

## Figures et Tableaux:

### Tableaux :

Tableau 1 : Fiche technique .....	4
Tableau 2 : coefficient de foisonnement en fonction du nombre de lots...	15
Tableau 3 : Tableau de puissance prévue pour chaque désignation.....	16
Tableau 4 : Bilan de puissance de la tranche 5.....	17
Tableau 5 : Bilan de puissance de la tranche 6.....	18
Tableau 6 : Devis estimatif .....	27

### Figures :

Figure 1 : Organigramme de la R.A.D.E.M.....	3
Figure 2: Poste source. ....	8
Figure 3 : Exemple d'un poste répartiteur. ....	10
Figure 4 : Exemple d'une rame d'un poste de reflexion.....	11
Figure 5 : Exemple d'un THALUS regroupant les departs existants .....	11
Figure 6 : Transformateur MT/BT.....	12
Figure 7 : Carte géographique de RIAD AL OMRANE.....	13
Figure 8: Exemple des feeders. ....	19
Figure 9 : Le chemin donné par GEO MEDIA.....	20
Figure 10 : Les contraintes détectées dans les visites.....	21
Figure 11 : appareil de fonçage. ....	22
Figure 12 : Terrassement d'un câble. ....	24
Figure 13 : cellules intervenant au niveau du futur poste de réflexion. ....	26

# Sommaire

Introduction .....	1
<b>Chapitre I : Présentation de la R.A.D.E.M</b>	
I - Historique .....	2
II- Organigramme .....	3
III- Fiche technique .....	4
IV- Les départements de la R.A.D.E.M.....	5
<b>Chapitre II : Traitement du sujet</b>	
I- Postes existants	
1. Postes sources .....	8
2. Postes de réflexion .....	10
3. Postes répartiteurs.....	11
4. Composition d'un poste.....	12
II- Cahier de charge	
1. Présentation du projet.....	13
2. Objet du cahier de charge.....	14
III- Problématique.....	14
IV- Solution.....	14
<b>Chapitre III : Etude du projet</b>	
I- Bilan de puissance	
1. Notions de calcul de puissance.....	15
2. Calcul de puissance .....	16
II- Etude des feeders	
1. Chemin du feeder.....	20
2. Dimensionnement et terrassement du feeder.....	23
III- Architecture du poste de réflexion	
1. Génie civil.....	25
2. Equipement du poste.....	26
IV- Devis estimatif .....	27
Conclusion .....	28

# Introduction

La FST-FES est l'un des établissements qui donne à la formation professionnelle une grande intention pour qu'il n'y ait pas une délimitation dans un seul sens d'enseignement. C'est dans cette optique que ce stage au sein de la R.A.D.E.M a pris une grande ampleur.

La R.A.D.E.M est animée par le souci d'assurer une distribution efficace et un service de qualité en matière d'eau, d'électricité et d'assainissement. C'est pourquoi des efforts considérables sont déployés pour moderniser les réseaux d'une manière scientifique et progressive, afin de mieux préparer l'étape de l'intercommunalité et répondre aux besoins futurs.

Le présent travail est le fruit de deux mois de stage au niveau du département investissement. Le sujet portait sur l'étude des infrastructures nécessaires pour le nouveau lotissement RIAD AL OMRANE piloté par la société AL OMRANE. Le lotissement situé à la commune urbaine de OUISLANE, présente un problème d'alimentation. Pour résoudre ce problème la solution proposée est d'implanter un nouveau poste capable de fournir la puissance désirée. Ce rapport est organisé en trois chapitres en adoptant la méthodologie de DMAIC :

Dans le chapitre I, nous exposons une présentation de la R.A.D.E.M, en définissant en premier lieu le statut de la R.A.D.E.M, en présentant également l'organisation de la régie, Enfin on conclut par une présentation des différents départements. Dans le chapitre II, on définit l'ensemble des termes relatifs au sujet tels que les postes de réflexion, postes répartiteurs. On présente l'objectif du sujet sous forme d'un cahier de charges, enfin on délimite la problématique imposée par le sujet et on cherche à la résoudre. Dans le chapitre III, on effectue une étude globale pour la réalisation du projet en démarrant par la détermination de la puissance à fournir à travers le bilan de puissance et s'achevant sur le côté financier décrit par le devis estimatif du projet.

## **Chapitre I : Présentation de la R.A.D.E.M**

## I-Historique



La création de la R .A.D.E.M << régie autonome de distribution d'eau et d'électricité de Meknès >> fait suite à la délibération du conseil de la ville en date du 06 JUIN 1969 et ce en vertu du dahir : N° 1.59.315 relatif a l'organisation communale.

Elle est chargée d'assurer à l'intérieur du périmètre urbain de distribution le service public de distribution d'eau et d'électricité d'une part, et la gestion du réseau d'assainissement d'autre part. En plus elle s'occupe de l'étude et de l'exploitation.

