

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

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

**STAGE AU SEIN DE L'UNITE
D'INTERVENTION MARSEILLE DIR NORD**

Louis ANDRE

Orange FT Group

Responsable entreprise : Jean-Louis FERRER

Responsable académique : Djamal MERAD

2017

CONTENU CONFIDENTIEL

Remerciements

Je tiens à remercier d'abord mon tuteur entreprise, Jean-Louis Ferrer, qui s'est montré extrêmement pédagogue avec moi, pour sa bonne humeur, sa gentillesse et sa qualité dans la transmission de savoirs.

Je remercie également toute l'équipe de l'unité EDVR. Anne-Laure Chaventon, ses adjoints, les chargés d'affaires... J'ai été accueilli merveilleusement bien. L'ambiance qui règne au sein de ce service est excellente, mon intégration n'en a été que facilitée.

Je remercie le comité pédagogique de la formation du DUT Réseaux et Télécommunications d'Aix-Marseille à L'IUT de Luminy.

Je souhaite aussi que tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, à la réussite de ce stage en entreprise, trouvent ici l'expression de ma reconnaissance.

Table des matières

1	Introduction.....	7
1.1	Présentation de l'entreprise	7
1.1.1	La culture d'entreprise	8
1.1.2	Les produits.....	8
1.1.3	L'Unité d'Intervention Marseille	8
1.2	Objectifs du stage et cadre technique.	10
2	La boucle locale.	10
2.1	La boucle locale cuivre.....	10
2.1.1	Les éléments du réseau cuivré.	10
2.1.2	Le fonctionnement.	12
2.2	La boucle locale optique.....	13
2.2.1	Les éléments du réseau.	13
2.2.2	Le fonctionnement.	15
3	Cartographier le réseau.	16
3.1	Le logiciel Geofibre RCA et Seria.	16
3.1.1	Récolement de projet fibre optique.....	16
3.2	Le logiciel TIGRE et 42C.	19
3.2.1	Qualiflow : intégration de plans cadastraux.....	19
3.2.2	Mise à jour du réseau, effacement de données Raster.	22
3.2.3	Intégration de plan 1/200 ^{ème}	24
4	Conclusion	27
5	Glossaire.....	28
6	Bibliographie / Sitographie	29

1 Introduction

Depuis l'aube du 18^{ème} siècle et l'invention du premier télégraphe optique, jusqu'au déploiement de la fibre aujourd'hui et le « tout sur IP », le domaine des télécommunications n'a cessé et ne cessera jamais d'évoluer à travers le temps.

Dans le cadre de mon DUT* Réseaux et Télécommunications à l'Université Aix-Marseille, j'ai souhaité réaliser mon stage dans une entreprise de télécommunications, et quoi de mieux que l'opérateur leader en France pour ce faire ? Le secteur des télécommunications (hors mobile) connaît aujourd'hui un nouveau tournant avec l'arrivée du très haut débit et le déploiement massif de la fibre optique jusqu'aux habitations. On peut trouver un parallèle à ce que nous sommes en train de vivre avec ce qu'ont connu nos aïeux dans les années 70 et l'émergence du téléphone pour tous. C'est dans cette optique : ayant envie de connaître cette petite révolution dans le réseau et voulant peut-être aussi « apporter ma pierre à l'édifice », que j'ai souhaité faire mon stage chez le principal opérateur de télécommunications français. Par ailleurs, le déploiement de ce nouveau réseau ne se fait pas au détriment du réseau cuivre, qu'il faut **entretenir** et qu'Orange continue de faire **évoluer** pour offrir aux clients les meilleurs services possibles. Ces deux axes sont au cœur de l'entité EDVR* dans laquelle j'étais et donc aussi de mon stage en lui-même.

Au fil de ce rapport de stage, nous nous intéresserons d'abord à l'entreprise et son historique, puis nous aborderons ensuite le fonctionnement de la boucle locale cuivre/fibre. Enfin, nous parlerons de différents logiciels de cartographie du réseau ainsi que l'aspect « qualitatif » des données qu'il est important de prendre en compte toujours dans le but d'améliorer les services, de manière indirecte. **L'INTEGRALITE DE CE RAPPORT CONTIENT DES DONNEES CONFIDENTIELLES. IL EST INTERDIT DE LE DIFFUSER.**

1.1 Présentation de l'entreprise

Le groupe Orange FT* est l'un des principaux opérateurs de télécommunications français, mais aussi mondiaux, avec 155 000 salariés dont 96 000 en France. Présente dans 28 pays (220 pour les entreprises) et avec un chiffre d'affaires de 40.9 milliards d'euros, la marque Orange est classée 51^{ème} marque mondiale par Brand Finance et est donc 1^{ère} marque française de ce classement.

Orange, c'est aussi 260 millions de clients en tout, soit 219 millions de clients mobile/4G, et le reste en clients Internet et fixe haut-débit comprenant aussi les entreprises.

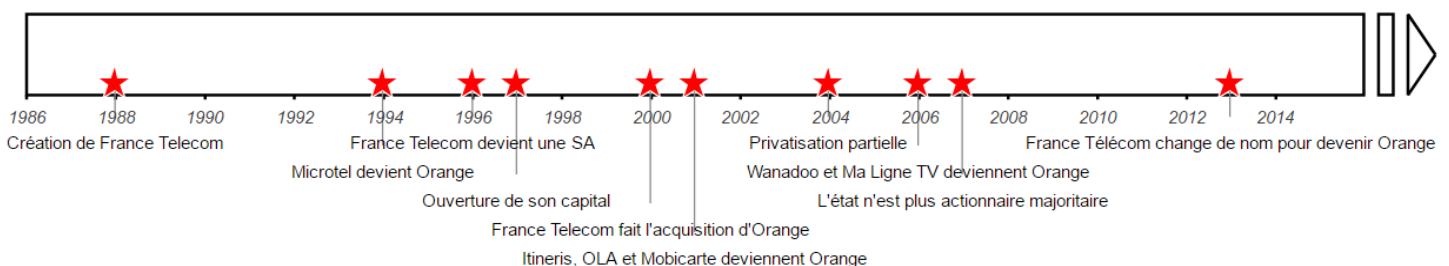


Figure 1 : Frise chronologique de l'histoire de la marque.

Riche d'un long passé historique hérité de FranceTelecom, l'entreprise a des contraintes spécifiques par rapport à ses concurrents dans un souci d'équité sur le marché : Orange peut être amené à décaler le lancement d'offres voire même les annuler, pour éviter la concurrence déloyale.

1.1.1 La culture d'entreprise

« Toujours là pour vous connecter à l'essentiel » sont les maîtres-mots qui guident l'ensemble des actions du groupe et inspirent la culture interne : écouter et agir pour aller à l'essentiel. Cette dynamique « digitale, efficace et responsable » s'inscrit dans un plan stratégique nommé « Essentiels2020 ». Obligé de se démarquer des autres opérateurs autrement que par la baisse des prix, Orange mise sur une qualité de services exemplaire, en prenant la perfection comme objectif.

1.1.2 Les produits

Liste des produits/services vendus par Orange (particuliers et entreprises) :

- Téléphonie fixe
- Téléphonie mobile
- Services sur internet
- Télévision
- Services de téléconférences

Orange revend aussi ses services de communications électroniques fixes ou mobiles à des clients opérateurs qualifiés d'opérateurs alternatifs.

1.1.3 L'Unité d'Intervention Marseille

Le service dans lequel j'ai effectué mon stage est l'Unité d'Intervention Marseille qui couvre (à quelques exceptions près) toutes les communes des Bouches du Rhône. Cette unité est partagée en deux zones : la Direction Intervention Réseau NORD et SUD :

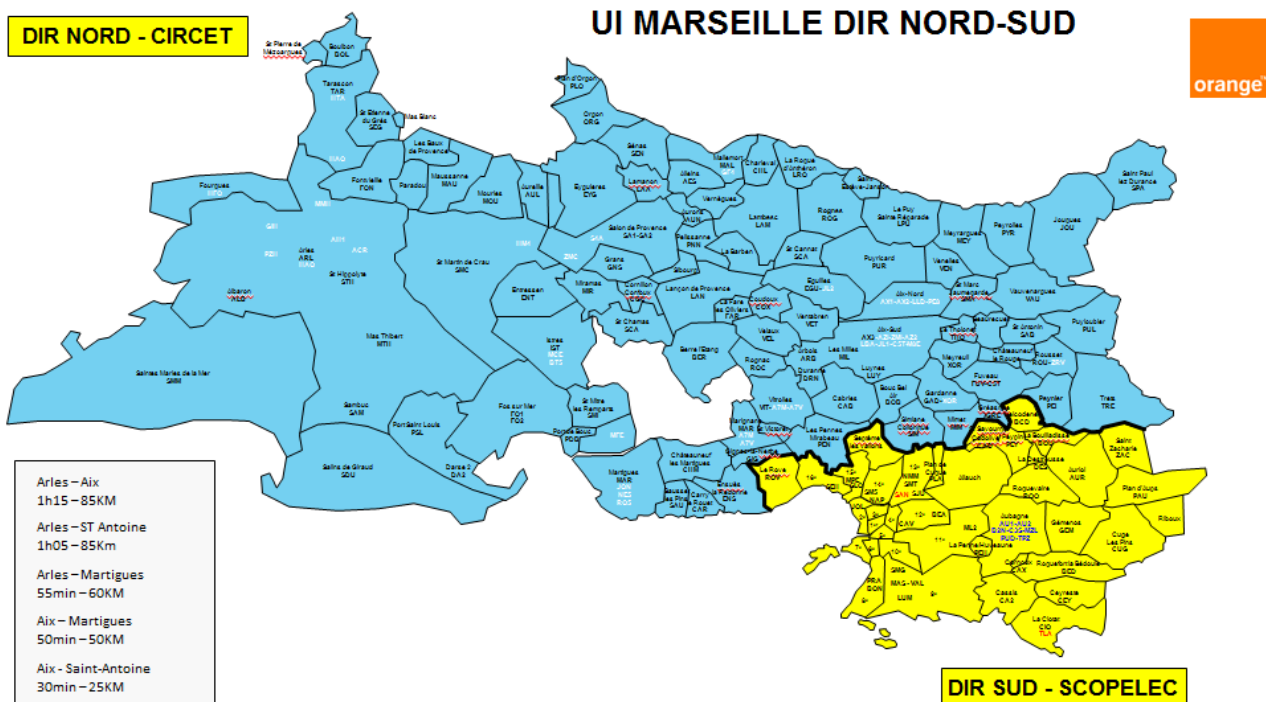


Figure 2 : Carte de l'UI Marseille Orange.

Enfin, la DIR* Nord se partage elle-même aussi en plusieurs services, dont l'entité « Etude, Déploiement et Vie du Réseau » dans laquelle j'ai travaillé sur le site de l'Ensoleillée à Aix-en-Provence, sous la responsabilité d'Anne-Laure Chaventon.

