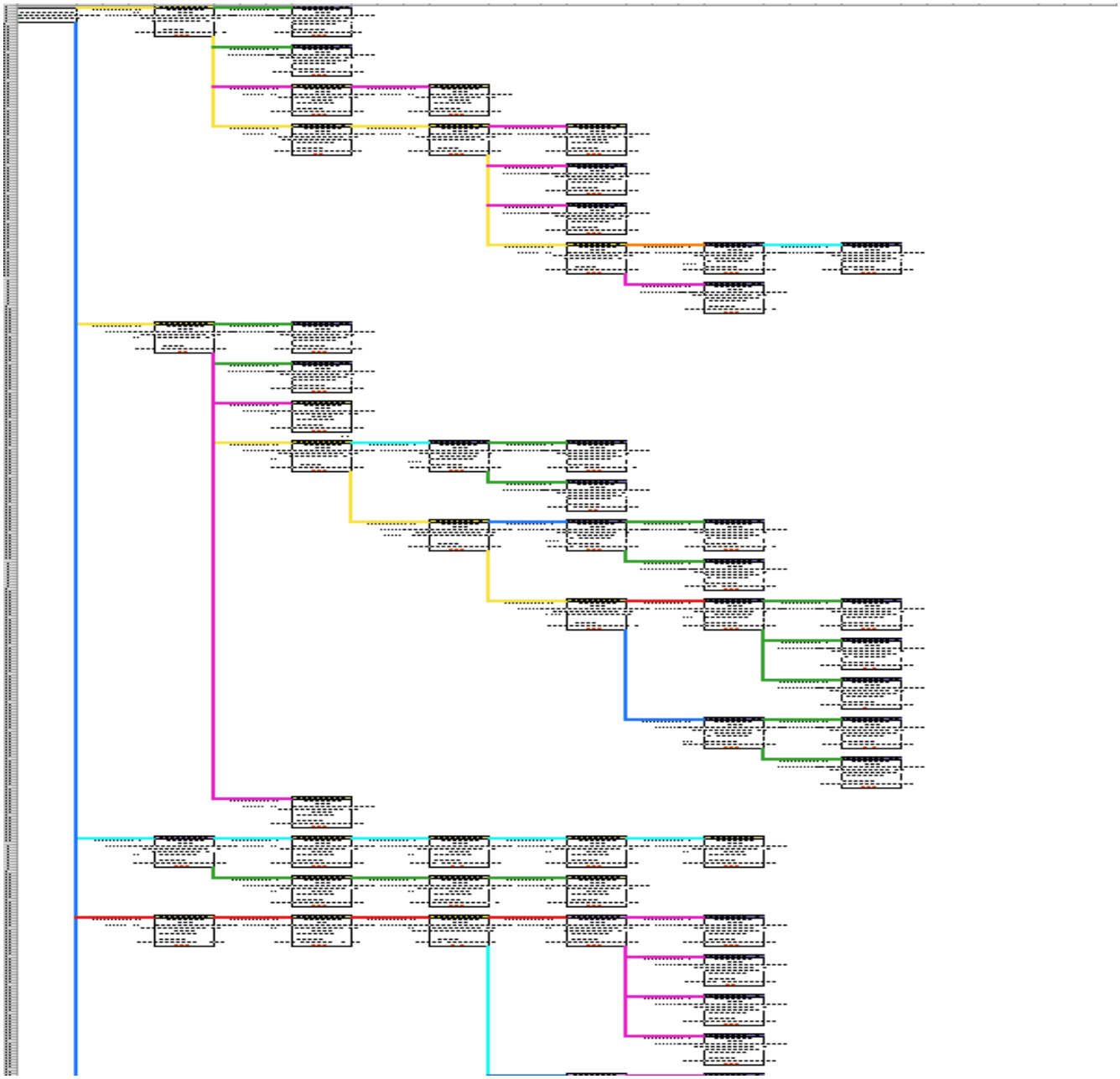
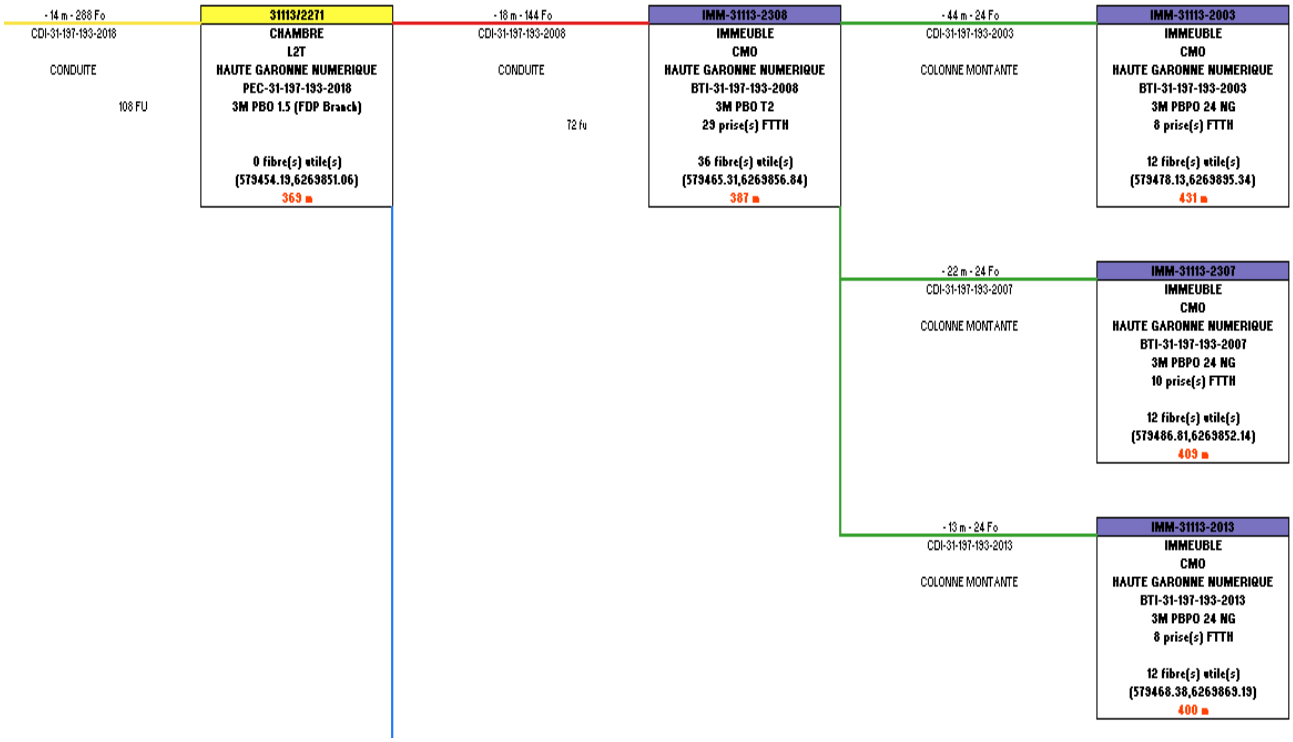


Figure 12 : Synoptique général du projet



Prenons quelques exemples :

