

Rapport d'Alternance Première Année

- Entreprise : Orange France
- Profession : Technicien d'Intervention
- Etudes actuelles : BUT Réseaux & Télécommunications
- Maître d'Apprentissage : Jérôme COLOMBEL
- Tuteur : Abdelrafik MALKI





Remerciements

Pour cette première année d'alternance, je tiens à remercier particulièrement mon maître d'apprentissage, Jérôme Colombel, pour son accompagnement en entreprise tout au long de l'année, ainsi que pour l'apport de ses connaissances en réseaux et particulièrement en télécommunications.

Je tiens aussi à remercier toute l'équipe du site technique de Grand Quevilly, ainsi que mes managers, Aurélie Bonnot et Fabien Herse, pour leur accueil et leur bienveillance, et pour l'aide apportée dans le déroulement de cette première année en alternance.

Enfin, je tiens à remercier mes professeurs de l'Institut Universitaire de Technologie d'Elbeuf, ainsi que mon tuteur, Monsieur Malki, pour m'avoir aiguillé dans cette deuxième année de BUT Réseaux et Télécommunications, et pour l'apport de nombreuses connaissances dans ce domaine. Je ne peux maintenant qu'espérer passer une deuxième année d'alternance encore meilleure que la première.

— MERCI —



Table des matières

INTRODUCTION.....	3
--------------------------	----------

ORANGE, DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE ..	4
---	----------

I. 1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	4
I. 2. ORANGE ET LA FIBRE OPTIQUE.....	7
I. 3. MES MISSIONS CHEZ ORANGE	11

MON INTEGRATION DANS L'ENTREPRISE.....	12
---	-----------

II. 1. L'ORGANISATION HIERARCHIQUE DE L'ENTREPRISE.....	12
II. 2. L'ORGANISATION AU SEIN DU SERVICE GP-BL ROUEN.....	14
II. 3. MA PLACE DANS L'ENTREPRISE	15
II. 3. A. LES MISSIONS DE PRODUCTION :	18
II. 3. B. LES MISSIONS DE SAV :	20
II. 4. EXPERIENCE PRATIQUE ET APPRENTISSAGE EN ENTREPRISE	21
II. 4. A. LA FABRICATION D'UNE FIBRE OPTIQUE :	22
II. 4. B. LES CARACTERISTIQUES DE LA LUMIERE :	23
II. 4. C. LES DIFFERENTS TYPES DE FIBRE	25
II. 4. D. LA FIBRE MONOMODE.....	26
II. 4. E. CHOIX DES LONGUEURS D'ONDE EN FTTH :	27
II. 4. F. LES RISQUES DUS AU LASER.....	28

REFLEXION : COMMENT AI-JE PREPARE L'AUTONOMIE EN ENTREPRISE TOUT AU LONG DE L'ANNEE ?	29
--	-----------

III. 1. MA SITUATION A MON ARRIVEE EN ENTREPRISE	30
III. 2. MA SITUATION AU MILIEU DE L'ANNEE	33
III. 3. MA SITUATION ACTUELLE.....	35

ANNEXES	38
----------------------	-----------



Introduction

Au long de cette deuxième année de BUT Réseaux et Télécommunications, j'ai découvert l'environnement de travail professionnel, complètement différent de l'environnement scolaire dans lequel j'avais l'habitude d'étudier.

De fait, il s'agissait de ma première année d'alternance. Celle-ci m'a été possible grâce à mon recrutement en tant que Technicien d'Intervention Grand Public dans l'entreprise Orange, une entreprise fondée sur les télécommunications et le réseau internet.

Grâce à ce poste, j'ai pu, tout au long de l'année, effectuer de nombreuses missions, principalement de dépannage et d'installation, sur les réseaux publics cuivre et fibre du fournisseur d'accès internet et téléphonique Orange. Il m'est aussi arrivé d'effectuer des interventions sur les réseaux d'autres opérateurs d'infrastructure, comme SFR ou Connect76.

Globalement, mon travail consiste à réaliser des interventions en production ou en maintenance sur le réseau ou chez les clients et les accompagner dans l'usage des produits et services Orange. Le panel de clients que j'ai pu rencontrer est très varié, puisqu'il couvre les particuliers mais aussi certaines entreprises de plus ou moins grandes tailles, ainsi que des espaces publics tels que des centres commerciaux.



Orange, description et fonctionnement de l'entreprise

I. 1. Présentation de l'entreprise

Orange est l'une des principales entreprises de télécommunications mondiales. Fondée en France en 1988, l'entreprise s'est rapidement développée pour devenir un acteur majeur du secteur, offrant une large gamme de services de communication ainsi que d'autres technologies.



Orange est une société anonyme avec conseil d'administration, c'est-à-dire une société de capitaux à risques limités, représentée par un ou plusieurs membres désignés ou élus. Le conseil d'administration élit le directeur général de l'entreprise.

Orange fournit des services de téléphonie mobile, d'accès à Internet, de télévision et de téléphonie fixe à des millions de clients dans de nombreux pays à travers le monde. Avec une présence dans plus de 30 pays, Orange est reconnue pour son expertise en matière de connectivité et de services innovants.



L'entreprise se distingue par son engagement envers la qualité de ses services, en offrant des réseaux fiables et performants. Orange investit continuellement dans la modernisation de ses infrastructures pour répondre aux besoins croissants de connectivité et offrir une expérience utilisateur optimale.



En plus de ses services de communication traditionnels, Orange s'est également positionnée comme un acteur clé dans le domaine des services numériques. L'entreprise propose des solutions pour les entreprises, notamment dans les domaines de l'Internet des objets (IoT), du cloud computing, de la cybersécurité et des services de données.





Orange accorde également une grande importance à la responsabilité sociale et environnementale. L'entreprise s'engage à réduire son empreinte carbone, à promouvoir l'inclusion numérique et à soutenir des initiatives sociales et culturelles. L'entreprise a récemment lancé un plan stratégique en lien avec la responsabilité économique et environnementale, le plan Engage 2025.



Les engagements du plan stratégique Engage 2025

Orange fournit des services à ses clients directs, et fournit aussi des services aux autres opérateurs. L'entreprise (en termes de télécommunications) est divisée en deux principaux services, à savoir Orange France, pour la gestion des clients résidentiels et professionnels (type PME), et Orange Business Services, pour la gestion des clients entreprise, à côté de services tournés vers d'autres secteurs d'activité, comme Orange Bank dans le secteur des banques et assurances.



I. 2. Orange et la fibre Optique

La modernisation du réseau internet public étant très vite devenu une priorité pour Orange, l'entreprise s'est rapidement engagée dans le développement de la fibre optique.

Il est rapidement devenu nécessaire de changer le réseau public, qui avait atteint ses limites. Les principales causes de ce changement sont l'amélioration des services, ainsi que l'architecture réseau des opérateurs.

De fait, les besoins des clients ont changé, principalement au niveau des terminaux clients. Les terminaux sont la source des contenus générés par les utilisateurs, les communautés ainsi que les objets. On y retrouve par exemple les jeux, les caméras, la domotique, la télévision, bien que la liste soit loin de s'arrêter là.

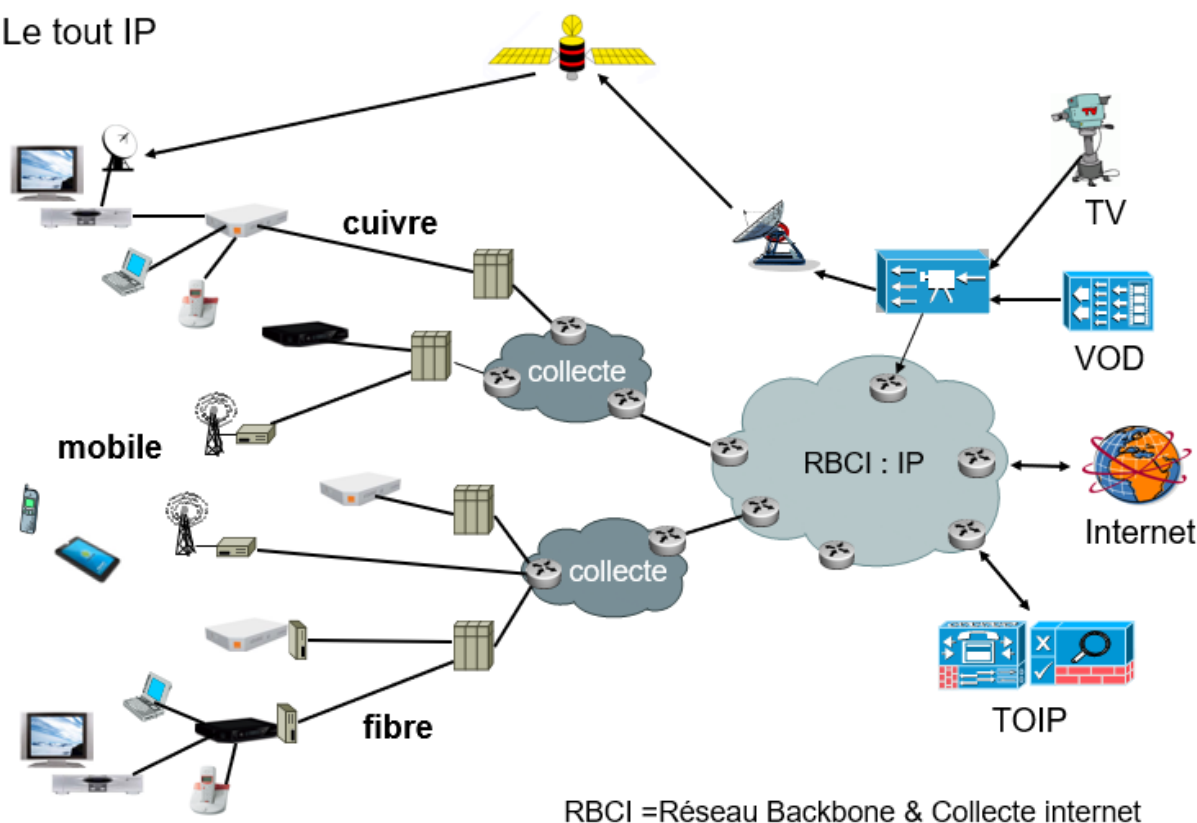




Les besoins en débits ont également augmenté de manière drastique, augmentation due à la constante amélioration desdits terminaux. Celle-ci a entraîné la nécessité d'avoir un accès très haut débit, ce qui équivaut à un débit client d'au moins 100Mbit/s. Orange propose des offres commerciales jusqu'à 2Gbit/s pour ses clients grand public.

