

**Institut Universitaire de Technologie,  
Aix-Marseille Université**

**RAPPORT DE STAGE**

**Diplôme Universitaire de Technologie  
Spécialité Réseaux et Télécommunications**

**Technicien Fibre Optique**

**Vahan Mkhitaryan  
M.O Télécom**

**Responsable entreprise : Mouhamed OUAZZANI**

**Responsable académique : Eric SOCCORSI**



## Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>Introduction de l'entreprise.....</b>	<b>6</b>
<b>Organigramme.....</b>	<b>7</b>
<b>Les domaines d'activités de M.O Télécom .....</b>	<b>7</b>
Génie civil :.....	8
<b>Au service du transport fibre optique partie D1 et D2. ....</b>	<b>8</b>
<b>Résumé de l'entreprise.....</b>	<b>8</b>
<b>Démarches suivies pour la création de l'entreprise .....</b>	<b>9</b>
Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétence acquis : .....	9
Compétences ou capacités attestées : .....	10
Informations prestataire : .....	10
<b>Développement .....</b>	<b>11</b>
D2 (raccordement horizontal) : .....	11
<b>Phase d'apprentissage : .....</b>	<b>11</b>
Piquetage et bureau d'études : .....	12
<b>Mise en place d'un nouveau chantier : .....</b>	<b>13</b>
Les démarches à suivre avant le démarrage : .....	13
Fichiers à consulter avant le démarrage : .....	15
La présentation fibre et équipement lié à cela : .....	15
Boitiers PB souterrain : .....	16
Calculatrice industrielle pour les autocollants : .....	16
<b>Les étapes de la mise en place d'un dossier : .....</b>	<b>17</b>
Première étape : .....	17
Deuxième étape : .....	18
Troisième étape : .....	19
Résultat final de l'installation PB souterrain : .....	20
Résultat final de l'installation PB aérien : .....	22
Quatrième étape : .....	22
<b>Résultat finale du dossier : .....</b>	<b>26</b>
<b>Problèmes et difficultés rencontrées lors d'installation.....</b>	<b>27</b>
<b>Un exemple de difficulté rencontrée : .....</b>	<b>28</b>
<b>Mission finale : .....</b>	<b>29</b>
Mise en place des process.....	29
Suivi des chantiers : .....	30
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>31</b>
<b>Remerciements .....</b>	<b>33</b>



## Introduction

Dans le cadre de mon cursus scolaire, j'ai fait le choix de me spécialiser dans le domaine de Réseaux et Télécommunication. J'ai eu la chance d'y étudier les différents systèmes de télécommunications et les différentes techniques d'échange de l'information (cuivre, optique, hertzienne...). J'ai été fasciné par la fibre optique et me suis donné pour objectif de réaliser mon stage au sein d'une entreprise spécialisée dans ce domaine.

Du 8 avril au 14 juin 2019, j'ai pu effectuer mon stage de fin d'année durant ces dix semaines, dans une entreprise de la fibre optique à Marseille. Leur adresse est la suivante 18 rue Gaston Berger 13010 Marseille.

Le but de mon recrutement était de remplacer le conducteur travaux du service D2 (transport et raccordement horizontal). Ma formation au métier de conducteurs travaux s'est effectuée en deux phases, dans un premier temps, j'ai assisté les ingénieurs du bureau d'études puis ceux du terrain. Mes acquis quant à la gestion de projets, m'ont par la suite permis de vivre pleinement ce métier.

Ce stage m'a permis d'avoir une réelle expérience dans le monde du travail, d'avoir des horaires précis. J'ai eu l'occasion d'accomplir des différentes tâches concernant l'installation de la fibre optique. Cela m'a également permis de savoir se repérer dans le secteur, afin d'accomplir l'installation en sécurité.

Durant ce temps, je m'occupais principalement de toute la chaîne d'installation de la fibre, autrement dit mon travail constitué de trois étapes, la première était le repérage ensuite le tirage et enfin le soudage.

En vue de rendre compte de mon expérience, je réaliserai ci-après une présentation de l'entreprise et son environnement, par la suite, j'exposerai mes différentes phases au sein de SOGETREL Ballainvilliers. Pour conclure, je développerai le sujet sur les rapports sociaux et humains dans le domaine des travaux ainsi que sur l'intérêt de la sous-traitance.

## Introduction de l'entreprise

L'entreprise M.O Télécom est une société qui a été créée en janvier 2017 et qui a une action simplifiée à associé unique, elle est en activité depuis un an. L'entreprise est spécialisée dans le secteur d'activité des travaux d'installation électrique dans tous les locaux.

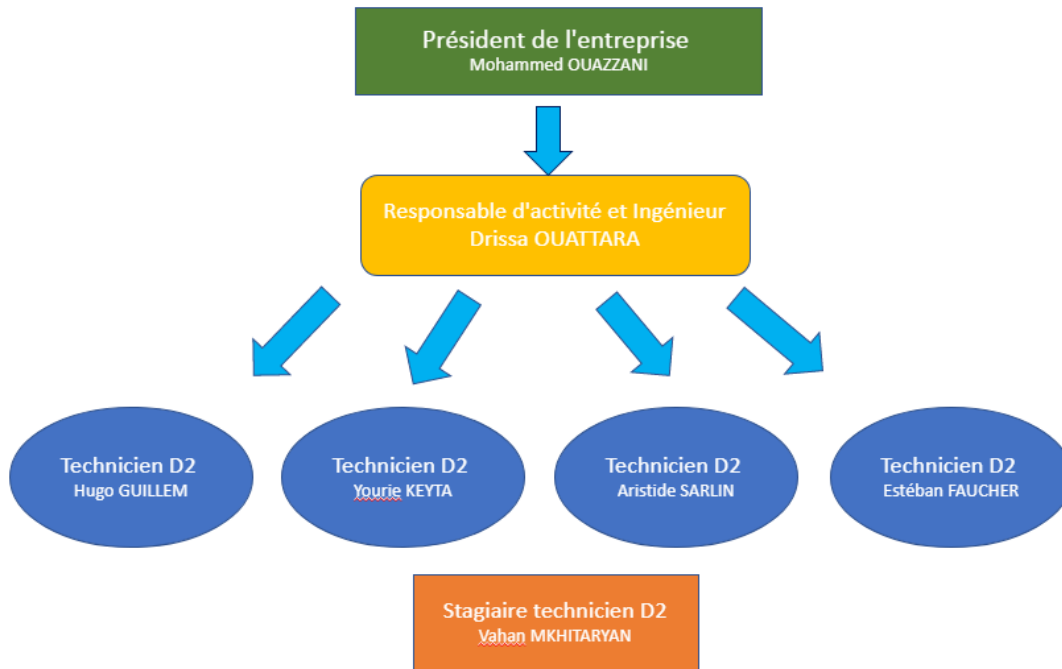
Monsieur Ouazzani est un jeune entrepreneur qui a pu se développer très rapidement durant très peu de temps. Les étapes à suivre pour la mise en place de la fibre optique ont été connues par le Monsieur, car auparavant, il travaillait dans l'entreprise Orange en tant qu'ingénieur et techniciens.

Durant, c'est un an, l'entreprise a pu se diversifier, car au début, il était implanté à Marseille puis cela s'est développé dans le secteur de la Bouche du Rhône et maintenant, il travaille dans le secteur de Montpellier. Monsieur Ouazzani a recruté des personnes qui sont professionnelles dans ce métier, c'est également grâce à cela que l'entreprise devient de plus en plus performante.

Le chiffre d'affaires atteint lors de l'année 2018 est de 110 mille d'euros, leur revenu est augmenté de 15 % par rapport à l'année passée. L'entreprise décide de développer son activité dans le secteur de Montpellier, car il a acquis beaucoup plus de notoriété dans cet endroit.

## Organigramme

Voici l'organigramme de l'entreprise, ou sont indiqué les techniciens que de Marseille :



L'entreprise qui se trouve à Marseille a un responsable d'activité, qui est également Ingénieur ainsi que quatre techniciens D2.

