

Mémoire Professionnel

DUT Réseaux et Télécommunications



Tuteur Entreprise : CASTILLO Yohan

Tuteur Universitaire : DRANGUET Rémy-François

Manager Entreprise : JANVIER Philippe

Remerciements

Tout d'abord, je souhaiterais remercier toutes les équipes Orange avec lesquelles j'ai pu avoir la chance de travailler. J'ai pu découvrir grâce à leur expérience et leurs professionnalisme le monde de l'entreprise.

Je remercie chaleureusement mes managers, Philippe JANVIER et Pierre HELLIER qui ont su m'intégrer dès les premiers jours de mon arrivée chez Orange. Ils m'ont fait confiance et cela m'a permis de travailler sur de nombreux projets professionnels.

J'ai par la suite effectué plusieurs journées découvertes dans différents services pour avoir une vue d'ensemble du réseau. Ces journées m'ont permis de mieux comprendre le travail de chaque personne notamment lors de ma journée découverte avec les techniciens j'ai pu comprendre la difficulté du terrain.

Sommaire

Table des matières

Sommaire	3
Introduction.....	4
Mes fonctions dans l'entreprise.....	4
Organigramme de l'entreprise	5
Panorama des missions	7
Les évolutions du métier	9
I. Étude et analyse d'un aspect technologique	11
Création des études Transports	11
Gigabit Passif Optical Network.....	12
Atténuation et phénomène physique	14
Notre système d'information	15
<i>Contrôle des études Distributions</i>	20
II. Étude et analyse d'un aspect technologique	22
Conclusion	23

Introduction

Mes fonctions dans l'entreprise

Le poste de chargé d'affaires FTTH (**Fiber To The Home**) est un métier qui consiste à créer un nouveau réseau fibre optique pour les particuliers et les entreprises. Lors de mon alternance, j'étais en charge des villes se situant dans les zones AMII (**Appel à Manifestation d'Intention d'investissement**). Les zones AMII sont des parties du territoire dans lesquelles des opérateurs ont manifesté leurs intérêts pour déployer un réseau FTTH.

Travaillant sur plusieurs villes, j'ai donc vu différents types de déploiement en fonction de la zone à déployer. De même, j'ai pu voir les méthodes de déploiements selon les autres opérateurs. En France, on différencie les zones de déploiements en plusieurs familles, les Zones Très Denses et les Zones Moins Denses. En fonction du type de zone, on utilise des règles d'ingénieries différentes.

Chez Orange, il existe plusieurs types de chargés d'affaires, pour mon alternance j'ai travaillé sur la partie Transport et Distribution (1) sur le FTTH.

La partie Transport s'étend du Nœud de Raccordement Optique jusqu'au Point de Mutualisation Zone. La séparation entre la partie Transport et la Distribution se fait au centre du Point de Mutualisation Zone.

