

SOMMAIRE

I – INTRODUCTION GÉNÉRALE

- 1) But et présentation du stage**
- 2) Présentation de l'entreprise**
- 3) Organigramme**

II - STRUCTURE DU RESEAU DE TUNISIE TELECOM - MAHDIA:

III - LE CENTRE DE COMMUTATION

- 1) Définition**
- 2) Notion de commutation**
- 3) Présentation du centrale**
- 4) Structure et les différents rôles des composants**
- 5) Taches de maintenance et d'exploitation**
- 6) Alimentation du centrale**

IV - LE BUREAU D'ETUDE

- 1) Définition et fonction du bureau d'étude**
- 2) Personnel**
- 3) Décision sur un projet**
- 4) Elaboration d'un projet**

V- LE CENTRE DE CONSTRUCTION DE LIGNES (CCL):

- 1) Présentation du CCL :**
- 2) Fonctions du CCL:**
- 3) Le Réseau local d'abonné:**

VI- LA TRANSMISSION EN LGD :

- 1) Rôle et définition:**
- 2) Les équipements multiplex:**
- 3) Multiplexage, Notion de MIC (Modulation par Impulsion et Codage) :**
- 4) Transmission téléphonique :**

CONCLUSION

I- INTRODUCTION GÉNÉRALE:

1) But et présentation du stage:

Il s'agit d'un stage technicien dont le but est de découvrir en premier lieu le mécanisme général du fonctionnement des entreprises; puis de s'approcher du monde de travail, de contacter en proximité les ouvriers pendant leurs tâches journalières et de voir les sections de base et les fonctions essentielles de cette entreprise.

Une entreprise est un établissement qui rend un certain service dans la société, en accomplissant tout un travail complet, enchaîné et bien étudié.

2) Présentation de l'entreprise:

*Le choix s'est mis sur « **TUNISIE TELECOM - DISTRICT MAHDIA** » dont le service est de faciliter et d'assurer pour ces clients ou abonnés leurs télécommunications sous ses différents formes (téléphoniques, fax...).*

Ainsi, Tunisie télécoms doit gérer tout un très vaste réseau portant des communications variées locales, régionales et entre Mahdia et les autres zones du pays étrangers. On constate ici que les communications téléphoniques prennent une place très importante dans le travail de Tunisie télécoms. D'une part, Elles deviennent une partie de la vie économique et sociale pour beaucoup de facteurs (sa facilité d'utilisation, sa rapidité de connexion, son utilité dans beaucoup d'affaires).

