

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Electrotechnique

Spécialité : Réseaux Electriques

Présenté par

SAFAR MOKRANE

ANSEUR NADIA

Thème

***Calcul de chute de tension sur le réseau
basse tension du village Ait HAMMAD
d'AZEFFOUN, Application CARAT.***

Mémoire soutenu publiquement le 20/09/2017. Devant le jury composé de :

Mr Mourad ALLAD

MAA, U.M.M.T.O. Président.

Mr Belkacem MOULA

MCB, U.M.M.T.O. Encadreur.

M^{lle} Ourida BEGGAZ

SONALGAZ. Co-Encadreur

M^{me} Ouiza MANSOURI

MAA, U.M.M.T.O. Examinatrice.

Mr Mustapha MOUDOUD

MCA U.M.M.T.O. Examineur.

Remerciements

Nous remercions notre **DIEU** qui nous a aidé à faire ce modeste travail.

Nous remercions **nos parents** qui nous ont soutenu et donné confiance, aux quels nous souhaitons tout le bonheur de monde.

Nous vifs remerciements vont à l'encontre de notre promoteur **Mr BELKACEM MOULA**, pour sa disponibilité et l'aide qu'il nous a apporté durant la durée de ce Travail, et notre encadreur **M^{LLE} OURIDA BEGAZZE**, pour sa grande disponibilité et de nos différentes sollicitations et son précieux conseil.

Nos remerciements s'adressent également à **Mr ILIES HAMANI**, **Mr REZKI AFLIHAOUI** à l'aide qu'il nous apporté

Nous remercions le **président** et les **membres de jury** pour l'honneur qu'ils nous font en examinant notre travail

Nous remercions tous **nos enseignants** qui nous ont appris les principes de l'électrotechnique.

Nous tenons remercier tous **les travailleurs de la bibliothèque de la faculté** et ceux de la bibliothèque de l'université.

Enfin, nous tenons remercié toutes personnes contribués d près ou de loin à l'élaboration et la finalisation de ce mémoire.

Dédicaces



Je tiens à dédier ce modeste travail :

- ❖ A mes très chères Parents AREZKI ET AICHOUCHA pour tous les biens qu'ils ont pu m'offrir.
- ❖ A toutes personnes de ma famille frère et sœur : 'rachid et soni et leur petit mayes, hacène et zkoko et leur petite thiziri, hocine et lili, abderahmène, malika, mustapha, samira aziz, saïd ilyes, nabile, et youyou, et a toutes mes oncles et tentes.
- ❖ A mes chers Amis pour tous les moments de joie et de peine qu'on a passés ensemble (moou, monira, moni, wardouch, katouch zahra, ouiza, cilia, cici sof yy.....et a tous le monde.
- ❖ A mon binôme MOKRANE avec qui j'ai partagé ce travail.
- ❖ A madame BEGGAZ qui nous a encadrés pendant la formation.

Merci

NADIA ANSEUR

Dédicaces



Je tiens à dédier ce modeste travail :

- ❖ A mes très chère Parents pour tous les biens qu'ils ont pu m'offrir.
- ❖ A toute la famille sans exception.
- ❖ A mes chers Amis pour tous les moments de joie et de peine qu'on a passés ensemble.
- ❖ A mes amis MESRANE MED, KHELIFA, YACINE, MOHEND, AISSA, MAKHLOUF.....et autres
- ❖ A mes collègues MOUSSAOUI AREZKI / MOUZAOUI DAHMAN / CHALLAL AKLI / YAHIAOUI MADJID et autres collègue.
- ❖ A monsieur HAMMANI LEYES ingénieur au SONELGAZ qui nous a aidés.
- ❖ A madame BEGGAZ qui nous a encadrés pendant la formation.

Merci

SAFAR MOKRANE

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Généralité sur l'énergie électrique	
Introduction.....	2
I.1. Définition d'énergie électrique.....	2
I.2. La production d'énergie électrique.....	2
I.3. Les différentes centrales de production d'énergie électrique.....	3
I.3.1. Centrale solaire.....	3
I.3.2. Centrale thermique.....	4
I.3.3. Centrale éolienne.....	4
I.3.4. Centrale hydraulique.....	5
I.3.5. Centrale géothermique.....	6
I.3.6. Centrale marémotrice.....	7
I.3.7. Centrale nucléaire.....	7
I.3.8. les centrales biomasses.....	8
I.4. Le transport d'énergie électrique.....	8
I.4.1. Réseau de transport.....	8
I.4.2. Réseau d'interconnexion.....	8
I.4.3. Réseau de répartition.....	9
I.4.4. Réseau de distribution.....	9
I.5. Distribution de l'énergie électrique.....	10
I.5.1. Réseaux mallés.....	10
I.5.2. Réseaux bouclés.....	11
I.5.3. Réseaux radiaux.....	11
I.5.4. Réseaux en peigne.....	12
Conclusion.....	12
Chapitre II : Notions sur les réseaux électriques les postes MT/BT.	
Introduction.....	14
II.1. Notion sur les postes	14
II.1.1. Définition d'un poste de transformation.....	14

II.1.2. Fonction des postes.....	14
II.1.2.1. Poste de distribution publique.....	14
II.1.2.2. Postes d'usagers MT.....	15
II.1.2.3. Poste mixte.....	15
II.1.3. Poste MT/BT.....	15
II.1.4. schéma d'une structure générale d'un poste MT/BT.....	16
II.1.5. Type de postes et transformateurs MT/BT.....	16
II.1.5.1. Poste sur poteau.....	17
II.1.5.2. Poste maçonné.....	18
II.1.5.3. Poste de transformation préfabrique.....	19
II.1.6. consistance d'un poste selon le type et la puissance.....	20
II.1.7. Rayon d'action d'un poste MT/BT.....	20
II.1.7.1. Rayon d'action des postes et section du câble à utiliser.....	20
II.2. notion sur les réseaux électriques.....	22
II.2.1. définition.....	22
II.2.2. les réseaux basse tension BT.....	22
II.2.3. départ BT.....	23
II.2.3.1. Les sections à utiliser pour le réseau BT.....	24
II.2.3.2. Particularité des réseaux souterrains.....	24
II.2.4. Seuils de contrainte des réseaux BT.....	24
II.2.4.1. Contrainte d'intensité.....	24
II.2.4.2. contrainte de tension.....	25
Conclusion.....	26

Chapitre III : Méthodes de calcul de chute de tension

Introduction.....	27
III.1. Etude de différentes lignes :.....	27
III.1.1. définition.....	27
III.1.2. Paramètre de la ligne.....	27
III.1.2.1. Résistance.....	27
III.1.2.2. Inductance.....	27
III.1.2.3. Capacité.....	28

III.1.2.4. Conductance.....	28
III.1.3 classement des lignes.....	28
III.1.3.1. Lignes courtes.....	28
III.1.3.2. Lignes moyennes.....	29
III.1.3.3. Lignes longues.....	29
III.1.4. lignes électriques.....	30
III.1.4.1. Lignes de distribution basse tension.....	30
III.2. Calcul de chutes de tensions :	30
III.2.1. définition.....	30
III.2.2. lignes résistives.....	31
III.2.2.1. cas d'un seul récepteur.....	31
Monophasé.....	31
Triphasé.....	32
III.2.2.2. cas de plusieurs récepteurs.....	33
Monophasé.....	33
Triphasé.....	34
III.2.3. ligne résistive et inductive.....	34
III.2.3.1. cas d'un seul récepteur.....	34
Monophasé.....	34
Triphasé.....	33
III.2.3.2. cas de plusieurs récepteurs.....	37
Monophasé.....	37
Triphasé.....	37
III.2.4. calculs de chutes de tension dans le cas général.....	38
III.2.4.1. Lignes à inductance et capacité non négligeable.....	38
III.2.4.2. Ligne à inductances à capacité et à conductance non négligeable.....	39
III.2.5. Méthode du moment électrique.....	41
III.2.5.1. Chute de tension en fonction moment charge.....	42
III.2.5.2. Moment électrique M1 d'une ligne.....	43
III.2.5.3. Chute de tension en fonction moment électrique du câble.....	43
III.2.5.4. Moments électriques M1 des conducteurs isolés.....	44

III.2.6. calcul de chute de tension à l'aide d'une puissance active et les caractéristiques du câbles.....	44
III.2.7. Exemples.....	45
Conclusion.....	49
Chapitre IV : Application	
Introduction.....	50
IV.1. Présentation du model de calcul CARAT.....	50
IV.1.1. Création de fichier CARAT.....	50
IV.1.2. Exploitation des résultats.....	50
IV.2. donnés globales.....	51
IV.3. Présentation de poste et réseau a étudié.....	51
IV.3.1. Présentation de poste.....	51
IV.3.2. Descriptif des caractéristiques du réseau.....	52
IV.3.3. Descriptif de la charge.....	53
IV.3.4. Caractéristiques générales du réseau et de poste 282.....	53
IV.3.5. Présentation du problème ou objectif de l'étude.....	53
IV.3.6. Schéma du réseau à étudie.....	54
IV.3.7. Fiche collecte des données BT de poste 282.....	55
IV.4. ETUDE DE DEVELOPPEMENT DU RESEAU BT.....	56
IV.4.1. Création de fichier CARAT.....	56
IV.4.2. Résultat d'exécution.....	60
IV.4.3. Solution proposées.....	60
IV.4.3.1. La première étude (le renforcement).....	61
IV.4.3.2. deuxième étude (création d'un départ).....	63
Conclusion.....	64

L'énergie électrique est devenue un élément indispensable dans notre vie quotidienne, et cela dans tous les domaines, La consommation de cette énergie ne cesse pas d'augmenter. Par ailleurs il n'est pas possible de stocker l'énergie électrique ainsi doit on la produire chaque instant à la consommation immédiate, pour cela on fait appel à des unités de productions d'électricité qui sont les centrales électriques.

Les centrales électriques ont pour but de transformer l'énergie primaire pour produire l'énergie électrique.

Pour acheminer cette énergie produite des centres de production vers les consommateurs, il faut mettre en place un réseau électrique qui est constitué des lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension (THT, HT, MT, et BT) connectées entre elles dans des postes électriques.

