

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Electrotechnique
Option : Réseaux électriques

Réf:

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme:
MASTER

Thème

Etude et réalisation d'une
alimenté MT/BT

Présenté par :
KHIDER Housseem
Soutenu le : 30 mai 2016

Devant le jury composé de :

Mr. KIYYOUR Brahim
Mr. NAIMI Djemai
Mr. SALHI Ahmed

M.A.A
M.C.A
M.C.B

Président
Encadreur
Examineur

Année universitaire : 2015 / 2016

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Electrotechnique
Option : Réseaux électriques

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme:
MASTER

Thème

Etude et réalisation d'une
alimenté MT/BT

Proposé par :

KHIDER Housseem

Avis favorable de l'encadreur :

Mr. NAIMI Djemai signature

Avis favorable du Président du Jury

Mr. KIYYOUR Brahim

Signature

Cachet et signature



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Electrotechnique
Option : Réseaux électriques

Thème

Etude et réalisation d'une alimenté MT/BT

Proposé par : NAIMI Djemai

Dirigé par : NAIMI Djemai et LAMRI Elhachemi (Directeur d'étude et réalisation)

Résumé

Les réseaux électrique nécessite toujours des développements pour assure à consommateurs d'obtenir de l'énergie électrique. Pour cela ce projet qu'en a traité au rôle de vous dirige à la méthode de choix la section optimale pour réaliser les réseaux électriques la distribution moyenne tension et basse tension.

Toute installation du réseau électrique nécessite une étude la demande de raccordement électricité de client avant réalisation par SONELGAZ, cette étude a des étapes à suivre de la demande jusqu'à la fin d'exécution des travaux de projet .notre travail décrit la méthode calcul les chutes de tension et l'intensité de courant pour le choix la section optimal de câble ou conducteur. Telle que notre thème contient aussi les types des conducteurs utilisés actuellement en SONELGAZ avec leurs accessoires électriques et les types des supports.

Mots clés : Réseaux électrique, moyenne et basse tension, raccordement électricité, chute de tension, intensité de courant.



Dédicaces

Je dédie le fruit de mon travail

*A mes chers parents qu'ils m'ont aidés et supportés
toute ma vie,*

*À ma chère maman pour ses sacrifices et ses efforts
pendant toutes ces années,*

*À mes chers frères : Amine, Haroun, Abde Nour et
petite sœur Nour Imane.*

*À toute ma cher famille : mes oncles, mes tantes,
mes cousins, mes cousines.*

À tous mes amis et mes collègues.

KHIDER Housseem.

Remerciements

Avant tout, Je remercie, notre créateur ALLAH le tout puissants que nous a donné la force et la volonté pour terminer ce travail...

Je remercie mon encadreur monsieur NAIMI Djemaï pour son encouragement, sa disponibilité, ses orientations, ses conseils et pour le temps précieux qu'il m'a consacré durant l'année théorique et pour récolter le fruit de ce travail ...

Je tiens à remercier aussi Mr. ELAMRI Elhachemi et le groupe SONEGGAZ et KAHRIF qui m'aide beaucoup dans mon travail et le membre du jury Dr. SALHI Ahmed et Mr. KIYJOUR Brahim dont ils font preuve à notre égard pour lire ce mémoire et en assistant à ma soutenance

Je remercier tous mes enseignants durant mes années scolaires

Enfin je remercie toutes les personnes qui ont facilité la réalisation de ce travail.

KHIDER Houssem.

N°	Titre	Page
1.1	Coefficient de simultanéité K_f par rapport de Nombre d'abonnés	5
1.2	Moments électrique des conducteurs isolés	6
1.3	Moments électrique des conducteurs nus	7
2.1	Encastrement pour les supports en béton	41
2.2	Types de terrains	41
3.1	La somme de dérivation des postes	51
3.2	Calcul de la chute de tension du réseau MT de $S=93.3\text{mm}^2$	52
3.3	Calcul de la chute de tension du réseau MT de $S= 34.4 \text{ mm}^2$	52
3.4	Calcul la chute de tension du réseau BT dans Poste2	54

N°	Titre	Page
1.1	Conducteur isolé	8
1.2	Conducteur cylindrique	8
1.3	Ame massive	9
1.4	Ame câble	9
1.5	Conducteur nus	11
1.6	Conducteur isolé Neutre	11
1.7	Conducteur de Basse Tension 3 X 70 + 54 ,6 + 2 X 16mm ²	11
1.8	Conducteur de Basse Tension 3 X 150 + 70 + 2 X 16mm ²	11
1.9	Câble AGS NU 93.3mm ²	12
1.10	Câble AGS NU 34.4mm ²	12
1.11	Câble torsadé	13
1.12	Capuchons d'extrémité	13
1.13	Ensemble de suspension d'Alignement 1500	14
1.14	Pince de suspension d'alignement en angle	15
1.15	Double ancrage	15
1.16	Ensemble d'ancrage	16
1.17	Pince d'ancrage	16
1.18	Queue de cochon	17
1.19	Berceau isole	17
1.20	Connecteur à perforation de l'isolement	18
1.21	Pince d'alignement	18
1.22	Pince d'ancrage alignement MT	19
1.23	œillette rond	19
1.24	Etrier de suspension	20
1.25	Ball socket	20
1.26	Mâchoire ancrage	21
1.27	Cosse bimétal	21
1.28	Cosse a serrage par bridés	21
2.1	Organigramme de la procédure du raccordement électricité	24
2.2	La direction de distribution DD	25
2.3	Division d'étude et travaux DEET	27
2.4	Moyen de transport d'études et travaux	32
2.5	Topographique	32
2.6	Porte prisme	33
2.7	Le point de piquetage	33
2.8	Topomètre	33

2.9	Dessiner le terrain de la région LAGHMAIEGUE sur plan	34
2.10	Programme AutoCAD	35
2.11	Programme Covadis	35
2.12	Imprimant du plan	36
2.13	Surmassif et béton	42
2.14	Support d'alignement	42
2.15	Support d'angle	43
2.16	Support d'arrêt	43
2.17	Nappe voûte	43
2.18	Nappe horizontale	43
2.19	Déroulage	44
2.20	Déroulage des câbles	46
2.21	Remorque ou jeu crics	46
2.22	Poulie de déroulage	47
2.23	Moyens de tirage torsadé	47
3.1	Emplacement du projet	49
3.2	Carte schématique des réseaux MT du départ SIDI OKBA de 30 KV	50
3.3	Simplifié carte schématique des réseaux MT	50
3.4	Simplification e réseaux BT	54

Abréviations	
MT	Moyenne Tension
BT	Basse Tension
SONELGAZ	La société nationale de l'électricité et gaz
ALMELEC	Aluminium, magnésium, électrique
DRC	Division relation commercial
DD	La direction de distribution
DEE	La division exploitation électrique
DEET	La division d'étude et travaux
RCN	Raccordement de la clientèle nouvelle
DAM	La Division Administration et Marchés
OET	Ordre d'exécution des travaux
TPR	Travaux de prestation remboursable
SCTE	System chiffrage technique électrique
SNTF	Société Nationale des Transports Ferroviaires
PV	Procès-verbal
Symboles	
M	Le moment électrique de la charge P
M1	Le moment électrique d'une ligne
K_f	Coefficient de simultanéité
K	Distribution de charge
ΔU	Chute de tension absolue
Z	Impédance
L	Longueur de la ligne
I_0	Courant en tête de départ
P	Puissance active
Q	Puissance réactive
I_n	l'intensité de courant nominal
R	Résistance
S	Section du conducteur
ρ	Résistivité du conducteur
d	Le diamètre du conducteur
PVC	Polychlorure de vinyle) ou PE (le polyéthylène
PRC	Polyéthylène réticulé chimiquement

ملخص

تحتاج الشبكات الكهربائية دوماً لتطوير وهذا لضمان المستهلك في الحصول على الطاقة الكهربائية ومن أجل هذا فإن المشروع الذي درسنه يهدف إلى توجيهكم إلى طريقة مثلى لإنشاء شبكات كهربائية متوسطة الجهد و منخفضة الجهد.

كل منشأة كهربائية تحتاج إلى دراسة ضرورية لطلب إيصال طريقة كهربائية إلى الزبون قبل تجسيدها من خلال شركة سونلغاز هذه الدراسة لها مراحل لاتباع طلب إيصال الكهرباء إلى نهاية تنفيذ المشروع عملنا هذا يصف طريقة الحساب في انخفاض الجهد توتر و شدة التيار الكهربائي من أجل اختيار مقطع أمثل الخاص بالكابل أو الناقل. حيث موضوعنا يحتوي على أنواع الكوابل المستعملة حالياً في شركة سونلغاز مع ملحقاته الكهربائية و أنواع الحوامل الكهربائية

كلمات مفتاحية : شبكات كهربائية، التوتر المتوسط و التوتر المنخفض، إيصال كهرباء، الهبوط في التوتر

Résumé

Les réseaux électrique nécessite toujours des développements pour assure à consommateurs d'obtenir de l'énergie électrique. Pour cela ce projet qu'en a traité au rôle de vous dirige à la méthode de choix la section optimale pour réaliser les réseaux électriques la distribution moyenne tension et basse tension.

Toute installation du réseau électrique nécessite une étude la demande de raccordement électricité de client avant réalisation par SONEGAS, cette étude a des étapes à suivre de la demande jusqu'à la fin d'exécution des travaux de projet .notre travail décrit la méthode calcul les chutes de tension et l'intensité de courant pour le choix la section optimal de câble ou conducteur. Telle que notre thème contient aussi les types des conducteurs utilisés actuellement en SONEGAS avec leurs accessoires électriques et les types des supports.

Mots clés : Réseaux électrique, moyenne et basse tension, raccordement électricité, chute de tension, intensité de courant.

Titre	Page
Dédicace	I
Remerciement	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des abréviations et symboles.....	VI
Résumé.....	VII
Table des matières	VIII
Introduction générale	1
Chapitre 1 : Choix de section optimale	
Introduction.....	3
1.1 Normalisation des tensions	3
1.1.1 Chutes de tension	3
1.1.2 Chute de tension absolue	3
1.1.3 Chute de tension relative	4
1.1.4 Coefficients de simultanéité « Kf » (foisonnement)	5
1.1.5 Moment électrique d'une ligne « M1 ».....	5
1.2 Intensité de courant dans conducteur MT et BT	6
1.3 Le conducteur isolé	8
1.4 Caractéristiques électriques	8
1.4.1 Parties conductrices	8
1.4.2 Parties isolantes	8
1.5 Caractéristiques mécaniques	9
1.5.1 Âme	9
1.6 Enveloppe ou gaine isolante	9

1.6.1	Générales de tout bon isolant	10
1.6.2	Particulières à l'emploi des conducteurs et des câbles	10
1.7	Matériaux conducteurs	10
1.8	Définition almélec	10
1.9	Les types des conducteurs Moyenne Tension et Basse Tension	11
1.10	Câble torsadé	12
1.11	Capuchons d'extrémité	13
1.12	Accessoires mécaniques de soutien et d'ancrage BT	13
1.12.1	Ensemble de suspension	13
1.12.1.1	Caractéristique console de suspension	14
1.12.1.2	Caractéristiques mécaniques console de suspension	14
1.12.1.3	Pince de suspension.....	15
1.12.1.1	Caractéristiques pince de suspension.....	15
1.12.2	Ensemble d'ancrage	15
1.12.2.1	Pince d'ancrage	16
1.12.2.2	Caractéristique pince d'ancrage.....	16
1.12.2.3	Caractéristiques mécaniques console d'ancrage	17
1.12.3	Queue de cochon	17
1.12.4	Berceau isole	17
1.12.5	Connecteurs à perforation de l'isolement	17
1.13	Accessoires mécaniques de soutien et d'ancrage MT	18
1.13.1	Pince d'alignement pour almélec sur réseau MT	18
1.13.2	Pince ancrage d'alignement pour almélec sur réseau MT	19
1.13.3	Œilletes rondes.....	19
1.13.4	Etrier de suspension	20

1.13.5 Ball socket	20
1.13.6 Mâchoire ancrage	21
1.13.7 Cosse bimétal	21
1.13.8 Cosse a serrage par bridés	21
Conclusion	22

Chapitre 2 : Procédures de raccordement d'électricité

Introduction	24
2.1 Procédure de raccordement électricité au client	24
2.2 Réception et qualification de la demande de raccordement (1 ^{er} étape)	25
2.2.1 Accueil de la demande	25
2.2.2 Enregistrement et qualification de la demande de raccordement	25
2.3 Etude et élaboration du devis de raccordement (2 ^{ème} étape).....	27
2.3.1 Etude de raccordement	27
2.3.2 Elaboration du devis de raccordement	27
2.3.3 Validité de l'offre de raccordement (Devis)	28
2.3.4 Acception de l'offre de raccordement	28
2.4 Elaboration de la convention de raccordement (3 ^{ème} étape)	29
2.5 Condition préalables à la réalisation des travaux de raccordement (4 ^{ème} étape)..	29
2.6 Réalisation des travaux de raccordement (5 ^{ème} étape).....	30
2.7 Mise en service de l'ouvrage (6 ^{ème} étape)	30
2.8 Délai de satisfaction de la demande du client (7 ^{ème} étape)	31
2.9 Prerogatives du bureau d'étude	31
2.9.1 Moyen de transport	32
2.9.2 Topographique	32
2.9.3 Porte prisme	33

2.9.4	Topomètre	33
2.9.5	Le dessinateur projeteur	33
2.9.6	Imprimant de plan	36
2.9.7	Chiffrage des travaux en électricité	36
2.10	Missions et attributions du Surveillant Travaux Electricité	36
2.11	Réseaux HTA aériens	37
2.11.1	Surveillance des travaux	37
2.11.1.1	Préparation	37
2.11.1.2	Lancement	38
2.11.1.3	Suivi technique sur le terrain	38
2.11.1.4	Suivi physique et financier	39
2.11.1.5	Réception	40
2.11.1.6	Dossier de clôture	40
2.12	Condition technique de réalisation de MT	41
2.12.1	Encastrement pour les supports en béton	41
2.12.2	Types de terrains	41
2.12.3	Surmassifs	41
2.12.4	Béton de propreté	42
2.12.5	Le support	42
2.12.6	Armements	43
2.12.7	Le déroulage des conducteurs	43
2.12.8	Le réglage des conducteurs	44
2.13	Réseaux basse tension	44
2.13.1	Surveillance des travaux	44

2.13.1.1 Préparation lancement	45
2.13.1.2 Suivi technique et financier	45
2.13.1.3 Réception	45
2.13.1.4 Dossier de clôture	45
2.14 Conditions techniques de réalisation de BT	46
2.14.1 Déroulage des câbles	46
2.14.2 Equipement de tirage	46
Conclusion	47
Chapitre 3 : Application sur un projet d'étude	
Introduction	49
3.1 Emplacement du projet	49
3.2 Détermination de la section du conducteur MT de 30 KV	51
3.2.1 Déterminé de la section en fonction de la chute de tension de MT	51
3.2.2 Déterminé de la section en fonction de l'intensité de MT	53
3.3 Détermination de la section de câble torsadé BT de 380 V	53
3.3.1 Déterminé la section en fonction de la chute de tension de BT	54
3.3.1 Déterminé la section en fonction de l'intensité de BT	55
Conclusion	55
Conclusion générale	57
Références Bibliographiques	59

Introduction générale

Introduction générale

Le système électrique est un réseau-source alimentant un très grand nombre de clients à partir d'un petit nombre de centrales de production à travers des lignes électriques. L'énergie produite par les centrales transite sur les lignes de haute et très haute tensions du réseau de transport sur une zone couvrant un ou plusieurs régions, puis est acheminée sur des réseaux de distribution de moyennes et basses tensions permet d'atteindre les clients finals.

Pour assurer une alimentation de bonne qualité aux abonnés (clients), il faut passer par plusieurs étapes.

