



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

**RAPPORT DE STAGE  
Diplôme Universitaire de Technologie  
Spécialité Réseaux et Télécommunications**

**TECHNICIENNE FIBRE OPTIQUE**

**Shaïma TABAKH**

**ICOM-7**

Responsable entreprise : Omar Jalali

Responsable académique : Djamel Merad

**2022**



## Table des matières

Introduction.....	1
1 Présentation d'Icom-7.....	2
1.1 Activité.....	2
1.2 Organigramme.....	3
1.3 Evolution.....	3
2 La Fibre Optique.....	4
2.1 La fibre.....	4
2.2 Intérêts de la fibre optique.....	5
2.3 Les différents types de câbles optiques ainsi que leur code couleurs.....	5
3 Départ de la fibre.....	6
4 Mes missions.....	7
4.1 Phase d'apprentissage.....	7
4.2 Bureau d'études.....	7
4.3 Déploiement de la Fibre aérien et souterrain.....	8
4.4 Les Boîtes.....	10
4.5 Sécurité.....	12
4.6 Matériel nécessaires pour installation.....	13
4.7 Préparation des câbles, Soudage.....	13
4.8 Propreté.....	14
4.9 Test de continuité, Réflectométrie.....	15
5 Problème rencontrés.....	16
6 Conditions de travail.....	17
7 Conclusion.....	19
8 Remerciements.....	21
9 Liste des illustrations.....	23
10 Bibliographie.....	25



## Introduction

Dans le cadre de ma deuxième année de Diplôme Universitaire de Technologie en Réseaux et Télécommunications, j'ai dû réaliser un stage de dix semaines du 11 avril au 17 juin 2022 au sein de l'entreprise Icom7 localisé à Gardanne. Elle est spécialisée dans le secteur d'activité des travaux d'installation électrique de la fibre optique dans tous les locaux donc mise en place, installation, maintenance et raccordements.

Après un appel téléphonique, Omar Jalali le sous-associé a bien voulu m'intégrer au sein de ses équipes de techniciens.

L'objectif de mon stage était de pouvoir acquérir des compétences professionnelles et de favoriser mon insertion professionnelle. Ayant déjà étudié et exercé le sujet de la fibre optique en cours j'ai dû mettre en application les connaissances et savoir-faire acquis sur le chantier.

En premier temps mes missions principales ont été d'observer et de comprendre comment la fibre était mise en place. Une fois cela acquis j'ai pu mettre en pratique le repérage, le tirage, le soudage ainsi que les tests de continuité et la réflectométrie.

Dans un premier temps je décrirais l'entreprise puis j'introduirais mes missions lors de ce stage, avant de dresser un bilan de celui-ci.

# 1 Présentation d'Icom-7

## 1.1 Activité

ICOM-7, sous-traitant d'Orange, est une société créée en 2016 qui apporte des solutions pour concevoir, déployer et gérer les infrastructures réseaux, des fournisseurs de services. Le siège social se situe aux 2115 Chemins de Berthoire, 83910 Pourrières dans le Var et le dépôt au 65 avenue des Chasséens à Gardanne.



*Figure 1 : Emplacement Géographique du dépôt*



*Figure 2 : Entrée des locaux du dépôt*

Les locaux regroupent les bureaux ainsi que les matériaux stockés de certains projets ( Tourets de câbles, Boîtes, Tiroirs optiques..)

## 1.2 Organigramme

ICOM-7 se décompose de la façon suivante : D'abord, nous avons le chef d'entreprise MR. El Harafi, puis nous trouvons le responsable des techniciens ainsi que les techniciens qui s'occupent du déploiement de la fibre.