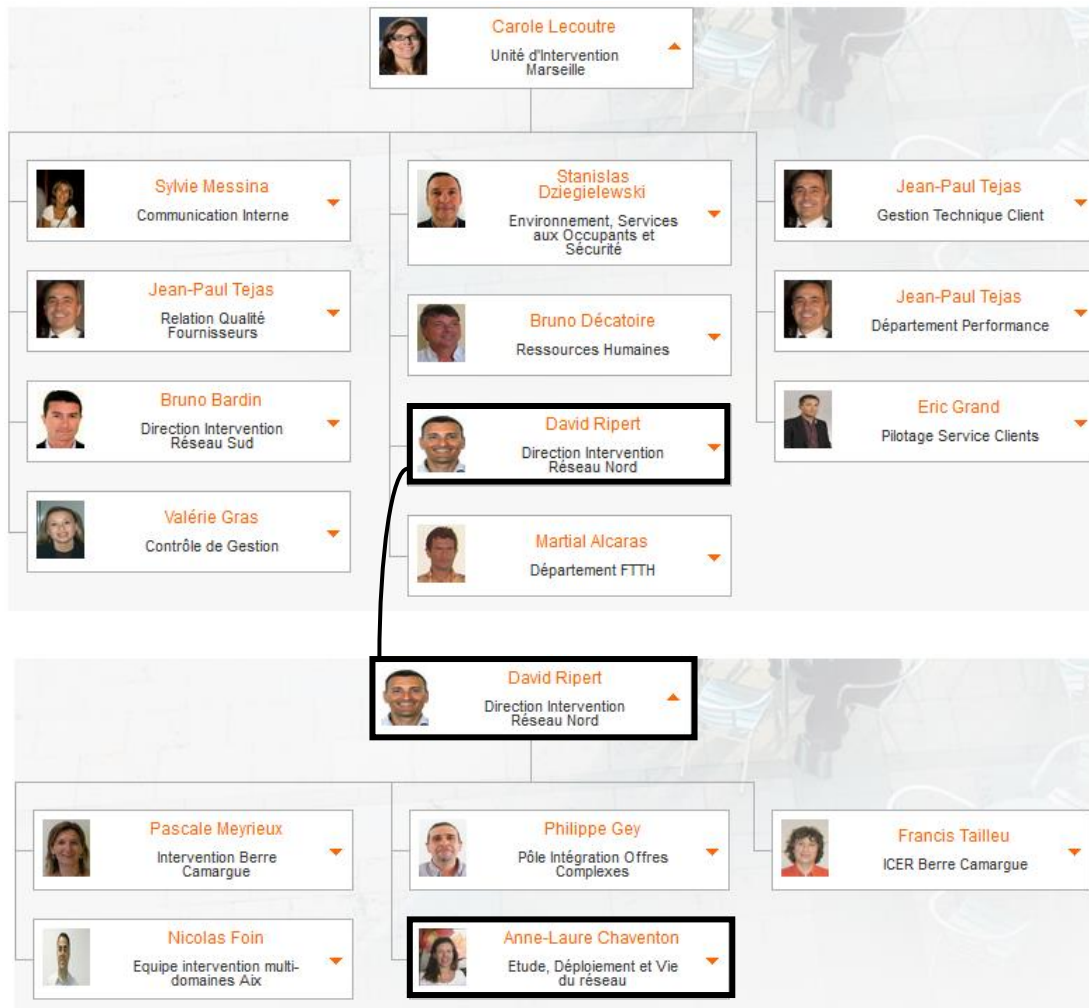


Figure 3 : Organigramme UI Marseille Orange.

L'équipe « Etude, Déploiement et Vie du réseau » est composée de chargés d'affaire boucle locale cuivre/FTTH*, d'un expert boucle locale cuivre, et d'un Soutien Applicatif et Méthode de l'application de cartographie du réseau « TIGRE* » (mon tuteur, Jean-Louis Ferrer).

Le chargé d'affaires se voit attribué une zone pour laquelle il doit assurer la bonne gestion et la rentabilité des affaires qui lui sont confiées. Il doit répondre au mieux aux besoins du client et élaborer des solutions en termes d'organisation et de technique. La réalisation d'un projet se fait en deux phases.

Conception:

- Analyser les réseaux existants.
- Concevoir ou faire concevoir les plans des réseaux et schémas des implantations.
- Vérifier la qualité des études sous-traitées.
- Valoriser les études au moindre coût, dans le respect des engagements contractuels.
- Superviser l'identification et la commande des matériels nécessaires aux travaux.
- Coordonner et négocier avec les différents acteurs : clients, collectivités locales, gestionnaires de voirie et syndics d'immeuble.

Réalisation :

- Apporter des solutions techniques, assurer le délai et la disponibilité du matériel sur les chantiers.
- Organiser des réunions d'avancement du chantier et produire les documents de suivi du chantier.
- Réceptionner les travaux.

Le SAME* est en charge d'épauler les chargés d'affaires. Son rôle est de les former aux différents outils informatiques dont il est l'administrateur (logiciels de cartographie, bases de données... Dont TIGRE) et de les accompagner dans leur travail sur support informatique. Il a par ailleurs pour autre mission de veiller à la qualité des données, et de corriger les anomalies cartographiques.

1.2 Objectifs du stage et cadre technique.

Lors de ce stage, j'ai eu surtout une mission de qualité de données cartographiques, pour le réseau fibre et cuivre. Pour un opérateur comme Orange, avoir une bonne vision du réseau, autrement dit la plus précise et juste possible est un enjeu important qui se répercute sur la qualité de service. Par ailleurs, des données de cartographies justes peuvent servir d'éléments contradictoires face à une réclamation financière d'un tiers lors d'affaires juridiques par exemple.

Cette mission de qualité de données nécessite des connaissances dans le génie civil, les équipements du réseau fibre et cuivre, mais il faut aussi connaître les règles à respecter pour le dessin et l'intégration d'éléments dans les différents logiciels de cartographie que j'ai été amené à utiliser. La boucle locale, cuivre ou optique, ne fait pas partie du programme du DUT Réseaux et Télécommunications, j'ai donc dû apprendre en faisant.

Je m'étais fixé comme objectif personnel d'acquérir des connaissances complémentaires à ma formation, et aussi peut-être de conforter mon avenir et mon projet professionnel avec ce stage. Par le sérieux et l'application, j'ai tout mis en œuvre pour favoriser la réussite de cette expérience en entreprise.

2 La boucle locale.

2.1 La boucle locale cuivre.

2.1.1 Les éléments du réseau cuivré.

L'appellation « boucle locale cuivre » désigne tout ce qui constitue le réseau de télécommunication cuivre, du NRA* (autrement appelé « répartiteur ») jusqu'aux points de concentration (PC*). Après le PC on appelle ça la « ligne terminale » Ainsi, le réseau est composé de plusieurs éléments principaux, comme présenté ci-dessous :

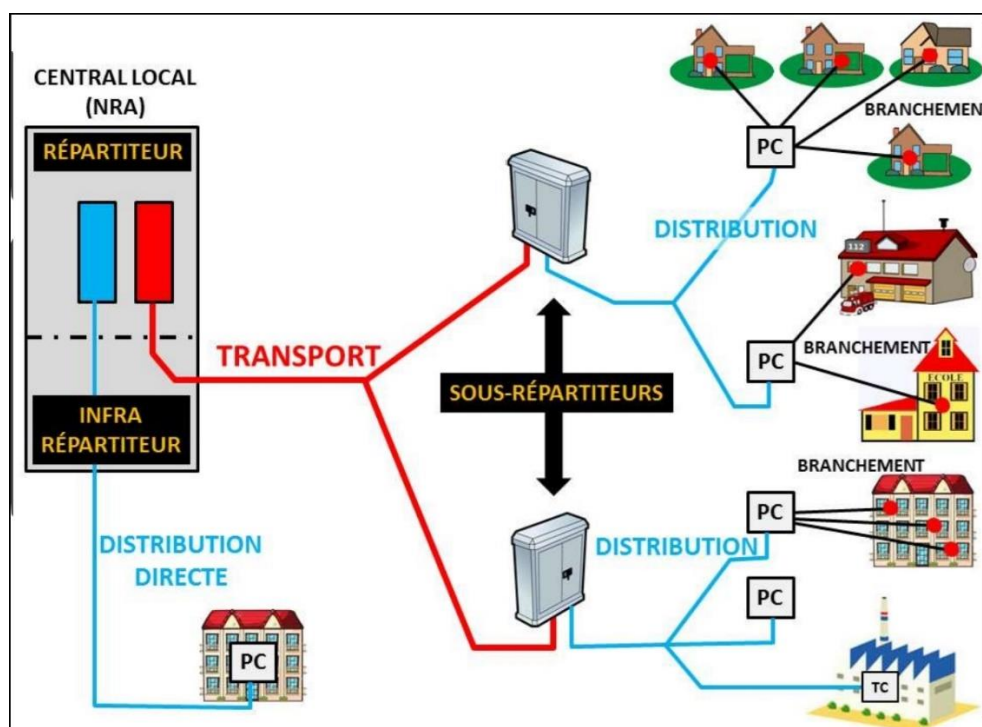


Figure 4 : Fonctionnement boucle locale cuivre.

A la base du réseau : Le Répartiteur (NRA). Il permet de relier physiquement les équipements de commutation et de transmission. C'est lui le cœur du réseau, le point de départ de la boucle locale. Il couvre une zone qu'on appelle « zone de répartition ». Il existe plusieurs types de répartiteurs, permettant de gérer plus ou moins de lignes (une ligne = un abonné). On compte en moyenne 2500 lignes par répartiteur. Dans le NRA se trouve le/les DSLAM*, qui est un boîtier contenant de 500 à 1000 modem pour autant de lignes d'abonnés. Il sert à acheminer et transmettre les données entre les lignes des abonnés et le réseau opérateur auquel il appartient (FAI*). C'est lors du passage à l'ADSL* qu'on en a profité pour dégrupper le réseau justement grâce à ces DSLAM. Chaque opérateur possède ses propres équipements dans les NRA.



Figure 5 : Photos de deux NRA de tailles différentes.

On compte en France approximativement :

- 20 répartiteurs de plus de 50000 lignes
- 300 répartiteurs de plus de 20000 lignes
- 700 répartiteurs de plus de 10000 lignes
- 1200 répartiteurs de plus de 5000 lignes
- 5600 répartiteurs de plus de 1000 lignes

L'échelon suivant au NRA est le sous-répartiteur (SR*). Une zone de NRA est donc composée de plusieurs zones de SR*. Il existe, comme pour les NRA, plusieurs types de sous-répartiteurs. Un SR peut en effet alimenter un quartier ou une résidence, suivant la densité d'habitations.



Figure 6 : Un sous-répartiteur.

Enfin, le Point de Concentration est le dernier élément de la boucle locale avant la partie terminale. Un PC est un petit boîtier, qu'on peut trouver accroché à un poteau télécom, accolé à une façade ou dans une chambre en sous terrain par exemple. Il contient 14 lignes maximum soit 14 abonnés.



Figure 7 : Deux PC, une borne sur façade et une borne pavillonnaire.