## II-Organigramme

La structure de la R.A.D.E.M est présentée par l'organigramme suivant :

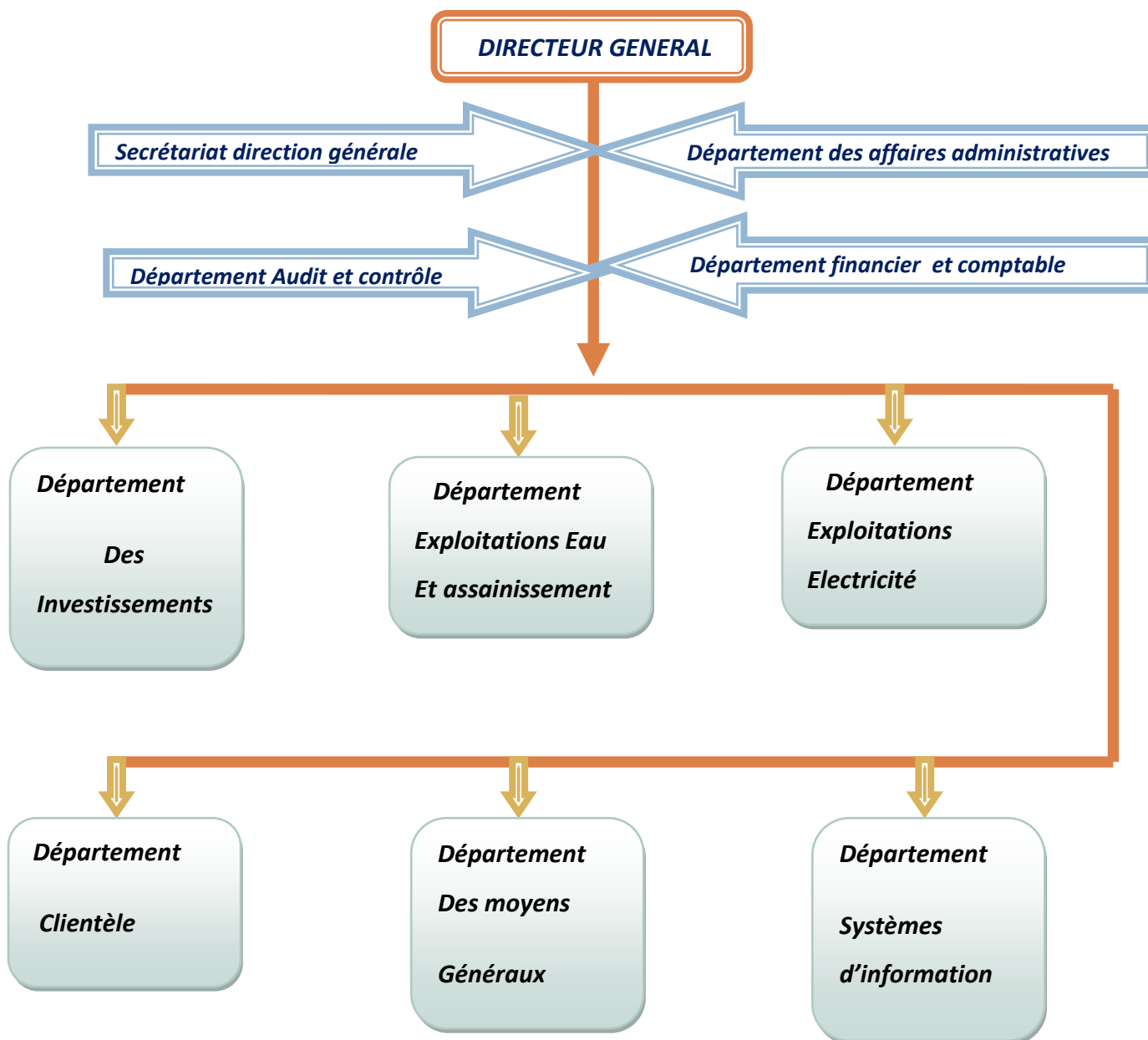


Figure 1 : Organigramme de la R.A.D.E.M.

## III-Fiche technique

La fiche technique de la R.A.D.E.M peut être résumée à partir du tableau suivant :

<u>Raison social</u>	Régie autonome de distribution d'eau et d'électricité de Meknès
<u>Siege social</u>	78, Avenue des F.A.R Meknès
<u>Date de création</u>	06 juin 1969
<u>Forme juridique</u>	Etablissement publique, industriel et commercial
<u>Objet</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vente d'eau et d'électricité</li> <li>- Adduction d'eau</li> <li>- Branchement d'électricité</li> <li>- Travaux d'électrification</li> <li>- Branchement au réseau d'assainissement</li> </ul>
<u>Agences</u>	Sbata , BMO , Sidi Baba ,Bassatine, Bab gnaoua,Sidi Bouzekri ,Wislane, Marjane
<u>Identification fiscal</u>	04100215
<u>TVA</u>	305632
<u>CCP</u>	11254
<u>B.P</u>	38
<u>Effectif</u>	Cadres et ingénieurs : 75 Maitrise : 134 Exécution : 311

**Tableau 1** : tableau décrivant la fiche technique de la R.A.D.E.M.

## IV- Les départements de la R.A.D.E.M :

Les différents départements de la R.A.D.E.M sont les suivants :

- **Département exploitation eau et assainissement :**

Le département exploitation eau et assainissement est composé de trois divisions :

- Division contrôle de la qualité des eaux
- Division conduite des réseaux eau et assainissement
- Division maintenance et entretien des équipements

Ce département est principalement chargé de :

- La surveillance permanente de la qualité d'eau potable distribuée.
- L'exploitation et la gestion des réservoirs et des stocks d'eau potable.
- La réalisation des projets de renouvellement, de réhabilitation, de normalisation et de mise à niveau des réseaux d'eau et d'assainissement.

- **Département des investissements :**

Le département des investissements est composé de deux divisions :

- Division études infrastructure et lotissement
- Division travaux infrastructure et lotissement

Les divisions ont plusieurs missions parmi lesquelles les études concernant le renforcement, la réhabilitation, le renouvellement ou l'extension du réseau ainsi que les études et les travaux de branchement et son suivi.