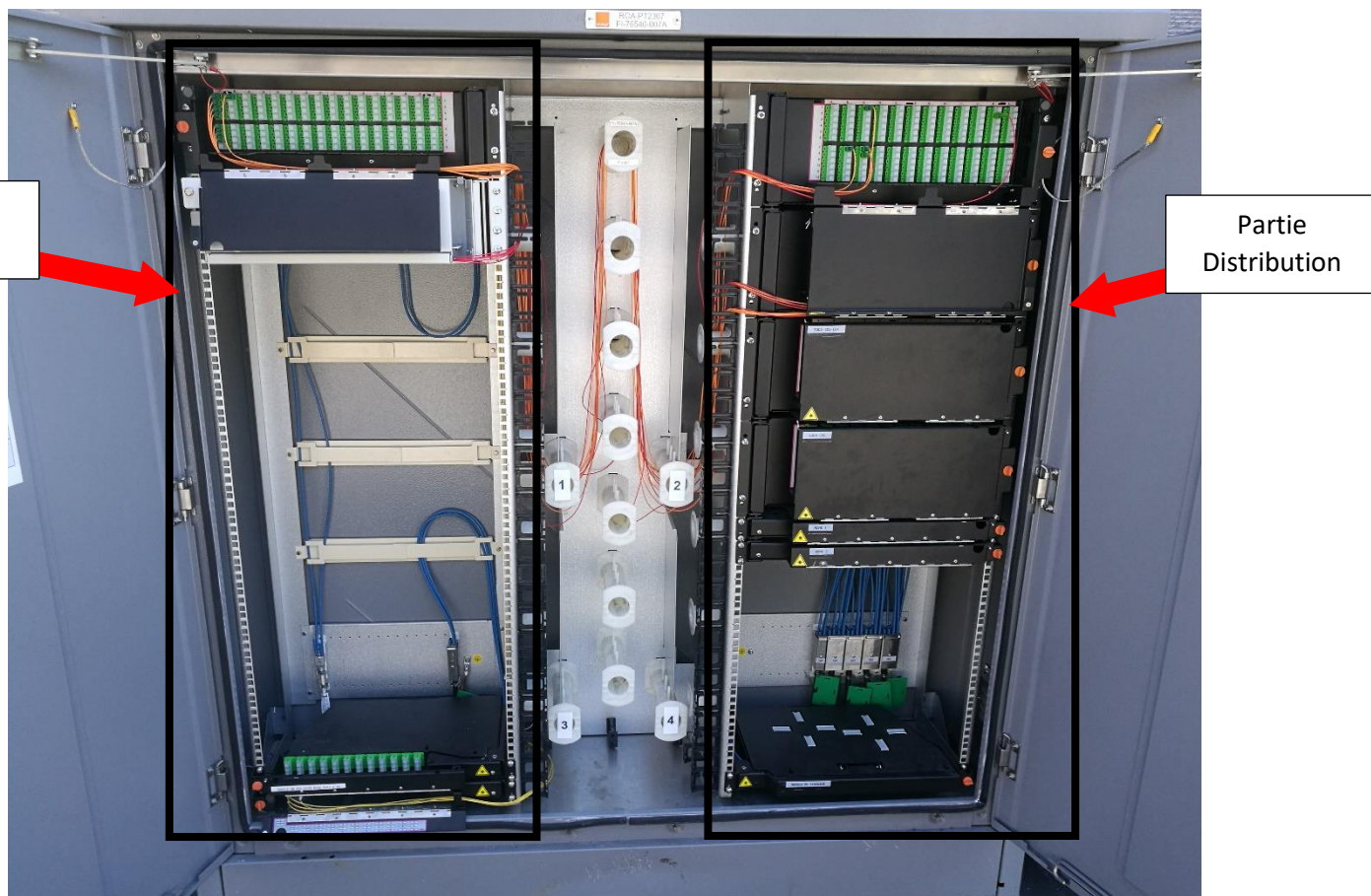
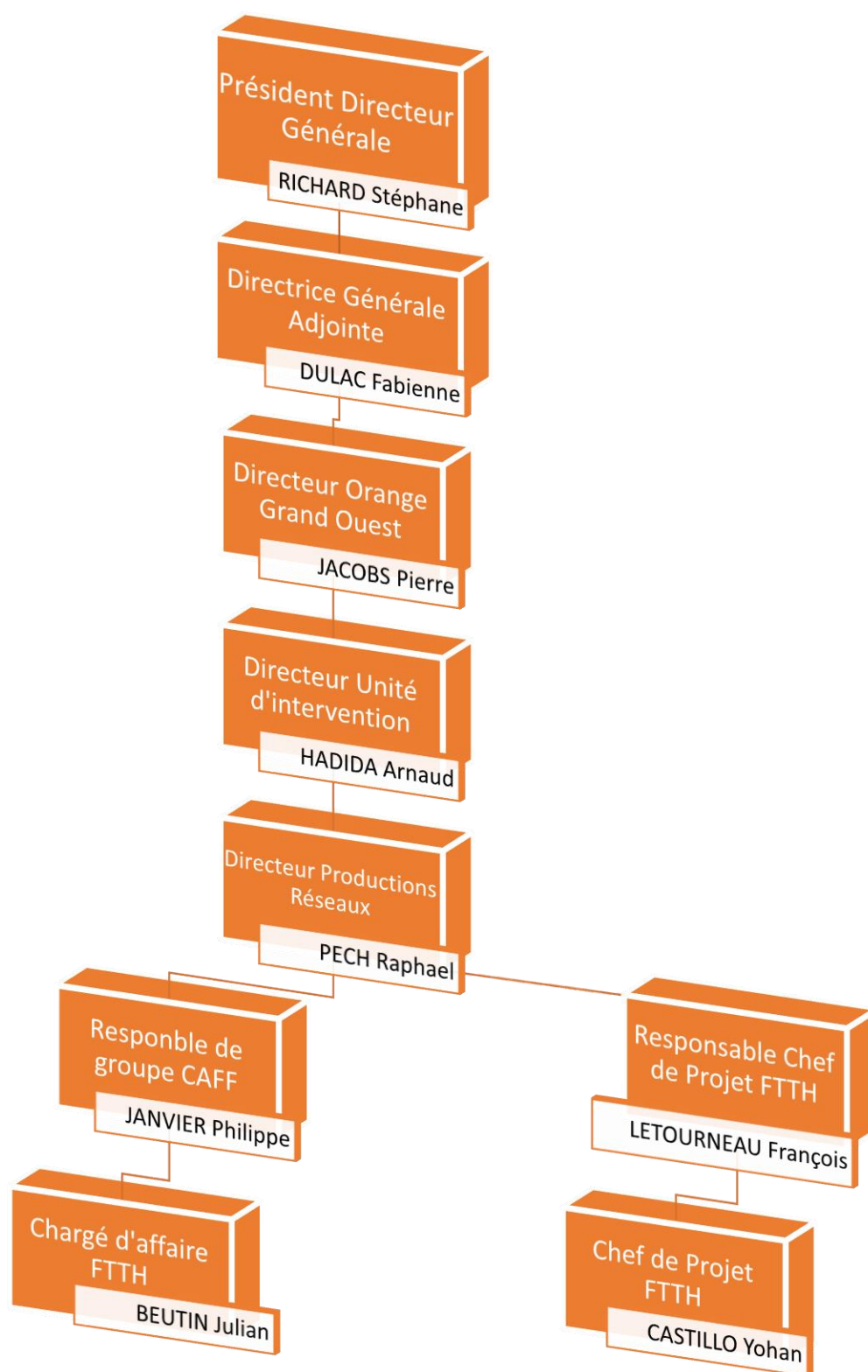


Photo d'une Armoire de Rue FTTH (Fibre To The Home)

Organigramme de l'entreprise



Le plan THD (**Très Haut Débit**) qui a débuté en 2013, vise à couvrir l'intégralité du territoire en 2022 en très haut débit. Pour répondre à ces besoins, Orange a recruté plusieurs alternants dans les différents bureaux d'études pour répondre aux nouveaux délais.