2.1.2 Le fonctionnement.

Le réseau de boucles locales est constitué de plus de 30 millions de lignes, reliant les 18000 répartiteurs téléphonique. Une ligne désigne une paire de câbles : deux fils de cuivres qui véhiculent toutes les communications. Dans la boucle locale, une ligne n'est jamais seule, on la retrouve dans des câbles à capacité variable, contenant 7 paires, 14 paires, 28 paires, 56 paires, 112 paires, 224 paires... jusqu'à 896 paires et 1792 paires. Les paires sont torsadées et respectent un code couleur :

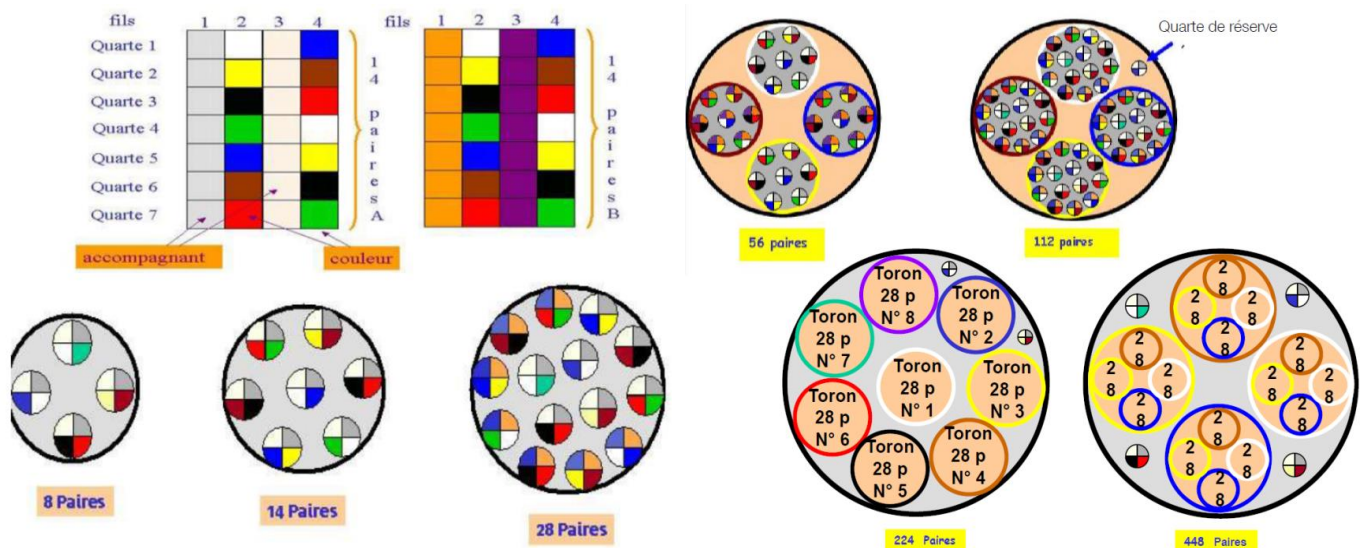


Figure 8 : Composition de câbles multipaires.

Les quarts de réserve servent à atténuer l'inductance qu'il peut y avoir dans ces câbles. Le fait que les paires soient torsadées sert aussi à atténuer les effets du champ électromagnétique généré par le passage d'un courant électrique. 7 paires correspondent à une amorce, et 16 amorces correspondent à une tête au NRA (112 paires).

On retrouve les plus gros câbles généralement entre le NRA et le SR. La boucle locale est divisée en deux : la partie transport et la partie distribution (**figure 4**). Mais il existe aussi une partie nommée « distribution directe » autrement appelée « zone arrière » d'un répartiteur. Cette zone désigne toute la partie proche d'un répartiteur où les abonnés sont directement reliés au NRA, sans passer par un SR. Les **têtes de transport** partent du répartiteur pour aller jusqu'au sous-répartiteur, qui contient des **têtes de distribution** pour alimenter les PC. Un NRA contient lui aussi des **têtes de distribution** pour alimenter sa zone de distribution directe.

Le répartiteur sert à trier les lignes pour les envoyer vers les équipements actifs comme le DSLAM auquel elles doivent être rattachées. Pour cela, le répartiteur est organisé en deux parties : la partie verticale (coté Client/Transport) et la partie horizontale (côté équipements). La règle d'or est qu'on entre dans le répartiteur par une réglette horizontale et qu'on en sort par une tête de câble verticale.

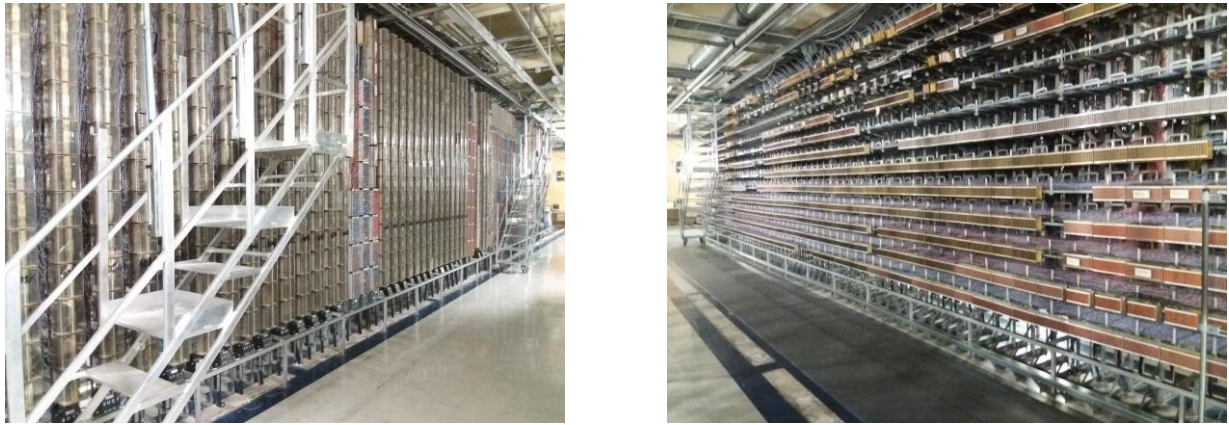


Figure 9 : Coté horizontal et vertical du répartiteur AX3 (Aix-en-provence).

Pour amener le plus de débit possible sans modification profonde du réseau (comme pour le passage à la fibre), une technique alternative a été trouvée : le NRA-MeD*. Le principe est d'installer un DSLAM à proximité immédiate d'un sous-répartiteur. Les DSLAM sont alimentés en flux par un câble optique très haut débit qui prend sa source dans le NRA. Le sous-répartiteur bénéficie de ce haut débit et donc tous les éléments de la sous-répartition aussi. En fait, on transforme en quelque sorte un sous répartiteur en NRA.



Figure 10 : Photos de deux NRA-MeD.

2.2 La boucle locale optique.

2.2.1 Les éléments du réseau.

Dans le central optique (NRO*) et comme dans un NRA, on retrouve plusieurs éléments permettant le trafic des données. Orange utilise la technologie GPON* dite « point à multipoints ». C'est aussi le seul opérateur qui peut transformer une partie des NRA en NRO (étant donné que les centraux téléphoniques lui appartiennent). Le NRO fait la jonction entre le réseau de distribution (vers l'abonné) et le réseau national de collecte optique.



Figure 11 : Photo du répartiteur optique AX3 (Aix-en-provence).

Les centraux optiques contiennent un répartiteur optique (**Figure 11**), qui sert à trier les fibres qui y sont connectées, mais aussi un terminal de ligne optique (OLT*) qui multiplexe les signaux pour les envoyer sur le réseau (comme un DSLAM pour le cuivre).



Figure 12 : Photo d'un Terminal de Ligne Optique.

Toujours dans le sens « vers l'abonné », on retrouve des Points d'Eclatement et d'Epissure (PEE*) qui servent à diviser le réseau pour alimenter d'autres équipements comme les PMZ*. On trouve ces PEE dans des chambres dans la rue.



Figure 13 : Photo d'un Point d'Eclatement et d'Epissure.

Un câble optique de taille variable (48 à 144 fibres) relie le central au premier sous-répartiteur optique qu'on appelle « Point de Mutualisation de Zone » (PMZ). Ce PMZ est le point de reliure entre les fibres client et les fibres des opérateurs commerciaux. On peut en trouver dans la rue, mais aussi en immeuble. Dans le sens « vers le client », tout ce qui est après le PMZ est mutualisé c'est-à-dire que tous les opérateurs utilisent le même réseau.

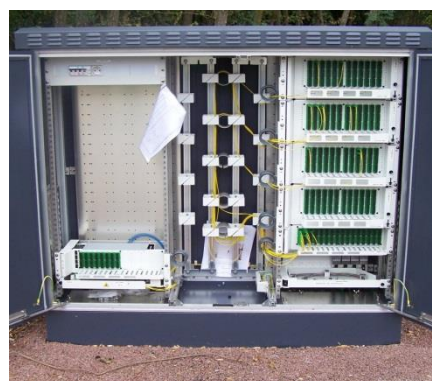


Figure 14 : Photo d'un Point de Mutualisation de Zone.

Toujours dans le sens « vers le client », on retrouve d'autres équipements suivant l'architecture de déploiement qui sont les Points d'Aboutement (PA*) et les Points de Branchement (PB*). Les PA se trouveront toujours avant les PB. Les Points d'Aboutement sont assez similaires à des PEE mais distribuent les fibres vers les PB. Un Point de branchement est semblable à un PC de la boucle locale cuivre, c'est-à-dire que c'est le dernier équipement avant l'abonné.



Figure 15 : photo d'un Point d'Aboutement

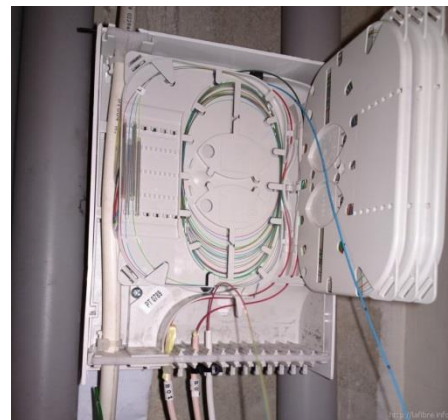


Figure 16 : Photo Point de Branchement

2.2.2 Le fonctionnement.

Il existe plusieurs types d'architecture en boucle locale suivant la densité de foyers. Il y a en tout 4 manières différentes d'amener la fibre au client. Ces méthodes à suivre ont été définies par l'ARCEP*. Ainsi, les opérateurs qui veulent déployer de la fibre ont tous les mêmes règles à respecter. Dans les zones très denses (ZTD), il y a **deux architectures** différentes. Dans les zones moyennement denses, il y a **une seule architecture**.

déploiement selon la ville, le quartier et l'immeuble

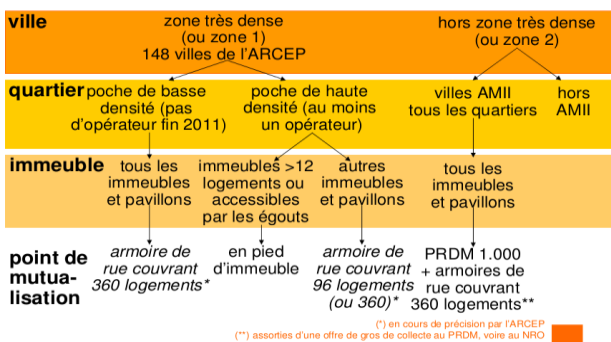


Figure 17 : Récapitulatif des différents modes de déploiement.

zone moins dense

- en zone moins dense, le point de mutualisation est dans le domaine public
- décision du 14/12/2010 : PM ≥ 300 prises + offre de gros de collecte ou PM ≥ 1.000 prises
- couverture de la Ville à 100% en 5 ans (10% de tolérance technique)

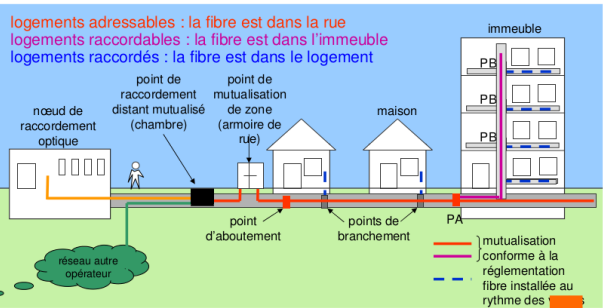


Figure 18 : Architecture Zone Moyennement Dense.

poche dense de zone très dense

- liste de 148 villes de zone très dense définie par l'ARCEP
- en poche dense, le point de mutualisation est dans le domaine privé s'il couvre au moins 12 prises (ou se trouve dans des immeubles accessibles via des galeries visitables de réseaux d'assainissement), ou dans le domaine public

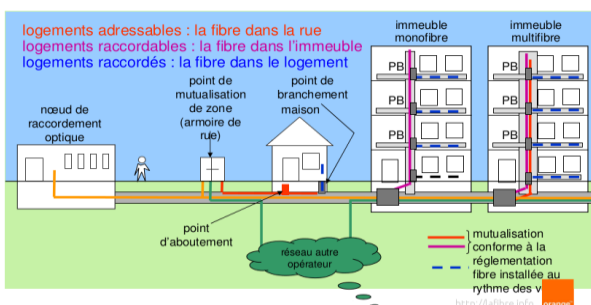


Figure 19 : Architecture Zone Très Dense poche très dense.

poche peu dense de zone très dense

- en zone très dense, Iris (quartiers aux contours publiés par l'INSEE) dans lesquels aucun opérateur n'a déployé à fin 2011
- en poche peu dense, le point de mutualisation est dans le domaine public
- un point de mutualisation couvre au moins 300 prises

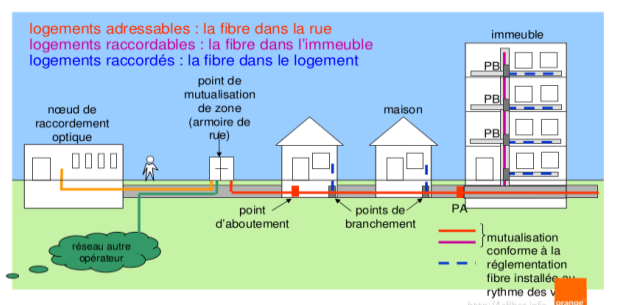


Figure 20 : Architecture Zone Très Dense poche basse densité.

