

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

RAPPORT DE STAGE
Diplôme Universitaire de Technologie
Spécialité Réseaux et Télécommunications

Déploiement de la 5G Orange à Marseille

Eric RANDRIAMAHEFA

ORANGE

Responsable entreprise : Olivier GANGI
Responsable académique : Delphine ROUSSEAU

2019

Table des matières

Introduction	1
I. Présentation de l'entreprise	2
1.1 Historique	2
2.2 Activité	2
2.3 Composition de l'UI de Marseille	3
II. Présentation de la 5G	4
2.1 Qu'est ce que la 5G ?	4
2.2 Les bénéfices de la 5G	8
2.3 5G ondes et santé	10
III. Les missions réalisées	13
3.1 L'énoncé du projet	13
3.2 Mise à jour du RAD ETX-2i-10G.....	13
3.3 Le déroulement d'une installation d'un ETX	16
Conclusion	23
Remerciements	25
Glossaire	27
Annexes	29

Introduction

Dans le cadre de mon DUT, Diplôme Universitaire de Technologie, en Réseaux et Télécommunications, j'ai réalisé mon stage de fin d'études au sein de l'entreprise Orange Marseille dans le service RS, Réseaux Structurants.

Lors de ces 10 semaines, mon rôle a été de participer au déploiement de la 5G Orange dans la ville de Marseille. Pour remplir cet objectif, mes missions étaient de configurer les RAD ETX-2I-10G* utilisés pour la 5G, d'accompagner les techniciens Orange sur différents sites mobile* afin d'installer le matériel ainsi que réaliser les branchements et les mesures nécessaires.

Nous verrons ainsi au travers de ce rapport la problématique suivante, comment la 5G Orange se déploie dans Marseille.

Afin de répondre à cette problématique, nous décrivons dans un premier temps l'entreprise Orange ainsi que ses activités principales. Nous poursuivrons ensuite par la présentation de la 5G avant de terminer par les différentes missions réalisées.

I. Présentation de l'entreprise

1.1 Historique

Orange est une entreprise française, créée en 1994, spécialisée dans le domaine des télécommunications. Cependant, lors de sa création, Orange était une entreprise britannique allié à la société Mannesmann en 1999 puis à France Télécom, ancien monopole public français, en 2000. Le nouveau groupe ainsi créé est présent notamment en Europe, en Afrique et aux Antilles. Suite au rachat d'Orange, une grande partie des marques du groupe France Télécom sont passées sous la marque Orange. Depuis le 1er juillet 2013, Orange est devenue officiellement la nouvelle appellation du groupe.

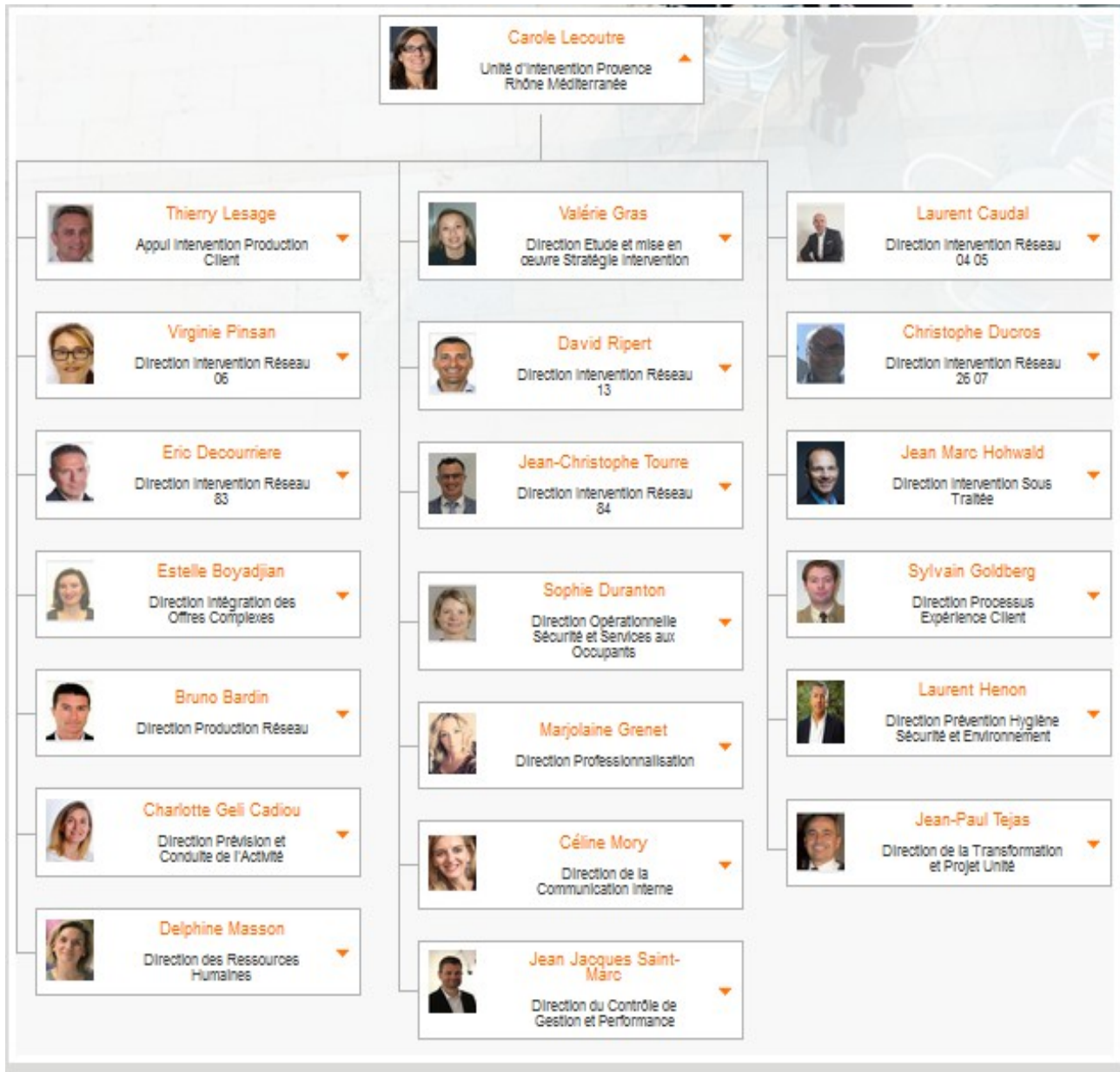
1.2 Activité

Orange est une entreprise qui possède un large champ de compétences, de l'accompagnement des opérationnels à la production du réseaux.

Leurs missions sont donc classées en plusieurs catégories :

- Les études et la mise en œuvre, la stratégie d'intervention : Décliner la stratégie et la mise en œuvre opérationnelle à la maille territoriale
- Le processus et l'expérience clients : Accompagner les opérationnels afin de viser l'excellence pour les clients et pour le business
- Les intervention réseau : Assurer les interventions de maintenance et de production sur tous les marchés des réseaux Fibre et cuivre
- Le domaine d'intégration des offres complexes : Délivrer les solutions complexes sur le marché Entreprise et en assurer le service après-vente (SAV)
- La production réseaux : Déployer le réseau Fibre et assurer la vie du réseau cuivre et Fibre
- Les câbles sous-marins : Environ 800 000 kilomètres de câbles sous-marins sont déployés dans le monde. Ces derniers assurent les communications des téléphones, d'internet ou encore de la télévision à travers les continents.

1.3 Composition de l'UI de Marseille



II. Présentation de la 5G

2.1 Qu'est ce que la 5G ?

La 5^e génération de réseaux mobiles (5G) est une évolution significative des réseaux existants : 2G, 3G et 4G actuels. Cette nouvelle technologie est conçue pour répondre à la très grande croissance des données et à la connectivité de la société moderne. Elle permettra également de répondre aux besoins de l'Internet des objets qui connectera des milliards d'appareils entre eux et répondra aux innovations de demain.

