UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE

LICENCE SCIENCES ET TECHNIQUES
Génie Electrique

RAPPORT DU PROJET DE FIN D'ETUDES

Intitulé :

Etude technico-économique de la mise en place de compteurs intelligents dans les postes HTA/BT de la RADEEF.

Réalisé Par :
GHITA IKMEL
FATIMA-ZAHRA HAJJY

Encadré par :

Pr Nor-Said Echatoui **(FST FES)**

Mr Younes Raghi **(RADEEF)**

Soutenu le 11 Juin 2019devant le jury

Pr	Mfadel Bouayad	**(FST FES)**
Pr	Tajdine Lamcharfi	**(FST FES)**
Pr	Nor-Said Echatoui	**(FST FES)**

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons adresser nos premiers remerciements Mr Youssef Laklalech Directeur de la RADEEF pour nous avoir donné l'opportunité de réaliser ce stage.

Nous tenons à remercier au même titre notre encadrant de stage Mr Younes Raghi pour nous avoir encadrés durant nos deux mois de stage, pour ses précieux conseils, ainsi que la compréhension et l'entière disponibilité dont il a fait preuve à l'égard de notre rythme de travail.

De même nous exprimons nos profonds remerciements à Mr. Bennouna le responsable de la division exploitation d'électricités et aussi Mr. Hicham Amrani Joutey le chef de Service Conduite de réseau.

Nous présentons une grande reconnaissance à Pr Nor-Said Echatoui notre encadrant qui a suivi ce travail avec un grand intérêt. C'est grâce à son aide que ce travail est mené bien à terme.

Sans oublier Mr FOUAD TARAZA qui a fourni un grand effort pour nous aider à réussir ce travail.

DEDICACES :

Nous dédions notre modeste travail :

À nos chers parents,

Nous vous remercions pour tout le soutien et l'amour que vous nous portez depuis notre enfance et nous espère que votre bénédiction nous accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que nous ne vous en acquitterai jamais assez.

À nos sœurs et nos Frères,

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affectation que nous portons pour vous. Nous vous dédions notre travail avec tous nos vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À nos chères grands-mères,

Nous aurons tant aimé que vous soyez présents. Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde.

À nos amis,

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Nous vous souhaitons un avenir plein de succès.

SOMMAIRE :

ABREVIATIONS ET DEFINITIONS 5
LISTE DES FIGURES 6
INTRODUCTION GENERALE 7
ENTREPRISE ET SECTEUR D'ACTIVITES
PRESENTATION GENERALE 9
L'ORGANIGRAMME GENERAL DE LA RADEEF 10
DEPARTEMENT D'EXPLOITATION ELECTRICITE 11
COMPTEUR INTELLIGENT ET SYSTEME DE TELE RELEVE
INTRODUCTION 15
APPARENCE DU COMPTEUR MT880 16
CABLAGE DU COMPTEUR 17
PRESENTATION DU SYSTEME DE TELE-RELEVE EXISTANT 18
ETUDE DU CAHIER DE CHARGE
INTRODUCTION 20
LES LOTISSEMENTS NON CHARGE .....
i. ETUDE THEORIQUE 21
ii. ETUDE ECONOMIQUE 22
LES LOTISSEMENTS SURCHARGE 23
CONCLUSION GENERAL 28
Références 29

Abréviations et définitions

RADEEF : Régie autonome intercommunal de distribution d'eau et d'électricité de Fès.

BCC : Bureau central de conduite.

SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition.

PA : Poste asservi.

BT : Basse tension,$50<U_n\leq1000$.

HTA : Haute tension A, $1000<U_n\leq50000$.

HTB : Haute tension B, $U_n>50000$.

P : Puissance active.

Q : Puissance réactive.

Q_c : Puissance réactive fournie par des condensateurs.

T_{ps} :Total perdu des 30postes pendant une année.

P_0 : Pertes à vide d'un transformateur.

E_j :Energie Perdue pendant une Journee .

E_m :Energie Perdue pendant un mois

E_a :Energie Perdue pendant un an .

T_p :Total perdu d'un poste pendant une année .

LISTE DES FIGURES :

Figure1: Organigramme du directeur général……...10

Figure2 : Organigramme du Département Exploitation Electricité……11

Figure 3 : apparence du compteur –vue de face- version modulaire……16

Figure 4: Diagramme de la connexion du compteur…….....17

Figure 5 :L'architecture globale du système……..18

Figure 6 :Distribution de l'énergie dans un quartier……23

Figure 7 : Exemple de condensateurs Fixes……25

LISTE DES TABLEAUX :

Tab1 : Description des articles du compteur……16

Tab 2 : Caractéristiques des transformateurs……...20

Tab 3 : Charge Max des transformateurs HTA/BT……...22

Tab 4 : Diminution du facteur de puissance 24

Tab 5 : Déséquilibre des tensions max ……26

Tab 6 :Déséquilibre des courants max……...27

Introduction Generale :

Le projet de fin d'étude de la licence est le premier contact de l'étudiant de la faculté des sciences et techniques avec le monde professionnel, cette phase est primordiale dans la formation de l'étudiant car elle lui permet d'acquérir les talents et les aptitudes nécessaires à la satisfaction des exigences du marché de travail.

Dans cette optique nous avons effectué notre projet fin d'étude au sein de la Régie autonome de distribution d'eau et d'électricité de Fès (R.A.D.E.E.F).

Ce projet avait pour mission l'étude technique de l'emplacement des compteurs intelligents dans les postes HTA/BT , et l'intérêt économique derrière cet équipement de télégestion.

A travers ce rapport nous essaierons de présenter les différentes étapes de notre stage, premièrement nous présenterons l'organisme d'accueil, ses différentes divisions et plus particulièrement la division conduite et gestion réseau.