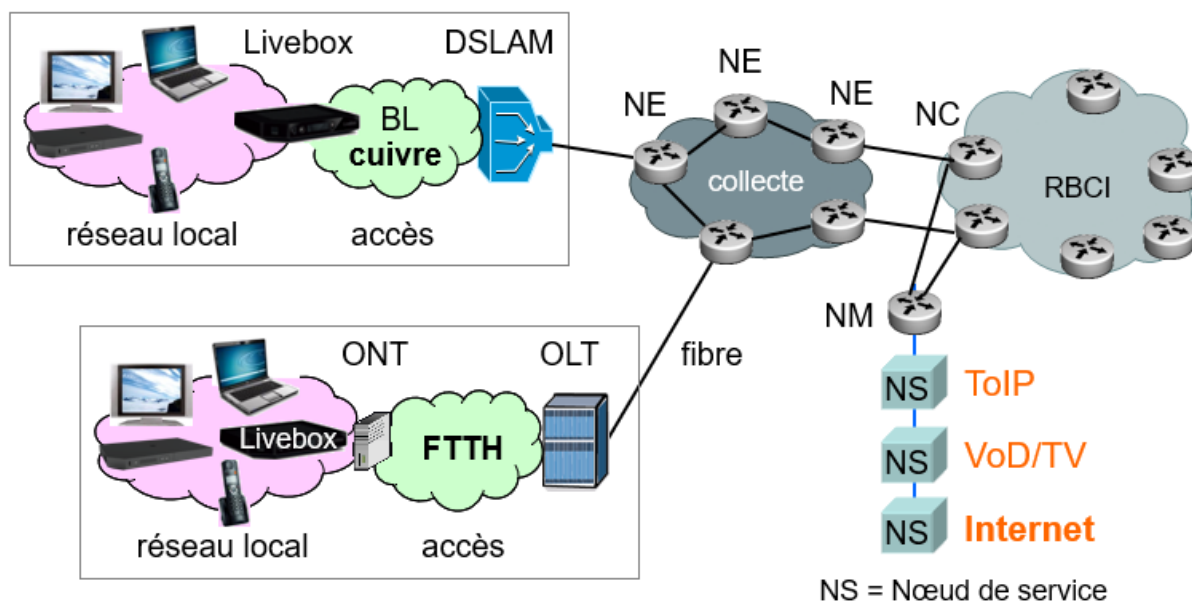
L'architecture réseau a elle aussi connu un changement, notamment avec l'arrivée du « tout IP », qui est considéré comme l'une des étapes clés de la transition vers un réseau de nouvelle génération. Le « tout IP » fait référence à un réseau de communication (en l'occurrence le réseau public) qui utilise exclusivement le protocole Internet pour la transmission de données, de voix et de vidéos.

Le tout IP





Contrairement aux réseaux traditionnels qui utilisaient un protocole différent pour chaque type de communications (par exemple, le protocole IP pour les données et le protocole RTC pour la voix), le réseau "tout IP" unifie tous ces types de communications sous un seul protocole, à savoir l'IP.



Le FTTH est un réseau d'accès parmi d'autres

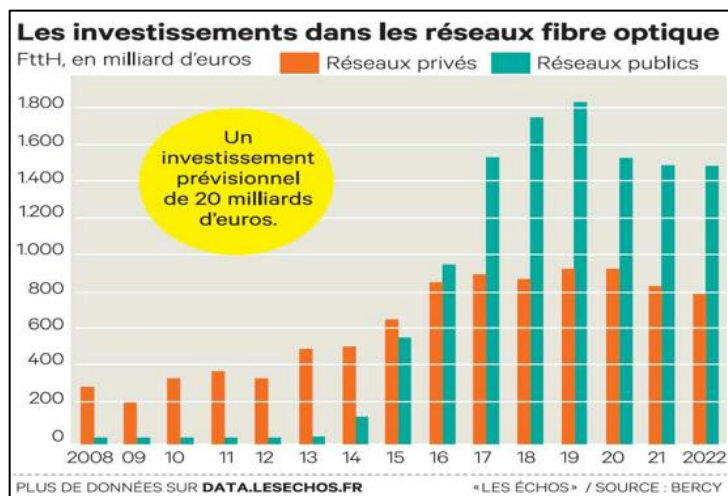
FTTH = Fiber to the Home
ONT = Optical Network Termination
OLT = Optical Line Termination

NE = Nœud d'extrémité
NC = Nœud de concentration
NM = Nœud Multimédia

Ces nombreux facteurs ont donc entraîné la transition du réseau cuivre au réseau fibre. Celle-ci est à ce jour bien avancée. Cependant, des disparités ont pu être constatées quant à la priorité des zones où la fibre était vouée à être déployée. En effet, les plus grandes villes ont pu très vite être raccordées avec le très haut débit, au détriment des communes rurales (bien que l'explication soit tout de même logique).



C'est ainsi qu'en février 2013, l'état a lancé le plan « France Très Haut Débit », visant à couvrir l'intégralité du territoire avec du très haut débit d'ici fin 2022, date qui a malheureusement été dépassée, bien que le projet avance d'une manière conséquente.



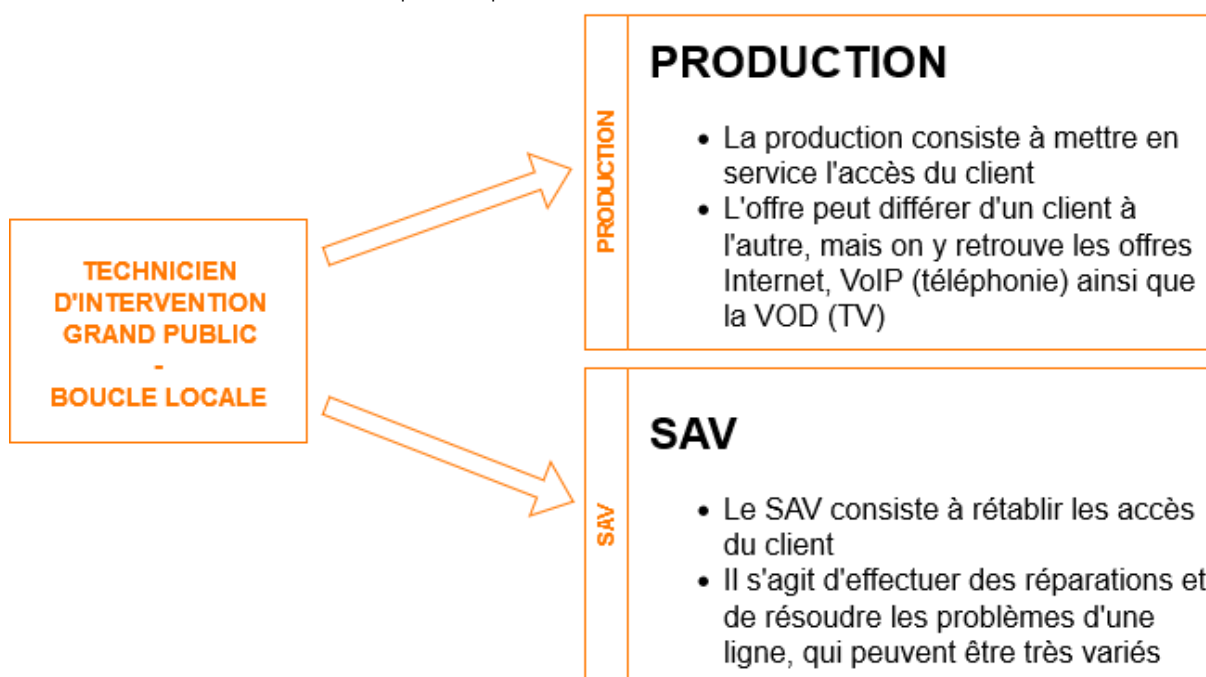
2020	2022	2025
Bon débit pour tous > 8Mb/s 4G pour tous	Très haut débit pour tous > 30Mb/s	La Fibre pour tous (Gigabit society) > 100Mb/s

L'avancement actuel en termes
d'accès haut débit en France



I. 3. Mes missions chez Orange

Je fais partie du groupe Orange France, qui, comme vu dans la première sous-partie, gère les clients grand public et professionnels. En tant que technicien d'intervention, le panel de missions est très varié. Globalement, il s'agit de mettre en service des accès cuivre ou fibre. Dans ce cas, la mission est nommée Production. Il m'arrive aussi de devoir assurer la maintenance de ces accès dans le cas où il y aurait un dysfonctionnement. On parle alors de mission SAV. J'accompagne également les clients dans l'usage des produits et services Orange, et je réalise des prestations expertes. Voici un résumé de mes principales missions* :



Les deux principaux types d'intervention en tant que technicien d'Intervention GP/BL

**à noter que je ne rentre pas dans les détails hiérarchiques et techniques car ceux-ci seront abordés durant les parties 2 & 3 du livrable.*



Mon intégration dans l'entreprise

II. 1. L'organisation hiérarchique de l'entreprise

Le service dans lequel je travaille n'est qu'un des nombreux services découlant d'une grande hiérarchie. Nous allons voir comment celle-ci fonctionne. Penchons-nous sur le sujet avec une approche géographique pour commencer.

L'entreprise est scindée en 7 secteurs nationaux, qu'on appelle des DO (Direction Orange), dont 5 en France et 2 dans les DOM-TOM. On compte la DO Grand Ouest (DOGO), dans laquelle je travaille, la DO Île-de-France, la DO Grand Nord-Est, la DO Grand Sud-Ouest, la DO Grand Sud-Est. Pour les départements d'outre-mer, on compte la DO Antilles-Guyane et la DO Réunion Mayotte.

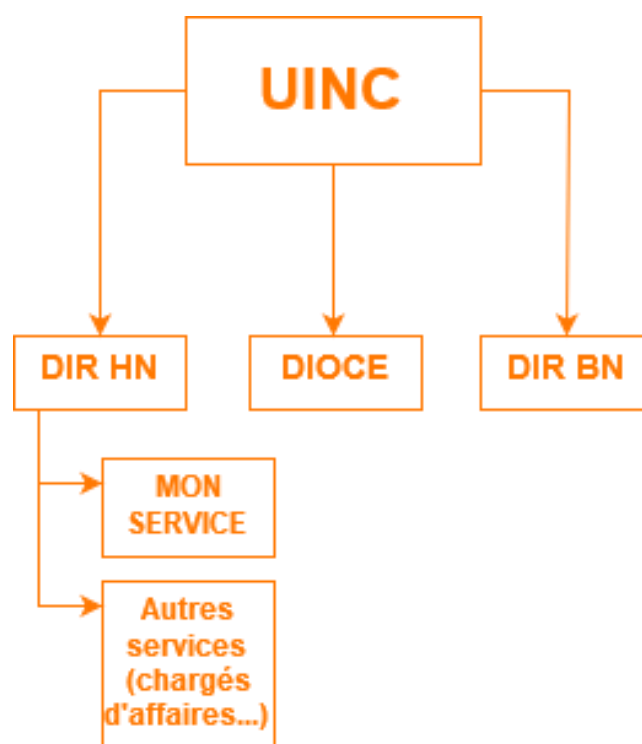




Chaque DO est divisé en UI (Unité d'Intervention). Ces UI couvrent différentes zones géographiques à l'intérieur de la DO à laquelle elles sont affiliées, il y en a un peu plus d'une vingtaine.