La 5G est définie communément par un triangle des besoins répartis en trois axes. Comme visualisé sur les sommets du triangle ci-dessous la 5G se déclinera en trois grandes familles d'applications :

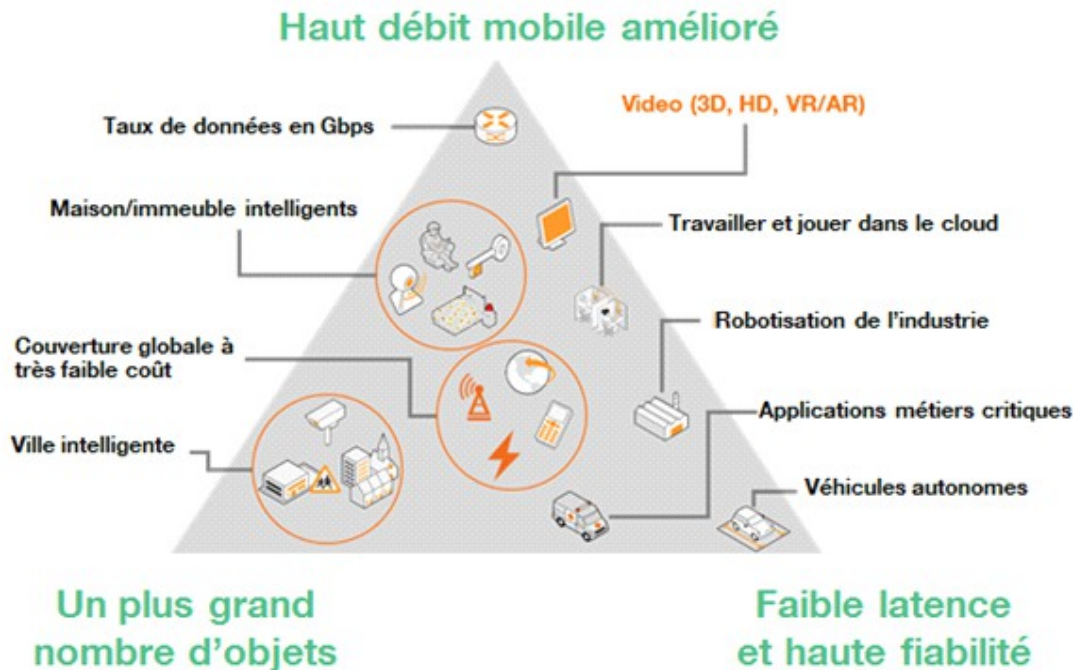


Figure 1 : Triangle des besoins de la 5G

Dans la continuité de l'amélioration de la couverture en débit, Orange va tout d'abord privilégier le développement du haut débit amélioré. La 5G s'intégrera aux réseaux mobiles existants et apportera des améliorations tout en permettant une continuité avec les précédentes générations quand elle n'est pas disponible.

La 5G permettra d'accompagner le développement des usages mobiles actuels. Pour le grand public, le recours plus intensif à la vidéo de très haute résolution, aux expériences immersives de la réalité augmentée et virtuelle, aux contenus enrichis sur Internet qui vont demander des débits toujours plus importants depuis les Smartphones. Ce sont ces enjeux auxquels la 5G saura répondre dans le prolongement de la 4G.

Dans le domaine professionnel, la 5G offrira la capacité de travailler en mobilité de façon encore plus confortable et efficace, d'accéder à des applications métiers toujours plus riches en contenus multimédia ou avec des moyens de collaboration plus visuels et réactifs.

Se développeront ensuite la faible latence et le développement l'IOT. Comme toute avancée technologique, arrivera le moment où la 5G dépassera la 4G en nombre d'utilisateurs qui utiliseront des terminaux 5G accessibles à tous d'où le besoin de déployer de nouvelles antennes pour répondre à la demande croissante.



Figure 2 : Utilisation des antennes selon les besoins des particuliers

La 5G utilise les ondes radio ou l'énergie radiofréquence (RF) pour transmettre et recevoir la voix et les données reliant nos communautés d'usage.

En plus de fournir des connexions plus rapides et une plus grande capacité de data/données, la 5G offrira un délai de réponse très rapide défini par le temps de latence. La latence est le temps pris par les périphériques pour se répondre via le réseau sans fil.

Les réseaux 3G ont un temps de réponse typique de 100 millisecondes, ceux des réseaux 4G est d'environ 30 millisecondes et ceux de la 5G seront encore plus rapides (de l'ordre d' 1 milliseconde dans le meilleur des cas).

La 5G offre alors un service pratiquement instantané ouvrant la voie à un nouveau monde d'applications connectées (télécommandes d'équipement à distance, voitures connectées ou autonomes...) et applications métiers critiques (ambulance, santé et sécurité).

Les antennes 5G :

Les antennes différeront de celles utilisées précédemment par la 2G, 3G et 4G. Dans un premier temps, l'antenne expérimentale 5G sera installée sur un site existant en complément des antennes 2G, 3G, 4G actuelles.

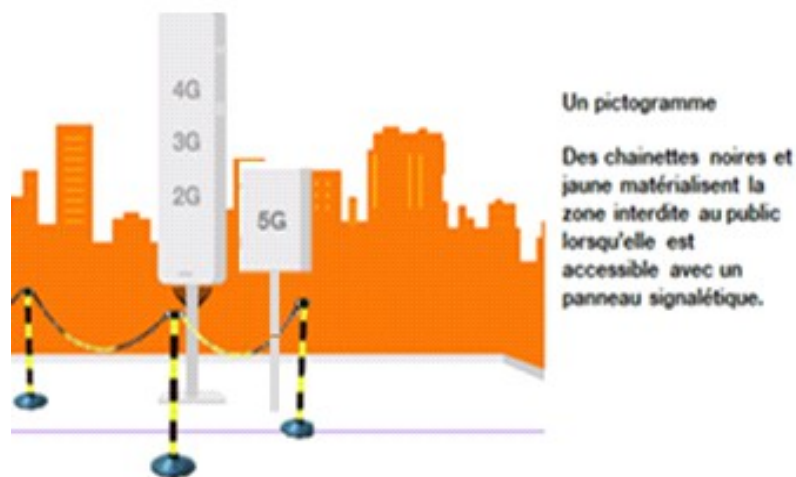


Figure 3 : Les différents types d'antennes

Elle sera soumise aux mêmes obligations d'informations et d'installation, notamment en matière de sécurité.

Un périmètre de sécurité conforme aux seuils d'exposition réglementaires sera défini lors de l'installation.

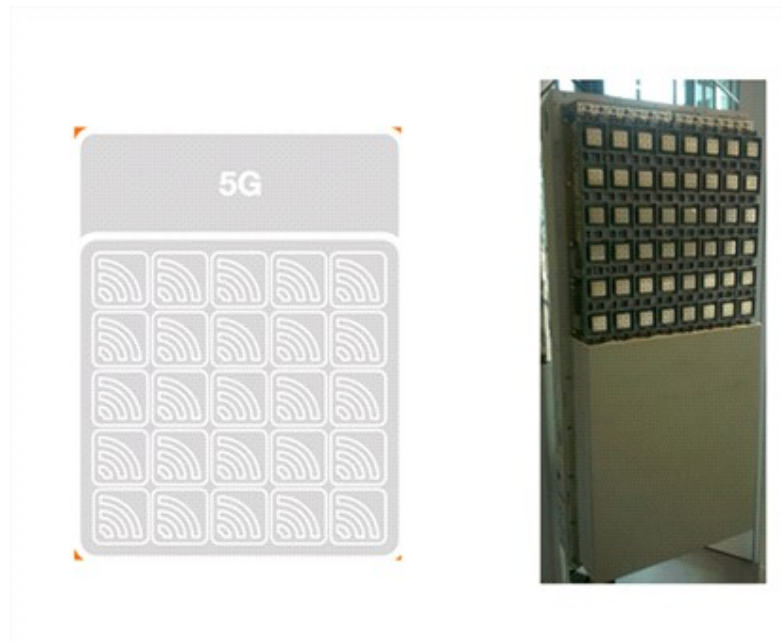


Figure 4 : Vue en écorché d'une antenne massive MIMO, composée d'éléments rayonnants permettant la création de faisceaux directs en direction des utilisateurs (beamforming)

L'antenne m-MIMO (multi user Multiple Input Multiple Output) qui est utilisée, est dotée de plusieurs canaux ou connexions qui permettent d'envoyer et recevoir plus de données simultanément.