Le nouveau réseau FTTH doit pouvoir s'implémenter dans les infrastructures existantes du réseau cuivre pour éviter la création de Génie Civile. Être chargé d'affaires requiert des compétences dans tous les domaines, tant sur la partie technique pour la création d'étude et l'application des règles d'ingénieries, que sur les domaines comme le relationnel avec les collectivités et les mairies pour la pose d'armoire de rue. Orange-FTTH a choisi de travailler avec des entreprises partenaires comme SPIE, SCOPELEC, SOGETREL. La création des études transports étant à la main des chargés d'affaires Orange, toute la partie Distribution est sous traitée aux partenaires.

Ces entreprises sont très souvent en contact avec les chargés d'affaires afin de garantir un échange permanent sur les problèmes rencontrés pendant les travaux du déploiement.

Pour pouvoir suivre cette charge de travail, Orange-FTTH a recruté des alternants sur la partie Transport du déploiement et sur la partie Distribution.

Au cours de ma première année, j'ai appris les différentes techniques pour réaliser les études Transport. Par la suite, lors de ma deuxième année, j'ai pris en charge le déploiement sur la Partie Transport et Distribution sur 3 villes « Sahurs », « Val de la Haye » et « Hautot sur Seine ».



Panorama des missions

Lors de la première année, j'ai travaillé sur le déploiement FTTH majoritairement mais j'ai aussi fait de la vie du réseau et fait de l'entraide avec les Chargés ZLIN (Zone logement immeuble neuf). Du côté du déploiement FTTH, j'ai travaillé en premier lieu sur la partie Transport puis en seconde année j'ai travaillé sur la partie Transport et sur la Distribution.

Pendant le DUT, des armoires de rues se sont retrouvées brulées ou renversées, j'ai donc pris en charge la coordination de celle-ci pour remettre au plus vite une nouvelle armoire, et voir avec nos partenaires pour la date d'intervention de repose de nouvelle armoire.



Armoire de rue Renversées 48 Cours Clémenceau Rouen, 76100

Montée en compétence sur la partie Transport et Distribution

Mission	Partie du déploiement	Compétences Mobilisées	Année
Présentation de la fibre Optique aux Mairies	Transport	Communication, Organisé	1 ère Année
Recherche d'emplacements pour les armoires de rues	Transport	Connaissance du génie civil, Maitrise des applications du Système d'information Orange	1 ère Année
Validation des emplacements d'armoires avec les Mairies et la Métropole	Transport	Respect des Lois (Lois des personnes à mobilités réduites), Respect de l'implantation des armoires dans le paysage urbain	1 ère Année
Création des documents à rendre aux entreprises partenaires	Transport	Mises en œuvre des connaissances sur la partie Transport, Respect des règles d'ingénieries	1 ère Année
Commande du matériel	Transport	Maitrise des applications pour commander le matériel dans les délais	1 ère Année
Rendez-vous avec les partenaires sur le Terrain	Transport	Respect des règles de signalisation et de Levé de chambre	1 ère Année
Réalisation des permissions de voiries	Transport	Mise en forme, Orthographe	1 ère Année
Contrôle et paiement des attachements (Levé, Travaux et Tirage)	Transport	Respect des règles mis en place sur les documents	1 ère Année
Contrôle des documents rendu par nos partenaires	Distribution	Maitrise du système d'informations Orange et connaissances des règles d'ingénieries	2 -ème Année
Contrôle et Paiement des attachements	Distribution	Maitrise du catalogue de la série des prix	2-ème Année

Pendant ma première année, j'ai beaucoup observé et appris des différents chargé d'affaires. C'est en seconde année que j'ai pris 3 villes à charge. Pour m'accompagner, Christophe MARAIS me conseillait sur mes choix d'implantations d'armoires et de création d'études. J'ai pris part au contrôle des études rendus par nos partenaires sur la distribution en seconde année.

Les évolutions du métier

Le métier de chargé d'affaire FTTH T+D1 est amené à disparaître, à la fin 2019 toutes les zones AMII seront déployées sur la partie Transport et D1. Le métier sera dirigé ensuite vers la vie du réseau, le ZLIN et la fibre FTTO (Fiber to the Office). Le ZLIN consiste à faire des immeubles entièrement fibrés en partenariat avec les promoteurs immobiliers. Les chargés d'affaires communiquent auprès des promoteurs sur les règles d'ingénieries à respecter lors de la construction de l'immeuble. Ils participent aux réunions de chantier pour avoir un aperçu de l'avancée du chantier. Le but d'Orange est d'apporter le réseau fibre, c'est pourquoi lors de projets importants comme par exemple à Rouen Avenue Jean Rondeaux, Orange déploie des équipements dédiés à ces nouvelles infrastructures.



Armoire Fibre Optique prévue pour un nouveau quartier (Avenue Jean Rondeaux)

Le FTTO est une fibre optique dédiée point à point pour une entreprise. Ce lien est entièrement créé pour l'entreprise, il permet un accès internet très sécurisé. La connexion étant directe entre le client et l'opérateur, aucune autre personne ne peut écouter le réseau. Cette technologie offre des choix de débits en fonction de la demande client, il est possible d'avoir des fibres optiques de 2 mégas/secondes jusqu'à plusieurs giga/seconde symétriques. De plus, les offres comprennent des garanties de temps de rétablissement (GTR) très rapides.