Les trois problèmes qui surgissent au niveau de ces lignes de transport d'énergie électrique sont les surintensités, les surtensions, et les manques de tension, parmi ceux-ci nous allons nous intéresser sur celui de manque de tension.

La Société Algérienne de Distribution de l'Electricité et du Gaz nous a pris en charge pour réaliser cette étude d'après les informations prises au sein de cette société, nous allons étudier le réseau BT du village : AIT HAMMAD d'AZEFFOUN, et le principale objectif de cette étude est d'établir les méthodes de calcul de chute de tension, les réduites, et de minimiser les pertes de puissance.

Pour atteindre notre objectif, nous avons répartie notre travail en quatre chapitres, le premier chapitre on s'intéresse aux généralités sur l'énergie électrique. Le deuxième chapitre consiste à donner les notions sur les réseaux électriques et les postes MT/BT. Le troisième chapitre est consacré au calcul des chutes de tension sur le réseau basse tension. Le dernier chapitre est une application qui traite les calculs des chutes de tension avec le logiciel CARAT.

Enfin, nous terminons par une conclusion générale.

Introduction :

La demande d'énergie électrique dans le monde actuel fait l'objet des observateurs économiques, vu que cette énergie joue un rôle primordial dans le développement des pays et d'autre part son utilisation augmente d'une année à une autre, donc une nécessité de production de cette dernière se pose, pour cela on fait appel à des unités de production d'électricité qui sont les centrales électriques.

Et dans ce chapitre nous allons citer les généralités sur l'énergie électrique.

I.1. Définition d'énergie électrique :

On définit l'énergie électrique comme la forme d'énergie résultant de l'existence d'une différence de potentiel entre deux points. Lorsqu'on met ces deux points en contact avec un conducteur électrique on obtient un courant électrique.

I.2. la production de l'énergie électrique :

La production de l'énergie électrique est obtenue par conversion de l'énergie :

- Fossiles : que l'on extrait du sol qui sont, le pétrole, le gaz, le charbon et bien sûr l'uranium qui est la miniera de base de l'énergie nucléaire [1].
- Renouvelable : comme celles provenant du soleil (solaire, éolien, hydraulique,

Biomasse). Ou de l'activité du magma terrestre comme la géothermie [1].

Le schéma ci-dessous schématise l'ensemble des voies de production de l'énergie électrique voire figure (I.1).

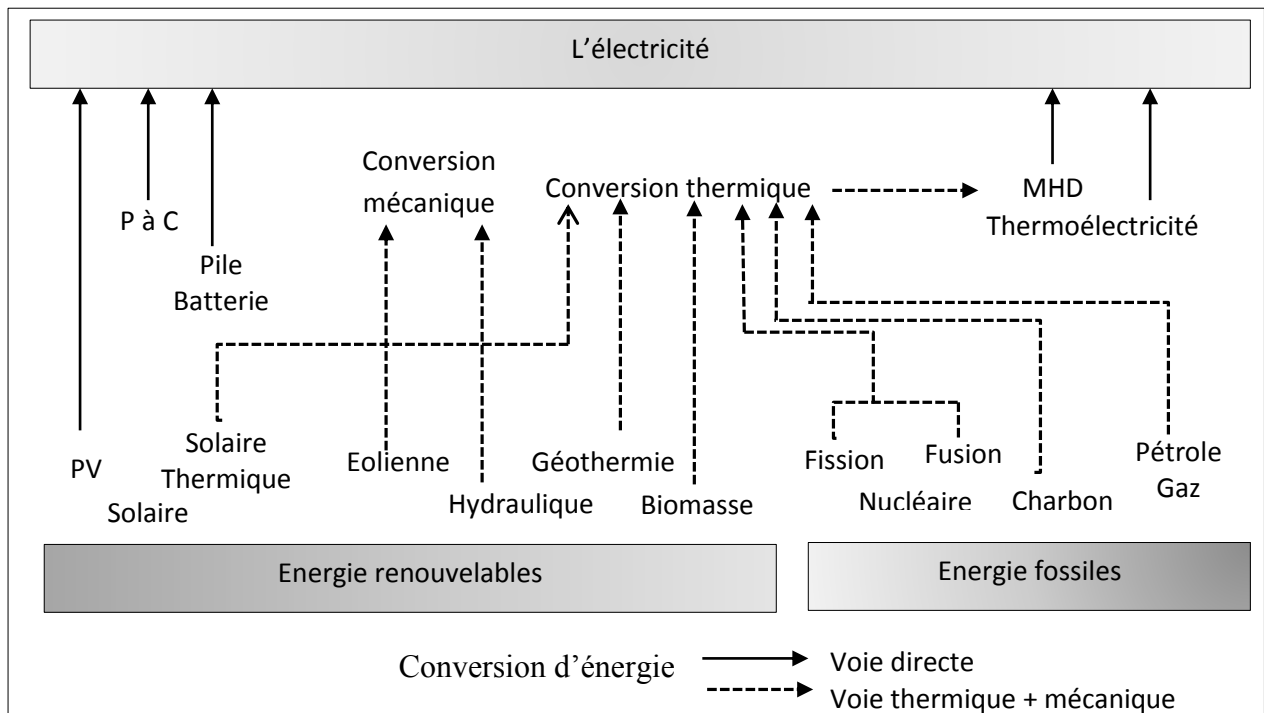


Fig (I.1) : production de l'énergie électrique [1].

I.3. Les différentes centrales de production d'énergie électrique :

La production se fait au niveau des différentes centrales de production, qui sont classées selon l'origine de la force motrice et la nature de la machine motrice, d'où on peut distinguer les différentes centrales suivantes [2] :

I.3.1. Centrale solaire :

Son principe de fonctionnement est basé sur la transformation de l'énergie lumineuse, en chaleur laquelle sert ensuite à produire de l'électricité, on utilise un ensemble de panneaux photovoltaïques qui sont à base de silicium.

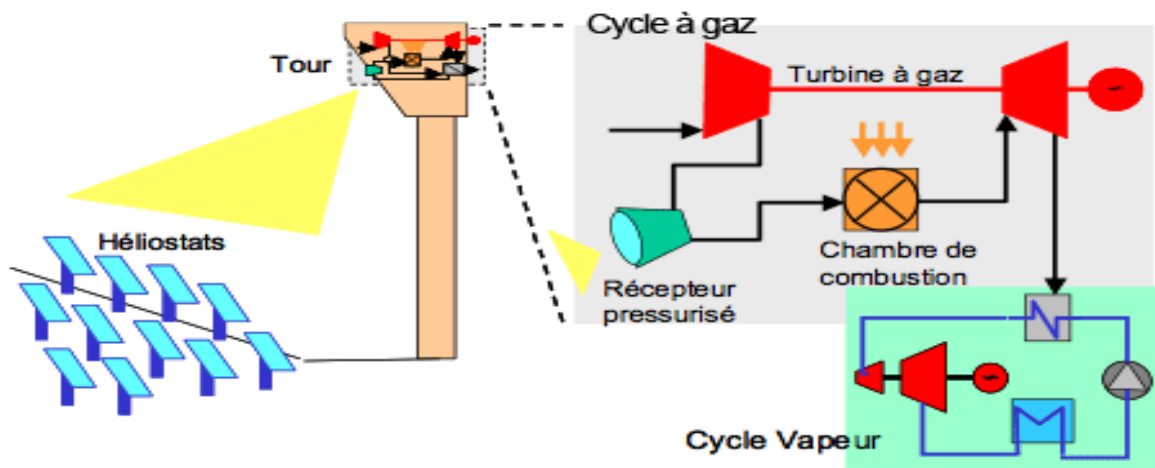
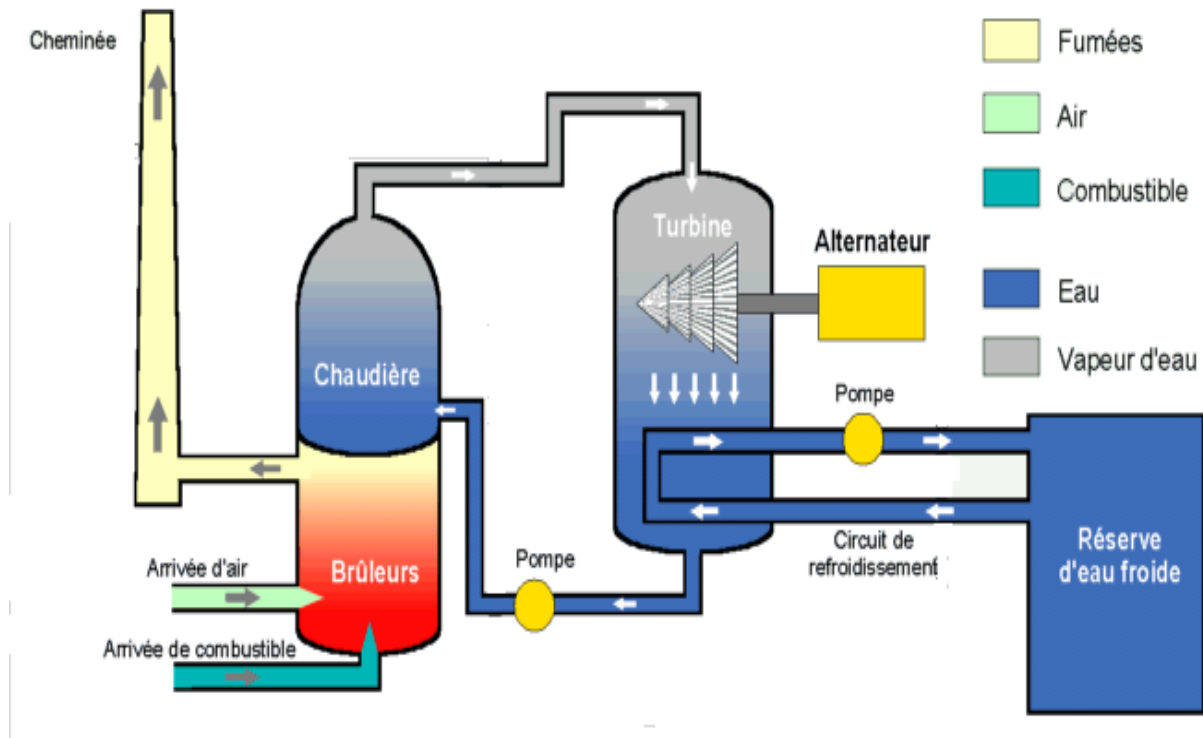


Fig 02 : Schéma d'une centrale solaire.**I.3.2. centrale thermique :**

L'énergie électrique, dans cette centrale est produite à partir de la combustion d'un carburant ou la chaleur dégagée par cette réaction est utilisée dans des turbines à vapeur qui sont couplées à des générateurs d'électricité. On les trouve souvent près des rivières et des lacs, vu la grande quantité d'eau nécessaire pour leurs refroidissement et la condensation de la vapeur sortante.