3 Cartographier le réseau.

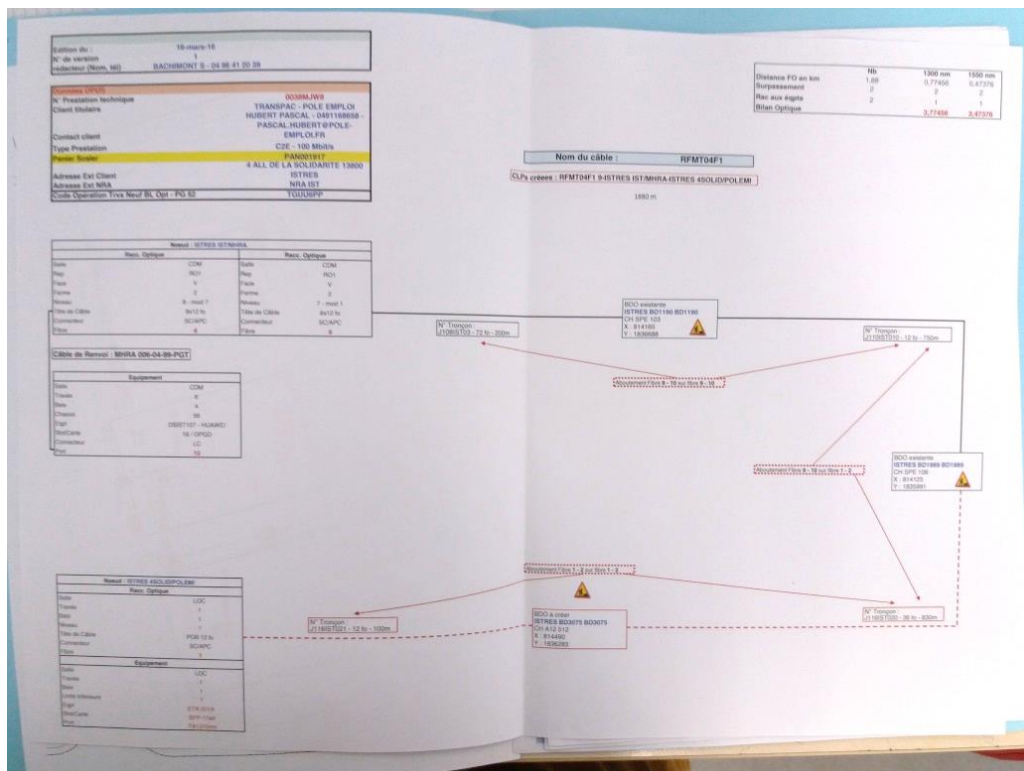
3.1 Le logiciel Geofibre RCA et Seria.

Le logiciel de cartographie Geofibre RCA* est le logiciel que j'ai utilisé et qu'Orange utilise nationalement pour cartographier son réseau fibre, hors FTTH. Ce logiciel est destiné à la cartographie du réseau pour les clients d'affaires seulement. Autrement dit, pour les professionnels et les institutions publiques. Ce logiciel SIG a été développé en interne par Orange, et contient donc les données géographiées du réseau fibre ROCA. Il fonctionne par un système de couches contenant chacune des données spécifiques qu'on peut choisir d'afficher ou non. Avec une interface graphique simple et intuitive, c'est un logiciel relativement facile à utiliser.

Seria est une base de données contenant entre tous les éléments du réseau optique RCA (on appelle ça le patrimoine) ainsi que des informations sur la localisation des équipements, leur contenance et leur type. C'est l'application référente, sur laquelle on doit se baser quand on travaille sur Géofibre car son contenu est intégré et validé par l'Unité de Production Régionale. Certaines données sont dans Seria mais pas dans Géofibre. Il se peut aussi que des données apparaissent dans Géofibre mais pas dans Seria et dans ce cas-là cela veut dire que les équipements n'existent pas ou plus. Les lignes sont référencées par nom, et on peut retrouver visuellement tous les éléments présents sur la ligne voulue, d'un point A à un point B qui sont à renseigner.

3.1.1 Récolement de projet fibre optique.

Un projet de raccordement fibre m'a été remis par un chargé d'affaires, en l'occurrence le projet de raccordement de Pôle Emploi à Istres. Sous forme de dossier, ce projet de récolement contient une vue schématique de la ligne, un plan cadastral avec les éléments du réseau dessinés, et aussi d'autres documents comme des devis par exemple ou d'autres informations pouvant s'avérer nécessaires pour l'importation dans le patrimoine. Le projet est fini depuis la fin d'année 2016, il ne reste plus qu'à mettre à jour le patrimoine Géofibre.



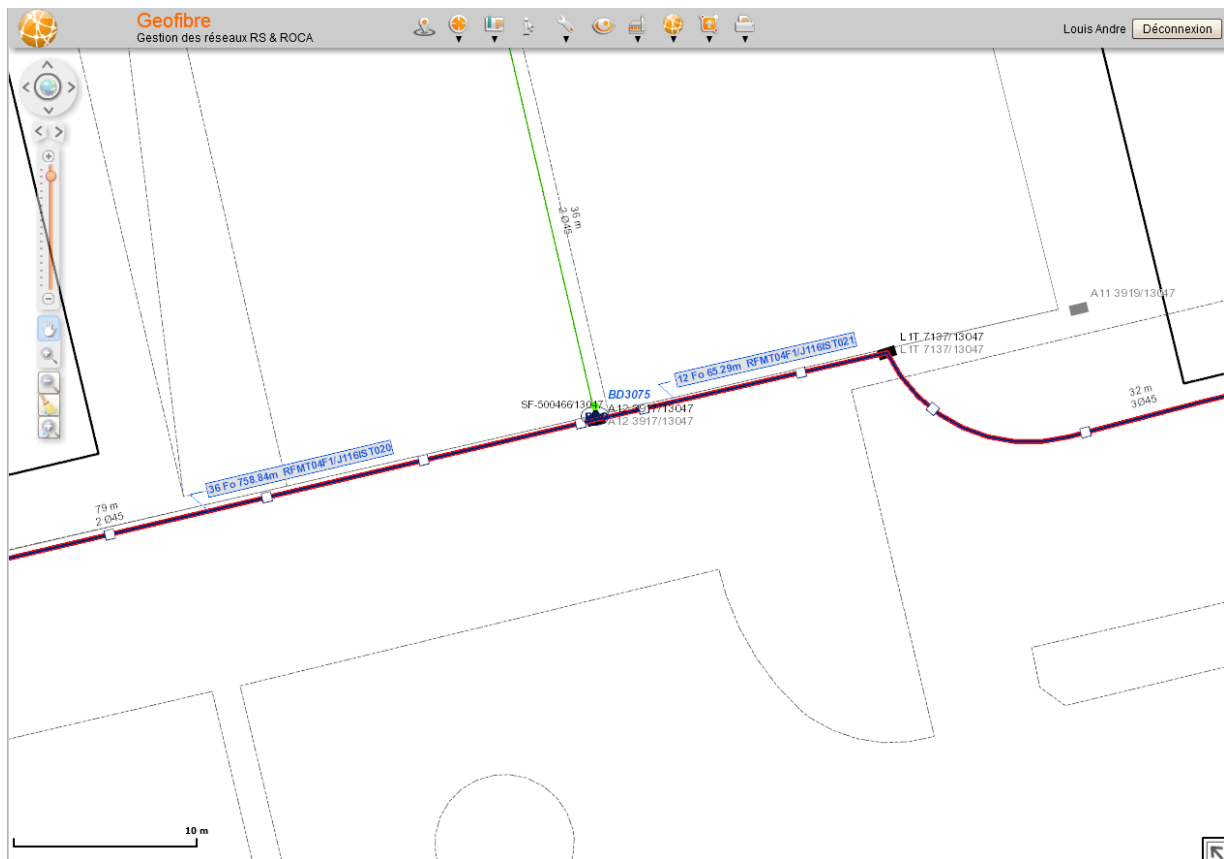


Figure 24 : Capture d'écran Géofibre.

Au centre de l'image il y a la chambre de tirage dans laquelle se trouve la BDO à implanter. Les chambres de tirage apparaissent sous forme de rectangles gris ou noirs dans Géofibre (ici la BDO apparaît déjà car les captures ont été prises une fois le récolement terminé).

Dans l'ordre :

- On commence par analyser le dossier, pour savoir où se trouve le client, et où se trouvent les chambres dans lesquelles on va mettre les équipements optique.
- On place les équipements optiques (BDO, BTI*, CDMP...) dans les bonnes chambres en se référant à Seria. Ainsi, on récupère le nom de l'équipement dans Seria en plus du nom de la ligne sur laquelle il est pour l'indiquer dans Geofibre.
- On trace le parcours (en rouge), c'est-à-dire qu'on indique toutes les chambres par lesquelles la fibre va passer. Pour ce faire, on doit suivre obligatoirement l'itinéraire qui est tracé en vert (conduites Orange) ou en violet (conduites privées). Dans un souci d'économie il faut que la fibre passe par le moins de chambres possible car la facturation des sous-traitants prend en compte le nombre de chambres qui ont été ouvertes.
- On place la fibre par tronçons, d'équipement optique à équipement optique, et de la source vers le client. La fibre va suivre le parcours tracé auparavant. Il faut indiquer à ce moment-là le nom de la ligne, le numéro du tronçon ainsi que le type et le nombre de fibres.
- Enfin, on vérifie que la fibre passe bien dans toutes les chambres dans lesquelles elle est censée passer, et aussi si ces chambres sont bien dans l'ordre.

Difficultés rencontrées :

Il y avait parfois des différences entre le contenu du dossier et Seria. Par exemple les noms des chambres ne correspondaient pas toujours, et la géolocalisation n'était pas fiable à 100%. Il y avait aussi des incohérences dans le Génie Civil et j'étais donc obligé de tracer le parcours points par points à la main (apparaît en pointillé sur la **Figure 18**). En faisant preuve de bon sens et en n'hésitant pas à demander la validation de mes actions par mon tuteur, j'ai mené à bien le recollement de plusieurs projets de raccordement fibre dans Géofibre.