Il y a plusieurs UI au sein de la DOGO, dont l'UINC (Unité d'Intervention Normandie Centre), dont je fais partie. Chaque UI a une structure hiérarchique unique, mais elles englobent toutes les activités qui se déroulent dans la zone géographique qu'elles couvrent.

L'UINC est subdivisée en plusieurs services associés à des tâches différentes. On compte par exemple la DIR (Direction Intervention Réseau), qui englobe tous les services liés au grand public (GP) et au réseau structurant (RS), ainsi que le DIOCE (Direction Interventions Offres Complexes Entreprise), qui englobe les services liés aux entreprises (E).



On retrouve donc au sein de l'UINC plusieurs services, dont les DIR HN (Haute-Normandie), dont je fais partie et DIR BN (Basse-Normandie). On voit bien que pour chaque service sont associés différentes activités. On y retrouve encore d'autres services, dont le service GP-BL (Boucle Locale) ROUEN.



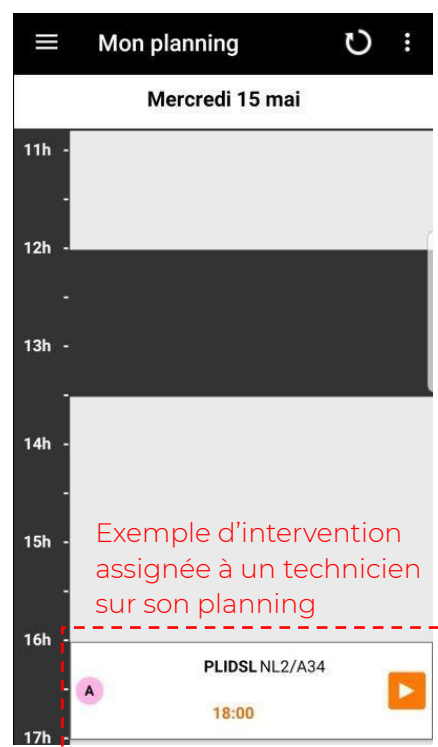
II. 2. L'organisation au sein du service GP-BL ROUEN

Nous avons déjà pu voir les principales missions qu'il m'arrive d'effectuer au sein de mon service, point sur lequel nous nous repencherons de manière approfondie par la suite. Voyons maintenant l'organisation administrative de celui-ci.

Prenons d'abord les deux exemples qui englobent les interventions liées directement à des clients. Afin de mieux comprendre l'organisation au sein du service GP-BL, voyons d'abord l'organisation des services qui s'occupent des dossiers clients avant que ceux-ci parviennent à mon service. Lorsque le client appelle les services techniques, qui vont réaliser un test de ligne. S'ils détectent un défaut, ils préviennent le client.

Ensuite, un dossier en lien avec la demande du client est créé, qui contient tous les détails nécessaires aux interventions. Ce dossier est envoyé au service s'occupant des plannings des techniciens.

En fonction de la nature du dossier, celui-ci est ensuite renvoyé vers le service technique adéquat et est assigné à un groupe d'intervention. Il ira effectuer les actions nécessaires sur le terrain afin de répondre aux besoins dudit dossier.



Cependant, le défaut peut nécessiter la réintervention d'une autre équipe (par exemple de la Boucle Locale). On parle alors de REO (réorientation).

cf. Annexe 1 : schéma illustrant cette organisation

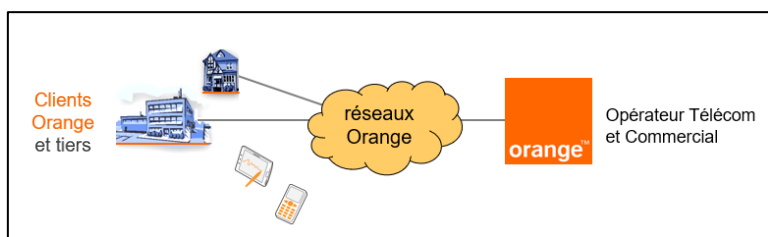


II. 3. Ma place dans l'entreprise

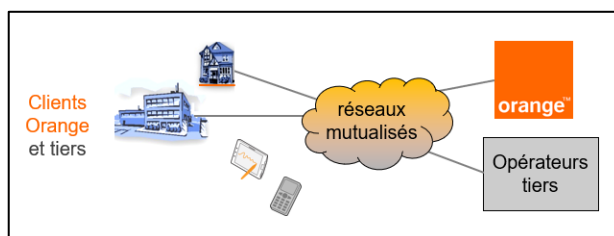
Penchons-nous maintenant sur ma place dans l'entreprise. Comme nous avons déjà pu parler de mes missions dans la première partie, nous allons les voir cette fois-ci d'un point de vue technique.

Mon poste a une place particulière au sein de l'entreprise, puisqu'il est le plus proche du client, tout en étant la dernière ligne permettant de répondre aux besoins de celui-ci.

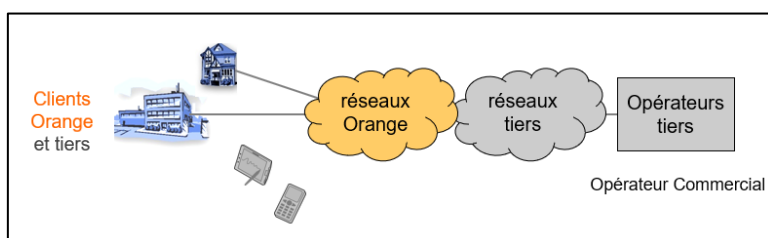
J'opère en effet en tant que Technicien d'Intervention GP-BL (Grand Public & Boucle Locale), sur des réseaux Orange ainsi que sur des réseaux mutualisés ou encore appartenant à des opérateurs tiers. J'opère la majeure partie du temps sur les réseaux Orange et les réseaux tiers.



Les réseaux appartenant à Orange, financés et installés par Orange



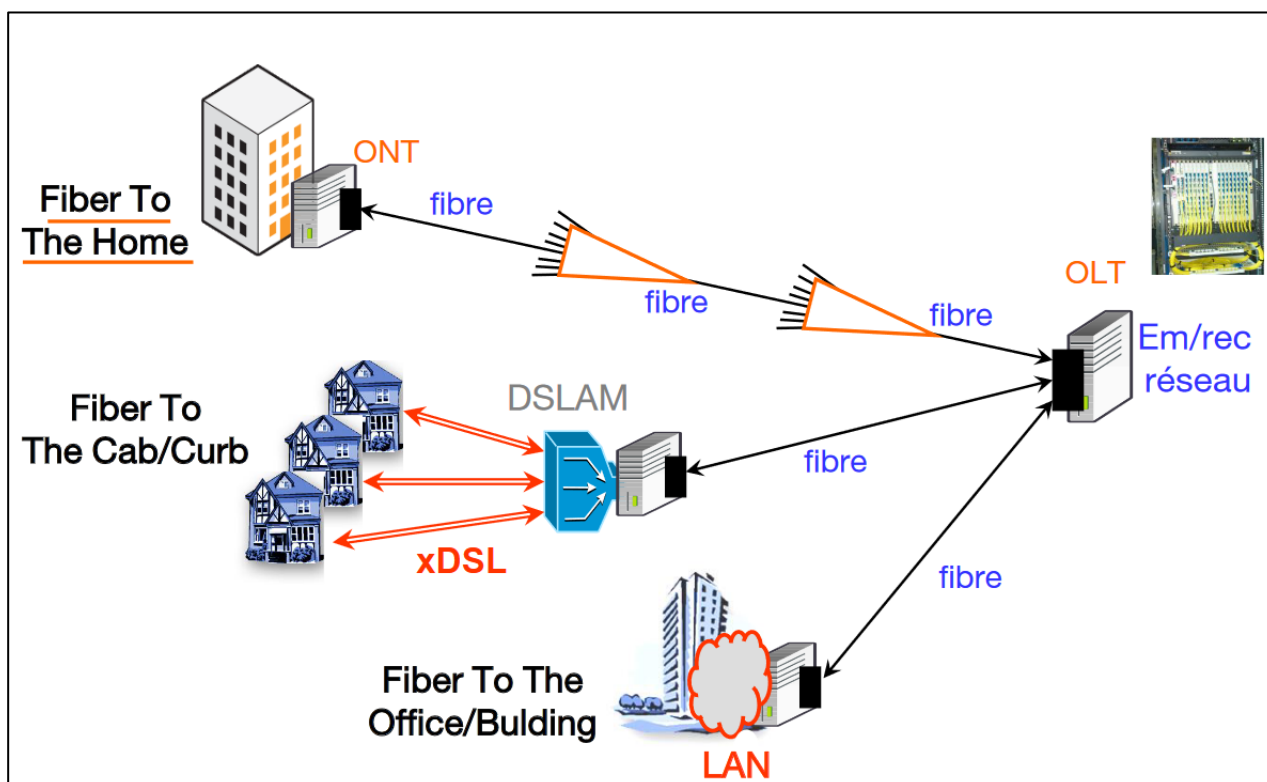
Les réseaux mutualisés, cofinancés par plusieurs opérateurs



Les réseaux financés et installés par les opérateurs tiers, auquel Orange loue l'accès



Bien que je n'opère que sur une petite partie des réseaux fibres et cuivres, le panel d'intervention qu'il m'arrive d'effectuer est très large, et j'effectue la plupart de mes missions sur le réseau Fibre. Il est plus rare que j'intervienne sur le réseau cuivre. Il existe plusieurs types de réseau Fibre, dont le FTTO (Fiber To The Office), FTTC (Fiber To The Cab), et le FTTH (Fiber To The Home), qui est le type de réseau sur lequel je travaille.