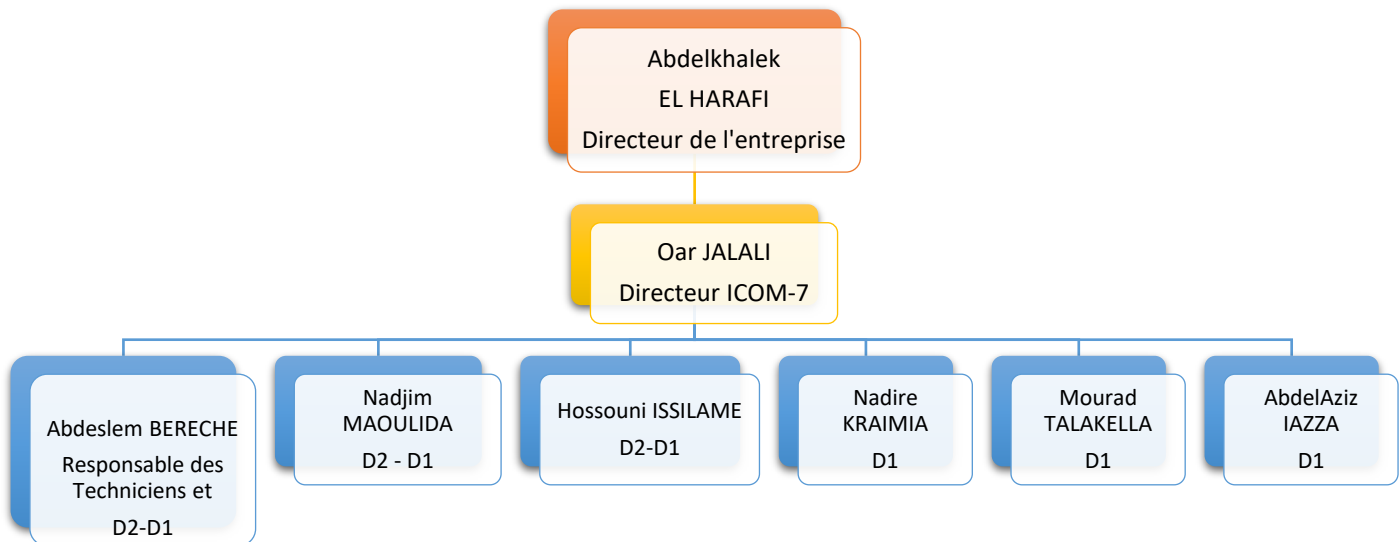


Figure 3 : Organigramme ICOM-7

## 1.3 Evolution

L'entreprise se développe depuis un an également vers le domaine de la 5G avec l'association AA-ITEC qui propose ses services dans le secteur de la télécommunication sans fil.

## 2 La Fibre Optique

### 2.1 La fibre

La fibre optique est un fil en verre (silice) de quelques micromètres de diamètre qui a la propriété de conduire la lumière sur une grande distance. C'est un support de transmission de donnée bien que terrestre et océanique. En effet c'est un guide d'onde qui a des propriétés réfractrices entre le cœur et la gaine pour conduire la lumière.

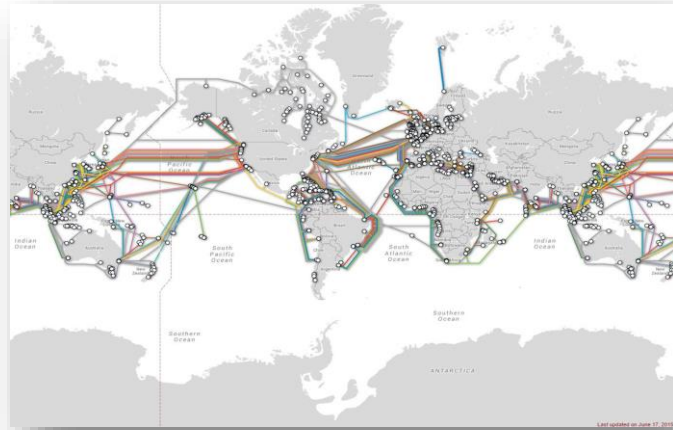


Figure 4 : Liaisons océanique en fibre optique

La fibre optique se compose :

- D'un cœur, dans lequel se propage la lumière, il est caractérisé par un indice de réfraction noté  $n_1$  (fibre de verre de silice).
- D'une gaine optique, qui confine la lumière dans le cœur pour éviter que le signal sorte. Elle est caractérisée par un indice de réfraction  $n_2$ . Il faut que  $n_1$  soit supérieur à  $n_2$  ( $n_1 > n_2$ ) pour la lumière se propage correctement.
- D'une gaine de protection, qui permet d'assurer la résistance de la fibre contre les parasites.

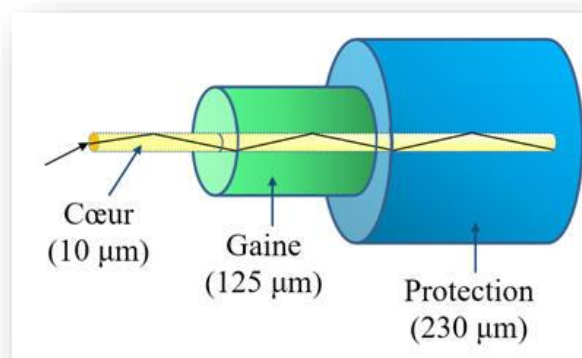


Figure 5 : Composition d'une fibre optique

## 2.2 Intérêts de la fibre optique

- Large bande passante :  $15\text{Thz} = 15 \times 10^{12}$  Hz autour de 1310 nm et 1550 nm donc le débit de transmission est plus important.
- L'atténuation des signaux est minimisée donc l'utilisation de celle-ci sur de très longues distances sans répéteur.
- Faible sensibilité à l'environnement extérieur (température, humidité...)

## 2.3 Les différents types de câbles optiques ainsi que leur code couleurs

Les fibres optiques sont regroupées en tube (modulo 6 FO ou 12 FO) et placées au sein de câbles protecteurs. Les câbles peuvent être de différentes capacités telles que 12 FO, 24 FO, 36 FO, 48 FO, 144 FO. Par exemple un câble de 24 FO contient 4 tubes (rouge, bleu, vert, jaune) qui eux-mêmes contiennent 6 fibres (rouge, bleu, vert, jaune, violet, blanc).

Code couleurs												
Nb fibre/ tube	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Standard ACOME*	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Violet	Blanc	Orange	Gris	Marron	Noir	Turquoise	Rose
*Autres codes couleurs possible sur demande.												
Nb fibre/ tube	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Violet	Blanc	Orange	Gris	Marron	Vert pâle	Turquoise	Rose

Les Compact-Tube® au-delà de 12 modules sont différenciés par des anneaux noirs.