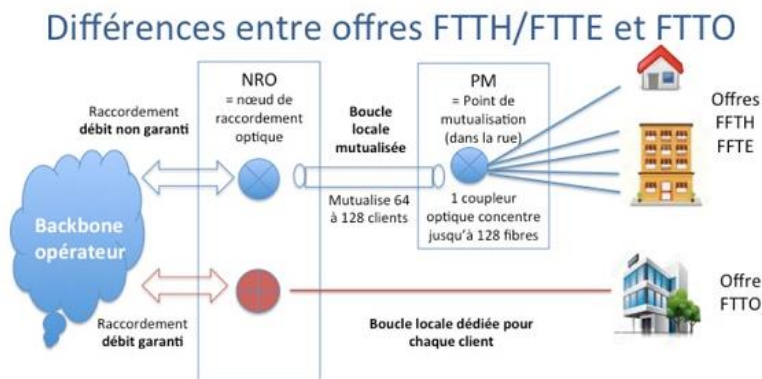
## Les domaines d'activités de M.O Télécom

M.O Télécom est actif dans divers secteurs du génie électrique, outre le réseau cuivre et optique dans le cadre des systèmes de télécommunications, le Groupe est présent dans les secteurs suivants :

Génie civil :



Au service du transport fibre optique partie D1 et D2.



## Résumé de l'entreprise

En effet, l'entreprise est le sous-traitant de grandes entreprises comme Bouygues et Orange. Grâce à leurs partenariats avec des entreprises performantes, ils ont une stabilité de demandes. Autrement dit, l'entreprise reçoit tous les jours des dizaines des demandes pour l'insertion de la fibre optique, lesquelles devons être faites durant deux journées de travail complète. Le point positif est que l'activité de l'entreprise ne s'arrête jamais et donc la notoriété et le chiffre d'affaires augmente de plus en plus.

Enfin, le point négatif est que cela arrive aux techniciens de travailler de 7h à 21h, afin de finir tous les dossiers transmis par leurs prestataires. Donc durant les semaines très chargées les techniciens ne travaillent pas le vendredi pour se reposer, donc cela engendre une perte des clients et donc de chiffre d'affaires.

Les dépenses que l'entreprise fait sur les outilles pour l'installation, s'augmente de plus en plus, car en élargissant son secteur de travail, il a été amené d'acheter des nouveaux outilles et recruter des nouveaux techniciens pour pouvoir répondre aux offres des clients rapidement.

Le temps minimal d'installation d'une seule tête qui se trouve dans la PMR (**Point de Mutualisation de Rue**) est d'une heure, il y a environ 36 soudures à faire, donc l'entreprise repartie les dossiers par les équipes en fonction de leurs nombres et de leurs capacités. Étant

donné, qu'une partie des techniciens perdent du temps durant l'acheminement à la destination, ils n'ont pas les mêmes capacités de travail par rapport à ceux, qui ont un court trajet. Donc le travail supplémentaire est transmis à l'équipe aillant une capacité de travail le plus élevé.

Le M.O Télécom a un principal fournisseur GMS pour l'achat des outils qui se trouvent à Aubagne. La stratégie de l'entreprise, était d'avoir un seul fournisseur pour pouvoir créer un seul contrat et d'avoir un achat sur tous les outils avec une réduction de 5%. De plus leurs fournisseurs à une forte notoriété sur le marché, grâce à ces outils de qualité et surtout grâce à sa large gamme de produits. C'est d'après ces facteurs précisés ci-dessus, que M.O télécom ont choisi de travailler avec GMS.

M.O Télécom est le spécialiste des réseaux fibre optique et notamment un partenaire majeur d'Orange, Bouygues et SFR pour le déploiement de son réseau FTTH, en horizontale pour le transport et la distribution comme en vertical pour l'équipement et le raccordement de logements.

Ce sont les opérateurs qui installent les réseaux dans les villes, autrement dit technicien D2 et à l'intérieur des immeubles le technicien D3. Le déploiement dans les rues, dit horizontal, est le fait de l'ensemble des opérateurs, tandis que le déploiement vertical est réalisé par un seul opérateur, appelé « opérateur d'immeuble », choisi par la copropriété, qui va raccorder la fibre tirée jusqu'en bas d'un immeuble vers chacun des appartements. Pour que chaque occupant puisse choisir son fournisseur, un point de mutualisation - ouvert aux autres opérateurs - est obligatoire. Pour autant, tous les opérateurs ne sont pas contraints de se raccorder à tous les immeubles.

## Démarches suivies pour la création de l'entreprise

Un entrepreneur ou auto-entrepreneur en fibre optique devra prévoir un certain nombre d'investissements et de dépenses pour pouvoir exercer :

- Achat d'une camionnette équipée,
- Achat de matériel : réflectomètre, soudeuse, laser, pince à détection de trafic, capteurs de gaz à fibre optique...
- Stock de petites fournitures, équipements de travail et vêtements,
- Besoin en fonds de roulement et matelas de trésorerie.

Compter de 40 000 € à 60 000 € pour pouvoir démarrer dans de bonnes conditions.

## Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétence acquis :

Le technicien d'installation de câblage réseaux THD & télécoms fibre optique est chargé de l'installation des câblages des réseaux locaux V.D.I et data centers à très haut débit, de la mise en œuvre de la fibre optique dans les réseaux de télécommunications du type FTTH (fibre jusqu'à l'abonné).

Il est également chargé de la validation de ces réseaux par des essais et mesures, et, par conséquent responsable du bon état d'achèvement vis-à-vis du client.

Les activités se décomposent en 4 activités principales :

- Préparation de l'intervention à partir de l'ordre de travail,
- Réalisation de travaux sur site client dans le cadre d'un câblage réseau d'entreprises,
- Réalisation de travaux sur site câblage fibre optique FTTH déploiement horizontal et vertical,
- Intervention chez le client : raccordement et/ou maintenance.

#### Compétences ou capacités attestées :

- Organiser et préparer ses interventions,
- Déployer les câbles en intérieur comme à l'extérieur,
- Réaliser la pose du câble fibre optique et raccorder un faisceau de câble fibre optique (toutes techniques),
- Vérifier les liaisons réalisées et tester les performances avec des appareils de certification homologués,
- Rédiger et faire signer la fiche d'intervention et de bonne exécution au client.

Cette activité se déroule aussi bien en intérieur qu'en extérieur et nécessite des déplacements nationaux fréquents (extérieurs à l'entreprise). Les travaux peuvent être exécutés sur le domaine public (voiries, égouts, tunnels ...) ; dans les bâtiments ou immeubles en construction ou occupés par les entreprises publiques ou privées ; dans des immeubles d'habitation, collectifs ou non, publics ou privés ou encore dans les habitations individuelles.

#### Informations prestataire :

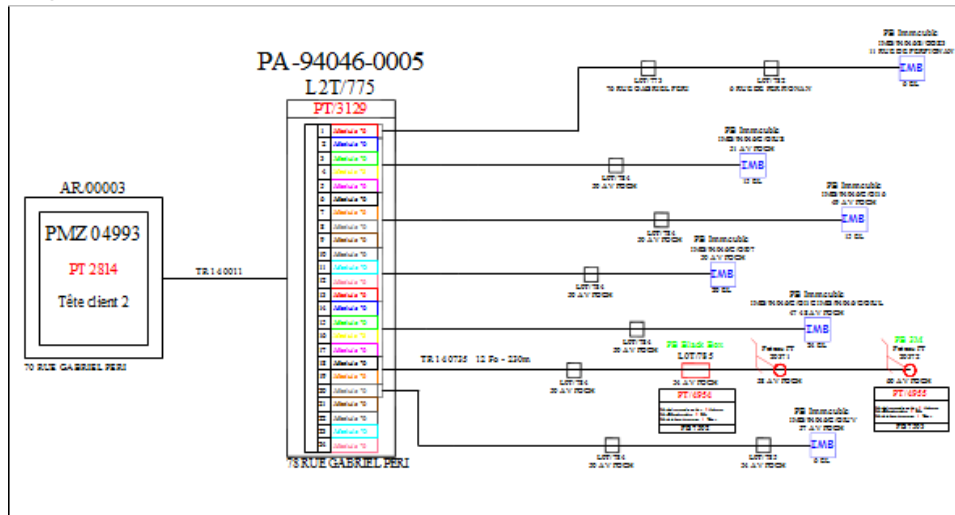
Orange se contente de distribuer aux sous-traitants une clé USB précisant les consignes à respecter. Par exemple, elle indique que, pour les travaux en hauteur, les salariés doivent utiliser des nacelles, et que les échelles ne sont autorisées que si les salariés interviennent à deux. Mais certains patrons font signer des décharges à l'embauche pour obliger les salariés à n'utiliser que des échelles, y compris en étant seuls !