Dans un deuxième temps nous donnerons la définition, le câblage et les entrées/sorties de ce compteur.

Et en fin nous étudierons l'emplacement de cet appareil de mesure dans les nouveaux et anciens postes HTA/BT.

CHAPITRE I :

ENTREPRISE ET SECTEUR D'ACTIVITES

INTRODUCTION :

Au Maroc, les services de distribution d'électricité, de distribution d'eau potable et d'assainissement liquide sont assurés par treize régies communales de distribution et trois sociétés privées délégataires dans les grandes villes.

Ces opérateurs sont placés sous la tutelle de la direction des régies et services concédés, et de la direction centrale au ministère de l'intérieur. Dans les autres villes du royaume les services sont assurés par l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) pour l'eau et celui de l'électricité par l'Office National de l'Electricité (ONE).

La distribution d'eau et d'électricité sur la Wilaya de Fès : La régie autonome intercommunale de distribution d'eau et d'électricité de Fès, désignée ci-après par la RADEEF est un établissement public communal à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, elle est chargée de la gestion des services public d'eau, d'électricité et d'assainissement liquide.

Dans ce chapitre nous allons vous présenter l'organigramme de la RADEEF, expliquer les différents départements qu'elle contient avec les différentes divisions, et le travail qu'effectuent ces derniers.

PRESENTATION DE LA R.A.D.E.E.F :

La régie autonome intercommunale de distribution d'eau et d'électricité de la Wilaya de FES R.A.D.E.E.F constitue un établissement public à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Elle a été créée par la délibération du conseil municipal de la ville de Fès en date du 30 avril 1969 pour gérer le réseau électrique de Fès, à partir de 1970 elle assurait la distribution en eau potable de la ville et depuis 1993 la régie a commencé l'étude, la réalisation et l'entretien liquide du réseau d'assainissement. La régie est donc chargée d'assurer, à l'intérieur de son périmètre d'action, le service public et distribution d'eau et d'électricité, elle a pour mission l'exploitation des captages et adductions d'eau appartenant à la ville, ainsi que gestion du patrimoine pour offrir un service de qualité aux abonnées

Le réseau urbain de la ville de Fès est alimenté par 3 postes sources : « Fès Sud », « Fès Ouest », « Fès Amont », situés aux extrémités de la ville. La régie dispose de 3 postes sources et 5 postes répartiteurs.

Services et divisions :

LA R.A.D.E.E.F est administrée par:

Un conseil d'administration : Ce conseil est présidé par le Wali de FES et comprend huit membres représentants des conseils communaux de la Wilaya et les membres représentant les ministres de l'intérieur, des finances, de l'équipement et de l'énergie. Le conseil d'administration se réunit au moins deux fois par an sur convocation du Wali pour superviser la gestion de la régie et décider des grands axes du travail.

Un comité de direction : Il est composé du président : le secrétaire général de la wilaya de Fès et les quatre conseillés désignés par le conseil d'administration. Le comité de direction se réuni au moins une fois par mois et il est chargé de suivre la gestion de la régie et de régler toutes les questions pour lesquelles il a reçu la délégation du conseil d'administration.

Une direction générale : Le directeur général de la régie coordonne et gère l'ensemble des divisions et des services et veille à l'exécution des décisions du conseil d'administration.

Il est à noter qu'au sein de la RADEEF, il existe selon l'importance des tâches et des effectifs, des divisions et des services. Cependant, ils sont tous pilotés par la direction générale. Les divisions sont plus importantes que les services en termes de tâches et d'effectifs.