**Fig 03 : schéma d'une centrale thermique.****I.3.3. Centrale éolienne :**

L'énergie éolienne est une source d'énergie qui dépend de vent, dans ce cas en exploitant la force du vent qui fait tourner les pales du rotor des éoliennes reliée à des génératrices d'électricité. Les éoliennes sont souvent regroupées dans des endroits suffisamment vastes et venteux. Appelées aussi aérogénérateurs grâce à la force du vent.

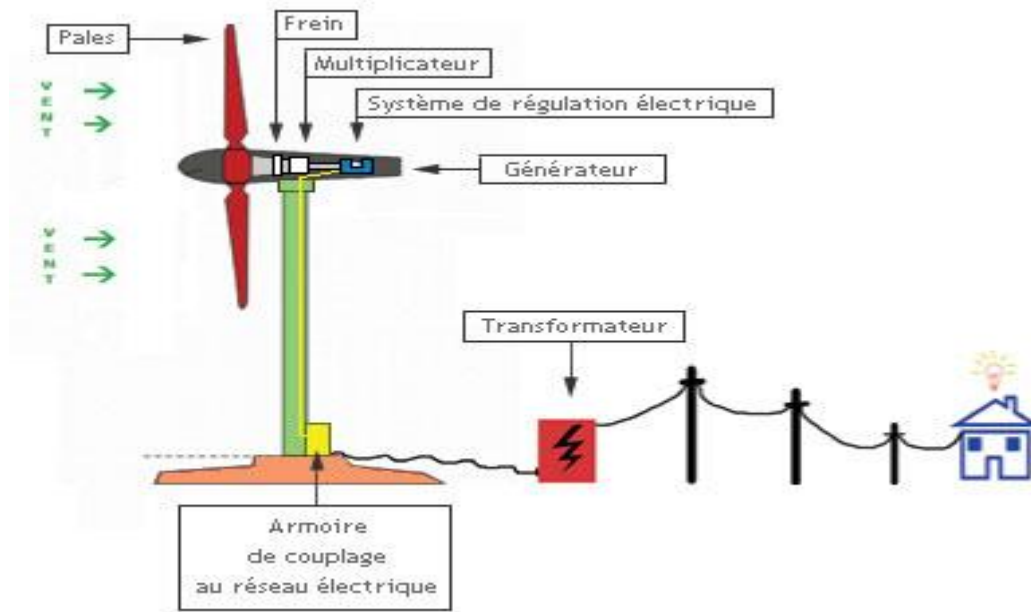


Fig 04 : schéma d'une centrale éolienne.

I.3.4. Centrale hydraulique :

Son principe est la conversion de l'énergie produite par la force de chute d'eau pour faire tourner des turbines hydrauliques couplées à des générateurs d'électricité en énergie électrique. La production hydraulique se base sur la chute d'eau et le débit volumique, sa puissance s'exprime par la formule suivante :

$$P = 9.8 * Q * H * \rho \quad (w) \quad (I.1)$$

ρ : Masse volumique de l'eau (Kg/m^3) ;

H : Hauteur de la chute (m) ;

Q : Débit volumique (m^3/s) ;

9.8 : Accélération de pesanteur (m/s^2).

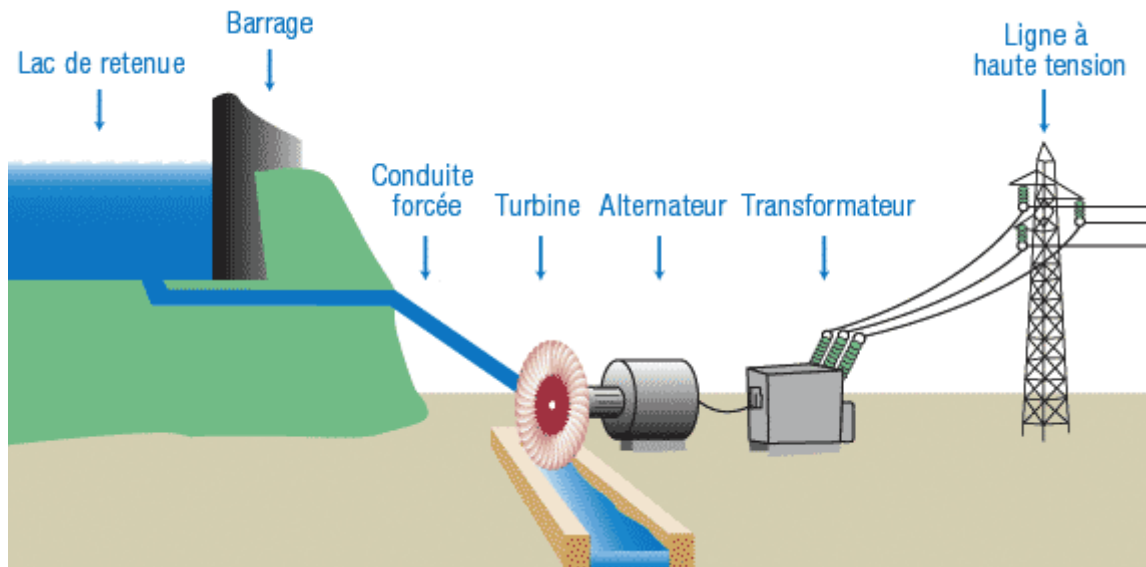


Fig (I.5) : schéma d'une Centrale hydroélectrique.

I.3.5. Centrale géothermique :

Une centrale géothermique produit de l'électricité grâce à la chaleur de la Terre qui transforme l'eau contenue dans les nappes souterraines en vapeur et permet de faire tourner une turbine et un alternateur.

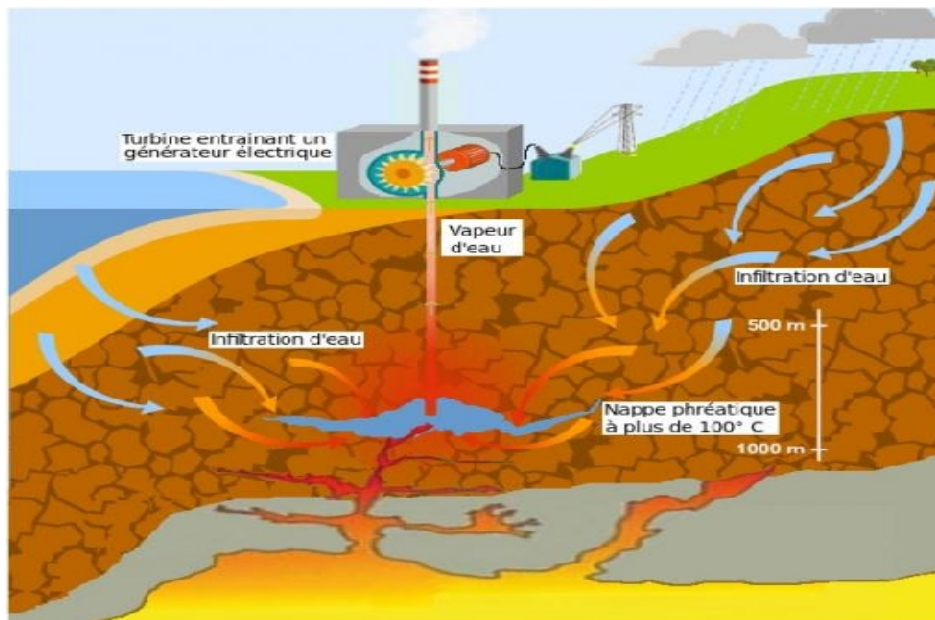


Fig (I.6) : schéma d'une centrale géothermique.

I.3.6. Centrale marémotrice :

Dans cette centrale, ils font tourner les turbines actionnant des alternateurs en utilisant les courants maritimes.

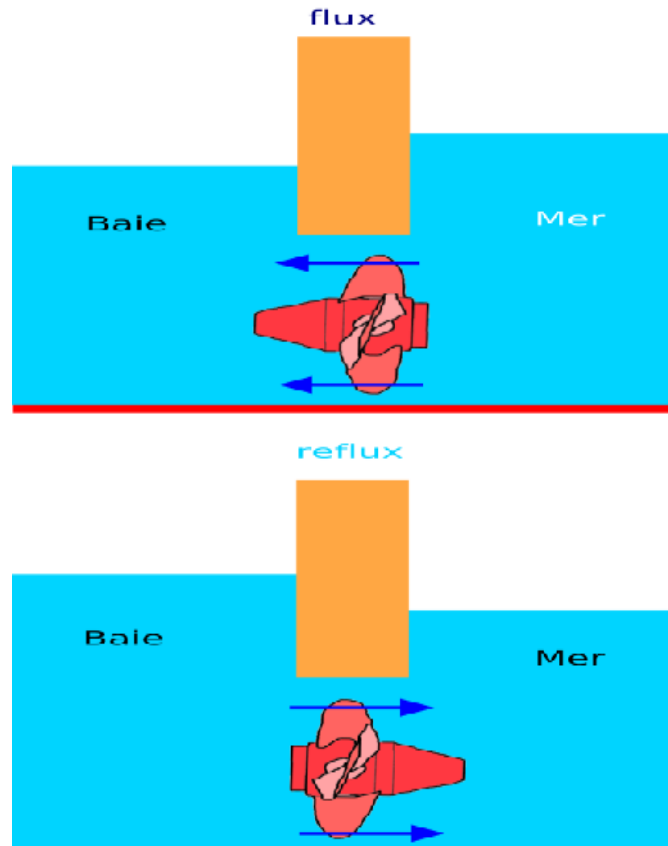


Fig (I.7) : Schéma d'une centrale marémotrice.