Figure 6 : Code couleurs fibre optique

Afin de repérer les fibres dans les tubes, chaque fibre présentera une gaine de chaque couleur, or seul 12 couleurs permettent un repérage correct de toutes les fibres.

Lorsque le nombre de modules dépasse 12, des tirets sont rajoutés ce qu'on appelle « baguer 1 ou 2 ». Sur la figure 7, nous remarquons que le tube bleu est bagué 1 alors que le rouge est bagué 2 donc cela veut dire que le tube rouge bagué 2 correspond au rouge de la 13ième fibre.



Figure 7 : différence entre baguer 1 et 2

### 3 Départ de la fibre

Le nœud de raccordement optique (NRO) est le point de départ des liens optiques vers les utilisateurs. C'est un maillon essentiel dans un réseau local de fibre optique. Il est indispensable pour le déploiement et l'obtention du Très Haut Débit.



*Figure 8 : NRO*

Dans sa fonction, le NRO est comparable au central téléphonique qui est présent sur tous les réseaux téléphoniques et ADSL.

Au niveau local, c'est le premier maillon de la chaîne d'un réseau de fibre optique. C'est un local technique qui reçoit les infrastructures d'un opérateur. Un NRO abrite ce qu'on appelle un OLT (Optical Line Terminal) dont le rôle est de faire le lien entre le réseau national optique et le réseau de distribution de chaque opérateur qui va vers les abonnés.

Toutes les lignes de fibre optique d'une zone déterminée (un quartier, une ville ou plusieurs communes à la fois) partent d'un NRO. Le Nœud de Raccordement Optique a pour fonction de distribuer la connexion à la fibre optique à chaque abonné. C'est en quelque sorte une gare de triage, le cœur du réseau fibre. Donc sans NRO nous ne pouvons pas un réseau de fibre optique.

## 4 Mes missions

Mes missions ont été principalement de la D1 et D2 :

- D1: Tirage de câbles, préparation boîte lovage et repérage des chambres
- D2: soudure boîte aérienne et souterraine, préparation boîte, et test de continuité avec laser et réflectométrie

### 4.1 Phase d'apprentissage

Ma phase d'apprentissage au sein de l'entreprise a été assez difficile au début car je n'avais jamais travaillé sur un chantier, de plus étant la seule de sexe féminin. Les connaissances à savoir sur le déploiement de la fibre étaient incomplètes pour moi, en cours nous avons plus appris l'aspect physique de la fibre : comment avoir une bonne réflexion pour que le laser passe correctement. Par conséquent le code couleur des fibres optiques, le lovage et les étapes pour mettre en place la fibre m'étaient donc inconnus. Mais grâce à mes recherches personnelles et à mon camarade de classe Hafid BENDJEBBOUR qui était avec moi toute la période du stage, nous avons pu évoluer et améliorer mutuellement notre compréhension dans ce domaine.

### 4.2 Bureau d'études

Durant le stage j'ai appris à lire des plans qui étaient donnés par le bureau d'études. En effet avant que le technicien effectue les travaux, des visites sont nécessaires de chaque logement pour voir s'ils sont éligibles à la fibre, puis il y a le repérage des réseaux aériens et souterrains existants. Par conséquent nous devons suivre un plan précis qui sert de guide. Voici un exemple :