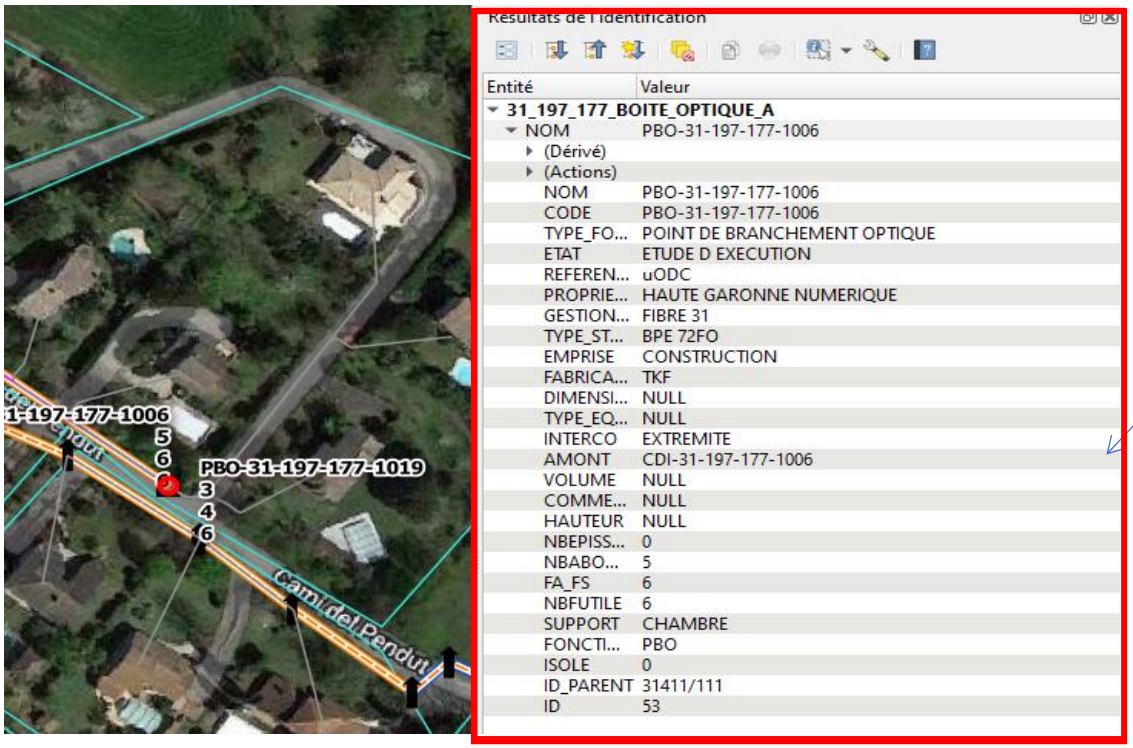


Figure 13 : Information d'une boite

Pour faire ce PDB, on aura besoin des informations suivantes :
La capacité du câble, la référence de la boite, l'ID_PARENT (Point Technique), le support et le nombre de fibre utile
La capacité du câble : elle nous renseigne sur le nombre de tube à utiliser c'est-à-dire si nous avons un câble de 24FO, on utilisera 2 tubes, si c'est un câble de 48FO, on utilisera 4 tubes.

Capacité des câbles utilisés dans ce projet : 12 FO, 24 FO, 36 FO, 48 FO, 72 FO, 96 FO, 144 FO, 288 FO, 420 FO, 720 FO.

Un tube contient 12FO. Pour savoir le nombre de tube, on divise la capacité du câble par 12.

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

La référence de la boite : elle nous limite sur le nombre de cassette à utiliser, avec la fonction, le mode de pose, la compatibilité avec les chambres et les capacités de câbles compatibles.

Dans ce cas, nous avons un µODC, ça veut dire qu'on est limité à 6 cassettes.

Point Technique : l'endroit où est posé la boite.
Le support : il peut être une chambre, un appui, une façade ou une colonne montante
Le nombre de fibre utile : c'est le nombre d'abonné
Fibre Utile = Fibre abonné + fibre de réserve (20%) + fibre surnuméraire modulo 3

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

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

Figure 14 : Distribution des fibres dans PBO en fonction du nombre de logements à raccorder

PBO-31-197-177-1006

Détail de la connectique — Date de mo 28/07/2022

Etiquette: PBO-31-197-177-1006 — N. épissures

Point technique: 31411/111 — Câble en passage:

Support: CHAMBRE

Reference : Uodc

Câble entrée: CDI-31-197-177-1006

Entrée	Id	Capacité	N°	T	F	Cassette	Etat fibre	F	T	N°	Capacité		Sortie	Statut	Client
CDI-31-197-177-1006		12	1	1	1	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1006		12	2	1	2	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1006		12	3	1	3	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1006		12	4	1	4	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1006		12	5	1	5	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1006		12	6	1	6	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1006		12	7	1	7	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-1006		12	8	1	8	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-1006		12	9	1	9	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-1006		12	10	1	10	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-1006		12	11	1	11	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-1006		12	12	1	12	CSE-01	EN PASSAGE								

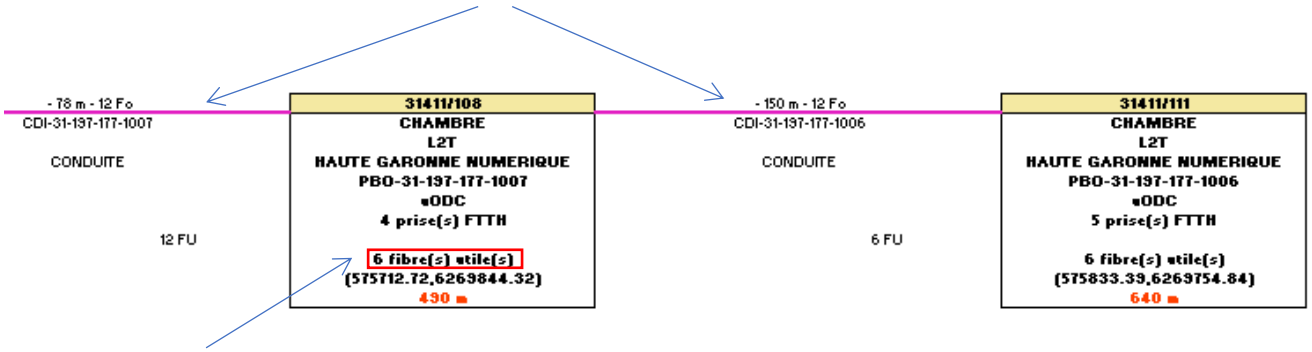
Figure 15 : PDB 1006

Dans ce cas, la boite est en extrémité, elle n'a pas de sortie.

Figure 16 : Adduction de la boite

Dans le cas d'une boite en passage :

Même capacité en entrée et en sortie : la boite 1006 sera en passage avec la 1007



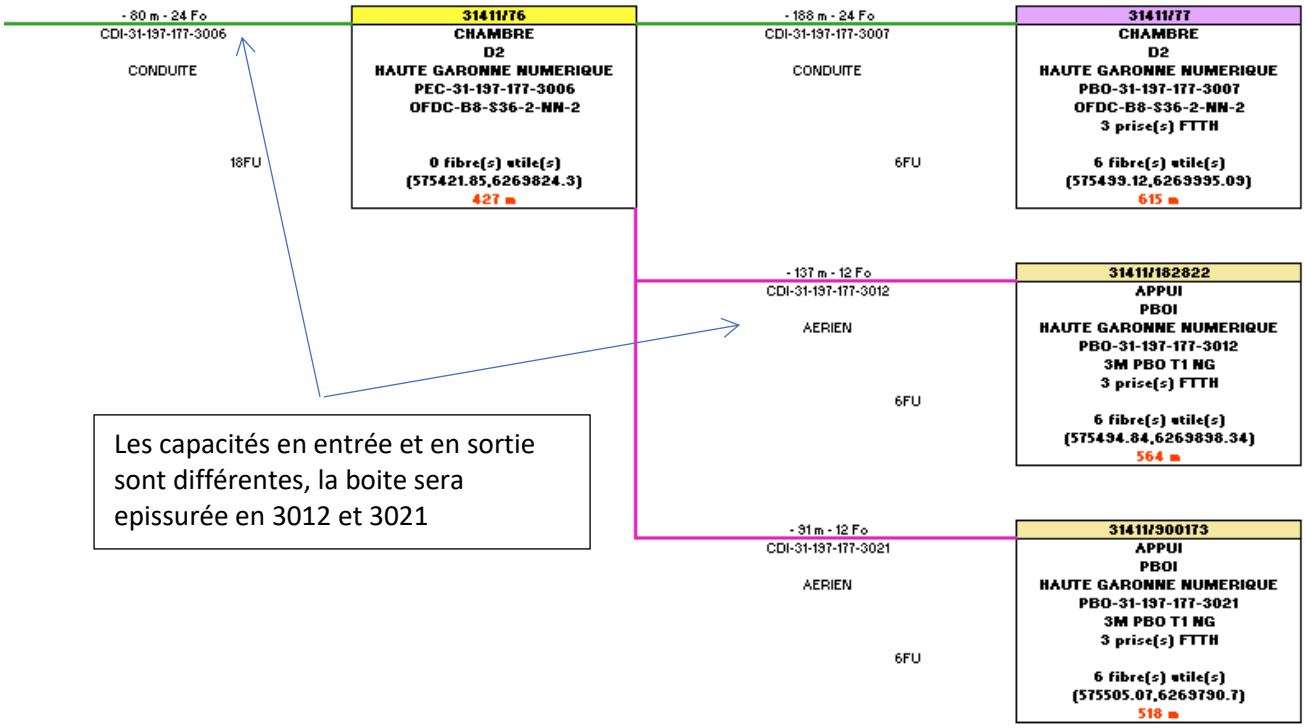
Fibre stockée dans la boite

On aura 6 fibres en passage et 6 fibres stockées.