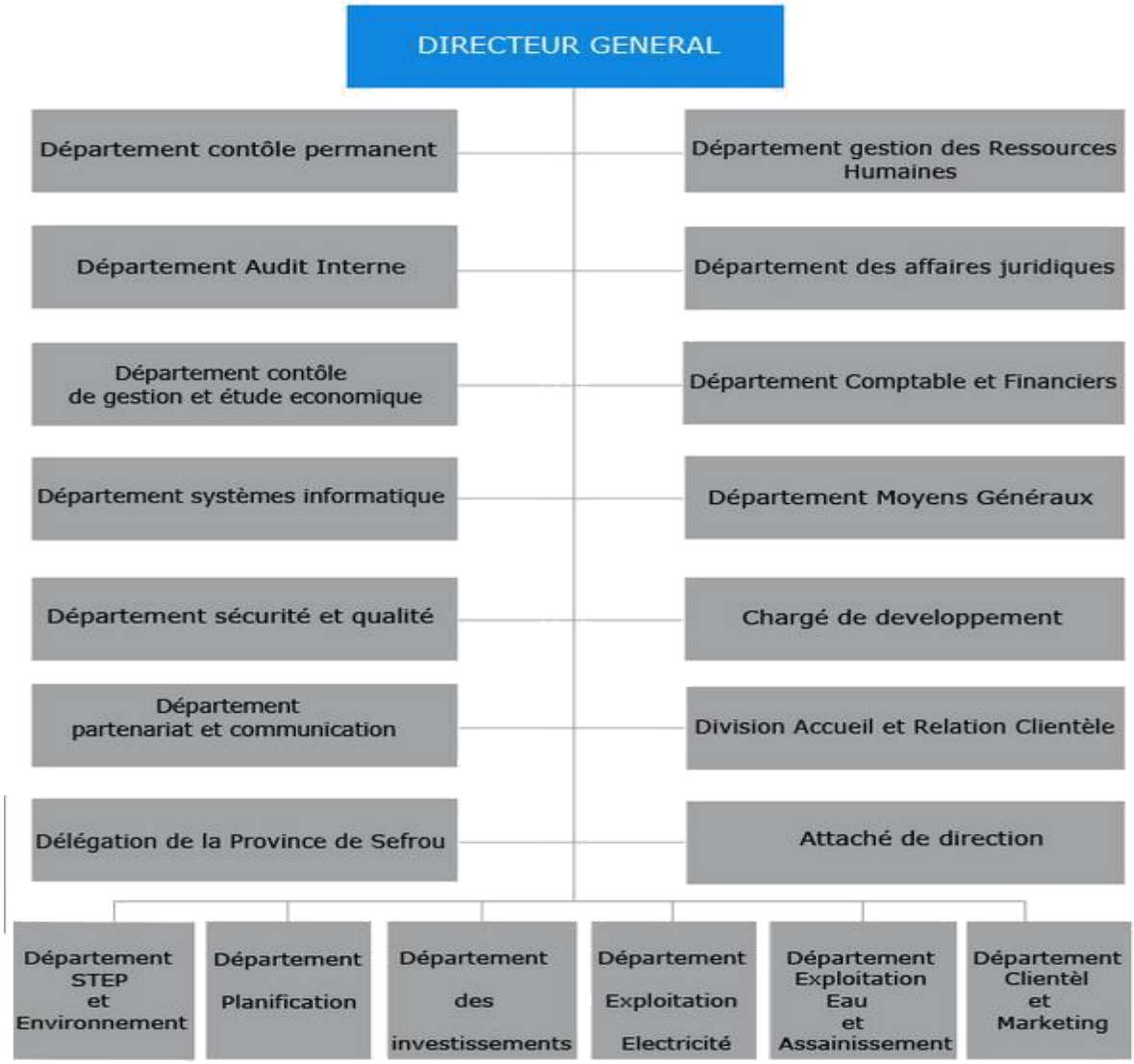

Fig.1: Organigramme du directeur général

Département d'exploitation d'électricité : Il est chargé d'assurer en quantité et en qualité la distribution d'électricité selon le besoin de la ville de Fès. Le département d'exploitation électricité a connu de profondes mutations, grâce à la réalisation du projet innovant BCC (Bureau Central de Conduite). Cette innovation permet, à partir d'un bureau central de conduite, de gérer en temps réel l'ensemble du réseau d'électricité moyenne tension de la ville de Fès. Cet accès à distance est réalisé par l'intermédiaire des postes asservis(PA), ces derniers permettant au BCC de commander tous les postes réseaux qui sont éloignés. Le département d'exploitation électricité s'occupe principalement des travaux d'exploitation électricité, de la gestion du réseau électrique et assure aussi la mise en conformité de l'éclairage public de la ville de Fès.

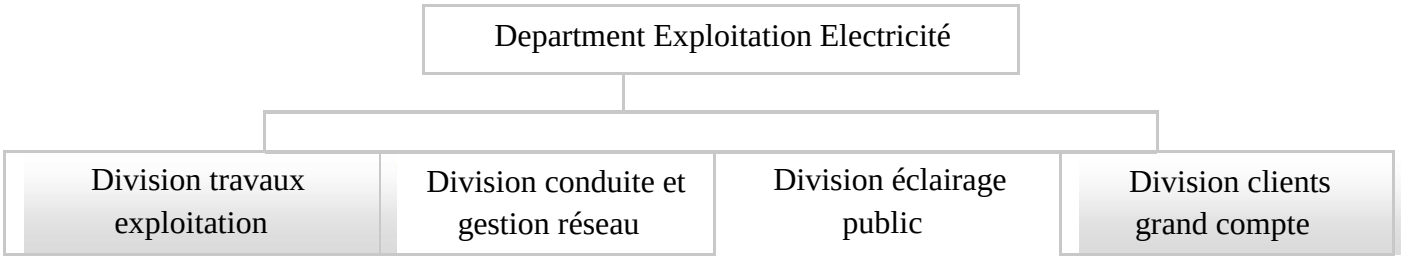

Fig.2 : Organigramme du Département Exploitation Electricité

Parmi les divisions de ce département :

- Division Conduite et gestion réseau : est chargé des interventions rapides basses et moyennes tensions et ses activités principales sont :
- Recherche des défauts
- Réparation des défauts HTA /BT
- Les dépannages simples.

Cette division se compose de 5 bureaux :

1. Bureau des réclamations: est chargé de la réception des réclamations téléphoniques des abonnés et de la coordination avec le bureau intervention rapide.

2. Bureau intervention BT : Il effectue les tâches suivantes :

- ✓ Interventions sur le réseau HTA / BT

- ✓ Réparations des défauts HTA / BT
- ✓ Contrôle des charges et des tensions des départs BT
- ✓ Réparations des fils coupés.

3. Bureau opérateur HTA : s'occupe de la réception des nouveaux postes HTA/BT et de l'établissement des réseaux HTA en cas de déclenchement ainsi que du suivi des défauts signalés par la télégestion en coordination avec le BCC.

4. Bureau Central de Conduite BCC : Ses activités principales sont :

- La supervision des réseaux HTA
- Suivi des puissances appelées
- Commande à distance des postes HTA/BT

5. Bureau administrateur système SCADA: Un SCADA, acronyme de l'anglais Supervisory Control And Data Acquisition (télésurveillance et acquisition de données) ce bureau a pour but :

- Administration du système SCADA
- La mise à jour des bases de données du système SCADA
- Développement des programmes informatique relatifs à la télégestion du réseau
- La configuration des équipements de télé-conduite
- L'élaboration des consignes d'exploitations des postes télécommandés.

- Service Télécommunication : Ce service a plusieurs tâches à savoir : la surveillance du réseau radio, la maintenance la réparation et installation des équipements radiocommunication, la gestion du parc radiocommunication, la programmation des émissions/réceptions radio administratif.

D'après le sujet que nous avons choisi, « le service mesure et protection » est le service à travers lequel nous avons découvert le travail en préparant en parallèle notre PFE.