I.3.7. Centrale nucléaire :

Cette centrale utilise la chaleur dégagée par la réaction nucléaire (fission, fusion) de l'uranium et du plutonium dans les réacteurs nucléaire pour faire tourner la turbine à vapeur. A la sortie de la turbine, la vapeur du circuit secondaire est à nouveau transformée en eau grâce a un condenseur dans lequel circule de l'eau froide.

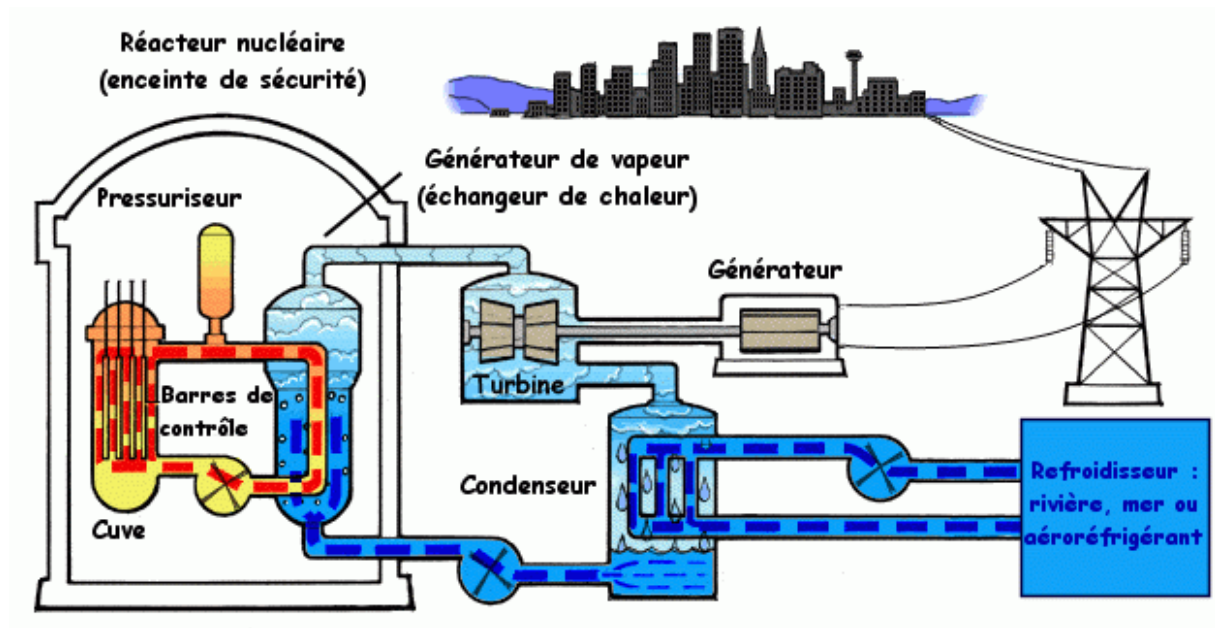


Fig (I.8) : schéma d'une centrale nucléaire.

I.3.8. Les centrales biomasses :

Une centrale biomasse produit de l'électricité grâce à la vapeur d'eau dégagée par la combustion de matières végétales ou animales, qui met en mouvement une turbine reliée à un alternateur.

I.4. Le transport d'énergie électrique :

Le transport d'énergie à longue distance ne peut être effectué économiquement que si on élève la tension en ligne.

Le courant électrique issu d'alternateur triphasé est amené aux consommateurs par l'intermédiaire d'un réseau de transport.

I.4.1) réseau de transport :

Les réseaux de transport sont des lignes à très haute tension ou haute tension. La fonction de ces réseaux est de transporter l'énergie des grands centres de production vers les zones de consommation.

I.4.2) Réseaux d'interconnexion:

Les réseaux d'interconnexion sont les lignes entre les centres de production et les centres de consommation afin d'avoir un équilibre entre la demande et la consommation, et aussi permettent l'échange entre plusieurs pôles comme pays voisins, ces réseaux sont à THT et sont reliés par des postes de transformations.

L'interconnexion exige :

- le synchronisme entre les systèmes interconnectés.

- le branchement parallèle des alternateurs, des centrales interconnectées.

➤ **Avantages [3]:**

- des réseaux indépendants nécessitent chacun une puissance installée égale à la puissance de pointe maximale de consommation, les pointes n'étant pas simultanées un réseau interconnecté se contentera d'une puissance installée totale moindre.
- Elle apporte une grande sécurité d'exploitation, en cas de défaillance d'une centrale, provoquée soit par incident mécanique ou électrique, soit par une demande normale de courant qui dépasse la puissance nominale de la centrale, il est possible de mettre en service une unité qui vient au secours de la centrale défaillante, même si celles-ci est très éloignée de la première.
- l'exploitation des réseaux interconnectés est très facile par rapport aux réseaux indépendants.
- du point de vue économique, la construction d'une ligne d'interconnexion peut dans certains cas se révéler plus rentable que la construction d'une centrale.

➤ **Inconvénients :**

- La recherche d'une même fréquence pour toutes les centrales connectées, tout incident capable de perturber une partie de réseau pourra déséquilibrer l'ensemble des réseaux connectés.
- pour réduire ces risques qui peuvent se produire, des appareils sont destinés à ouvrir rapidement la liaison d'interconnexion.

I.4.3) Réseaux de répartition :

Les réseaux de répartition établissent le lien entre les réseaux de transport et d'interconnexion et les réseaux de distribution. Ces réseaux ont une structure maillée ou en boucle qui couvre des zones plus ou moins étendues, leur rôle est de fournir la puissance aux réseaux de distribution et collecter la puissance fournie par les petites usines.

Les échelons de tensions nécessaires sont actuellement de 60 kV à 90 kV [2].

I.4.4) Réseaux de distribution :

Il comporte deux étapes :

- Des lignes à moyenne tension (ligne MT à 20 KV) [4]. Ces lignes alimentées par des postes HT/MT fournissent de l'énergie électrique, soit directement aux consommateurs importants, soit aux différents postes MT/BT.
- Des lignes à basse tension (ligne BT à 380 V) qui alimentent les usagers [4], soit en monophasé (tension 220 V entre phase et neutre). Soit en triphasé à quatre fils (tension 220/380 V).

I.5) Distribution de l'énergie électrique en basse tension « BT » :

La basse tension est la dernière maille de la chaîne de distribution qui est définie par des réseaux de natures et de structures différentes. La forme du réseau de distribution « BT » dépend de nombre d'abonnés et de la puissance consommée par les abonnés.

Le réseau de distribution porte plusieurs structures d'interconnexion selon l'objectif du bureau d'étude de la société de distribution (SONALGAZ) et des normes.

Il existe plusieurs structures comme suite avec leurs critères [5]:

I.5.1) Réseaux maillés :

Un réseau maillé est un réseau où des liaisons forment des boucles, cette structure forme un filet comme il est montré sur la figure suivante :

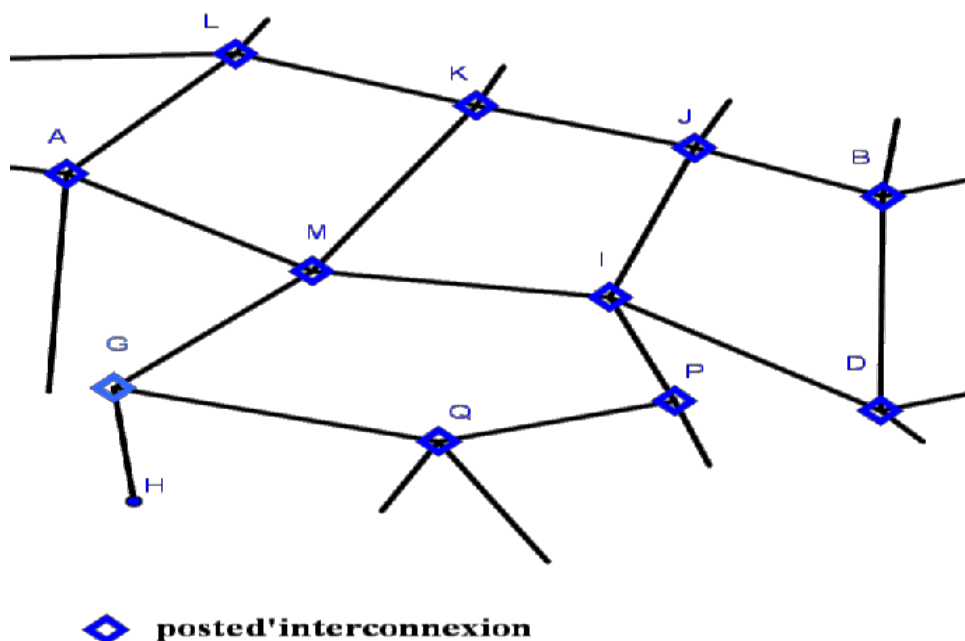


Fig (09) : structure maillée.

- **Avantages :**

Le réseau maillé est caractérisé par :

- garantie de continuité de service lors de défaut pour autres régions.
- Diminution de chute de tension.

- **Inconvénients :**

- Le coût de réalisation est important.
- Demande de systèmes de sécurités sophistiqués.