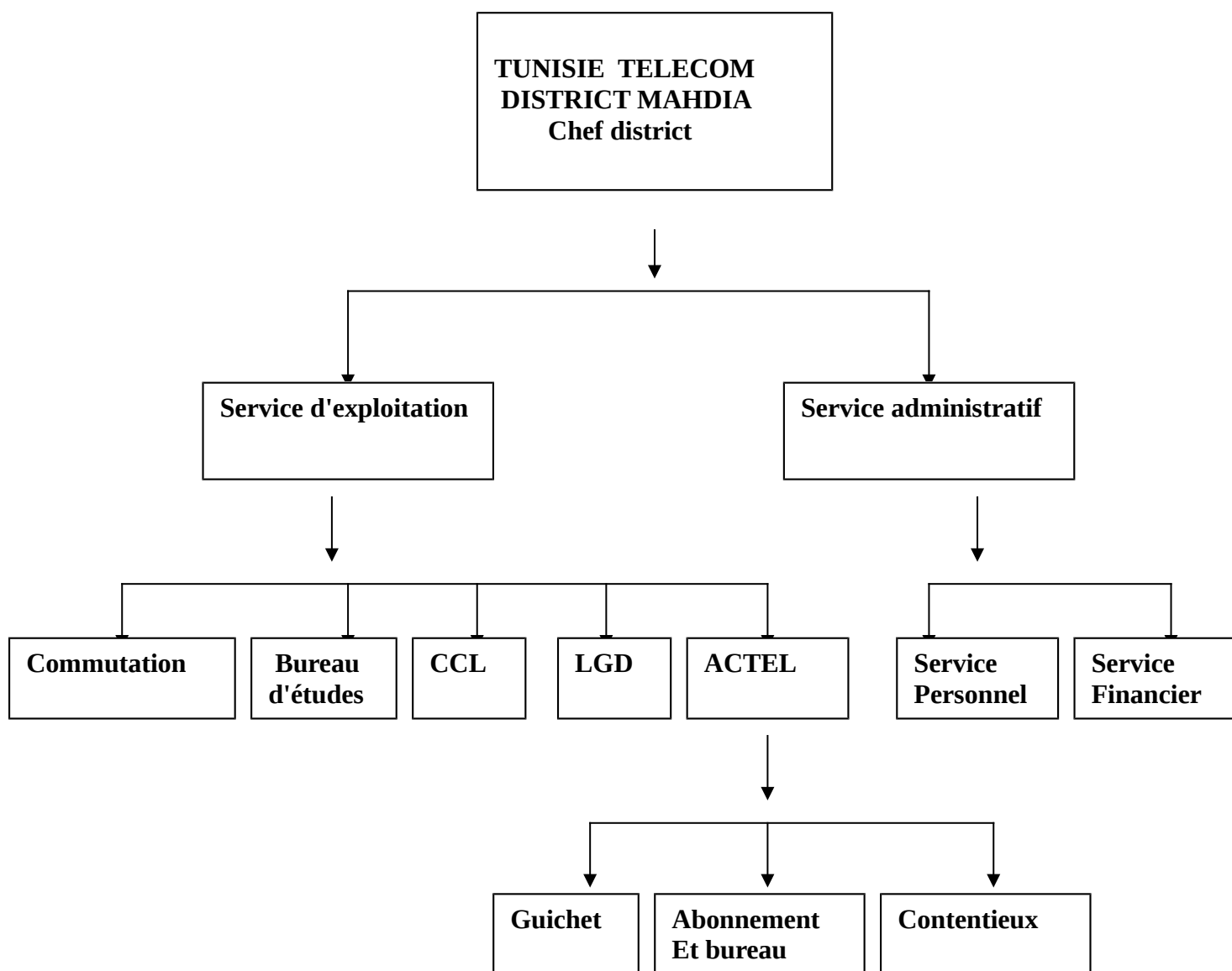
D'autre part; le réseau de télécommunication devient de plus en plus vaste et étendu et le nombre des abonnées augmente d'un jour à un autre, ainsi que l'influence de ce domaine dans le monde moderne est très importante :les nouvelles technologies et inventions très évolués.

Ce qu'il ne faut pas oublier c'est la révolution technologique, surtout en électronique, de ce siècle. Cette évolution qui a apparu dans les nouveaux équipements caractérisés par la grande qualité et efficacité du service des télécommunications.

Ainsi, cette révolution est marquée par une croissance exponentielle du temps de point de vue équipements, efficacité...

Tout ce qui est dit présente des facteurs convaincants pour choisir un stage en Télécom..

3) Organigramme :



II - STRUCTURE DU RESEAU DE TUNISIE TELECOM - MAHDIA:

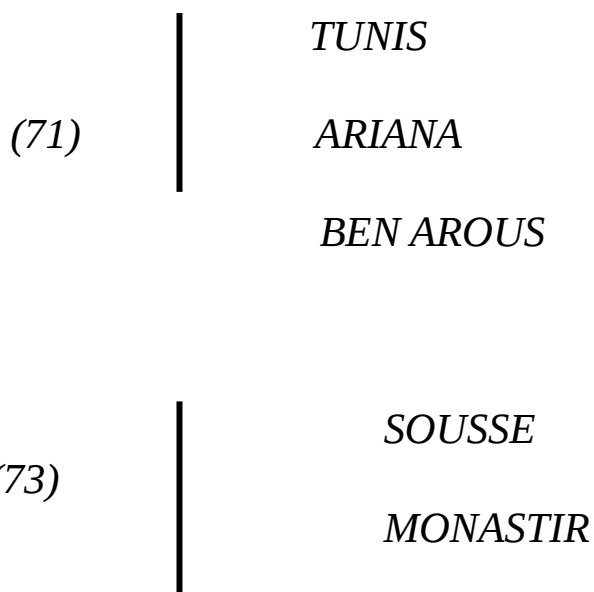
Tout le travail de télécommunications se repose sur un grand réseau téléphonique réparti sur une grande partie de la Tunisie. Ce réseau possède beaucoup d'applications : Le GSM, Le Fax... Ceci avec le téléphone.