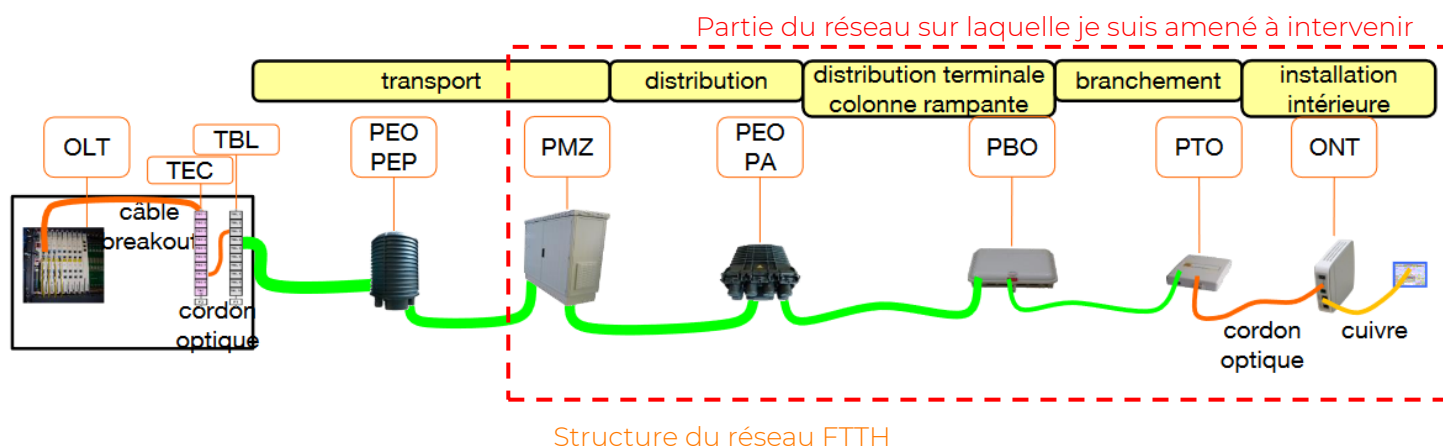


L'architecture des différents types de réseau fibre
On peut noter qu'il y a présence de coupleurs

cf. Annexe 2 : schéma de l'architecture réseau cuivre



Le réseau FTTH est structuré d'une manière spécifique entre l'OLT (Optical Line Termination) et l'ONT (Optical Network Termination). Cette structure est gérée par les techniciens GP-BL et RS (Réseau Structurant).



Il m'arrive rarement d'intervenir sur la Boucle Locale. La plupart de mes interventions couvrent le Grand Public, c'est-à-dire la partie du réseau partant du PM (Point de Mutualisation) jusqu'au terminal client, c'est-à-dire l'ONT (Optical Network Termination), y compris l'équipement client. Il y a différents points de raccordements entre ces deux branchements, à savoir le PA (Point d'Aboutement), le PBO (Point de Branchement Optique) et la PTO (Point de Terminaison Optique).

Je n'opère pas sur la partie de liaison entre les différents points de raccordement, car elle est gérée avec la partie transport par les techniciens BL et RS.

Les missions qu'il m'est amené à faire sur le réseau FTTH sont très variées et leur nature est souvent différente de l'une à l'autre. On retrouve les deux catégories dont nous avons parlé dans la première partie, la production et le SAV.

cf. annexe 3 : liste des différentes missions



II. 3. a. Les missions de production :

- **Les Installation Homelan (IH)** : Les IH consistent à réaliser la mise en service d'un accès, généralement FTTH, avec **prestation Experte***. Il existe quatre types d'IH. Il y a les **IHC**, qui consistent à raccorder la ligne au PM puis installer le matériel. On compte également les **IHD**, qui consistent en une prestation d'installation de matériel uniquement. Il y a aussi les **IHP** (en Pavillon) et les **IHL** (en Immeuble), qui consistent à raccorder un client du PB jusqu'à son domicile, avec une installation d'équipement, ainsi qu'une optimisation du Wi-Fi.
- **Les Installations Quick (IQ)** : Les IQ suivent le même fonctionnement que les IH, mais le client installe lui-même ses équipements. De fait, il n'y a pas de **prestation Experte**. Il s'agit donc uniquement d'une production du support.

Lors de ce type d'installation, on travaille généralement sur ces deux installations du réseau FTTH :



Le PM : il faut passer une jarretière de la zone opérateurs jusqu'au port assigné au client dans la zone de droite

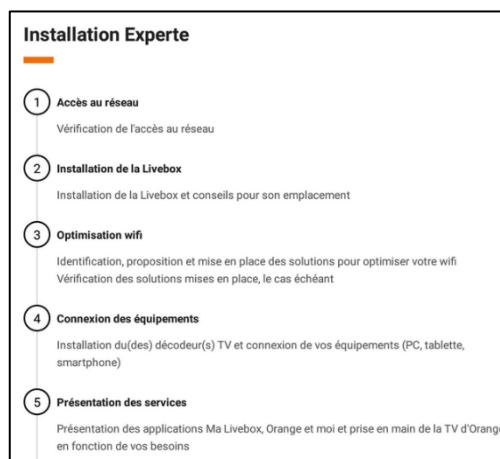


La PTO : il faut la relier à la box ou l'installer dans le cas où elle n'est pas encore raccordée au PB

**explication sur les installations Homelan (dites installations expertes) page suivante*



- **Les prestations Expertes** : les prestations expertes sont des prestations d'installation des équipements avec une optimisation du Wi-Fi. Cela se fait par la vérification de la bonne qualité du signal Wi-Fi dans l'entièreté du domicile du client. Il faut également vérifier le bon fonctionnement de toutes les options associées à l'offre du client (téléphone, bouquet TV...) ainsi que des appareils connectés du client. Dans le cas où il y aurait des problèmes, il faut proposer des solutions pour y remédier en fonction du dossier. Par exemple, si le signal Wi-Fi n'est pas bon dans l'entièreté du domicile du client, on peut lui proposer l'achat de répéteurs Wi-Fi afin d'améliorer la couverture Wi-Fi.



Les différentes étapes d'une EXP

Exemple de mesure de fiabilisation. Ici, on vérifie la qualité du signal.

APIE

Orange SA





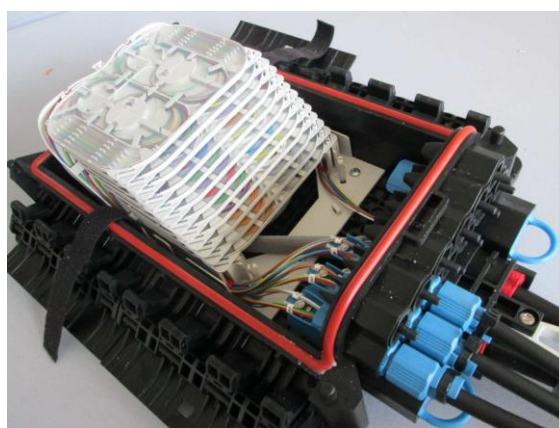
II. 3. b. Les missions de SAV :

- **Les Pré localisation Ligne (PLI)** : Les PLI consistent à rétablir un défaut qui a été localisé au préalable en ligne par la hotline. La présence du client n'est pas nécessaire pour rétablir ses services.
- **Les Pré localisation Répartiteur (PRE)** : Les PRE sont des missions consistant à rétablir l'accès lorsqu'on sait que le problème est localisé au répartiteur. À l'instar des PLI, le client n'a pas besoin de rester chez lui à attendre les techniciens.
- **Les Prestations Multi-Services (PMS)** : Les PMS sont l'équivalent d'une PLI ou d'une PRE, à la différence près que le problème n'a pas pu être localisé au préalable, il faut donc le retrouver et le réparer afin de rétablir l'accès. Ces interventions s'effectuent sur tous les types d'accès. Les PMS nécessitent la présence du client car la réparation peut avoir lieu à son domicile.

Lors de ce type de mission, on peut travailler sur l'entièreté du réseau que la partie GP couvre. Dans les infrastructures réseau sur lesquels je suis amené à travailler, on retrouve donc le PM et la PTO (Prise de Terminaison Optique), mais en plus, on peut avoir :



Les PB



Les PA, bien qu'il ne me soit jamais arrivé de travailler dessus



II. 4. Expérience pratique et apprentissage en entreprise

En tant que technicien intervenant sur les réseaux FTTH et cuivre, il est important d'avoir des connaissances poussées dans ces domaines. À l'instar des autres parties, je vais me focaliser davantage sur les connaissances que j'ai pu développer en fibres optiques, étant donné le fait que je travaille principalement sur ce support de transmission.

J'ai pu acquérir au long de cette seconde année d'IUT des compétences avancées sur la fibre optique ainsi que sur les supports de transmission optique. Ces connaissances ont pu être approfondies grâce à mon travail en entreprise sur le support FTTH, ainsi que des formations en lien avec le domaine.

Afin de pouvoir travailler sur la fibre optique, il est donc important d'avoir des connaissances sur le fonctionnement de celle-ci. Il faut connaître les généralités autour de la fibre optique, mais surtout les caractéristiques de la lumière et de la transmission sur une fibre optique. Il est aussi important de connaître les risques liés à cette technologie.

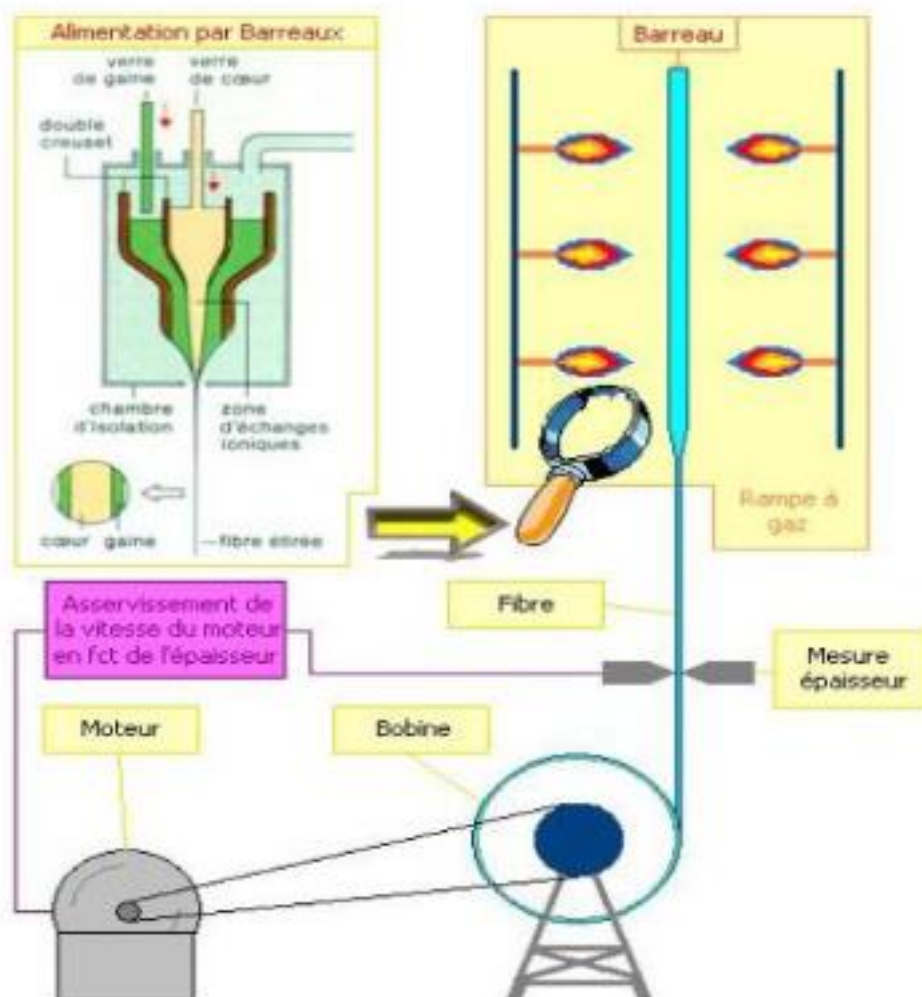




II. 4. a. La fabrication d'une fibre optique :

J'ai pu apprendre le procédé de fabrication d'une fibre optique, pour comprendre le fonctionnement de celle-ci, qui est assez spécifique.