I.5.2) Réseaux bouclés :

Un réseau bouclé est un réseau maillé mais moins chargé il contient un nombre de boucles fermées, chaque boucle contient un nombre limité de sources, alors l'énergie peut

passer par des différents chemins. Ce type de réseau est utilisé pratiquement pour les réseaux de répartition, comme il est montré sur la figure suivante :

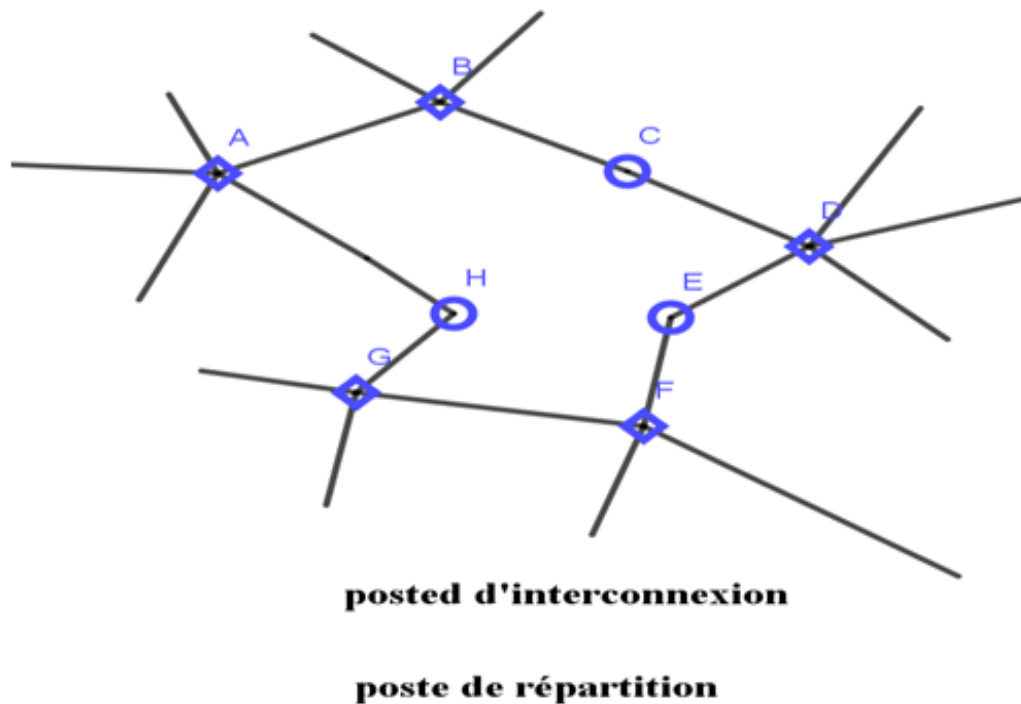


Fig (I.10) : structure bouclée.

- **Avantages :**
 - Grande continuité de service.
 - Un bon rendement.
 - Faible chute de tension.
- **Inconvénients :**
 - Forts courants de court-circuit.
 - Plus onéreux et plus difficile à exploiter.

I.5.3) structures radiales :

La structure radiale c'est une structure basée sur la liaison arborescente, cette structure a un disjoncteur principal soit MT ou BT qui permet de couper en cas défaut.

On rencontre deux structures principales :

- En coupure d'artères: généralement utilisée pour les réseaux souterrains, son schéma est comme mentionné dans la figure (I.11) :

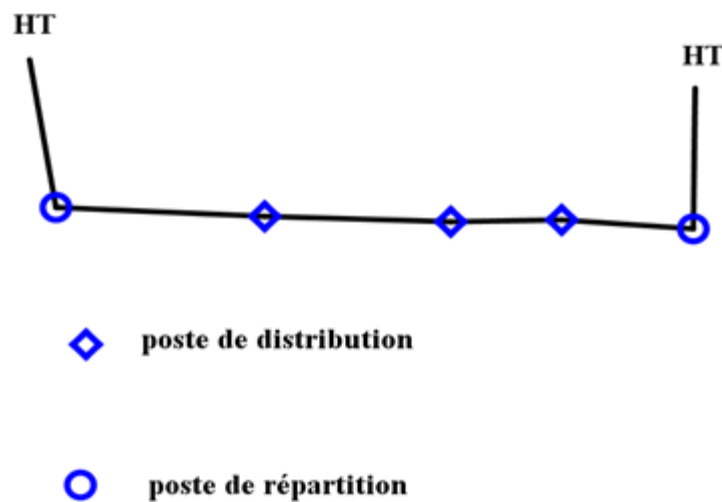


Fig (I.11) : structure radiale.

- **Avantages :**

- Elle est simple et économique.
- L'étude de la construction et d'exploitation sont extrêmement faciles.
- Faibles courant de court-circuit.
- Facilité d'effectuer l'entretien sans coupure générale.
- La durée de réparation en cas de panne est courte.

- **Inconvénients :**

- Des grandes chutes de tension pour les longueurs dépassant 500 m [5].
- La mise hors tension des consommateurs en cas d'une panne en tête de ligne.

I.5.4) Structure en peigne :

La structure en peigne est une structure de la forme fourchette, l'ensemble des charges sont alimentées par une canalisation, mais avec une faible puissance et avec un nombre de charge limité, voire le schéma suivant :

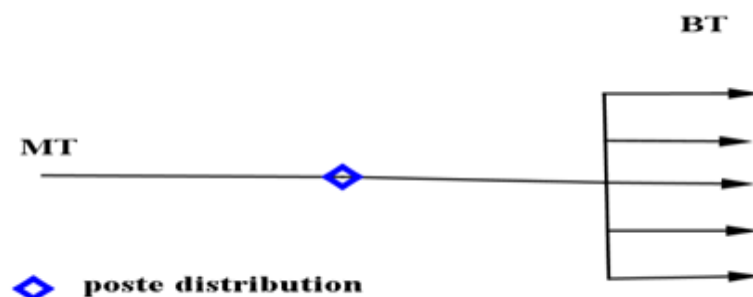


Fig (I.12) : Structure en peigne

- **Avantages :**
 - Bonne sécurité d'exploitation.
 - Réduction des chutes de tension.
 - Dans le cas d'un défaut autre que celui du disjoncteur généralement, seul le circuit en défaut est coupé.
- **Inconvénients :**
 - Forts courants de court-circuit.
 - On se trouve devant un grand nombre de circuits séparés, donc de grandes longueurs de lignes et une surabondance de cuivre.
 - Réalisation coûteuse.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons voulu mettre en évidence ; d'une part, à travers des généralités, celle-ci est indispensable dans la vie quotidienne. D'autre part, expliquer le transport et la distribution de celle-ci.

Introduction :

Le rôle des réseaux électriques est de transporter l'électricité. Les postes électriques sont des éléments clé de ce réseau. Ils reçoivent l'énergie électrique, la transforment, et la répartissent.

Dans ce chapitre nous allons donner quelque notion sur ces deux composants (les postes, et les réseaux).

II.1. Notions sur les postes :**II.1.1. Définition d'un poste de transformation :**

Un poste électrique est un élément du réseau électrique servant à la fois à la transmission et distribution d'électricité. Il permet d'élever la tension électrique pour sa transmission, puis de l'abaisser en vue de sa consommation par les utilisateurs. Les postes électriques se trouvent donc aux extrémités des lignes de transmission ou de distribution.

Les postes de transformation, que l'on rencontre aux différents stades d'une distribution, ont des aspects variés suivant leur puissance de fonctionnement et suivant les tensions transformées aux différents niveaux [04].

Cependant, on y rencontre toujours, entre les transformateurs un certain nombre d'organes communs : ce sont des jeux de barre, avec des appareils de protection ainsi que des appareils de mesure et de comptage [04].

➤ Un poste contient:

- 1 transformateur en règle générale, 2 au maximum ;
- 8 départs maximum par transformateur > 250 KVA ;
- 4 départs maximum par transformateur \leq 250 KVA;
- 1 à 2 départs pour un poste H61 ou PRCS.

II.1.2. Fonction des postes :**II.1.2.1. Poste de distribution publique (DP) :**

Il est au service de plusieurs abonnés, l'énergie est délivrée en basse tension (BT). Il est placé soit dans un bâtiment, soit sur support.

Ils sont réalisés de la façon la plus économique et compatible avec la sécurité des usagers. En zone rurale, le schéma d'un tel poste ne comprend pas de disjoncteurs. Un défaut sur une ligne (BT) étant éliminé par le fusible du départ (BT), un défaut (bien rare) dans le transformateur étant vu est éliminé du poste (HT/MT) comme un défaut sur ligne (MT). En zone urbaine, les défauts sont plus rares [3].

Les usagers desservis par un même poste, de plus en plus nombreux, sont de plus en plus sensibles aux interruptions de service. Aussi, on est conduit à remplacer l'interrupteur placé entre le transformateur et les jeux de barre (BT) par un disjoncteur, et même les fusibles de départ par des disjoncteurs (BT) [3].

II.1.2.2. Les postes d'usagers MT (livraison).

Il est au service d'un seul utilisateur; l'énergie est délivrée en moyenne tension (MT). Il est placé soit dans un bâtiment, soit sur un support.

Un tel poste est très semblable à un poste de distribution publique, mais il en diffère par deux points [3]:

- Tout d'abord, le réseau ne doit ressentir aucune conséquence d'un défaut dans l'installation de l'utilisateur et cela conduit à placer un disjoncteur (MT) sur l'arrivée du poste.
- D'autre part le poste doit être équipé d'une cellule de comptage inaccessible par l'utilisateur.

II.1.2.3. Poste Mixte « DP/L »:

Dans le même bâtiment on trouve une installation DP et une installation abonné (client).

II.1.3. poste MT/BT :

Le poste de livraison ou poste client est un point d'interconnexion entre le réseau du distributeur et le réseau de distribution privé, c'est un poste de transformation HTA/BT qui est déposé au plus près des éléments consommateurs d'énergie.

Il comporte essentiellement de l'appareillage et un ou plusieurs transformateurs afin d'assurer les fonctions :

- Dérivation du courant sur le réseau ;
- Protection du transformateur coté HT ;
- Protection du transformateur coté BT (transformation MT/BT) ;
- Comptage d'énergie.

Toutes les masses métalliques du poste sont reliées à la terre. Pour l'intervention dans le poste, les arrivées doivent être sectionnées et les câbles reliés entre eux mise à la terre.