Pour le réseau Mahdia, on remarque qu'il est en extension pseudo - continue. On voit cela sur beaucoup de formes : Nombre croissant d'abonnés, de centraux de commutation ou transmission, nombre d'abonnés en GSM ...

D'abord, Le réseau est subdivisé en 9 parties qui sont appelées des zones territoriales qui sont : (71) , (72) , (73) , (74) , (75) , (76) , (77) , (78) ,(97), (98) ; les 2 dernier sont donné pour les porteurs du GSM.

Ainsi, pour demander un poste de télécommunications dans une autre zone on doit d'abord chiffrer le code exact de cette zone (parmi les codes dessus) pour que le commutateur accède à cette zone ; puis chiffrer le numéro voulu.

Par exemple : (73) pour demander Mahdia, (71) pour demander Tunis ...



MAHDIA

Aussi, le numéro de téléphone composé de 6 chiffres donne d'autres informations à propos le réseau ; en effet, une zone est constitué de gouverneras qui vont être codés par le premier chiffre du numéro ; par exemple : le premier pour la zone (73) on tape le chiffre 6 pour demander un abonné de Mahdia ou 2 pour demander un abonné de sousse.

Enfin, les deux chiffres qui suivent représentent le code de la délégation. Par exemple; 80 et 92 sont les codes de Mahdia centre, 65 est le code de la délégation de Sidi Alouane.

Ceci une autre manière de division du réseau.

Le réseau Mahdia est constitué des parties suivantes:

- ◆ Des centraux de commutation.
- ◆ Des centraux de transmission
- ◆ Des liaisons entre ces centraux (câbles, modes de transmission ...)
- ◆ Des relais de transmission
- ◆ Stations téléphone rural et GSM.

Le réseau est constitué de deux modes essentiels de transport des lignes téléphoniques : Mode en régionale et mode en grandes distances.

1) présentation du réseau :

a) Définition :

Les lignes d'abonnés d'une zone (urbaine ou rurale) sont regroupées dans des câbles multipaires de contenance croissante, en allant de l'abonné vers le répartiteur du centre.

Le réseau téléphonique peut être construit de deux façons différentes :

Structure rigide et structure souple.

Si les câbles multipaires sont raccordés les uns aux autres sans point de coupure, on réalise alors une addition directe/ c'est la structure rigide.

Par contre s'ils aboutissent à un raccordement les uns aux autres par l'intermédiaire d'un ou plusieurs points de coupure constitués par des têtes de coupures constitués par des têtes de câbles, le réseau est dit donc à structure souple.

1) réseau à structure rigide :

Un tel réseau n'est pas économiquement justifié que :

- *si la densité téléphonique est faible, où le rayon de distribution directe peut atteindre les 200mètres.*
- *Si les lignes d'abonnés dans une zone de forte densité sont courtes par un rayon de distribution de 400 à 600m.*

2) réseau à structure souple :

Cette structure de réseau est justifiée dans les zones à fortes densité téléphonique, cas de zones urbaines où les câbles multipaires sont raccordés aux points de concentrations(PC) à travers un ou deux points de coupures qui représentent le sous répartiteur(S/R).

L'S/R permet de traiter séparément les extensions en câbles de transport et celles en câbles de distribution.

Avantage de ce mode de structure :

- ✓ *économise les paires dans les câbles de transport (chaque paire de câble peut être raccordée, avec n'importe quelle paire de distribution, par simple jarretière).*
- ✓ *Proc ure des points d'intervention d'accès facile lors se la relève des dérangements.*

III- LE BUREAU D' ETUDE :

1) Définition et fonction du bureau d'étude:

C'est un service en télécommunications dont la fonction essentielle est la réalisation des grands projets de télécommunication.

Ces projets couvrent les différents zones de la région Mahdia et admettent beaucoup de mesures et caractères comme par exemple; une évolution économique remarquable constaté sur une région.

Ainsi, beaucoup de facteurs interviennent dans l'idée de réaliser un certain projet ou dans la décision pour réaliser ce projet.