- Service mesure et protection: nous avons passé les deux tiers de notre stage au sein de ce service afin de bien analyser la tâche qui nous a été attribuée, et ses fonctions sont les suivantes
  - Maintenance des postes sources.
  - Diagnostic des câbles
  - Recherche de défauts
  - Réception des nouvelles installations électriques, Mesures d'isolement, etc.

CONCLUSION :

Après la présentation de la régie et l'explication de ses différentes cellules et les travaux qu'elle effectue. Nous étions intégrées au sein de la cellule mesure et protection.

Cette dernière a pour tâche la détection de défauts et le diagnostic des câbles.

Dans le deuxième chapitre nous allons entamer les différentes procédures de la mise en place ainsi que le fonctionnement des compteurs intelligents.

CHAPITRE II :

COMPTEUR INTELLIGENT ET SYSTÈME DE TELE RELEVE

INTRODUCTION :

Les consommateurs d'énergie électrique autour du monde exigent un meilleur service à la clientèle, une meilleure qualité de puissance, une plus grande précision de mesure de l'énergie et des données plus actuelles.

Les régies partout dans le monde sont obligées de trouver des solutions pour obtenir plus d'information sur la consommation d'énergie de la population.

Le système automatique de télé relève (AMR) a été l'une des services les plus adéquats pour atteindre ces objectifs. Cependant, les besoins croissants vers des dizaines de services conduits les régies chaque jour à utiliser de nouvelle approches introduites par l'industrie de comptage.

La gestion avancée de comptage (AMM) et de l'infrastructure de comptage avancé (AMI) sont utilisés simultanément pour répondre à ces exigences comme la gestion des arrêts en cours, les courbes de charge, la réponse à la demande le contrôle de la charge, la détection de fraude, la surveillance de la qualité de puissance, la gestion des actifs.

ISKRAEMECO est considérées comme l'un des leaders mondiaux dans les solutions de mesure et de produits énergétiques, a adopté en 1988 l'AMR industriel et le secteur résidentiel AMR en 1998. Depuis ce temps, ISKRAEMECO a réussi à faire la satisfaction des besoins des consommateurs d'énergie et des fournisseurs par le biais des produits innovants développées et des systèmes réalisant toutes les fonctionnalités de l'AMI pour réaliser le concept de réseau intelligent.

ISKRAEMECO avait fourni plus de 1.000.000 compteurs intelligents du système AMR installés dans différents pays du monde. Le système prend en charge différents moyens de communication (DLC, GSM/GPRS), un système intégré ¨plug &Play¨ adapté permettant une installation simple et de l'entretien.

Le meter Data Management (MDM) est un logiciel convivial qui prend en charge la surveillance du réseau, la limitation de la consommation de l'utilisateur et la mise hors tension à distance.

ISKRAEMECO présente cette offre à la RADEEF en but de déploiement de bout-en-bout du système intégré pour la lecture des compteurs, la gestion le traitement et l'analyse des données.

APPARENCE DU COMPTEURMT880

Fig.3 : apparence du compteur –vue de face- version modulaire.

Article	Description
1	Bouton de défilement optique (haut)
2	haut / bas bouton de défilement
3	3 LEDs: LED 1 Métrologique (gauche), RTC LED Métrologique (milieu),
4	Module de communication
5	Vis de scellement du couvercle du compteur
6	Cache bornier
7	Vis de scellement du cache bornier
8	Bouton de réinitialisation de la facturation / CT & VT label
9	Interface optique IR (no power reading)
10	Couvercle du compteur
11	LCD

Tab1 : Description des articles du compteur.

CABLAGE :

Les compteurs MT880 est connectes aux réseaux 3 phases 4 fils comme indique sur la figure suivante :

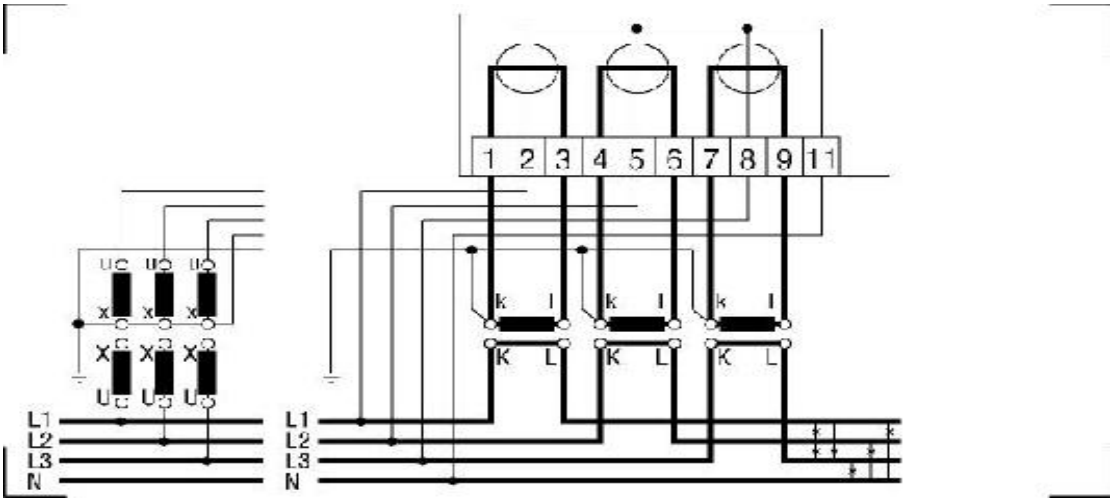

Fig.4: Diagramme de la connexion du compteur

La tension qui sort du secondaire du transformateur est reliée au compteur directement à travers 3fils, cependant le courant passe par un transformateur de courant qui sert à l'abaisser afin de ne pas endommager le compteur (normalise 5A).