- **Département des moyens généraux :**

Le département des moyens généraux est composé de deux divisions :

- Division logistique
- Division approvisionnement

Ces divisions s'occupent essentiellement de l'approvisionnement de la régie suivant les besoins des différents départements et le suivi des travaux d'équipement des postes.

- **Département financier et comptable :**

Le département financier et comptable est composé de 3 divisions :

- Division comptable chargée de la comptabilité auxiliaire, la comptabilité générale et la comptabilité analytique.



- Division financière chargée de la gestion financière du budget et du patrimoine.
- Division pairie chargée de la validation des dépenses.

- **Département des affaires administratives :**

Ce département est composé de deux services :

- Service gestion des ressources humaines.
- Service affaires juridiques.

- **Département audit et contrôle interne :**

Ce département est un service de contrôle et d'inspection de tous les services de la Régie. Il a pour rôle de faire des recommandations à la direction.

Il est composé de deux divisions :

- Division contrôle de gestion.
- Division audit interne.

- **Département système d'information :**

Ce département a pour mission la gestion du matériel et des systèmes d'information dont dispose la régie et prend en charge leur maintenance et leur suivi.

Ses principaux services sont :

- Service réseau et production.
- Service étude et développement.
- Service systèmes d'information et sécurité.

- **Département clientèle et marketing :**

Ce département se compose de 5 divisions :

- Division étude et travaux client chargée des études de branchement et vérification ainsi que les travaux de branchement.

- Division technico-domiciliaire chargée du mouvement compteurs, codification et la relance et coercition.
- Division clients particuliers chargée de la relation clientèle recouvrement et agence commerciale et règlement des comptes.
- Division grands clients chargée du suivi et recouvrement des administrations et grands clients et de la relation promoteurs/grands clients.
- Division support et développement chargée de l'administration de la base de données clientèle, statistiques et reportent ainsi que la relève et le traitement des éditions produits.

- **Département exploitation électricité :**

Ce département est constitué de deux divisions :

- Division conduite des réseaux MT et BT
- Division entretien et maintenance des équipements

## **Chapitre II : Traitement du sujet**

## I-Postes existants

- Postes sources :

Un poste source regroupe tous les équipements permettant le raccordement des lignes aériennes HAUTE TENSION (fournies par l'ONE et distribuées par la RADEM) des transformateurs de puissance HT/MT et des canalisations souterraines MT et leur exploitation suivant les besoins de répartition. La RADEM dispose de trois postes sources travaillant en parallèle en fournissant l'alimentation du territoire de la ville de Meknès.



**Figure 2:** Poste source.

- Poste source ZERHOUN :

Ce poste a été construit en 1954 il est alimenté par deux lignes provenant du poste d'interconnexion ONE TOULAL 225/60KV. Le poste renferme six transformateurs de puissance, seulement trois transformateurs sont en service, soient deux avec une puissance apparente de 36MVA, et l'autre avec une puissance apparente de 20MVA.

- Poste JBABRA :

Le poste JBABRA a été construit en 1979 est alimenté par le poste d'interconnexion TOULAL 60KV/20KV via deux lignes aériennes numérotées 225/60 KV. Le poste JBABRA dispose de deux transformateurs d'une puissance de 36 MVA.

- Poste MEKNES SUD :

Le poste source MEKNES a été construit en 2010. Il est alimenté par deux lignes aériennes, provenant successivement du poste ONE-TOULAL et ONE-DOUIYAT. Le poste dispose de deux transformateurs d'une puissance de 36MVA.

- Poste répartiteur :

Il existe quatre postes de ce type dans la ville de MEKNES. Chaque poste est composé de cellules qui contiennent des voies commandées par des disjoncteurs motorisés. Ces voies sont constituées d'une ou plusieurs arrivées MT et des départs qui assurent la répartition de la MT reçues des postes HT/MT. Cette dernière s'achemine ensuite vers les postes de distribution publique.

L'intérêt d'utiliser ce genre de poste par la R.A.D.E.M est la réduction de pertes d'énergie lors des extensions du réseau électrique ainsi l'économie du cuivre utilisé dans le câble pour transporter l'électricité des postes sources vers le consommateur final.



**Figure 3** : Exemple d'un poste répartiteur.

- **Poste de réflexion :**

La R.A.D.E.M possède 6 postes de réflexion, chacun est composé de 2 RAMES qui comportant plusieurs voies.



Ces postes sont alimentés par des départs de deux sources différentes ce qui permet la réorientation du courant vers d'autres chemins en cas de pannes grâce à la possibilité de couplage entre deux rames.



**Figure 4 :** Exemple d'une rame d'un poste de reflexion



**Figure 5 :** Exemple d'un THALUS regroupant les departs existants .

- **Composition générale d'un poste :**

Un poste se compose de

- ❖ Deux cellules d'arrivée selon le type d'alimentation.

- ❖ Une ou plusieurs cellules de protection.
- ❖ Un ou plusieurs transformateurs.



**Figure 6 :** Transformateur MT/BT.



## II-Cahier de charge

### 1. Présentation du projet :

Riad Al OMRANE répondra à la demande en habitat de la totalité des catégories sociales. Des formes de logements très diversifiées sont prévues allant de la villa isolée aux ensembles résidentiels fermés, aux lots économiques et à l'habitat social, RIAD AL OMRANE situé à la commune urbaine de OUISLANE, alimenté depuis le poste source ZERHOUN à travers le répartiteur OUISLANE, est projeté sur un terrain de 234ha, réparti sur 8 tranches où 6 tranches sont équipées.