Il passe par la réalisation d'une préforme cylindrique en barreau de silice. La fibre est ensuite étirée à partir de ce barreau. Son centre (appelé le cœur) est en silice très pure, avec un minimum d'ions d'hydroxydes OH. Le cœur est ensuite entouré d'une silice à la qualité moindre, qui forme la gaine optique.



La silice est un composé oxygéné du Silicium de formule SiO_2 , présent dans le quartz et l'opale.

Ce matériau a été choisi comme composant de la fibre car il est étirable à température élevée, et que son indice de réfraction est variable. Il offre également une bonne résistance mécanique.

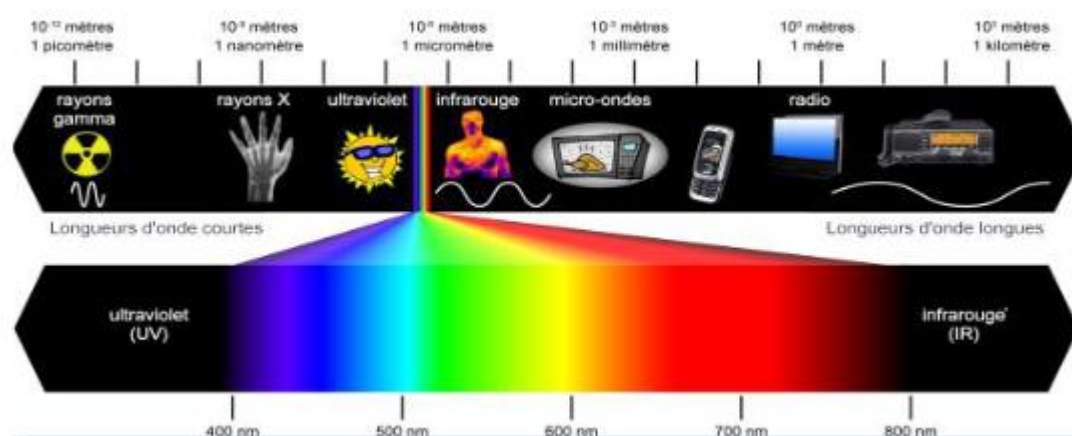
Le procédé de fabrication d'une fibre optique en silice



II. 4. b. Les caractéristiques de la lumière :

J'ai également pu apprendre de nombreuses choses à propos de la lumière, notamment les caractéristiques de celle-ci.

La lumière est une onde électromagnétique (OEM), à l'instar de l'électricité, les ondes radios, et bien d'autres. Une OEM a plusieurs caractéristiques, dont sa vitesse (appelée **V**), sa fréquence (**f**) ainsi qu'une période (**T**) qui en découle. La lumière est caractérisée par sa longueur d'onde (**λ**).



Le spectre d'émission de la lumière

L'indice de réfraction d'un milieu (**n**) est le rapport de la vitesse dans le vide (**c**) sur sa vitesse dans le milieu pris en considération (**v**), ce qui donne la formule suivante.

$$n = \frac{c}{v}$$

$$(c = 299\,792,458 \text{ km/s})$$

n n'a pas d'unité car il s'agit d'une grandeur physique sans dimension. L'indice de réfraction est forcément supérieur à 1, et plus il est grand, plus la vitesse de propagation de la lumière y est petite (ceux-ci sont donc proportionnels). Il dépend de la longueur d'onde de la lumière, et donc, comme on peut le constater sur le spectre ci-dessus, de la couleur de celle-ci.

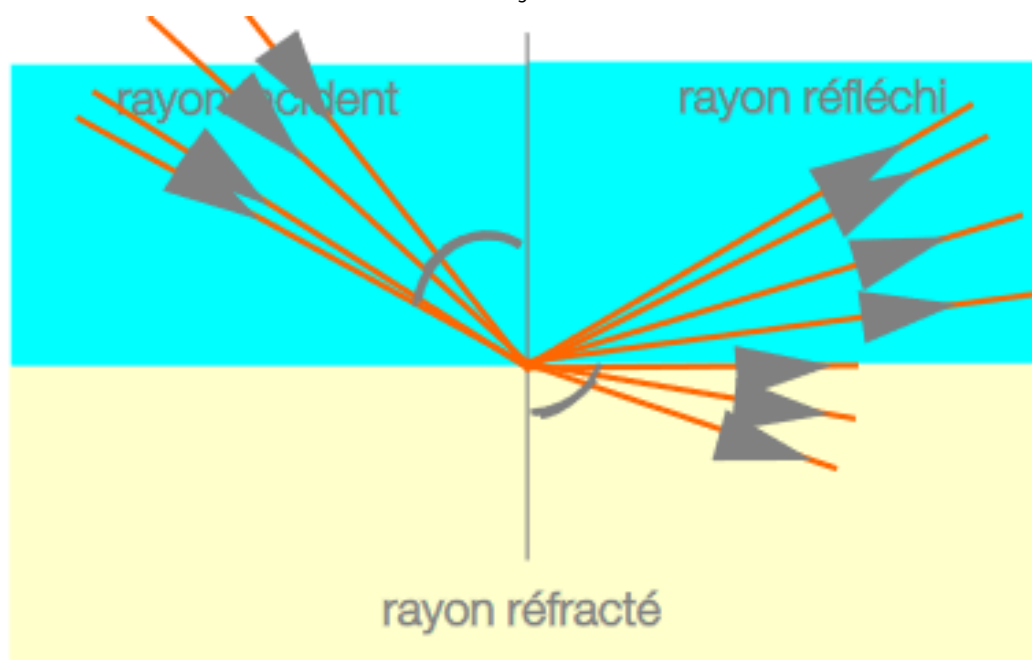
milieu	indice (n)
vide	1
air	1,00029
eau	1,33
glace	1,309
verre	1,5
plexiglas	1,488
diamant	2,42
quartz	1,544

Dans la fibre, la vitesse de la lumière est de 200 000 km/s



La lumière a un comportement spécial lorsqu'elle rencontre un obstacle, puisque qu'elle peut prendre plusieurs états. En effet, elle peut soit le traverser, soit être réfléchié ou absorbée par celui-ci, mais elle peut aussi subir une combinaison de ces trois possibilités.

Dans le cas d'un obstacle en verre, on observe plusieurs rayons. On compte le rayon réfléchi, qui retourne dans l'air, et le rayon réfracté, qui pénètre le verre tout en subissant une déviation de trajectoire.



Comportement d'un rayon lumineux lors du passage de l'air à un milieu en verre.

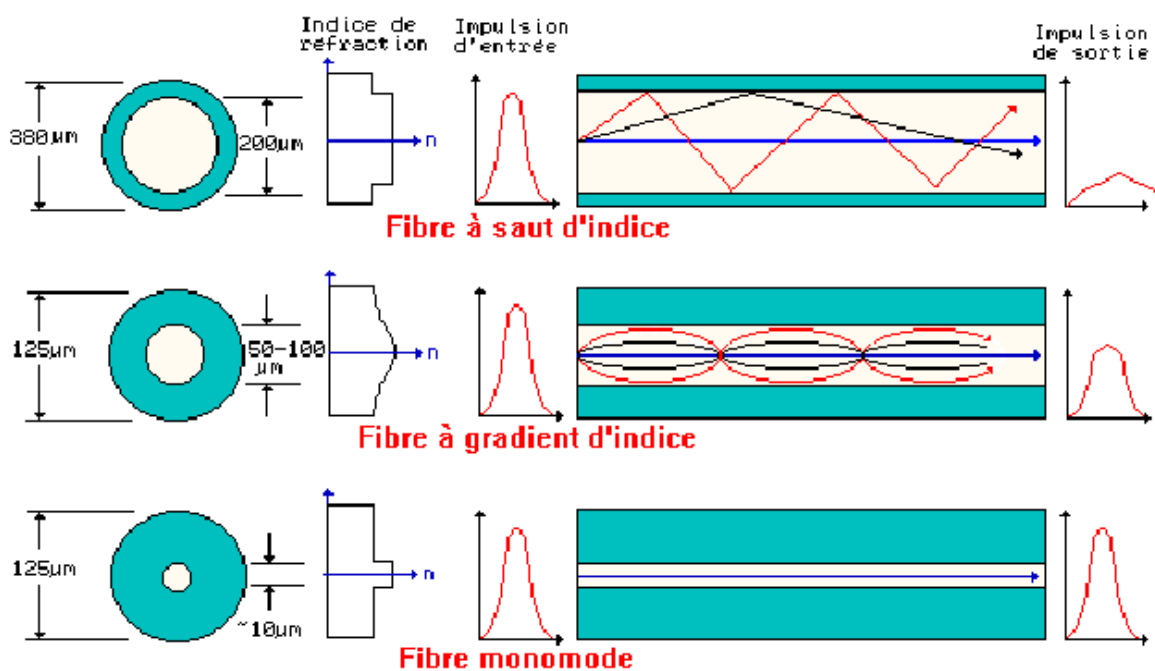
Le milieu jaune correspond au verre et le milieu bleu correspond à l'air

L'angle de déviation entre le rayon incident et le rayon réfracté dépend de la nature des deux milieux, et de la longueur d'onde de la lumière incidente.



II. 4. c. Les différents types de fibre

Il y a trois types de fibre, la fibre à saut d'indices, la fibre à gradient d'indice et la fibre monomode. Sur les réseaux FTTH Orange, c'est la fibre monomode qui est utilisée.