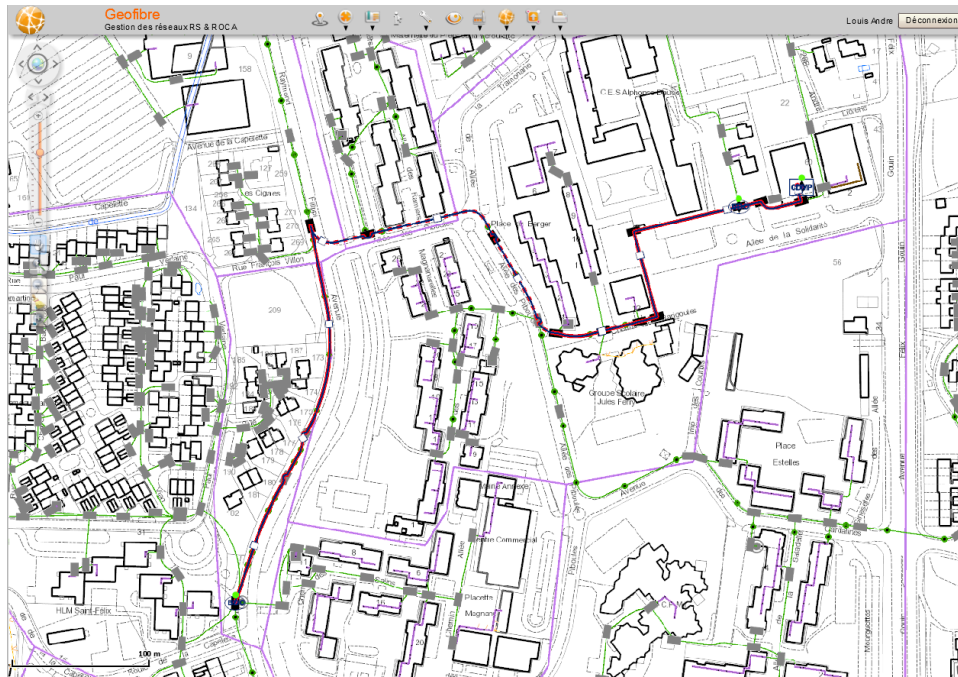


Figure 25 : Vue de la ligne complète à la fin du récolement.

Ces récolements sont normalement supposés être faits par les chargés d'affaire eux-mêmes, mais il arrive que, faute de temps, cette tâche revienne au SAME. J'ai eu donc un rôle suppléant à mon tuteur, lui permettant de s'occuper d'autres choses.

3.2 Le logiciel TIGRE et 42C.

TIGRE est le logiciel de cartographie du réseau cuivre Orange. C'est une plateforme commune en ligne, utilisée dans toute la France. Cette application fait partie d'une suite de logiciels nommé ArcGIS développé par la société ESRI. Comme Géofibre, il fonctionne par un système de couches de données, mais il en contient beaucoup plus (ce qui le rend plus complexe à utiliser aussi). C'est une application lourde, en constante évolution et qu'il faut entretenir pour garantir son bon fonctionnement ainsi que sa fiabilité. TIGRE est utilisé par les chargés d'affaire pour leurs projets, et tend à contenir tout le patrimoine cuivre depuis l'aire des PTT (avant 1991) et France Télécom (j'ai participé à la complétion de son contenu). On symbolise le nombre de paires contenues dans un câble suivant cette règle :

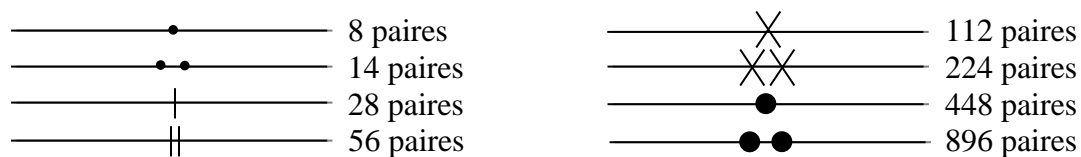


Figure 26 : Règle pour indiquer la contenance des câbles.

42C est la base de données associée à TIGRE, qui contient toutes les données de la boucle locale cuivre pour la zone Sud-Est d'Orange. Comme Seria pour Géofibre RCA, le contenu de 42C est ce qu'il y a de plus fiable car il est intégré et validé par l'UPR*. Cette application n'a pas d'interface graphique, il faut l'interroger à l'aide de commandes spécifiques à taper au clavier. Grâce à celle-ci, on peut savoir par exemple à un endroit précis quelles paires sont présentes dans une amorce particulière. Tous les métiers de l'UI peuvent avoir accès à 42C.

3.2.1 Qualiflow : intégration de plans cadastraux.

Un qualiflow est le plan d'exécution d'un projet de raccordement cuivre. Un chargé d'affaires m'a donné un qualiflow pour le raccordement d'une résidence qui a subi des modifications et il faut donc mettre à jour les données cadastrales puis ajouter la partie réseaux cuivre dans le patrimoine de TIGRE.

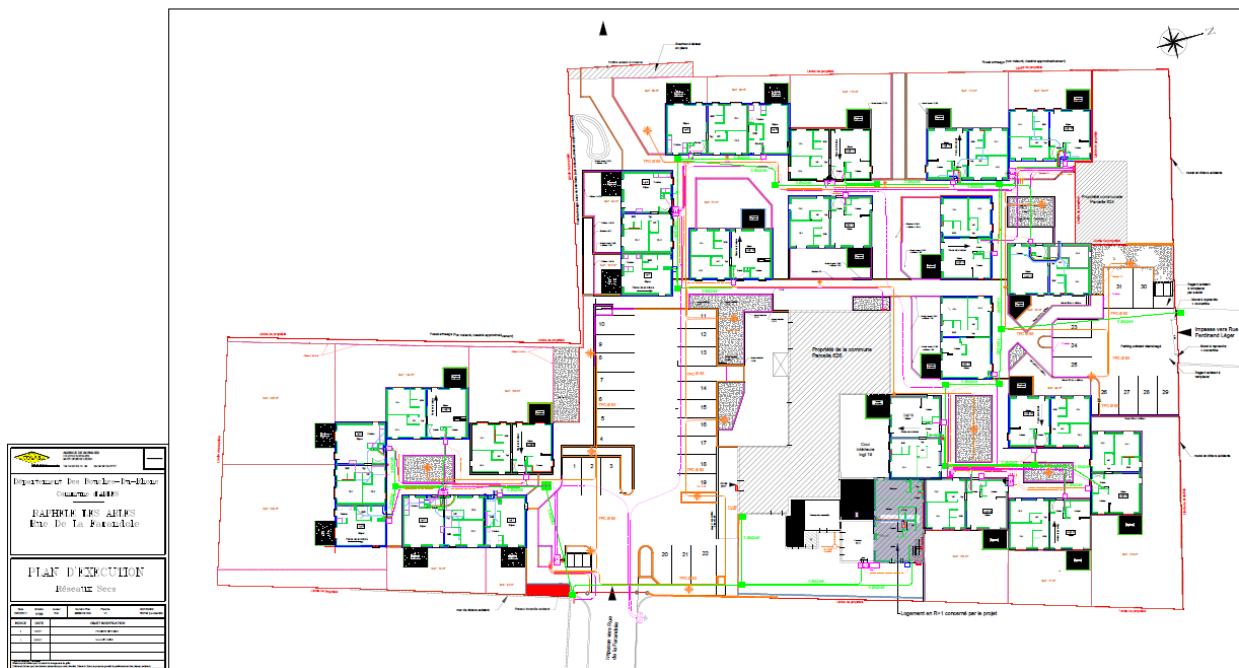


Figure 27 : Qualiflow du projet de raccordement d'une résidence.

Pour commencer, il faut localiser l'endroit sur TIGRE. En l'occurrence dans ce cas il était assez difficile de se repérer car il n'y avait pas de nom de voie. Par ailleurs il s'agit en fait d'une rénovation donc les bâtiments sont déjà existants (cela a facilité le placement du plan dans TIGRE).

Pour bien placer le plan, il faut choisir deux éléments caractéristiques et de préférence opposés sur le plan, et choisir ces deux mêmes points sur TIGRE. Ensuite, il faut faire superposer ces points deux à deux de manière à ce que le plan se mette à la bonne échelle et au bon endroit dans TIGRE. Ici les points que j'ai choisis apparaissent entourés de rouge. Le fait que les bâtiments soient déjà existants m'a facilité la tâche car j'ai pu m'en servir de points de repère. En revanche s'il n'y avait rien eu cela aurait été bien plus difficile de placer le plan.

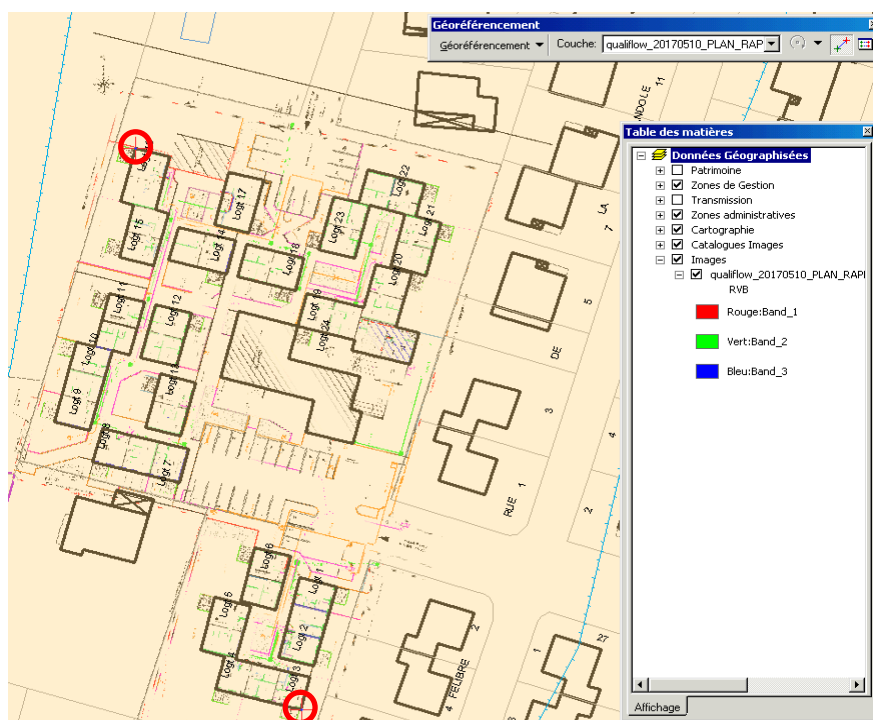


Figure 28 : Placement du plan dans TIGRE.

Difficultés rencontrées :

Après avoir réussi à placer le plan au bon endroit, j'ai remarqué des décalages un peu partout entre les contours de bâtiments sur le plan et les contours déjà existants sur TIGRE. On peut expliquer ça par le manque de précision accumulé au fil des années et des différentes personnes ayant travaillé sur cette zone. Mais ces décalages et différences peuvent être dus simplement aux rénovations. Par ailleurs, sur la **Figure 20**, tout est au bon endroit car la capture a été faite à la fin de l'intégration.