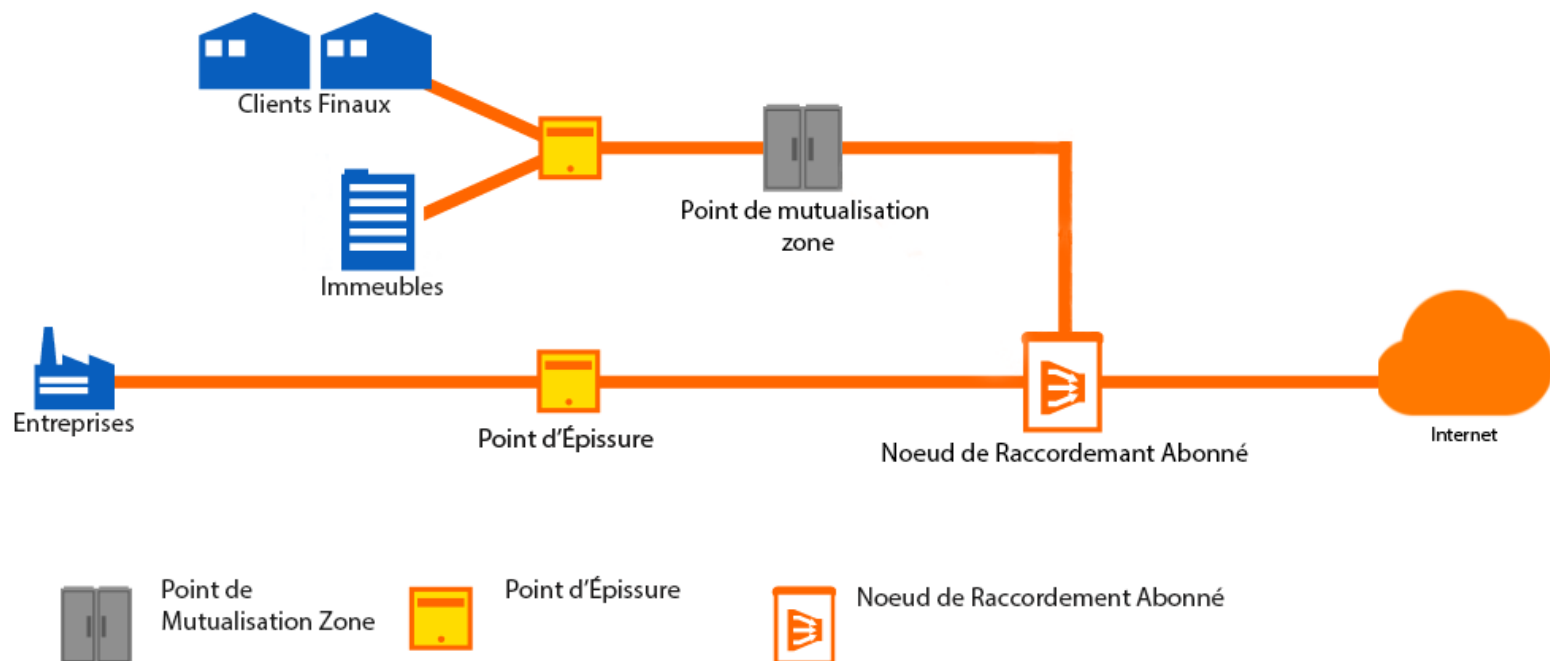


Schéma du réseau FTTH et FTTO simplifié

La vie du réseau FTTH, est déjà présente alors même que le déploiement n'est pas fini. Lors de la construction de nouveaux quartiers ou immeubles, il arrive que les équipements qui soient en place ne soit pas suffisants pour supporter les nouveaux logements. Il faut donc reprendre l'étude faite pour créer les nouveaux équipements en fonction de la demande.

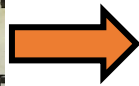
I. Étude et analyse d'un aspect technologique

Création des études Transports

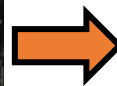
La partie Transport comporte plusieurs éléments, en Zone Moins Dense, elle se compose du Nœud de Raccordement Optique, des Points d'Épissurages et de Piquages et d'une partie du PMZ (Point de Mutualisation Zone). Cette partie du réseau permet d'alimenter avec des câbles de grosse capacité les PMZ.



Nœud de Raccordement Optique



Point d'Épissurage et de Piquage à l'intérieur d'un Nœud de Raccordement Optique (Infra Répartiteur)