Cette antenne intelligente, constituée d'un grand nombre d'antennes miniaturisées, permet d'atteindre des débits et une capacité de transmission inaccessibles aujourd'hui avec la 4G. L'antenne m-MIMO agit comme un phare directionnel (principe du beamforming, cf. figure 5). Le signal est dirigé dans une direction précise au lieu d'être émise dans toutes les directions. La m-MIMO limite ainsi la déperdition d'énergie en émettant les ondes radio uniquement là où elles sont utiles. Elle permet de diriger le signal radio vers les utilisateurs et les dispositifs à la demande plutôt que d'émettre en permanence et partout et élimine ainsi les ondes superflues aux alentours des utilisateurs.



Figure 5 : Différences entre les antennes 4G et 5G

2.2 Les bénéfices de la 5G

Avec la 5G de nouveaux services et usages vont apparaître.

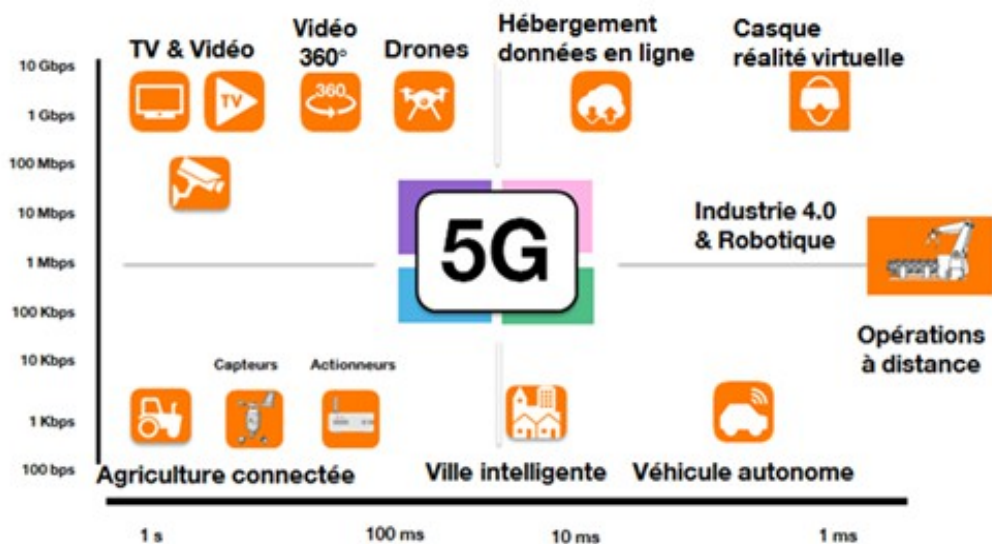




Figure 6 et 7 : Les nouveaux services apportés par la 5G

La 5G offrira la rapidité et la capacité en data/données nécessaire au développement de nouvelles générations d'applications, de services et d'opportunités commerciales inédites.

Pour les communautés, la 5G permettra la connexion de milliards d'appareils et de développer alors des villes et écoles intelligentes, la domotique dans les maisons, des véhicules intelligents et plus fiables.

Elle permettra également d'améliorer les soins de santé, l'éducation et d'offrir un lieu de vie plus sûr et efficace, notamment sur les territoires les moins accessibles.

Pour les entreprises et l'industrie, la 5G et l'Internet des objets (IoT) leur permettront de rendre leurs modes opératoires plus performants avec un traitement des données intelligent. Les entreprises opéreront et prendront des décisions clés basées sur les données. Elles pourront alors innover en agriculture avec des fermes intelligentes, optimiser la fabrication ce qui ouvrira le voie à des économies de coûts, une meilleure expérience client et une croissance à long terme.

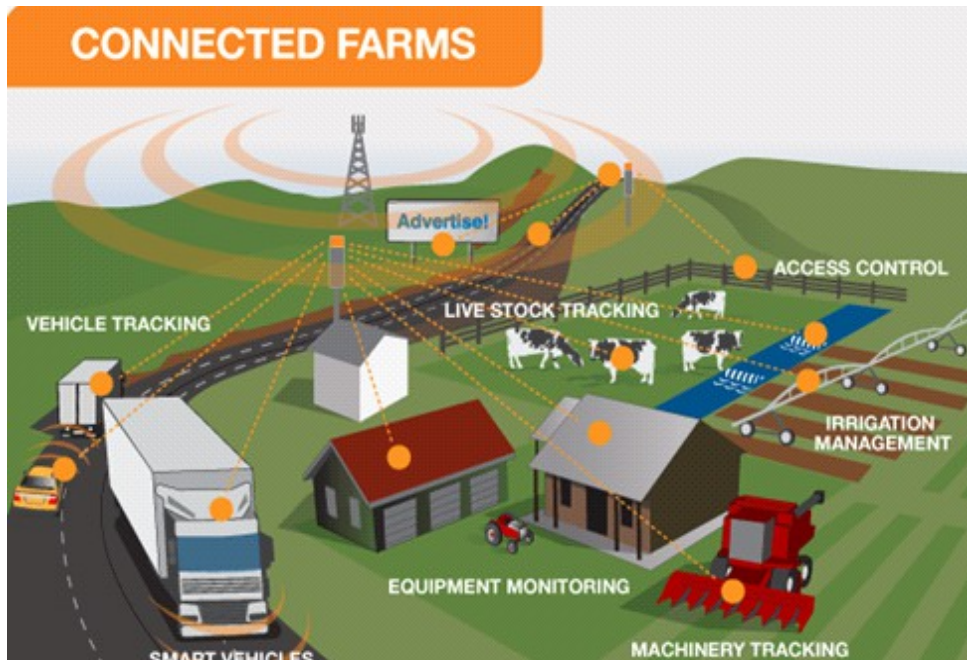


Figure 8 : Les fermes connectées

Pour les particuliers, les nouvelles technologies émergentes telles que la réalité virtuelle (VR) et augmentée seront accessibles à tous. La réalité virtuelle fournit des expériences connectées qui étaient impossibles auparavant. Avec la VR, il sera possible de voyager de chez soi, de regarder un match en ayant le sentiment d'être sur le terrain, de visiter un appartement depuis son canapé, ou encore de revivre les meilleurs de ses vacances.

2.3 5G ondes et santé

Il existe plus de 3 500 publications scientifiques (études, rapports, avis...) qui portent sur l'ensemble des radiofréquences au niveau mondial, dont une majorité sur la téléphonie mobile.



Figure 9 : Les différentes études menées

Toutes les autorités sanitaires internationales (OMS*) et le comité scientifique de l'UE et les autorités nationales (Allemagne, France, Royaume-Uni, Canada, Espagne, Pays Nordiques, etc. cf. Figure 10) arrivent toutes à la même conclusion :

Il n'existe aucune preuve scientifique d'un risque avéré pour la santé lorsque l'exposition aux ondes radio est inférieure aux seuils recommandés par l'OMS.

