

# وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE FERHAT ABBAS -SETIF  
Faculté de Technologie  
Département d'Electrotechnique



جامعة فرحات عباس سطيف  
كلية التكنولوجيا  
قسم: الالكتروتقنية

## Mémoire de Master

No. Réf. : ... .. /... .. /2012

*Présenté au Département d'Electrotechnique*

Domaine : Sciences et Technologie  
Filière : Electrotechnique  
Spécialité : Réseaux Electriques  
Réalisé par :

**MEDANI KHALED BEN OUALID**

*Thème*

***Etude et analyse du plan de tension de la région de Sétif***

*Soutenu le 27/06/2012 devant la commission d'examen composée de :*

Mme. SLIMANI LINDA	MCB à l'Université de Sétif	Président
M. NEMDILI SAAD	MAA à l'Université de Sétif	Directeur du Mémoire
M. SAHLI ZAHIR	MAA à l'Université de Sétif	Examineur
M. BOUSSADIA FATHI	MAB à l'Université de Sétif	Examineur

## *Dédicaces*

---

*Grace à Allah voilà notre travail est terminé et il est temps pour moi de partager ma joie avec tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé.*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents qui m'ont soutenu durant toute la durée de mes études.*

*A mes très chers frères et sœurs*

*A ma grande famille*

*A tous mes amis et proches*

*A tous ceux qui m'aiment et que j'aime.*

*A vous.*

---

## *Remerciements*

---

Je tiens tout d'abord à remercier Allah le Tout-puissant de m'avoir donné le courage, la volonté, la patience et la santé durant toutes mes années d'étude et que grâce à lui ce travail a pu être réalisé.

Mes remerciements les plus vifs, vont à mon directeur de mémoire monsieur **NEMDILI saad**, pour son aide et son orientation

Je remercie également tous les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail :

- Dr. SLIMANI Linda
- Dr. BOUSSAADIA Fathi
- Dr. SAHLI Zahir

Un merci tout particulier à monsieur **BERBAGUI Omar**, pour son orientation et sa disponibilité et ses conseils judicieux.

Je remercie monsieur **DEHBI Adel** qui ma fournit tous les moyens pour compléter ce travail au niveau du Centre Régional de Conduite Sétif (CRC)

J'adresse mes remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'examiner ce mémoire

Je remercie également tous les enseignants de l'institut d'électrotechnique de l'université de Sétif qui ont participé à ma formation pendant tout le cycle universitaire.

Je tiens à remercier monsieur **DAHNI nabil** pour sa disponibilité mes sincères remerciements à mes amis pour la patience, le soutien inconditionnel et le dévouement dont ils ont fait preuve

Et à la fin merci à toute personne qui nous a aidés de près ou de loin

*GRAND MERCI.*

---

## Sommaire

INTRODUCTION GENERALE .....	XIII
Chapitre 01 .....	1
GENERALITES SUR LA CONDUITE DES SYSTEMES ELECTRIQUES.....	1
1.1. Introduction .....	1
1.2. Généralité sur le réseau Algérie.....	1
1.2.1. Définition du Réseau électrique.....	1
1.2.2. Fonctionnement du réseau électrique.....	2
1.2.3. Évolution de l'organisation générale du secteur de l'énergie.....	2
1.2.4. La constitution du réseau de Transport Algérien .....	4
1.2.5. L'évolution du réseau électrique algérien.....	5
1.3. La conduite du système production-transport.....	6
1.3.1. Définition .....	6
1.3.2. Caractéristiques de La conduite du système électrique .....	6
1.3.3. Objectifs de la conduite du système électrique.....	6
1.3.4. Fonctions de la conduite du système électrique .....	6
1.3.5. Problématique de la conduite du réseau de production-transport .....	7
1.3.6. Evolution de la Puissance maximale appelée (PMA).....	10
1.3.7. La corrélation demande – température.....	11
1.3.8. Les profils de consommation .....	12
1.3.9. Les centres de conduite des réseaux électriques .....	14
1.3.10. La programmation de la conduite .....	15
1.4. Conclusion .....	18
Chapitre 02 .....	19
LE REGLAGE DE LA TENSION .....	19
2.1. Introduction.....	19
2.2. Généralités .....	19
2.2.1. La tenue de tension .....	19
2.2.2. La puissance réactive.....	20
2.2.3. Puissance maximale transmissible dans une ligne .....	22
2.2.4. Classes de tension de réseau électrique Algérien .....	24
2.2.5. Les limites des paramètres de fonctionnement du système production – transport Algérien.....	24
2.3. Outils de régulation de la tension.....	26
2.3.1. Produire ou consommer de la puissance réactive.....	26