On cite parmi ces facteurs:

- *Les demandes énormes d'abonnement des populations de ces zones proches et non couverts par le réseau de télécoms. Alors, on pense à un projet pour agrandir le réseau pour pouvoir les satisfaire.*
- *L'existence des régions importants de point de vue emplacement c'est à dire il y a des raisons économiques : industrie, tourisme ... comme par exemple dans le cas dernier du ghdhabna.*

D'ici vient l'importance du bureau d'étude comme étant une liaison technique et administrative entre ces zones qui ne sont pas incluses dans le réseau avec ces habitants d'une part et notre réseau de télécoms d'autre part.

2) Personnel:

Il est divisé simplement en trois fonctions :

- *La réalisation du projet :*

Equipe de déplacement : Réalisant des sortie dans le cas ou c'est indispensable pour avoir une idée sur la situation par rapport a notre réseau et prendre les mesures nécessaires pour le projet.

Equipe de réalisation technique : Elle fait l'étude et les schémas nécessaires du projet pour avoir l'acceptation du chef service.

- *La réalisation d'appel d'offres: (voir l'explication ultérieurement).*
- *la documentation : voir l'explication ultérieurement.*

Élaboration de l'avant projet

IV ELABORATION DE L'AVANT PROJET :

1) généralité :

L'avant projet est une opération primordiale du projet. Il comprend l'étude du problème, une analyse de plusieurs solutions, une estimation plus fine des coûts en main d'œuvre et en matériel. il est indispensable de rassembler un certain nombre d'informations et de documents qui permettent d'avoir une idée précise de la situation du réseau. Les différentes informations sont détendues par plusieurs services tel que :

- *Service de l'équipement et de l'habitat.*
- *Service des Télécom (service des études des projets, FTA).*
- *Service de la commune.*

Ces différents Service vont fournir le maximum d'informations sur la zone à étudier assurant la rentabilité, la qualité et facilite l'établissement du projet.

Les études d'infrastructures des lignes téléphoniques font appel pour leur élaboration aux statistiques d'évolution du réseau disponibles et exploitées en tenant compte de :

- *étude des demandes de nouvelles installations :*

1. *potentiel d'habitation.*
2. *potentiel de saturation*
3. *documentation.*

4. projet d'urbanisation.

L'avant projet à pour objet :

- *de fixer les caractéristiques techniques et le dimensionnement de l'extension projetée.*
- *D'évaluer de façon précise le coût de l'opération.*
- *De connaître la liste des câbles et des principaux matériels à approvisionner dans le cadre de l'opération.*

En effet, il existe trois types d'étude d'avant projet :

Etude d'une zone immédiatement après un découpage effectué par l'administration : cette opération consiste à concevoir le réseau, établir les plans et le devis quantitatif pour les perceptions et le devis estimatif pour le matériel.

Etude d'une zone délimitée ne nécessitant pas un découpage qui se base sur une collecte de données, l'établissement du fond du plan , la conception du réseau, l'établissement du devis et des plans relatifs au réseau.

Etude d'une zone délimitée nécessitant un découpage dont elle dépend de deux phases :

- *Phase de découpage*
- *Phase d'étude.*

2) Décision sur un projet avant réalisation:

C'est la décision prise si on va réaliser le projet ou non.

A partir des statistiques faites à la documentation sur la situation du réseau et en faisant des déplacements vers les régions projetés, on reçoit un état qui contient les informations nécessaires (population, nombre de demandes, nombre d'entreprises commerciales, avenir économique...) pour prendre la décision finale d'élaborer ou non un projet (décision prise par le chef service lui même).

La décision sera prise selon les demandes, les besoins, et les nécessités dans un plan politique étatique réseau.

V LES ÉTUDES :

1) Les plans et schémas directeurs d'équipements (PSDE) :

Ce sont des études à long terme globales pour chaque zone à autonomie d'acheminement ou zone urbaine et qui porte essentiellement sur les bâtiments, la communication et la transmission locale.

2) les schémas directeurs d'infrastructure de ligne (SDIL) :

L'objet du SDIL est essentiellement :

- De définir un découpage de territoire en S/R.
- De gérer le parc de paire et la demande au niveau de chaque S/R.
- De fixer un cadre de référence à respecter pour l'établissement des esquisses et des avants projets.
- D'orienter les investissements dans le sens de découpage retenu.
- De faciliter les travaux de coordinations.

