

Département : stic

Référence :

RAPPORT DE STAGE « technicien »

Stage réalisé par : Nidhal ben Ghalba

Classe : stic-I3-SR -C

Entreprise d'Accueil : Tunisie Télécom

Période : 1 aout au 1 septembre 2016

Sommaire

Introduction

1. Chapitre1- Présentation général

1.1. Présentation Tunisie télécom

1.2. Organigramme générale de l'entreprise

1.3. Présentation de direction générale de Manouba

1.3.1. Introduction

1.3.2. Organigramme de la direction général de Manouba

1.4. Le service planification et ingénierie

1.4.1. Présentation

1.4.2. Organisation de service planification et ingénierie

2. Chapitre2- structure hiérarchique des réseaux téléphoniques

2.1 Définition

2.2. Architecture des réseaux fixe

2.2.1. La centrale

2.2.2. Réseaux RTC

2.2.3. Les avantage du réseau RTC

2.2.4 Inconvénients de commutation de circuit

2.2.5 Problématique

2.2.6 L'Internet Protocol Multi Service Access Node (IP MSAN)

2.2.6.1. Définition

2.2.6.2 Avantage

2.2.7 Point de Concentration (PC)

2.2.8. Les câble

2.2.9. Les chambre

2.2.9.1. Les chambre Type A

2.2.9.2. Les chambre Type B

3. Chapitre3- Service de planification et ingénierie

3.1. Le travail du service de planification et ingénierie

3.2. Les cartes réalisées par le service de planification et ingénierie

3.2.1. Carte fond du plan

3.2.2. Carte noms des rues

3.2.3. Carte de câblage

3.2.4. Carte de génie civil

3.2.5. Carte d'association

3.2.6. Plan d'ensemble

3.3. Le matériel utilisé par le service de planification et ingénierie

3.3.1. Les roues de mesure

3.3.2. Les rubans de mesure

5. chapitre5 -Les taches effectuées

5.1 Début du projet

5.2 Partie logiciel

5.3. Calcule du devis

Remerciements

Avant tout développement sur cette expérience professionnelle, il apparaît opportun de commencer ce rapport de stage par des remerciements, à ceux qui m'ont beaucoup appris au cours de ce stage.

En hommage à leurs sympathies, je tiens à remercier vivement tous les responsables et les techniciens du direction régionale de Manouba, pour leurs chaleureux accueils et de leurs multitudes d'aides avec une grande sincérité et gratitude.

Par ailleurs, je n'hésite aucune fois de remercier **M. Ben youssef Makrem** chef de la subdivision de planification et ingénierie. Pour sa disponibilité et son assistance qui ont assuré le bon déroulement de mon stage

Introduction

La Tunisie a identifié le secteur des télécoms comme étant l'un des secteurs primordiaux de constitution et de développement et dont l'un des buts est de fournir le plus rapidement un accès économiquement abordable à tous, ceci est dans le cadre d'un système de télécoms et d'information capable d'améliorer et de faciliter les échanges d'informations dans l'éducation la santé , l'information commerciale , l'administration publique et le développement rural.

La direction régionale des télécommunications de Manouba, où j'ai passé mon stage ouvrier du 1 aout au 1 septembre 2016, assure l'interconnexion entre les centraux et les abonnés, en plus de la gestion de tous les services relatifs aux abonnés de la région de Manouba.

Chapitre1 : Présentation Générale

1.1.Présentation de Tunisie Télécom

L'office national des télécommunications est créé suite à la promulgation de la loi N°36 du 17 avril 1995. L'office a ensuite changé de statut juridique, en vertu du décret N°30 du 5 avril 2004, pour devenir une société anonyme dénommée « Tunisie Telecom ».

En juillet 2006, il a été procédé à l'ouverture du capital de Tunisie Telecom à hauteur de 35% en faveur du consortium Emirati TeCom-DIG. Cette opération vise à améliorer la rentabilité de Tunisie Telecom et à lui permettre de se hisser parmi les grands opérateurs internationaux.

Depuis sa création, Tunisie Telecom œuvre à consolider l'infrastructure des télécoms en Tunisie, à améliorer le taux de couverture et à renforcer sa compétitivité.

Elle contribue également activement à la promotion de l'usage des TIC et au développement des sociétés innovantes dans le domaine des télécoms.

Pionnière du secteur des télécoms en Tunisie, Tunisie Telecom a établi un ensemble de valeurs définitoires qui place le client au centre de ses priorités.

L'adoption de ces valeurs se traduit en particulier par une amélioration continue des standards de l'entreprise et de la qualité des services.

Tunisie Telecom compte dans ses rangs plus de 7 millions abonnées dans la téléphonie fixe et mobile, en Tunisie et à l'étranger. Elle joue en outre un rôle important dans l'amélioration du taux de pénétration de l'Internet en Tunisie, ce qui lui permet d'atteindre le nombre 140 mille abonnés à la toile à la fin du mois d'avril 2008.

Tunisie Telecom se compose de 24 directions régionales, de 80 Actuels et points de vente et de plus de 13 mille points de vente privées. Elle emploie plus de 8000 agents dont 42% des cadres.

L'office Tunisie Telecom est notamment chargé de :

L'installation, l'entretien et l'exploitation des réseaux publics de télécommunications.

L'offre de tous les services publics ou privés de télécommunications correspondants aux divers besoins à caractère social et économique.

La promotion des nouveaux services de télécommunications.