2.3.2. Les régleurs en charge de transformateurs à prises variables .....	27
2.4. Pourquoi régler la tension ?.....	27
2.4.1. Satisfaire les clients, les distributeurs et les producteurs .....	28
2.4.2. Satisfaire les besoins du Système .....	28
2.4.3. Respecter les contraintes de fonctionnement des matériels.....	28
2.5. Chaîne de réglage de la tension.....	28
2.5.1. Réseau de distribution à moyenne tension.....	29
2.5.2. Réseau de répartition à haute tension .....	29
2.5.3. Réseau de transport à très haute tension .....	29
2.6. Moyens de régulation de la tension dans la région de Sétif leurs modes opératoires et leurs impacts .....	32
2.6.1. Régulation au niveau des groupes .....	32
2.6.2. Régulation au niveau des transformateurs .....	32
2.6.3. Régulation par les manœuvres des condensateurs et des réactances .....	33
2.7. Conclusion .....	33
 <b>Chapitre 03 .....</b>	 <b>34</b>
<b>ETUDE DU PLAN DE TENSION .....</b>	<b>34</b>
3.1. Introduction .....	34
3.2. Les Outils utilisés dans cette étude .....	34
3.2.1. Outils de supervision et contrôle (SCADA).....	34
3.2.2. Outils de simulation .....	35
3.2.3. Le réseau électrique Algérien prévisionnel de l'été 2012 .....	37
3.2.4. Le réseau électrique de la région de Sétif.....	37
3.3. Analyse et étude du plan de tension de la région de Sétif.....	38
3.3.1. Analyse des données du SCADA.....	39
3.3.2. Etude par simulation.....	39
3.4. Conclusion .....	42
 <b>Chapitre 04 .....</b>	 <b>43</b>
<b>ANALYSES ET RESULTATS.....</b>	<b>43</b>
4.1. Introduction .....	43
4.2. L'influence de la mise en service d'un nouvel injecteur à BISKRA sur le plan de tension de la région de Sétif. ....	43
4.2.1. Analyses et interprétations .....	44
4.3. Détermination du plan de tension pour les trois scénarios des charges .....	45
4.3.1. Analyses et interprétations .....	46
4.4. Corrélation entre les variations de tensions et les charges .....	47

---

4.4.1. <i>Analyses et interprétations</i> .....	47
4.5. <i>Plan de tension dans la situation d'indisponibilité d'un ouvrage</i> .....	49
4.5.1. <i>Analyses et interprétations</i> .....	51
4.6. <i>Simulation de l'écoulement de puissance de la pointe d'été 2012</i> .....	52
4.6.1. <i>Optimisation du plan de tension par les manœuvres des batteries de condensateurs.</i> .....	53
4.6.2. <i>Analyses et interprétations</i> .....	54
4.6.3. <i>Propositions une solution</i> .....	55
4.7. <i>Conclusion</i> .....	56
<i>CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES</i> .....	57

## Liste des figures

Figure 1.1. schéma cible d'électricité. ....	3
Figure 1.2. Le réseau Algérien interconnecté. ....	5
Figure 1.3. L'évolution du parc de production Algérien par producteur. ....	9
Figure 1.4. Flux énergétique année 2011 .....	10
Figure 1.5. Evolution de la Puissance maximale appelée. ....	11
Figure 1.6. Evolution de la PMA et des températures littorales. ....	12
Figure 1.7. Le profil de consommation par postes HT/MT et par client industriel. ....	13
Figure 1.8. Courbe de charge de la journée du 05 janvier 2010.....	16
Figure 1.9. Différents des courbes de charge.....	16
Figure 2.1 Modèle monophasé en $\pi$ d'une ligne électrique triphasée.....	20
Figure 2.2. Diagramme de Fresnel du modèle en $\pi$ monophasé. ....	21
Figure 2.3 Modèle de la ligne simplifiée avec charge résistive.....	22
Figure 2.4. Limite de stabilité en tension d'une ligne de transport.....	23
Figure 2.5 . La chaîne de réglage de la tension.....	31
Figure 3.1. visualisation des résultats (Masques graphiques).....	36
Figure 3.2. visualisation des résultats (Fichier texte).....	36
Figure 3.3. Carte prévisionnelle du réseau Algérien 2012. ....	37
Figure 3.4 la carte prévisionnelle du réseau de la région de Setif. ....	38
Figure 3.5. Le schéma du plan de simulation.....	40
Figure 4.1 la mise en service d'un nouvel injecteur à BISKRA dans la région de Sétif. ....	43
Figure 4.2. L'influence d'un nouvel injecteur à BISKRA sur le plan de tension. ....	44
Figure 4.3. Le plan de tension de chaque scénario de charge. ....	46
Figure 4.4. Corrélation entre les charges et les variations de tensions des postes 400kv.....	47
Figure 4.5. Corrélation entre les charges et les variations de tensions des postes 220kv.....	48
Figure 4.6. Corrélation entre les charges et les variations de tensions des postes 60kv.....	49
Figure 4.7. L'influence de déclenchement des trois groupes de production sur le plan de tension.....	51
Figure 4.8 Le plan de tension optimale de la pointe d'été 2012. ....	54
Figure 4.9. L'apport des batteries de condensateurs dans le plan de tension.....	56