L'étude et la réalisation d'un projet moyenne tension(MT) et basse tension(BT) est confié généralement à des bureaux d'étude et réalisation.

Dans ce mémoire, nous allons étudier Les prérogatives d'un de ces bureaux d'étude nommé « E.E.R » son directeur est Mr. LAMRI HACHEMI.

Plusieurs questions s'imposent comment avoir le projet, quels sont les moyens de ce bureau, comment choisir les équipements du projet (choix de section,...).

Ce travail, s'articule autour de l'étude et réalisation d'une alimenté MT/BT dans le réseau électrique, alors on va présenter trois chapitres; deux chapitres théoriques et l'autre est pratique.

Dans le premier chapitre, on parlera de l'importance de chois la section optimale dans réseaux électrique MT/BT et les normes des conducteurs et câbles et les accessoires mécaniques de soutien et d'ancrage BT/MT utilisé actuellement en SONELGAZ.

Le deuxième chapitre contient procédure de raccordement électricité à la demande du client en Algérie par la société nationale de l'électricité et le gaz « SONELGAZ » pour les études et les réalisations MT/BT et discuté les prérogatives du bureau d'étude Missions et attributions du surveillant travaux électricité.

Le troisième chapitre contiendra les résultats des projets d'alimentation MT/BT forage périmètre AGRICOLE“LEKFOF” SIDI OKBA –BISKRA par poste 2 source du 30/10 KV avec les calculs de la chute de tension et courant au niveau du projet.

Enfin, nous terminons cette étude par une conclusion générale et perspective relative à ce thème de recherche.

Chapitre 1 :

Choix de section optimale

Introduction

Le transport et la distribution de l'énergie par les câbles ou les conducteurs nécessite des calculs de la chute de tension et l'intensité de courant pour mettre le choix optimal des conducteur afin d'assurer la bonne qualité du transport et de distribution de l'électricité mais aussi être correctement isolés avec une matière isolante pour éviter les contacts directs ou bien les contacts entre conducteurs voisins (court-circuit), avec la terre et les masses alors qu'avec les conducteurs nus du réseau distribution MT que on utilisant dans les régions isolée pour protégé personnes et aussi refroidit le conducteur MT par l'air que joue également le rôle d'un isolant pour transmission le grand énergie électrique sur la poste MT /BT .

Ce chapitre contient la méthode fondamentale des calculs des chutes de tension et des intensités de courant de réseau de distribution MT et BT et la comparaison avec les intensités de courant limite I_L indiquées dans le tableau soit MT et BT et est-ce que la chute de tension et l'intensité du courant est admissible ou non pour trancher la décision concernant la section optimale et aussi savoir le type conducteur nus câble torsadé utilisé en SONELGAZ

1.1 Normalisation des tensions

Actuellement les réseaux électriques sont alimentés comme suit :

Réseau MT : 10 KV et 30 KV / Réseau BT : 220/380 V

1.1.1 Chutes de tension

Les calculs des chutes de tension dans un réseau de distribution sont effectués par une méthode déterministe [GUI].

1.1.2 Chute de tension absolue

La chute de tension (1.1) à l'extrémité d'une ligne triphasée équilibrée de longueur L s'exprime par la relation [GUI] :

$$\Delta U = K Z L I_0 \dots\dots\dots (1.1)$$

On aura pour les trois cas selon la façon de distribution de charge d'où l'expression suivante :

K : distribution de charge $Z = r \cos\phi + j x \sin\phi$

L = Longueur de la ligne

I₀ = courant en tête de départ

$$K = \begin{cases} 1 : & \text{pour charge concentrée a l'extrémité de la ligne} \\ 1/2 : & \text{pour charge uniformément distribuée} \\ 1/3 : & \text{pour distribution triangulaire de charge} \end{cases}$$

1.1.3 Chute de tension relative

La chute de tension relative (1.2) s'exprime en % de la tension nominale [GUI], on obtient donc:

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot K \cdot Z \cdot L \cdot I_0}{U} \dots\dots\dots (1.2)$$

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot K \cdot L \cdot I_0}{U^2} \cdot U(r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

$$\frac{\Delta U}{U} = 100 \cdot K \cdot L \cdot \frac{(rP + xQ)}{U^2}$$

Ou $\begin{cases} P = \sqrt{3} U I \cos \varphi & : \text{Puissance active} \\ Q = \sqrt{3} U I \sin \varphi & : \text{Puissance réactive} \end{cases}$

$$\frac{\Delta U}{U} = 100 K P L \frac{(r + x \operatorname{tg} \varphi)}{U^2}$$

On a : $M = K P L \dots\dots\dots (1.3)$

Le produit M (1.3) de la puissance active dans le réseau MT appelée par la longueur de la ligne est le moment électrique de la charge P. Il s'exprime MT par « MW*KM » en KV.

Le produit M (1.3) de la puissance active dans le réseau BT appelée par la longueur de la ligne et Coefficients de simultanéité « Kf » est le moment électrique de la charge P = Kf * p. Il s'exprime BT par « KW*KM » en V.

Il faut noter que lorsqu'il s'agit d'un calcul le moment électrique M en réseau MT on choisit la distribution de charge K = 1 et lors du calcul le moment électrique M en réseau BT on choisit la distribution de charge K=1/2.

1.1.4 Coefficients de simultanéité « Kf » (foisonnement)

Pour le départ BT en agglomération la somme des puissance des branche issue de ce départ peut être multiplié par un coefficient de simultanéité des utilisation donnée par le table ci-dessous [GUI] :

Nombre d'abonnés	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-49	50 >
Kf simultanéité	1	0.78	0.63	0.53	0.49	0.46	0.44	0.42	0.41	0.40

Tableau1.1: Coefficient de simultanéité **Kf** par rapport de Nombre d'abonnés

Il faut noter que lorsqu'il s'agit d'un forage ou commerce, on choisit **Kf=1**

1.1.5 Moment électrique d'une ligne « M1 »

Le moment électrique d'une ligne donnât une chute de tension $\frac{\Delta U}{U} = 1\%$ est noté M1. Il a pour expression [GUI] :

- Pour les lignes MT :

$$M1 = \frac{1}{10^2} \cdot \frac{U}{(r+X.tg\varphi)} (MW * Km) \dots\dots\dots (1.4)$$

- Pour les lignes BT :

$$M1 = \frac{1}{10^5} \cdot \frac{U}{(r+X.tg\varphi)} (KW * Km) \dots\dots\dots (1.5)$$

La chute de tension relative (1.6) d'une charge de moment M (1.4) alimentée par une ligne électrique de moment M1 (1.5) est telle que :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M}{M1} \dots\dots\dots (1.6)$$

Les valeurs des moments des conducteurs nus et des conducteurs isolés sont données respectivement dans le tableau 1.2 [GUI].

1.2 Intensité de courant dans conducteur MT et BT

Pour calcul l'intensité de courant I_n (1.7) dans conducteur MT et BT est par relation mathématique entre la puissance et la tension chaque tronçon de conducteur.

$$I_n = \frac{N.P}{U.\sqrt{3}.\cos\varphi} \dots\dots\dots (1.7)$$

Après le calcul I_n et comparer avec I_{Lt} dans le tableau (1.2 et 1.3) et puis observé est ce que le courant l'intensité admissible ou non dans chaque tronçon

Tableau 1.2 : Moments électrique des conducteurs isolés

NATURE	SECTION mm ²	BT		MT			I _{Lt}
		KW*KM		MW*KM			
		220	380	5.5	10.0	30.0	
CUIVRE	30.0	0.64	1.92	0.40	1.33	11.98	138
	50.0	1.02	3.05	0.64	2.11	18.99	180
	70.0	1.37	4.09	0.86	2.83	25.50	225
	95.0	1.81	5.41	1.13	3.75	33.71	275
	120.0	2.14	6.39	1.34	4.42	39.82	315
	146.0	2.53	7.56	1.48	5.25	47.12	278
	185.0	3.01	8.97	1.88	6.21	55.90	410
ALUMINUM	25.0	0.35	1.04	0.22	0.72	6.45	118
	35.0	0.47	1.41	0.30	0.98	8.80	144
	50.0	0.63	1.88	0.39	1.30	11.72	179
	70.0	0.88	2.64	0.55	1.83	16.45	219
	95.0	1.13	3.53	0.74	2.44	22.00	263
	120.0	1.45	4.32	0.91	2.99	26.95	302
	150.0	1.72	5.14	1.08	3.56	32.03	346
	185.0	2.07	6.17	1.29	4.27	38.46	392
	240.0	2.55	7.60	1.59	5.26	47.37	458

I_{Lt} : Intensité du conducteur conduisant à un échauffement des conducteurs de 30°

Chapitre 1 : Choix de section optimale

Les valeurs des moments des conducteurs nus sont données respectivement dans le tableau 1.3 [GUI].

Tableau 1.3 : Moments électrique des conducteurs nus

NATURE	SECTION mm ²	BT		MT			I _{Lt}
		KW*KM		MW*KM			
		220	380	5.5	10.0	30.0	
CUIVRE	17.8	0.41	1.22	0.26	0.85	7.62	118
	27.6	0.58	1.74	0.36	1.21	10.86	153
	38.2	0.75	2.23	0.47	1.55	13.91	200
	48.3	0.88	2.64	0.55	1.82	16.42	230
	74.9			0.73	2.41	21.69	280
	116.2			0.91	3.02	27.19	365
ALMELEC	34.4	0.43	1.27	0.27	0.88	7.94	140
	54.6	0.62	1.86	0.39	1.29	11.57	190
	75.5	0.79	2.36	0.49	1.63	14.68	240
	93.3			0.57	1.89	17.01	270
	143.1			0.76	2.51	22.56	365
	228.0			0.94	3.12	28.04	480
	288.0			0.04	3.45	31.03	550
ALU- ACIER	75.5			0.39	1.28	11.54	175
	116.2			0.63	2.08	18.71	300
	147.1			0.72	2.39	21.53	345
	228.0			0.91	3.01	27.11	460
	288.0			0.01	3.34	30.10	525

I_{Lt} : Intensité du conducteur conduisant à un échauffement des conducteurs de 30°

1.3 Le conducteur isolé

Un conducteur isolé (Fig1.1) est un ensemble formé d'une âme conductrice et de son enveloppe isolante [WIK¹ 16].



Figure1.1: Conducteur isolé

1.4 Caractéristiques électriques

1.4.1 Parties conductrices

Elles concernent l'âme du conducteur ou du câble (Fig1.2). Cette âme doit être très bonne conductrice de l'électricité pour limiter au maximum les pertes par effet Joule lors du transport de l'énergie, d'où l'utilisation du cuivre, ou de l'aluminium qui ont une résistivité très faible.

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$S = \pi \frac{d^2}{4}$$

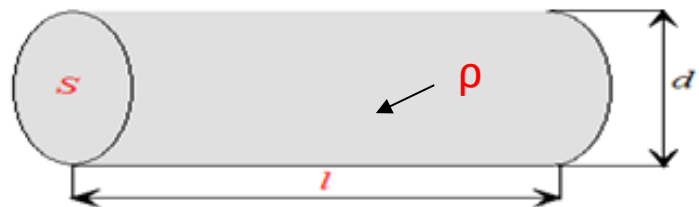


Figure1.2: Conducteur cylindrique

l : longueur du conducteur en km

S : section du conducteur en mm²

ρ : résistivité du conducteur en Ω. mm²/ km

d : le diamètre du conducteur en mm

1.4.2 Parties isolantes

Elles doivent protéger les conducteurs contre la présence d'eau, de poussières, les chocs mécaniques et la chaleur. Elles doivent avoir une résistivité très grande (isolant), on emploie :

- PVC (polychlorure de vinyle) ou PE (le polyéthylène)
- PRC (Polyéthylène réticulé chimiquement)

1.5 Caractéristiques mécaniques

1.5.1 Âme

Elle est caractérisée par sa section (jusqu'à 630 mm²), et par sa structure qui peut être massive (rigide) (Fig1. 3) ou câblée (souple) (Fig1.4).

Les âmes câblées sont formées de plusieurs brins torsadés. La souplesse d'un câble dépend du nombre de brins utilisé pour une même section.

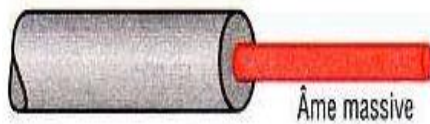


Figure1.3 : Âme massive

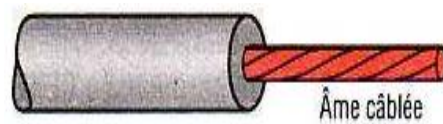


Figure1.4 : Âme câblée

Elle doit satisfaire aux conditions suivantes [EDU 13]:

- ✚ Bonne conductibilité pour réduire les pertes lors du transport de l'énergie d'où le choix :
 - le cuivre : $\rho = 17,24 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$ à 20 °C
 - l'aluminium : $\rho = 28,26 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$ à 20 °C
- ✚ Résistance mécanique suffisant pour éviter la rupture du conducteur sous les efforts au moment de la pose, des fixations, du serrage des connexions.
- ✚ Bonne souplesse pour faciliter le passage des conducteurs dans les conduits, respecter le tracé des canalisations, alimenter les appareils mobiles.
- ✚ Bonne tenue à la corrosion due aux agents atmosphériques et aux environnements chimiques.
- ✚ Bonne fiabilité des raccordements par une bonne résistance aux effets physico-chimiques des contacts.

1.6 Enveloppe ou gaine isolante

Cette enveloppe isolante doit assurer une bonne isolation de l'âme conductrice et présenter les caractéristiques [EDU 13]:

1.6.1 Générales de tout bon isolant

- Résistivité élevée.
- Très bonne rigidité électrique.
- Fiables pertes diélectriques

1.6.2 Particulières à l'emploi des conducteurs et des câbles

- Bonne tenue ou vieillissement.
- Bonne résistance au froid, à la chaleur et au feu.
- Insensibilité aux vibrations et aux chocs.
- Bon comportement à l'attaque des agents chimiques.

La température maximale de fonctionnement pour les isolants est donnée :

- Polychlorure de vinyle (PVC) : 70 °C
- Polyéthylène réticulé (PRC) : 90 °C

1.7 Matériaux conducteurs

Pour éviter les pertes d'énergie ou les échauffements dangereux, on choisit des conducteurs connecteurs gros et le plus court possible et réalisés dans un matériau de faible résistivité :

- Le cuivre est le plus utilisé et un très bon conducteur.
- L'aluminium a une résistivité un peu plus grande que le cuivre mais il est plus léger.
- L'argent est un des meilleurs conducteurs mais son prix est trop élevé.
- L'or est un bon conducteur mais trop onéreux.

Pour obtenir le matériau meilleure conductivité, plus faible résistivité et léger et moins cher on choisit le matériau en alliage al-méc.