Etiquette: PBO-31-197-177-1007														N. épissures	
Point technique: 31411/108											Câble en passage:				
Support: CHAMBRE															
Reference : Uodc															
Câble entrée: CDI-31-197-177-1007															
Entrée	**Id**	**Capacité**	**N°**	**T**	**F**	**Cassette**	**Etat fibre**	**F**	**T**	**N°**	**Capacité**		**Sortie**	**Statut**	**Client**
CDI-31-197-177-1007		12	1	1	1	CSE-01	EN PASSAGE	1	1	1	12		CDI-31-197-177-1006	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-1007		12	2	1	2	CSE-01	EN PASSAGE	2	1	2	12		CDI-31-197-177-1006	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-1007		12	3	1	3	CSE-01	EN PASSAGE	3	1	3	12		CDI-31-197-177-1006	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-1007		12	4	1	4	CSE-01	EN PASSAGE	4	1	4	12		CDI-31-197-177-1006	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-1007		12	5	1	5	CSE-01	EN PASSAGE	5	1	5	12		CDI-31-197-177-1006	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-1007		12	6	1	6	CSE-01	EN PASSAGE	6	1	6	12		CDI-31-197-177-1006	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-1007		12	7	1	7	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1007		12	8	1	8	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1007		12	9	1	9	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1007		12	10	1	10	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1007		12	11	1	11	CSE-02	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-1007		12	12	1	12	CSE-02	STOCKEE								FTTH
							STOCKEE	7	1	7	12		CDI-31-197-177-1006	STOCKEE	
							STOCKEE	8	1	8	12		CDI-31-197-177-1006	STOCKEE	
							STOCKEE	9	1	9	12		CDI-31-197-177-1006	STOCKEE	
							STOCKEE	10	1	10	12		CDI-31-197-177-1006	STOCKEE	
							STOCKEE	11	1	11	12		CDI-31-197-177-1006	STOCKEE	
							STOCKEE	12	1	12	12		CDI-31-197-177-1006	STOCKEE	

Figure 17 : PDB 1007

Dans le cas où la boite réalise une dérivation :



Nous avons un câble en passage (CDI-31-197-177-3007) avec 6 FU et deux câbles épissures (CDI-31-197-177-3012) et (CDI-31-197-177-3021) avec chacun 6 FU.

Le PDB est le suivant :

Entrée	Id	Capac	N°	T	F	Cassette	Etat fibre	F	T	N°	Capacité	Sortie	Statut	Client
CDI-31-197-177-3006		24	1	1	1	CSE-01	EN PASSAGE	1	1	1	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	2	1	2	CSE-01	EN PASSAGE	2	1	2	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	3	1	3	CSE-01	EN PASSAGE	3	1	3	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	4	1	4	CSE-01	EN PASSAGE	4	1	4	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	5	1	5	CSE-01	EN PASSAGE	5	1	5	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	6	1	6	CSE-01	EN PASSAGE	6	1	6	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	7	1	7	CSE-02	EPISSUREE	1	1	1	12	CDI-31-197-177-3012	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	8	1	8	CSE-02	EPISSUREE	2	1	2	12	CDI-31-197-177-3012	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	9	1	9	CSE-02	EPISSUREE	3	1	3	12	CDI-31-197-177-3012	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	10	1	10	CSE-02	EPISSUREE	4	1	4	12	CDI-31-197-177-3012	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	11	1	11	CSE-02	EPISSUREE	5	1	5	12	CDI-31-197-177-3012	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	12	1	12	CSE-02	EPISSUREE	6	1	6	12	CDI-31-197-177-3012	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	1	2	1	CSE-02	EPISSUREE	1	1	1	12	CDI-31-197-177-3021	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	2	2	2	CSE-02	EPISSUREE	2	1	2	12	CDI-31-197-177-3021	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	3	2	3	CSE-02	EPISSUREE	3	1	3	12	CDI-31-197-177-3021	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	4	2	4	CSE-02	EPISSUREE	4	1	4	12	CDI-31-197-177-3021	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	5	2	5	CSE-02	EPISSUREE	5	1	5	12	CDI-31-197-177-3021	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-3006		24	6	2	6	CSE-02	EPISSUREE	6	1	6	12	CDI-31-197-177-3021	EPISSUREE	
							STOCKEE	7	1	7	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	8	1	8	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	9	1	9	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	10	1	10	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	11	1	11	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	12	1	12	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	1	2	1	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	2	2	2	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	3	2	3	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	4	2	4	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	5	2	5	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
							STOCKEE	6	2	6	24	CDI-31-197-177-3007	STOCKEE	
CDI-31-197-177-3006		24	7	2	7	CSE-01	EN PASSAGE	7	2	7	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	8	2	8	CSE-01	EN PASSAGE	8	2	8	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	9	2	9	CSE-01	EN PASSAGE	9	2	9	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	10	2	10	CSE-01	EN PASSAGE	10	2	10	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	11	2	11	CSE-01	EN PASSAGE	11	2	11	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	
CDI-31-197-177-3006		24	12	2	12	CSE-01	EN PASSAGE	12	2	12	24	CDI-31-197-177-3007	EN PASSAGE	

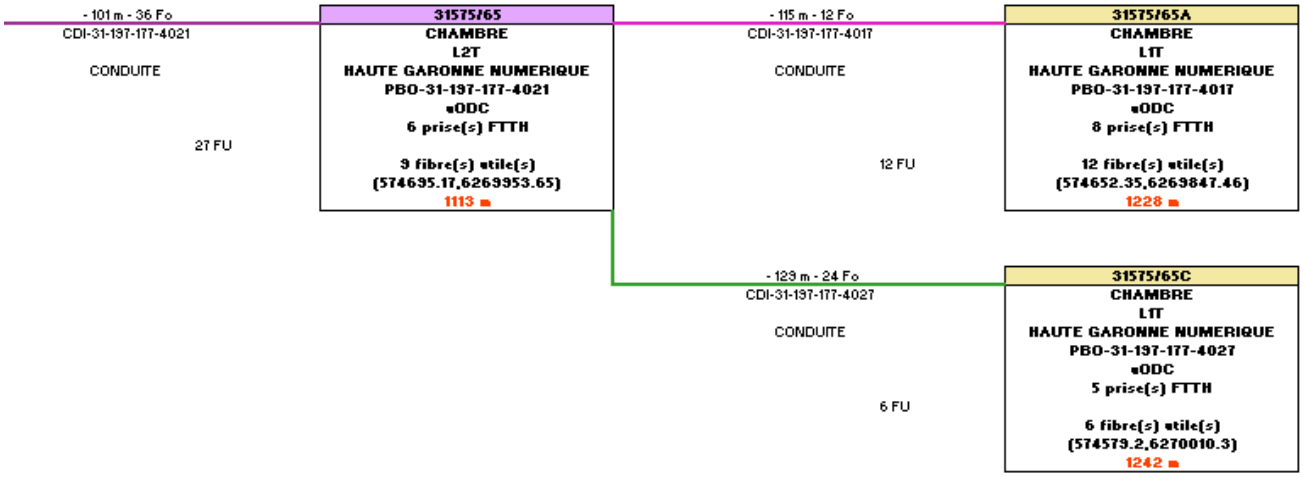
Figure 18 : PDB 3006

Pour respecter les règles d'ingénieries, l'état de la fibre doit suivre l'ordre suivant : **Passage, Epissure, Stocké**

Et pour le nommage des cassettes :

CASSETTE 5	STOCKEE FTTH
CASSETTE 4	EPISSUREE FTTH
CASSETTE 3	STOCKEE FTTE
CASSETTE 2	EPISSUREE FTTE
CASSETTE 1	PASSAGE

Dans le cas où la boite ne comporte que des câbles épissures :



Pour le PDB 4021, il y'a 12 FU épissuré avec le câble CDI-31-197-177-4017, 6 FU epissuré avec le câble CDI-31-197-177-4027 et 9 FU stocké.