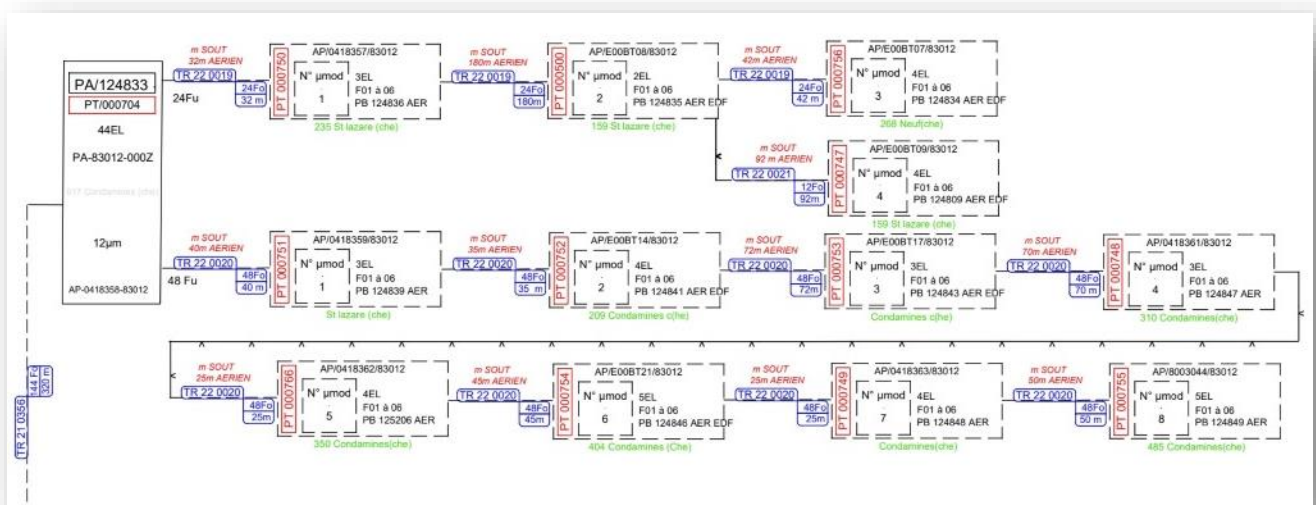


Figure 9 : Plan de déploiement de la fibre

### 4.3 Déploiement de la Fibre aérien et souterrain

J'ai eu la chance d'assister aux deux façons de disposer la fibre : aériens et souterrains. Le réseau est majoritairement composé d'infrastructures souterraines, à savoir des fourreaux qui lient des chambres.

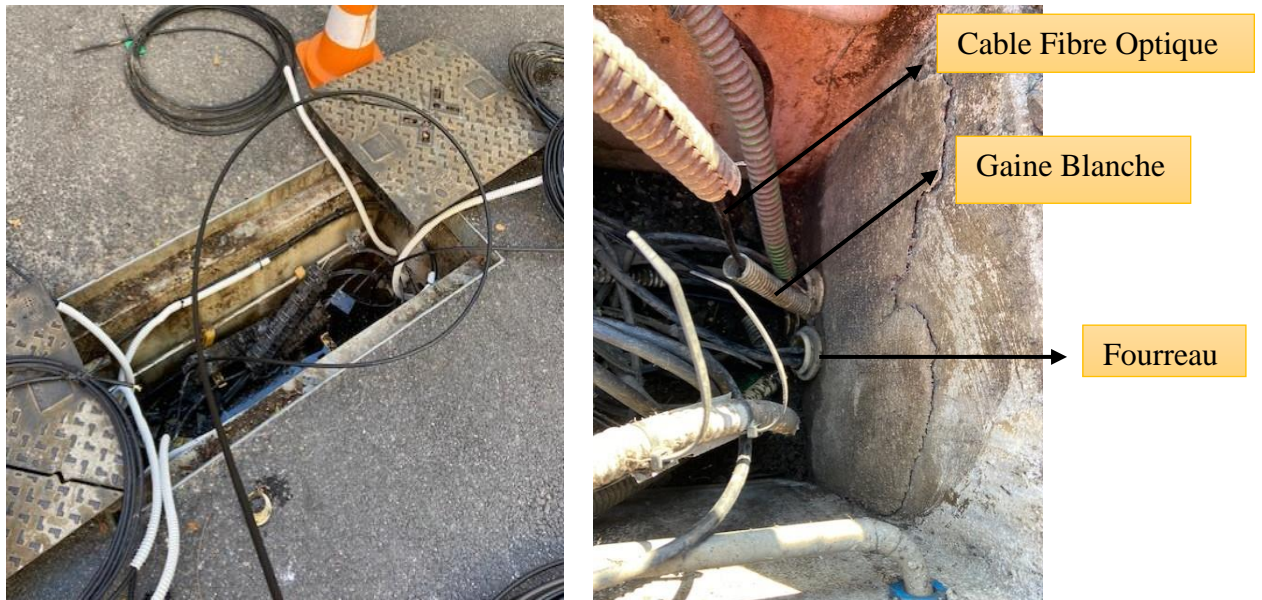


Figure 10 : Chambre télécom avec fourreaux

Nous apercevons les fourreaux ainsi que les câbles de fibre optique déjà existants.

Pour pouvoir passer les câbles dans ses chambres nous avons utilisé la technique de l'aiguillage, elle consiste à faire passer une aiguille dans le fourreau tout en accrochant le câble à l'extrémité cela va permettre le passage du câble plus facilement.