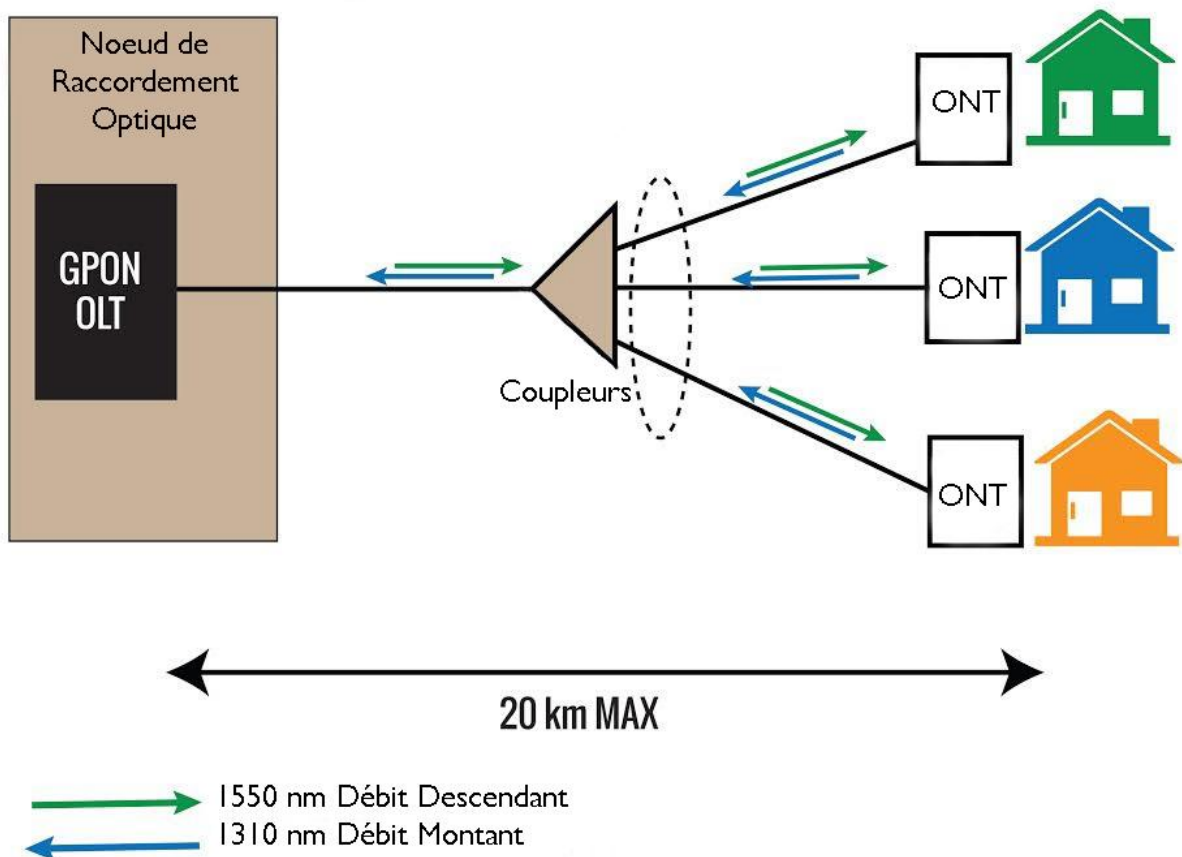
Point d'Épissurage et de Piquage en chambre



Point de Mutualisation Zone (PMZ)

Gigabit Passif Optical Network

Le GPON (**Gigabit Passive Optical Network**) est une technologie utilisée dans les télécommunications, il permet de diviser le débit entre les clients sur les deux sens (montant et descendant). Les flux sont transportés via des fibres optiques monomodes qui utilisent des longueurs d'ondes de **1310 nm** pour le flux montant et **1550 nm** pour le flux descendant. Pour diviser la lumière dans les fibres optiques, on utilise des coupleurs passifs, chez Orange on divise les fibres en faisant du 2 → 64. L'usage du GPON est très intéressant pour les opérateurs puisque le coût de mise en place est beaucoup moins élevé comparé au FTTH P2P qui requiert une fibre optique par abonné du NRO jusqu'à l'abonné. Le GPON partage la bande passante entre les abonnés (**64 à 128 clients**). En règle générale, le GPON permet d'obtenir des débits de l'ordre du Gigabits. Il existe des dérivés du G-PON comme le G-EPON qui pousse le débit jusqu'au 10 Gigabits environs.