## Développement

### D2 (raccordement horizontal) :

La D2 ou raccordement horizontal est l'ultime étape de la partie transport. Les armoires de rue sont communément appelées « point de multiplexage », de ces dernières, différents câbles d'une plus petite capacité sont tirés vers des PB (points de branchements) situés au pied des immeubles ou en zone pavillonnaire.

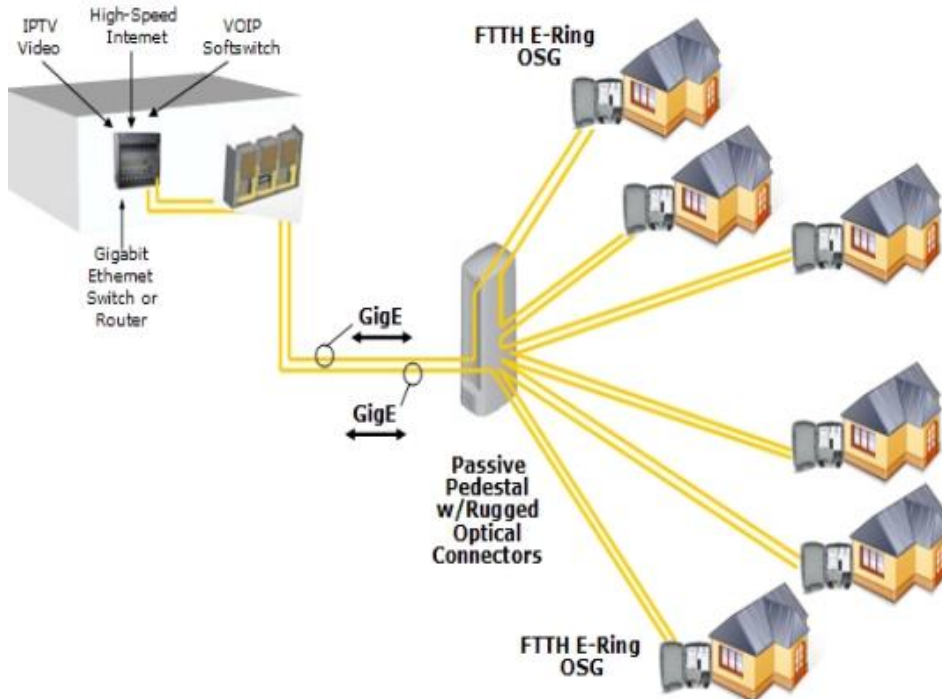
Le plan de raccordement de la D2 est le suivant :



Nous retrouvons sur ce dernier l'ensemble des étapes de la D2, ici, le point de multiplexages (armoire optique) est appelé PMZ 04993. De ce point, un câble de 144 Fo est tiré vers le PA-94046-0005. Le PA est un boîtier d'éclatement qui permet de séparer le câble de 144 Fo en 24 câbles de 6 Fo. Dès lors, l'alimentation des PB situés en chambre télécom ou poteau est réalisée.

### Phase d'apprentissage :

Mon intégration au sein de l'agence s'est faite par la visite des différents services pour avoir un visu général du FTTH. Le principe du FTTH est en soi assez simple, il consiste au passage de l'information optique du central opérateur au domicile du client. Mais sa mise en place est assez complexe et pleine de contrainte.



**Piquetage et bureau d'études :**

Une fois les accords commerciaux signés et avant de lancer une étude théorique de raccordement, un piquetage est réalisé sur le terrain. Celui-ci permet de rendre compte de la faisabilité réelle du projet. Il consiste à relever et vérifier les chemins de passage optique pour la partie transport dans un premier temps.

83000 Toulon - - FI-83137-00LZ.	
Photos de l'emplacement des PB. <small>(aide à la saisie d'un texte : Dbl-clic dans cases avec "?")</small>	
<b>PB :</b> 20583	<b>Emplacement:</b> FACADE
<b>Adresse:</b> 26 rue Castillon	<b>Site Support:</b> IMB/83137/S/HW68
	
?(vuePB)	?(vuePB)

Le transport se fait via la chambre télécom ou en aérien sur le poteau France Télécom ou ERDF. J'ai personnellement fait les relevés ci-après.

Photos de la situation PB sur une façade.

PB:	07503	Emplacement:	sur appui FT
Adresse:	60 Avenue Foch	Site Support:	20372
			
Situation chambre		Intérieur chambre	

Situation PB aérienne a poser sur le poteau.

### Mise en place d'un nouveau chantier :

#### Les démarches à suivre avant le démarrage :

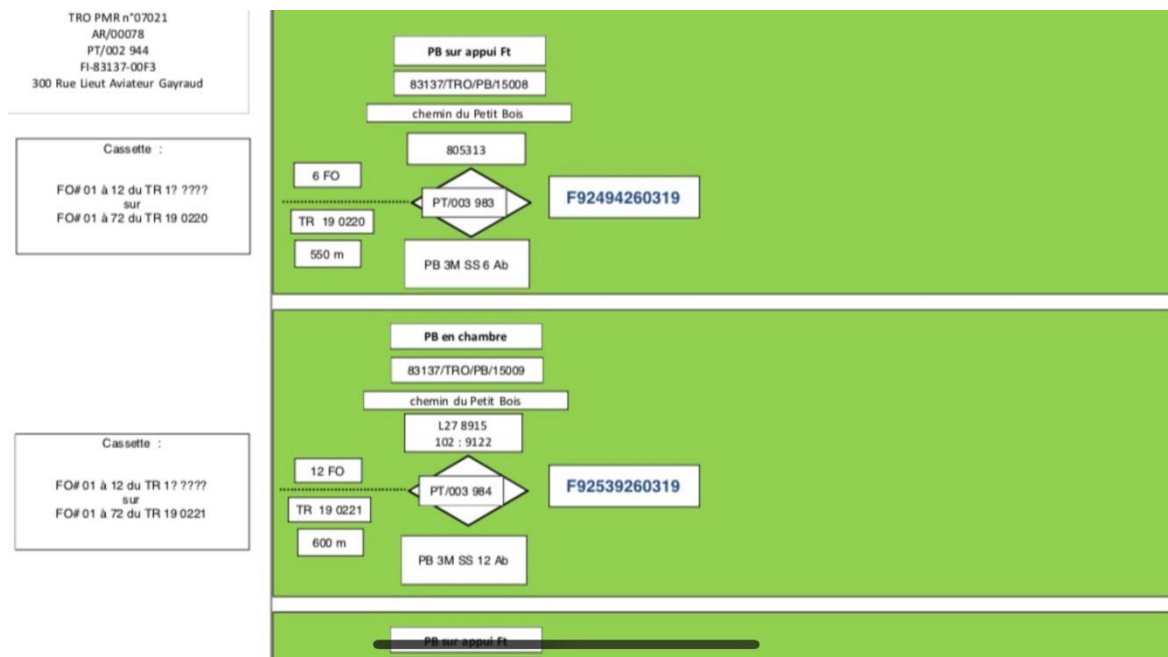
Avant que les techniciens commencent leurs nouveaux chantiers, ils doivent passer chez le fournisseur pour prendre le matériel nécessaire. Donc après la vérification des matérielles transmis par le fournisseur, le technicien doit signer et tampon la facture et prendre un duplicata pour le transmettre au responsable d'activité.