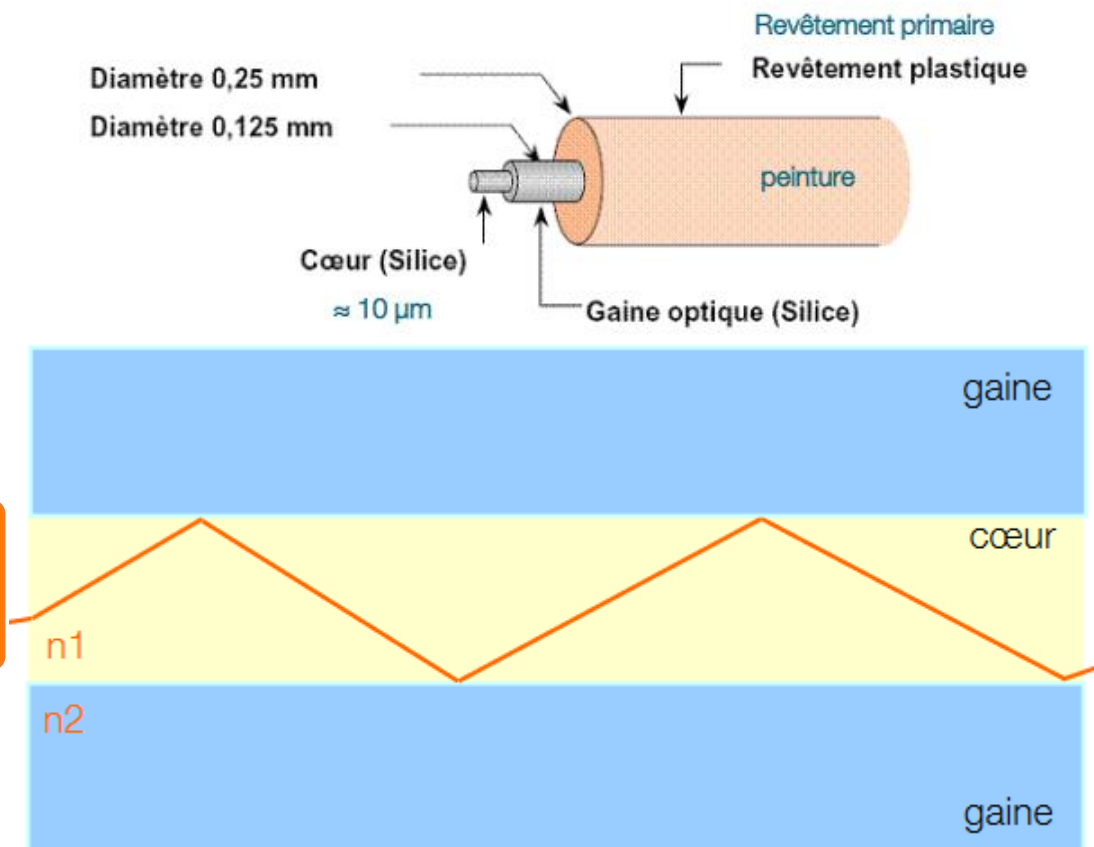


Les différents types de fibre et leur caractéristiques principales



II. 4. d. La fibre monomode

La fibre monomode est un fil de verre entouré d'une gaine dite « réfléchissante ». Sa propriété principale est de servir de « tuyau » dans lequel on peut faire circuler de la lumière. C'est donc un guide d'onde qui exploite les propriétés réfractrices de la lumière que l'on a vu précédemment.



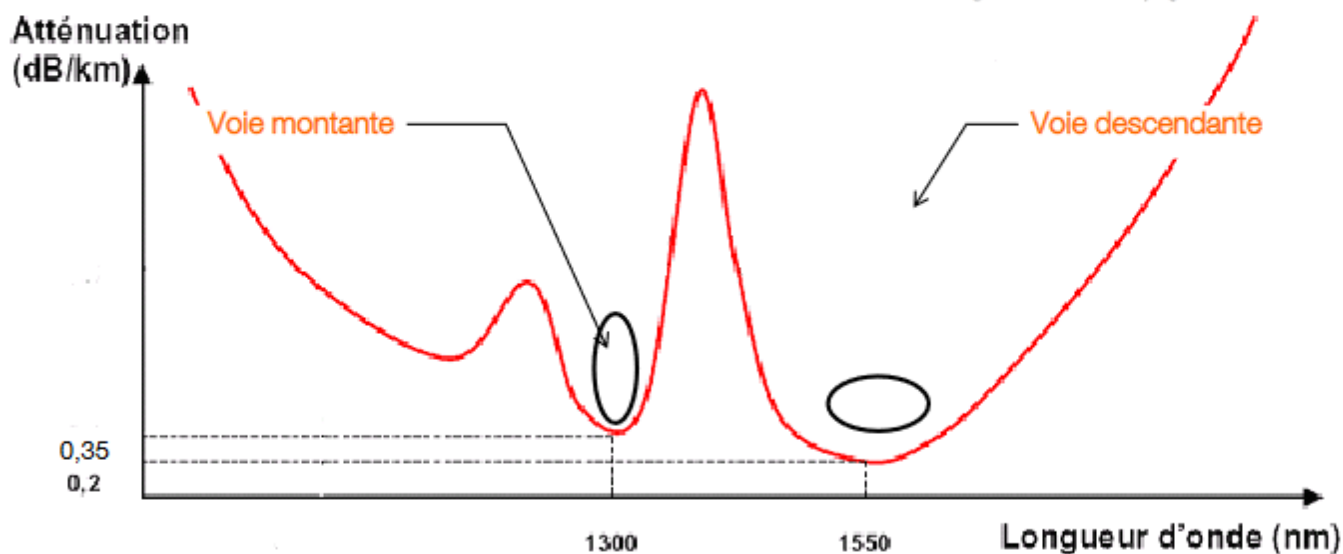
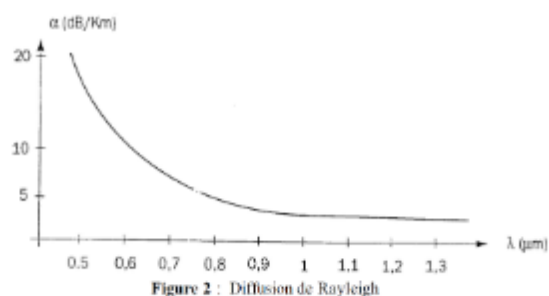
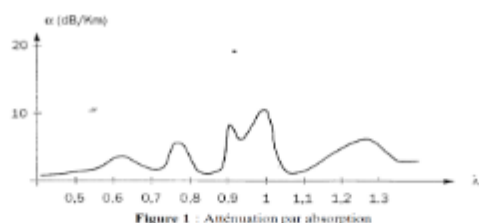
Caractéristiques de la fibre monomode

Les deux zones à l'intérieur d'une fibre monomode sont en silice auquel on ajoute des composants dits « dopants ». Pour la gaine, il s'agit souvent de Phosphore et de Germanium, et pour le cœur, il s'agit principalement de Fluor et de Bore.



II. 4. e. Choix des longueurs d'onde en FTTH :

Actuellement, la majeure partie du réseau utilise la technologie G-PON (Gigabit Passive Optical Network). Il y a deux longueurs d'ondes utilisées en FTTH. Elles sont choisies notamment pour leur atténuation qui est très faible. De nouvelles longueurs d'ondes vont être utilisées avec l'arrivée du XGS-PON (10 Gigabits Symmetric Passive Optical Network), une nouvelle technologie en développement.



Longueur d'onde utilisée en FTTH : $\lambda = 1490$ nm dans le sens descendant
 $\lambda = 1310$ nm dans le sens montant

Les différentes longueurs d'ondes utilisées en FTTH



II. 4. f. Les risques dus au laser

L'utilisation du laser est fréquente dans les systèmes de télécommunications, et on les trouve sur toute installation qui utilise des fibres optiques.



Les différents équipements où l'on peut retrouver le laser

Ceux-ci présentent des risques pour la vision. Les lasers à fibre optique peuvent émettre des faisceaux de lumière cohérente qui sont très concentrés et puissants. Si ces faisceaux pénètrent dans les yeux, ils peuvent causer des lésions oculaires graves, y compris des brûlures de la rétine. Il est essentiel de prendre des précautions pour protéger les yeux, notamment en portant des lunettes de protection appropriées.

C'est pourquoi il ne faut jamais observer un connecteur à moins de 10 cm de l'œil. Il faut ne surtout jamais regarder un connecteur directement dans l'axe, car c'est avec cet angle là que la puissance est maximale. En effet, l'atténuation dépend de l'angle, et on notera qu'un angle de seulement 10° entraîne une atténuation du signal de 25dB.



Signe indiquant un risque dû aux laser

cf. annexe 4 : tableaux représentant les notions d'atténuation

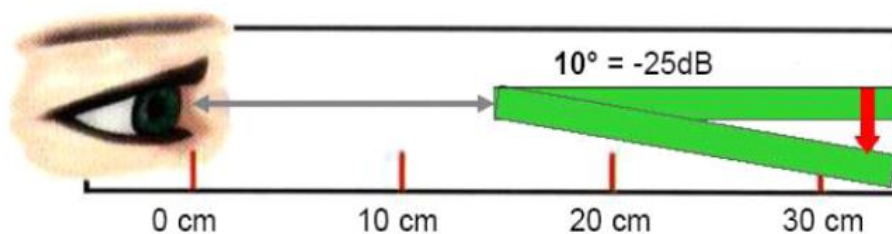


Schéma représentant l'atténuation en fonction de l'angle

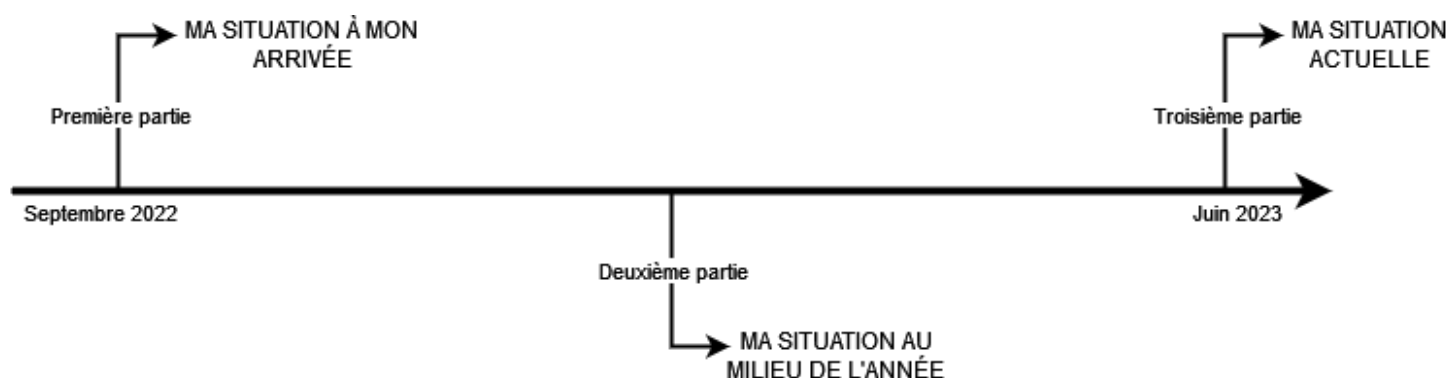


Réflexion : Comment ai-je préparé l'autonomie en entreprise tout au long de l'année ?