1.8 Définition al-méc

L'al-méc est un alliage composé principalement d'aluminium mélangé avec du magnésium (de 0.6 à 0.8%) et du silicium (de 0.6 à 0.8%) [DIC 16]. Sa résistivité ($32,5 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$) est environ le double de celle du cuivre [WIK² 16]. L'al-méc résumé de (al(uminium), m(agnésium),

élec(trique)) [DIC 12] .Principalement est conducteur nus (Fig1.5) et utilisé pour la réalisation des lignes aériennes du réseau distribution MT en l'aire libre tendu entre deux poteaux et aussi est conducteur isolé pour la réalisation des lignes aériennes du réseau distribution BT et appelé Neutre (câble torsadé) (Fig1.6)



Figure1.5: conducteur nus



Figure 1.6: conducteur isolé Neutre

1.9 types des conducteurs Moyenne Tension et Basse Tension

Les conducteurs actuellement utilisés en SONELGAZ sont des conducteurs isolés en aluminium et sont respectivement de deux sections différentes sont 70 mm^2 (Fig1.7) et 150 mm^2 (Fig1.8) pour les conducteurs de phase et les conducteurs en almélec de deux sections différentes sont 54.6 mm^2 (Fig1.7) et 70 mm^2 (Fig1.8) pour les conducteurs de neutre et 16 mm^2 pour les branchements et l'éclairage

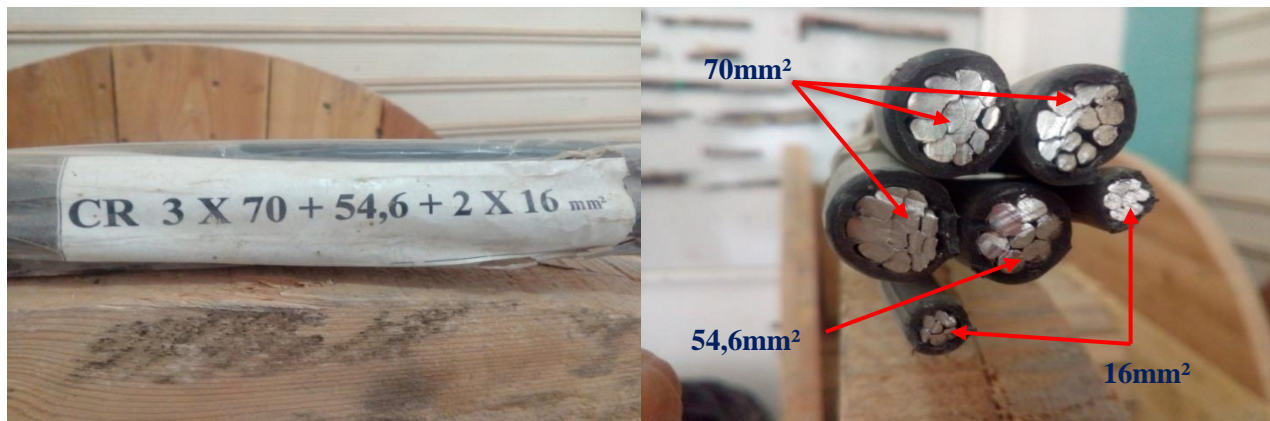


Figure1.7 : conducteur de Basse Tension $3 \times 70 + 54,6 + 2 \times 16 \text{ mm}^2$



Figure1.8 : conducteur de Basse Tension $3 \times 150 + 70 + 2 \times 16 \text{ mm}^2$

Les conducteurs nus actuellement le plus utilisés en SONELGAZ sont 93.3mm^2 (Fig1.9) et 34.3mm^2 (Fig1.10) en almélec pour les conducteurs de phase.



Figure1.9 : Câble AGS NU 93.3mm^2



Figure1.10 : Câble AGS NU 34.4mm^2

1.10 Câble torsadé

Un faisceau de câble torsadé (Fig1.11) sans ou avec l'éclairage public est composé par :

- ✚ 1 conducteur neutre central en almélec
- ✚ 3 conducteurs de phase en aluminium
- ✚ 1 ou 2 conducteurs de section le plus faible pour l'éclairage public.

Chaque conducteur est recouvert d'une gaine isolante en polyéthylène réticulé chimiquement (PRC).

La réalisation des réseaux de distribution aérienne BT au moyen de torsades de conducteurs aluminium isolés procure de nombreux avantages par rapport aux conducteurs nus, en particulier :

- + Possibilité de raccordement sous tension.
- + Sécurité de service accrue.
- + Elimination des risques pour le personnel et les tiers.
- + Moins d'accessoire
- + Pas d'entretien, ni visite
- + Possibilité de pose sur façade

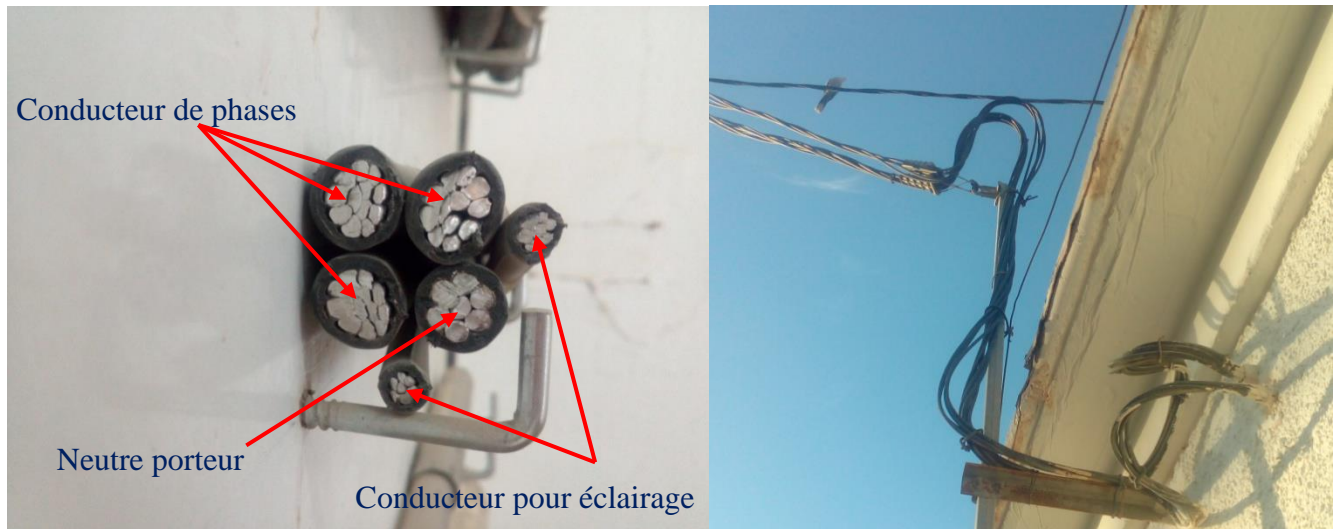


Figure 1.11: Câble torsadé

1.11 Capuchons d'extrémité

Les extrémités des conducteurs sont isolé à l'aide de capuchons d'extrémités (Fig1.12) servent à empêcher l'eau de pénétrer par l'extrémité du câble de branchement **[RAM 08]**.



Figure 1.12 : Capuchons d'extrémité

1.12 Accessoires mécaniques de soutien et d'ancrage BT

Il y a deux ensemble sont nécessaires pour la réalisation du réseau

1.12.1 Ensemble de suspension

L'ensemble de suspension est composé par (Fig1.13) **[RAM 08]** :

- ✚ D'un consol de suspension d'alignement.
- ✚ D'une liaison assurant la mobilité longitudinale et transversale indispensable pour la tenue du matériel aux sollicitations mécaniques.
- ✚ D'une pince de suspension.

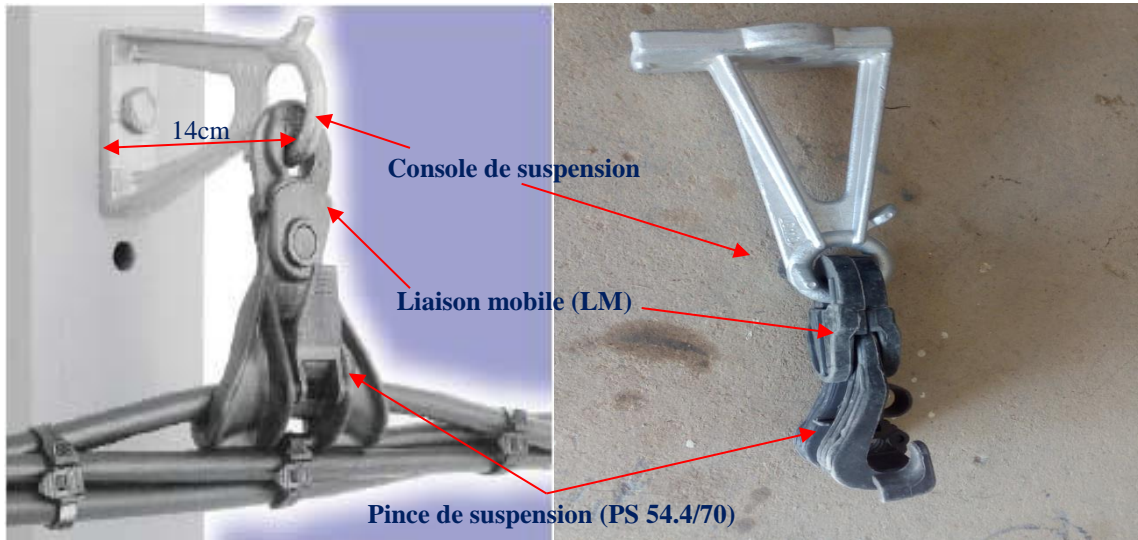


Figure 1.13 : Ensemble de suspension d'Alignement 1500

1.12.1.1 Caractéristique console de suspension

- ✚ Possède une résistance à la corrosion excellente grâce à son alliage d'aluminium haut résistance
- ✚ L'écartement entre la pince de suspension et le support est de 14 cm.
- ✚ Elle se fixe au support à l'aide d'un seul boulon.
- ✚ Sa résistance mécanique ne lui permet pas de réaliser des ancrages ; et pour éviter ce risque, elle est livrée montée avec la pince de suspension **[RAM 08]**.

Cette console joue le rôle d'un fusible mécanique, en cas d'un effort accidentel sur la ligne

1.12.1.2 Caractéristiques mécaniques console de suspension

- ✚ Rupture 700 daN pour un effort vertical.
- ✚ Rupture 1800 daN pour un effort horizontal.
- ✚ Rupture 250 daN pour un effort latéral.

1.12.1.3 Pince de suspension

La pince de suspension (Fig 1.14) ne prenant que le neutre porteur ($54.4\text{mm}^2 / 70\text{mm}^2$), permet de réaliser les alignements et les angles sortants 50grades ou 45° au maximum et des angles rentrants allant jusqu'à 30 grades ou 25° [RAM 08].

Elle est entièrement en matériau isolant et son serrage est indépendant de la force du monteur.

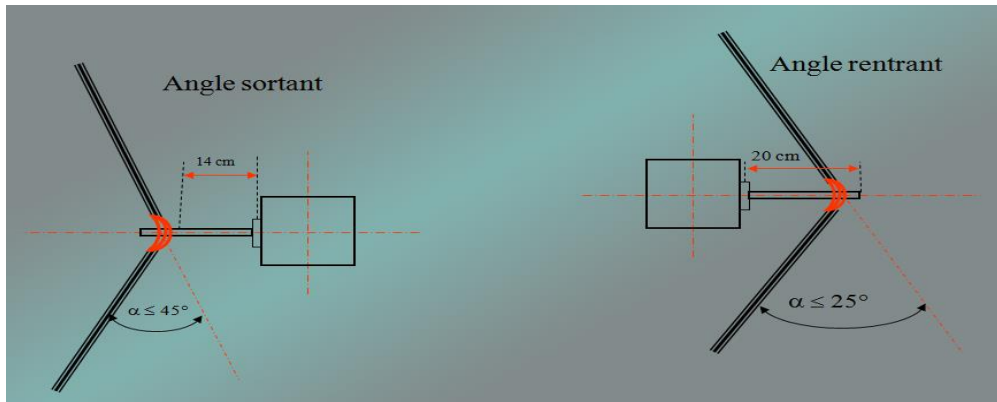


Figure 1.14 : Pince de suspension d'alignement en angle

1.12.1.4 Caractéristiques pince de suspension

- ✚ Essai de traction : rupture à partir de 1200 daN.
- ✚ Essai diélectrique : résiste à 04 KV/mn.

1.12.2 Ensemble d'ancrage

L'ensemble d'ancrage permet un espacement de 10cm du support et se compose (Fig 1.16) [RAM 08]:

- ✚ D'une ou de deux pinces d'ancrage (Fig 1.15).

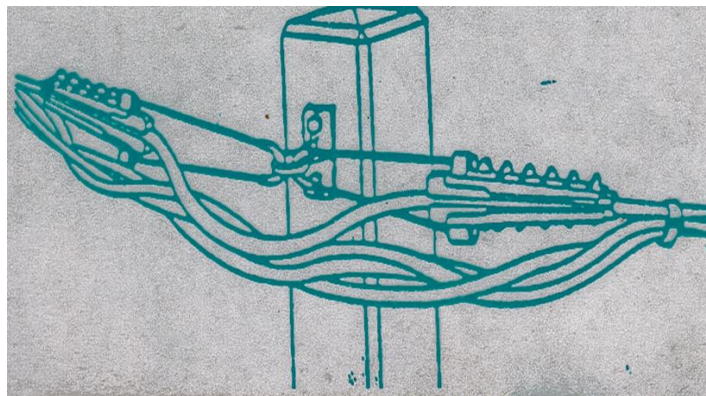


Figure1.15 : Double ancrage

- ✚ D'une console d'ancrage.

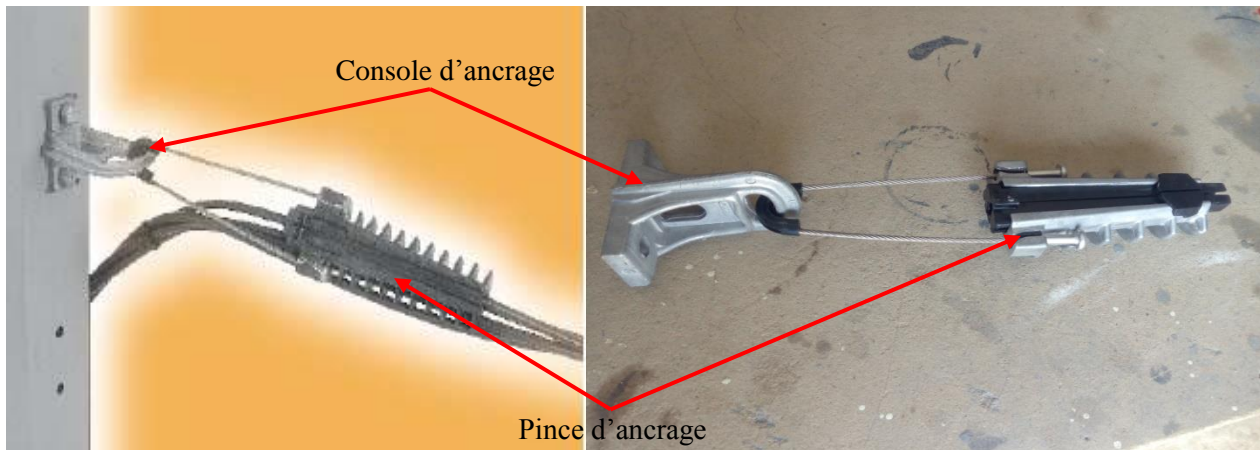


Figure1.16 : Ensemble d'ancrage

1.12.2.1 Pince d'ancrage

Le maintien du neutre porteur dans la pince d'ancrage (Fig1.17) s'effectue par coincement conique à l'aide de fourrures en matière isolante .ces pinces assurent une double isolation de l'âme du neutre porteur [RAM 08].



Figure1.17 : Pince d'ancrage

1.12.2.2 Caractéristique pince d'ancrage

- ✚ Essais diélectriques : Tenue diélectrique à 04 KV avec un conducteur nu et à 30 KV avec un conducteur isolé.
- ✚ Essais mécaniques : Le glissement du neutre ou la rupture de la pince ne doivent pas intervenir avant 1500 daN ou 2000 daN.

1.12.2.3 Caractéristiques mécaniques du console d'ancrage

- ✚ F1 :700 daN dans le sens vertical.
- ✚ F2 :2500 daN dans le sens horizontal.
- ✚ F3 : 1100 daN dans le sens latéral.

1.12.3 Queue de cochon

Sert à maintenir le câble de branchement sur le mur (Fig 1.18) [COM 10].



Figure 1.18 : Queue de cochon

1.12.4 Berceau isolé

Destiné au maintien des réseaux torsadés sur les façades d'immeubles (Fig 1.19) [COM 10].