La contribution ou développement des études et recherches scientifiques liées au secteur de télécommunications.

1.2. Organigramme général de l'entreprise

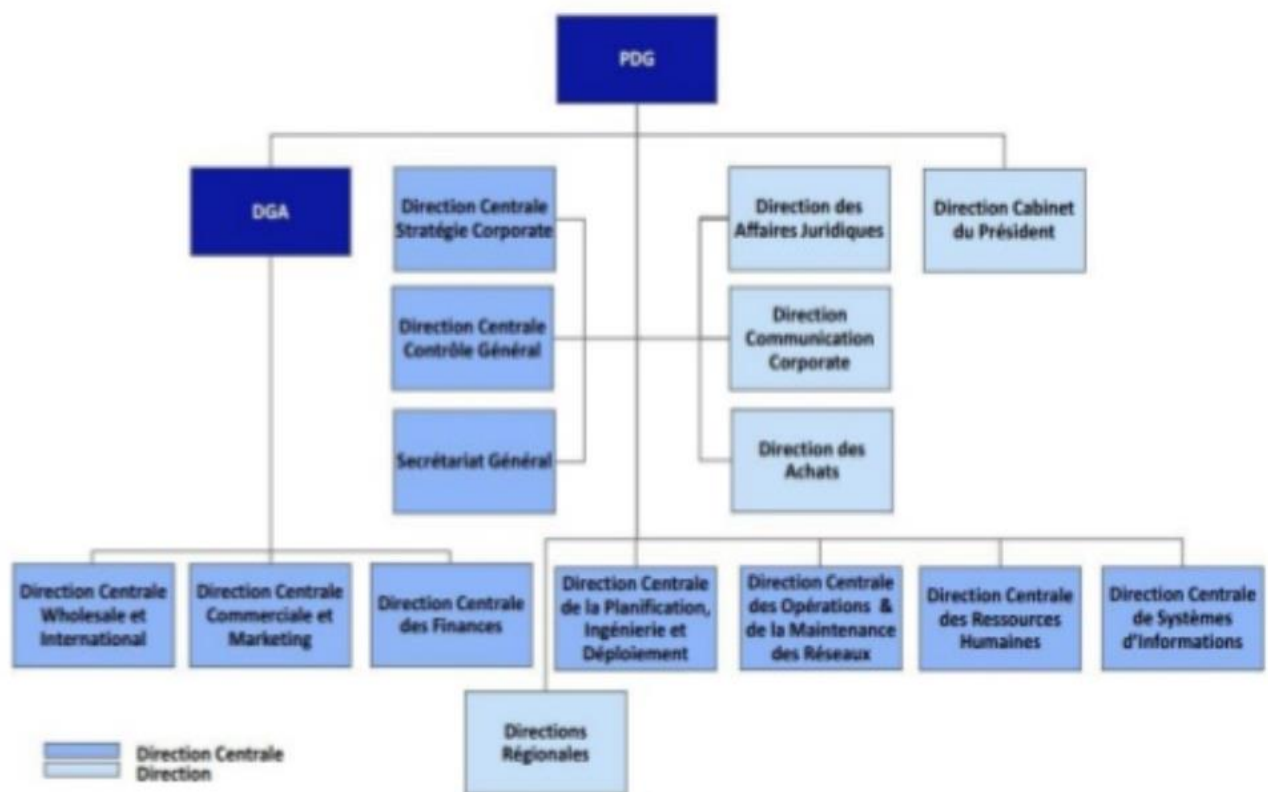


Figure 1 : Organigramme de la société (Tunisie Telecom)

1.3. Présentation de la direction régionale de Manouba

1.3.1. Introduction

Le secteur de Manouba est caractérisé par une grande densité téléphonique c'est pour cela qu'on trouve une direction régionale de télécommunication.

Cette direction générale se charge de tout ce qui est relation avec les clients. Elle est représentée par l'agence commerciale.

1.3.2. Organigramme de la direction régionale

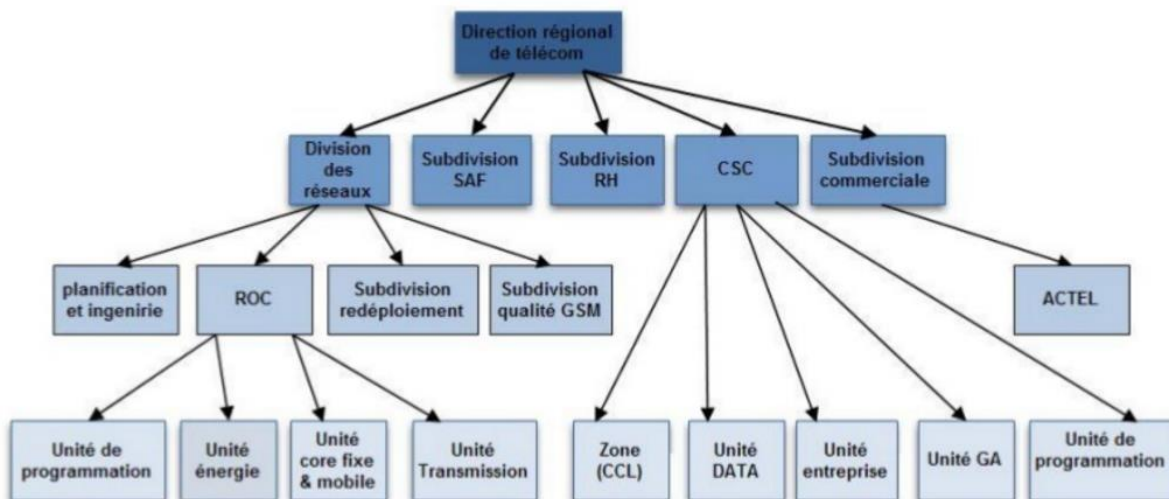


Figure 2 : Organisation générale de la direction régionale

Acronymes :

ACTEL: agence commerciale

RH : ressource humaine

CSC : centre service clientèle

SAF : service administratif et financier

COR : centre opérationnel régionale

CCL : centre de construction des lignes

La direction régionale de Manouba comporte plusieurs subdivisions et services.