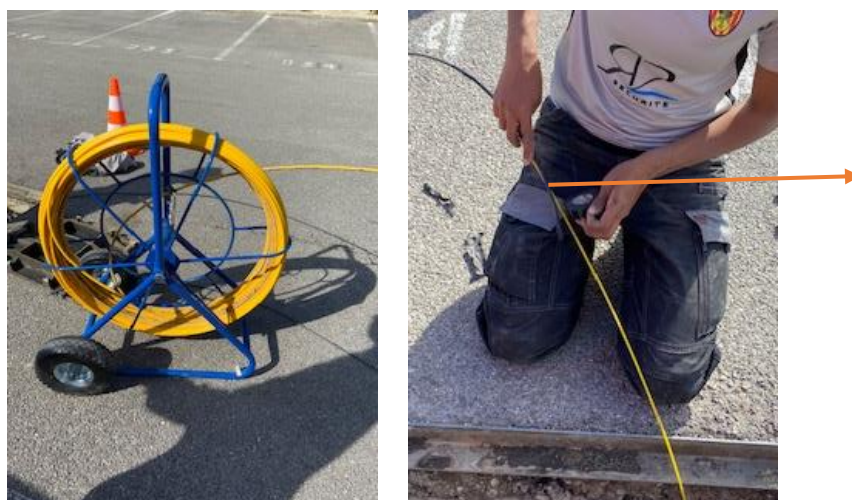


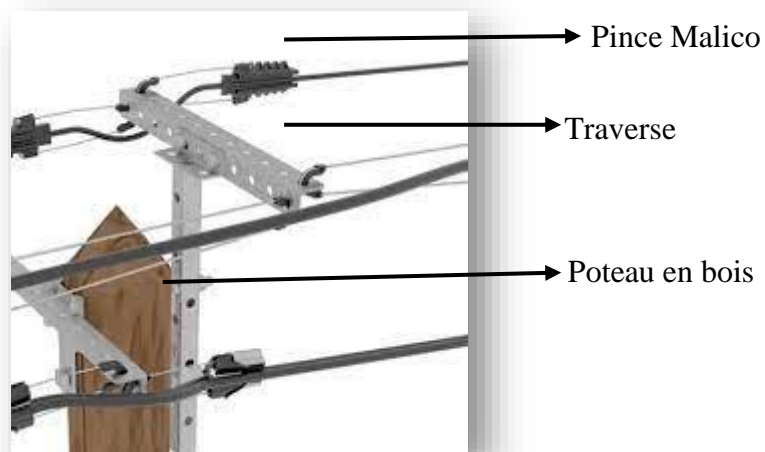
Figure 11 : Aiguillage

Néanmoins pour l'aérien c'est tout un autre concept on passe le câble de fibre optique sur des poteaux en bois, acier qui ont respectivement un numéro pour les différencier :



*Figure 12 : Etiquette poteau N°418208*

Pour faire passer la fibre il faut tout simplement armer, c'est-à-dire fixé une traverse sur le haut du poteau et ainsi accroché le câble avec des pinces malico qui vont permettre de bien tenir le câble.



*Figure 13: Poteau armé*

Une fois les câbles bien tirés et accrochés nous devons installer des boîtes dans les chambres ou bien sur les poteaux !

## 4.4 Les Boîtes

J'ai assisté et contribué à l'assemblage des boîtes. En effet, les boîtes étant dans des cartons nous devons réunir la boîte avec les câbles existant dans la chambre ou sur le poteau.

Il existe plusieurs styles de boîte : les PB, PM ou bien les PA. Qu'est-ce que ça veut dire ?

Dans le déploiement d'un réseau de fibre optique, le premier maillon de la chaîne, que j'ai cité précédemment, c'est le NRO qui fait le lien entre le réseau national et le réseau de distribution de chaque opérateur. Le deuxième maillon de la chaîne, est le Point de Mutualisation (PM).

Dans un réseau de fibre optique, le PM est donc un élément-clé car, à partir de là, le réseau est mutualisé. C'est-à-dire que le premier opérateur qui déploie son réseau de fibre optique doit prévenir les autres opérateurs et leur donner accès au Point de Mutualisation, sans aucune discrimination possible. Il doit aussi respecter un délai de trois mois avant de pouvoir commercialiser une offre d'accès. Par exemple, si vous attendez de souscrire à une offre fibre de Bouygues Télécom alors qu'actuellement seuls Orange, SFR et Free en proposent, c'est que votre opérateur ne s'est pas raccordé au Point de Mutualisation.



*Figure 14 : Point de Mutualisation*

Le Point D'Aboutissement, PA, est un boîtier fibre optique qui permet d'éclater le câble de transport. L'éclatement signifie que la dispersion du réseau va pouvoir se faire vers les différentes rues et immeubles. La PA est installée par les techniciens D1 ou D2 selon les ingénieries des opérateurs. Elle est fixée dans une chambre de tirage ou sur un poteau télécom. Une Fois La Pa installée, les piqueteurs peuvent désormais préparer les études pour pouvoir desservir le réseau dans la zone couverte par celui-ci. Les Techniciens D2 vont intervenir sur la PA qui est logiquement vide de soudure et qui va être leur point de départ de tirage de câble jusqu'au PB. La PA offre une capacité de 144 soudures, en sachant que chaque soudure correspond théoriquement à un client raccordé. Cependant, les opérateurs prévoient toujours des fibres de réserves, donc sur les 144 soudures, environ 120 clients seront connectés.



*Figure 15 : PA*

Et enfin le Point de Branchement Optique, PB c'est l'une des dernières étapes du raccordement d'un réseau fibre. Le PB se présente sous la forme d'un boîtier qui permet de faire transiter la fibre vers plusieurs logements à la fois (entre 3 et 12). Son rôle est de faire le raccordement final entre un abonné au réseau fibre et son opérateur commercial.



*Figure 16 : PB*

## 4.5 Sécurité

Avant de commencer les travaux, nous devons sécuriser le chantier, c'est-à-dire déposer des panneaux de signalisation 50 m puis 150 avant les travaux.



*Figure 17 : panneau de rétrécissement de la chaussée*

Une fois cela fait, nous devons protéger la chambre en l'entourant de plots :



*Figure 18: chambre sécurisée*

Bien sûr nous avons aussi une tenue exigée : chaussure de sécurité, gilet orange réfléchissant, gant, casque...