Voici la liste des matériels à utiliser lors d'un seul chantier. Chaque dossier(chantier) a sa liste de matériel à acheter, pour ensuite les utiliser lors de la mise en place des câbles, en cas inverse les techniciens vont être bloqué à cause des matériels non acheter ou oublié.

**Matériels**

Désignation du matériel standard	SAP	EAN
6 FO (mod 6) - type L1092 - <b>NOIR</b>	660839	03561296608396
<b>PB 3M aérien, façade</b>	664309	04046719666133
Réhausse poteau	668873	03561296609829
Traverse poteau	0	03411947707254
Bride réhausse ( x2 / poteaux )	668874	03561296688749
Boulon de 25 ( x2 / poteaux )	0	03411947705892
Boulon de 60 ( x2 / poteaux )	0	03411947704420
Pince ancrage cable D=5-8mm (6FO)	618863	03561296158723
Demi Lune diamètre 35/35 - 2,2m unitaire	121166	00000000000000
12 FO (mod 6) - type L1092 - <b>NOIR</b>	660840	03561296608402
<b>PB 3M en chambre</b>	650756	04046719673605
Entrée unitaire ECAM 3/7	664944	04046719596928
6 FO (mod 6) - type L1092 - <b>NOIR</b>	660839	03561296608396
<b>PB 3M aérien, façade</b>	664309	04046719666133
Réhausse poteau	668873	03561296609829
Traverse poteau	0	03411947707254
Bride réhausse ( x2 / poteaux )	668874	03561296688749
Boulon de 25 ( x2 / poteaux )	0	03411947705892
Boulon de 60 ( x2 / poteaux )	0	03411947704420
Pince ancrage cable D=5-8mm (6FO)	618863	03561296158723
Demi Lune diamètre 35/35 - 2,2m unitaire	121166	00000000000000
12 FO (mod 6) - type L1092 - <b>NOIR</b>	660840	03561296608402
<b>PB 3M en chambre</b>	650756	04046719673605
<b>PB 3M aérien, façade</b>	664309	04046719666133
Demi Lune diamètre 35/35 - 2,2m unitaire	121166	00000000000000
6 FO (mod 6) - type L1092 - <b>NOIR</b>	660839	03561296608396
<b>PB 3M en chambre</b>	650756	04046719673605
6 FO (mod 6) - type L1092 - <b>NOIR</b>	660839	03561296608396
<b>PB 3M aérien, façade</b>	664309	04046719666133
Réhausse poteau	668873	03561296609829
Traverse poteau	0	03411947707254
Bride réhausse ( x2 / poteaux )	668874	03561296688749
Boulon de 25 ( x2 / poteaux )	0	03411947705892
Boulon de 60 ( x2 / poteaux )	0	03411947704420
Pince ancrage cable D=5-8mm (6FO)	618863	03561296158723
Demi Lune diamètre 35/35 - 2,2m unitaire	121166	00000000000000
BAEP	613728	03444361429334

Ce métier consiste en 3 étapes ce qui est le repérage, tirage et le soudage. Chacune de ces étapes est importante pour que l'installation fonctionne bien plus tard.



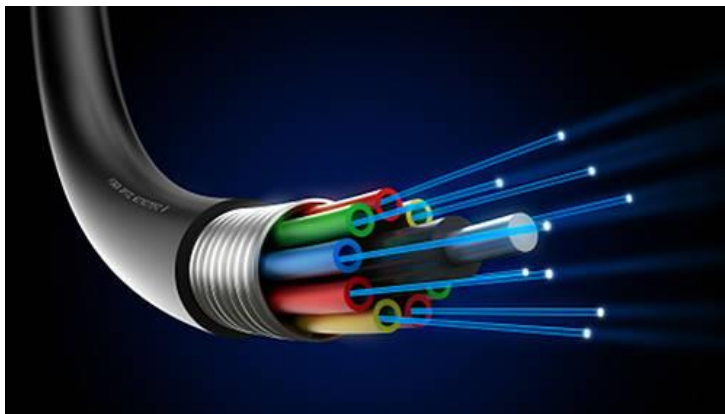
## Fichiers à consulter avant le démarrage :

Cette photo représente le fichier qui s'appelle Synoptique, c'est un fichier très important, car grâce à ce fichier, on peut déterminer beaucoup d'informations qui vont nous servir à faire le travail correct. Donc d'après ce fichier qui se trouve dans le dossier, qui a été transmis aux techniciens par l'ingénieur ou par le responsable d'activité, on peut déduire l'informations comme, l'adresse de lieu où se trouve le PMR, les références des différents PB, nombre de clients par PB et câbles qui vont être tirés dernièrement, le type de câble (6 FO, 12 FO, 24 FO...) et la longueur du câble aussi et finalement l'endroit où il faut poser le PB (aérien ou souterrain).

## La présentation fibre et équipement lié à cela :

### Qu'est-ce que le FTTH (Fiber To The Home) :

Le terme s'utilise lorsque la fibre est déployée du nœud de raccordement optique (là où les équipements de transmission de l'opérateur sont implantés) jusqu'à l'abonné. Le FTTH se distingue de l'ADSL, qui utilise des réseaux en cuivre combiné à la fibre optique.

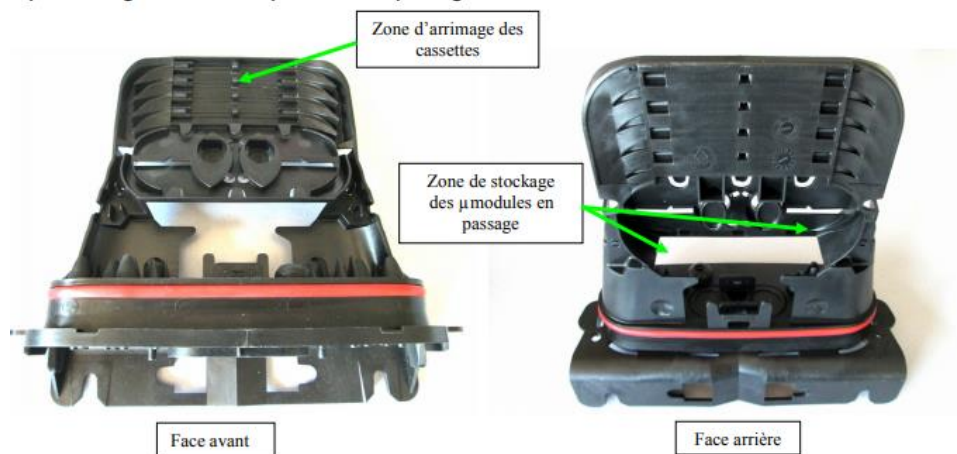


Fibre optique nommée autrement tube en verre aussi fin qu'un cheveu, la fibre optique permet de transmettre des données par le biais d'un signal lumineux, injecté à la vitesse de la lumière ce qui permet un débit extrêmement élevé.

Un câble de fibre optique consiste en plusieurs matériaux différents comme par exemple : la protection du câble, le kevlar, les porteuses en qui servent à protéger le câble, une ficelle blanche qui protège de l'humidité et la fibre qui est protégée par le tube en résine.

### Boitiers PB souterrain :

Le boîtier d'un point de branchement représente : platine organisateur : elle comprend un réservoir de stockage sur longueurs de modules raccordés. Elle permet la fixation jusqu'à 4 cassettes 1x12 FO ou 2 x 6 FO. Une zone de stockage à l'arrière de la platine, permet l'agencement des modules en passage.



Le capot : en forme de dôme et composé d'une seule pièce, il se positionne et se clip en force sur l'embase. Une empreinte rectangulaire délimite une zone d'identification, soit par collage d'une étiquette ou par inscription directe à l'aide d'un marqueur blanc indélébile.