Entrée	Id	Capacité	N	T	F	Cassette	Etat fibre	F	T	N	Capacité		Sortie	Statut	Client
CDI-31-197-177-4021		36	1	1	1	CSE-02	EPISSUREE	1	1	1	24		CDI-31-197-177-4027	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	2	1	2	CSE-02	EPISSUREE	2	1	2	24		CDI-31-197-177-4027	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	3	1	3	CSE-02	EPISSUREE	3	1	3	24		CDI-31-197-177-4027	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	4	1	4	CSE-02	EPISSUREE	4	1	4	24		CDI-31-197-177-4027	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	5	1	5	CSE-02	EPISSUREE	5	1	5	24		CDI-31-197-177-4027	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	6	1	6	CSE-02	EPISSUREE	6	1	6	24		CDI-31-197-177-4027	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	7	1	7	CSE-02	EPISSUREE	1	1	1	24		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	8	1	8	CSE-02	EPISSUREE	2	1	2	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	9	1	9	CSE-02	EPISSUREE	3	1	3	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	10	1	10	CSE-02	EPISSUREE	4	1	4	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	11	1	11	CSE-02	EPISSUREE	5	1	5	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	12	1	12	CSE-02	EPISSUREE	6	1	6	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	1	2	1	CSE-03	EPISSUREE	7	1	7	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	2	2	2	CSE-03	EPISSUREE	8	1	8	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	3	2	3	CSE-03	EPISSUREE	9	1	9	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	4	2	4	CSE-03	EPISSUREE	10	1	10	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	5	2	5	CSE-03	EPISSUREE	11	1	11	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	6	2	6	CSE-03	EPISSUREE	12	1	12	12		CDI-31-197-177-4017	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-4021		36	7	2	7	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	8	2	8	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	9	2	9	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	10	2	10	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	11	2	11	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	12	2	12	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	1	3	1	CSE-05	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	2	3	2	CSE-05	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	3	3	3	CSE-05	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-4021		36	4	3	4	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	5	3	5	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	6	3	6	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	7	3	7	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	8	3	8	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	9	3	9	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	10	3	10	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	11	3	11	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-4021		36	12	3	12	CSE-01	EN PASSAGE								

Figure 19 : PDB 4021

Cas particuliers des prises FTTE :

- Tube(s) de 12 Fibres modulaires dédié(s) FTTE (pas de fibres FTTH et FTTE dans le même tube) ;
- Au niveau des PEC, soudures des fibres pour le FTTE par module logique de 3 fibres modulaires ;
- Tube(s) FTTE entamés totalement raccordé(s) au SRO sur des connecteurs ;
- Tubes dédiés FTTE situés dans les derniers tubes des câbles PEC-PBO ;

- Fibres FTTE en passage dans les PBO et affectées au fur et à mesure des besoins par piquage des fibres au sein des tubes, lors du raccordement client ;
- Fibres du tube FTTE seront laissées en passage sur tronçon PEC-PBO, sans ajouter une réserve de 20% supplémentaire dans le PBO ou le tronçon.

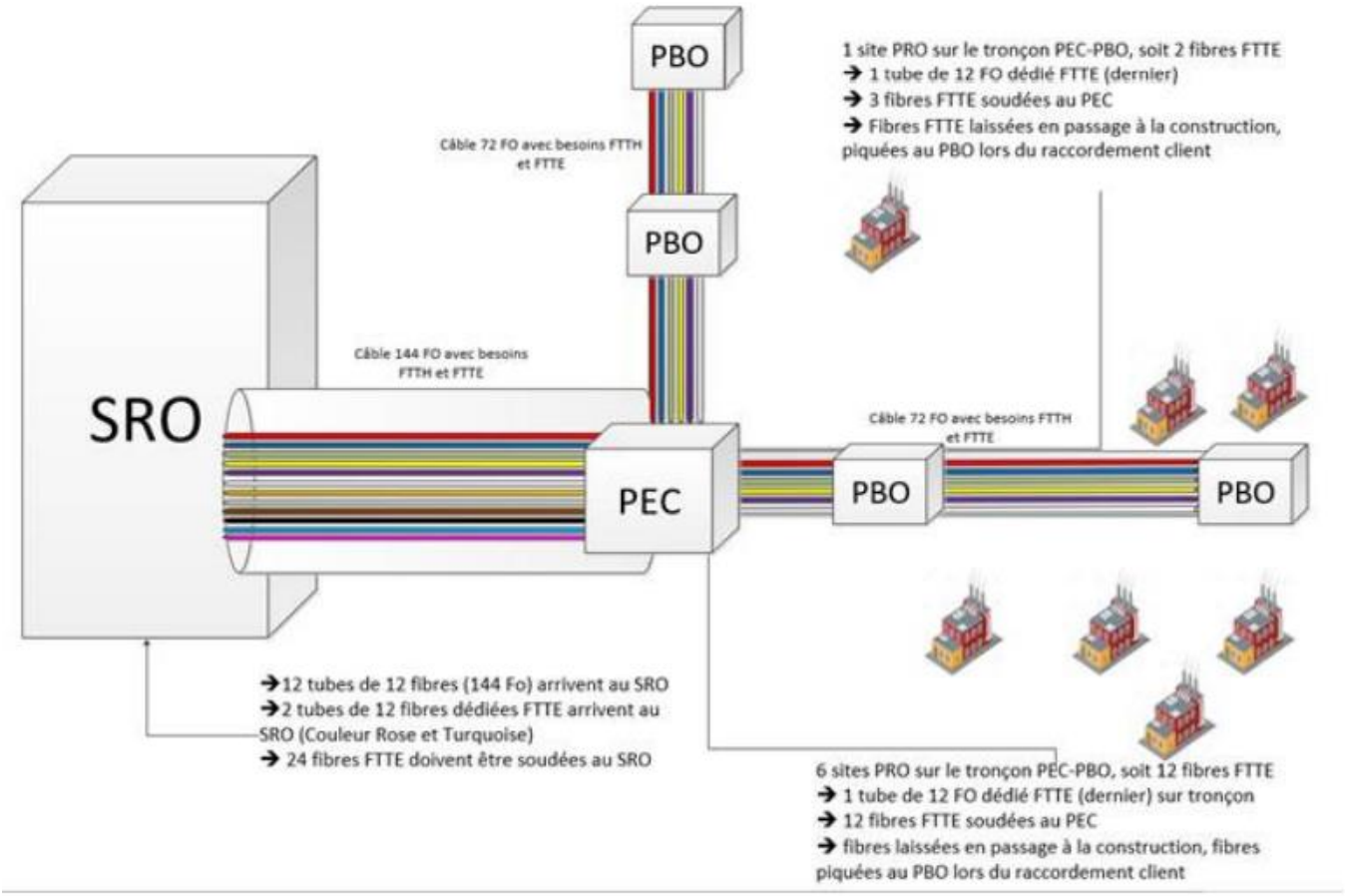
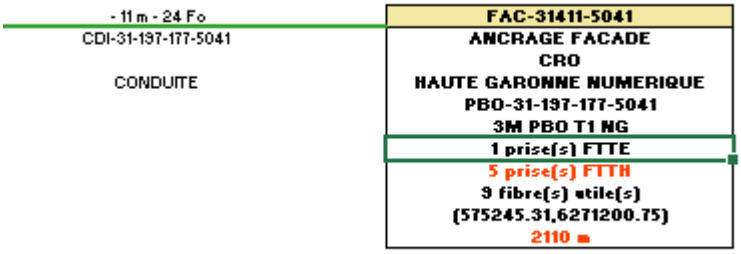


Figure 20 : Exemple de gestion FTTE avec 2 branches PEC-PBO

Prenons l'exemple d'une boite placée en extrémité :



La boite a une capacité de 24FO et contient 9 FU stockée dont 6 FU en FTTH et 3 FU en FTTE.