Figure 1.19 : Berceau isole

1.12.5 Connecteurs à perforation de l'isolement

Avec l'apparition des réseaux isolés torsadés on utilise connecteur a perforation de l'isolement (Fig1.20) pour évité le problème du dénudage du câble principale et d'assurer la

connexion électrique de la dérivation du réseau d'une part et le branchement d'autre part [RAM 08].

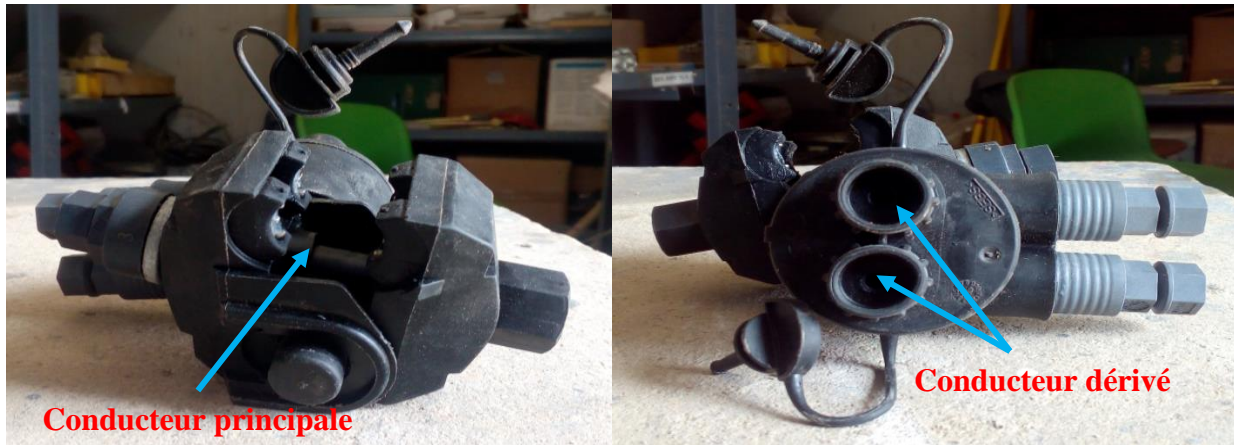


Figure 1.20 : Connecteur à perforation de l'isolement

Cette technique de la perforation de l'isolant est également développée pour :

- ✚ Les connecteurs de réseau.
- ✚ Les connecteurs de branchements d'abonnées.
- ✚ Les connecteurs de prise de courant temporaire.

1.13 Accessoires mécaniques de soutien et d'ancrage MT

1.13.1 Pince d'alignement pour almélec sur réseau MT

Destinée pour suspension des conducteurs almélec en alignement (Fig 1.21) et il y a deux pince d'alignement [COM 10] :

- ✚ Pince d'alignement 34 pour la section 34.4 mm² et charge de rupture 1500 daN
- ✚ Pince d'alignement 93 pour la section 93.3 mm² et charge de rupture 5000 daN



Figure 1.21 : Pince d'alignement

1.13.2 Pince ancrage d'alignement pour almélec sur réseau MT

Destinée pour ancrage des conducteurs en almélec sur ligne (Fig 1.22) [COM 10].

- ✚ Pince d'ancrage 34 pour conducteur almélec de section 34.4 mm² et charge de rupture 3500 daN .
- ✚ Pince d'ancrage 93 pour conducteur almélec de section 93.3 mm² et charge de rupture 4500 daN .



FIGURE 1.22 : Pince d'ancrage alignement MT

1.13.3 œillette rond

Destiné à être fixé directement à l'étrier (c'est l'élément intermédiaire entre l'isolateur et l'étrier) (Fig 1.23) et charge de rupture 5000 KG [COM 10].



Figure 1.23 : œillette rond

1.13.4 Etrier de suspension

Destiné à supporter la chaîne d'isolateurs (Fig 1.24), il y a deux modèles [COM 10].

- ✚ Etrier modèle 1 : charge de rupture 7000 KG
- ✚ Etrier modèle 2 : charge de rupture 10 000 KG



Figure 1.24 : Etrier de suspension

1.13.5 Ball socket

Destiné à recevoir la pince d'ancrage ou d'alignement sur réseau MT (c'est l'élément intermédiaire entre l'isolateur et la pince d'ancrage ou d'alignement) charge de rupture : 5000 KG (Fig 1.25) [COM 10].

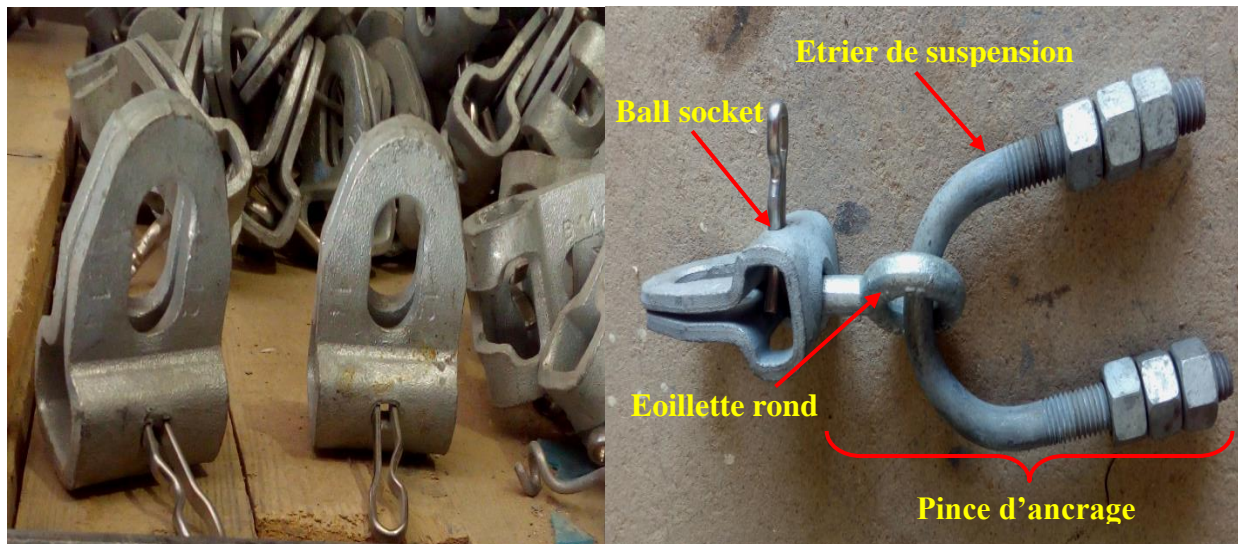


Figure 1.25 : Ball socket

1.13.6 Mâchoire ancrage

Destinés à assurer les ancrages et connexions sur les réseaux MT en conducteur de même section (Fig1.26) [AMC 14].



Figure 1.26 : Mâchoire ancrage

1.13.7 Cosse bimétal

Destinée à raccorder le conducteur almélec à l'appareillage (Fig1.27) [COM 10].



Figure 1.27 : Cosse bimétal

1.13.8 Cosse a serrage par bridés

Destiné à assurer les connexions aux bornes des transformateurs, tableaux et disjoncteurs (Fig 1.28) [COM 10].



Figure 1.28 : Cosse a serrage par bridés

Conclusion

Il faut noter que tous les éléments présentés dans ce chapitre sont utilisés actuellement par La SONELGAZ et l'ensemble des photos sont prises par mes soins.

Le choix des sections des conducteurs est basé sur beaucoup paramètres, dans notre travail on se base sur les moments électrique et l'intensité nominales admissibles par les tableaux (1.2 et 1.3) pour faire le calcul des chutes de tension et les courants pour faire le choix optimale des sections des câbles ou des conducteurs.

Le conducteur isolé (câble torsadé) est une solution optimale par rapport au nus dans la région urbain pour protèges personnes et supprime tous les problèmes techniques comme possibilité de raccordement sous tension et possibilité de pose sur façade et aussi fiabilité du matériel, le bilan économique global, de sécurité et d'intégration des ouvrages dans l'environnement, en plus de connaître les types d'accessoires mécaniques de soutien et d'ancrage MT et BT pour assurer la bonne marche des travaux et sécurité des hommes et des biens.

Chapitre 2 :

Procédures de raccordement d'électricité

Introduction

Les procédures de raccordement électrique à la demande du client en Algérie sont assurées à travers les branches de la société nationale de l'électricité et le gaz « SONELGAZ » qui reçoit toutes les demandes de raccordement électrique et classe le dossier du demandeur par type d'affaires (MT, MT/BT, extension BT, déplacement,.....) et devient un raccordement de la clientèle nouvelle « RCN » au niveau de la direction de distribution (branchement réseau) ou travaux de prestation remboursable « TPR » en l'agence commerciale (branchement simple) pour les études et les réalisations MT/BT .

Les études et réalisations électriques au client sont accomplies l'étude du dossier RCN selon les étapes de SONELGAZ en plus contribution en l'aider de client MT 10% et client BT 35% alors qu'avec TPR sont 100% en client pour raccordement électrique jusqu'à la fin donnée un ordre d'exécution des travaux et mise en service.

2.1 Procédure de raccordement électrique au client

Cet organigramme décrit les étapes de la transmission de la demande au client (raccordement de la clientèle nouvelle RCN) Fig 2.1

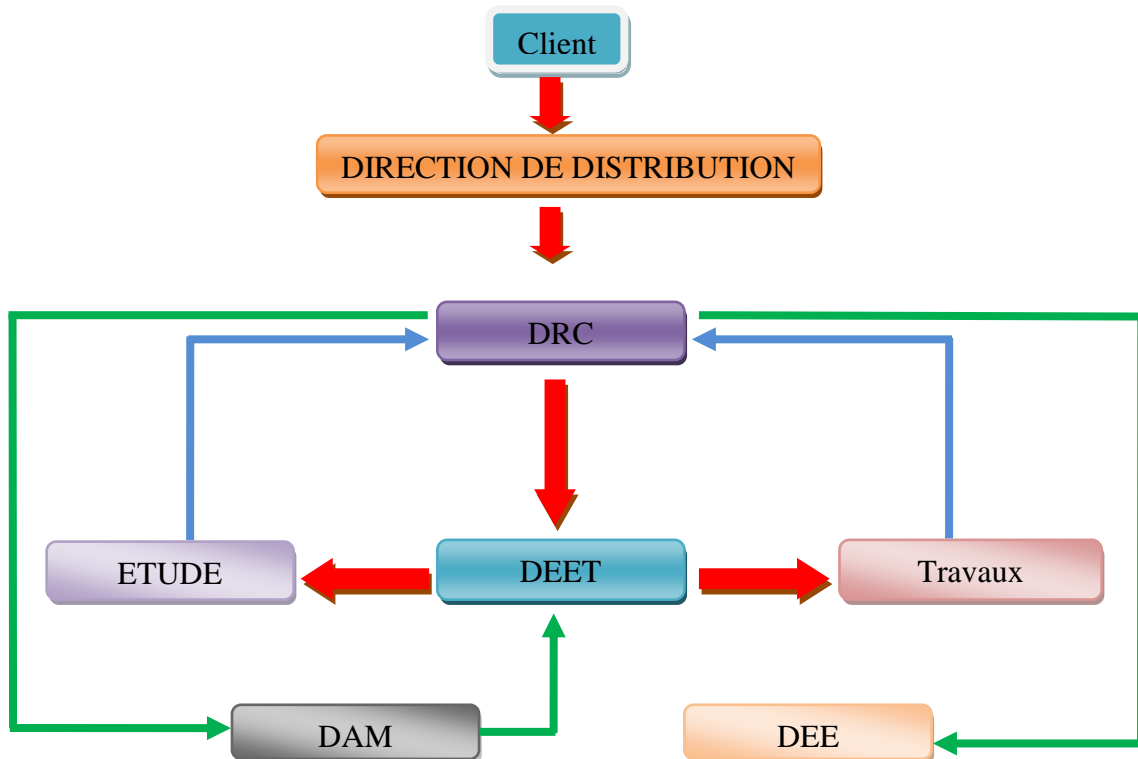


Figure 2.1 : organigramme de la procédure du raccordement électrique

Pour procédure de raccordement électricité au client passant il faut que passer par plusieurs étapes sont :

2.2 Réception et qualification de la demande de raccordement (1^{er} étape)

2.2.1 Accueil de la demande

Tout demande de raccordement doit être exprimée par écrit et adressée à :

- L'agence commerciale
- La direction de distribution

2.2.2 Enregistrement et qualification de la demande de raccordement

Après réception de la demande dans La direction de distribution DD (Fig 2.2) , le chef de service développement des vents examine et qualifié le dossier (extension, déplacement, augmentation de puissance, alimentation,) et le remis à l'agent RCN pour l'enregistrement de la demande et l'établissement d'une lettre de repense (accusé réception) à transmettre au client dans un délai qui n'excède pas les 2 jours à compter de la date de réception de cette demande qui portera le numéro du dossier client [**MAN 14**] .



Figure 2.2 : La direction de distribution DD

Par la même lettre, il est demandé au client de :

- Remplir soigneusement la fiche de renseignement.
- Compléter les documents nécessaires manquants (une copie de l'acte de propriété ou de location du lieu de consommation à desservir et si nécessaires le plan de masse et le plan

se situation) pour déclencher le processus de raccordement, dans un délai de 15 jour à comte de la date de réception de cette lettre, dépassant ce délai, la demande sera classée sans suite et annulée .

Ainsi, informer le client sur la possibilité de prendre en charge la réalisation des travaux par ces propres moyens.

S'il s'agit d'un simple branchement, l'agence commerciale est habilitée à traiter cette demande, don la demande sera transmise à l'agence commerciale territorialement compétente par un bordereau d'envoi.

Les demandes de raccordement seront classées en vue de leur traitement par ordre chronologique par type d'affaires (HTA(MT), MT/BT, extension BT, déplacement,.....).

Régulièrement, l'agent RCN doit vérifier si le délai accordé aux clients pour la transmission des documents la fiche de renseignement n'a pas expiré, si non classe les affaires sans suit.

Une fois le dossier du client est complété (y compris la fiche de renseignement dûment complétée), l'agent RCN **[MAN 14]** :

- Etabli une demande d'étude qui doit être signée par le chef division relations commerciales à transmettre jointe uniquement avec la fiche de renseignement et les plans, à la DEET contre un accusé de réception.
- Met à jour le support du suivi (registre/application informatique) par le numéro d'ordre et la date de la demande.
- Ouvre une chemise pour chaque affaire sur laquelle, il portera les informations prévues.
- Classe les différents documents dans la chemise (dossier).

A noter, que les demandes d'étude générale concernant les affaires de raccordement supérieur à 630 KVA (électricité), doivent être adressées à la DEE.

Au retour, l'étude générale est à transmettre avec une demande de réalisation d'étude d'exécution à la DEET E/G.

2.3 Etude et élaboration du devis de raccordement (2^{ème} étape)

2.3.1 Etude de raccordement

La DEET (Fig 2.3) réalise les études de raccordement suivent le classement chronologique des demandes de raccordement reçues.

Elles sont concrétisées par :

- Un déplacement sur site.
- La confirmation de la faisabilité du raccordement.
- La situation du réseau existant.
- Le schéma de raccordement.
- La détermination du matériel du raccordement (type et quantités)

L'étude en question peut faire l'objet d'échanges entre le demandeur et le distributeur.

Dans le cas de non faisabilité du raccordement, le demandeur sera saisi et les motifs s'y opposant lui seront notifiés. L'affaire est classée par le distributeur [MAN 14].



Figure 2.3 : Division d'étude et travaux DEET

2.3.2 Elaboration du devis de raccordement

Dans nos rapports avec notre clientèle nouvelle, un des éléments-clés est le devis, une attention particulière doit être accordée à son établissement.