القطب الحضري الجديد رياض العمران 234 هكتار  
رياض المستقبل



**Figure 7 :** Carte géographique de RIAD AL OMRANE.

### 2. Objet du cahier de charges :

Le présent cahier de charges a pour but de préciser les conditions d'implantation des constructions électriques au sein du lotissement RIAD AL OMRANE (tranche 1,2,3,4,7,8 déjà équipées), les deux tranches 5 et 6, se trouvent dans la Commune urbaine de OUISLANE, PREFECTURE MEKNES et WILAYA MEKNES-TAFILALET.

### **III-Problématique :**

Le poste source ZERHOUN (alimentant RIAD EL OMRANE) est construit depuis 1954, et depuis son existence fournit la puissance à la majorité des postes alimentant Meknès. Suite à une étude établie ayant pour résultat qu'après quelques années ce poste ne pourra plus fournir la puissance demandée, ce qui pose la R.A.D.E.M face à un problème de manque d'alimentation en cas de saturation du nouveau lotissement.

### **IV-Solution :**

La solution proposée est d'alimenter RIAD EL OMRANE par le poste source MEKNES SUD, à travers un poste de réflexion, construit récemment (en 2010) ayant moins de charge par rapport au poste ZERHOUN. Ce poste possède avantage de proximité (ce qui ne coûtera pas cher pour l'implantation des câbles) tout en gardant les câbles provenant du poste ZERHOUN pour la réserve. La RADEM suit le principe de la boucle ouverte (pour tout câble entrant, Il existe un câble sortant qui permet la réorientation du courant vers la zone isolée en cas de pannes).

## Chapitre III : Etude du projet

## I-Bilan de puissance :

Le bilan de puissance permet d'avoir une idée sur la puissance qui doit être fournie à RIAD AL OMRANE, et puis s'informer sur le nombre de feeders (un câble MT qui conduit directement le courant du poste source aux postes de réflexion/répartiteurs) suffisants pour l'alimentation.

### 1. Notions de calcul de puissance :

La R.A.D.E.M suit LA NOTE DE SERVICE N° 1/98 précisant les règles de calcul des puissances de base.

#### Quelques puissances de base de la note de service :

Le calcul de puissance se fait par la relation :

$$P = \text{Surface} \times \text{Densité} \times \text{Coefficient de foisonnement}$$

- Le coefficient de foisonnement est un coefficient de réduction ou d'ajustement appliqué à la puissance instantanée vu que dans une habitation, tous les appareils électriques ne fonctionnent pas en même temps ni en pleine puissance. On applique donc un coefficient (ou un pourcentage) afin de refléter sur la base des pratiques habituelles des usagers le taux d'utilisation simultanée des équipements électriques.

Le coefficient de foisonnement dépend du nombre de lots selon le tableau ci-dessus :

Nombre de lots	Coefficient de foisonnement
2 à 4	1
5 à 9	0,78
10 à 14	0,63
15 à 19	0,53
20 à 24	0,49
25 à 29	0,46
30 à 39	0,44
40 à 49	0,41
>50	0,40

**Tableau 2 :** coefficient de foisonnement en fonction du nombre de lots.

La densité se détermine selon les cas suivants :

### Immeubles :

Désignation	Densité (kW/m <sup>2</sup> )
Chambre isolée	2
1 pièce principale	3
2 ou 3 pièces principales	4
4 ou 5 pièces principales	5.5
6 pièces principales	6.5
Plus de 6 pièces principales	6.5kW+30W par m <sup>2</sup> pour chaque pièce principale

**Tableau 3 :** Tableau déterminant la densité à prévoir pour chaque désignation

### Villas :

Pour les lots de villas allant jusqu'au 500m<sup>2</sup>, on comptabilise 6.5 kVA, au-delà de 500 m<sup>2</sup> la puissance de base à prendre est 10KVA.

### Logements économiques :

La densité à prendre en compte est de 20W/m<sup>2</sup> couvert avec un minimum de 1.2kVA par logement. La densité des locaux à usage non domestique est de 50W/m<sup>2</sup> couvert.  
La puissance d'éclairage public doit être additionnée à la puissance déterminée.

### Mosquée :

La densité à prendre en compte est de 10W/m<sup>2</sup> couvert avec un minimum de 1,2 kVA.

### Hamman :

La densité à prendre en compte est 50W/m<sup>2</sup> avec un minimum de 1,2 kVA par unité.

## 2. Calcul de puissance :

L'étude commence par le calcul de la puissance nécessaire pour l'alimentation des différentes tranches de RIAD AL OMRANE. La puissance des tranches 1,2,3,4,7et 8 est déjà calculée par le bureau d'étude de la R.A.D.E.M. Les tableaux suivants présentent les calculs qu'on a effectué pour déterminer la puissance des tranches restantes (tranche 5,6) :