## 4.6 Matériels nécessaires pour installation

Après avoir bien sécurisé le terrain nous avons attaqué la préparation des boîtes. Pour cela nous préparons le chantier à ce qu'il soit propre car c'est très important de travailler dans un environnement approprié.

Le matériel nécessaire :

- Une table, une chaise
- Crochet pour pouvoir soulever les plaques des chambres télécoms
- Ciseau,
- pince à dénuder car les fibres ayant un rayon d'environ inférieur à 900µm, il est indispensable d'avoir des pinces spécifiques.
- Alcool pour nettoyer les fibres, enlever les poussières et impuretés
- Cliveuse pour obtenir une coupe nette et 90 degrés de la fibre afin d'avoir le moins de dispersion du faisceau optique. Sans ce matériel nous ne pouvons pas souder, c'est l'élément-clé de la fibre optique !
- Ainsi la soudeuse, c'est elle qui réalise des épissures par fusion du verre grâce à l'arc électrique.

## 4.7 Préparation des câbles, Soudage

Nous devons préparer les câbles, c'est-à-dire les dénuder tout en ne pas cassant les fibres, puis les emboîter dans les boîtes appropriées.

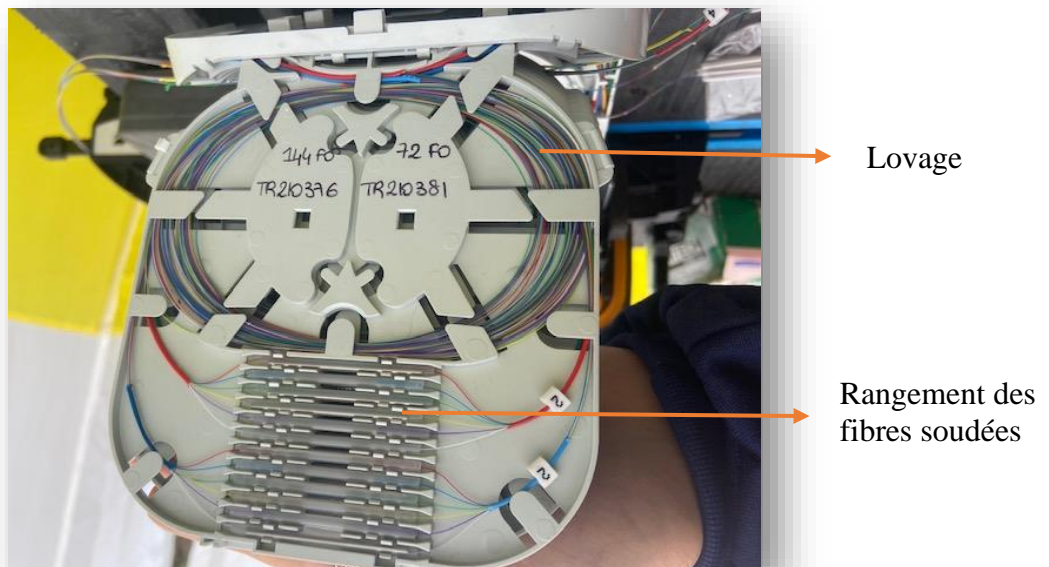
La dernière étape est les soudures. Nous suivons le GBL qui est un plan donné du bureau d'études qui permet de nous dire quel tube doit être soudé avec quel tube et quelle fibre doit être soudé avec quelle fibre. Ainsi souder les fibres demandées !

Nom	Élément Support	Câble d'entrée	Point côté client	Fibre d'entrée	Fibre de sortie	Couleur du module d'entrée	Numéro d'entrée du tube	Couleur de fibre d'entrée	Connecté à un PRDM	Raccordé à un PON	Couleur de la fibre de sortie	Numéro de sortie du tube	Couleur du module de sortie
>Épissure 01	P7 000794/Cassette 06			61	37	11-BLC Rate:0	11	01-ROU	Non	Non	01-ROU	7	07-ORA Rate:0
>Épissure 02				62	38	11-BLC Rate:0	11	02-BLF	Non	Non	02-BLF	7	07-ORA Rate:0
>Épissure 03				63	39	11-BLC Rate:0	11	03-VER	Non	Non	03-VER	7	07-ORA Rate:0
>Épissure 04				64	40	11-BLC Rate:0	11	04-SAU	Non	Non	04-SAU	7	07-ORA Rate:0
>Épissure 05				65	41	11-BLC Rate:0	11	05-VIO	Non	Non	05-VIO	7	07-ORA Rate:0
>Épissure 06				66	42	11-BLC Rate:0	11	06-BLA	Non	Non	06-BLA	7	07-ORA Rate:0
>Épissure 07				67	43	12-BOS Rate:0	12	01-ROU	Non	Non	01-ROU	8	08-GRJ Rate:0
>Épissure 08				68	44	12-BOS Rate:0	12	02-BLF	Non	Non	02-BLF	8	08-GRJ Rate:0
>Épissure 09				69	45	12-BOS Rate:0	12	03-VER	Non	Non	03-VER	8	08-GRJ Rate:0
>Épissure 10				70	46	12-BOS Rate:0	12	04-SAU	Non	Non	04-SAU	8	08-GRJ Rate:0
>Épissure 11				71	47	12-BOS Rate:0	12	05-VIO	Non	Non	05-VIO	8	08-GRJ Rate:0
>Épissure 12				72	48	12-BOS Rate:0	12	06-BLA	Non	Non	06-BLA	8	08-GRJ Rate:0