A la réception du chiffrage établi par la DEET en utilisant l'application SCTE, et mise à jour du support de suivi (registre /application informatique) par la date de réception du chiffrage, l'agent RCN établit un devis estimatif par [MAN 14] :

- Le calcul de la participation du client au financement des ouvrages.
- Le calcul du montant des frais généraux
- Le calcul d'un éventuel droit de suite.
- Le calcul des taxes.

Une fois le devis est établi, il sera transmis au client avec une lettre d'accompagnement contre un accusé de réception.

L'offre de raccordement transmise au demandeur comprend le détail du raccordement selon le barème de raccordement en vigueur, précise le contexte de l'étude ainsi que les conditions techniques (ou normes) auxquelles doit satisfaire l'installation à alimenter en vue de son raccordement au réseau de distribution.

Le devis doit préciser principalement :

- La consistance des ouvrages d'extension.
- La consistance des ouvrages de branchement en BT
- La consistance des éventuels ouvrages de renforcement nécessaires.
- La position du point de piquage et de livraison.
- Le montant détaillé de la participation du demandeur conformément aux textes réglementaires.
- Les modalités de paiement offertes par le distributeur.
- Le délai de validité de l'offre de raccordement (devis)

La date de transmission du devis au client doit être portée sur le support du suivi des affaires

2.3.3 Validité de l'offre de raccordement (Devis)

Le délai de validité de l'offre de raccordement est de 2 mois. Passée ce délai, l'offre de raccordement est considérée comme caduque, sans possibilité de prorogation, et le service de développement des ventes met fin au traitement de la demande de raccordement en classant l'affaire par la mise à jour du support du suivi des affaires avec la mention « délai expiré ».

2.3.4 Acceptation de l'offre de raccordement

Après réception du paiement ou l'accord de paiement, l'agent RCN établit la facture ou le mémoire travaux et éventuellement le contrat travaux, à remettre au client [MAN 14].

En cas de réserves exprimées et/ou de modifications souhaitées par le demandeur sur le devis, celles-ci peuvent faire d'échanges entre le demandeur et distributeur.

A l'issue de ces échanges, une nouvelle édition de l'offre de raccordement est transmise. Le délai prévu pour l'acceptation de l'offre de raccordement engage le distributeur sur la mise à disposition d'une convention de raccordement,

2.4 Elaboration de la convention de raccordement (3^{ème} étape)

L'accord sur le devis estimatif engage le distributeur à mettre à la disposition du client si celui-ci exprime la demande [\[MAN 14\]](#) :

- ❖ Un contrat de raccordement (cas d'extension de réseau).
- ❖ Un contrat de supervision dans le cas où, le client décide de prendre en charge la réalisation des travaux de raccordement.

Les deux contrats sus mentionnés seront signés conjointement par le distributeur et le client. Le client dispose le droit de recours auprès de la commission de régulation de l'électricité et du gaz en cas de :

- ❖ Refuse motive de raccordement par le distributeur.
- ❖ Contestation du choix de la solution technique retenue pour son raccordement.

2.5 Condition préalables à la réalisation des travaux de raccordement (4^{ème} étape)

Les conditions préalables à la réalisation des travaux de raccordement par le distributeur sont mentionnées dans l'offre de raccordement (devis) et précisées dans la convention de raccordement. Les conditions suivantes sont communes au raccordement des installations objets de la présente procédure [\[MAN 14\]](#):

- ✚ Le règlement du devis intégralement ou versement d'une avance du devis après accord du distributeur.
- ✚ L'accord du demandeur sur la convention de raccordement.
- ✚ L'obtention par distributeur des autorisations nécessaires (autorisation administrative, autorisation de voirie).La mise à disposition des aménagements permettant le passage

des ouvrages de raccordement dans le domaine privé du demandeur, lorsque le point de livraison ne se situe pas en limite de parcelle (propriété).

- ✚ L'absence d'entrave aux approvisionnements ou de circonstances imprévisibles qui retarderaient l'exécution des travaux.
- ✚ La signature des conditions générales du contrat de fourniture dans le cas d'un client HTA (MT)

2.6 Réalisation des travaux de raccordement (5^{ème} étape)

Après réception du paiement ou l'accord du paiement (administration), le service développement des ventes transmet au client le contrat de fourniture (conditions générales) pour signature.

Une fois le contrat est signé conjointement entre le client et le directeur de distribution, le service développement des ventes établit et transmet avec accusé de réception, à la Division Administration et Marchés DAM un ordre d'exécution des travaux, et met à jour le support de suivi par le numéro et la date de l'OET.

Les travaux de raccordement sont programmés après règlement et l'obtention des autorisations administratives nécessaires (autorisation de voirie) par le distributeur.

Le délai prévisionnel de réalisation des travaux est précisé dans la convention de raccordement. Ce délai est compté à partir de la date de paiement du devis et la réception des autorisations nécessaires. Certains événements indépendants de la volonté du distributeur peuvent entraîner des retards dans la réalisation des ouvrages et sont mentionnés dans la convention de raccordement.

La réalisation des travaux et le suivi des délais, s'effectuent en coordination entre le distributeur et le demandeur.

Après réception de l'avis de fin des travaux dûment signé, le service développement des ventes doit notifier au client avec accusé de réception, la date de fin des travaux ainsi que les conditions particulières du contrat de fourniture pour signature et paiement du montant de l'avance sur consommation [\[MAN 14\]](#).

2.7 Mise en service de l'ouvrage (6^{ème} étape)

Une fois le raccordement réalisé et après la réception des travaux par la distribution, les conditions suivantes doivent être remplies avant la mise en service des installations [\[MAN 14\]](#):

- ✚ Le solde du cout de raccordement doit être réglé.
- ✚ Les clauses du contrat travaux doivent être respectées.
- ✚ Les réserves doivent être levées.
- ✚ Les mesures de sécurités remplies.
- ✚ Signature des conditions particulières du contrat de fourniture.
- ✚ Paiement du montant de l'avance sur consommation.

Le service développement des ventes établi :

- ✚ l'x577 et l'ordre de mise en service, qui seront transmis au service technique territorialement compétent pour la pose des appareils de mesures des consommations énergétiques nécessaire et procéder à la mise en service.
- ✚ Une note de réservation de compteur à adresser au service des grands comptes.
- ✚ Met à jour le support du suivi.

2.8 Délai de satisfaction de la demande du client (7^{ème} étape)

Le délai moyen de satisfaction de la demande du client est arrêté dans les contrats de performance de chaque concession.

2.9 Prérogatives du bureau d'étude

Après envoi la demande de l'agent RCN à DEET pour l'ordre réalise les études et électrification d'une rurale ou d'une urbain.

Le chef du bureau d'étude faire visite la région au client pour vérifie et trouvée la ligne de réseau la plus près de la région et puis il se rend à l'agence à proximité de la région est ce que la ligne est chargé ou non pour prendre le point de la ligne et continuité réalise les études de la région et Vient ensuite le processus de chiffrage par l'application SCTE dans le bureau d'étude et il est établi après a fin réalise les études.

Le travail technique du bureau d'étude comprend :

- ✚ Moyen de transport
- ✚ Topographique.
- ✚ Porte prisme
- ✚ Topomètre

- ✚ Dessinateur projeteur
- ✚ Imprimant la plan
- ✚ Chiffrage des travaux en électricité

2.9.1 Moyen de transport

C'est un moyen pour faciliter le processus de transfert d'une zone à une autre zone urbain ou rurale, et équipé tous les matériels nécessaire (appareille topographe, porte mire,...) (Fig 2.4).



2.9.1 Figure 2.4 : Moyen de transport d'études et travaux

2.9.2 Topographique

La topographique (Fig2.5) est la science qui permet la mesure distance entre le point puis la représentation sur un plan ou une carte des formes et détails visibles sur le terrain [WIK³ 16]. Elle est de déterminer la position et l'altitude de n'importe quel point situé dans une zone donnée,



Figure 2.5 : Topographique

2.9.3 Porte prisme

C'est un canne porte prisme (Fig2.6) et fixé sur terrain pour défini le point de piquetage (Fig2.7) et sera guider par le dessinateur projeteur.



Figure 2.6 : Porte prisme



Figure 2.7 : Le point de piquetage

2.9.4 Topomètre

C'est un appareil de topographie permettant de mesurer les distances par le biais d'un compteur métrique relié à la roue (Fig 2.8) [TOU 10].



Figure 2.8 : Topomètre

2.9.5 Le dessinateur projeteur

Le chef de bureau d'étude et travaux qui faire dessiner le terrain de la région sur plan par crayon et dépassant de deux étape

❖ Premier étape

Le schéma illustré par figure 2.9 représenté le site d'étude montant l'emplacement des différents clients (fourrage), que j'ai élaboré lors d'une visite au site LAGHMAIEGUE

- ✚ Dessiné le terrain sur plan
- ✚ Donnés le point intéressé sur plan
- ✚ Mette nombre des abonnés

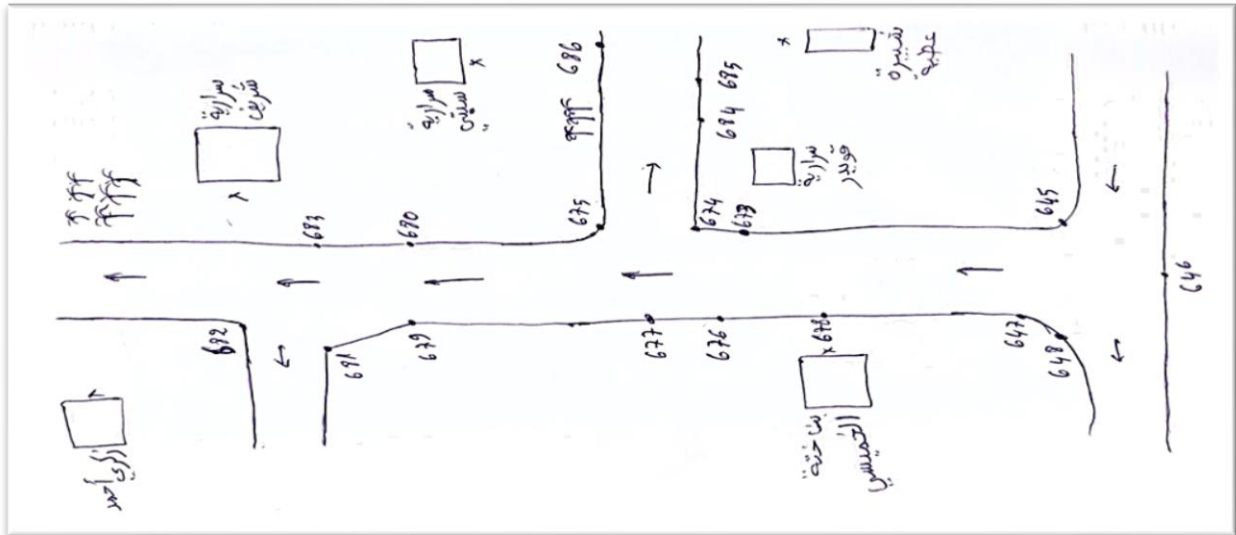


Figure 2.9 : Dessiner le terrain de la région LAGHMAIEGUE sur plan

❖ Deuxième étape

Le bureau d'étude redessiné le terrain réel par Logiciels de topographie qui l'aide le défini le type de réseau électrique et appellation le nombre des abonnés et le numéro des supports pour réalisation et Il y a beaucoup de Logiciels de topographie **AutoCAD, Covadis**

- **AutoCAD** : logiciel de dessin industriel (Fig 2.10)
- **Covadis** : Applicatif de calcul, de dessin et de projet pour AutoCAD (Fig 2.11).

Les figures (2.10 et 2.11) présentent successivement le réseau BT et le réseau MT de la région LEKFOUF au niveau de la région SIDI OKBA

En premier cas installé réseau MT est comprend :

- ✚ Répartition des poteaux électrique
- ✚ La puissance souscrite du poste MT/BT.
- ✚ Le numéro des supports
- ✚ Le type de support
- ✚ La hauteur du support
- ✚ Calcul de chute de tension

- ✚ La nature des conducteurs, des supports

En deuxième cas installé réseau BT est comprend :

- ✚ Liste des abonnés.
- ✚ Répartition des supports électriques
- ✚ Le numéro des supports
- ✚ Le type de support
- ✚ La hauteur du support
- ✚ Calcul de chute de tension
- ✚ La nature des conducteurs, des supports

Pour veiller à la bonne marche des appareils alimentés. Il faut que la chute de tension ne dépasse pas la tolérance fixée.

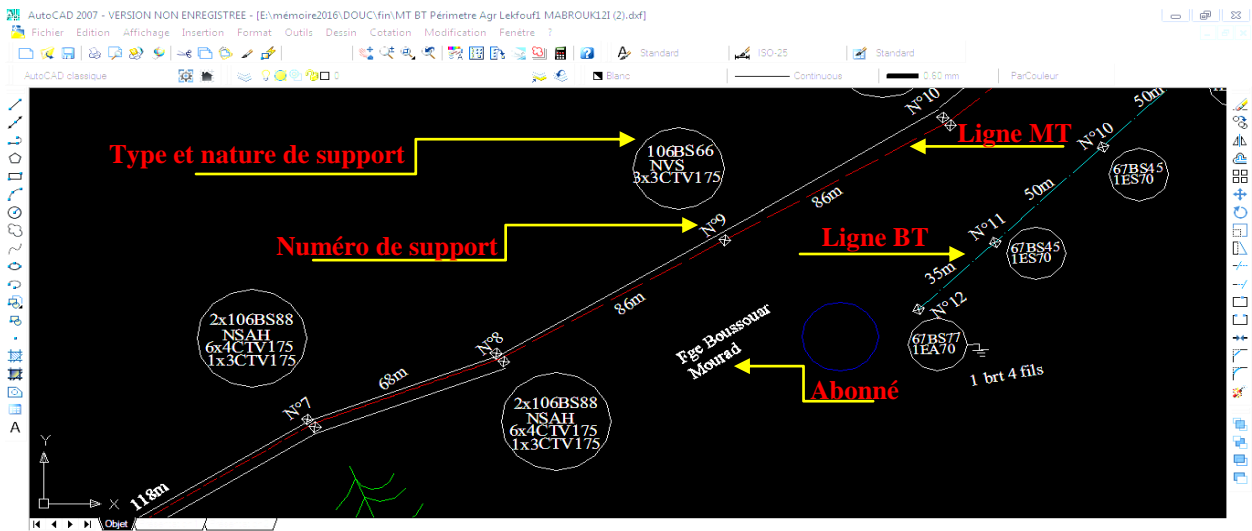


Figure 2.10: programme AutoCAD

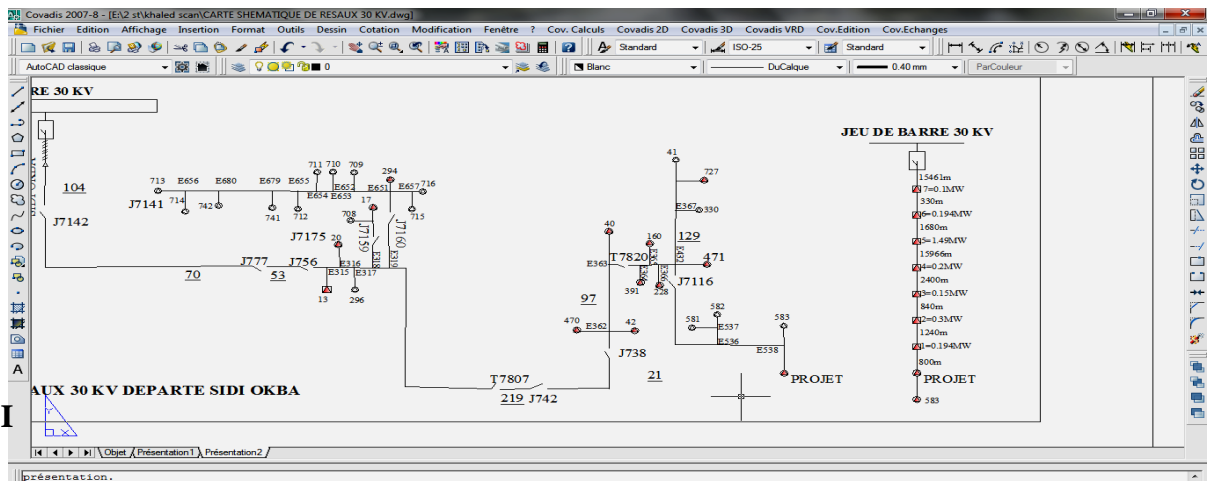


Figure 2.11: Programme Covadis

2.9.6 imprimante du plan

C'est imprimant (Fig 2.12) le plan après la fin dessiné de plan par programme AutoCAD de grande format et Transmet une copie de l'étude à l'unité travaux neufs pour s'assurer de l'exécution du projet.