### Calculatrice industrielle pour les autocollants :

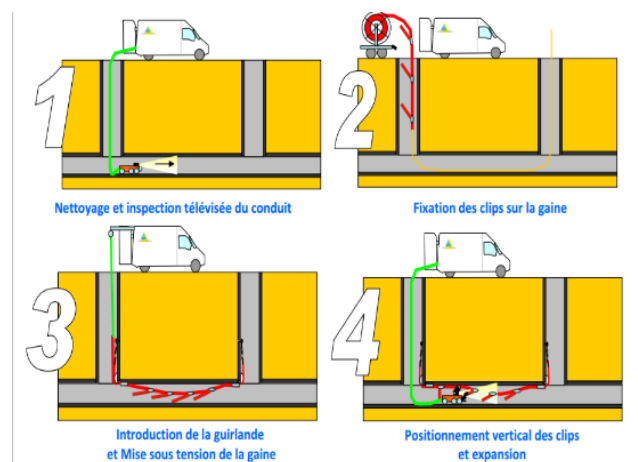


Photo 5 : c'est une calculatrice industrielle qui nous sert à imprimer des autocollants d'après de l'identifiant cité dans le synoptique. L'autocollant est collé ensuite sur un PB aérien.



Au-delà des PB, nous passons en raccordement client, celui-ci est géré par un service différent.

Les câbles de transport cuivre ou optique dans des conduits inaccessibles par l'Homme. Évite ainsi les nuisances sonores et visuelles causées par le transport en aérien ou en GC.



## Les étapes de la mise en place d'un dossier :

### Première étape :

Dans une première étape, lors de notre arrivée au chantier, nous devons nous équiper d'un gilet jaune et des outils, qui nous faciliteront le travail, également des chaussures de sécurité qui sont obligatoires. Puis nous réaliserons le repérage de la PMR (point de mutualisation de rue de 100 logements) qui se trouve plutôt dans une zone où il n'y a pas beaucoup d'habitants ou de PMZ (point de mutualisation de rue de 365 logements) qui se trouve principalement dans le centre-ville. Ensuite, après tout il faut parcourir l'itinéraire avec un marteau pour trouver les chambres intermédiaires entre la PMR ou PMZ et le point de la destination ou ensuite nous allons poser une PB (point de branchement).

PB (point de branchement) se trouve soit dans une chambre soit en aérien sur un poteau ou sur une façade.

Cependant, pour pouvoir faire l'acheminement des câbles, il faut savoir utiliser les différents documents qui se trouvent dans le dossier transmis par l'ingénieur, et il est obligatoire de pouvoir se repérer dans la zone.

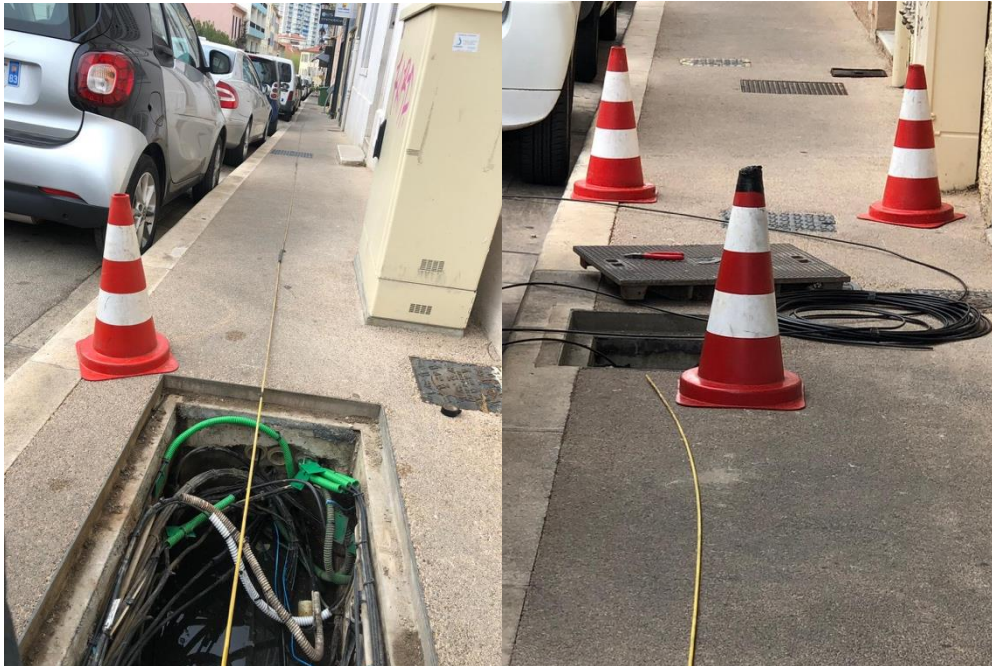


En effet, le repérage de la zone est l'un des étapes des plus importantes, car il faut qu'ils correspondent aux consignes indiquées par les ingénieurs du bureau d'études. Ensuite, nous nous occupons de la balisage de la zone, autrement dit sécuriser la zone avec des plots et des panneaux correspondants aux travaux publics. Enfin, la dernière étape à commettre pour commencer la réalisation de travail de chantier, est de consulter le synoptique afin de pouvoir préparer en avance les différentes longueurs et types des câbles. Prochainement, il faut prendre chaque tournée et déposer aux mesures et au nombre de la fibre correspondante aux chaque clients.

Étant finis toutes les tâches au préalable, nous commençons les acheminements de trajet de chacun des câbles. Pour savoir lequel des câbles nous allons mettre en place, nous devons d'abord consulter le nombre des clients par secteur indiqué dans le synoptique. Cependant, il existe quatre types de câbles pour la partie D2, c'est celui de 6, 12, 24 et de 36 FO. Une FO (fibre optique) représente un client donc 6 FO représente six clients indépendants.

### Deuxième étape :

Donc après toutes les préparations qu'elles ont été faites précédemment, on fait passer l'aiguille avec une ficelle bleu qui va parcourir le chemin. Avant de faire passer le câble de la fibre par son itinéraire précisé dans le dossier, il faut s'assurer qu'il n'a pas de blocage entre les chambres intermédiaire grâce à l'aiguille.



Départ de l'aiguille

Arrivé de l'aiguille dans la chambre suivante

S'il n'a pas de blocage et l'aiguille passe par les avioles et arrive à son point d'arriver, on détache la ficelle bleue qu'on avait mis précédemment. Après on range l'aiguille, puis pour faire passer la fibre on l'attache à la ficelle à la fibre, à l'aide du scotch spécialement fait pour, et on tire la ficelle vers le point d'arrivé. Mais en cas envers, si l'aiguille bloque avant d'arriver au point final, pour cela, il faut faire une procédure de blocage et rédiger un rapport avec des photos qui prouve le blocage, ensuite envoyer au bureau d'études, pour qu'ils puissent dernièrement faire une autre étude pour trouves un autre l'itinéraire afin d'arriver au client.

### Troisième étape :

Dans cette étape-là, nous allons poser les différents boitiers de PB aériens ou PB sous terrains.

Pour cela, il faut se rendre dans le dossier et consulter trois fichiers différents qui sont :

1. Le Synoptique sert à indiquer l'emplacement du PB aérien ou PB sous terrain. Le synoptique sert aussi à indiquer la référence du PB et le nombre des clients. Cela permet de savoir combien de fibre vont être utilisé dans ce point de branchement, il y a aussi à coté de chaque référence une adresse précise.

2. Photos situation PB permet de trouver l'emplacement exact du positionnement de PB.

3. Le fichier avec l'itinéraire nous aide à faciliter le repérage par rapport aux adresses et les références indiquées dans le synoptique.