PRESENTATION DU SYSTEME DE TELE-RELEVE EXISTANT :

Le système de tele-releve installe au niveau de la RADEEF est un système de télégestion avancée du réseau de distribution d'électricité HTA/BT, permettant sans avoir à se déplacer de raccourcir les données disponibles au niveau des compteurs intelligents équipes par des modems GPRS/GSM intègres.

Le système de télégestion est doté de :

- Une base de données compteur permettant la création, la modification, la suppression, et notamment l'archivage d'un équipement de comptage.
- Une liste des données à télé-relever(les énergies, les mesures de puissance, les index de consommation, les courbes de charge …).
- Une liste des alarmes à télétransmettre qui remontent en temps réel sur le système de télégestion.
- Un module consultation des tele-releves qui permet de trouver un compteur en fonction de ses attributs, ainsi que de visualiser les différentes grandeurs électriques.

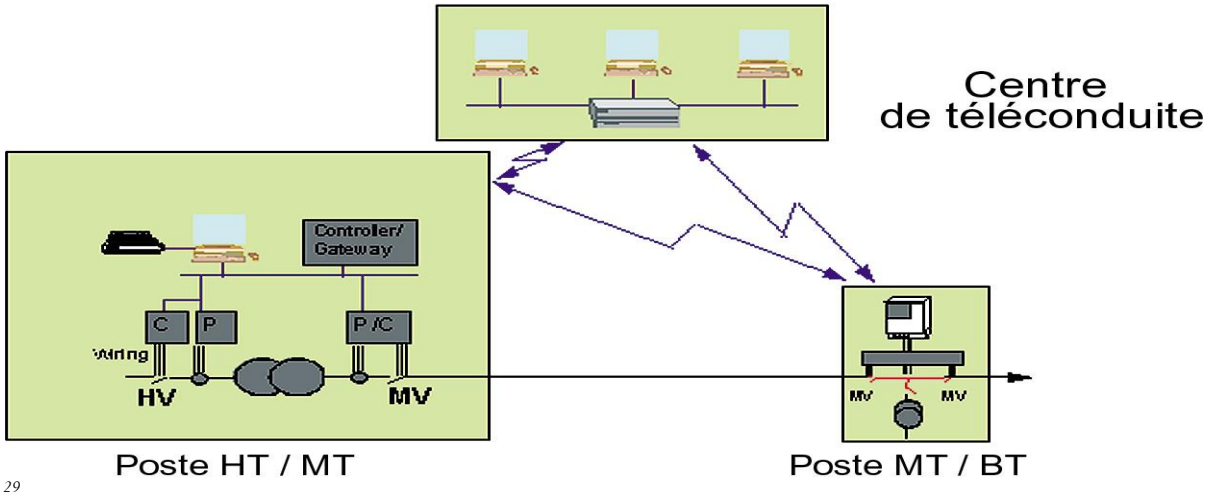

Fig.5 :L'architecture globale du système

CONCLUSION :

L'utilité de cette nouvelle technologie englobe deux régions d'installation , d'une où on trouve la consommation très élevé et autres régions où la consommation est basse en parlant d'un nouveau lotissement .

Qu'il est alors le gain derrière cet appareil de tele-releve dans ces deux régions ?

CHAPITRE III :

ETUDE DU CAHIER DE CHARGE

INTRODUCTION :

Chaque année la Radeef réserve une somme de 400 000 000 Dh pour l'installation des transformateurs dans les nouveaux postes HTA/BT dans les lotissements non charge.

La régie nous a demander d'étudier la probabilité d'améliorer ce côté financière.

Pour cela on a fait une étude sur deux cas existant :

- Le cas d'un poste dont le transformateur est de puissance : 630kva.
- Le cas d'un poste dont le transformateur est de puissance : 400kva.

La Radeef consacre le compteur intelligent seulement pour la préserve du transformateur.

Pour cela on a proposé à la Radeef de l'utiliser pour plusieurs options à savoir :

- Détection des cas de fraude.
- Amélioration du facteur de puissance.
- Contrôler le déséquilibre de courant.
- Contrôler le déséquilibre de tension.

LOTISSEMENT NON CHARGE :

La régie pose annuellement 60 transformateurs au minimum dont 30 sont de 630kva et autres de 400kva.

Etude théorique :

Calcul des pertes à vide d'un transformateur de 630kva :

On a d'après le tableau suivant :

Puissance	Pertes à vide	Pertes en charge	Tension de court-circuit	Courant secondaire assigné	Courant à vide	Chutes de tension à pleine charge		Rendement en %						Puissance accoustique
			Ucc	In	Io	cos φ = 1	cos φ = 0,85	cos φ = 1			cos φ = 0,85			LWA
								Charge						
KVA	W	W	%	A	%	%	%	50 %	75 %	100 %	50 %	75 %	100 %	dB(A)
50	230	1450	4,5	72,2	6	2,96	4,29	97,68	97,29	96,75	97,29	96,82	96,20	50
100	380	2350	4,5	144,3	5,1	2,42	4,04	98,10	97,78	97,34	97,77	97,40	96,89	49
160	520	3350	4,5	230,9	4,7	2,17	3,90	98,33	98,04	97,64	98,04	97,70	97,23	62
200	750	3800	4,5	288,7	4,7	1,98	3,79	98,33	98,11	97,78	98,04	97,79	97,39	64
250	780	4250	4,5	360,8	4,3	1,79	3,67	98,55	98,34	98,03	98,30	98,05	97,69	65
315	1035	5700	4,5	454,7	4,3	1,89	3,74	98,46	98,24	97,91	98,20	97,93	97,55	66
400	1120	6200	4,5	577,4	3,8	1,64	3,58	98,68	98,49	98,20	98,45	98,23	97,88	68
500	1280	7000	4,5	721,7	3,8	1,49	3,48	98,80	98,63	98,37	98,59	98,39	98,09	69
630	1450	8800	4,5	909,3	3,4	1,49	3,48	98,85	98,66	98,40	98,66	98,43	98,12	70

Tab 2 : Caractéristiques des transformateurs

P_0=1450W
E_j=1450*24.
=34,8Kwh.
E_m=E_j*30.
=1044Kw.
E_a=E_m*12.
=12,5Mw.
On a prix/KW=0.79Dh.
Donc
T_p=E_a*prix/KW.
=9.8MDh.
Pour l'installation de 30postes on trouvera alors un total perdu de :
T_{ps}=T_p*30.
T_{ps}=296MDh.