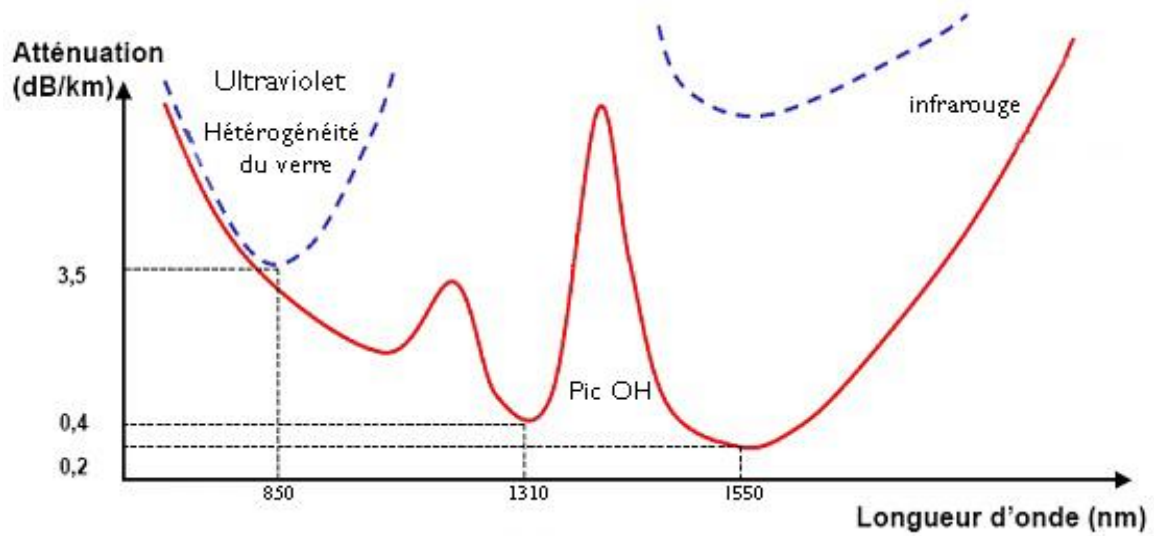


Fibre Monomode et Multimode

Il existe deux grandes familles de fibres optiques : « Monomode » et « Multimode ». Les fibres optiques monomodes sont préférées aux multimodes pour plusieurs raisons, notamment leurs **débits** et leurs **distances**. Les monomodes permettent de parcourir des distances de l'ordre de plusieurs dizaines de kilomètres tandis que les fibres multimodes ont dû mal à dépasser 5 kilomètres. Le débit proposé par les monomodes est meilleur que les multimodes car leur cœur est beaucoup plus fin, la lumière n'a donc qu'un seul chemin possible alors que les fibres multimodes ont un cœur plus important. La fibre optique monomode est donc presque invulnérable aux **dispersions chromatiques**. Il existe un autre phénomène pesant sur les fibres optiques multimodes, la **dispersion intermodale**. Ce phénomène se produit dans la fibre en raison de la différence de vitesse de propagation des longueurs d'ondes.

TYPE DE FIBRE	OS1 / OS2	OM1	OM2	OM3	OM4
	Monomode	Multimode	Multimode	Multimode	Multimode
DEBIT COURANT	Illimité	100 Mb/s	100 Mb/s & 1 Gb/s	10 Gb/s	10 Gb/s & 40 Gb/s
DIAMETRE DE LA FIBRE	9/125 μ	62,5/125 μ	50/125 μ	50/125 μ	50/125 μ
DEPORT*	Très longue distance > 5 km	Longue distance < 5 km	Longue distance < 550 m	Moyenne distance réseau < 300 m	Moyenne distance réseau < 150 m
DOMAINE D'APPLICATION PRINCIPAL	Liaison bâtiment	Déport vidéosurveillance et réseau	Déport vidéosurveillance et réseau	Déport Gigabit & Datacenter	Datacenter
BANDE PASSANTE	Illimitée	200 MHz.km (850 nm)	500 MHz.km	1500 MHz.km (850 nm)	3500 MHz.km (850 nm)

Atténuation et phénomène physique



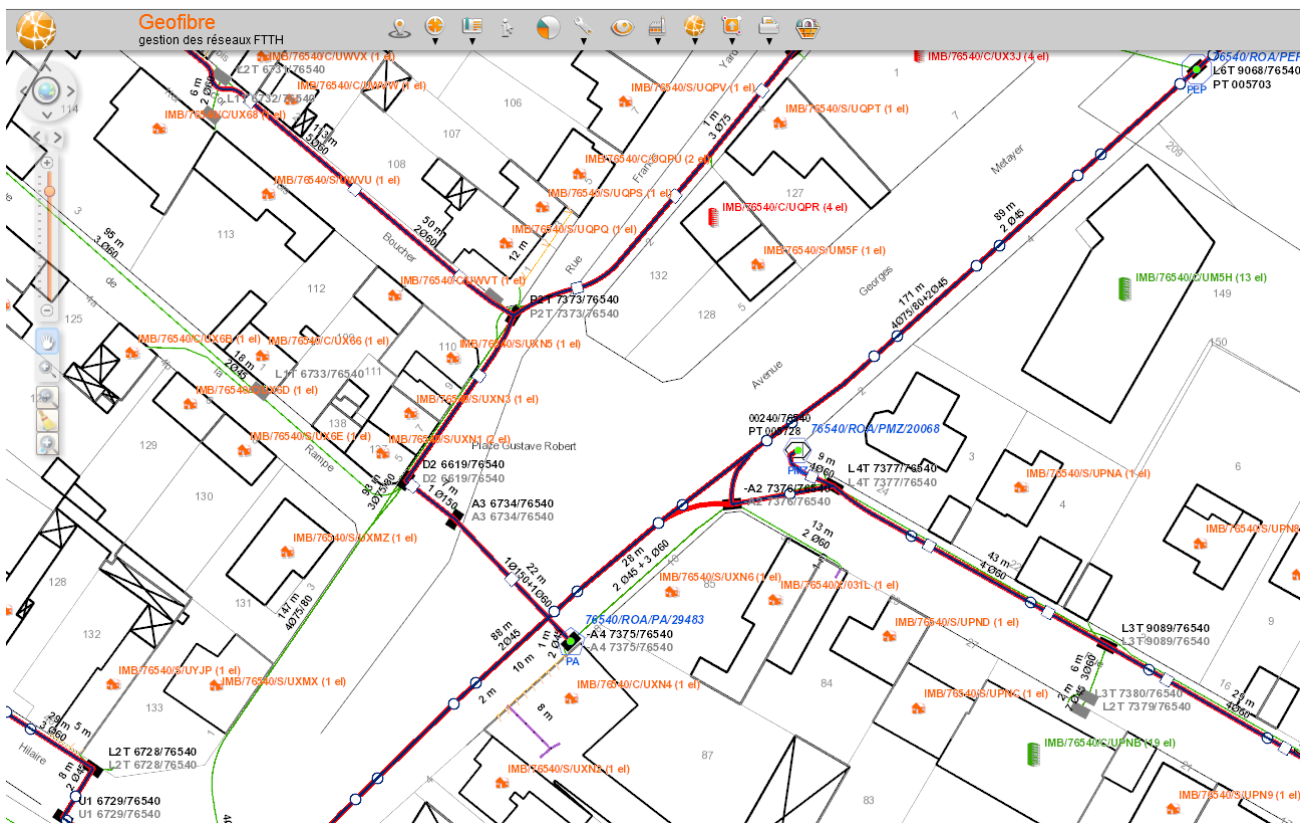
Il existe de nombreux phénomènes physiques dans la fibre optique qui atténue le signal, les plus connus étant les suivants :