II.1.4. schéma d'une structure générale d'un poste MT/BT :

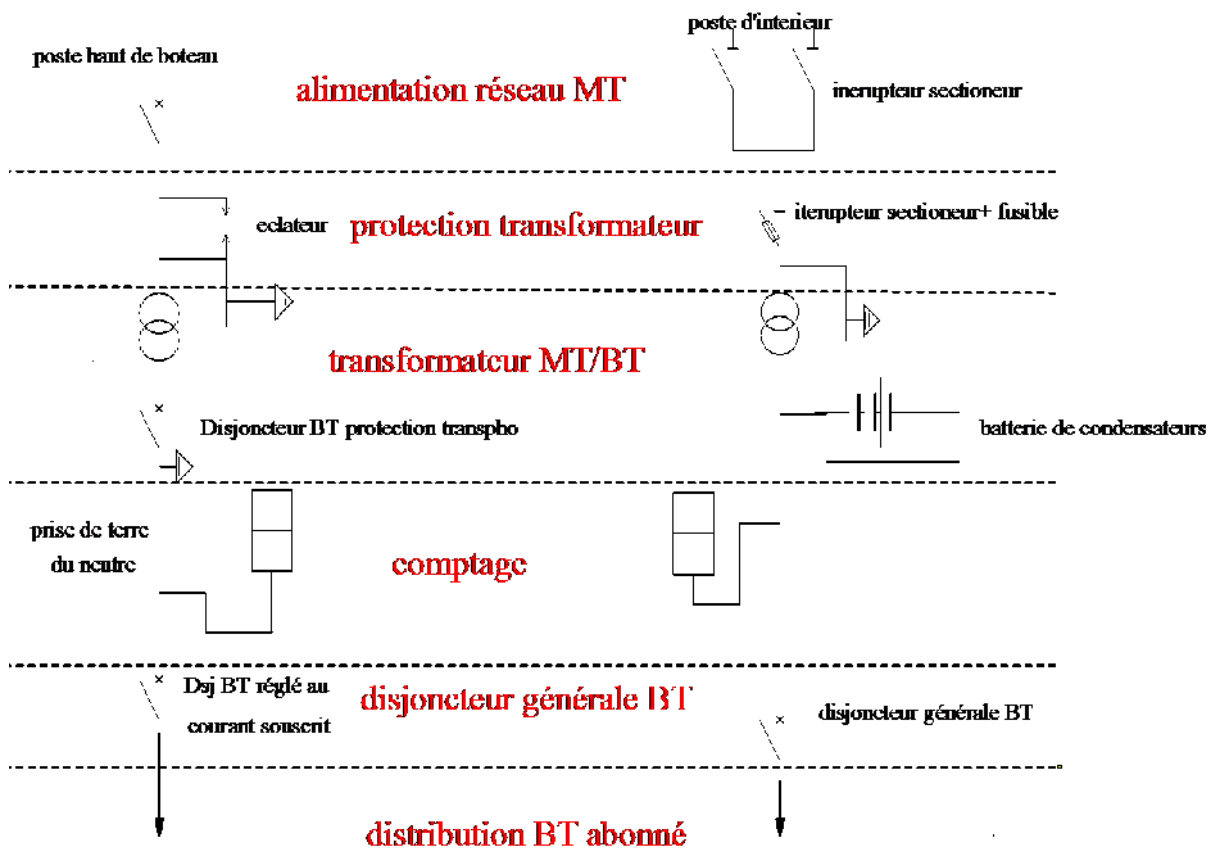


Fig II.1 : schéma d'une structure générale d'un poste MT/BT.

II.1.5. Type de postes et transformateurs MT/BT :

Les postes de transformation peuvent se classer en 2 catégories selon le raccordement au réseau amont :

➤ **Poste alimenté par un réseau aérien, raccordé en antenne :**

- poste sur poteau pour une puissance de 50, 100 ou 160 KVA ou 2 poteaux béton pour des puissances allant jusqu'à 250 KVA voire 400 KVA. Les postes sur poteaux en bétons ne sont plus mis en place dans les réseaux neufs ou en renouvellement ;
- poste simplifié avec une remontée aéro-souterraine, pour une puissance de 100, 160 ou 250 KVA [6].
- poste préfabriqué, maçonné ou en immeuble avec une remontée aéro-souterraine, pour une puissance de 100, 160, 250, 400, 630, 1000 ou 1250 KVA [6].

➤ **Poste alimenté par un réseau souterrain :**

- Poste préfabriqué, maçonné ou en immeuble,
- raccordé en antenne ou en coupure d'artère,
- De puissance de 100, 160, 250, 400, 630, 1000 ou 1250 KVA [6].

II.1.5.1. Poste sur poteau :

L'implantation du support doit être choisie de façon à permettre un accès facile pour les manœuvres et la manutention du matériel.

L'assemblage (transformateur, disjoncteur, éclateur) sont installés à la partie supérieure du support (support d'arrêt). L'alimentation est en aérienne voir la figure (II.1).

Une plate-forme de manœuvre du disjoncteur BT est aménagée au pied du support, elle doit être d'au moins 7 cm d'épaisseur et 70 cm de côté et réalisée en béton armé.

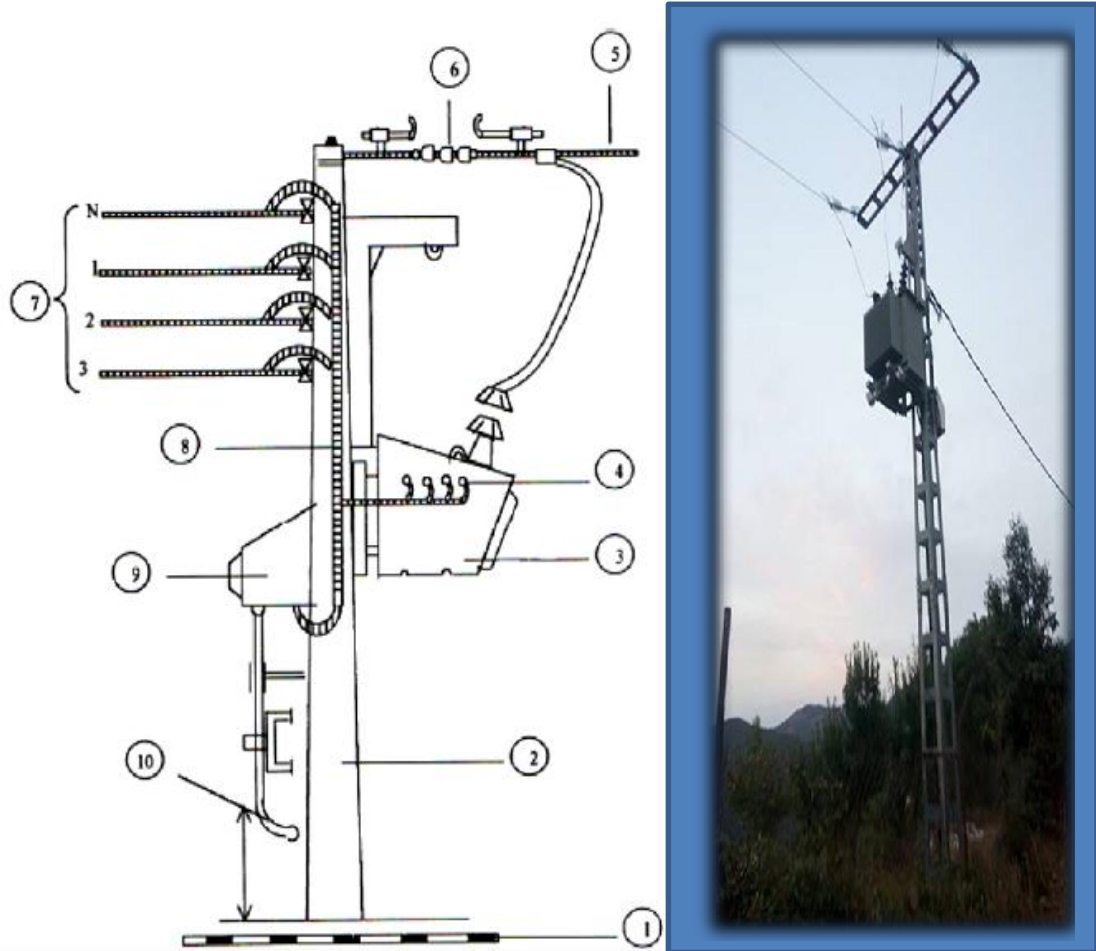


Fig (II.2): poste de transformation aérien sur poteau (ACC).

Ce poste sur poteau est constitué de :

- 1) Mise à la terre ;
- 2) Support (poteau) ;
- 3) Transformateur accroché sur le support ;
- 4) Bornes BT ;
- 5) Câble d'arrivée ;
- 6) Eclateur de protection (parafoudre)
- 7) Câbles de ligne BT ;

- 8) Câbles de raccordement BT ;
- 9) Disjoncteur ;
- 10) bras.

II.1.5.2. Poste maçonné :

Un poste maçonné MT/BT constitué de trois types essentiels d'équipements (équipements MT, transformateur MT/BT et équipement BT).