Calcul des pertes à vide d'un transformateur de 400kva :

P_0=1120W
E_j=1120*24.
=26.8Kwh.
E_m=E_j*30.
=806KW.
E_a=E_m*12.
=9.7MW.
On a prix/KW=0.79Dh.
Donc
T_p=E_a*prix/KW.
=7.6MDh.
Pour l'installation de 30postes on trouvera alors un total perdu de :
T_{ps}=T_p*30.
T_{ps}=229MDh.
D'où la Radeef perd un total de 525MDh annuellement.
La cause dont laquelle on a proposé à la Radeef au lieu d'installer ces transformateur de les remplacer par des transformateurs de 160kva avec un compteur intelligent.

Etude Economique :

Un compteur coute 3000Dh + un transformateur de 160kva qui coute 7228621Dh

Les pertes à vide d'un transformateur de 160kva :

P_0=520W.

E_a=4MDh.

$T_p=E_a*0.79$
$=3.1MDh$
$T_{ps}=60*T_p$
$T_{ps}=189MDh$
60compteurs coutent 180.000Dh
Donc S_0=189180000Dh
D'où la régie sera bénéficiaire d'un gain de :
S=525000000Dh-189180000Dh
S =336180000Dh

LOTISSEMENT SURCHARGE :

On utilisant le système de télé-relève la Radeef reçoit instantanément le tableau suivant :

RADEEF/Département Exploitation Electrcité
Division Conduite et Gestion Réseau/Service Mesures et Protections

Charge Max des transformateurs HTA/BT RADEEF

Du 03.06.2019

Nom Poste	PRAO	Pinst (kVA)	Pmax (kVA)	K (%)
SAHB_EL_OUARD_5_68075070	P1220	630.00	449.56	71.36
GUEROUAOUA_68075049	P0368	630.00	445.13	70.66
C_HYPODROME_68075137	P0240	630.00	441.10	70.02
NARJISS_8_68075057	P0628	630.00	440.76	69.96
MOHAMED_5_68075242	P0564	630.00	434.11	68.91
BENTATO_2_68075063	P0129	400.00	270.70	67.68
MONTF_10_68075306	P0570	630.00	415.58	65.97
SEFFAH_68075013	P0787	400.00	262.05	65.51
OMRANE_5_68075318	P1026	400.00	256.32	64.08
SMARA_68075055	P0809	630.00	402.81	63.94
BENSLIMANE_68075252	P0124	400.00	254.88	63.72
JNANE_MEKOUAR_68075058	P0450	630.00	401.03	63.66
D_LAKHMISS_4_68075253	P0275	630.00	395.12	62.72
MARJA_7_68075321	P0550	630.00	394.91	62.68
NARJISS_9_68075215	P0629	630.00	393.13	62.40
AMAL_R_IMZ_68075151	P0052	400.00	248.78	62.20
QODS_2_68075098	P0715	630.00	391.51	62.14
ADARISSA_3_68075139	P0018	400.00	243.07	60.77
AOUINAT_HAJJAJ_3_68075219	P0069	630.00	382.04	60.64
A_B_SIFFER_6_68075250	P1494	630.00	379.54	60.24
SARIH_68075041	P0782	630.00	379.26	60.20
BADRAOUI_68075268	P0092	630.00	376.22	59.72
D_LAKHMISS_6_68075258	P0277	400.00	238.69	59.67
MELLAH_1_68075224	P0545	250.00	147.68	59.07
MY_ABDELLAH_1_68075043	P0601	400.00	235.54	58.89
A_HAROUN_2_68075245	P1182	400.00	234.43	58.61
[illegible]	P0347	400.00	233.71	58.43

Tab3:Charge Max des transformateurs HTA/BT

Quand le rapport K s'augmente au 60% :

$K=(P_{consomme}/P_{transf})*100$.

L'équipe se déplace pour remplacer le transformateur par un autre de puissance plus élevé.

On a constaté que c'est la seule utilité de cette nouvelle technologie, et d'après l'énorme informations qui nous donne le compteur on peut bien les utiliser pour l'amélioration des service de la régie .

DÉTECTION DES FRAUDES :