Suivant les instructions du chargé d'affaires, j'ai retracé tous les bâtiments (traits noirs épais) aux bons endroits, ainsi que les places du parking à titre indicatif, avant de tracer les conduites. Nous travaillons en classe B, soit une précision allant de 40cm à 150cm. (Classe A : inférieur à 40cm ; Classe B : supérieur à 40cm et inférieur à 150cm ; Classe C : supérieur à 150cm)

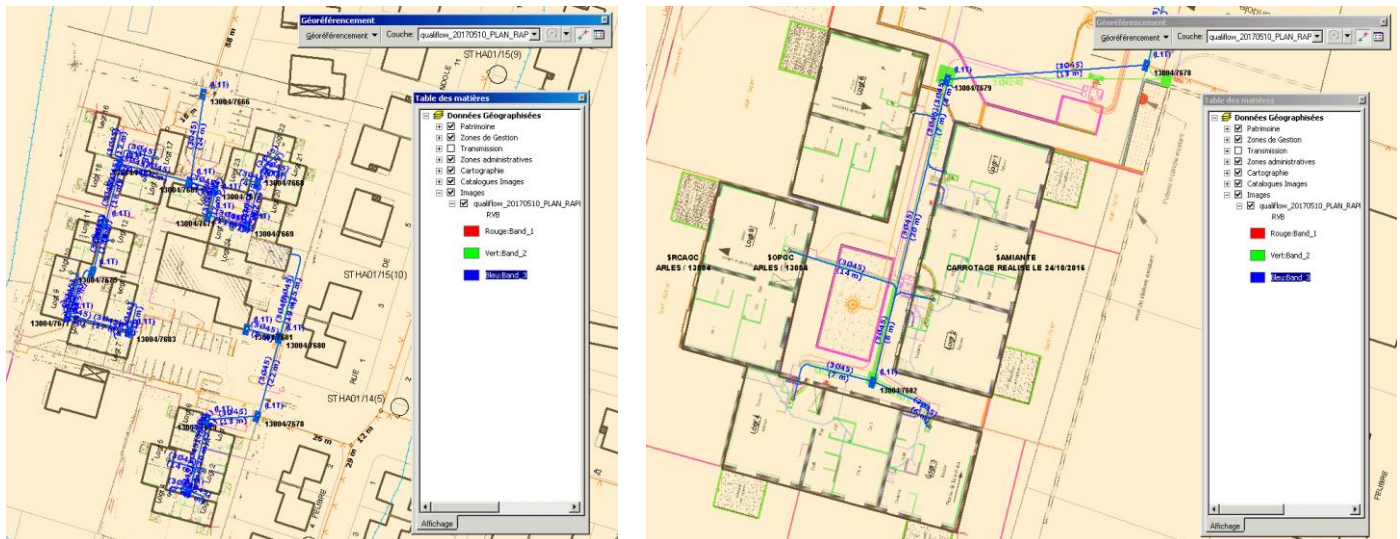


Figure 29 : Vues de la résidence une fois les conduites et chambres tracées.

Enfin, une fois le tracé fini, on peut désélectionner l'image dans les différentes couches à afficher grâce à la table des matières (**Figure 20**) afin de vérifier que l'intégration a bien été faite, puis on supprime l'image si tout est bon. La **Figure 21** montre ce qui sera vu dans TIGRE une fois l'intégration terminée.

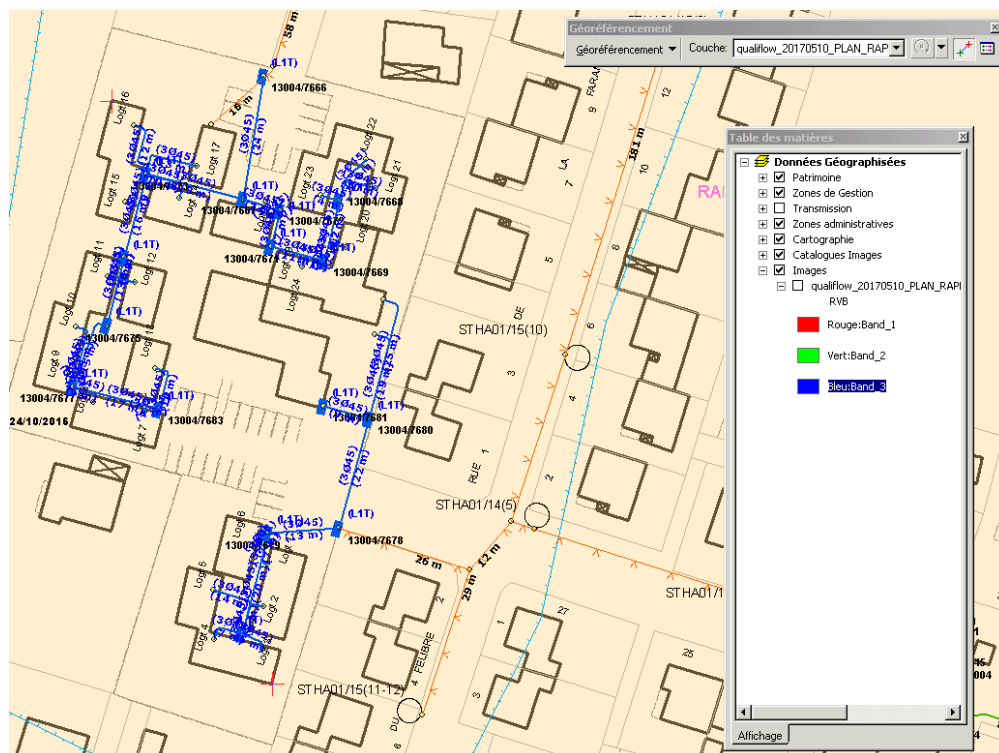


Figure 30 : Vues de la résidence après intégration.

3.2.2 Mise à jour du réseau, effacement de données Raster.

Etant donné que l'on fait des télécoms en France depuis plus de 50 ans, et que le début de l'utilisation de l'outil informatique pour la cartographie du réseau n'est pas aussi ancien, une partie du réseau Orange hérité de France Télécom voire des PTT a été référencé uniquement sur papier (stocké dans une calcothèque). Ces plans ont été dessinés à la main, puis ont été scannés un par un afin d'être intégrés dans TIGRE. Ainsi, on se retrouve avec des données non vectorielles (dites « Raster ») mélangées à des données vectorielles. Ces plans ont plus une valeur indicative de l'architecture du réseau de transport (du répartiteur au sous-répartiteur) et ne sont donc pas précis géographiquement car ils ne sont pas à l'échelle.

L'effacement de données Raster est une mission de « qualité de données », qui fait partie de la fiche de poste du SAME. Mon tuteur m'a montré comment faire et c'est une tâche que j'ai pu réaliser tout au long de mon stage.

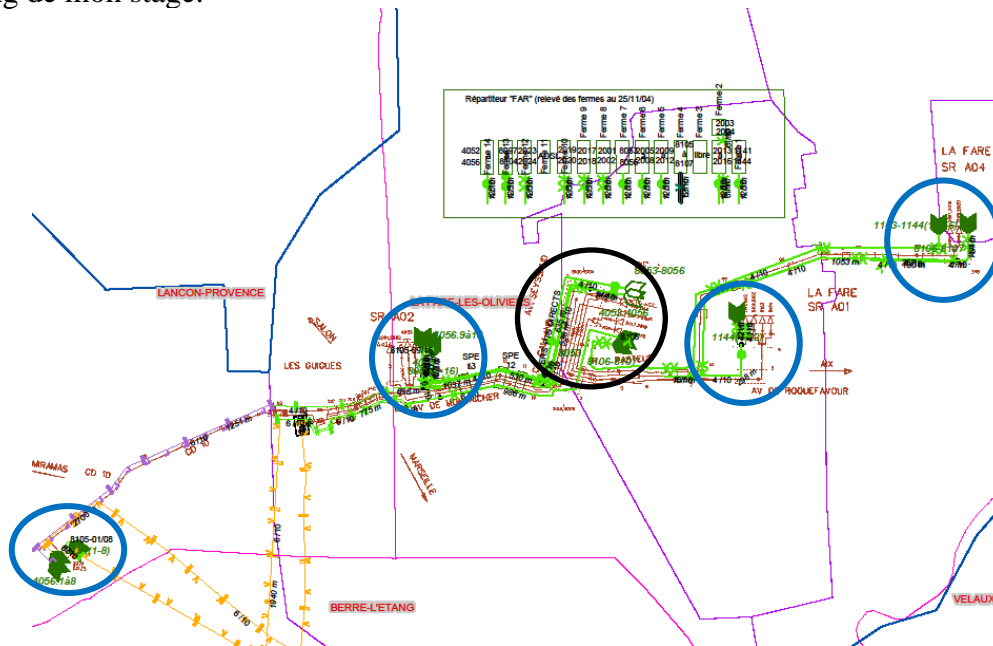


Figure 31 : Répartiteur de la Fare-les-Oliviers.

Dans TIGRE, le Raster apparaît en marron, et le patrimoine du réseau dessiné en vectoriel apparaît lui en vert (propriétaire Orange) ou en bleu (propriétaire privées). Sur la **Figure 23**, on voit entouré en noir le répartiteur avec les têtes de transport qui vont vers les quatre sous répartiteurs (entourés en bleu).

Pour être bien sûr de dessiner des données qui existent vraiment et pour être aussi précis que possible, on vérifie dans la base de données 42C les têtes que contiennent le RE et les SR, car par exemple, il peut arriver que la moitié des amorces partent dans un sens et l'autre moitié dans un autre et c'est grâce à 42C qu'on peut le savoir.

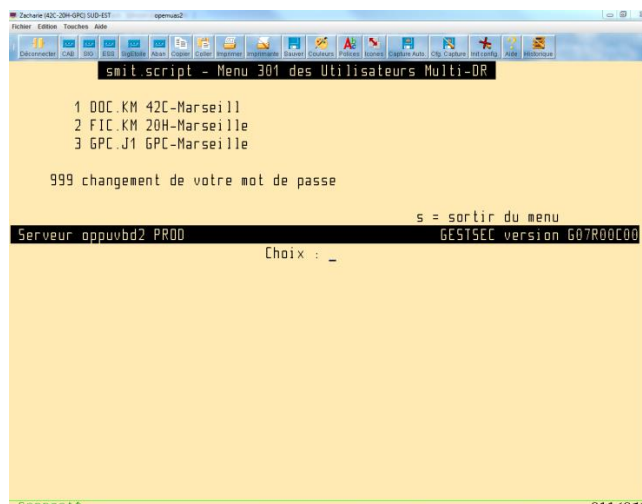


Figure 32 : Ecran d'accueil 42C.

Pour sélectionner le premier choix, on tape « 1 » au clavier et cela nous renvoie à la **Figure 25**.

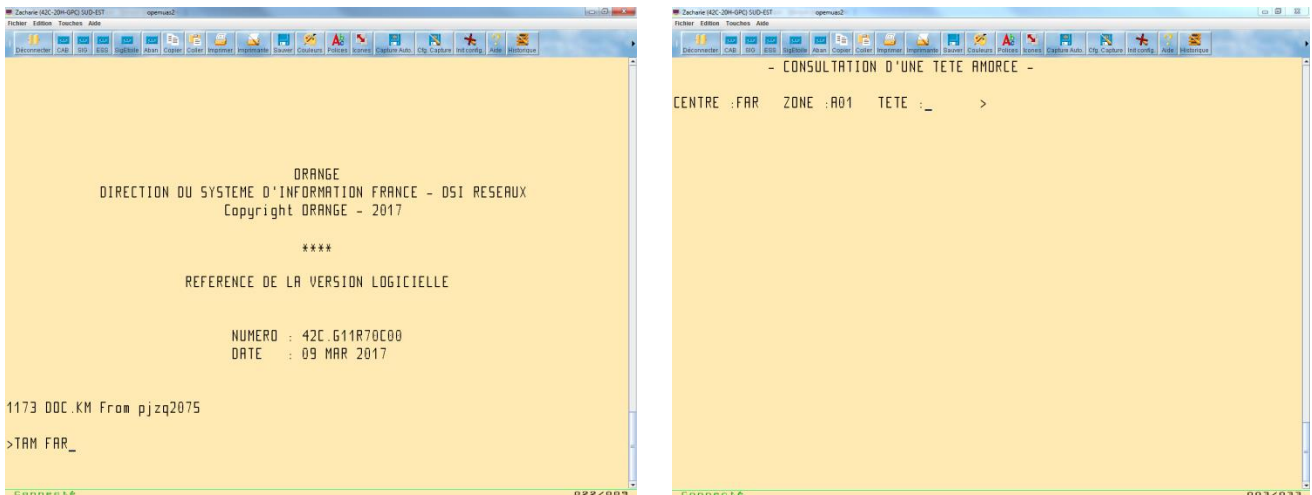


Figure 33 : Ecran d'accueil 42C.