### Tranche 5:

Désignation	Nombre	Surface (m <sup>2</sup> )	Surface étage (m <sup>2</sup> )	Densité (w/m <sup>2</sup> )	Coef de foisonnement	P Totale (KVA)
R+2 Lots de prévention habitation	316	30242,75		20	0,4	241,94
			50373,50	20	0,4	402,99
R+2 Lots de prévention commerce	83	8367,40		50	1	418,37
			14078,80	20	0,4	112,63
R+2 lots économique améliorés	71	10305,05		20	0,4	82,44
			18338,10	20	0,4	146,7
R+2 lots de promotion habitation	63	6696,75		20	0,4	53,57
			11377,50	20	0,4	91,02
R+2 lots d'activité commerce	227	34148,38		50	1	1707,42
			61032,76	20	0,4	488,26
R+3 immeubles continus commerce	16	3360,94		10	1	33,61
		3360,94		50	1	168,05
			10082,82	30	0,4	120,99
R+4 immeubles sociaux	104	1880	appt	500	1	940
		54	magasins	1200	1	64,8
R+4 immeubles continus commerce	3	1320,59		10	1	13,21
		1320,59		50	1	66,03
			5282,36	30	0,4	63,39
Etablissement scolaires	5	4831,82	15%	50	1	241,59
Equipement de proximité	8	975,5	100%	50	1	48,78
Hamams et Fours	3	298,80	100%	50	1	14,94
Equipement administratifs	11	5089,85	100%	50	1	254,49
Mosquée	1	283,52	43%	10	1	2,84
<b>Puissance Totale</b>						<b>5778,06</b>

**Tableau 4** : Bilan de puissance décrivant la tranche 5.

### Tranche 6

Désignation	Nombre	Surface RDC (m <sup>2</sup> )	Surface étages (m <sup>2</sup> )	Densité (W/m <sup>2</sup> )	Coef de Foisonnement	P Totale Foisonnée (kVA)
R+2 Lots de prévention Habitation	201	19421 ,05		20	0,4	155,37
			32410,10	20	0,4	259,28
R+2 Lots de prévention commerce	138	13683,20		50	1	684,16
			22950,40	20	0,4	183,60
R+3 Immeubles Continus commerce	22	4770,20		10	1	47,70
		4770,20		50	1	238,51
			14310,60	30	0,4	171,73
R+4 Immeubles sociaux	18	504	Appt	500	1	252,00
		18	Magasins	1200	1	21,60
R+4 Immeubles continus commerce	89	28400,26		10	1	284,00
		28400,26		50	1	1420,01
			113601,04	30	0,4	1363,21
R+6 Immeubles continus commerce	24	11134,32		10	1	111,34
		11134,32		50	1	556,72
			66805,92	30	0,4	801,67
Equipements	12	2995,15	100%	50	1	149,76
Hammams et fours	3	1003,05	100%	50	1	50,15
Salle polyvalente	1	2211,80	100%	50	1	110,59
Mosquée avec esplanade	1	2821,50	16%	10	1	28 ,22
<b>Puissance Totale</b>						<b>6889,62</b>

**Tableau 5** : Bilan de puissance décrivant la tranche 6.

Les puissances des autres tranches sont :

P1 = 4460,38 kVA

P2 = 4000,1 kVA

P3 = 5030,23 kVA

P4 = 3369,32 kVA

P7 = 5789,45 kVA

P8= 4112,84kVA

P totale = 39430 KVA.

- La chute de tension est l'un des facteurs qui provoquent des pertes en puissance ce qui pose la R.A.D.E.M face à des pénalités forcées par l'ONE.

Le calcul des chutes de tension se fait par la méthode suivante :

$$\Delta U = K.B.L$$

**B** : courant d'emploi (A),

**L** : Longueur du câble (Km),

**K** : constante donnée par un tableau.

Pour compenser les chutes de tension la R.A.D.E.M utilise des batteries de compensation pour atteindre  $0,98 \leq \cos \theta \leq 1$ , car pour un  $\cos \theta$  proche de 1 la puissance réactive  $Q$  est très faible, le courant parcouru dans les câbles est réduit ce qui permet la réduction des pertes d'effet Joule, de chute de tension, et la section des câbles est minimisée .

## II- Etude des feeders :



**Figure 8:** exemple des feeders.



## 1. chemin du feeder :

Pour l'implantation des feeders, on a besoin de déterminer, au premier lieu, leurs chemins. GEO MEDIA est un logiciel piloté par le SYSTEME D'INFORMATIQUE GEOGRAPHIQUE S.I.G permettant la localisation du chemin le plus sécurisé et le plus court ainsi le calcul de la longueur des feeders projetés.