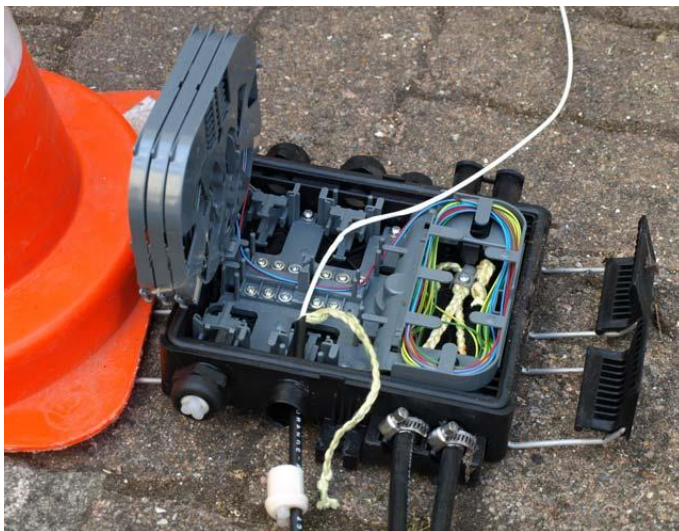
- Les PB sous terrain se trouvent principalement dans les petites chambres.

Principalement les boitiers de PB sous terrain sont utilisés dans les chambres intermédiaires entre le point de départ (PMR) et le point d'arriver PB aérien. Si par exemple le câble, c'est un câble de 12FO, ce qui veut dire 6 tubes avec un code couleur à respecter par la croissance des couleurs : rouge, bleu, verte, jaune, violet et blanc cela veut dire 12 clients différents. Si on le fait passer jusqu'à le point d'arriver ou il n'y a que 6 clients, d'après ce qui est cité dans le fichier synoptique, et qu'au milieu du chemins il y'en a d'autres 6 clients, cela veut dire qu'on va devoir poser un PB sous terrain pour prendre les premiers 2 tubes par la croissance du code couleur (rouge et bleu), c'est à dire pour les premiers 6 clients, c'est en ce moment-là qu'on pose le boitier PB.

Et pour finir la chaine, il nous restera juste à poser le PB aérien que je vais développer prochainement.

Dès le départ, nous allons dénuder le câble pour récupérer les tubes de fibre qu'on aurait besoin, pour dénuder nous allons prendre un outil qui s'appelle "pince à dénuder" et on dénude avec la prudence pour pas abimer la vraie fibre. Ensuite, on installe le mou du câble dans la boite, on le fixe avec des vis grâce à la porteuse, puis on consulte le fichier synoptique pour voir combien de client et combien de tubes vont être utilisé dans ce PB, et nous les couperons ensuite pour les nettoyer et placer dans la cassette qui se trouve dans le boitier PB. Après tout cela on prend le reste des fibres, puis on les enroule en les gardant dans un emplacement spécial, au-dessus de la cassette. Et pour finir cette étape, il faut fixer correctement le boitier dans la chambre au mur. Après toutes ces manipulations, il faut prendre des photos de situation avec une règle pour prouver la hauteur à laquelle il est posé et l'endroit précis sur la route.

Résultat final de l'installation PB souterrain :



Voici un exemple d'une boite PB souterrain prêt pour la fixation dans la chambre. La partie qui se trouve à droite sert à stocker les tubes de fibres, qui nous aiderons plus tard d'acheminer l'itinéraire sans être coupée. Dans la partie gauche, nous pouvons remarquer les trois cassettes ou sommes stockés les fibres lesquelles seront soudé plus tard.



Sur cette photo, on peut voir un PB déjà fixé au mur de la chambre. La règle qui apparaît sur la photo nous sert à prendre la mesure de la hauteur, lequel va nous servir plus tard pour compléter le rapport.

- Les PB aériens se situent sur un poteau ou sur une façade.

Tout d'abord, avant de commencer le posage, il faut s'assurer qu'on a tous les matériels nécessaires comme par exemple : calculatrice industrielle (Photo 5) qui va nous servir à identifier le boîtier du PB, puis feuillards de 10 mm (pour la fixation sur le poteau), des chevilles de 6mm (pour la fixation sur le mur et dans la chambre) ensuite ce sont des outils comme cerceuse a click, une visseuse, une foret béton de 6mm, pince, tournevis, clé de 10mm, etc...

Pour respecter les cahiers des charger, il faut prendre les consignes au compte, autrement dit il faut que la hauteur du PB soit entre 2 et 2,10 mètres. Puis il faut à mettre une étiquette verte (car cette étiquette verte représente Orange) et aussi une étiquette avec la référence du PB qui est réalisé grâce à une calculatrice, cité dans le paragraphe précédent. Ensuite, il faut faire une boucle comme sur la photo pour ne pas avoir un angle très important, sinon ça va créer des pertes, et pour la suite, il faut faire une préparation pour les techniciens de conducteur travaux partie D3.

Autrement dit, il faut dénuder le câble jusqu'à la fibre, en laissant un mou important, puis enrouler dans le boîtier et mettre une smouve au bout de la fibre pour la protéger. Donc pour finir le travail réalisé, il faut prendre 3 photos de situation du PB (Point de branchement) en figurant à l'endroit précis, c'est ce qui va nous servir à compléter le dossier qu'on va transmettre dernièrement au responsable d'activité.

Résultat final de l'installation PB aérien :

Voici les résultats finals prêts à employer par le technicien de travaux partie D3. L'étiquette verte est obligatoire sur le poteau, il doit se trouver à 1m50 de haut et également sur le câble de la fibre optique. Comme nous pouvons voir sur la photo, il y a un autocollant indiquant le PT, autrement dit la référence :



Quatrième étape :

Ensuite, dans une étape suivante, avant de commencer le soudage, il faut s'occuper de la préparation de la fibre.

Avant de faire passer les câbles dans la PMR, il faut faire deux tours des câbles dans la chambre qui se trouve juste à côté de la PMR. Nous faisons cette action pour sécuriser l'étape suivante, car si le technicien se trompe dans le soudage, il peut dépoter un tour des câbles pour pouvoir corriger son erreur en ressoudant derrière.

Ensuite, il faut faire passer les câbles dans la PMR (photo 1) puis mettre des étiquettes pour identifier chaque câble afin de pouvoir limiter au maximum les erreurs de soudage (photo 2).

Après, il faut se rendre sur le dossier pour consulter le fichier " plan de soudage " afin de savoir quel câble iras dans quelle tête(slot) qui se trouve dans la PMR.

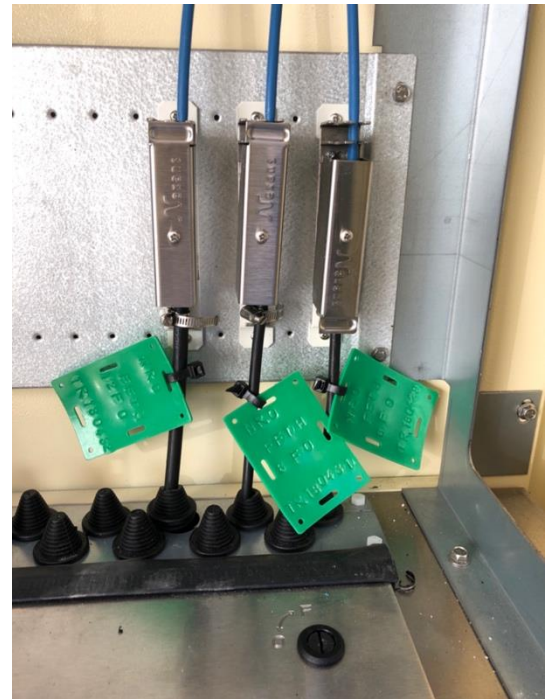
Une fois que nous avons identifié les câbles, il faut prendre la distance qu'on a besoin pour le soudage et on coupe la partie excédentaire

Puis il faut faire passer chaque fibre dans sa tête correspondante. Une fois les câbles sont passés dans les têtes(slot), on finalise la préparation de soudage. Donc pour cela il y a un code couleur à respecter, car si on se trompe des couleurs, le client n'auras pas de connexion internet.



Photo 1 (PMR) : **PMR (Point de Mutualisation de Rue)** : Ils raccordent les immeubles de logements et les pavillons dans les zones très denses. Ils comprennent 100 lignes. La botte blanche, représente la tête du distributeur (orange) lequel va distribuer ensuite la connexion dans les têtes noires qui sont faites pour les clients.