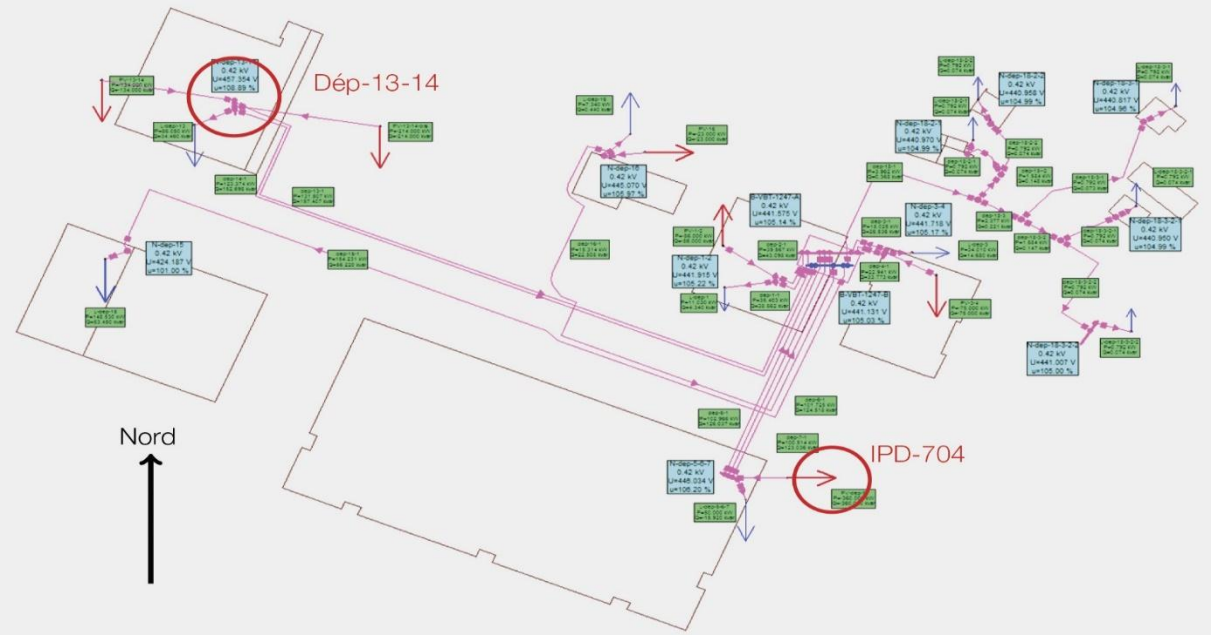

Fig.6 :Distribution de l'énergie dans un quartier

Le poste HTA/BT délivre une énergie distribué aux quartiers par la relation suivante :

$E_{poste}=\sum E_i+E_{perdu\ (joule)}+E_{fraude}$.

D'après l'analyse de tableau donnée par le système, si on trouve des valeurs qui ont diminué d'une façon inattendue :

$E_{poste}>>\sum E_i$.

Le service de détection de fraude doit se déplacer et régler ce problème.

AMÉLIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE :

D'après le tableau ci-dessous on peut remarquer que le facteur de puissance peut diminuer de façon inattendue.

RADEEF/Département Exploitation Electrcité
Division Conduite et Gestion Réseau/Service Mesures et Protections

Rapport du facteur de puissance
Du 01.5.2019 au 08.05.2019

Nom Poste	PFmax	PFmin
IDARI_68075161	0.94	0.38
LACHGHAR_68075014	0.99	0.39
AZIZA_2_68075183	0.93	0.56
NAMAE_1_68075060	0.91	0.60
BEN_ABDELLAH_68075038	0.95	0.61
BENTATO_1_68075075	0.82	0.62
A_B_SIFFER_1_PA_68075096	0.90	0.65
A_B_SIFFER_2_68075088	0.91	0.65
JAD_7_68075320	0.94	0.65
JNANE_SERRAJ_68075042	0.89	0.65
MAMOUNIA_2_68075149	0.94	0.65
NAMAE_4_68075078	0.99	0.65
QODS_2_68075098	0.91	0.65
SAHB_EL_OUARD_2_68075061	0.89	0.65
TGHAT_1_68075249	0.92	0.65

Tab 4 : Diminution du facteur de puissance

Et pour cela on a proposé à la Radeef d'installer des batteries de condensateurs qui agissent en tant que source d'énergie réactive.

Q=P*Tan(phi).

Fig.7 : Exemple de condensateurs Fixes

L'amélioration du facteur de puissance permet un dimensionnement réduit des transformateurs, des appareillages, des conducteurs etc...

Ainsi qu'une diminution des pertes en ligne et des chutes de tension dans l'installation :

- **Diminution des pertes en ligne :**

Les pertes dans les conducteurs sont proportionnelle au carrée du courant transporte et sont mesures par les compteurs intelligents de l'installation.

La diminution de 10% par exemple du courant dans un conducteur réduira les pertes de 20%.

- **Réduction de la chute de tension :**

L'installation des condensateurs de compensation permet de réduire voire d'éliminer la circulation des courants réactive (inductifs) dont les conducteurs en amont, et de ce fait réduire les chutes de tension.

- **Augmentation de la puissance disponible :**

L'augmentation de facteur de puissance d'une charge induit la diminution du courant fournit par le transformateur d'alimentation, et de ce fait permet d'alimenter des charges supplémentaires.

En pratique, en cas d'extension d'une installation il peut être moins onéreux d'augmenter le facteur de puissance que de remplacer des transformateurs existent.

Equilibrage de courant / Tension :

RADEEF/Département Exploitation Electrcité
Division Conduite et Gestion Réseau/Service Mesures et Protections

RAPPORT DE TENSIONS MAX
DU 01 AU 08.05.2019

Nom Poste	Umax L1 (V)	Umax L2 (V)	Umax L3 (V)
BENCHAKROUN_68075327	254.00	252.00	252.00
AMAL_R_IMZ_68075151	253.00	252.00	253.00
OUED_FES_5_68075079	250.00	249.00	247.00
AOUINAT_HAJJAJ_3_68075219	249.00	250.00	249.00
NAMAE_1_68075060	249.00	247.00	248.00
NAMAE_3_68075074	249.00	247.00	248.00
P_801_68074997	249.00	249.00	249.00
ALMOUAHADES_68075206	248.00	248.00	247.00
JAD_7_68075320	248.00	246.00	247.00
MAMOUNIA_2_68075149	248.00	249.00	247.00
NAMAE_4_68075078	248.00	246.00	248.00
SAHB_EL_OUARD_1_68075083	248.00	248.00	247.00
ZOUAGHA_68075111	248.00	247.00	247.00
A_B_SIFFER_1_PA_68075096	247.00	246.00	247.00
A_B_SIFFER_7_68075097	247.00	247.00	246.00
BENDEBAB_1_68075099	247.00	246.00	247.00
BOURAMMANA_68075141	247.00	248.00	248.00
LOTFI_1_68075230	247.00	246.00	246.00
NAMAE_5_PA_68075068	247.00	249.00	247.00
NARJISS_1_68075208	247.00	248.00	249.00
SAHB_EL_OUARD_2_68075061	247.00	248.00	246.00
TARIK_1_68075116	247.00	248.00	248.00