3) Les esquisses et les avant projet :

a) Les esquisses :

Au niveau du bureau d'étude, les esquisses sont des documents qui permettent de définir globalement les travaux du projet et d'avoir une estimation en coût des travaux éventuels. A ce stade, ces estimations appelées opérations individualisées vont faire l'objet chacune d'un dossier navette qui contient l'ensemble des renseignements dont on doit disposer pour avoir connaissance de chaque opération.

b) les avants projets :

Un avant projet est l'opération qui précède toute autre pour l'établissement d'un projet de création ou d'extension d'un réseau, donc il est plus important et plus délicat dans le but de fixer d'une façon précise les caractéristiques techniques du réseau et d'évaluer le coût estimatif de l'opération et de connaître la liste du matériel à approvisionner.

Ceux-ci ne sont pas évalués qu'après une idée précise sur la situation du réseau existant, les besoins future, les plans et les schémas directeurs à moyen terme.

L'avant projet à pour but :

- *D'évaluer les besoins futurs dans le village de « ».*
- *De connaître les contenances des câbles, l'implantation des P/C, le tracer des conduites, l'élaboration des plans, des schémas et principaux matériels à approvisionner dans le cadre de l'opération.*
- *D'évaluer d'une façon précise le coût de l'opération.*

4) Spécifications techniques des documents :

Un dossier d'avant projet contient des document techniques descriptifs du projet et d'évaluation de son coût, parmi ces documents,

On trouve :

- *plan de pointage.*
- *Plan itinéraire.*
- *Schéma d'association des câbles.*
- *Plans de génie civil.*
- *Dossier d'opération.*

Qui doivent donner une précision d'ordre technique sur :

- *L'étude sociale de la zone.*
- *La géographie de la zone concernée.*

- *L'emplacement des abonnés existant et à créer.*
- *La voie à emprunter.*
- *Les caractéristiques des câbles (existants et à créer).*
- *La nature des conduites (allégées ou enrobées).*
- *L'emplacement des différents types de chambres...*

a) fond de plan : (plan d'aménagement)

b) plan de pointage :

Ce document justificatif de l'extension du réseau ou de son réaménagement doit comporter les éléments suivants :

- *L'itinéraire du réseau existant.*
- *L'occupation des PC avec représentation de ceux à supprimer.*
- *Le pointage des abonnés existants et en instances.*
- *L'emplacement des PC à projeter avec leur occupation.*
- *Les limites de la zone de couverture de chaque PC.*
- *L'état d'occupation des alvéoles existantes.*

L'échelle requise pour le rapport des informations est de 1/500 en zone urbaine dense, de 1/1000 en zone urbaine moyennement dense et de 1/2000 zones rurales.

c) Plan de situation et d'estimation de raccordement :

Ce plan est obtenu par le rapport, sur le fond de plan à l'échelle 1/5000en zones urbaines et 1/10000 en zone rurale, des éléments suivants :

- *L'emplacement la zone à étudier*
- *Les limites de la zone de déserte avec les zones avoisinantes.*
- *L'itinéraire de l'artère téléphonique à suivre pour aboutir, à partir du central à la zone de déserte.*

L'indication du nombre et des catégories d'habitations dans chaque îlot, associé à un tableau récapitulatif.

On commence par calculer le potentiel de saturation : c'est le décompte des paires d'abonnés.

Puis on calcule l'estimation de raccordement qui est défini par

$$\text{Estimation} = \frac{\text{Population distribuée}}{\text{Potentiel de saturation}}$$

- L'estimation est un réel compris entre 1.3 et 1.6 : Ce réel caractérise les différents services d'installation offerts par Tunisie télécoms et pouvant être utilisés par les abonnés de cette région (Téléphone, fax, télex...) pour bien régler le choix des câbles définis par leurs nombre de paires.

d). schémas d'association des câbles :

C'est un schéma regroupant tous les données sur la situation existante et sur le projet futur qu'on veut l'atteindre selon les études faites.

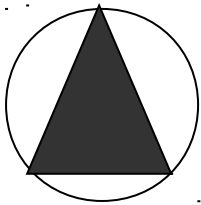
Sur ce schéma on montre les nouveaux centraux qu'on va construire, les sous répartiteurs, les PC ...

Ceci est de point de vue emplacement et connexions nécessaires (types de câbles : aériens, souterrains ...)