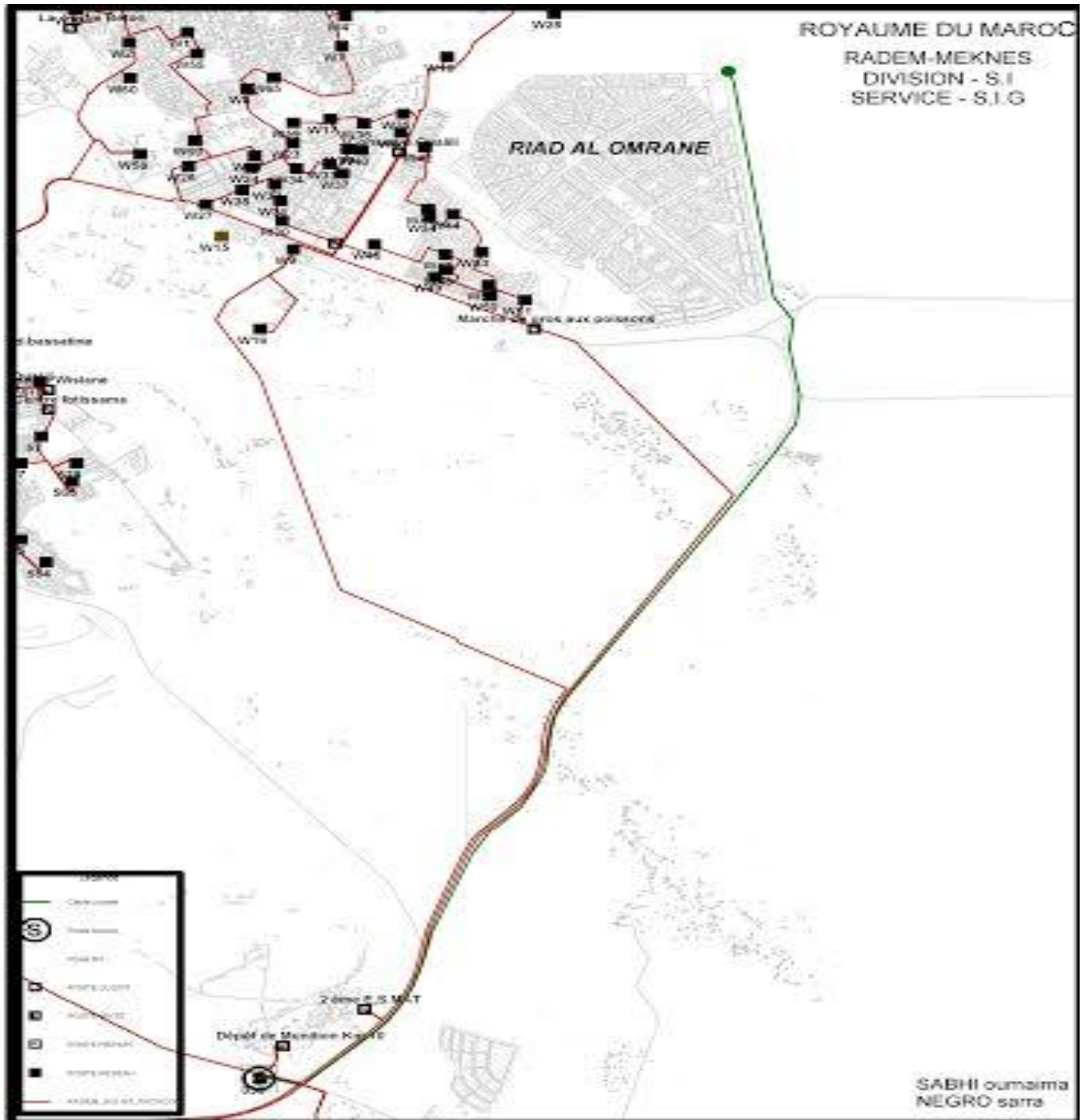


Figure 9 : Le chemin donné par GEO MEDIA

GEO MEDIA permet d'avoir l'accès à l'information décrivant la longueur du feeder projeté. Après la localisation du câble à partir de ses coordonnées de départ et d'arrivée, GEO MEDIA a indiqué une valeur de 8 km comme longueur du câble.

Pour s'assurer du bon déroulement des travaux d'implantation des feeders, on a programmé une visite le 12/04/2016 à RIAD EL OMRANE d'une part pour calculer la distance à l'aide du compteur de la voiture et d'autre part pour détecter les contraintes probables.

L'étude portera sur la possibilité de réalisation du chemin établi par GEO MEDIA, en partant du poste de réflexion défini par les coordonnées x et y jusqu'au poste source MEKNES-SUD. Au cours de l'étude plusieurs contraintes ont été relevées :

Traversées de :

- 50 m linéaire d'un terrain privé.
- 40 m linéaire du Rondpoint El Baraka
- 15 m linéaire des Forces Armées Royales (F.A.R)
- 30 m linéaire d'un quai
- 30 m linéaire d'une rivière



**Figure 10** : Les contraintes détectées dans les visites.

Pour résoudre ces problèmes la R.A.D.E.M utilise un appareil spécial de fonçage qui permet de creuser un trou souterrain pour implanter les câbles, comportant un récipient sur la mesure du câble , ce qui permet à la fois de creuser et de positionner le câble ,notamment de garder une circulation continue lors des travaux .



**Figure 11** : appareil de fonçage.

## 1. Dimensionnement du feeder et terrassement :

### 2.1 Dimension du feeder :

Depuis quelques années la R.A.D.E.M à commencer de fabriquer les câbles en aluminium au lieu du cuivre sachant que le cuivre est un très bon conducteur nécessitant une section moins que l'aluminium, mais vu la facilité de son accès il est devenu disponible auprès des revendeurs, ce qui renforce la possibilité de son achat et puis son vol.



#### 2.1.a Section des câbles :

On présente les différentes sections utilisées par la R.A.D.E.M :

Ph 3 x 240 + N 1 x 240 mm <sup>2</sup> Alu	tel que :
Ph 3 x 150 + N 1 x 50 mm <sup>2</sup> Alu	Ph : Phase
Ph 3 x 50 + N 1 x 35 mm <sup>2</sup> Alu	N : Neutre
Ph 3 x 35 + N 1 x 35 mm <sup>2</sup> Alu	3 x : Triphasé ( 3 phases)
Ph 3 x 25 + N 1 x 25 mm <sup>2</sup> Alu	Alu : Aluminium
Ph 3 x 16 + N 1 x 16 mm <sup>2</sup> Alu	

Pour les feeders, les sections sont standards : Ph 3 x 240 + N 1 x 240 mm<sup>2</sup> Alu

#### 2.1.b Longueur :

La longueur du feeder est calculée à l'aide du logiciel GEO MEDIA qui indique une valeur de 8Km.