Ces limites sont fréquemment réévaluées par ces différentes autorités sanitaires.

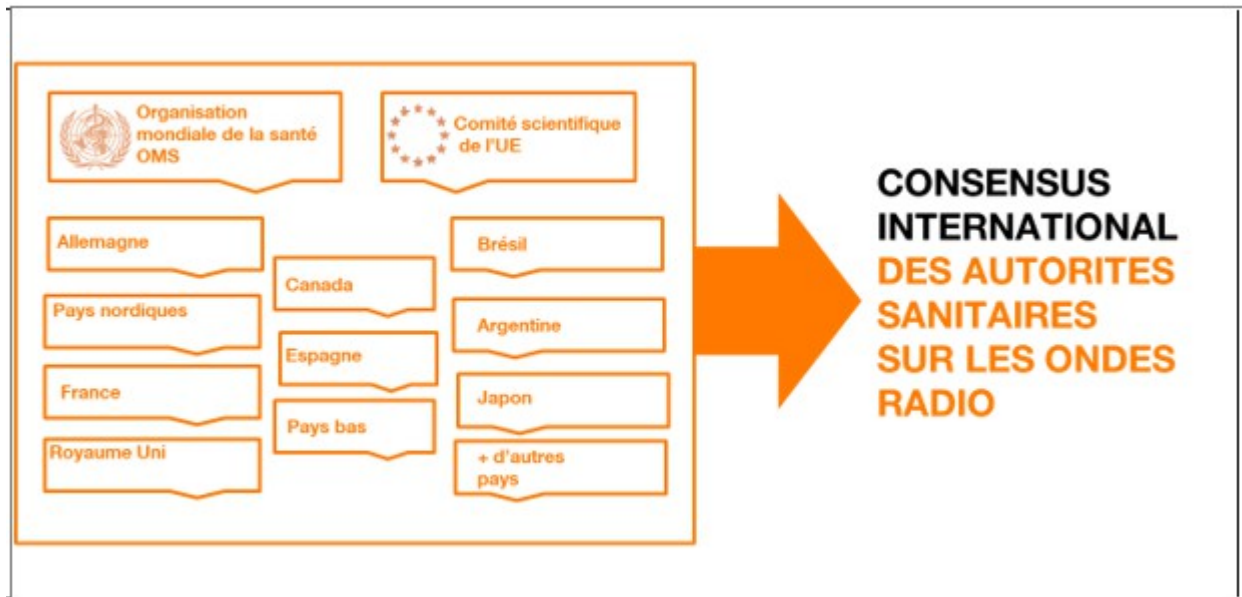


Figure 10 : Consensus international des autorités sanitaires sur les ondes radio

Les ondes radio de la 5G (700 Mhz et 3 500 Mhz) pour la France sont utilisées depuis plus de cinquante ans par des services quotidiens comme la télévision.

Les ondes utilisées par la 5G en émission et réception sont donc les mêmes que les ondes de la télévision, de la radio ou de la téléphonie mobile existante et d'autres services de la vie courante comme les plaques à induction, les lampes basses consommation à domicile et les portiques d'accès aux transports en commun et péages d'autoroute émettant ponctuellement au passage des abonnés.

Ci-dessous le détail des services classés par bande de fréquence radio :

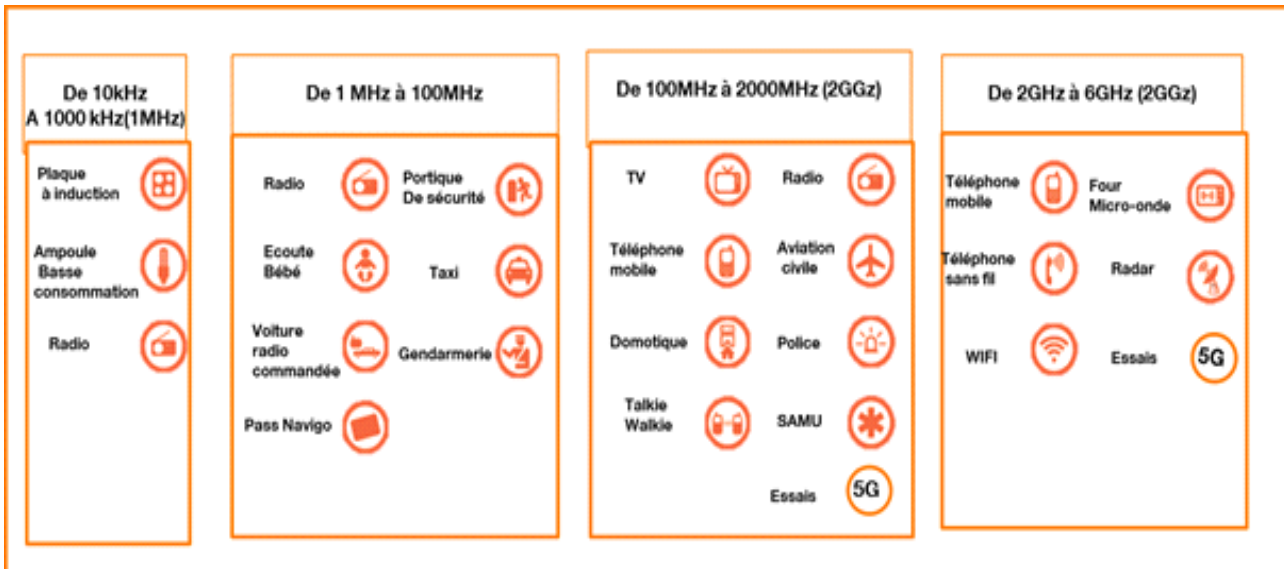


Figure 11 : Classement par bande de fréquence radio des différents services

Les limites d'exposition de l'OMS sont réglementaires et s'appliquent à l'ensemble des services des ondes radios. Le respect de ces normes protège la population.

Les limites d'exposition pour la 5G sont de 39V/m à 700MHz équivalente à celles de la 4G et de 61V/m à 3500MHz équivalentes à celles du WIFI, de la 3G et de la 4G.

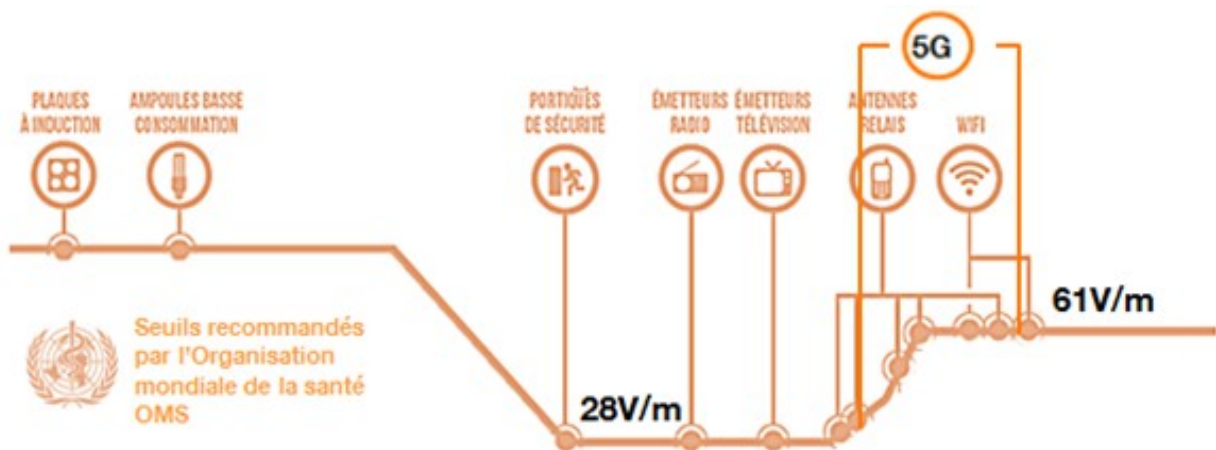


Figure 12 : Comparaison des limites d'exposition de la 5G aux autres services

III. Les missions réalisées

3.1 L'énoncé du projet

Le projet principal sur lequel j'ai travaillé pendant ces dix semaines, était de contribuer au déploiement de la 5G Orange dans la ville de Marseille afin que les objectifs des quatre-vingts sites mobiles actifs fin 2019 soient remplis.