Le PDB est le suivant :

PBO-31-197-177-5041

Détail de la connectique
Etiquette: PBO-31-197-177-5041
Point technique: FAC-31411-5041
Support: ANCRAGE FACADE
Reference : 3M PBO T1 NG
Câble entrée: CDI-31-197-177-5041

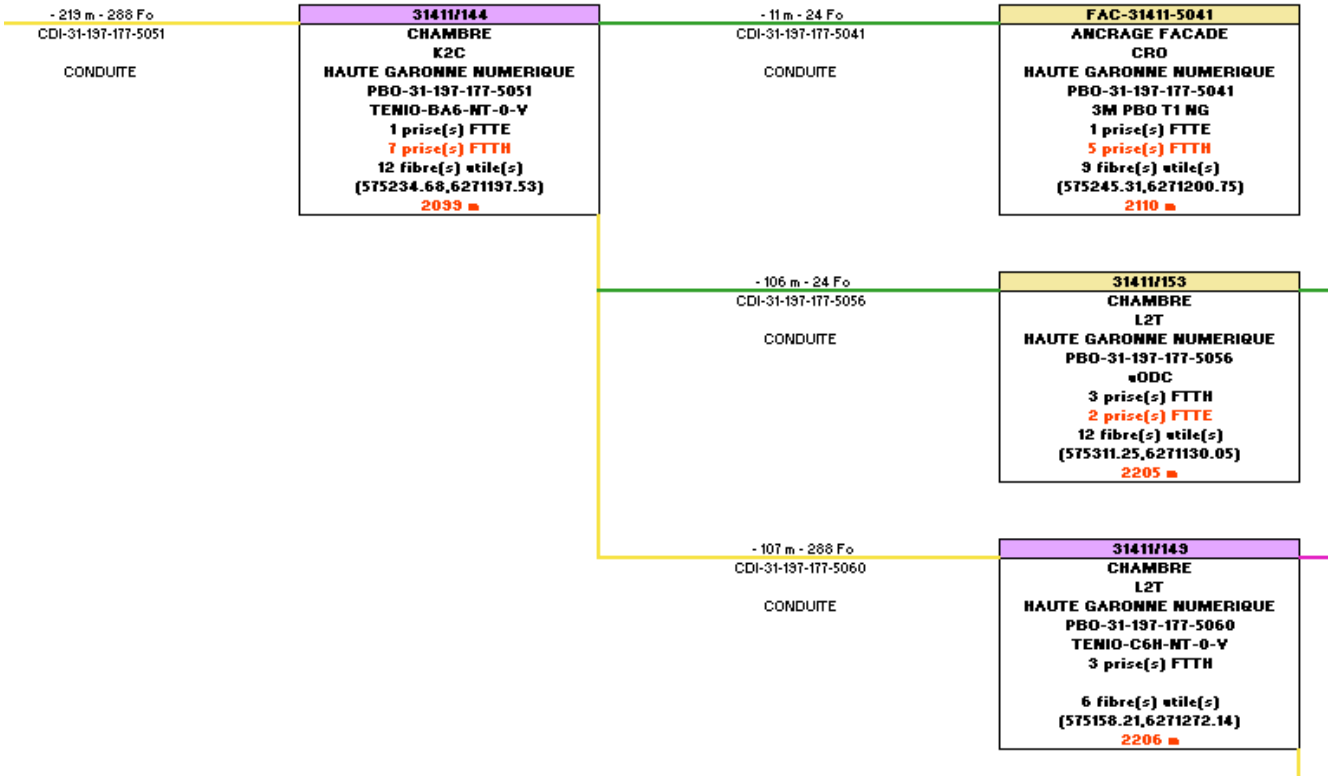
Date de mo 01/08/2022
N. épissures
Câble en passage:

Entrée	Id	Capac	N°	T	F	Cassette	Etat fibre	F	T	N°	Capacité		Sortie	Statut	Client
CDI-31-197-177-5041		24	1	1	1	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-5041		24	2	1	2	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-5041		24	3	1	3	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-5041		24	4	1	4	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-5041		24	5	1	5	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-5041		24	6	1	6	CSE-04	STOCKEE								FTTH
CDI-31-197-177-5041		24	7	1	7	CSE-02	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	8	1	8	CSE-02	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	9	1	9	CSE-02	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	10	1	10	CSE-02	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	11	1	11	CSE-02	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	12	1	12	CSE-02	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	1	2	1	CSE-03	STOCKEE								FTTE
CDI-31-197-177-5041		24	2	2	2	CSE-03	STOCKEE								FTTE
CDI-31-197-177-5041		24	3	2	3	CSE-03	STOCKEE								FTTE
CDI-31-197-177-5041		24	4	2	4	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	5	2	5	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	6	2	6	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	7	2	7	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	8	2	8	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	9	2	9	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	10	2	10	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	11	2	11	CSE-01	EN PASSAGE								
CDI-31-197-177-5041		24	12	2	12	CSE-01	EN PASSAGE								

Les prises FTTE sont toujours stockées dans les derniers tubes

Figure 21 : PDB 5041

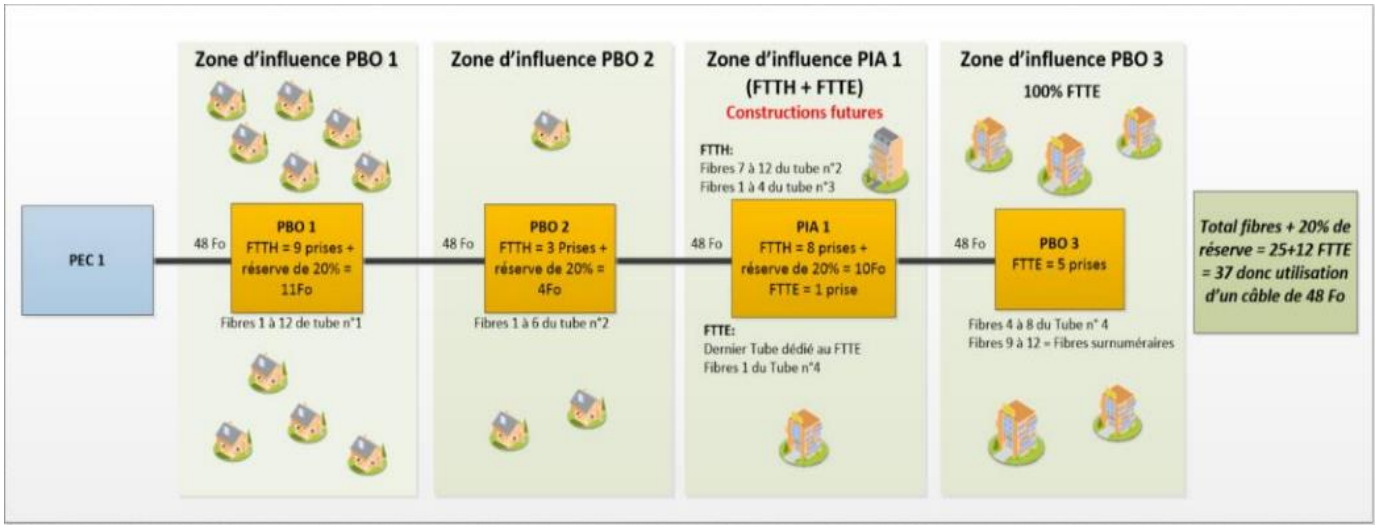
Dans le cas où les prises FTTE sont épissures :



Pour réaliser le PDB 5051, les épissures et stockés des prises FTTE doivent se faire dans les derniers tubes du 288 F0 c'est-à-dire le tube 24.

CDI-31-197-177-5051		288	1	24	1	CSE-03	EPISSUREE	1	2	1	24		CDI-31-197-177-5056	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	2	24	2	CSE-03	EPISSUREE	2	2	2	24		CDI-31-197-177-5056	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	3	24	3	CSE-03	EPISSUREE	3	2	3	24		CDI-31-197-177-5056	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	4	24	4	CSE-03	EPISSUREE	4	2	4	24		CDI-31-197-177-5056	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	5	24	5	CSE-03	EPISSUREE	5	2	5	24		CDI-31-197-177-5056	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	6	24	6	CSE-03	EPISSUREE	6	2	6	24		CDI-31-197-177-5056	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	7	24	7	CSE-03	EPISSUREE	1	2	1	24		CDI-31-197-177-5041	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	8	24	8	CSE-03	EPISSUREE	2	2	2	24		CDI-31-197-177-5041	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	9	24	9	CSE-03	EPISSUREE	3	2	3	24		CDI-31-197-177-5041	EPISSUREE	
CDI-31-197-177-5051		288	10	24	10	CSE-04	STOCKEE								
CDI-31-197-177-5051		288	11	24	11	CSE-04	STOCKEE								
CDI-31-197-177-5051		288	12	24	12	CSE-04	STOCKEE								

- Prenons l'exemple d'une 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 : o 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. (Exemple de calcul avec 20% de réserve, prévoir 50% sur ce marché).
- 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.