Parmi ces services, on trouve le service de planification et ingénierie où j'ai passé mon stage d'ouvrier.

1.4. Le service de planification et ingénierie

1.4.1. Présentation

Le service de planification et ingénierie est en charge du déroulement des méthodes de fabrication de l'infrastructure et de la gestion de la production. Garantir une planification optimale en termes de coût, délais et quantité est son principal objectif.

Pour l'atteindre, l'ingénieur planification :

- évalue les risques et les enjeux des projets
- valide les choix technologiques
- planifie les activités des machines (montages, calibrages, essais)
- réalise des fiches d'activité
- gère et alloue les quantités de produits en fonction des besoins des clients
- contrôle le niveau des stocks
- se charge du planning de livraison en veillant à respecter l'échéancier
- élabore les documents de référence (Reportions, plan d'installation...)

La gestion du budget, la planification des réunions techniques et le suivi des modifications de conception font également partie de ses missions.

1.4.2. Organisation de service de planification et ingénierie

L'organisation de service de planification et ingénierie est présenté par la figure 3 :

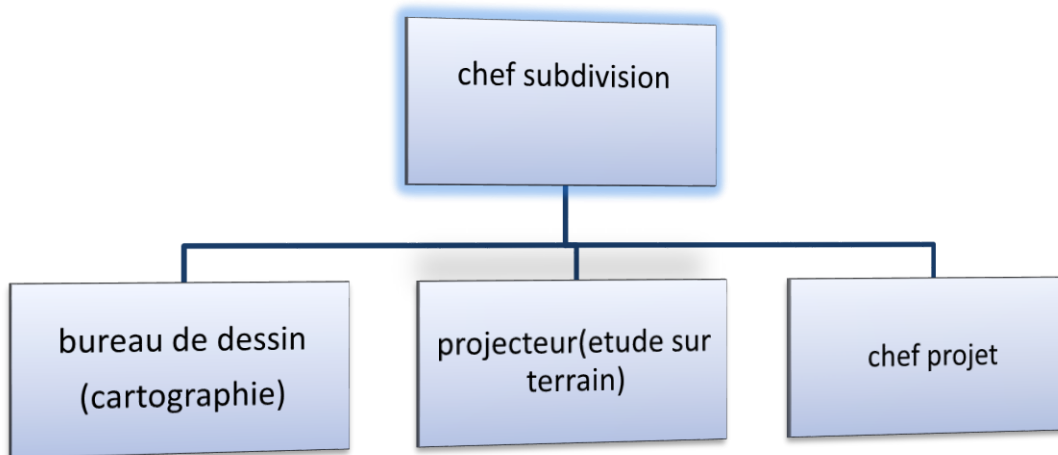


Figure 3 : Organigramme de service de planification et ingénierie

2. Structure hiérarchique du réseau téléphonique

2.1.Définition

Le réseau local d'abonné est un ensemble d'éléments qui relie le poste téléphonique au commutateur de rattachement. Le poste téléphonique d'abonné étant en permanence alimenté, par le commutateur auquel il est rattaché, en courant continu ; l'échange des signaux entre centrale et poste téléphonique fait largement appel aux possibilités offertes par cette alimentation, et plus précisément la variation de cette alimentation.

Ce réseau doit être organisé et bien exploité de telle sorte qu'un abonné puisse échanger facilement des communications.

2.1.1. La centrale

Le gouvernorat de Manouba possède plusieurs centrales qui permettent aux habitants de profiter des services téléphoniques.

La centrale est la racine du réseau téléphonique c'est le point de départ de toutes les lignes téléphoniques, elle présente une architecture assez compliquée.

En cas de nouvelle installation de ligne, la tonalité est envoyée à partir de la centrale ; en cas de résiliation elle sera de même coupée à partir de la centrale.

Le réseau est assuré par des câbles, ceux qui relient les centrales entre eux sont appelés les câbles à jonction. Ceux qui relient la centrale aux répartiteurs sont souterrains et appelés des câbles de transport.

2.2 réseau téléphonique traditionnel RTC

Le réseau téléphonique utilise la commutation de circuits d'où son nom RTC(4) en anglais PSTN.

La commutation de circuits, ou la transmission TDM est caractérisée par l'établissement d'une liaison entre deux extrémités du réseau pendant la durée de la communication, en assurant le transfert de l'information. Le principal inconvénient de cette méthode est qu'elle gaspille de la bande passante puisque la ligne ne peut pas être utilisée pendant cette communication.

Dans la téléphonie traditionnelle, les commutateurs sont reliés par des circuits et attachés aux clients par des lignes d'abonnés.

Selon la terminologie des opérateurs, le réseau RTC est découpé en différentes zones.