Figure 2.12 : Imprimante du plan

2.9.7 Chiffrage des travaux en électricité

C'est un processus chiffrage établi par le DEET pour le choix des types et quantités les supports, les câbles torsadé, capuchon, berceaux, bras sur façade,par application system chiffrage technique électrique SCTE et mise à jour du support (registre / application informatique) par la date de réception du chiffrage puis envoi à l'agent RCN pour mette le montant de chaque élément électrique.

2.10 Missions et attributions du Surveillant Travaux Electricité

Le surveillant travaux [GUI 09]:

- ✚ Vérifie les pièces constituant le dossier d'exécution des travaux.
- ✚ Procède au piquetage de l'affaire sur le terrain avec l'entreprise de réalisation.
- ✚ Participe aux travaux de sondage à exécuter par l'entreprise de réalisation.
- ✚ Autorise l'entreprise à entamer la réalisation de l'ouvrage.
- ✚ Procède au cours des réalisations aux contrôles successifs de la conformité des travaux aux normes et spécifications en vigueur

- + Invite le technicien Etudes pour l'établissement des plans repères des câbles dans les tranchées ouvertes.
- + Met à jour le planning d'avancement des travaux.
- + Etablit le programme de coupure.
- + Procède à la réception provisoire des travaux.
- + Veille à l'établissement des plans conformes.
- + Etablit les demandes d'autorisation de circulation de courant.
- + Etablit l'avis de fin des travaux.
- + Approuve le plan conforme à exécution.

2.11 Réseaux HTA aériens

2.11.1 Surveillance des travaux

2.11.1.1 Préparation

Le surveillant des travaux (désigné sur l'affaire) vérifie le dossier qui doit comprendre :

- + Des informations de type technique venant de la structure « Etudes » **[GUI 09]**:
 - ✓ Notice descriptive des travaux
 - ✓ Plan de situation
 - ✓ Plan de masse
 - ✓ Plan d'Etudes
 - ✓ Liste de matériel
 - ✓ Carnet de piquetage
- + Des informations de type administratives venant de la structure « Gestion » :
 - ✓ Commande ou marché
 - ✓ Permis de construire, autorisations de passage et de voirie, ...
 - ✓ Autorisation de survol (éventuellement)
 - ✓ Ordre de service

Il prend rendez- vous avec l'entreprise pour le piquetage.

2.11.1.2 Lancement

Le surveillant des travaux se déplace sur le terrain, il [GUI 09]:

- ✚ Indique à l'entreprise le point de départ et d'arrivée de la ligne.
- ✚ Constate les changements éventuels du tracé par rapport aux prévisions de l'étude, auquel cas, il avise le chef de structure « Etudes et travaux » pour la préconisation des mesures à prendre.
- ✚ Relève le taux d'accessibilité du terrain
- ✚ Informe les Services techniques électricité de la date de début des travaux.

2.11.1.3 Suivi technique sur le terrain

Le surveillant des travaux, lors de ses déplacements sur le terrain, doit particulièrement s'attacher à faire respecter les normes en vigueur en matière de réalisation des ouvrages et de sécurité.

Les parties à réceptionner sont [GUI 09]:

- ✚ Partie pied de support :
 - ✓ Réception du piquetage de la ligne par le topographe (voir la conformité avec le profil en long)
 - ✓ Réception des fouilles (conformité avec le carnet de piquetage) :
 - Contrôle les dimensions des fouilles,
 - Relève la qualité du terrain (normal, dur, très dur),
 - Vérifie le béton de propreté (semelle)
 - ✓ Levage des supports :
 - Vérifier :
 - ❖ La verticalité des supports,
 - ❖ Le dosage du béton,

- ❖ La conformité des dés.

- Mesure la valeur des mises à la terre.

- ✓ Réception de la peinture des supports et armements.

- ✚ Partie tête de support

- ✓ Vérification de l'armement (longueur et épaisseur de la cornière)

- ✓ Vérification de la mise à la terre pour les supports métalliques.

- ✓ Déroulage des conducteurs :

- Vérifier :

- ❖ Le matériel utilisé pour dérouler le câble,

- ❖ La pose des poulies,

- ❖ L'état des conducteurs pendant l'opération,

- ❖ Les dispositifs de sécurité (balisage, ...)

- ✓ Prévenir la Société Nationale des Transports Ferroviaires (SNTF) lors de traversée de voie ferrée.

- ✓ Mise sur pince 48 heures après déroulage pour permettre au conducteur de s'équilibrer.

- ✚ Réglage de la ligne :

- ✓ Vérifier si toutes les conditions nécessaires au réglage de la ligne sont réunies (pas de vent fort etc ...)

- ✓ Vérifier les flèches définies dans le tableau de réglage (sur le terrain dénivelé, réglage de la flèche au dynamomètre.

2.11.1.4 Suivi physique et financier

Parallèlement au suivi technique sur le terrain, le surveillant des travaux doit remplir, à chaque visite de chantier, la fiche de suivi de chantier en double exemplaire [GUI 09].

Une copie de cette fiche est envoyée à la programmation pour la mise à jour de l'état d'avancement des affaires.

Un deuxième exemplaire reste pour le classement.

- ✚ En fonction de l'état d'avancement des chantiers, il programme les demandes de coupure pour raccordement.
- ✚ Il vérifie les situations financières présentées par les entreprises (facturations).

2.11.1.5 Réception

La réception des travaux doit se faire en présence du service technique concerné et de l'entreprise réalisatrice [GUI 09].

- ✚ Sur le terrain :

Le surveillant de travaux :

- ✓ Contrôle la conformité technique des ouvrages réalisés (signale sur le PV les différentes anomalies constatées)
- ✓ Vérifie si le matériel sorti sur l'affaire a été réellement installé.
- ✓ Relève le mètre exact des travaux réalisés.
- ✓ Etablit la minute des plans repères à exécution.
- ✓ Dresse le PV de réception provisoire contresigné par les parties en présence.

- ✚ Au bureau :

Le surveillant de travaux :

- ✓ Contrôle les factures de l'entreprise.
- ✓ Etablit l'avis de fin des travaux.

2.11.1.6 Dossier de clôture

Il comprend :

- ✓ Procès-verbal de réception provisoire.
- ✓ Attachement contradictoire.

✓ La minute du plan conforme.

2.12 Conditions techniques de réalisation de MT

2.12.1 Encastrement pour les supports en béton

L'encastrement étant variable, puisque dépendant de la hauteur du support et du type d'armement, le tableau ci-après résume les différentes valeurs d'encastrement [GUI 13].

	Type d'armement	
	Nappe voûte	Nappe horizontale
Formule encastrement	$(H+1)/10 + 0.5$	$(H/10) + 0.5$
Support 11m	1.7m	1.6m
Support 12m	1.8m	1.7m

Tableau 2.1 : Encastrement pour les supports en béton

Pour les supports métalliques, cet encastrement est de 1.4m pour les bons terrains (20000 et 30000 daN/m²) et 1.10m pour les terrains exceptionnels (5000 et 60000 daN/m²) exception faite pour les supports de hauteur totale 7.7mètres.

2.12.2 Types de terrains

Afin d'uniformiser les études et la réalisation et permettre ainsi d'économiser du béton, quatre natures différentes de terrain ont été retenues (tableau 2.2) [GUI 13].

Type	Nature	Pression à fond de fouilles daN/m ²
Terrain marécageux	Vase, tourbes et argile molles	5000
Terrain meuble	Sable argileux et terre vierge non humide	20000
Terrain ferme	Marne ou argileux, et terre vierge non humide	30000
Terrain rocheux	Tuf pierreux et roche compacte	60000

Tableau 2.2 : Types de terrains

2.12.3 Surmassifs

Des sur massifs doivent être prévus pour tous les supports. Ils sont de 10cm en zone urbaine et 35cm en zone rurale (Fig 2.3) [GUI 09].

2.12.4 Béton de propreté

Pour les supports métalliques, il n'a pas été prévu de béton de propreté par contre pour les supports en béton, il faut prévoir de 5 à 10 cm de propreté

La plus petite dimension d'une fondation est de 0.70m permettant à un ouvrier de travailler aisément.

Il y a lieu de prévoir quatre fers en « S » de diamètre minimum de 8mm entre la semelle et le béton du massif (les supports métalliques) pour une bonne reprise de bétonnage quand la fouille dépasse 1.50m (Fig 2.13) [GUI 09].

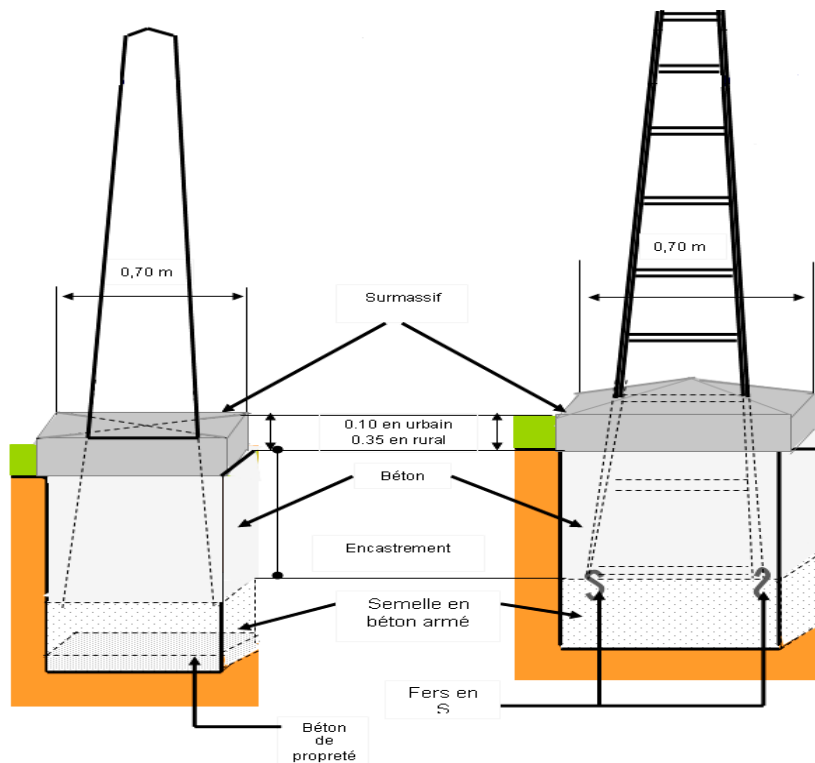


Figure 2.13 : Surmassif et béton

2.12.5 Le support

Elément de réseau permettant de soutenir un conducteur aérien.

✚ Le support d'alignement : utilisé lorsque la ligne suit une direction rectiligne (Fig 2.14).

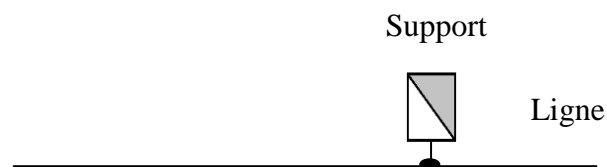


Figure 2.14 : Support d'alignement

- ✚ Le support d'angle : utilisé lorsqu'on est en présence d'un changement de direction (Fig 2.15).

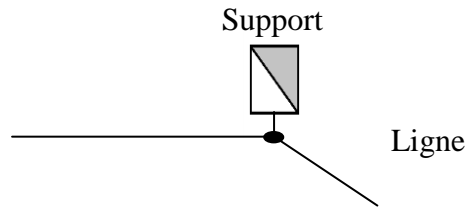


Figure 2.15 : Support d'angle

- ✚ Le support d'arrêt : utilisé en fin de ligne (Fig 2.16).

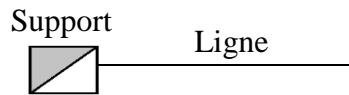


Figure 2.16 : Support d'arrêt

2.12.6 Armements

Les armements pour les lignes moyennes tension :

- ✚ Nappe voûte: pour alignements (Fig 2.17).
- ✚ Nappe horizontale: pour les arrêts (Fig 2.18).

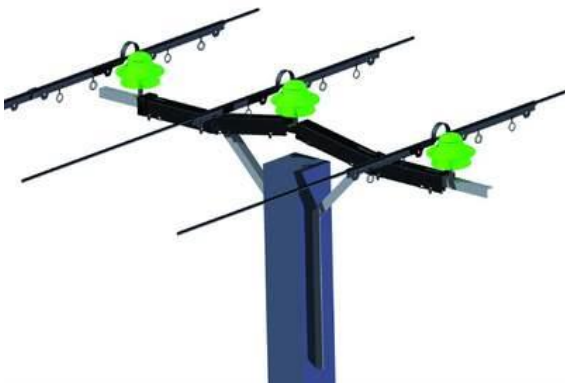


Figure 2.18 : Nappe horizontale

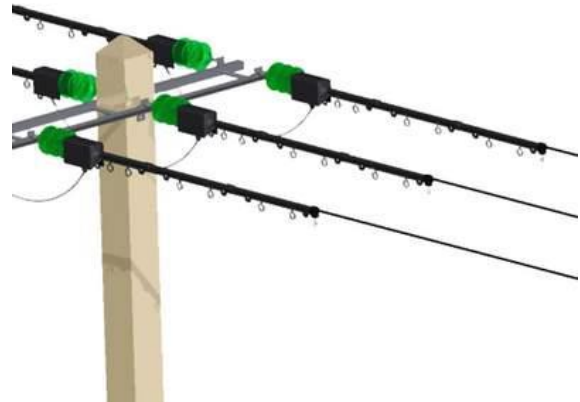


Figure 2.17 : Nappe voûte

2.12.7 Le déroulage des conducteurs

Le déroulage (fig 2.19) des conducteurs est une opération délicate, car il faut éviter leur dégradation, notamment par frottement sur le sol, les arbres [GUI 09].

Les tourets de câbles conducteurs sont placés aux deux extrémités (support 1 et 4), à l'extrémité 1, le poste dérouleur et à l'autre extrémité le poste tracteur.

Une câblette en acier est déroulée par l'intermédiaire de poulies suspendues à l'extrémité des chaînes d'isolateurs. Elle est ensuite jointe au câble conducteur au niveau du poste dérouleur et tractée par le poste tracteur [GUI 09].

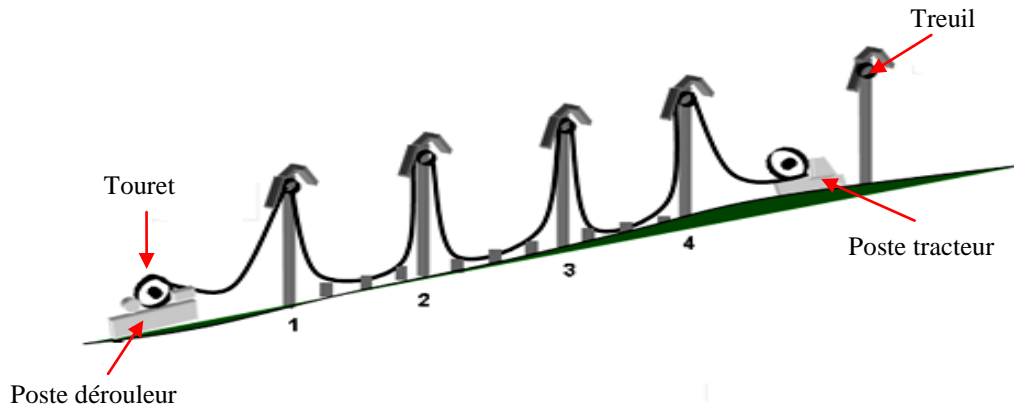


Figure 2.19 : Déroulage

2.12.8 Le réglage des conducteurs

Le point de départ de l'étude d'une ligne électrique est la tension que l'on va appliquer aux conducteurs, et cela tout en restant dans les limites de la sécurité d'exploitation [GUI 09].