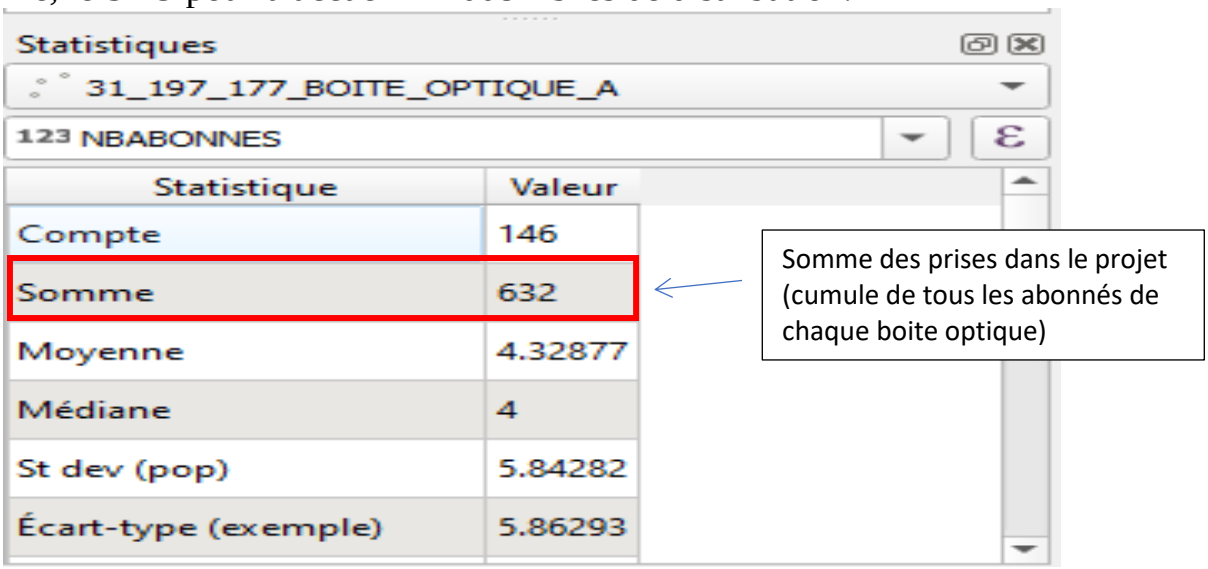
Utilisation des tubes du câble 48 FO

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

Les PDB ci-dessus s'est fait avec des câbles de capacités 12 FO, 24 FO, 36 FO, 48 FO, la démarche reste la même avec des capacités élevées.

4.2 Elaboration du plan de baie

Ce projet est composé de 632 prises et la configuration SRO/PM qui est dimensionné pour accueillir cette capacité est **l'armoire 2x40U - SRO/PM 900.**
Ce type d'armoire peut accueillir **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** de distribution.



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 ;
- 1 châssis coupleur iRCP-V2-64 (1/64) suivi d'une plaque de réservation de 1.5U, pour occuper 3U dans le répartiteur de gauche à partir du niveau 1

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

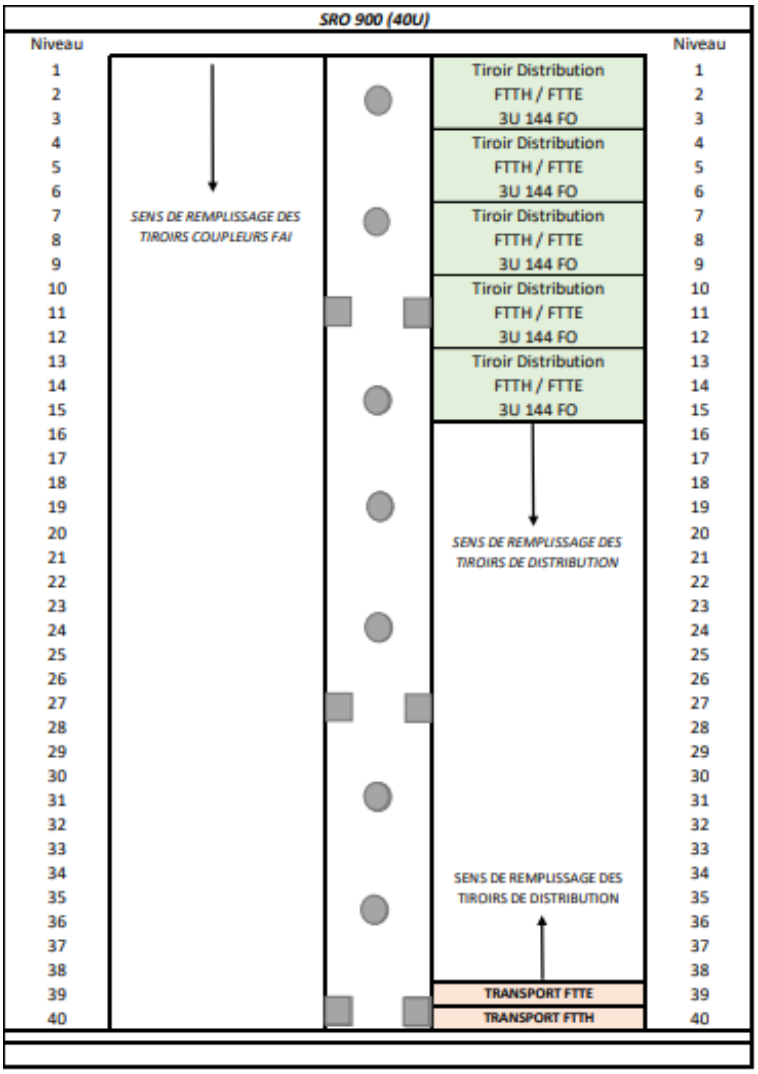
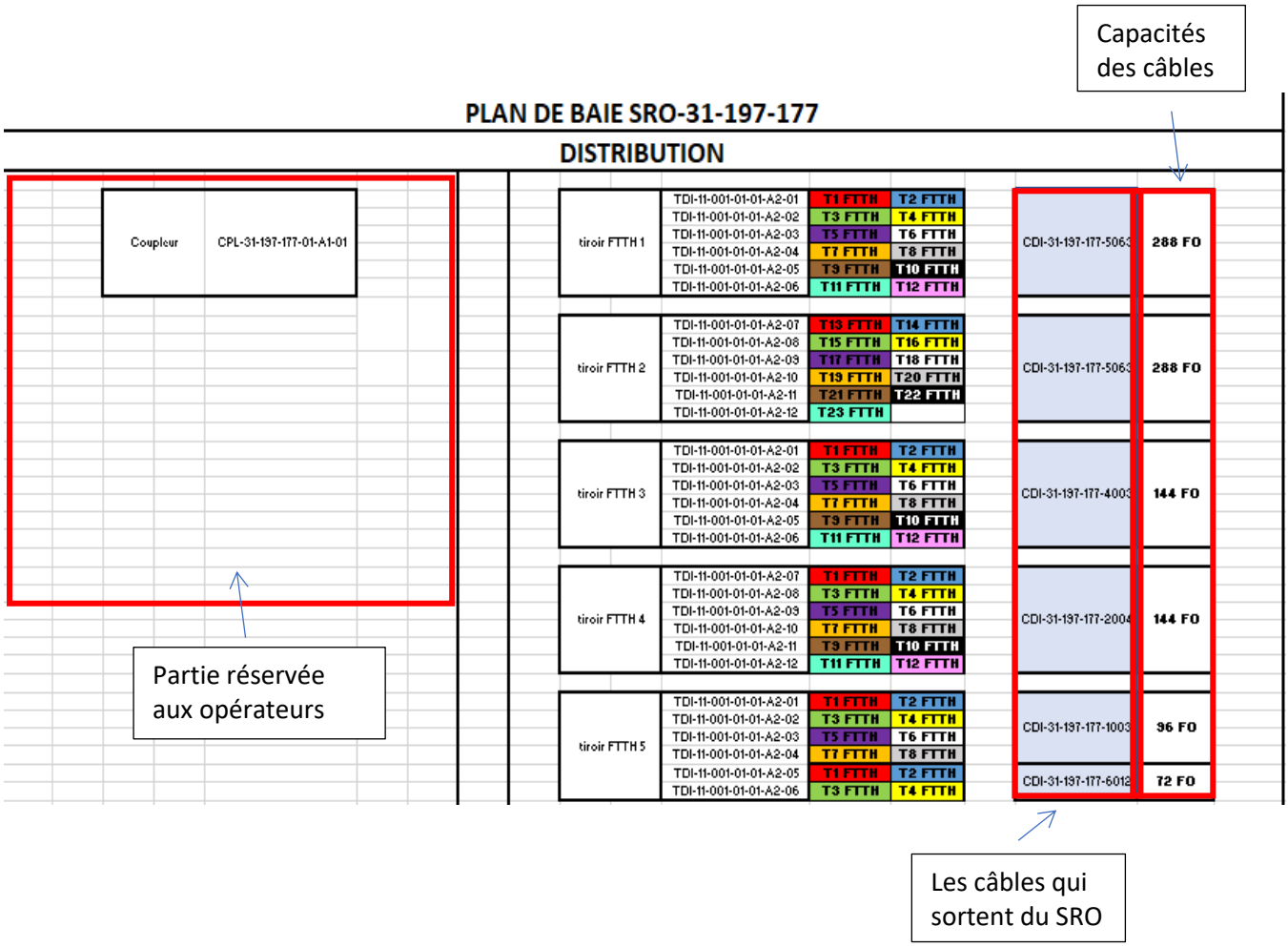