Figure 19 : GBL

## 4.8 Propreté

Une fois soudé, nous devons ranger les fibres dans des cassettes tout en respectant le code couleur, les tubes rouges en premier les bleus en deuxième... Une fois les tubes repérés, nous devons les classer aussi par couleur, chaque fibre colorée a une place spécifique dans la cassette ! L'étape la plus délicate est de devoir lover les fibres. Le lovage, c'est tout simplement enrouler correctement de sorte à ce que ce soit bien ranger dans la cassette.



*Figure 20 : lovage dans une cassette*

Chaque câble est nommé par un TR et a sa capacité, une manière de les différencier. A la fin de la mise en place de la boîte nous mettons des étiquettes pour les repérer !

## 4.9 Test de continuité, Réflectométrie

Enfin les travaux finis, nous devons faire des tests de continuité avec un laser depuis la PM. Nous vérifions si le laser se propage bien tout le long de la fibre et que le technicien au bout de l'extrémité de la fibre nous valide cela.



Figure 21 : test de continuité avec laser et bobine depuis la PM

Puis une fois le laser validé par le technicien, nous devons l'analyser avec le réflectomètre et la bobine. L'OTDR ( en anglais Optical Time Domain Reflectometer ) est le seul outil de test de la fibre optique capable de détecter les pannes des câbles en fibre optique. Il y parvient en localisant la distance par rapport au problème et en identifiant le type du défaut comme les contraintes.

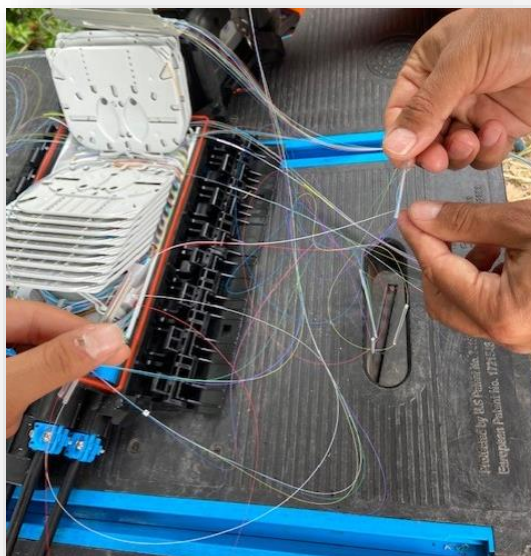


Figure 22: Réflectomètre

## 5 Problème rencontrés

Durant mon stage, grâce à mon responsable de stage j'ai appris qu'à chaque problème il y a toujours une SOLUTION.

- En effet, nous avons rencontré pas mal de problèmes ou j'en étant la cause. Quand nous dénudons les fibres pour enlever la protection du tube nous utilisons le ciseau. En préparant les tubes, j'ai coupé une fibre bleue d'un tube blanc, sous la panique j'ai averti immédiatement mon responsable. Avec beaucoup de chance, le tube en lui-même avait une modification car le câble qui devait se raccorder à lui ne passait pas !
- Lorsqu'on tire le câble nous laissons le touret au début de la PA, j'avais la charge de le dépoter, donc je devais tirer le câble pour faire du mou tout en faisant attention que le câble ne se noue pas, et que les voitures ne l'écrasent pas. Mais malheureusement quand l'équipe tirée pour l'accrocher sur les poteaux, un nœud s'est créé et le câble était plié, j'ai directement averti l'équipe, qui s'est précipité de venir. Encore sous la panique mon responsable m'a dit « Cela va être compliqué, car il y a un beau nœud » et s'il y a un nœud des fibres à l'intérieur peuvent se casser ou bien avoir une grosse contrainte. Il a réussi à le dénouer, et continua à le tirer nous avons espoir que les fibres n'avaient rien eu. Une fois le jour du test arrivé tout s'est passé comme prévu, c'est-à-dire le laser passer correctement c'était un soulagement !
- Le dernier problème, que j'ai pu rencontrer, a été lors d'un rangement des fibres dans la cassette un nœud est apparu. Nous avons eu du mal à le dénouer mais avec un peu de temps nous avons réussi.



*Figure 23: Nœud*

## **6 Conditions de travail**

Nous étions 80% sur le chantier et 20% dans des bâtiments de bureau d'entreprise pour tirer le câble dans des colonnes montantes.

Le dépôt était à Gardanne mais nous nous sommes beaucoup déplacés à Villeneuve près de Nice avec une voiture de fonction, et la plupart du temps dans le Var comme à Cotignac, Bras, Barjols. Nous avions à notre disposition des camions, camionnette et nacelle.

J'ai également passé mon permis durant le stage le 25 mai. Une fois l'obtention de celui-ci j'ai pu m'exercer, prendre la main des camions c'était vraiment une expérience à vivre !