Pour cela, j'ai eu à me familiariser avec plusieurs outils dans un premier temps, (tel que le power metre*, le stylo optique*, ou encore l'étiqueteuse) puis à en étudier toutes les fonctionnalités afin de réaliser un travail efficace.

J'ai ensuite pris connaissance des différentes étapes à effectuer pour la mise en place d'un ETX sur un site mobile. Je n'avais pas forcément les compétences requises dès le départ mais à force de répétition, de prises de notes et de sérieux, j'ai pu acquérir les compétences nécessaires pour contribuer au déploiement de la 5G Orange à Marseille.

3.2 Mise à jour du RAD ETX-2i-10G

Etape 1 : Branchement entre l'ETX et le PC

Raccorder le port Ethernet du PC au port « MNG-ETH » de l'ETX au moyen d'un câble Ethernet droit. Raccorder le port Série RS232 du PC au port « CONTROL » de l'ETX au moyen du câble Console.

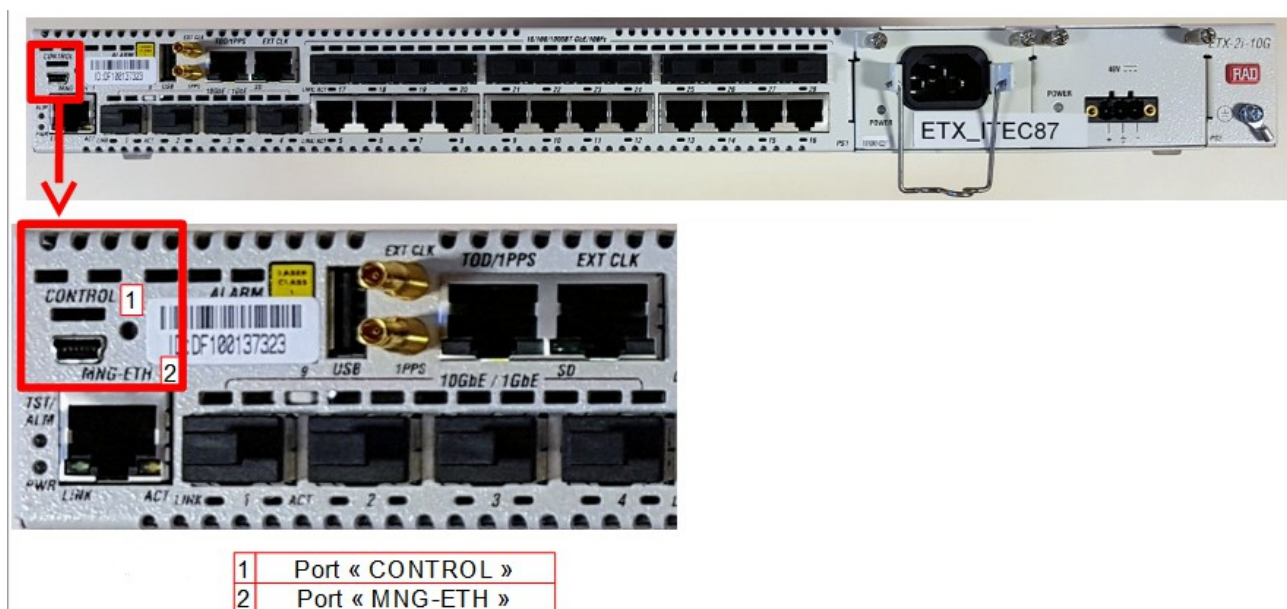


Figure 13 : Les ports CONTROL et MNG-ETH de l'ETX

Etape 2 : Configuration de l'adresse IP du PC

Modifier l'adresse IP du PC pour permettre le dialogue avec le RAD. Pour cela, ouvrir la page des propriétés de l'interface réseau du PC. Puis modifier l'adresse IPv4 comme suit :

Obtenir une adresse IP automatiquement

Utiliser l'adresse IP suivante :

Adresse IP :

Masque de sous-réseau :

Passerelle par défaut :

Obtenir les adresses des serveurs DNS automatiquement

Utiliser l'adresse de serveur DNS suivante :

Serveur DNS préféré :

Serveur DNS auxiliaire :

Figure 14 : Configuration de l'adresse Ipv4 de la carte réseau du PC

Etape 3 : Mise en place du serveur TFTP 3C Daemon sur le PC

Lancer ensuite 3C Daemon, logiciel de transfert TFTP

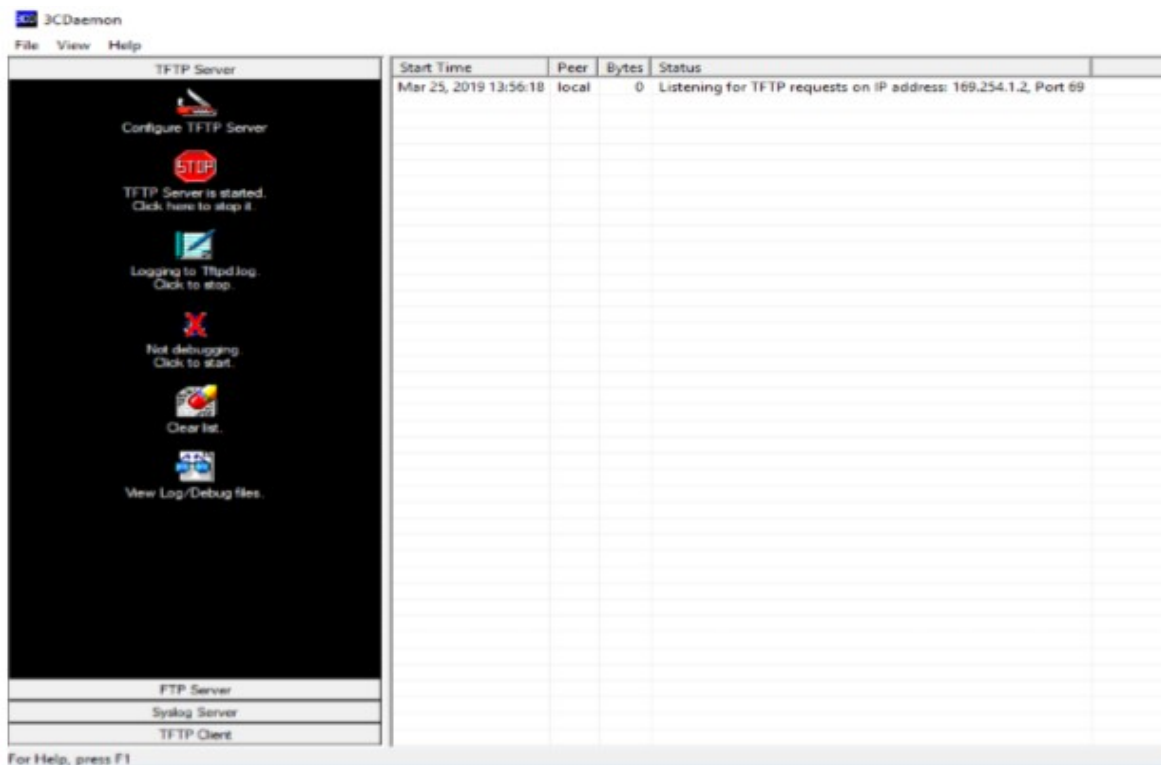


Figure 15 : Logiciel 3C Daemon lancé

Sur le menu de gauche, cliquer sur l'onglet TFTP Server puis sur l'icône Configure TFTP Server. Seul l'icône à droite du champ Upload/Download directory est à modifier. Sélectionner le kit de mise en service CEM4 ETX-2i-10G dans lequel se trouve le fichier de la version logicielle et cliquer sur OK.