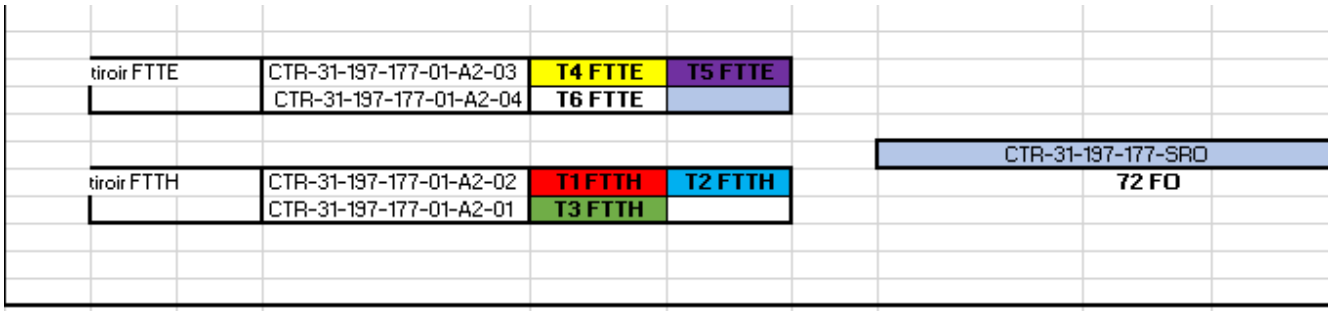
Figure 22 : Schéma d'aménagement d'un SRO/PM 900

Partie distribution :

- **Pour le cas de ce projet**



Partie transport :



Pour le transport, on utilisera un câble de 72FO puisque le SRO couvre entre 13 et 36 prises FTTE.

4.3 Elaboration de la route optique

La route optique est une ressource nécessaire pour réaliser le raccordement et le brassage. Elle revient à fournir le chemin nécessaire au raccordement du client.

Elle sera générée à l'aide d'une macro et on aura besoin des livrables suivants : plan de boites, plan de baie du SRO et la couche câble du projet.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	TIROIR	CASSETTE	FO	Boite	Distance	Mesure	SRO		Câble 1		Boite N°1								Câble 2		Boite N°2								Câble 3
2				Extremite	Totale (m)	Fibre	F	T	Nom	Long	Nom	K7	Ep	T	F	Etat	F	T	Nom	Long	Nom	K7	Ep	T	F	Etat	F	T	Nom
3	1	1	1	PIA-31-197-177-5199	2381		1	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	1	P	1	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	1	P	1	1	CDI-31-197-177-5034
4	1	1	2	PIA-31-197-177-5199	2381		2	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	2	P	2	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	2	P	2	1	CDI-31-197-177-5034
5	1	1	3	PIA-31-197-177-5199	2381		3	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	3	P	3	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	3	P	3	1	CDI-31-197-177-5034
6	1	1	4	PIA-31-197-177-5199	2381		4	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	4	P	4	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	4	P	4	1	CDI-31-197-177-5034
7	1	1	5	PIA-31-197-177-5199	2381		5	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	5	P	5	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	5	P	5	1	CDI-31-197-177-5034
8	1	1	6	PIA-31-197-177-5199	2381		6	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	6	P	6	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	6	P	6	1	CDI-31-197-177-5034
9	1	1	7	PIA-31-197-177-5199	2381		7	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	7	P	7	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	7	P	7	1	CDI-31-197-177-5034
10	1	1	8	PIA-31-197-177-5199	2381		8	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	8	P	8	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	8	P	8	1	CDI-31-197-177-5034
11	1	1	9	PIA-31-197-177-5199	2381		9	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	9	P	9	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	9	P	9	1	CDI-31-197-177-5034
12	1	1	10	PIA-31-197-177-5199	2381		10	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	10	P	10	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	10	P	10	1	CDI-31-197-177-5034
13	1	1	11	PIA-31-197-177-5199	2381		11	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	11	P	11	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	11	P	11	1	CDI-31-197-177-5034
14	1	1	12	PIA-31-197-177-5199	2381		12	1	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		1	12	P	12	1	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		1	12	P	12	1	CDI-31-197-177-5034
15	1	1	13	PIA-31-197-177-5199	2381		1	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	1	P	1	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	1	P	1	2	CDI-31-197-177-5034
16	1	1	14	PIA-31-197-177-5199	2381		2	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	2	P	2	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	2	P	2	2	CDI-31-197-177-5034
17	1	1	15	PIA-31-197-177-5199	2381		3	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	3	P	3	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	3	P	3	2	CDI-31-197-177-5034
18	1	1	16	PIA-31-197-177-5199	2381		4	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	4	P	4	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	4	P	4	2	CDI-31-197-177-5034
19	1	1	17	PIA-31-197-177-5199	2381		5	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	5	P	5	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	5	P	5	2	CDI-31-197-177-5034
20	1	1	18	PIA-31-197-177-5199	2381		6	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	6	P	6	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	6	P	6	2	CDI-31-197-177-5034
21	1	1	19	PIA-31-197-177-5199	2381		7	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	7	P	7	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	7	P	7	2	CDI-31-197-177-5034
22	1	1	20	PIA-31-197-177-5199	2381		8	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	8	P	8	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	8	P	8	2	CDI-31-197-177-5034
23	1	1	21	PIA-31-197-177-5199	2381		9	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	9	P	9	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	9	P	9	2	CDI-31-197-177-5034
24	1	1	22	PIA-31-197-177-5199	2381		10	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	10	P	10	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	10	P	10	2	CDI-31-197-177-5034
25	1	1	23	PIA-31-197-177-5199	2381		11	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	11	P	11	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	11	P	11	2	CDI-31-197-177-5034
26	1	1	24	PIA-31-197-177-5199	2381		12	2	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		2	12	P	12	2	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		2	12	P	12	2	CDI-31-197-177-5034
27	1	2	1	PIA-31-197-177-5199	2381		1	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	1	P	1	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	1	P	1	3	CDI-31-197-177-5034
28	1	2	2	PIA-31-197-177-5199	2381		2	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	2	P	2	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	2	P	2	3	CDI-31-197-177-5034
29	1	2	3	PIA-31-197-177-5199	2381		3	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	3	P	3	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	3	P	3	3	CDI-31-197-177-5034
30	1	2	4	PIA-31-197-177-5199	2381		4	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	4	P	4	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	4	P	4	3	CDI-31-197-177-5034
31	1	2	5	PIA-31-197-177-5199	2381		5	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	5	P	5	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	5	P	5	3	CDI-31-197-177-5034
32	1	2	6	PIA-31-197-177-5199	2381		6	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	6	P	6	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	6	P	6	3	CDI-31-197-177-5034
33	1	2	7	PIA-31-197-177-5199	2381		7	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	7	P	7	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	7	P	7	3	CDI-31-197-177-5034
34	1	2	8	PIA-31-197-177-5199	2381		8	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	8	P	8	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	8	P	8	3	CDI-31-197-177-5034
35	1	2	9	PIA-31-197-177-5199	2381		9	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	9	P	9	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	9	P	9	3	CDI-31-197-177-5034
36	1	2	10	PIA-31-197-177-5199	2381		10	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	10	P	10	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	10	P	10	3	CDI-31-197-177-5034
37	1	2	11	PIA-31-197-177-5199	2381		11	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	11	P	11	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	11	P	11	3	CDI-31-197-177-5034
38	1	2	12	PIA-31-197-177-5199	2381		12	3	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		3	12	P	12	3	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		3	12	P	12	3	CDI-31-197-177-5034
39	1	2	13	PIA-31-197-177-5199	2381		1	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	1	P	1	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	1	P	1	4	CDI-31-197-177-5034
40	1	2	14	PIA-31-197-177-5199	2381		2	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	2	P	2	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	2	P	2	4	CDI-31-197-177-5034
41	1	2	15	PIA-31-197-177-5199	2381		3	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	3	P	3	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	3	P	3	4	CDI-31-197-177-5034
42	1	2	16	PIA-31-197-177-5199	2381		4	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	4	P	4	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	4	P	4	4	CDI-31-197-177-5034
43	1	2	17	PIA-31-197-177-5199	2381		5	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	5	P	5	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	5	P	5	4	CDI-31-197-177-5034
44	1	2	18	PIA-31-197-177-5199	2381		6	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	6	P	6	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	6	P	6	4	CDI-31-197-177-5034
45	1	2	19	PIA-31-197-177-5199	2381		7	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	7	P	7	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	7	P	7	4	CDI-31-197-177-5034
46	1	2	20	PIA-31-197-177-5199	2381		8	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	8	P	8	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	8	P	8	4	CDI-31-197-177-5034
47	1	2	21	PIA-31-197-177-5199	2381		9	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	9	P	9	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	9	P	9	4	CDI-31-197-177-5034
48	1	2	22	PIA-31-197-177-5199	2381		10	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	10	P	10	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	10	P	10	4	CDI-31-197-177-5034
49	1	2	23	PIA-31-197-177-5199	2381		11	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	11	P	11	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	11	P	11	4	CDI-31-197-177-5034
50	1	2	24	PIA-31-197-177-5199	2381		12	4	CDI-31-197-177-5063	1 232	PBO-31-197-177-5063	FB		4	12	P	12	4	CDI-31-197-177-5050	165	PEC-31-197-177-5050	FB		4	12	P	12	4	CDI-31-197-177-5034