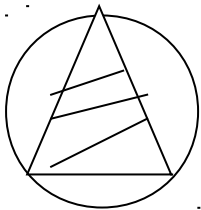
Ainsi, sur ce schéma; on repère les résultats des études faites sur une région selon une normalisation des différents constituants généraux d'un réseau.

Ces résultats caractérisent les positions de ces constituants dans cette région.

Quelques Exemples de normes utilises:



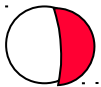
: *Un Centrale existant.*



: *Un Centrale a projeté*



: *Un point de concentration (PC) sur poteau à 7 paires existant.*



: *Un point de concentration (PC) sur poteau à 14 paires Projeté.*

✚ Le schéma d'association des câbles de transport :

Câbles issus du centrale et aboutissants à des points de fusions (S/R).

Ce schéma doit avoir une représentation aérée comportant les indications suivantes :

- Les caractéristiques du câble (série, capacité, calibre).*
- Le détail de division.*
- Le nom des voies et des carrefours empruntés par les artères.*
- L'indication des parties aériennes et souterraines.*
- Le tableau récapitulatif de l'état.*

✚ Le schéma d'association des câbles de distribution :

Câbles issus du central ou des S/R aboutissant à des points de concentrations. Ce schéma doit comporter des indications suivantes :

- Tous les câbles de distribution avec indication schématiques de leur contenance et du détail de leur division.*
- La représentation schématique de RG, de l'S/R et de tous les PC.*
- La numérotation des PC, établie arbitrairement, en commençant par le plus défavorisé.*
- Le nom des voies et carrefours empruntés par les artères.*

e) Plan itinéraire :

Ce plan permet d'avoir une vision globale du tracer des artères de télécommunication et des points singuliers du réseau. Sur fond de plan à caractère géographique figurent les informations relatives :

**) Aux parcours des artères téléphoniques :*

- *Souterraines : il s'agit du tracer des canalisations multitubulaires avec inscription de leurs caractéristiques, types et dimensionnement, le type de la chambre ainsi que tout autre point singulier(modification, construction sur conduite existante, etc..). le dossier de détail à plus grande échelle des ouvrages particuliers et de certains points singuliers. Pour ces ouvrages spéciaux, une indication spécifique devra être donnée de la façon dont l'axe de génie civil devra être exécuté.*
- *Aérienne : il s'agit du tracer des câbles auto portés ou fixés sur façade (sans indication ni de division de type ni de capacité).*

**) Aux positions et à la définition des locaux de télécommunications (central, S/R, etc..).*

**) Eventuellement aux positions et numéros des PC.*

f) Plan de génie civil :

Ce plan regroupe les ouvrage des génie civil tels que canalisations, chambres, socles pour S/R... ces plans comprennent :

- *Les caractéristiques des canalisations (nombre, type, etc..), conformément à la nomenclature des blocs normalisés pour chaque tronçon.*
- *Le type de chambre ainsi que tout autre point singulier (modification construction sur conduite existante...).*
- *Le dessin de détail à plus grande échelle des ouvrages particuliers et de certains points singuliers. Pour ces ouvrages spéciaux, une indication spécifique devra être donnée de la façon dont l'axe de génie civil devra être exécuté.*

g) Les fiches appropriées :

- *Fiche récapitulative 3001.*
 - *Fiche justificative 3002.*
 - *Fiche synthèse d'avant projet 3004.*
 - *Fiche main d'œuvre réseau urbain 3006.*
 - *Liste de matériel pilote (travaux d'aériens et de câblage) 3007.*
 - *Liste d'accessoires aériens et de câblage 3008.*
 - *Fiche main d'œuvre génie civil 3009.*
 - *Etat récapitulatif d'ouvrages 3011.*
- * *Approbation.*

V/ LES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES :

1) Documents d'appel d'offres :

Les documents d'appel d'offres font connaître les prestations faisant l'objet du marché, ils fixent les procédures d'appel d'offres et stipulent les conditions du marché.

Outre l'avis d'appel d'offres, le dossier comprend :

- *La lettre de présentation ou documents constitutifs de l'offre.*
- *Le cahier de clauses administratives particulières.*
- *Le cahier des clauses techniques particulières.*
- *L'engagement du soumissionnaire relatif au respect des clauses techniques générales.*
- *Le cahier des spécifications techniques du matériel.*

Il est indispensable au soumissionnaire d'examiner toutes les conditions spécifications contenues dans les documents d'appel d'offres. Toutes carences peuvent entraîner le rejet de son offre.