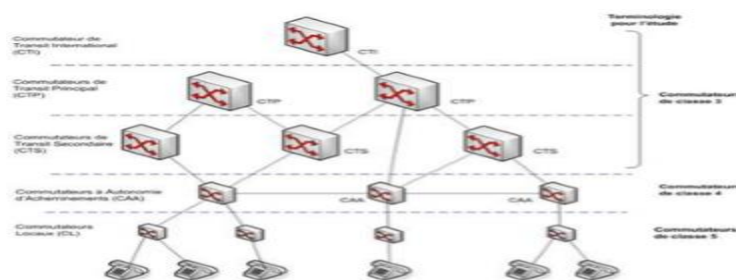


Figure 10: Architecture réseaux RTC

2.2.1 Avantage du réseaux RTC

- **Bande passante garantie**
 - Communications avec des performances prédictibles
 - No (best-effort)
- **Simple abstraction**
 - Communication fiable des canaux entre entités
 - Pas de désordonnées ou de pertes de paquets
- **Forwarding simple**
 - Forwarding sur la base de time slot ou fréquences
 - Pas d'inspection d'en-tête de paquet
- **Faible overhead par paquet.**
 - En-tête dans chaque paquet

2.2.2 Inconvénients de commutation de circuit

Bande passante perdue

- Trafic en rafale entraine une connexion inactive pendant une période OFF (silencieuse).
- TDM: slot transmis même s'il n'y a pas de données à envoyer.
- Pas de gains tangibles comme le multiplexage statistique.

Connexions bloquées

- Refus de connexion lorsque les ressources disponible sont insuffisante.

Délai d'établissement de connexion

- Pas de communications jusqu'à ce que la connexion est établie.

Etat du réseau

- Obligation d'enregistrement des informations liées à une connexion.

2.2.3 Problématique

Pour diminuer l'atténuation dans le câble qui relie le centrale et le sous-répartiteur, Tunisie Telecom a recourt à une nouvelle technologie. Cette technologie consiste à utiliser l'Internet Protocol Multi Service Access Node (IpMSAN) au lieu du sous-répartiteur. En effet, l'IpMsan est relié au centrale par une fibre optique donc l'atténuation est très faible même négligeable.

En cas de panne, la détection de cette dernière est facile. La fibre ne tombe en panne que pour une coupure.

Le projet du Tunisie Telecom d'installation du l'IpMSAN au lieu du sous-répartiteur a été lancé depuis 2012. D'après le directeur régional de Manouba, en 2020 tout le gouvernorat sera équipé par cette nouvelle technologie.

2.2.4 L'Internet Protocol Multi Service Access Node (IP MSAN)

2.2.4.1. Définition

L'IP MSAN est un dispositif généralement installé dans un centrale téléphonique qui relie les lignes téléphoniques des clients à la base réseau, pour fournir téléphonique, ISDN, et à large bande tels que DSL à partir d'une seule plate-forme.

2.2.4.2 Avantage

- Optimisation des ressources: Le réseau IP utilise un transfert de paquets, ainsi, l'utilisation des ressources est optimisée en comparaison avec les solutions de types commutation de circuits.
- Cout de transport presque nul : Grace à l'intégration de la téléphonie parmi de nombreuses autres applications, le cout de transport devient pratiquement nul. Le réseau permettant d'effectuer le transport est le réseau cœur MPLS/IP, qui effectue tous les transports de données. Les opérateurs, qui étaient auparavant obligés de maintenir au moins deux réseaux, celui de téléphonie et celui de données, n'en ont plus qu'un seul à maintenir.

- Services exclusifs : Certains services sont propres aux réseaux **IP**, ne nécessitent aucune réservation de ressources, à la différence du réseau **RTC**.



Figure 11 : Ip MSAN

2.2.5 Point de Concentration (PC)

La boîte de concentration est une réglette de connexion de faible contenance placée dans un coffret de protection. C'est une petite boîte représentant la partie terminale des câbles du réseau qui est généralement disposée sur poteau ou à l'intérieur des immeubles ou même fixée sur le mur. Chaque PC permet 7 lignes pour 7 abonnés.

Si la liaison est directe, chaque PC est identifié par le numéro de tête (T) et de l'amorce (A).

Si le PC est lié au sous répartiteur, on l'identifie par le numéro de distribution (D) et de l'amorce (A).

Le rôle du point de concentration est de relier les câbles de distribution avec les câbles de branchement. Elle permet aussi de localiser les défauts soit coté abonné, soit coté su sous-répartiteur.

Les types du pc utilisé dans la Tunisie :