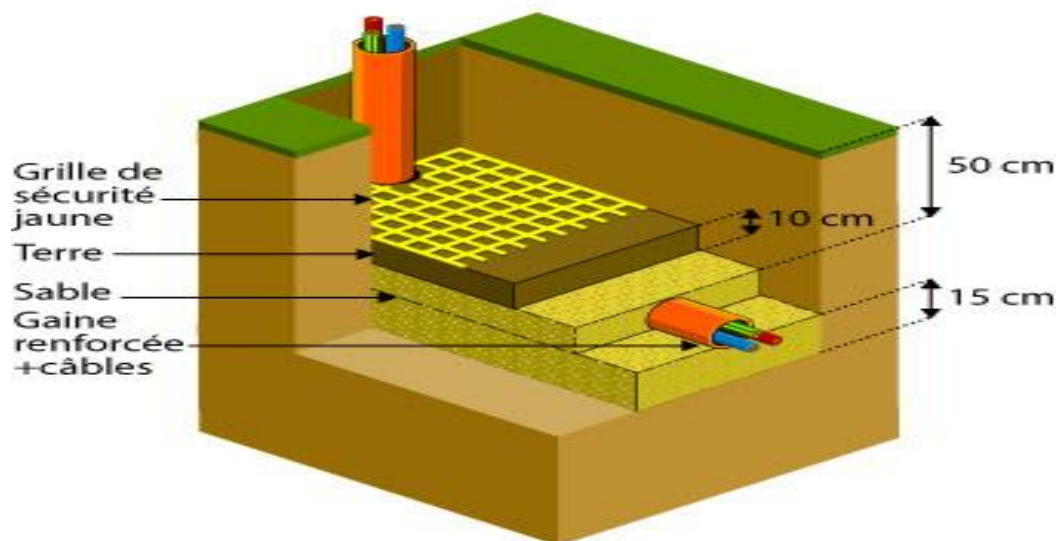
### 2.2 Terrassement :



Pour éviter les détériorations causées par le terrassement des terres et les contacts des corps durs par les éléments du sol, l'implantation des feeders se fait selon des étapes :

➤ **En tranchée ordinaire (0,5m x 1,0 m) :**

- Enlever les mottes et les pierres,
- Compacter et niveler le fond de fouille
- Disposer au fond de la tranchée d'une couche de sable (sable de rivière, mer ou de concassage) compactée de **10 cm** minimum,
- Poser les câbles électriques espacés de **15 cm** les uns des autres sur la couche de sable.
- Remplir la tranchée d'une couche de sable de **20 cm**,
- Disposer un lit de terre tamisé au crible **10 mm**, sur une épaisseur de **0,30m**,
- Poser un Grillage de signalisation plastic 0,50, de couleur rouge,
- Remblayer la tranchée par tout venant tamisé.



**Figure 12 :** Terrassement d'un câble.

➤ **En tranchée avec buses :**

- Poser des buses,
- Tirer les câbles dans les buses,
- Disposer un lit de terre tamisé au crible **10 mm**, sur une épaisseur de **0,60m**,
- Poser un grillage de signalisation plastic **0,50m** de couleur rouge,
- Remblayer tout-venant tamisé au crible.

### III- Architecture du poste de réflexion



## 1. Génie civil (Maçonnerie- type protégé)

Les travaux de construction du génie civil comprennent :

### ➤ **Fouille – déblais – terrassement :**

Lors de l'exécution des fouilles, il sera posé en fond de fouille une ceinture en câble cuivre nu de 29 mm<sup>2</sup>, dont une extrémité devra ressortir à 0,20 m au dessus du sol du poste dont l'emplacement sera prévu près de la porte.

La profondeur minimale des fouilles de fondation est définie en fonction de la nature des sols et des cotes indiquées par la R.A.D.E.M. Cependant la profondeur des fouilles ne doit pas être inférieure à 1,00m.

### ➤ **Murs extérieurs :**

Les murs extérieurs seront en aggloméré plein 0,25 m fini.

### ➤ **Plafond :**

Le plafond sera étanche et réalisé en béton armé de 10cm d'épaisseur minimale. Sa face interne sera brute de décoffrage.

Il appartiendra de réaliser en superstructure un plancher haut ventilé si le bâtiment du poste est inclus dans un ensemble immobilier. L'étanchéité du plafond devra être assurée.

### ➤ **Le sol :**

Le sol du poste devra être surélevé de 20 cm par rapport au sol extérieur. Il sera prévu pour une surcharge de 1500 kg/m<sup>2</sup> et sera constitué par un radier en béton armé prenant appui sur les fondations et reposant sur une couche de sable pilonné.

Le radier sera recouvert par une charge en ciment bouchardé au rouleau. Le béton du radier sera dosé à 250kg/m<sup>3</sup> et le ciment de la chape à 600 kg/m<sup>3</sup>.

### **Porte :**

La porte du poste devra être à deux vantaux s'ouvrant vers l'extérieure et tôle sur les deux faces.

La porte du coffret d'éclairage public devra s'ouvrir vers l'extérieur.