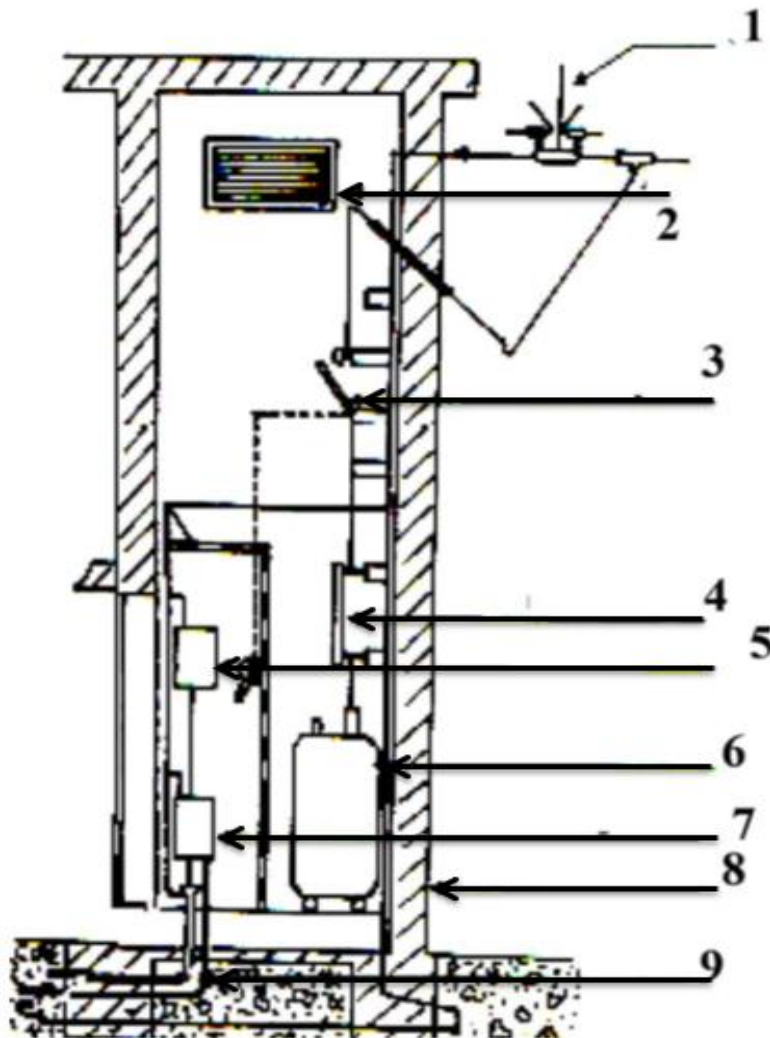


Fig (II.3) : poste de transformation MT/MB maçonné.

Le poste maçonné est constitué de :

- 1) Eclateur relié terre ;
- 2) Aération supérieur ;
- 3) Interrupteur sectionner
- 4) Châssis fusible ;

- 5) Panneau de comptage
- 6) Transformateur MT/BT ;
- 7) Interrupteur BT ;
- 8) Aéreation basse ;
- 9) Départ BT câble.

II.1.5.3. Poste de transformation préfabriqué :

Les postes préfabriqués monobloc peuvent être soit en bas de poteau, soit sur une plate-forme extérieure. Le raccordement s'effectue par câble, soit au réseau aérien, soit au réseau souterrain voire les figures (III.3), (III.4).

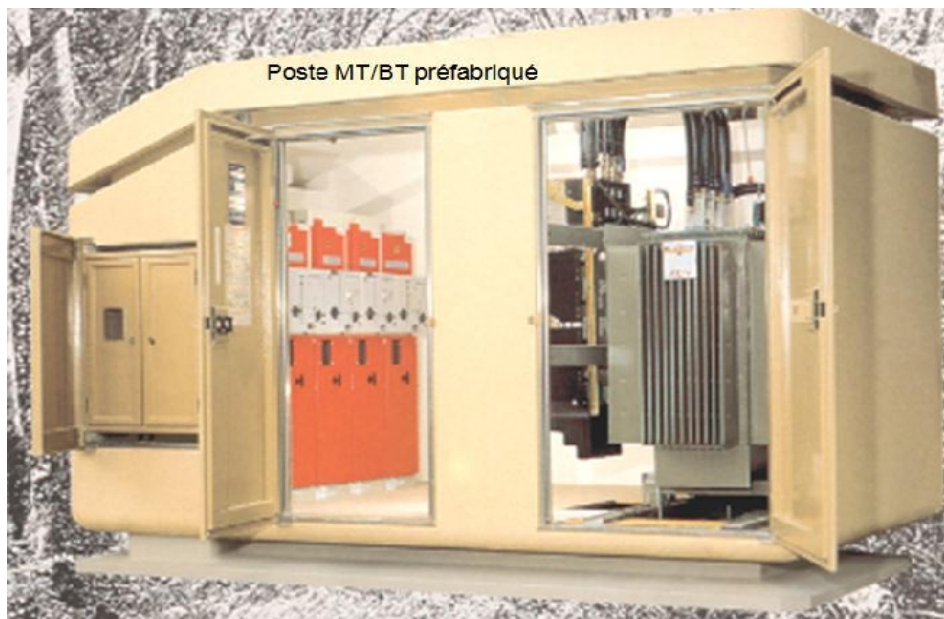


Fig (II.3) : poste de transformation MT/BT préfabriqué.

Le tableau BT comporte un interrupteur avec fusible ou un disjoncteur avec coupure visible. La puissance du transformateur est comprise entre 100 KVA et 1000 KVA [6].

Le montage consiste à raccorder les câbles d'arrivée et le départ. (Voire fig.II.4).

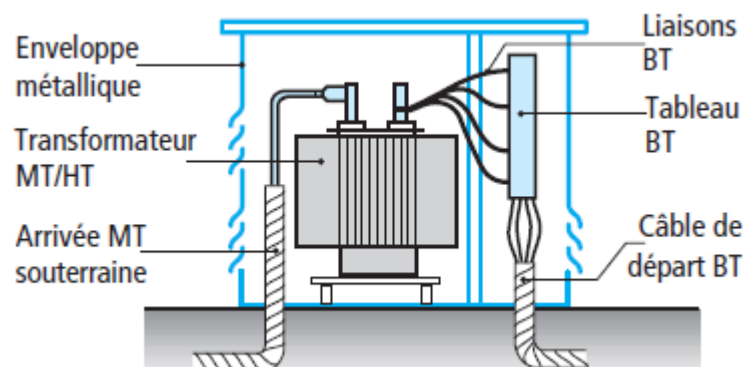


Fig (II.4) : schéma d'un poste alimenté par un réseau souterrain (préfabriqué).

II.1.6. Consistance d'un poste selon le type et la puissance :

Type de poste	ACC	Poste maçonnée	Poste préfabriqué	Poste cabine haute
La puissance apparente (KVA)	25 50 100 160	160 à 1250	100 A 250	S>160

Tab (II.1) : consistance d'un poste selon le type et la puissance [7].**II.1.7. Rayon d'action d'un poste MT/BT :****II.1.7.1. Rayon d'action des postes et section du câble à utiliser :**

Par définition, le rayon d'action 'L' d'un poste MT/BT, c'est-à-dire la longueur de la dorsale, est la moitié du côté de la surface desservie.

Le rayon d'action d'un poste est défini comme la zone dans laquelle tout abonné ou groupe d'abonnés pour une puissance d'abonnée inférieur à la puissance limite, peut être raccordé dans les limites de la chute de tension admissible [8].

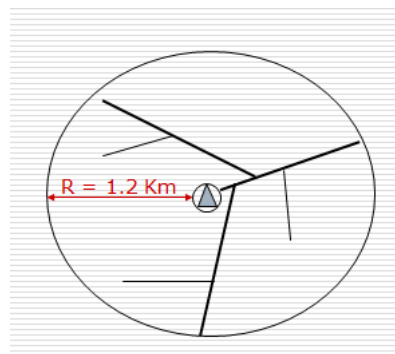
Les différents types de zones pour la détermination d'un rayon d'action :

- **Zone éparsé :** Zone dans laquelle les abonnés sont épars. Le rayon d'action est un cercle dont le centre est le poste.

$$\Delta u = 12\%.$$

$$S = 100 \text{ KVA}$$

$$R = 1.2 \text{ Km.}$$

**Fig (II.5) :** schéma de la zone éparsé [8].

- **Zone rurale :**

Zone dont laquelle les abonnés sont regroupés et constituent une ou plusieurs petites agglomérations.

Le rayon d'action est un demi-cercle dont le centre est le poste, voire figure (II.6).

$$\Delta u = 12\% ;$$

$$S = 100 \text{ KVA} ;$$

$R = 06 \text{ Km.}$

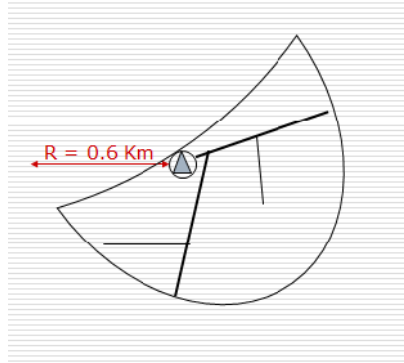


Fig (II.6) : schéma de la zone rurale [8].

➤ **Zone semi urbaine :**

Zones qui est généralement constituées de logements collectifs, individuels, lotissements, petits commerces et dont la densité de charge peut présenter des variations importantes d'un site a un autre.

Le poste pourra être alimenté en souterrain et être placée au centre de la charge de ce fait, la zone d'action est un cercle.

$\Delta u = 7\%$;

$S = 250 \text{ KVA}$;

$R = 300 \text{ m}$;

04 Départs BT (3*70 alu) [8].

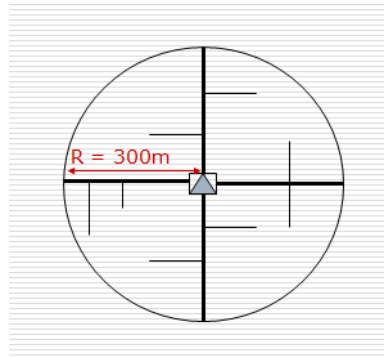


Fig (II.7) : schéma de la zone semi urbaine [8].

➤ **Zone urbaine :**

Zone à forte densité de charge ou les espaces libre sont rares et réduits. Elle est généralement constituée d'immeubles, de commerces et d'administration.

Le poste pourra être alimenté en souterrain et placée au centre de la charge. De ce fait la zone d'action est un cercle voire figure (II.8).

$\Delta u = 7\%$;

$S = 225 \text{ KVA}$;

$R = 80\text{m}$;

4 départs (3* 70 Alu) [8].

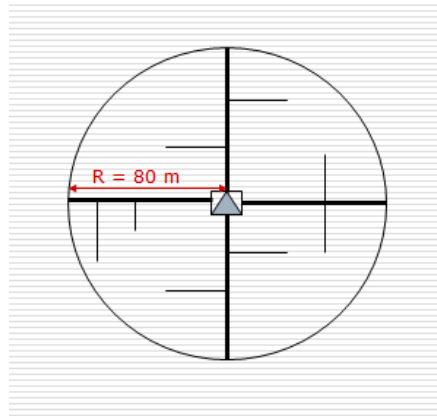


Fig (II.8) : schéma pour la zone urbaine [8].