Photo 2 : c'est l'endroit où les câbles de la fibre optique se fixent d'après un outil fourni. La partie noire du câble où se trouve l'étiquette est la partie principale, c'est à dire la gaine d'origine, mais par contre dans la partie bleue il n'y a que la fibre sans la porteuse, kevlar, etc...



Cette photo représente une tête avec trois cassettes, chacune des cassettes sont composées de 12 clients. Cela veut dire que dans une cassette, nous pouvons faire passer deux tubes de fibre. Donc, en tout, nous pouvons faire passer six fibres indépendantes. En tout sur l'exemple, la tête est composée de 36 clients.

Avant le commencement de soudage, il est obligatoire d'avoir des outils comme :

- La soudeuse permet de réaliser une jointure de manière définitive. L'épissure réalisée peut être effectuée soit par juxtaposition mécanique ou par fusion des deux fibres entre elles. Une soudure optique est un joint permanent qui permet d'établir une connexion entre deux fibres optiques.
- Cliveuse est une opération nécessaire pour réussir une épissure. Cliver consiste à sectionner de façon propre, nette et précise le bout d'une fibre optique pour permettre la soudure.
- Les ciseaux à kevlar permettent de couper les mèches de kevlar. La lame dentelée renforcée est dédiée à la coupe des brins d'aramide. Ces ciseaux possèdent un manche ergonomique.
- Pince à détuber permet une coupe circulaire de la gaine ou des tubes, afin de dégager facilement la fibre sans la détériorer.
- Le dégraissant permet d'éliminer les graisses ioniques et organiques de la fibre, des connecteurs, des cordons optiques ou encore des tubes et faisceaux optiques.



L'appareil figurant sur les photos représentent une soudeuse, qui est composé de la partie qui soude la fibre et une partie qui fait fondre le smouve (plastique blanche qui protège la partie soudée précédemment). En effet un smouve est constitué de deux tubes.

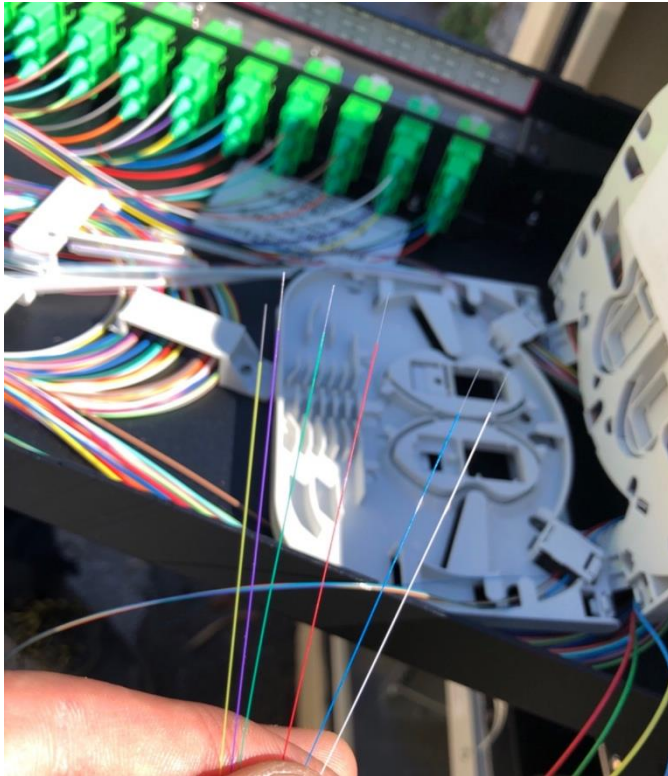


Photo 3 : Fibre après la préparation

Sur cette image (photo 3) nous pouvons remarquer que les six fibres sont déjà prêtes à être sodés, autrement dit dénuder, cliver et nettoyer.

En effet, il y a trois étapes à suivre avant le soudage :

1re étape : dénuder la fibre avec la pince à débiter, environs de quatre centimètres de longueur et ensuite de le nettoyer avec le dégraissant pour éviter la coupure incorrecte.

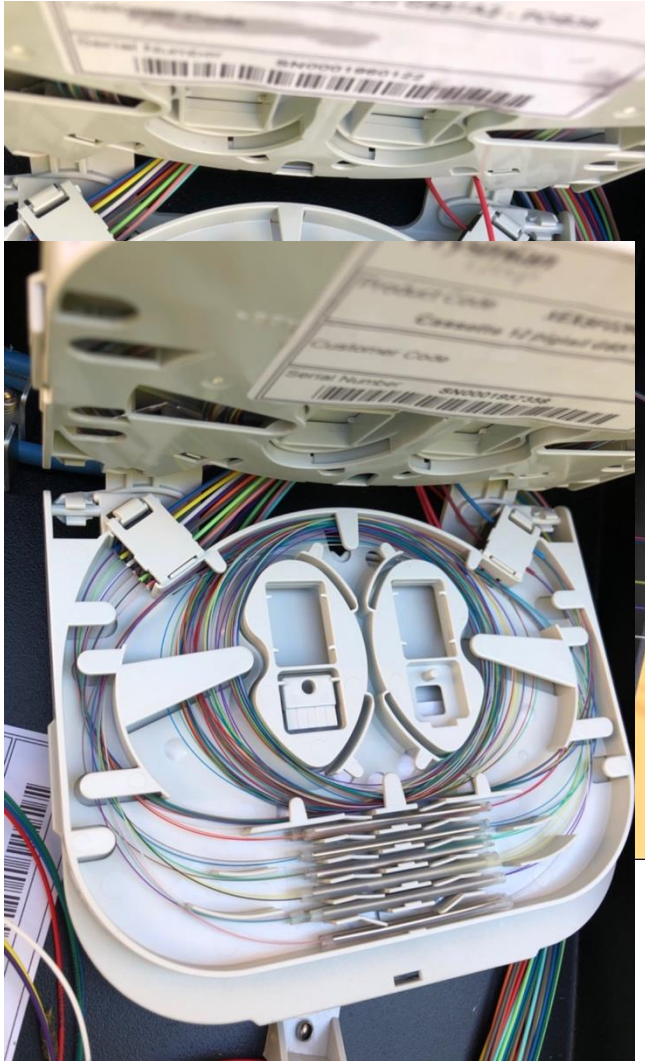
2e étape : installer la fibre correctement dans la cliveuse dans un emplacement spécialement faite pour le tube en verre, ensuite faire marcher la cliveuse prudemment afin de couper de façon propre, nette et précis le bout de la fibre optique.

3e étape : c'est une étape finale, il faut faire passer la fibre par l'intérieur du smouve, pour pouvoir protéger la soudure. Ensuite on installe les deux bouts des fibres correctement dans la machine à souder. Après le réglage des paramètres de la soudeuse, on attaque la soudure. Une fois que la soudeuse termine la procédure, la machine teste l'endroit soudé sur sa solidité en la tirant de deux coté.

Enfin, pour finaliser la procédure, il faut faire déplacer le smouve a l'endroit où la fibre a été soudé, puis le faire passer dans le four qui se trouve derrière la soudeuse.

## Résultat finale du dossier :

Voici la cassette de l'intérieure avec un soudage à moitié accomplis, qui est composé de six clients avec des codes couleurs correspondants. Le code couleurs est très important, même aux moments de rangement dans la cassette. Il faut faire étape par étape toutes les fibres pour pouvoir placer les fibres à leurs places destinées, autrement dit commencer par le rouge et finir par le blanc.



Dans ce cas-là, nous pouvons voir une cassette déjà soudée et prête à être utilisée par les techniciens qui s'occuperont de la partie D3. Lors de la finition de la mise en place de toutes les fibres, il faut bien les ranger dans la cassette, en les enroulant ensemble avec la prudence. Parce qu'en cas envers, nos clients pourrons avoir des pertes et une mauvaise signale.

## Problèmes et difficultés rencontrés lors d'installation

**Climat** – le travail ne peut se faire durant tous les types de la météo, c'est à dire quand il pleuvoir et quand il neige l'installation est non conseillée. Cependant en temps d'hiver, le verre de la fibre est très fragile, car la cliveuse n'arrive pas de sectionner la fibre d'une façon propre. Même après le soudage la soudure reste fragile, donc il faut être vigilant lors des manœuvres.