## 7 Conclusion

Tout d'abord, les trois objectifs définis avant le stage étaient les suivants :

1. Comprendre le fonctionnement et l'organisation de l'entreprise.
2. Découvrir la vie d'entreprise et m'intégrer au sein de différentes équipes .
3. Percevoir l'expérience du terrain, du chantier qui était une première pour moi.

Ce stage m'a permis de découvrir le cœur du fonctionnement de la fibre optique et d'acquérir de l'expérience sur le monde du travail. Dans un premier temps, j'ai pu découvrir l'environnement technique de la fibre optique, à savoir la composition des câbles, la structure des chambres, les boîtes avec leurs cassettes respectives... Ensuite, ayant passé sur le terrain avec les techniciens, en apprenant le tirage des câbles, la disposition des fibres par couleurs.

Etant dans une équipe cosmopolite avec des cursus professionnels différents, je n'ai rencontré aucune difficulté à m'intégrer. J'ai rencontré une quinzaine de technicien lors de ces 10 semaines, chacun m'apportant leur point de vue, les techniciens ont vraiment été aimables et surtout à l'écoute.

Quant à ma carrière professionnelle, ce stage m'a permis de confirmer mon désir de poursuivre dans le domaine des Télécommunications, en effet après avoir passé le pré-entretien pour Orange lors du Job dating à L'IUT du département de Luminy, j'ai été prise en tant qu'alternante d'ingénieuriste de déploiement réseau.



## 8 Remerciements

Le présent travail n'est pas seulement le fruit de mes propres efforts, mais aussi les efforts de bien de personnes à qui j'exprime mes vifs remerciements.

Je tenais tout d'abord à remercier Omar JALALI pour m'avoir offert l'opportunité d'effectuer ce stage de 10 semaines auprès de ses équipes de techniciens.

Ma gratitude et mes sincères remerciements s'adressent à Abdeslem BARACHE mon binôme de cette formation mais aussi le responsable des techniciens. Je lui dois tout mon apprentissage, il m'a accompagné tout au long de cette expérience avec beaucoup de patience et de pédagogie. Merci de m'avoir toujours fait confiance malgré mes fautes et surtout d'avoir cru en moi. . L'écoute et l'accompagnement dont j'ai bénéficié m'ont permis de trouver rapidement une alternance pour la licence professionnelle dans le but d'affiner mon projet professionnel.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance à l'ensemble de l'équipe pour leur gentillesse, leur disponibilité et leurs précieux conseils qui m'ont été utiles dans le domaine du travail. Ils n'ont jamais hésité à me fournir les informations nécessaires à la compréhension de mon stage et m'ont marqué par leur hospitalité et leur bonne humeur qui était mes premières motivations pour apprendre le plus possible.



## 9 Liste des illustrations

<i>Figure 1 : Emplacement Géographique du dépôt</i> .....	2
<i>Figure 2 : Entrée des locaux du dépôt</i> .....	2
<i>Figure 3 : Organigramme ICOM-7</i> .....	3
<i>Figure 4 : Liaisons océanique en fibre optique</i> .....	4
<i>Figure 5 : Composition d'une fibre optique</i> .....	4
<i>Figure 6 : Code couleurs fibre optique</i> .....	5
<i>Figure 7 : différence entre baguer 1 et 2</i> .....	5
<i>Figure 8 : NRO</i> .....	6
<i>Figure 9 : Plan de déploiement de la fibre</i> .....	7
<i>Figure 10 : Chambre télécom avec fourreaux</i> .....	8
<i>Figure 11 : Aiguillage</i> .....	8
<i>Figure 12 : Etiquette poteau N°418208</i> .....	9
<i>Figure 13: Poteau armé</i> .....	9
<i>Figure 14 : Point de Mutualisation</i> .....	10
<i>Figure 15 : PA</i> .....	11
<i>Figure 16 : PB</i> .....	11
<i>Figure 17 : panneau de rétrécissement de la chaussée</i> .....	12
<i>Figure 18: chambre sécurisée</i> .....	12
<i>Figure 19 : GBL</i> .....	13
<i>Figure 20 : lovage dans une cassette</i> .....	14
<i>Figure 21 : test de continuité avec laser et bobine depuis la PM</i> .....	15
<i>Figure 22: Réflectomètre</i> .....	15
<i>Figure 23: Nœud</i> .....	16



## 10 Bibliographie

<http://notionsinformatique.free.fr/reseaux/cablagefibre%20optique.pdf>

[file:///D:/T%C3%A9chargementsCHROME/Rapport%20d'activit%C3%A9%20Erika%20Rjazanova%202019%20\(1\).pdf](file:///D:/T%C3%A9chargementsCHROME/Rapport%20d'activit%C3%A9%20Erika%20Rjazanova%202019%20(1).pdf)

<https://www.objectif-fibre.fr/files/documents/fibre-optique-2020-rapport-final-v2-8-juillet-aout-2020.pdf>

<https://blog.ariase.com/box/dossiers/deploiement-fibre-optique#:~:text=%C3%80%20partir%20du%20Point%20de,pouvoir%20commercialiser%20une%20offre%20fibre.>