Figure 23 : Route Optique partielle

Pour la soudure, les mesures et le raccordement des clients, les équipes de terrain auront besoin des livrables suivants : plan de boites, plan de baie du SRO et la route optique.

5- Gestion des Projets

5.1 Délais

I	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF
PHASE		RBAL	PIQUETAGE	SHP	GCBLO	APD				
SRO	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37
SRO-31-197-186		100%	100%	100%	100%	100%				
SRO-31-197-189			100%	100%	100%	100%	100%			
SRO-31-197-190			100%	100%	100%	100%	100%			
SRO-31-197-191				100%	100%	100%	100%	100%		
SRO-31-197-196				100%	100%	100%	100%	100%		
SRO-31-197-197					100%	100%	100%	100%	90%	
SRO-31-197-213					100%	100%	90%	100%	90%	
SRO-31-197-900						80%	80%	60%	40%	0%

Figure 24 : DIAGRAMME de GANTT BE

5.2 Coûts

Capacité du câble distribution	Longueur du câble	Prix du câble
12 FO	1 Km	847,12 €
24 FO	1 Km	1053,12 €
36 FO	1 Km	1221,12 €
48 FO	1 Km	1387,12 €
72 FO	1 Km	1867,12 €
96 FO	1 Km	2373,12 €
144 FO	1 Km	3019,12 €
288 FO	1 Km	5079,12 €

Figure 25 : Prix du câble en fonction de sa capacité

Photo du boitier	Référence	Prix de la boite
	TENIO T1	**108,40 € TTC**
	PBO T1 NG	**37,15 € TTC**
	Boitier étage ELINE	**158,34 € TTC**

Figure 26 : Prix TTC de différents boitiers

6- Bilan

6.1 Acquis et apprentissage

A chaque expérience, des leçons et des apprentissages qu'on en tire, mon expérience d'apprenti que j'ai passé chez Proef France a constitué pour moi une mine inépuisable, notamment :

- J'ai pu appréhender le domaine d'étude de FFTH de façon concrète, l'idée que j'avais sur ce dernier était très restreinte.
- J'ai goûté à la charge et au stress du travail, et du coup j'ai pu me mettre dans la peau des responsables et des chargés d'études.
- Le travail est plus stressant que les études. C'est parce qu'on a de lourdes responsabilités à assumer.
- En termes de conception d'un réseau FTTH, la coordination entre les personnes qui en sont responsables est très importante, chaque personne doit savoir précisément ce qu'elle a à faire et exactement quand, sinon on assiste à une étude qui sort du contrôle, et à laquelle personne n'est satisfait.
- Avoir une expérience dans le domaine de la fibre, peut constituer une opportunité à saisir pour entamer sa carrière dans les réseaux fixes, il s'agit de savoir comment les choses se déroulent au cas où l'on assurerait un poste de responsabilité dans une entreprise.
- J'ai appris à influencer un groupe au niveau comportemental, notamment après des tentatives réussites.
- J'ai appris à exploiter les outils de traitement informatique (Word, Excel, Outlook…) et de travailler sur le logiciel QGIS qui est très utilisé pour la conception des réseaux FTTH.

6.2 Impressions personnelles

Du fait de la taille de la société, un climat agréable d'entente y règne de façon générale.

D'autant plus que la disposition des bureaux fait que la communication entre le personnel se fait sans obstacles, à moins que la pression due à l'importance ou à l'urgence de l'étude en décide autrement.

J'ai assisté à plusieurs reprises, à des tentatives de motivation généralement réussies, de par mon expérience personnelle lié aux différents stages que j'ai effectués.
Un esprit jeune et vivace règne dans la société surtout avec la prédominance des jeunes, toujours prêts à relever le défi.

7- Conclusion

En définitive, cet apprentissage est l'une des expériences les plus précieuses de mon parcours professionnel, académique et vie personnelle. J'ai pu voir les résultats concrets de mon travail personnel, développement, ainsi que dans la progression de mes compétences professionnelles et techniques.

En outre, j'ai développé de nouvelles compétences dans le domaine, et plus particulièrement dans la conception d'un réseau.

Grâce à cette expérience, j'ai pu partager mes connaissances sur la conception des PDB, ROP et Plan de Baie avec des stagiaires et également des collègues du BE au Portugal. J'ai passé une agréable période d'apprentissage.

J'espère que j'ai pleinement tiré profit de cette expérience, et que je pourrais éventuellement faire usage de ce que j'ai appris au projet futur.

8- Glossaire

- **NRO (N**œud de **R**accordement **O**ptique**)**

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.

- **SRO (S**ous **R**épartiteur **O**ptique**)**

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 que les opérateurs commerciaux installent leurs coupleurs optiques nécessaires pour l'activation des technologies point-multipoints.

- **PBO (P**oint de **B**ranchement **O**ptique**)**

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 boitier de protection d'épissures comportant suffisamment d'entrées de câbles pour pouvoir raccorder à terme tous les locaux desservis dans zone d'influence.

- **ROP** (Route Optique)

La route optique est une ressource nécessaire pour réaliser le raccordement et le brassage. Elle revient à fournir le chemin nécessaire au raccordement du client.
Elle sera générée à l'aide d'une macro.

- **PDB** (**P**lans **D**e **B**oite)

Il s'agit d'un plan d'épissurage, nous réalisons sur Excel un schéma des différentes soudures à l'intérieur des boites optique pour une zone donnée cette prestation fait la distinction des tubes dédiés au particulier (FTTH) et aux tubes dédiés aux entreprises (FTTE).

- **PEC (P**oint **d'E**clatement**)**

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. 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 câble de capacité inférieure.

- **PIA (P**oint **I**ntermédiaire d'**A**ttente**)**

Il est obligatoire de prendre en compte les futurs zones d'implantation 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 boitier d'attente sera situé au plus proche de la future zone à desservir.

- **BET (B**oitier d'**E**tage)

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.

- **BTI** (**B**oitier de **T**ransition d'**I**mmeuble)

Il réalise l'interface entre le câble d'adduction de l'immeuble provenant généralement d'infrastructures souterraines et le câble de la colonne montante de l'immeuble. Il est situé au plus proche de l'adduction de l'immeuble afin de minimiser la longueur de câble provenant du souterrain.