Pour trouver, une tête d’amorces, on tape la commande « TAM » comme pour « Têtes Amorces » suivi du nom de référencement du répartiteur, qui tient toujours en 3 caractères alpha numériques, et qui correspondent généralement aux trois premières lettres du nom de la commune sur laquelle on se trouve. On arrive sur un écran où on doit renseigner le nom du sous répartiteur dans lequel on veut regarder ainsi que le nom de la tête que l’on cherche.

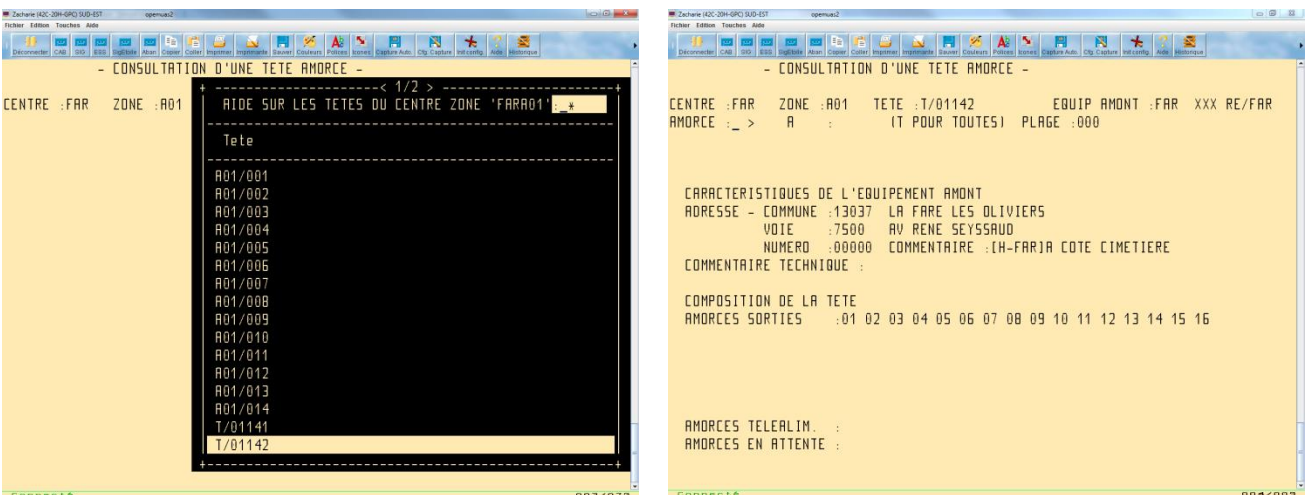


Figure 34 : Rechercher une tête d’amorces particulière.

Pour afficher tout ce que contient le SR A01, on appuie sur la touche F4 du clavier et on obtient toute la liste des têtes. On aurait pu faire la même manœuvre pour afficher le contenu du RE. Sur la **Figure 26** j’ai sélectionné la tête 1142 pour avoir ses informations, et par exemple on voit que toutes les amorces sont là, ce qui aurait pu être utile d’indiquer dans TIGRE si cela n’avait pas été le cas.

Difficultés rencontrées :

Certains plans Raster ont été intégrés avec un décalage de plusieurs dizaines de mètres... Il peut être difficile de s’y retrouver dans ce cas. Par ailleurs, les règles de dessin ont évolué depuis ces années-là, et il est arrivé que je ne comprenne pas ce que la personne qui a fait le plan voulait indiquer... (D’autant que la plupart de ces personnes sont à la retraite donc on ne peut pas leur demander !). Il y a par ailleurs aussi des dessins vectoriels existants et fait par des chargés d’affaire qui ne respectent pas les règles de dessin et qu’il fallait aussi reprendre. Par exemple dans la Figure 27 ci-après il y a un câble de 224 paires qui se termine par une Flèche, et qui en soit ne veut pas dire grand-chose sachant qu’il n’y a pas d’autres indications. Savoir répondre à ce genre d’anomalies fait partie des compétences du SAME, qui grâce à son expérience et ses connaissances du réseau peut « improviser ».

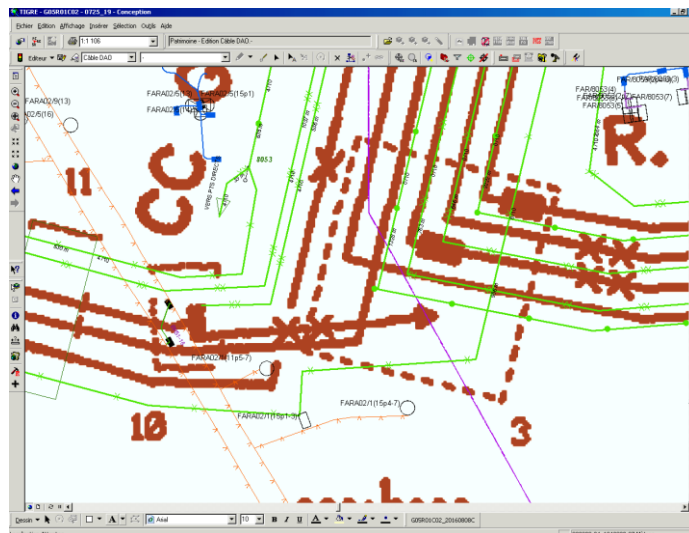


Figure 35 : Câble de 224 paires qui se termine par une flèche.

J'ai tracé les câbles, créé les têtes une par une puis tracé les contours de chambres pour pouvoir effacer le Raster et obtenir le résultat que l'on peut voir dans la **Figure 28**.

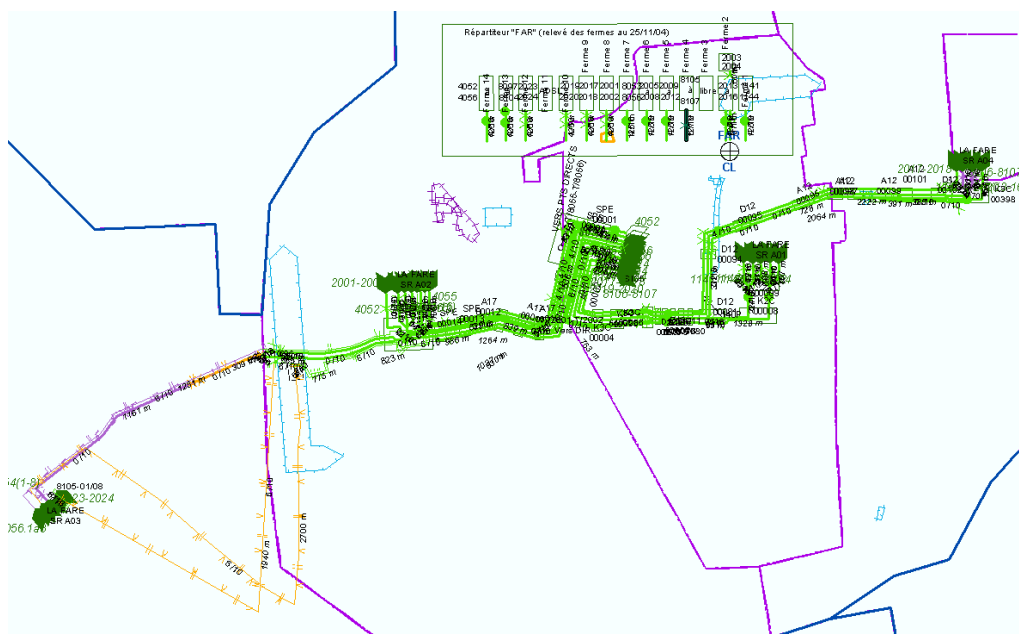


Figure 36 : Réseau de transport après effacement du Raster.

L'effacement de données Raster est une tâche qui peut s'avérer pénible, mais qui est aussi indispensable pour la qualité des données affichées dans TIGRE. Je suis content d'avoir pu aider les chargés d'affaires et le SAME en ce sens.

3.2.3 Intégration de plan 1/200^{ème}.

J'ai été amené tout au long de ce stage à faire des intégrations dans TIGRE de plans 1/200^{ème} (échelle à laquelle les plans ont été dessinés). Ces plans d'infrastructures de génie civil (conduites, chambres etc...) font partie de l'héritage dont j'ai déjà parlé au cours de ce rapport laissé par France Télécom et les PTT. Il s'agit donc de plans dessinés à la main puis scannés et convertis au format TIF. L'objectif est d'intégrer ces plans dans TIGRE, en traçant les contours de la zone du plan, et d'y associer le fichier, un peu comme s'il était en annexe. Ceci permet qu'un chargé d'affaire (ou autre) ait en quelque sorte accès à l'historique de l'infrastructure du réseau sur une zone précise. Ce travail a été fait en équipe avec mon tuteur, qui s'est occupé du nommage des plans, ainsi que leur intégration dans la base de documents de TIGRE.

Il y avait au total 200 plans à intégrer, répartis sur plusieurs communes correspondant à des zones de répartiteurs. Les plans ont été nommés suivant une syntaxe précise, soit :

Code Commune_Code voie_Numéro folio [Espace] **Nom de la voie** [Espace] **(numéro du plan GC)**

Ce travail a été réalisé par mon tuteur, ce qui représente une grande partie du processus d'intégration car il a fallu rechercher les codes des voies et les numéros de folio. L'intégration se fait commune par commune. Comme exemple, j'utiliserai un plan situé sur la zone d'Aix Les Milles.

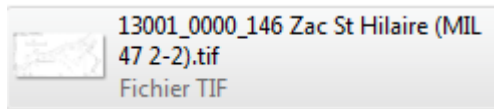


Figure 37 : Nom du plan à intégrer.

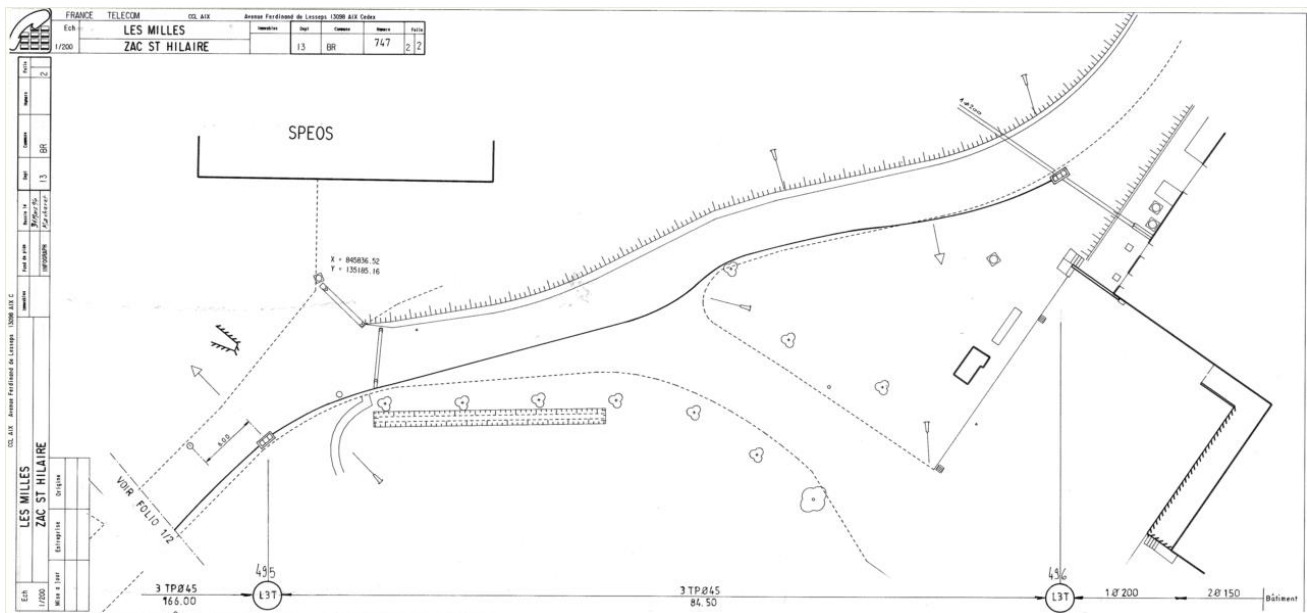


Figure 38 : Plan 1/200^{ème} à intégrer.