2) Eclaircissement apportés aux documents d'appel d'offres.

Toute question qui pourrait se présenter concernant l'interprétation des document de l'appel d'offres, y compris les

spécifications techniques ou toute autre demande d'information complémentaire nécessaire à la clarification, devra être demandée par écrit à TUNISIE TELECOM.

3) documents constitutifs de l'offre :

L'offre préparée par le soumissionnaire comprendra les documents suivants :

C1) Offre technique :

- 1. les cahiers des charges CCAP et CCTP signés et portant le cachet du soumissionnaire (sans aucune indication du prix peine de nullité).*
- 2. le modèle d'engagement pour le respect des clauses techniques générales dûment signé.*
- 3. le modèle d'engagement pour le respect des spécifications techniques générales dûment signé.*
- 4. les copies d'agrément exigés.*
- 5. une attestation d'affiliation délivrée par la CNSS valable à la date limite de réception des offres.*
- 6. une attestation justifiant que le soumissionnaire est en règle avec la direction impôts (attestation de situation fiscale).*
- 7. déclaration sur non faillite.*
- 8. le planning de réalisation des travaux (début et fin pour chaque projet).*
- 9. un engagement pour la fourniture des moyens humain et matériels nécessaires à la réalisation des travaux, daté et signé.*
- 10. le matériel fourni par le soumissionnaire doit être homologué par le CERT.*

11. *Un engagement sur l'honneur que le soumissionnaire n'a pas fait soit par lui même soit par une autre personne interposée des promesses, des dons ou des présents en vue d'influencer sur les différentes procédures de conclusion d'un marché et des étapes de sa réalisation.*

C.2) Offre financière :

1. *La soumission selon le modèle ci-joint en annexe 4 dûment complétée, datée et signée.*
2. *les devis descriptif (prestation et matériels) et le sous détail des prix de chaque article datés et signés, remplis conformément aux dispositions du cahier des clauses techniques particulières. Le soumissionnaire est tenu d'indiquer le coût de chaque article et le coût total de l'opération.*
3. *une caution provisoire établie et valable jusqu'à la date de validité de l'offre.*

VII/ OUVERTURE DES PLIS ET ÉVALUATION :

1) Ouverture des plis :

Les ouvertures des plis ne seront pas publiques et auront lieu au siège de TUNISIE TELECOM et après la date limite de réception des offres.

La commission procédera comme suit :

- *1ère phase : ouverture des enveloppes des offres techniques sans toutefois ouvrir celles des offres financières, qui seront signées par les membres de la commission d'ouverture des plis, puis établissement du P.V d'ouverture des offres techniques lesquelles seront transmises à la commission de dépouillement pour l'analyse technique.*

- *2ième phase : une fois la liste des soumissionnaires retenus, ayant obtenu chacun une note technique supérieure ou égale à la note minimale prévue à l'article 18 est arrêtée et transmise à la commission d'ouverture des plis, celles-ci procèdera à l'ouverture des offres financières qui seront communiquées après établissement du P.V d'ouverture, à la commission du dépouillement en vue de retenir le moins disant.*

2) Dépouillement des offres techniques et financières :

Le dépouillement des offres techniques se fera conformément à la méthodologie de dépouillement jointe en annexe 1 en tenant compte de la note minimale technique exigée et estimée à 60 points /100 (sont considérées seulement des notes supérieures ou égale à 60points/100).

Les offres retenues seront dans une deuxième phase réexaminées après ouverture des offres financières pour retenir l'offre la moins disante.

CONCLUSION

Tout au long de mon rapport j'ai essayé de décrire ce qui à été vu et exécuté durant ce stage et ce qui me semble digne d'être souligné en premier lieu l'opportunité d'enrichir mes connaissances pratiques sur le domaine de télécommunication.

En outre, ce stage à été une occasion pour manipuler les différents équipements y existants et de suivre les différents tâches effectuées au Télécom Mahdia..

Enfin, j'espère que j'ai bien acquis et que mon rapport soit à la hauteur de la confiance accorder à mon égard..