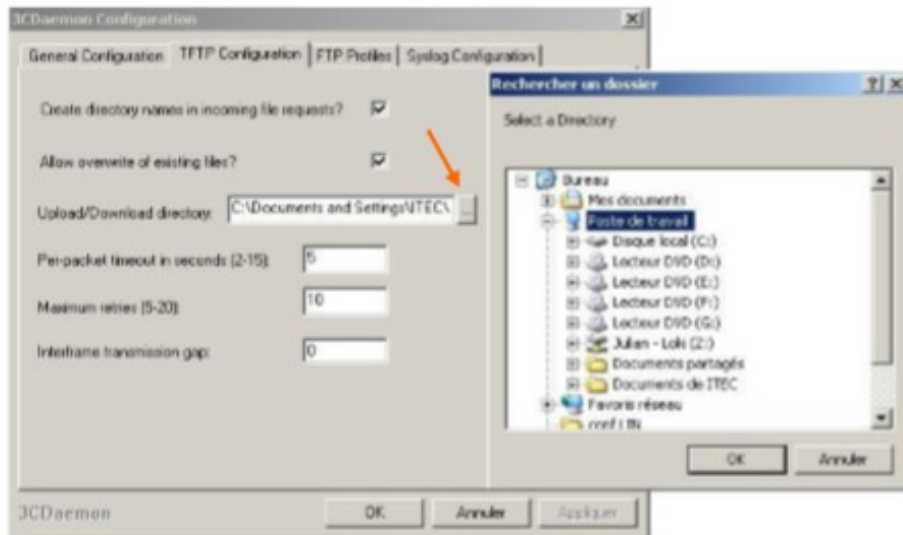


Figure 16 : Sélectionner le dossier dans lequel se situe le fichier de configuration

4. Effectuer un save de la configuration sur l'ETX-2i-10G

```
save
```

Remarque :

Si l'ETX n'est pas neuf, il faut remettre la configuration usine en tapant « admin factory-default » + « yes »

5. Téléchargement via TFTP de la nouvelle version dans l'équipement

Saisir la commande suivante dans Tera Term*

```
copy tftp://169.254.1.2/ETX2i_10G_28p_v6.5.1(0.27).bin sw-pack-2
```

Confirmer l'opération :

```
Are you sure ? [yes/no] _ yes
```

Le téléchargement prend en moyenne entre 20 et 25 minutes. L'état d'avancement peut-être vérifié à l'aide de la commande : show file copy

A la fin du téléchargement un message de fin s'affiche :

```
ETX-2i #
Network to device, Ended OK
Src: tftp://.../ ETX2i_10G_28p_v6.5.1(0.27).bin
Dst: sw-pack-2
Started: 2016-06-17 18:50:15, Ended 2016-06-17 19:00:53
ETX-2i #
```

Si l'état n'est pas "Ended OK" il faut redémarrer l'ETX électriquement et recommencer le téléchargement.

3.3 Le déroulement d'une installation d'un ETX

Avant toute installation, il faut injecter la configuration dans l'ETX afin que ce dernier puisse fonctionner sans encombre.

```
exit all
configure
  terminal
    timeout limited 10
    location "205 CEMX V.1.0"
  exit
  system
    name "Nom EAS"
  exit
  management
  .
  .
  .
  .
  router 1
    interface 1
      name "gestion inband"
      address A.B.C.D/XY
      bind svi 1
      no shutdown
    exit
    static-route 0.0.0.0/0 address E.F.G.H metric 1
  exit all
save
exit all
```

Remplacer Nom EAS par le nom de l'EAS
Sur la fiche OPUS*: f-Nom EAS

XY : masque de sous réseau
Sur la fiche OPUS : x-Masque

A.B.C.D : adresser IP de gestion
Sur la fiche OPUS : w-@ GestEAS

E.F.G.H : adresse IP de la passerelle par défaut
Sur la fiche OPUS : y-Gateway

Figure 17 : Extrait de la configuration de l'ETX

L'installation d'un ETX sur un site mobile doit suivre une procédure spéciale. En effet, le cheminement de l'ETX jusqu'au répartiteur final peut-être inférieur ou supérieur à dix kilomètres. Dans le cas où il est inférieur à dix kilomètres, il est recommandé d'insérer un module courte portée dans l'ETX. Si le cheminement fait plus de dix kilomètres, un module longue portée est préférable.

De plus, il existe plusieurs conditions d'accès au site qui nécessitent parfois une prise de rendez-vous. Prenons l'exemple d'un site où le local technique se situe à l'intérieur d'un bâtiment privé. Deux cas de figure se présentent, soit une boîte à clés contenant les clés d'accès de l'immeuble est présente soit il faut téléphoner au gardien de l'immeuble. C'est dans ce deuxième cas qu'il faut prévenir le gardien à l'avance afin qu'il soit présent lors de l'intervention et qu'il puisse donner accès à l'immeuble.

Par la suite, le local technique peut se situer à l'intérieur de l'immeuble ou en toit terrasse, c'est à dire sur le toit de l'immeuble. Cependant, un binôme de techniciens doit toujours être formé en raison des conditions de sécurité, par exemple en cas de problème électrique ou de danger de chute du toit terrasse.

Une fois le binôme arrivé dans le local technique, la pose de l'ETX peut-être effectuée. Pour se faire, une fois l'ETX fixé dans le box, il faut relier la fibre SC/APC-SC/APC au module de ce dernier. Ensuite, sur l'extrémité de la fibre qui n'est pas branchée, il faut réaliser une mesure optique pour voir à combien de dB émet le signal. Il convient ensuite de brancher cette extrémité de la fibre à la tête inscrite dans les instructions fournies par Seria*. Afin que le box reste propre et organisé, le lovage* et l'étiquetage* des fibres sont indispensables.