PC sur façade

PC sur poteau

PC dans une niche

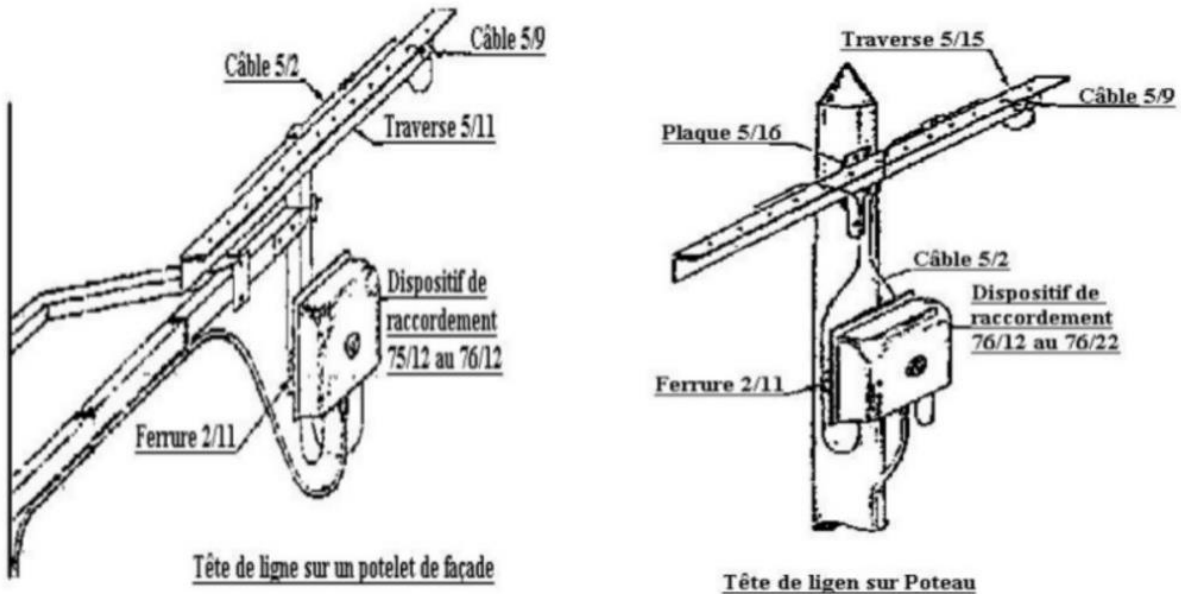


Figure 12 : deux types du point de concentration

2.2.6. Les câbles

Comme la communication téléphonique est un courant électrique, il faut utiliser les câbles pour le raccordement des composants du réseau fixe.

Les câbles sont nécessairement des câbles de cuivre pour que le courant électrique puisse se propager.

On peut classer les câbles de réseau téléphonique en quatre groupes selon les composants qu'ils relient.

-Les câbles de branchement : Ce sont les câbles à une paire (5/1) qui relient l'abonné au point de concentration.

-Les câbles de distribution : Ce sont les câbles multi-paires qui sont formés par les câbles de 7, 14, 28, 56, 112, 224 paires.

Les câbles de distribution relient le sous-répartiteur au point de concentration.

-Les câbles de transport : Ce sont les câbles qui alimentent les sous répartiteurs et qui ayant des capacités importantes. Ces câbles sont généralement installés souterrain.

Les câbles de liaison : Ce sont les grands câbles qui relient les répartiteurs entre eux.

Les câbles reliant ces différentes composantes sont passés soit dans des caniveaux souterrains, soit par des poteaux.

La manière souterraine nécessite des chambres sur les trottoirs .

2.2.7. Les chambres

Pour la division des grands câbles ou la rotation de 90° du câble, on doit placer des chambres sous trottoir.

L'implantation de la chambre doit être étudiée avec soin en tenant compte du résultat des sondages effectués au moment de la mise au point du projet.

Les chambres sous trottoir sont de trois types :

- **Type A** : Chambres à profondeur réduite.
- **Type B** : Chambres entièrement découvrables à fermeture par dalles.
- **Type C** : Chambres à plafond en béton armé avec accès non déporté.



Figure13 : chambres

2.2.7.1. Les chambres Type A

Le radier et les piédroits sont exécutés en béton vibré au dosage de 350 Kg de ciment pour 0.4 m³ de sable et 0.8 m³ de gravier.

Dans ce type des chambres, il existe encore des sous types.

Type de chambre	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre des dalles	Dimension des dalles	Volume béton (m ³)
A1	1.21	0.4	.061	2	0.65*0.5*0.05	0.318
A2	0.9	0.4	0.7	1	0.9*0.5*0.05	0.349
A3	1.21	0.4	0.61	2	0.65*0.5*0.05	0.461
A4	1.9	0.4	0.7	2	0.9*0.5*0.05	0.599

Tableau1 : Les dimensions des chambres du type A



Figure 14 : Chambre de type A2

2.2.7.2. Les chambres Type B

Le radier, les piédroits, les chapes et les enduits sont exécutés comme indiqué pour les chambres de type A.

Type de chambre	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre des dalles	Dimension des dalles	Volume béton (m ³)
B1	1.8	0.89	1.31	3	0.99*0.63*0.05	1.819

B2	2.5	0.89	1.56	3	0.99*0.63*0.05	2.595
B3	3.5	0.89	1.58	5	0.99*0.63*0.05	3.433

Ces chambres sont utilisées pour les câbles du sous-répartiteur et de l'IpMSAN.

Tableau2 : Les dimensions des chambres du type B

3. Service de planification et ingénierie

3.1. Le travail du service de planification et ingénierie

Quand un client (promoteur, citoyen) cherche à installer un réseau téléphonique, il s'adresse à l'agence commerciale pour déposer une demande.

Ensuite, une équipe d'étude (service de planification et ingénierie) visite l'adresse désignée et elle localise cette adresse par rapport au réseau général.

Trois cas se présentent :

- La réalisation est possible : l'installation sera directe ;
- La boîte de concentration est saturée : l'adresse est proche d'une boîte de concentration, mais les 7 lignes de la boîte sont utilisés ;
- /Le réseau manque d'extension : l'adresse du demandeur est très loin des boîtes de concentrations de la région.