**Véhicules stationnés** - ils nous arrivaient lors du travail d'avoir des voitures stationnées sur les chambres intermédiaires et des fois sur les câbles qui sont étaient posés au bout de la route, pour être tirés par les techniciens dernièrement. C'est pour cela, qu'on rencontre des blocages dans l'installation et du retard par rapport au cahier des charges.

**Manque des outils et du matérielles** - parfois, il nous arrive de casser un outil, qui est très important pour finaliser les tâches et arriver à la réalisation du dossier.

**Circulation intense** - dans la plupart du temps le chantier se trouve dans le centre-ville où la circulation est très intense. En effet, il faut faire très attention aux consignes de sécurité en respectant les règles générales, comme : la signalisation avec les panneaux indiquant un travail public sur la route, des plots, des gars de four pour isoler les chambres ouvertes, gilet jaune pour être vu par les citoyens, etc. ....

Un exemple de difficulté rencontrée :



Dans cet exemple-là que vous voyez sur la photo, c'est un boîtier japonais qui ne correspond pas aux normes européennes. Ce boîtier est souvent utilisé en France, car le prix d'achat est inférieur au prix des marques qui ont une notoriété plus importante.

Nous avons rencontré des difficultés liées au repérage des codes couleurs. Ici, sur cet exemple-là, il fallait souder les fibres qui sont à droite, par la croissance des chiffres de 1 à 36 et par le code couleur. Donc, pour cela, nous devons avoir un laser pour mettre dans la connectique de la fibre, qui se trouve en bas de la photo, afin de pouvoir repérer le bout correspondant et être soudée dernièrement. D'après ces manipulations on élimine les erreurs, car notre erreur empêchera plus tard le technicien de la partie D3, de trouver la bonne fibre, c'est à dire le bon client.

## Mission finale :

Une fois ma phase de stage sur le terrain réalisé c'est terminé, j'ai eu pour mission de me consacrer activement à la conduite des travaux.

### Mise en place des process

Avant de pouvoir mettre en place une équipe pour réaliser les chantiers, j'ai pour devoirs de m'assurer de la faisabilité des études réalisées prenant en compte l'ensemble des difficultés que pourraient rencontrer mes équipes sur le terrain. De là, je charge mon chef de chantier de faire les visites nécessaires avec un compte rendu photo. Je réalise alors un document récapitulatif à l'attention de mes techniciens dont un exemple est ci-après :

Localisation PBO			
A, F	A, S, F	A, S, F	Commentaire
Hauteur PBO	Position de l'équipement	Complexité de câblage	Libellé de la complexité
PH MH GH	DF(EDF) PO(Orange) FRue FCour ARmoire BORne CHambre IMmeuble GTechnique	RCX	Gabarit véhicule <b><u>Stationnement nacelle difficile</u></b> <b>Alterné</b> <b>Charges limites</b> <b>Dder Arrêté de circulation</b> <b>Domaine routier</b> <b>Chambre sous chaussée</b> <b>Dder Arrêté de stationnement</b> <b>Autres à préciser</b>
<b>Commentaires</b>			
<b>N° Chambre ou Poteau PBO</b>		<b>785</b>	

J'ai également pour mission le respect de l'ingénierie utilisée, car celle-ci dépend des accords entre l'opérateur, la collectivité ainsi que les syndiques. Ça comprend la couleur des armoires, des boîtiers, des câbles ainsi que les emplacements.

Le non-respect de l'ingénierie est toujours remonté au chargé d'affaires de France Télécom en charge des travaux FTTH.

### Suivi des chantiers :

La logistique mise en place et l'ingénierie vérifiée, un suivi de chantiers est nécessaire. L'avancement des projets est relevé à la charge de mes chefs de chantiers avec lesquels un point téléphonique est fait en fin de journée. Dès lors qu'un chantier est terminé en travaux, un document appelé, « PV fin de travaux » est édité afin de certifier la réalisation au client. Prenons l'exemple du PV de fins travaux du synoptique D2.

Nous retrouvons dans un premier temps, un autocontrôle permettant de vérifier le matériel utilisé ainsi que les tâches effectuées et le bon fonctionnement de la ligne qui a été installée par les techniciens.

1 - TIRAGE PA - PB - Longueur du câble posée		
Art.	Détail	L en ml
1	en canalisation (PFB10)	230
2	en aérien (PFB12)	70
3	sur tout support existant (PFB03) en immeuble ou façade	0
4	avec pose de support discontinu (PFB04) en immeuble ou façade	0
5	autres (PFB07) => exemple: vide sanitaire, gaine technique, galerie, faux-plancher, caniveau.)	0
6	Pose goulotte	0
2 - Travaux réalisés		
Art.	Détail	Qté
1	Quantité soudures au PA	12
2	Quantité soudures au BPI	0
ADE	Quantité pose PB en piquage black box	1
5	Quantité pose PB en extrémité en façade	0
6	Autres: STRUCTURE NON PIQUABLE EN POTEAU.....	0
3 - Mesure réflectométrie PMZ - PB		
Art.	Détail	Qté
1	Quantité mesure PB (de 7 à 12fo)	0
2	Quantité mesure PB (de 0 à 6fo)	0

Nous y retrouvons par la suite les rapports photos essentielles pour éditer le DOE (dossier des ouvrages exécutés).



Après ma validation des travaux réalisés, je transmets le PV de fins travaux au bureau d'études afin qu'ils puissent faire le DOE.

## CONCLUSION

Ce stage a été pour moi l'occasion de découvrir le métier de conducteur de travaux en mettant à profit ma théorie apprise au cours de mon cursus à l'IUT Réseaux Télécommunications, qui se trouve à l'université de Luminy ainsi que mes acquis personnels.

Mes missions ont été diverses et variées, rattaché au responsable d'activité (mon tuteur de stage), j'ai été en charge du suivi de production (augmentation de la marge, maîtrise des couts et dépenses, négociation avec les fournisseurs etc.). Le suivi des chantiers avec les visites de chantiers, les audits ainsi que le pilotage d'équipes. La participation à l'élaboration des procédures de production avec le bureau d'études a également été une part importante de mon travail.

Humainement parlant, cet emploi a été pour moi l'occasion de côtoyer des personnes de différentes classes sociales, ayant des cursus scolaires et professionnels différents. Ce domaine de travail, très cosmopolite nécessite de connaître et respecter les principes de tout un chacun. Je n'ai pas eu de difficulté à m'intégrer aussi bien au sein des cadres tout comme avec nos techniciens. Devenant ainsi l'interlocuteur privilégié des différents partis.

Quant à ma carrière professionnelle, cette expérience m'a permis de confirmer mon désir de poursuivre dans le domaine des Télécoms, de ce fait, j'ai décidé de m'engager à postuler dans le cadre d'un contrat de professionnalisation au service chez Free ou SFR en tant qu'un technicien fibre optique D2.



## Remerciements

Je tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de l'IUT et les intervenants professionnels responsables de la formation du DUT Réseaux et Télécommunication pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Je souhaite également remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles m'ont fait vivre durant ces dix semaines au sein de l'entreprise M.O Télécom :

Monsieur Mohammed OUAZZANI le président de l'entreprise, qui est également mon tuteur, pour m'avoir intégré rapidement au sein de l'entreprise et de m'avoir accordé toute sa confiance, pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes mes interrogations, sans oublier sa participation au cheminement de ce rapport. Grâce à sa confiance, j'ai pu m'accomplir totalement dans mes missions.

Monsieur Drissa, Yourie, Hugo et Aristide ainsi que l'ensemble du personnel de M.O Télécom, pour leur accueil sympathique et leur coopération professionnelle tout au long de ces dix semaines. Ainsi pour leur confiance qu'ils m'ont faite lors de cette aventure dans le monde professionnel et ont partagé ses connaissances de manière très pédagogique. Je les remercie aussi pour leur disponibilité et la qualité de leurs encadrements en entreprise.