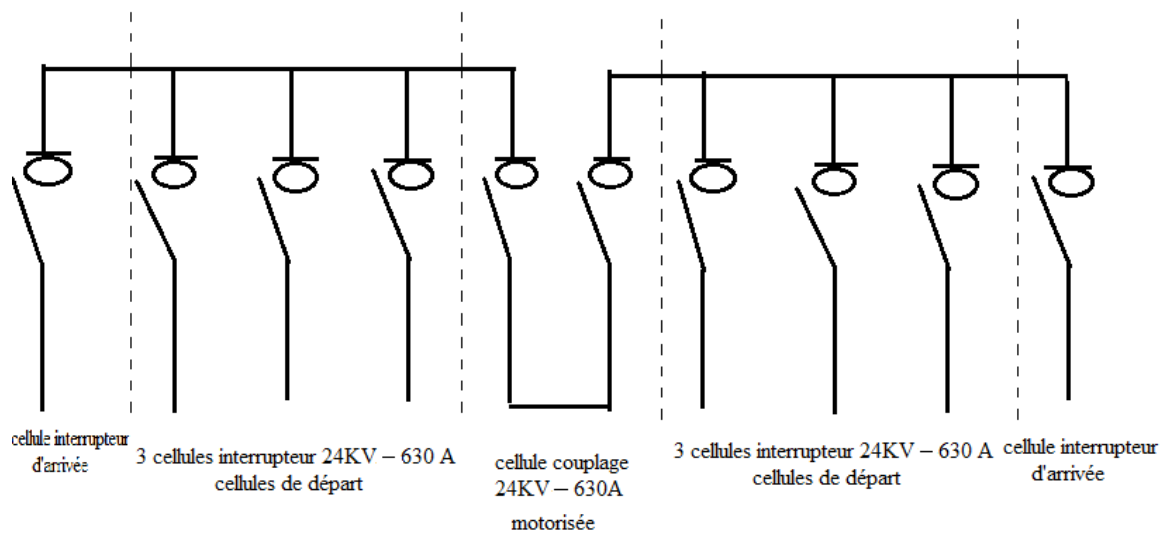
Les deux portes doivent se rabattre complètement contre le mur et munie d'un dispositif, les maintenant dans cette position lorsqu'elles sont ouvertes.

## 2. Equipement du poste :

Ce poste sera équipé de :

Deux cellules monoblocs compactes, chacune est composée de :

- un jeu de barre ayant un courant nominal de 630 A
- 4 cellules interrupteurs ayant un courant nominal de 630 A
- 1 cellule de couplage ayant un courant nominal de 630 A.



**NEGRO SARRA  
SABHI OUMAIMA**

**Figure 13 :** cellules intervenant au niveau du futur poste de réflexion.

Relais indicateur de défaut lumineux autoalimenté (IDL) :

- Un indicateur boîtier électronique autoalimenté prêt à être fixé au poste MT/BT portant le nom de la R.A .D.E.M et le numéro de série du relais.
- Un dispositif de signalisation lumineuse à led clignotant dans un boîtier étanche à visière par soleil qui sera installé à l'extérieur du poste
- Câbles de raccordement, tubage et accessoires de fixation nécessaires à la mise en service du système.

## IV- Devis estimatif :

Calcul estimatif du coût de réalisation du projet :

Désignation	Unité	Prix Unitaire HT (dhs)	Quantité	Prix total ( en dhs )
<b>Réseau Moyenne Tension</b>				
- Câble M.T 3x1x240 mm <sup>2</sup> Alu 12/20KV	MI	205,00	2x8000	3280000,00
- Accessoires de raccordement au réseau de distribution	U	39719,00	1	39719,00
<b>Poste de réflexion M.T/B.T</b>				
- Génie civil (4mx8m).	Ens	72000,00	1	72000,00
- Cellules Moyenne Tension Monobloc Motorisées.	Ens	19000,00	2	38000,00
- Tableau Eclairage public.	Ens	6600	1	6600 ,00
- Menuiserie Métallique	Ens	11600,00	1	11600,00
- Affiche réglementaire et matériel de sécurité (circuit de terre, relais de détections et de signalisation de défauts de câbles souterrains).	U	13100,00	1	13100,00
- Relais Communiquant	U	20780,00	1	20780,00
- Batterie de condensateur	Ens	3000,00	1	3000,00
<b>Travaux de terrassement et pose de câble M.T/B.T</b>				
- Fonçage y compris tube PVC ø200mm.	MI	1430,00	8000	11440000,00
- Ouverture des fouilles en terrain toute nature.	m <sup>3</sup>	80,00	1	80,00
- Buses cylindriques en béton ø 150mm	ml	39,00	337	13143,00
- Grillage Plastique 15x15 fils	ml	5,00	534	2700
- Fourniture, Transport et pose , du sable de carrière	m <sup>3</sup>	132,00	1	132,00
- Béton dosé à 250 Kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	720,00	1	720,00
<b>Total (en DHS)</b>	<b>14941574,00</b>			

**Tableau 6 : Devis estimatif décrivant le coût global à fournir par la R.A.D.E.M.**



# Conclusion :

Ce stage a été sans doute pour nous une expérience très enrichissante sur le plan technique mais aussi sur le plan humain.

On a pu découvrir les différents postes de l'entreprise et avoir un aperçu global de son fonctionnement.

Il nous a permis de se familiariser avec les différents services et d'avoir une approche réelle du monde de travail. Ce stage consistait, à régler un problème plutôt technique que de gestion s'appuyant sur la possibilité d'entretenir une alimentation continue et permanente au niveau des différentes tranches constituant le projet RIAD AL OMRANE ,commençant par un calcul de puissance des tranches restantes ( 5 et 6) pour s'informer sur la puissance totale à fournir, passant par :

- L'étude des caractéristiques des câbles responsables au raccordement (longueur, section, nature du câble)
- L'étude du chemin le plus court et le plus sécurisé à l'aide du logiciel GEO MEDIA.
- L'architecture du poste de réflexion responsable à la distribution du courant pour les différentes tranches de RIAD AL OMRANE
- Un calcul estimatif du coût de réalisation du projet qui prend en charges les coûts d'obtention des cellules, les coûts des travaux d'implantation des câbles explicitement mentionnés dans le devis estimatif.

On a retenu de cette entreprise, tant au niveau du travail collaboratif, que dans l'implication de tous dans le bon fonctionnement de l'entreprise.