Le plus dur dans cette tâche est de localiser où se trouve la partie dessinée sur le plan dans TIGRE. D'autant que dans cet exemple, et c'est souvent comme ça, nous n'avons pas d'adresse, le plan n'est pas orienté (le nord n'est pas le haut du plan), et il faut prendre en compte que le plan date d'il y a au moins 20 ans. La seule indication est qu'il se situe sur la ZAC* St Hilaire. Il ne faut pas hésiter à utiliser d'autres outils pour s'aider, comme un moteur de recherche internet ou l'application de cartographie de Google : Google Maps. Le type de chambre (ici L3T voir **Figure 38**) est une information importante à prendre en compte car elles existent encore très sûrement dans TIGRE et peuvent servir de points de repère.

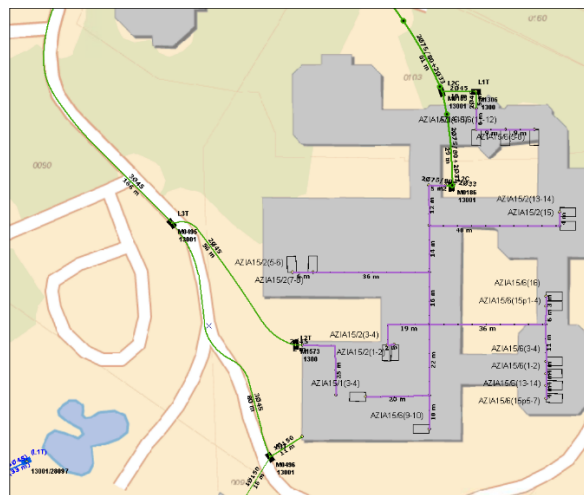


Figure 39 : Localisation du plan.

J'ai localisé la portion de Génie Civil que le plan schématise, il faut en faire le contour maintenant à l'aide de l'outil « contour » qui se trouve dans la section « Génie Civil » de TIGRE. Il faut faire prendre en compte tout ce qu'on voit dans le plan, en étant aussi précis que possible.



Figure 40 : Contour de la zone du plan dans TIGRE.

Une fois que le contour a été fait, il faut renseigner le numéro de voie, et le numéro de folio du plan à associer à la zone (Figure 41) avec les infos que l'on retrouve dans la nomenclature pour que le plan soit retrouvé dans la base de documents de TIGRE.

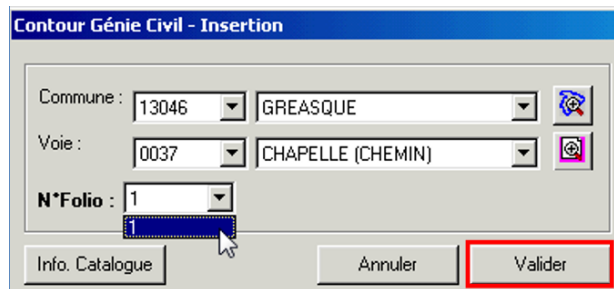


Figure 41 : Renseigner le n° de folio et n° de voie de la commune.

L'intégration est finie, maintenant le fichier du plan est disponible en consultation : lorsqu'on clique sur la zone, une petite fenêtre apparaît et on peut « visualiser » (Figure 42). Ce qui permet d'accéder au même visuel que la Figure 38.

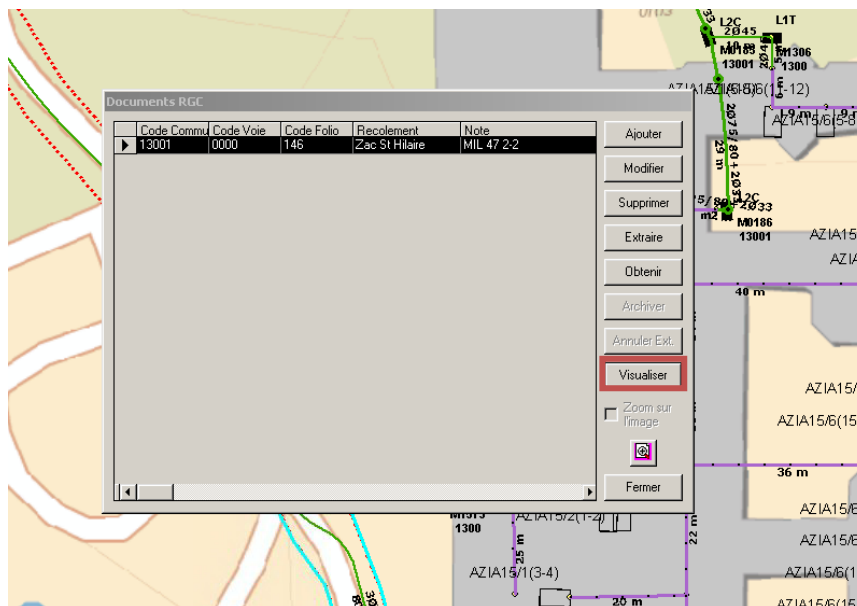


Figure 42 : Consulter le plan associé à la zone.

Difficultés rencontrées :

Le plus dur dans cette tâche qui m'a été confiée a été de localiser où se situaient les plans dans TIGRE. Il a fallu se montrer malin, tous les moyens sont bons pour trouver. Les plans étant très vieux, les infrastructures ont changé depuis et suivant les plans, il était difficile de s'y retrouver entre ce qu'on voyait dans TIGRE et ce qui était sur le plan, alors même qu'on était au bon endroit. Comme dit précédemment, il n'y avait pas de rose des vents sur les plans permettant de connaître leur orientation. Le manque d'informations et la non fiabilité de celles existantes (dues à l'ancienneté des plans) m'ont mis des bâtons dans les roues pour avoir le temps de finir l'intégration des 200 plans avant la fin de mon stage.

J'ai été aidé par l'arrivée d'un autre stagiaire les deux dernières semaines de mon stage dans l'objectif d'avoir fini l'intégration des 200 plans avant de partir, mais lors de mon départ nous en étions à la moitié. Je pense qu'il aurait été difficile de faire mieux.

Cette tâche est une mission de qualité de données, dont le but est d'améliorer en quelque sorte les conditions de travail de toutes les personnes qui vont être amenées à travailler sur TIGRE. Leur bon référencement est important car ces plans peuvent aussi servir de preuve dans un contexte judiciaire. En effet, dans un conflit de revendication de propriété d'infrastructure Génie Civil du réseau, la simple existence des plans fait preuve de la propriété d'Orange sur ce qui y est représenté (grâce au fait qu'ils datent d'avant 1997, l'ouverture du capital de France Telecom).

4 Conclusion

Lors de ce stage de fin d'étude au sein de l'unité EDVR d'Orange, mes missions principales ont été l'effacement de données Raster, l'intégration de plans cadastraux (mise à jour de données cadastrales), l'intégration de plans 1/200^{ème} dans TIGRE, et le récolement de projets de raccordement fibre dans Géofibre RCA. Toutes ces missions ont été menées à bien, autant que les contraintes de temps l'ont permis, ce qui fait de ce stage, je pense, une réussite aussi bien pour moi que pour l'entreprise. Je me satisfais d'avoir pu aider et d'avoir participé à l'amélioration des données de cartographie du réseau d'Orange. Je ressors de ce stage en ayant appris beaucoup de choses, et avec le sentiment d'avoir pu apporter ma pierre à l'édifice. La découverte du monde de l'entreprise m'a conforté dans mon idée de poursuivre mes études en alternance, dans le domaine des réseaux de télécommunication. Ce stage m'a beaucoup apporté puisqu'il a scellé mon idée de projet professionnel. Au cours de celui-ci j'ai pu obtenir un entretien qui a abouti sur une proposition de contrat en apprentissage pour la Licence Professionnelle Réseaux Sans Fils et Haut Débit de l'IUT Marseille St Jérôme. J'intégrerai l'unité de qualité de données fibre FTTH sur le site de St Pierre à Marseille dès septembre.

5 Glossaire

DUT, Diplôme Universitaire de Technologie.

FT, France Telecom.

DIR, Direction Intervention Réseau.

FTTH, Fiber To The Home (la fibre optique jusqu'au domicile).

TIGRE, Traitement d'Informations Géographiques Réseaux (logiciel de cartographie).

SAME, Soutien applicatif et méthode.

UI, Unité d'Intervention.

BL, Boucle Locale.

RE, Répartiteur.

SR, Sous-Répartiteur (désigne le plus souvent la zone qu'il couvre).

EDVR, Etude Déploiement et Vie du réseau.

NRA, Nœud de Répartition d'Abonné.

NRO, Nœud de Raccordement Optique.

PC, Point de Concentration.

DSLAM, Digital Subscriber Line Access Multiplexer.

FAI, Fournisseur d'Accès Internet.

ADSL, Asymmetric Digital Subscriber Line.

NRA-MeD, Nœud de Raccordement d'Abonné Monté en Débit.

RCA, Raccordement de clients d'affaires.

OLT, Optical Line Termination.

ARCEP, L'Autorité de Régulation des Télécommunications (ART) avait été créée par la loi de 1996 pour réguler le secteur des télécommunications. En 2005, l'ART est devenue l'ARCEP : l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes. L'une des principales attributions de l'ARCEP est de veiller à ce que la concurrence s'exerce effectivement sur les différents segments de marché. Il lui appartient d'identifier les opérateurs puissants sur ces marchés et de leur imposer le cas échéant des obligations justifiées, proportionnées et fondées sur la nature du problème concurrentiel identifié.

GPON, Gigabit Passive Optical Network

PMZ, Point de Mutualisation de Zone.

PEE, Point d'Eclatement et d'Epissure.

PB, Point de Branchement.

PA, Point d'Aboutement.

ZTD, Zone Très Dense.

ZMD, Zone Moyennement Dense.

CDMP, dernier équipement optique chez le client.

BDO, Borne de Dérivation Optique.

BTI, Boitier de transmission, c'est un petit point de branchement.

UPR, Unité de Production Régionale.

PTT, Postes, Télégraphes et Téléphone.

6 Bibliographie / Sitographie

<https://orange.jobs/site/digital-et-humain-fr/index.htm>

<https://www.orange.com/fr/Press-Room/communiques-2017/communiques-2015/Essentiels2020-le-nouveau-plan-strategique-d-Orange>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Orange_%28entreprise%29

https://www.orange.com/fr/content/download/29430/827678/version/3/file/CP_nouvelle_marque_Orange_FR.pdf

<https://orange.jobs/jobs/offer.do?joid=61036&lang=FR>

<http://wallu.pagesperso-orange.fr/bl.htm>

<http://www.infos-reseaux.com/index.php?action=articles&id=4>