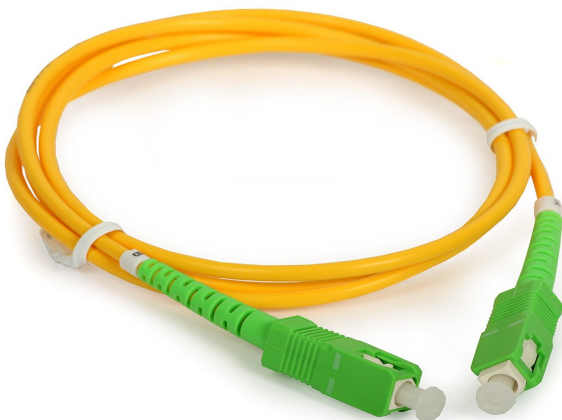


Figure 18 : Fibre SC/APC - SC/APC à brancher dans le module de l'ETX

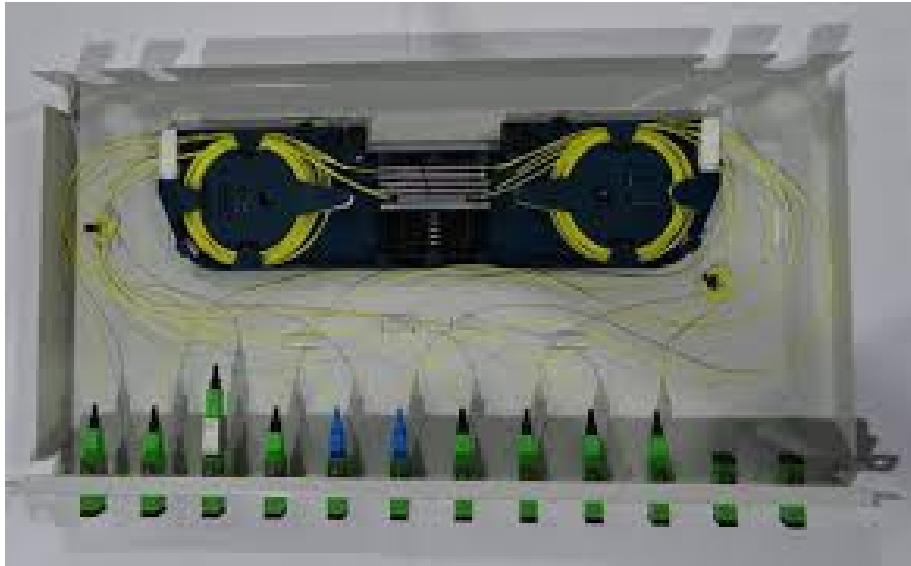


Figure 19 : Plateau de lovage

Par la suite, il faut se rendre dans les différents répartiteurs par où passe le signal. Dans chaque répartiteur on réalisera alors les surpassements* afin de vérifier que le signal arrive bien et qu'il n'y ait pas de pertes conséquentes.

Une fois les mesures réalisées, on connecte deux points qui peuvent être situés sur des fermes* différentes à l'aide d'une fibre SC/APC-SC/APC, le premier point est celui qui reçoit le signal émit et le deuxième est celui qui va transmettre le signal au répartiteur suivant, pour que le signal puisse arriver au répartiteur finale.

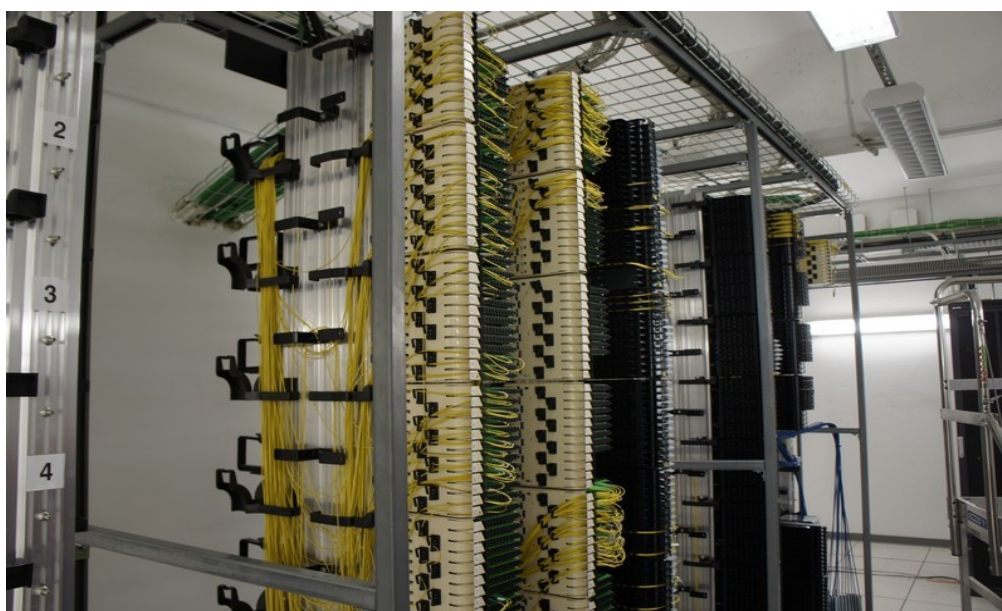


Figure 20 : Différentes fermes d'un répartiteur

Une fois tous les surassements et branchements réalisés dans chaque répartiteur, on se rend au niveau du routeur Nokia. Arrivé au niveau ce routeur, on suit les nouvelles instructions fournies afin de relier la fibre au bon endroit.

Avant de brancher la fibre sur le module du routeur, on s'assure que le module inséré au niveau de l'ETX soit de même nature que celui du routeur, c'est à dire de courte ou de longue portée. Une dernière mesure au niveau de la fibre doit être réalisée pour constater si le signal sur trouve dans la plage de débit autorisé.

Cependant, si le module est un module de courte portée, aucun atténuateur ne sera nécessaire car la distance n'est pas assez conséquente pour qu'il y ait des problèmes de débit. Par conséquent seul les modules longues portées sont à examiner de près.

En effet, la plage d'acceptation idéale est de -7dB à -13dB. La plus part du temps, cette plage n'est pas atteinte, le signal arrive aux alentours des -6dB. Dans ce cas, un atténuateur doit être installé. Il existe plusieurs sortes d'atténuateurs, -2dB, -5dB ou encore -7dB. En fonction du signal reçu, il faut choisir l'atténuateur adapté et le placer sur le module du routeur pour ensuite y brancher la fibre optique.

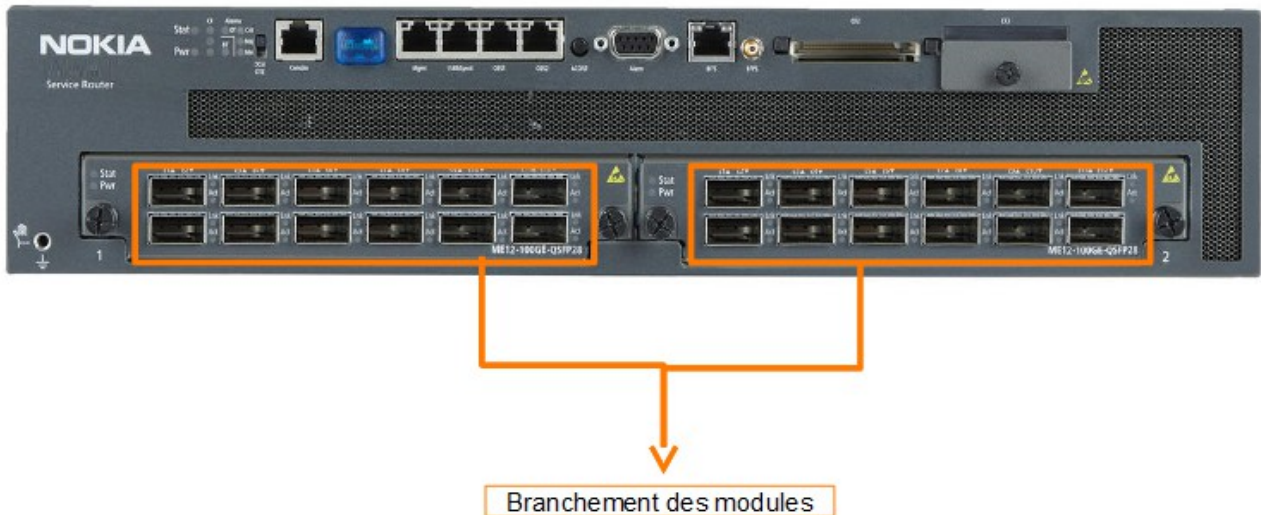


Figure 21 : Une partie du routeur Nokia

Les problèmes rencontrés et les solutions apportées :

En raison des différents moyens d'accès aux sites mobiles, nous avons dû faire face à plusieurs problèmes. En effet, les deux principaux problèmes d'accès étaient l'absence de clés (ou du code portail) dans la boîte à clés et également l'absence du gardien, sans lequel nous ne pouvions intervenir dans l'immeuble. Lorsqu'une de ces situations se produisait, nous devions alors remettre cette intervention à plus tard. Pour cela, il suffisait de prévenir la supervision de la raison d'inaccessibilité du site, afin que les responsables puissent résoudre ce problème et que nous puissions intervenir ultérieurement.