- Absorption Ultra-violet
- Absorption Pic OH
- Absorption Interaction Photon/Atome

Notre système d'information

Le système d'information Orange contient plusieurs logiciels qui sont tous interconnectés, ils nous permettent de renseigner diverses informations. Ces logiciels sont accessibles par nos partenaires qui peuvent créer des infrastructures lors de la partie distribution.

-Géofibre Logiciel de géoréférencement qui permet de créer « virtuellement » nos équipements et qui contient le référencement de notre réseau génie civile et fibre optique. Il nous permet de créer nos zones de d'élégibilités PMZ.



Logiciel de Géoréférencement (Géofibre)

-IPON Logiciel qui nous permet de décrire notre réseau.

-SPI Logiciel qui permet d'échanger des fichiers avec nos partenaires et de les rémunérer.

Photo SPI

Une fois les emplacements validés par la métropole et la mairie, le chargé d'affaire crée les documents à fournir aux partenaires.

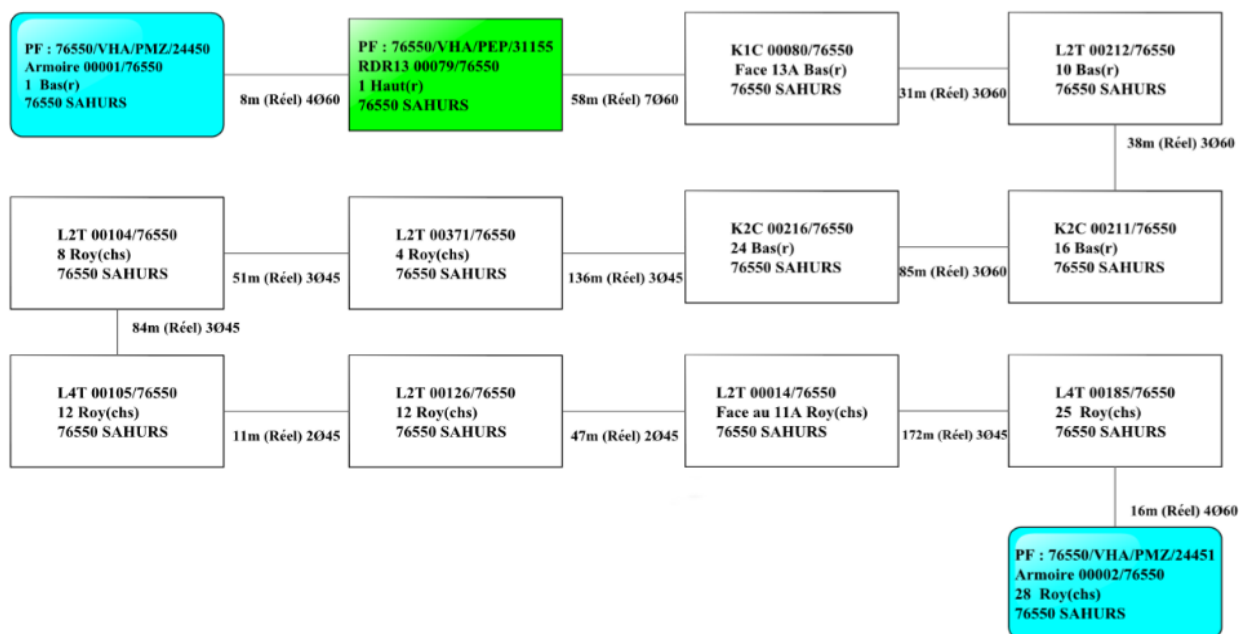
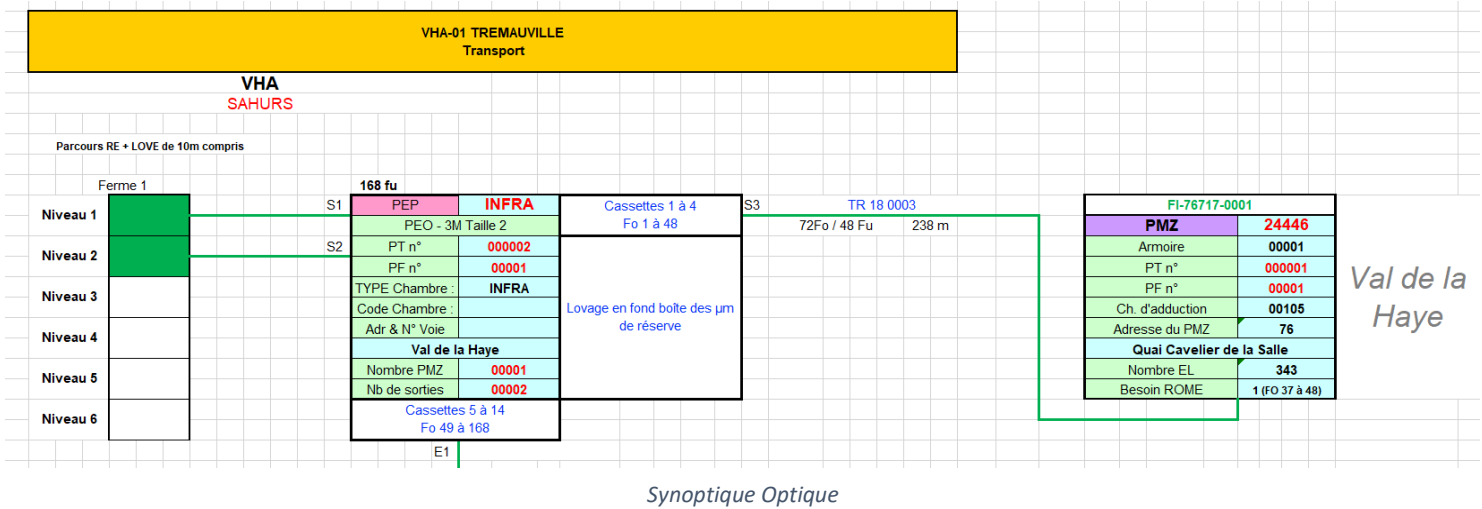