Après la visite d'exploitation, l'équipe visite le terrain une autre fois pour mesurer les longueurs des rues, les distances entre les points de concentration...

Après cette visite, le bureau de dessin crée six cartes (carte fond de plan, carte noms des rues, carte de câblage, carte génie civil, carte d'association et plan d'ensemble).

Et puis un appel d'offre est fait pour choisir une société qu'elle réalisera ce projet.

Après la période de réalisation du projet, l'équipe visite une autre fois le terrain pour la réception du projet.

Pendant la réception, l'ouvrier vérifie les dimensions des chambres, il vérifie aussi le raccordement des câbles et leur capacités (7 paires, 14 paires, 28 paires, 56 paires, 112 paires).

3.2. Les cartes réalisées par le service de planification et ingénierie

Parmi le travail effectué dans le service de planification et ingénierie, on trouve la création de cartes.

Ces cartes servent à définir le lieu des câbles, des chambres, du centrale, du sous-répartiteur (IpMSAN) et du point de concentration.

Il existe six cartes :

- carte fond de plan
- carte noms des rues
- carte de câblage
- carte génie civil
- carte d'association
- plan d'ensemble

3.2.1. Carte fond du plan

La carte de fond plan met en évidence tous les bâtiments de la région étudiée.

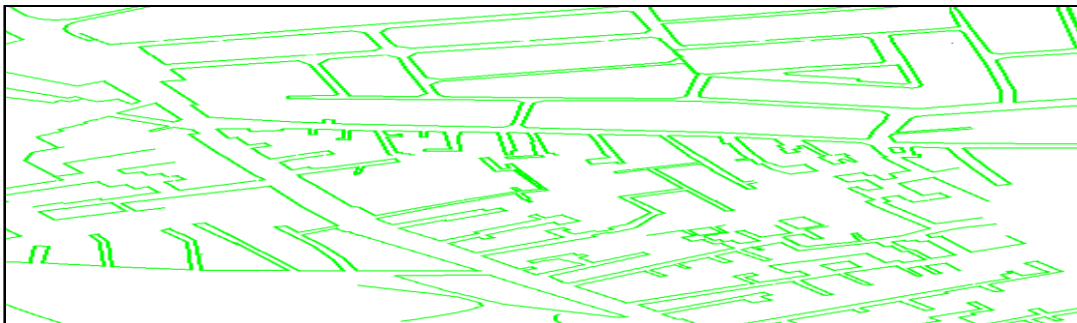


Figure 15 : une partie de la carte du fond du plan

3.2.2. Carte noms des rues

Elle contient les noms des rues de la zone considérée.

Cette carte aide les ouvriers pour qu'ils connaissent le lieu des chambres et les points de concentration facilement.

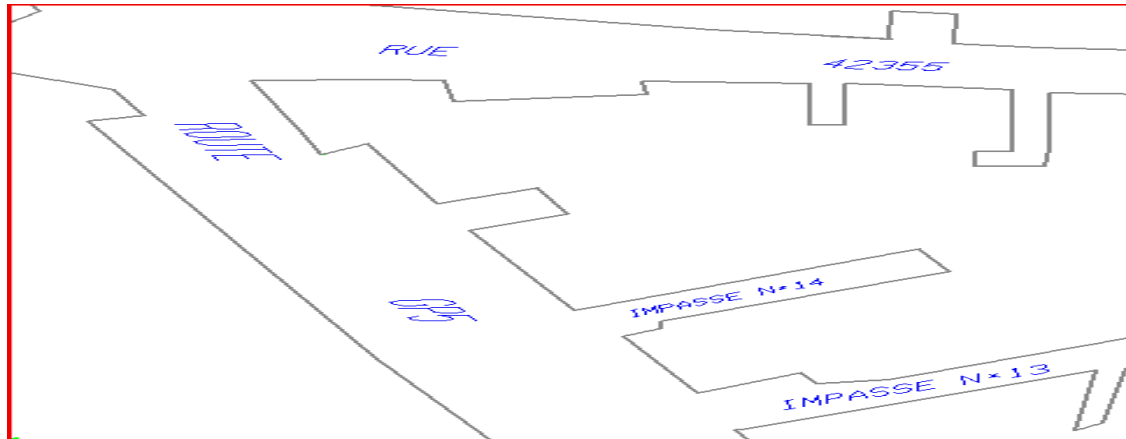


Figure 16: une partie de la carte nom des rues

3.2.3. Carte de câblage

Elle est constituée par des réglettes, points de concentrations, répartiteurs et sous répartiteurs.