Le deuxième problème auquel nous avons dû faire face est l'ancienneté des fermes dans les répartiteurs. En effet, les connectiques des fibres ont évolué et ont été remplacées par de nouvelles têtes. Cependant, dans certains répartiteurs, les têtes n'étaient pas encore changées et nous n'avions pas pu y brancher nos fibres. Dans ce cas de figure, la seule solution était de tirer la fibre, de l'étiqueter et de la mettre en attente jusqu'à que les têtes des fermes soient changées.

Le dernier problème rencontré et sans doute le plus compliqué à résoudre était l'absence de réponse de l'ETX. En effet, alors que toute la procédure d'installation était réalisée, l'ETX ne répondait pas alors que l'on essayait de se connecter à distance à partir du routeur Nokia. Après plusieurs tentatives, nous en avons conclu que l'ETX n'avait pas pris sa configuration correctement. Afin de pouvoir rendre l'ETX actif, il a fallu se rendre de nouveau au niveau de site mobile et re-injecter la configuration de l'ETX. Ce problème a été le plus minutieux à gérer puisque comme vu précédemment, l'accès aux sites mobiles est parfois compliqué, notamment lorsqu'il faut de nouveau prendre rendez-vous avec le gardien de l'immeuble pour intervenir.

De plus, si l'on n'intervenait pas rapidement, nous allions prendre un retard conséquent sur l'objectif fixé, qui est de quarantes sites mobiles actifs fin juin 2019. Cependant, grâce à l'implication de chacun, les sites ont pu être rétablis et aucun retard n'a été pris.

Conclusion

Pendant le déroulement de mon stage, j'ai eu l'opportunité de travailler sur différents aspects des métiers des réseaux et télécommunications et de découvrir différentes approches.

En effet, j'ai pu découvrir les plusieurs compétences que doit posséder un technicien d'intervention évoluant dans le service réseau structurant. Par exemple, un technicien doit savoir maîtriser le côté mobile mais aussi la commutation, le deux mégas et également les câbles sous-marins.

J'ai ainsi eu l'occasion de travailler dans ces différents domaines et essentiellement celui du mobile. Grâce à cela, j'ai développé davantage mon côté pratique puisque nous étions souvent sur le terrain. J'ai néanmoins réalisé un travail théorique avec la configuration des ETXs. Ce dernier m'a fait découvrir que la mise en place d'une technologie ne se concentre pas simplement sur une équipe de techniciens ou d'ingénieurs. En effet, la complémentarité du travail réalisé par chaque équipe mènera à terme la réalisation du projet.

En outre, ce stage m'a fait découvrir le fonctionnement d'une entreprise, et par là, il m'a permis de me donner une idée plus précise du monde du travail et du travail en équipe au sein d'un service composé de plusieurs personnes.

Il m'a donc apporté une expérience professionnelle et humaine très enrichissante, ce qui sera un atout dans le cadre de mon nouveau projet d'études mais également lorsque je me lancerai dans la vie active.

Remerciements

Je tiens tout particulièrement à remercier mon responsable de stage Olivier GANGI pour son accueil ainsi que son aide durant ces dix semaines. Je souhaiterai également remercier Christian SERRES, manager des techniciens d'interventions, de m'avoir fourni toutes les informations nécessaires pour le bon déroulement de mon stage.

Je remercie aussi Valérie NGUYEN du service des ressources humaines, d'avoir retenu ma candidature et Nicolas CLAVERIE qui s'est occupé des papiers administratifs afin que je sois accepté au sein de l'entreprise Orange.

D'une façon plus générale, je remercie toute l'équipe du réseau structurant pour leur aide, les connaissances qu'ils m'ont transmises ainsi que l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail tout au long de mon stage.

Je remercie de même ma tutrice de stage pour son encadrement et toutes les précisions qu'elle m'a apporté durant ces deux mois et demi.

Glossaire

RAD ETX-2I-10G : Matériel idéal pour les entreprises, les fournisseurs de services et les opérateurs mobiles qui cherchent à offrir des services d'affaires Ethernet unifiés basés sur les SLA (service-level agreement : document qui définit la qualité de service, prestation prescrite entre un fournisseur de service et un client)

Site mobile : Endroit où est situé le local technique pour effectuer la pose de l'ETX (exemple : toit terrasse d'un appartement)

OMS : L'Organisation Mondiale de la santé est l'institution spécialisée des Nations Unies pour la santé

Power meter : Appareil de mesure du signal (voir Annexes)

Stylo optique : Laser lumineux permettant de suivre le cheminement d'une fibre (voir Annexes)

Tera Term : Tera Term est un émulateur de terminal open source qui vous permet de contrôler à distance vos hôtes Telnet et SSH.

Fiche OPUS : Fiche pratique où l'on retrouve toutes les informations nécessaires à la configuration de l'ETX.

Seria : Application permettant aux techniciens d'avoir toutes les informations nécessaires lors d'une intervention.

Lovage de fibres : Plateau dans lequel les fibres sont enroulées afin de laisser le site mobile et le local technique propre et organisé.

Etiquetage : Etiqueter une fibre est indispensable pour rester organisé. Sur l'étiquette, il faut obligatoirement indiquer le point de départ et celui d'arrivée de la fibre.

Annexes



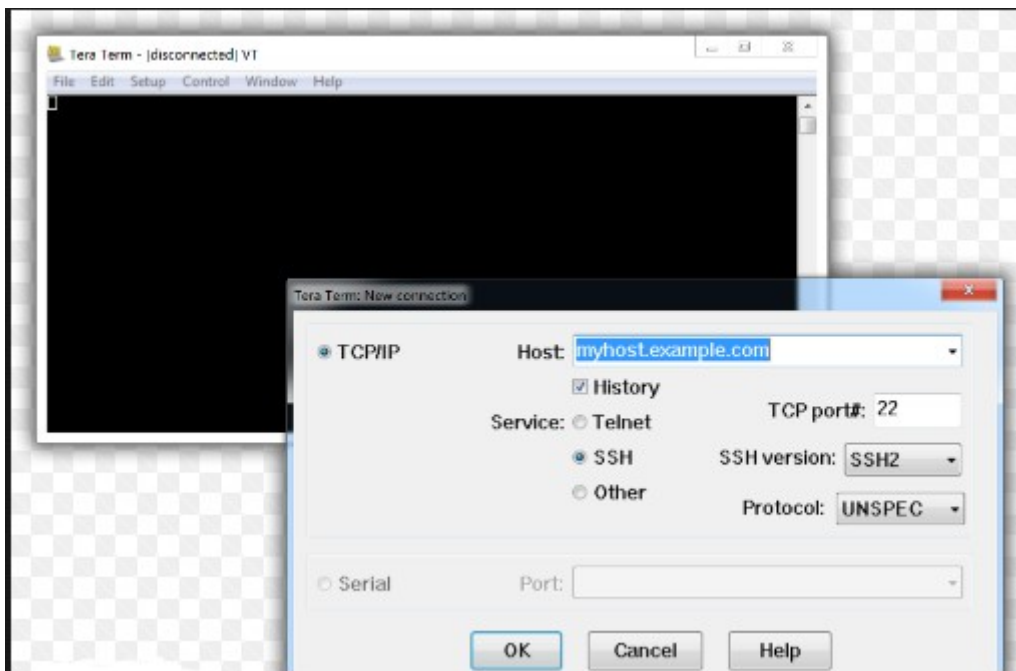
Etiqueteuse DYMO



power meter



Stylo optique



Tera Term