Très rapidement après mon arrivée en entreprise, j'ai été informé que l'objectif de cette première année chez Orange était de me préparer à travailler en autonomie sur le support FTTH lors de la deuxième année.

Après avoir réfléchi sur le déroulement de cette première année, j'ai pu me poser cette question réflexive et me rendre compte de tous les éléments qui ont été mis en place pour préparer l'autonomie.

Ce dossier de réflexion est structuré en trois parties chronologiques, chacune subdivisée en trois autres parties servant à appuyer la comparaison entre les étapes de cette année. Pour chaque partie, on verra donc les différentes tâches qu'il m'était amené d'effectuer, les objectifs à atteindre ainsi que la part d'autonomie dans lesdites tâches.



ORGANISATION DE LA QUESTION DE RÉFLEXION



III. 1. Ma situation à mon arrivée en entreprise

Lors de mon arrivée en entreprise, je n'avais pas beaucoup de connaissances du monde du travail, si ce n'est avec mon expérience en tant que serveur en restauration durant la période des grandes vacances juste avant d'entrer chez Orange. J'ai donc pu y découvrir le monde des grandes entreprises, ainsi que le grand nombre de procédures administratives mises en place pour mon intégration.

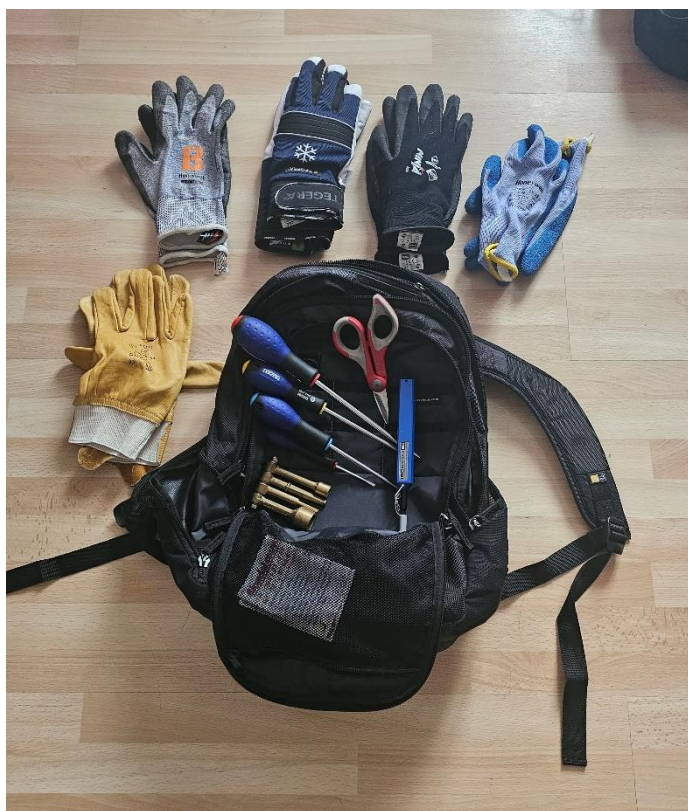
Je me suis très vite retrouvé sur le terrain, puisque dès le deuxième jour d'entreprise, je suis parti en intervention avec mon tuteur ainsi qu'un autre collègue. Le premier jour, j'ai pu faire une découverte d'entreprise. J'ai visité les bureaux et rencontré l'équipe.



Vue StreetView des bureaux de Grand-Quevilly



Évidemment, je n'avais presque aucune tâche à responsabilité à effectuer au début de l'année. Mes principales tâches consistaient à apprendre et comprendre le fonctionnement de mon nouveau poste, notamment en observant au quotidien la manière dont mes collègues réalisaient leurs interventions. Mes managers m'ont fourni du matériel numérique (ordinateur...), ainsi que des outils de base afin de m'aider dans mon travail.



Des EPI (Équipements de Protection Individuelle) m'ont également été fournis (chaussures de sécurité ; casque de protection, gilet réfléchissant...)

Les différents outils et équipements qui m'ont été fournis lors de mon arrivée

J'ai ainsi commencé à me familiariser avec le contact client spécifique à ce métier, ainsi qu'avec les notions de base de réseau structurant et de boucle locale. J'ai pu observer des interventions sur le support cuivre, avant de voir des interventions sur le support FTTH un peu plus tard. J'ai également visité les différentes installations réseau cuivre et FTTH.



Les répartiteurs, infrastructures que j'ai rapidement pu visiter.

Mes objectifs à atteindre à ce moment-là étaient surtout d'assimiler les nombreux éléments que je pouvais observer, afin de pouvoir aider en intervention, et de passer d'observateur à assistant.

Je n'avais pas d'autonomie dans mon travail, puisque ma tâche principale consistait à observer les interventions auxquelles je participais.



L'intérieur des répartiteurs





III. 2. Ma situation au milieu de l'année

Ma situation chez Orange entre les semaines qui ont suivi mon arrivée et la fin du premier semestre a drastiquement changé. De fait, elle s'est améliorée sur de nombreux points. En effet, je n'étais plus en simple observation des interventions, puisque j'ai commencé à assister mon maître d'apprentissage sur les interventions auxquelles je participais.

J'ai donc commencé à utiliser divers instruments et outils pour réaliser les tâches que je devais faire. J'ai également commencé à passer des formations internes, notamment des formations de sécurité, et une formation en lien avec les fondamentaux du cuivre.

Les différents appareils pour les interventions sur du cuivre :



Le multimètre, pour la mesure de tension, résistance...



Le Vérificateur d'absence de tension, une EPI



Le combiné d'essai, pour vérifier la présence ou non d'une tonalité sur la ligne



L'ONX : permet de trouver et localiser des défauts sur une ligne cuivre



Ces formations m'ont permis d'assimiler de nombreuses connaissances théoriques mais surtout pratiques. Pour les formations de sécurité, elles m'ont permis de passer des certifications m'autorisant à réaliser des travaux en hauteur ainsi qu'à proximité de tension électrique.

C'est ainsi qu'au cours des 5 premiers mois chez Orange, je me suis familiarisé avec l'utilisation des outils d'intervention numériques et électroniques. J'ai découvert de nombreux appareils utilisés dans la maintenance des supports cuivre et FTTH. J'ai pu assister mes collègues dans les tâches les plus simples, en participant lors de missions de production ou de maintenance.

Les différents appareils pour les interventions sur un support FTTH



L'OLP ; pour effectuer des mesurer sur un signal optique



Le réflectomètre, pour trouver et localiser un défaut sur une ligne FTTH



La soudeuse optique, pour effectuer des soudures de précision sur des fibres optiques

L'objectif que je devais atteindre à ce moment-là était de réussir des tâches peu complexes sous la supervision de mon maître d'apprentissage, mais en limitant au maximum son intervention.

J'ai donc commencé à avoir une certaine part d'autonomie dans mon travail, bien que moindre, ainsi qu'une meilleure connaissance du domaine sur lequel j'interviens au quotidien.



III. 3. Ma situation actuelle

C'est durant le deuxième semestre que j'ai pu me rapprocher vraiment de l'autonomie. En effet, j'ai pu apprendre et améliorer de nombreux points de maîtrise du travail que j'effectue.

J'ai compris l'utilisation de la plupart des instruments de mesure que je dois utiliser lors de missions de maintenance ou d'installation. Mes propres instruments m'ont notamment été fournis il y a peu, car depuis le début de l'année j'utilisais ceux de mon maître d'apprentissage.



La soudeuse optique ainsi que le réflectomètre que l'on m'a récemment fourni



J'ai également passé la dernière formation qu'il me manquait, en l'occurrence la formation « raccorder un client FTTH sur un bâtiment équipé par Orange ». De plus, j'ai effectué une formation de communication, « améliorer son contact client », et une deuxième récemment, que j'ai passée sur demande personnelle. Celle-ci m'a permis de travailler ma voix afin d'en faire un outil de communication. Mon maître d'apprentissage m'a également laissé passer des appels téléphoniques, avec les clients ou la hotline techniciens, afin de travailler ces outils de communications.

Je peux maintenant réaliser des tâches de maintenance et de production FTTH en autonomie, tant que celles-ci ne nécessitent pas d'être en binôme. Je suis capable de localiser un défaut sur une ligne défectueuse en utilisant les appareils adaptés, et je peux aussi réaliser des travaux de production de ligne. Il faut quand même noter que de nombreuses interventions sont traitées en binôme.

J'ai également pu utiliser la nacelle, puisque j'ai été amené à réaliser des travaux en hauteur. J'utilise également au quotidien les outils numériques mis à disposition pour les interventions.

The screenshot shows the MOBI application interface. At the top is a black navigation bar with a hamburger menu icon and the text 'Accueil'. Below this is a white section titled 'Mon planning' with a 'Voir tout' button. Under 'Interventions à traiter', it says 'aucune intervention en cours'. The next section is 'Alertes et news' with a 'Voir tout' button and '6 non lues'. It lists three items: 1. '24/04/2023 DELC PFC Bonjour,...' with a warning icon. 2. '08/06/2023 MUTATION FIBRE ouvert pour TEC BLO dans MOBI En tant que technicien BLO, depuis mai 2023 vous avez accès à :...' with an information icon. 3. '08/06/2023 CLGDGO : si soudure HS du câble de branchement au PB alors l'OI refait la soudure Point de vigilance : en SAV unitaire BLO (CLGDGO ou CLRDGO) si vous détectez que l...' with an information icon. At the bottom is a blue section titled 'Boîte à outils' with the text 'Accédez à plus d'outils pour vos interventions' and a 'Voir tout' button, accompanied by an icon of a toolbox.

DELIC Cuivre

L'application MOBI, qui me donne accès à mon planning d'interventions
Elle permet aussi de faire des mesures à distance



Conclusion

Ainsi, je suis donc maintenant très proche de l'autonomie, en particulier grâce à ma montée en compétences qui s'est effectuée de manière continue tout au long de l'année. Celle-ci m'a été permise grâce à l'IUT mais surtout grâce au temps passé en entreprise, ainsi que tout ce qui a été mis en place pour moi là-bas.