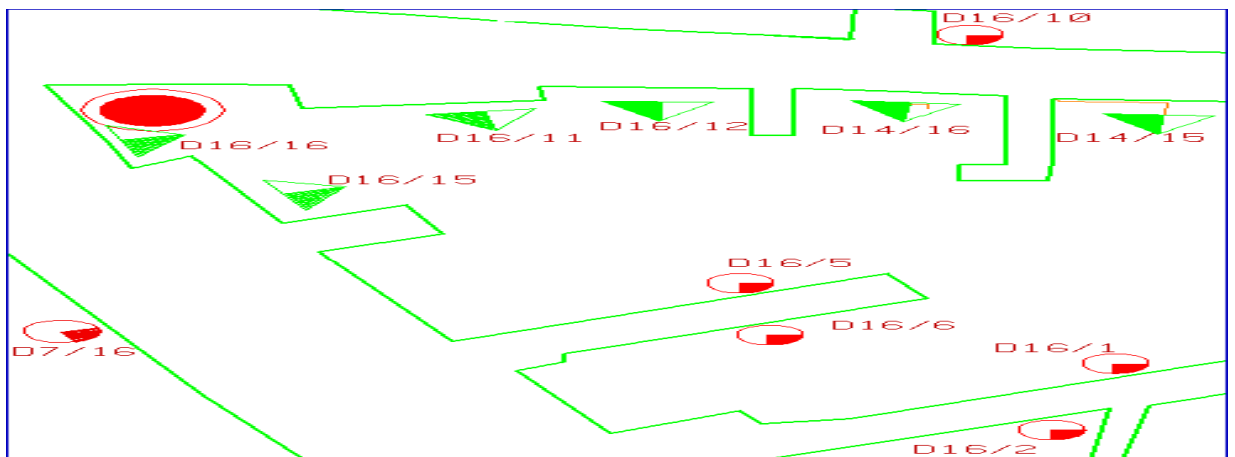


Figure 17: une partie de la carte de câblage

Les points de concentration (PC) sur poteau sont représentés par les petits cercles avec une tache.

Les points de concentration (PC) sur façade sont représentés par les petits triangles avec une tache.

Le grand cercle représente le sous-répartiteur.

3.2.4. Carte de génie civil

Elle comprend l'utilitaire de canalisation (chambres, conduites) du réseau concerné en se basant sur les cartes sur les cartes fonds de plan et nom des rues.

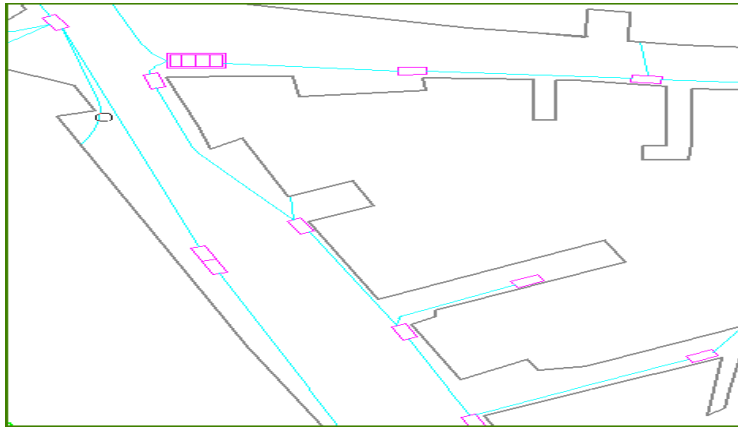


Figure 18: une partie de la carte de génie civil

3.2.5. Carte d'association

C'est un plan schématique de la distribution d'un Sous Répartiteur.

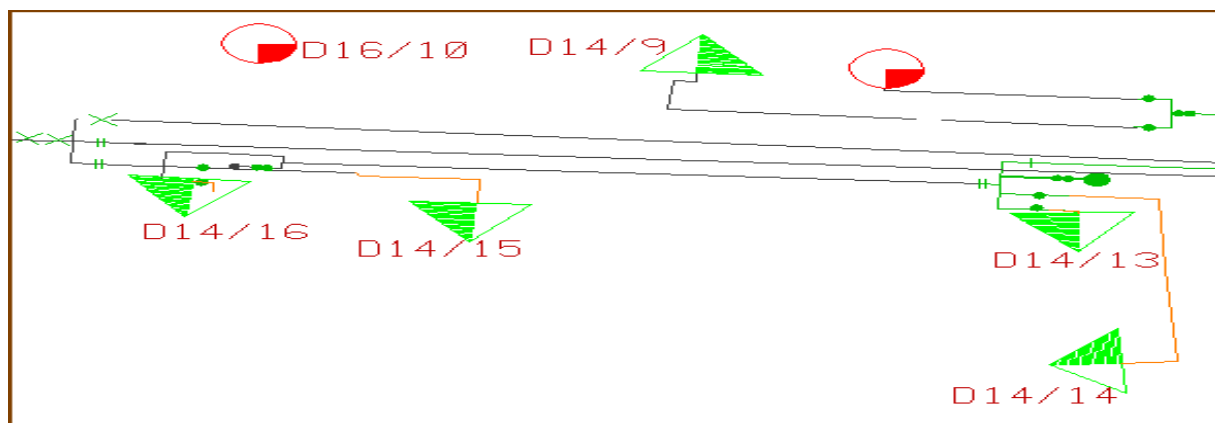


Figure 19: une partie de la carte d'association

Les câbles sont représentés dans cette carte de la façon suivante :

- Les câbles 7 paires :
- Les câbles 14 paires :
- Les câbles 28 paires :
- Les câbles 56 paires :
- Les câbles 112 paires :
- Les câbles 224 paires :

3.2.6. Plan d'ensemble

Il est formé par la carte fond de plan, carte noms des rues, carte câblage et la carte génie civil.