L'équilibre d'une ligne électrique dépend de quatre facteurs :

- ✚ La portée : c'est la distance entre deux supports
- ✚ La température du métal
- ✚ La flèche que prend le conducteur
- ✚ La tension spécifique est la tension résultant de l'effort maximum que subit le conducteur sous l'effet du vent, de la température,...

2.13 Réseaux basse tension

2.13.1 Surveillance des travaux

La surveillance des travaux basse tension ne diffère pas de celle des ouvrages moyenne tension, étant donné que les phases de réalisation sont les mêmes sauf en ce qui concerne leur consistance et les délais de réalisation [GUI 09].

2.13.1.1 Préparation lancement

Le surveillant des travaux désigné sur l'affaire vérifie la constitution du dossier de l'affaire qui doit comprendre tous les éléments nécessaires à sa réalisation et permet le dossier à l'entreprise retenue pour les travaux [GUI 09].

2.13.1.2 Suivi technique et financier

Au cours des visites de chantier, le surveillant des travaux doit suivre les phases clés suivantes :

- ✚ Fouilles.
- ✚ Levage des supports.
- ✚ Dosage du béton.
- ✚ Réglage de la ligne.
- ✚ Les mesures de terre.
- ✚ (idem procédure HTA – Aérien).

2.13.1.3 Réception

(Idem réseau HTA – Aérien)

- ✚ PV réception provisoire.
- ✚ Balance matériel.
- ✚ Avis fin de travaux.
- ✚ Minutes plan conforme.

2.13.1.4 Dossier de clôture

Il comprend [GUI 09]:

- ✚ Procès-verbal de réception provisoire.
- ✚ Attachement contradictoire.
- ✚ La minute du plan conforme.

2.14 Conditions techniques de réalisation de BT

Compte tenu du nombre important de conducteurs, Les supports, les types de terrain, les fondations, l'encastrement, les surmassifs, ... retenus en Basse Tension sont les mêmes que pour la Moyenne Tension [GUI 09].

2.14.1 déroulage des câbles

La torsade ne doit jamais être en contact avec le sol et doit, être tendue pendant l'opération de déroulage (Fig 2.20), sauf dans le cas d'un déroulage manuel soigneux sur une faible distance [GUI 13].

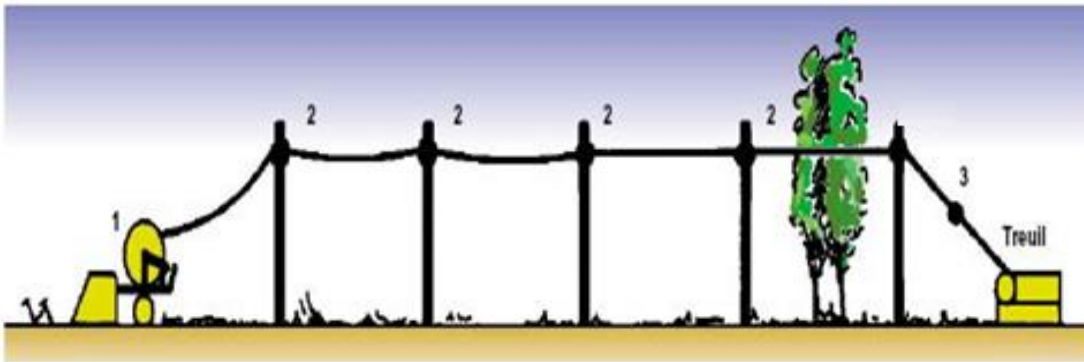


Figure 2.20 : Déroulage des câbles

2.14.2 Equipement de tirage

- ✚ Touret de câble (Fig 2.20) : pour empêcher tout frottement sur le sol, le câble doit être déroulé depuis le dessus du touret, et non depuis le bas
- ✚ Support de touret (Fig 2.21): ce sera soit une remorque équipé d'un système de freinage pour garder le câble tendu, soit un jeu de crics pour les petits tourets.

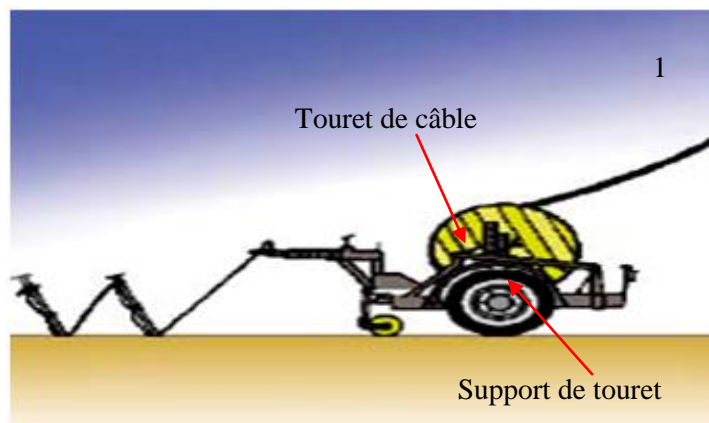


Figure 2.21 : Remorque ou jeu crics

- ✚ Poulie de déroulage sur chaque support (Fig 2.22).

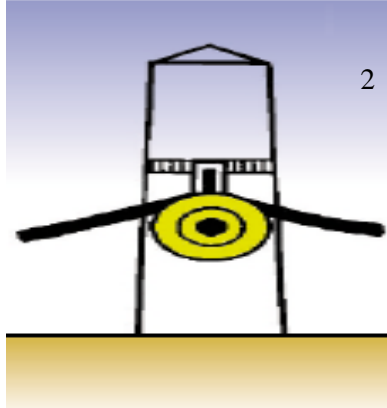


Figure 2.22 : Poulie de déroulage

- ✚ Moyens de tirage installés à l'autre extrémité (Fig 2.23): c'est un treuil situé à une distance d'environ 15 m du dernier support

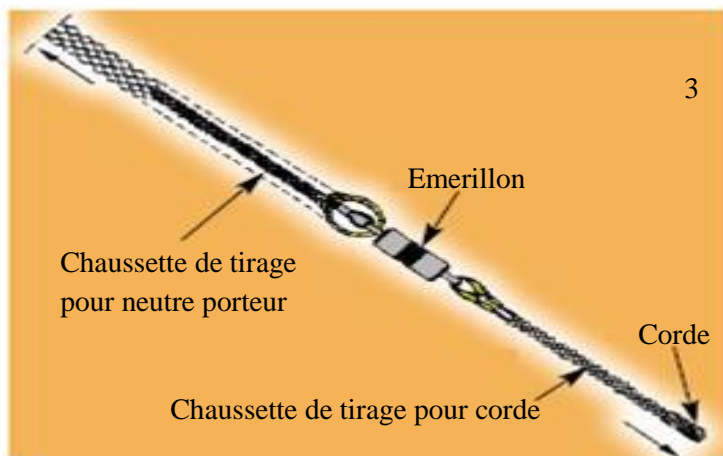


Figure 2.23 : Moyens de tirage torsadé

Conclusion

La direction de distribution SONELGAZ décrit toutes les étapes de procédure de raccordement d'électricité soit client MT ou BT dépend la demande de client jusqu'à la mise en service.

L'étude sur terrain est établie soit par le service d'étude et travaux de la SONELGAZ ou les bureaux d'étude (entrepreneurs) par contre la réalisation et les travaux sur terrain sont menées par les entrepreneurs par le surveillant des travaux (suivi) pour suivre les travaux des installations des réseaux électriques soit du côté de travail, soit du côté étude ou bien du côté installation.

Chapitre 3 :

Application sur un projet d'étude

Introduction

On a vu dans le chapitre précédent le choix section optimal par calcul de la chute de tension et l'intensité de courant avec leurs accessoires et aussi procédure raccordement électricité du client avec prérogatives du bureau d'étude et surveillant travaux électricité, dans le dernier chapitre on fait prendre du projet au niveau de le périmètre de agricole "LEKFOF" SIDI OKBA –BISKRA pour l'étude et réalisation d'une alimenté MT/BT avec l'entrepreneur EER LAMRI HACHEMI qu'il a tous les moyens d'étude .

3.1 Emplacement du projet

Le figure 3.1 est montée le l'emplacement de notre projet au niveau de le périmètre de agricole "LEKFOF" SIDI OKBA –BISKRA, Cette figure represent l'endroit géographique par Google Earth.

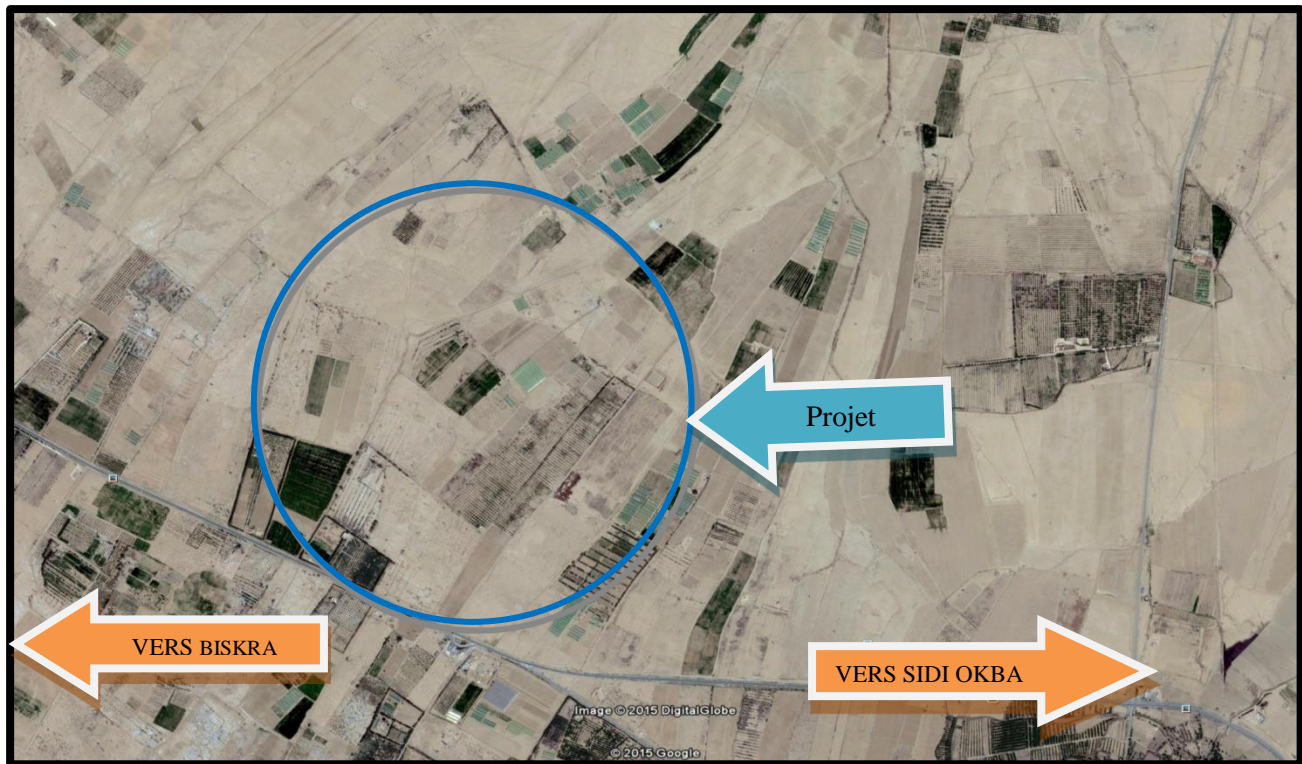


Figure 3.1 : Emplacement du projet

Les charges du départ SIDI OKBA (Fig 3.2) sont données par la subdivision exploitation de la SONELGAZ suite aux mesures effectuées en ajoutant la puissance appelée en future poste du projet.

On fait simplifier la carte schématique du départ SIDI OKBA Figure 3.2 à Figure 3.3 par programme AutoCad

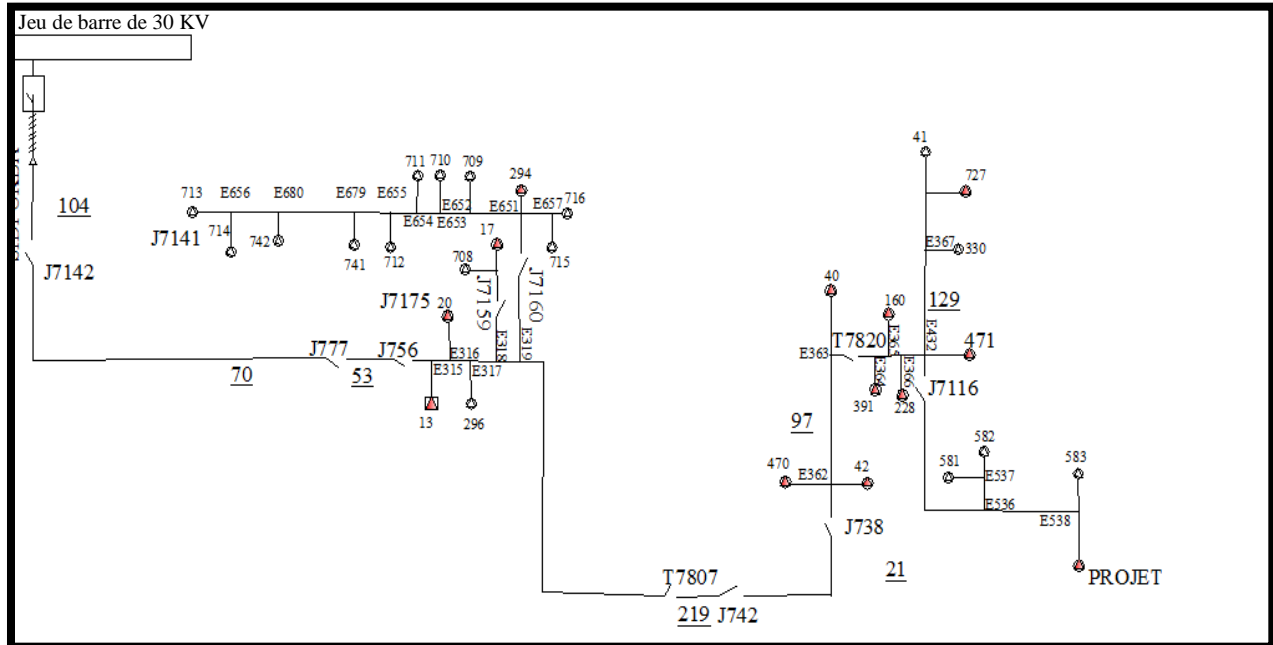


Figure 3.2 : Carte schématique des réseaux MT du départ SIDI OKBA de 30 KV

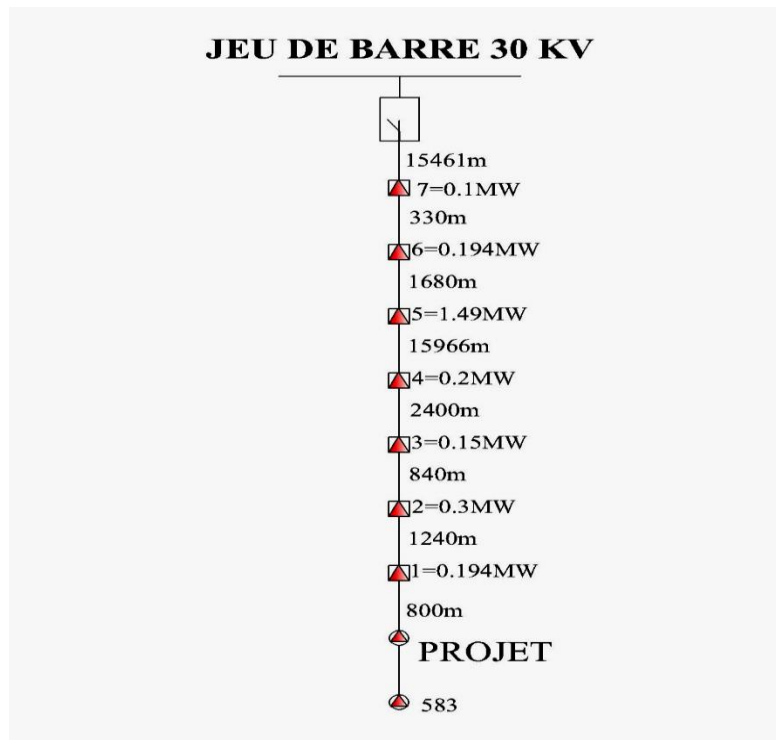


Figure 3.3 : Simplifié carte schématique des réseaux MT

Le tableau 3.1 représente la somme de dérivation des postes par simplifier des réseaux moyens tension.