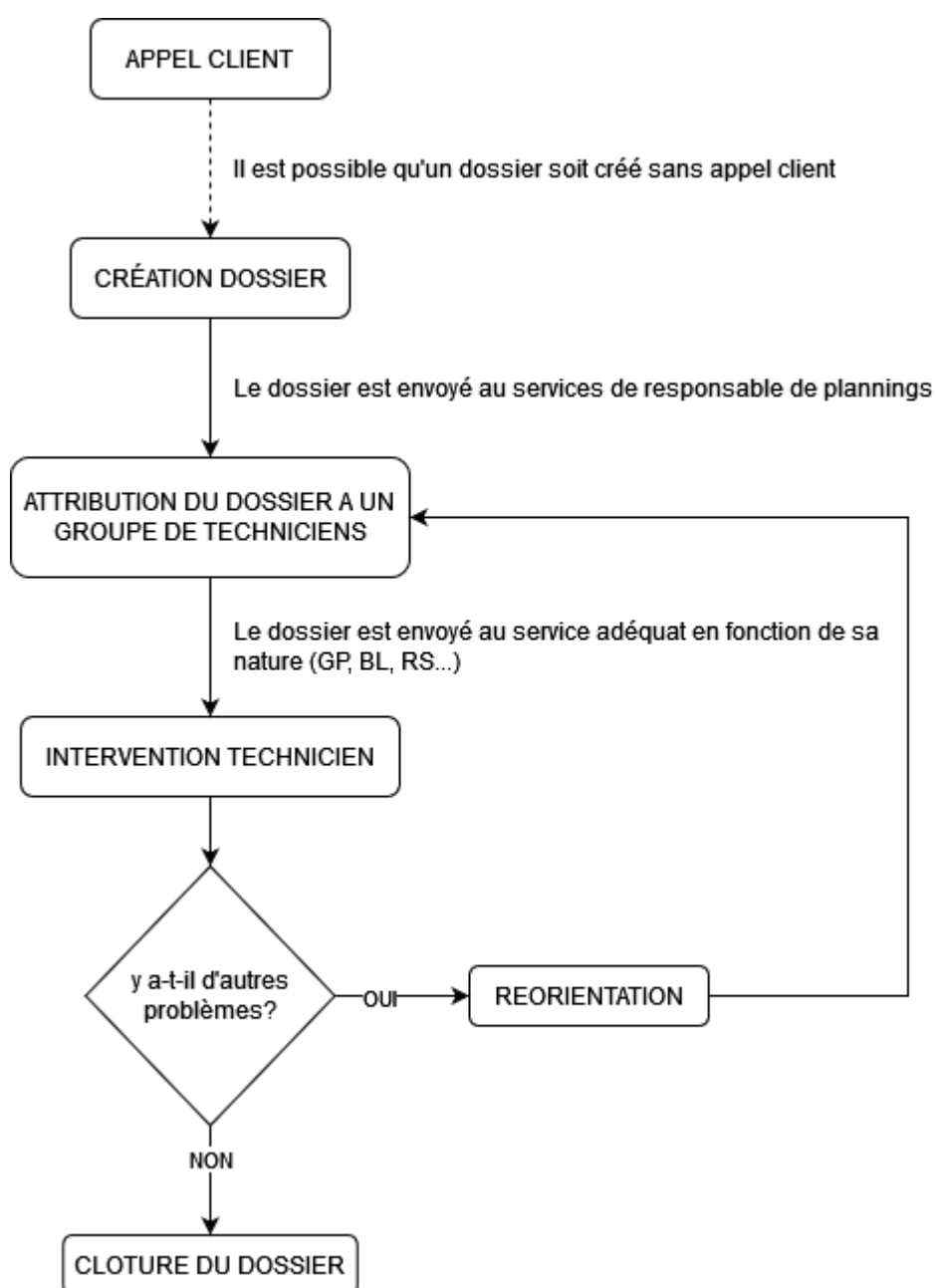
Cette question de réflexion, alimentée dans ce rapport par la première partie, qui présentait mon entreprise, puis par la deuxième partie, qui résumait mon intégration à l'intérieur de celle-ci, vient donc conclure mon rapport.

Maintenant, mes nouveaux objectifs sont de réussir à maîtriser les derniers points qu'il me manque d'ici la fin de cette dernière année de BUT. Cela me permettra d'être prêt pour cette deuxième année d'alternance chez Orange, en autonomie.



Annexes

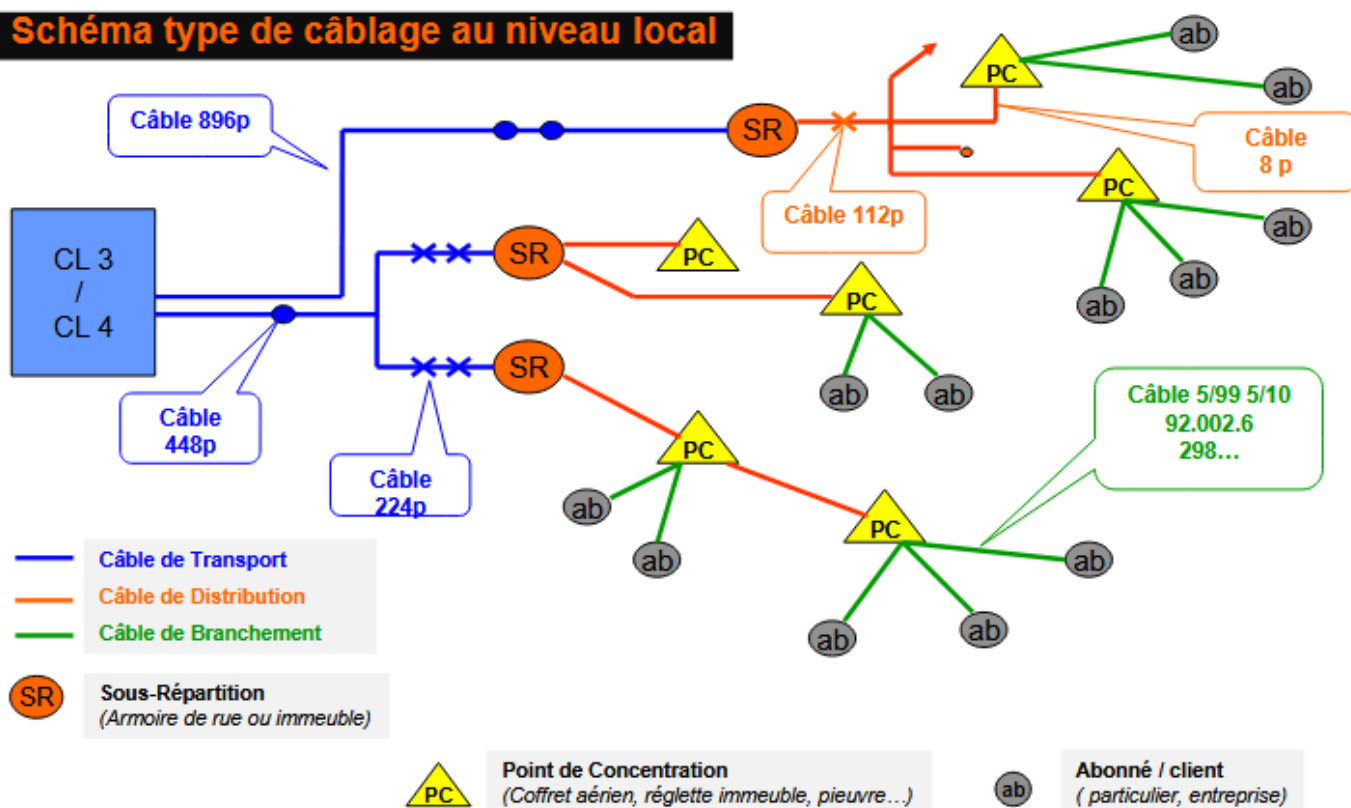
Annexe 1: Schéma organisationnel du service GB-BL ROUEN





Annexe 2 : Schéma de l'architecture réseau cuivre








Schéma type de câblage au niveau local













Annexe 3 : Liste des différentes interventions









IH/IQ

 IHCFTH Produire un support fibre (en PLP) avec l'option Installation
 IHCVOF Produire un support Fibre (en PLP) avec l'option Installation
 IHDDSL/VSL Réaliser une prestation Installation Experte commandée séparément du raccordement Cuivre
 IHDFTH Réaliser l'Installation Experte commandée séparément du raccordement fibre
 IHDVOC Réaliser la prestation d'installation Ligne Fixe (ALL IP)
 IHDVOF Réaliser l'installation Experte sur Offre Voix Only
 IHL/IHP FTH Produire un support fibre avec l'option Installation
 IHL/IHP VOF Produire un support fibre avec l'option Installation
 IQCFTH Produire un support fibre (en PLP) pour un client en auto
 IQCVOF Produire un support fibre (en PLP) pour un client en auto
 IQL/IQP VOF Produire un support fibre pour un client en auto
 IQL/IQPFTH Produire un support fibre pour un client en auto






PRE

 PREANU Rétablir au répartiteur un accès Adsl nu pour un client d'un opérateur tiers
 PREDEG Rétablir au répartiteur un accès dégroupage partiel
 PREDGT Rétablir au répartiteur un accès dégroupage total
 PREDSL Rétablir au répartiteur un accès Haut Débit sur support ADSL
 PRETEL Rétablir au répartiteur un accès téléphonique
 PREVGA Rétablir au répartiteur un accès téléphonique pour un client d'un opérateur tiers
 PREVOC Rétablir un accès cuivre Haut débit au Répartiteur
 PREVSL Rétablir au répartiteur un accès Haut Débit sur support VDSL

PLI

 PLIANU Rétablir en ligne un accès Adsl nu pour un client d'un opérateur tiers
 PLIDEG Rétablir en ligne un accès en dégroupage partiel
 PLIDGT Rétablir en ligne un accès dégroupage total
 PLIDSL Rétablir en ligne un accès Haut Débit sur support ADSL
 PLITEL Rétablir en ligne un accès téléphonique
 PLIVGA Rétablir en ligne un accès téléphonique pour un client d'un opérateur tiers
 PLIVOC Rétablir un accès cuivre Haut débit en Ligne
 PLIVSL Rétablir en ligne un accès Haut Débit sur support VDSL

PMS

 PMSDSL Rétablir un accès multiservices sur support ADSL
 PMSFTH Rétablir un accès multiservices sur support Fibre
 PMSVOC Rétablir un accès cuivre Haut débit portant la téléphonie par Internet
 PMSVOF Rétablir un accès téléphonique sur support fibre
 PMSVSL Rétablir un accès multiservices sur support VDSL



Annexe 4 : Niveaux absolus de puissance et affaiblissement de la lumière

Correspondance dBm / milliwatt

Perte de puissance	affaiblissement
0%	0 dB
50%	3 dB
75%	6 dB
87,5%	9 dB
93,75%	12 dB
97%	15 dB
98,5%	18 dB
99,22%	21 dB

Niveau de puissance en mW	Niveau de puissance en dbm
100 mW	+20 dbm
10 mW	+10 dbm
4 mW	+6 dbm
2 mW	+3 dbm
1,5 mW	+1,7 dbm
1 mW	0 dbm
1/2 0,5 mW	-3 dBm
1/4 0,25 mW	-6 dBm
1/8 0,125 mW	-9 dBm
0,0625 mW	-12 dBm
1/32 0,0312 mW	-15 dBm
0,0156 mW	-18 dBm
0,0078 mW	-21 dBm