Diagramme de chambre

Le diagramme de chambre sert aux partenaires à trouver les chambres à aiguiller sur le terrain lors du Levé et pendant le Tirage pour trouver les chambres dans lesquelles la fibre optique doit passer.



Ce document parvient jusqu’au techniciens de nos partenaires, il indique aux techniciens par exemple quel câble de fibre optique il doit souder à l’armoire.



Plan itinéraire

Ce plan permet aux partenaires de suivre l'itinéraire choisi par le Chargé d'affaire FTTH.

Contrôle des études Distributions

La partie distribution correspond de la partie droite de l'armoire jusqu'au client. La distribution se divise en 3 parties, la D1, la D2 et la D3. Sur la partie Distribution, je n'ai travaillé que sur la D1. Cependant j'ai fait un vie ma vie avec des techniciens pour voir comment en fin de ligne, les techniciens raccordaient les clients.

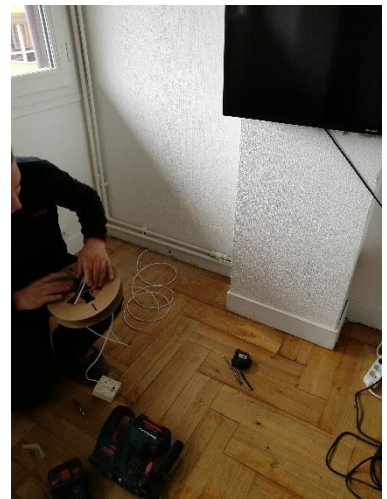
Schéma de la partie Distribution



Point d'Aboutement



Point de Branchement



*Installation finale de la fibre optique
chez le Client*

La partie D1 se divise elle-même en 4 parties : « C0 », « C1 », « C2 » et « C3 ».

Les chargés d'affaires contrôlent les documents rendu par nos partenaires, et si la fiche de contrôle à suivre est respectée, alors on passe à l'étape suivante.

FICHE DE CONTROLE C0' Etude PM - PA												
LIVRABLES	Plan de casage	OK	Contrôle réalisé par	BEUTIN Julian								
			Date du contrôle	04/05/2018								
			Version	1								
Application	Description	Action			Version 1 OK/NOK	Version 2 OK/NOK	Version 3 OK/NOK	Commentaire CAFF		Commentaire ETR		
PLAN DE CASAGE	Contrôle du casage	Vérifier les zones d'éligibilités des PA (aucune ZE ne se chevauchent pas et qu'il n'y a pas d'IMB ORPHELIN de ZE)			OK							
		Vérifier que les PA ne sont pas dans des chambres sur chaussée			OK							
	Contrôle du nombre de PA	Vérifier la concordance entre le nombre de µm et le nombre d'EL			OK							
		Vérifier le besoin d'une cascade de PA selon l'étalement de la ZE et l'adduction la plus lointaine			OK							
		Vérifier si la création d'un PA dédié sur un IMB est justifié			OK							
		Vérification en cas de non déploiement à T0 pour une zone aérienne que le PA est créé			OK							
	Contrôle de l'optimisation des câbles	Vérification de l'utilisation du câble adapté en terme de µm de manière à ne pas surcharger le module de stockage (18 à 19µm FTTH - jusqu'à 21µm avec ROME)			OK							
	Contrôle du respect de saturation du GC	Vérifier l'emplacement optimisé du PA si le GC est pauvre			OK							
	Contrôle du nombre de sorties des PA	Vérifier que le PA compte suffisamment de sorties pour l'alim de sa ZE sinon création d'une cascade			OK							

Exemple de Fiche de Contrôle de C0

Au C0, on ne vérifie que le plan de CASAGE.

Photo du C0

II. Étude et analyse d'un aspect technologique

Conclusion

Pour conclure cette alternance de deux années,