N° Poste	Somme	N° Derivation
P20+P296	0.1 MW	Derivation 1
P17+P708	0.194 MW	Derivation 2
P715+P716+P294+P709+P710+P711+P712+P741+P742+P714+P713	1.49 MW	Derivation 3
P40+P42+P470	0.2 MW	Derivation 4
P228+P160+P391	0.15 MW	Derivation 5
P41+P727+P330+P471	0.3 MW	Derivation 6
P582+P581	0.234MW	Derivation 7

3.2 Détermination de la section du conducteur MT de 30 KV

Selon le guide technique de la distribution toujours en vigueur de la SONELGAZ le calcul direct des chutes de tension dans un réseau quelconque, pour une fréquence considérée, revient à calculer l'état électrique du réseau à partir des éléments connus, en utilisant les méthodes classiques des calculs de réseaux

Pour le choix de section du câble MT 30kv satisfaire deux conditions :

- La section en fonction de la chute de tension

$$\Delta U\% = \frac{M}{M1}$$

- La section en fonction de l'intensité nominale

$$In = \frac{P}{U\sqrt{3}}$$

3.2.1 Déterminé de la section en fonction de la chute de tension de MT

La valeur finale de la chute de tension MT de 30KV présentée par tableau 3.2 et 3.3 est acceptable puisqu'elle est inférieure à la tolérance 5% imposée par SONELGAZ.

La valeur M1 est donnée par le guide technique de la distribution .Cette valeur M1 représente le moment du conducteur.

Chapter 3: Application sur un projet d'étude

Dans ce cas 1 on choisit la section de conducteur $S=93.3\text{mm}^2$ et le moment du conducteur $M1=17.01\text{ MW.KM}$

Sache que la distribution de charge en MT est toujours $K=1$

$$M = K.P.L \rightarrow M = P.L$$

Par exemple dérivation 1 : $M = 0.1 \times 15.461 = 0.77305\text{ MW.KM}$

$$\Delta U\% = \frac{M}{M1} = \frac{0.77305}{17.01} = 0.045446796$$

Tableau 3.2 : Calcul de la chute de tension du réseau MT de $S=93.3\text{mm}^2$

Trançon	P (MW)	L (KM)	M	M1	$\Delta U\%$
Derivation 1	0.1	15.461	0.77305	17.01	0.045446796
Derivation 2	0.194	0.33	0.03201	17.01	0.001881834
Derivation 3	1.49	1.68	1.2516	17.01	0.073580247
Derivation 4	0.2	15.966	1.5966	17.01	0.093862434
Derivation 5	0.15	2.4	0.18	17.01	0.010582011
Derivation 6	0.3	0.84	0.126	17.01	0.007407407
Derivation 7	0.234	1.24	0.14508	17.01	0.008529101
Poste 2	0.144	1.2	0.0864	17.01	0.005079365
				TOTAL	0.246369195

La même méthode avec le cas 2 qui on choisit la section de conducteur $S = 34.4\text{mm}^2$ et le moment du conducteur $M1 = 7.94\text{ MW.KM}$

Tableau 3.3 : Calcul de la chute de tension du réseau MT de $S= 34.4\text{ mm}^2$

Tronçon	P (MW)	L (KM)	M	M1	$\Delta U\%$
Derivation 1	0.1	15.461	0.77305	17.01	0.045446796
Derivation 2	0.194	0.33	0.03201	17.01	0.001881834
Derivation 3	1.49	1.68	1.2516	17.01	0.073580247
Derivation 4	0.2	15.966	1.5966	17.01	0.093862434
Derivation 5	0.15	2.4	0.18	17.01	0.010582011
Derivation 6	0.3	0.84	0.126	17.01	0.007407407
Derivation 7	0.234	1.24	0.14508	17.01	0.008529101
Poste 2	0.144	1.2	0.0864	7.94	0.010881612
				TOTAL	0.252171442

3.2.2 Déterminé la section en fonction de l'intensité nominale de MT

Nous avons procédé aussi au choix de la section en fonction de l'intensité par la formule suivante :

$$P = U.I.\sqrt{3}.\cos 0.9 \quad \rightarrow \quad I = P /U.\sqrt{3}.\cos 0.9$$

Sachant que la somme des puissances appelées des abonnés est égale 120 KVA du moment que charge abonné bénéficie de 20 KVA et le nombre des abonnés est égale à 6.

Alors le choix du transformateur est 160 KVA

$$S = 160 \text{ KVA} \quad \text{équivalent} \quad P = S.\cos 0.9 \quad \rightarrow \quad P = 144 \text{ KW}$$

$$I = 144/30.\sqrt{3}.\cos 0.9 \quad \rightarrow \quad I = 4.458 \text{ A}$$

D'après la valeur de l'intensité admissible, nous constatons qu'elle est inférieure à l'intensité nominale du conducteur MT de 30 KV qu'il soit en 34.4mm² au 93.3mm² almélec sachant que les valeurs successives de l'intensité nominale max des conducteurs 34.4mm² égale 140A et 93.3mm² égale 270A.

Vu la valeur de la chute de tension et l'intensité admissible du courant pour les deux sections 93.3mm² et 34.4mm² qui sont inférieurs aux tolérances imposées par SONELGAZ et vu le développement de l'agriculture et demande accrue de l'énergie électrique par les agriculteurs, SONELGAZ exige que la section du conducteur MT 30 KV soit en 93.3mm² pour d'éviter la saturation dans un temps très courts.

3.3 Détermination de la section de câble torsadé BT de 380 V

Les mêmes conditions de MT pour le choix de section du câble torsadé BT de 70 mm² et 150mm². Par réseaux simple BT (Fig 3.4) on trouve la valeur finale de la chute de tension en BT présentée par tableau 3.4 est acceptable puisqu'elle est inférieure à la tolérance 10% imposée par SONELGAZ. La valeur M1 est donnée par le guide technique de la distribution. Cette valeur M1 représente le moment du conducteur.

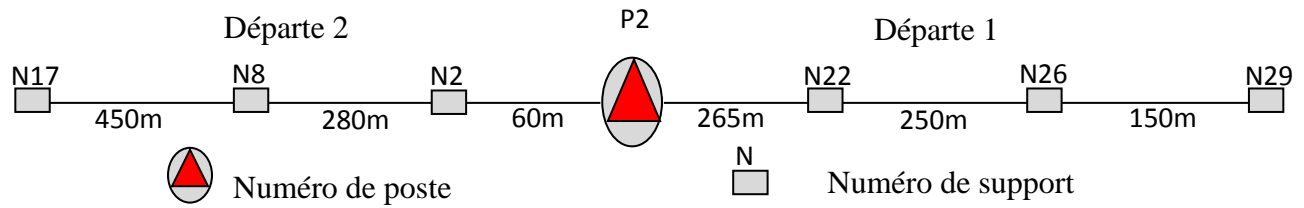


Figure 3.4 : Simplification réseaux BT

3.3.1 Déterminé la section en fonction de la chute de tension de BT

Ce tableau 3.4 represent de calcule chute de tension BT de 380 V par formule $\Delta U\% = \frac{M}{M1}$

Sache que la distribution de charge en BT est toujours $K = \frac{1}{2}$ et $P = p \cdot Kf$

$$M = K \cdot P \cdot L \rightarrow M = \frac{1}{2} \cdot P \cdot L$$

Par exemple N29-N26 : $M = \frac{1}{2} (18 \times 0.15) = 1.35 \text{ KW.KM}$

$$\Delta U\%(70\text{mm}^2) = \frac{1.35}{2.64} = 0.51136364 \quad \Delta U\%(150\text{mm}^2) = \frac{1.35}{5.14} = 0.26264591$$

Trançon	N abonner	p(KW)	Kf	p.Kf	L (KM)	M (KW KM)	M1 (KW KM)		ΔU%	
							70mm ²	150mm ²	70mm ²	150mm ²
N29-N26	1	18	1	18	0.15	1.35	2.64	5.14	0.51136364	0.26264591
N22-N26	2	36	1	36	0.25	4.5	2.64	5.14	1.70454545	0.87548638
P2-N22	3	54	1	54	0.265	7.155	2.64	5.14	2.71022727	1.39202335
TOTAL1									4.92613636	2.53015564
la chute de tension admissible									2.77887337	
N17-N8	1	18	1	18	0.45	4.05	2.64	5.14	1.53409091	0.78793774
N2-N8	2	36	1	36	0.28	5.04	2.64	5.14	1.90909091	0.98054475
P2-N2	3	54	1	54	0.06	1.62	2.64	5.14	0.61363636	0.3151751
TOTAL2									4.05681818	2.08365759
la chute de tension admissible									3.01220375	
TOTAL									8.98295454	4.61381323

A travers le tableau on choisit les deux sections optimales dans chaque tronçon (la cellule bleue et violette) soit à coût de la chute de tension et soit à coût de 70mm² et 150mm² on trouve la somme chute de tension admissible (cellule bleue et violette) de deux départes.

3.3.2 Déterminé la Section en fonction l'intensité de BT

Nous avons procédé aussi au choix de la section en fonction de l'intensité par la formule suivante :

$$I = \frac{N.P}{U.\sqrt{3}.\cos 0.9}$$

On calcul l'intensité de courant de P2-N22 et P2-N2

P2-N22 (Départ1):

$$I1 = \frac{3.54}{380.\sqrt{3}.\cos 0.9} \rightarrow I1 = 0.395 A$$

P2-N2 (Départ2):

$$I2 = \frac{3.54}{380.\sqrt{3}.\cos 0.9} \rightarrow I2 = 0.395 A$$

D'après la valeur de l'intensité admissible, nous constatons qu'elle est inférieure à l'intensité nominale de câble BT torsadé qu'il soit en 70mm² au 150mm² aluminium sachant que les valeurs successives de l'intensité nominale max I_{Lt} des conducteurs 70mm² égale 219A et 150mm² égale 346A.

Conclusion

À la fin de ce chapitre et après l'étude de réseau distribution au niveau de le périmètre de agricole "LEKFOF" SIDI OKBA –BISKRA on peut dire que les choix la section optimal dépend on calcule chute de tension et l'intensité du courant et le cout de la section

Quoi qu'il apparait finale l'étude d'un projet d'alimentation MT/BT présenté une tâche très délicate, car une faute dans n'importe quelle étape de cette étude a une influence ne faste sur le bon fonctionnement de ce réseau après sa mise en service.

D'un l'importance de cette étude, dans montre cas nous avons choisi le périmètre agricole "LEKFOF" SIDI OKBA –BISKRA au nous avons même une étude afin d'assurer une alimentation électrique aux différents fourrage installés dans cette région.

L'étude a donné comme résultats, les valeurs des sections des lignes et câbles et les distances entre supports ainsi que les différentes valeurs nécessaires aux équipements du réseau MT/BT

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale

Les réseaux électriques sont toujours en développement, spécialement les réseaux de distribution à cause de l'augmentation de la demande de l'énergie électrique par les consommateurs pour cela nous vous proposons ce modeste travail qui nous donne une idée de l'étude et réalisation d'une alimenté MT/BT et méthode des installations des réseaux électrique MT/BT.

Dans ce mémoire nous avons diagnostiqué l'opération d'alimentation d'un client MT/BT de la demande jusqu'à la réalisation, cette étude est menée au niveau des différents services du SONELGAZ et le bureau d'étude et réalisation du réseau électrique de Mr. LAMRI HACHEMI.

Après suivi d'un projet d'alimentation d'un périmètre agricole "LEKFOF" dans la région de SIDI OKBA –BISKRA, nous avons pu savoir toutes les étapes nécessaire.

Les visites fréquentes aux services de la SONELGAZa permis De savoir calculer les choix de section de toutes les lignes et tous les câbles dans le projet cité au par avant plusieurs sorties sur terrain ont été effectué me permettrait à réalisation les divers obstacles rencontrés par les bureaux d'étude lors de l'étude du projet d'alimentation MT /BT.

Nous avons pu également prés la compétence d'utiliser les logiciels nécessaires pour ces opérations à savoir (AutoCAD, Covadis, Excel,.....).

A la fin de ce mémoire, j'ai acquis des compétences concernant la direction d'un service d'étude et Des différentes tâches ainsi que les prérogatives du service étude et travaux de le SONELGAZ

Références Bibliographiques

A.

[AMC 14] Appareils de mesure et de contrôle, « rapport annuel 2014 » disponible sur <http://www.amc-dz.com> consulté le 20/04/2016 à 19h

C.

[COM 10] Comptoir Algérien de l'électricité et du gaz « rapport annuel 2010 » disponible sur <http://www.comelgaz.com> consulté le 19/04/2016 à 10h

D.

[DIC 12] Dictionnaire réseau savoir disponible sur <http://dictionnaire.savoir.fr/definition-almelec/> consulté le 23/03/2016 à 20H

[DIC 16] Dictionnaire français disponible sur <http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/definition/almelec/> consulté le 15/03/2016 à 21h

E.

[EDU 13] The educational encyclopedia « rapport annuel 26/01/2013 » disponible sur http://educyclopedia.karadimov.info/library/CONDUCTEURS_ET_CABLES_COURS_.pdf visite le 12/03/2016 à 17h

G.

[GUI 13] Guide technique réseaux MT/BT « rapport annuel 20/10/2013 »

[GUI 09] Guide surveillant des travaux électrique 2009

[GUI] Guide technique de la distribution SONELGAZ

M.

[MAN 14] Manuel pratique de raccordement de la clientèle nouvelle RCN « rapport annuel 14/04/2014 »

R.

[RAM 08] M.RAMOUL Institute de formation en électricité et gaz IFEG janvier 2008 AIN M'LILA

T.

[TOU 10] Toulouse location « rapport annuel 2010 » disponible sur <http://www.toulouselocation.fr> consulté le 21/04/2016 à 17h

W.

[WIK¹ 16] Wikiversity « rapport annuel 24 mars 2016 » disponible sur https://fr.wikiversity.org/wiki/Désignation_des_câbles_et_conducteurs/Définition consulté le 5/03/2016

[WIK² 16] Wikipedia d'encyclopédie libre « rapport annuel le 26 février 2016 » disponible sur https://fr.wikipedia.org/wiki/Fil_électrique#Almelec consulté le 18/03/2016 à 20h

[WIK³ 16] Wikipedia d'encyclopédie libre « rapport annuel le 20 février 2016 » disponible sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Topographie> consulté le 01/03/2016 à 20h