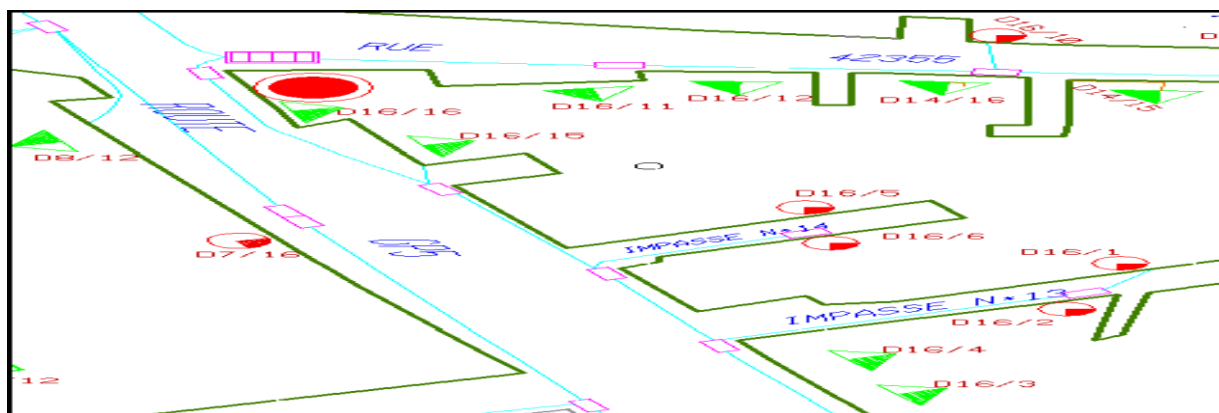


Figure 20: une partie du plan d'ensemble

3.3. Le matériel utilisé par le service de planification et ingénierie

3.3.1. Les roues de mesure

Généralement utilisée dans l'industrie et le domaine de la construction, la roue de mesure permet de connaître et de calculer facilement et rapidement les distances ou les surfaces intérieures et extérieures.

Pouvant mesurer des distances allant jusqu'à 10 km, les roues de mesure professionnelles sont munies d'un manche réglable et de roues escamotables pour faciliter leur rangement dans un sac de transport.

On retrouve essentiellement deux types de roues de mesure, à savoir le type électronique et le type mécanique. Ce dernier est réputé pour être léger et simple à utiliser, car il ne nécessite pas de batteries. Quant à la roue de mesure électronique, fonctionnant sur batterie, elle présente l'avantage de procurer une extrême précision et s'avère facile à lire grâce à sa manipulation sans difficulté des unités de mesure. Certains modèles de roue de mesure sont équipés d'un afficheur analogique qui se remet à zéro de façon instantanée.



Figure 21: La roue de mesure

3.3.2. Les rubans de mesure

Ce sont aussi des matériels de mesure des distances et des longueurs. * Dans le service de planification et ingénierie, ces rubans sont utilisés dans la réception du projet pour mesurer les dimensions des chambres.



figure 22 : Ruban de mesure de 10 mètre

5. Les taches effectuées

En tant qu'un technicien, j'ai participé au travail du service de planification et ingénierie. Sur le plan pratique et théorique

Au cours du mon stage j'ai eu l'occasion de participer à toute la phase de réalisation d'une nouvelle partie du réseau basée sur les IPmsan

5.1 Début du projet :

Au début la réalisation du projet consiste a une étude de projet première phase
Sortie avec les technicien sur terrain pour faire les mesure aussi pour vérifier les point de relation avec l'infrastructure de réseau

5.2 Partie logiciel :

Après la première phase les informations collectées par les techniciens qui fond l'étude sur terrain alors c le temps d'utiliser une simulation à l'aide du logiciel MGE pour créer toutes les plan du projet, alors au cours du stage je créer une carte fond du plan
Cette carte réalisée à l'aide du logiciel Google earth, cette phase consiste à recopier un plan d'un quartier à étudier en utilisant une échelle exacte basée sur la distance réelle mesurée sur terrain, après la réalisation de la carte fon du plan en pace vers la création de la carte câblages cette carte consiste à bien placée l'IPmsan aussi les pc sur les façades , ensuite en passe vers la réalisation du carte de câblages cette carte contiennent les câble avec leur type aussi les chambre , il faut applique plusieurs stratégies pour réaliser une carte fonctionnelle aussi pour réduire le plus maximum le budget du projet aussi il faut prendre en considération les extension au futur ,
Enfin la phase finale en réalise une carte d'association cette carte contiennent toute les informations des autres cartes elle présente toutes les détaille sur le projet

5.3. Calcule du devis

Pendant cette phase il faut compte toute les équipements a utilisé pendant le projet
Aussi qu'il alors en calcule le budget du projet, et en déclare un appel d'offre ,, et la réalisation réelle commencée

5.4 La réception

J'ai l'occasion d'être un membre de l'équipe qui réalise les réceptions du projet ipmsan 'chorfech' pendant cette phase l'équipe vérifie toutes les mesure aussi que
Les types des équipements utilisés.

Conclusion

Mon stage au sein de Tunisie Télécom m'a été énormément profitable sur le plan théorique et surtout pratique. En effet cette expérience m'a permis d'avoir une idée sur les équipements du réseau téléphonique ainsi que son mode de fonctionnement.

Tout au long de ces quatre semaines de vie technicien, j'ai pu découvrir beaucoup d'aspects techniques. Pendant ce stage, j'ai pu mettre en pratique plusieurs notions théoriques déjà connues.

Pendant ces quatre semaines de vie technicien, je me suis rendu compte des conditions de travail parfois fatigantes et pénibles mais il m'a permis aussi d'avoir une idée sur la vie des techniciens, leur situation sociale ainsi que les difficultés qu'ils rencontrent dans leur travail.