Tab 5 : Déséquilibre des tensions max

RADEEF/Département Exploitation Electrcité
Division Conduite et Gestion Réseau/Service Mesures et Protections

Rapport de Désiquilibbre Courant
Du 01.5.2019 au 08.05.2019

Nom Poste	Imax L1 (A)	Imax L2 (A)	Imax L3 (A)
MIMOSA_2_68075177	118.00	188.00	170.00
HOUCEIMA_68075150	146.00	278.00	215.00
EL_GHOUL_PA_68075104	156.00	61.00	196.00
S_GNAOUA_5_68075081	188.00	249.00	126.00
FATH_S_B_68075213	189.00	130.00	241.00
AIN_ALLOU_68075004	198.00	310.00	240.00
OMRANE_1_68075338	214.00	246.00	338.00
KASBET_NOUAR_68075227	230.00	307.00	193.00
JNANE_SFIRA_2_68075015	238.00	313.00	345.00
NOUZHA_2_68075192	241.00	138.00	128.00
RACHIDIA_2_68075109	247.00	175.00	144.00
BENTATO_1_68075075	250.00	281.00	456.00
BLED_TAZI_68075295	276.00	326.00	393.00
JNANATE_2_68075073	277.00	229.00	170.00
HAJOUI_1_68075127	278.00	261.00	167.00
DAYAA2_68075312	304.00	151.00	189.00
AMAL_R_IMZ_68075151	321.00	345.00	221.00
C_HAJOUI_68075046	322.00	406.00	424.00
ALMOUAHADES_68075206	484.00	359.00	504.00
LOT_RADEEF_1_68075194	578.00	402.00	425.00
C_HYPODROME_68075137	674.00	574.00	519.00
J_LOUIZ_68075000	820.00	558.00	765.00

Tab 6 :Déséquilibre des courants max

Les déséquilibres de tension surviennent habituellement en présence d'un déséquilibre des charges et de leurs appels de courant. En effet, toute charge triphasée doit appeler un courant identique sur chaque phase. Quant aux charges monophasées branchées à un réseau triphasé, on doit les répartir le plus uniformément possible entre les trois phases. De plus, certains déséquilibres de tension résultent de l'exploitation et de la nature des équipements du réseau électrique.

L'impact le plus courant du déséquilibre est la surchauffe des équipements et, par conséquent, la dégradation de l'isolation électrique et la réduction de la durée de vie.

Suite a ces perturbations nous avons engendré la solution suivante :

Puisque la valeur du déséquilibre dépasse une valeur précis nous sommes dans l'obligation d'effectuer une étude qui permet de déterminer le nombre d'abonnés à transférer sur les phases 1 et 2 .

Par contre , si les valeurs sont légèrement inférieurs à cette valeur , on doit donner des instructions a l'exploitant d'éviter le raccordement des nouveaux abonnes sur ces deux phases .

CONCLUSION :

En guise de conclusion , les compteurs intelligents présentent de caractéristiques attrayants , un gain de temps , un état réel de la consommation ainsi qu'une amélioration du bénéfice annuel de la Radeef dont elle continue toujours à développer .

La raison pour laquelle notre étude est faite et surtout l'amélioration de la disponibilité de l'énergie qui se traduit par :

- Un développement soutenu de la télé conduite des réseaux HTA et de la gestion intégrée des installations HTA/BT;
- Des exigences croissantes en matière de fiabilité et de maintenabilité des matériels et des ouvrages;

plus la réduction du coût complet des ouvrages, portant non seulement sur l'investissement d'origine, mais incluant également toutes les phases du cycle de vie des ouvrages (exploitation, entretien, maintenance, modifications,..., voire recyclage ou élimination en fin de vie).

CONCLUSION GÉNÉRALE :

La vie active, pratique ou professionnelle n'est pas identique au monde des études, c'est un autre univers dans lequel la personne doit avoir une conscience professionnelle. Il permet en dépit de toutes les difficultés de réaliser et d'assurer les responsabilités, qui nous seront confiées, avec le maximum de perfection et de dévouement souhaitable.

La mission que nous avons effectué au sein de la RADEEF, nous a permis d'avoir une idée générale sur ses départements, le fonctionnement des postes HTA/BT, leurs répartitions voire comprendre le réseau électrique de la ville Fès, et surtout d'acquérir de nouvelles connaissances et des compétences dans le domaine électronique.

Nous avons pu répondre au cahier de charger qui nous a été confier et proposer des solutions aux problèmes.

Ce stage nous a réellement permis d'apprendre à travailler en équipe, chercher l'information, savoir exploiter nos connaissances scientifiques. Et surtout nous a appris à gérer un projet et le mener à terme .

RÉFÉRENCES :

*fiche technique MT880
*http://www.gimelec.fr

*http://www.maroc.prix-construction.info/espaces_urbains/Reseaux_divers/Electricite/Postes de_transformation/Transformateur_a_bain_d_huile_0_6.html

*http://www.hydroquebec.com/data/affaires/pdf/desequilibre-tension courant.pdf

*http://www.schneiderelectric.com