II.2. notion sur les réseaux électrique:

II.2.1. définition :

Un réseau électrique est un ensemble d'infrastructures énergétiques plus ou moins disponibles permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs d'électricité. Il est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension, connectées entre elles dans des postes électriques. Les postes électriques permettent de répartir l'électricité et de la faire passer d'un niveau de tension à l'autre grâce aux transformateurs. Un réseau électrique doit aussi assurer la gestion dynamique de l'ensemble production-transport-consommation, en mettant en œuvre des réglages ayant pour but d'assurer la stabilité de l'ensemble. Dans ce chapitre nous allons présenter les éléments constituant les réseaux électriques, spécialement les lignes électriques aériennes.

II.2.2. les réseaux basse tension BT :

Les réseaux basse tension sont alimentés par un réseau MT par l'intermédiaire des postes de transformation, formé des lignes aériennes dans les campagnes et lignes souterraines dans les agglomérations.

Il alimente les usagers soit en monophasé (220 V), soit en triphasé (220/380 V).

Il existe alors trois types de réseaux BT :

- Le réseau BT souterrain ;
- Le réseau BT aérien à conducteur nus,
- Le réseau BT aérien à conducteur isolés (torsadée).

II.2.3. départ BT :

L'architecture des réseaux BT est largement conditionnée par la voirie, la nature et la densité des constructions. Sauf cas particulier, la meilleure structure est la plus simple : elle est de type arborescente, de longueur la plus faible possible. Les sections des conducteurs doivent être uniques ou décroissantes.

Le schéma de la figure (II.9), illustre la structure des réseaux BT à réaliser en urbain comme en rural. Elle fonctionne quelle que soit la densité de puissance et permet d'assurer une continuité de service satisfaisante.

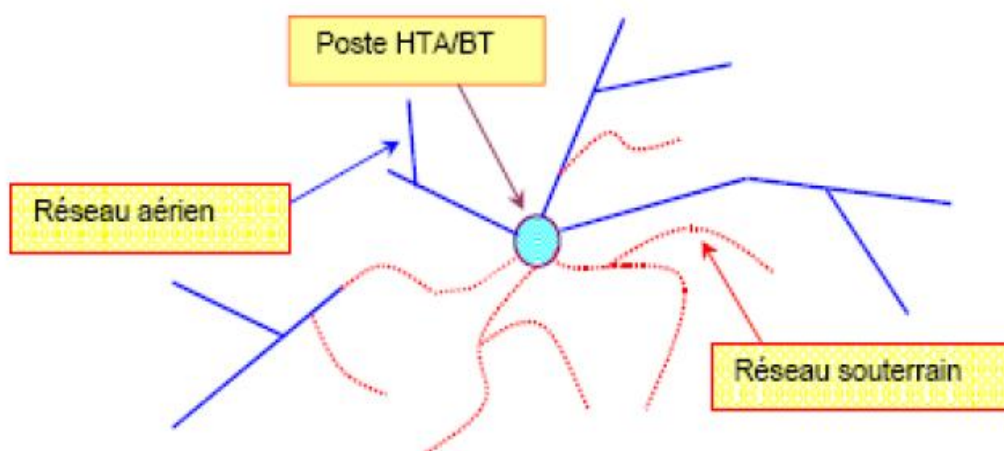


Fig II.9 : la structure des réseaux BT.

Les réseaux BT peuvent être réalisés en lignes aériennes (autoporté) ou en câbles souterrains. Les contraintes électriques imposent une section minimale de conducteurs à respecter. Les sections à utiliser pour le réseau BT sont :

- en aérien, 70 et 150 mm² Alu ;
- en souterrain, 150 et 240 mm² Alu, et éventuellement 95 mm² Alu. La section 95 mm² Alu sera toujours réservée aux voies non évolutives et peu chargées. En effet, les coûts des tranchées et des réfections de voirie sont tels, comparés au coût des câbles, qu'il ne sera jamais avantageux de poser une canalisation de petite section si son renforcement est à envisager quelques années plus tard.

II.2.3.1. Les sections utilisées pour le réseau BT :

nature	Section mm ²								
	cuivre	30	50	70	95	120	146	185	
aluminium	25	35	50	70	95	120	150	185	240

Tab (II.2) : les sections utilisées pour le réseau BT [8].

II.2.3.2. Particularité des réseaux souterrains:

Sur un réseau souterrain, il est nécessaire de prévoir des points de coupure intermédiaires (émergences), placés de manière à réduire le temps de coupure lors de dépannage du réseau.

Pour faciliter le dépannage, il est recommandé de limiter :

- La distance entre deux émergences à 100 m environ ;
- Le nombre de boîtes de dérivation entre deux émergences à 4 environ.

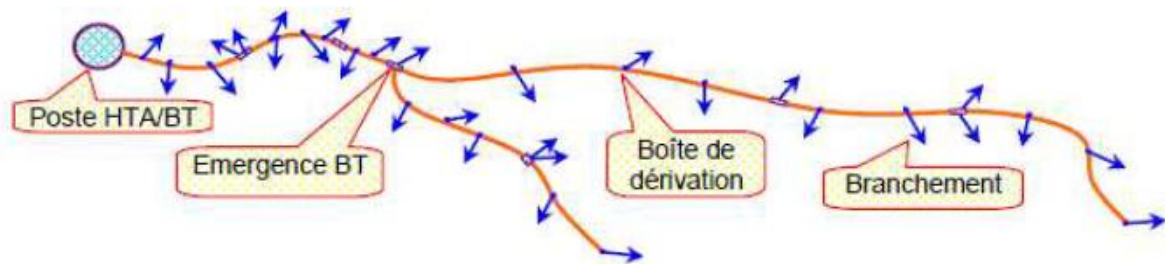


Fig II.10 : particularité d'un réseau souterrain.

II.2.4. Seuils de contrainte des réseaux BT :

II.2.4.1. Contraintes d'intensités :

a. Sur les transformateurs HTA/BT :

Un transformateur est en contrainte d'intensité lorsque sa charge est supérieure ou égale à 100%. Une marge de puissance peut être conservée pour les postes amenés à assurer des secours BT stratégiques.

Dans le cadre d'une étude producteur, la puissance de soutirage du transformateur est considérée comme nulle, la puissance d'injection vers le réseau HTA est égale à la somme des puissances des productions BT existantes et des productions prévues dans la file d'attente sur ce poste.

b. Sur les câbles :

Un câble est en contrainte lorsque l'intensité max. transitant dans le câble est supérieure ou égale à son intensité max admissible.

L'intensité max. admissible du câble est réduite suivant les conditions de pose et d'environnement.

Dans le cadre d'une étude, les consommateurs raccordés sur le câble sont considérés avec une puissance de soutirage nulle, les productions BT existantes et dans la file d'attente raccordées sur ce câble sont prises en compte à leur puissance maximale.

II.2.4.2. contrainte de tension :

La tension fluctue tout au long de l'année en fonction des utilisateurs qui sont raccordés et de la configuration du réseau (voir schéma théorique ci-dessous).

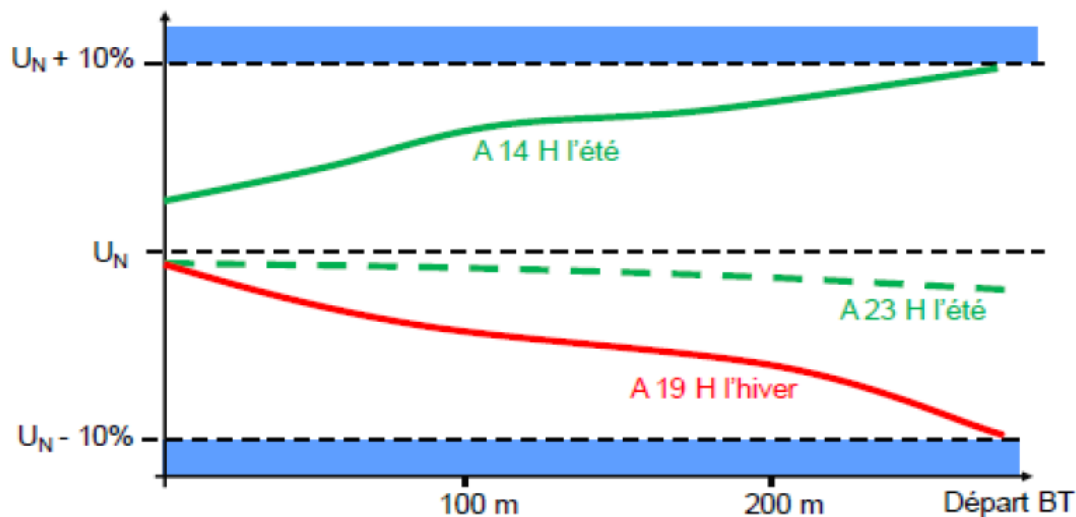


Fig II.11 : Exemple de la variation de la tension le long d'un départ BT avec des consommateurs et des producteurs, à différents moments de l'année.

La présence des producteurs BT complexifie la recherche de solution technique :

- Une solution technique doit être viable en période de pointe, où il y a un risque de contraintes de consommation (courbe de tension à 19h l'hiver sur le schéma ci-dessus) ;
- Une solution technique doit aussi être viable en période de faible charge, où il y a un risque de contraintes d'injection (courbe de tension à 14h l'été sur le schéma ci-dessus).

Conclusion :

On a donnée quelque notion sur les postes et les réseaux dans le but d'avoir les notions sur les lignes de transport de l'énergie électrique, comment on peut transmettre l'électricité aux clients avec une toute organisation et sécurité d'une tension a une autre, des points loin jusqu'aux points de consommation.

Introduction :

Le passage du courant électrique dans un conducteur crée une chute de tension. Lorsque celle-ci est importante, il y aura des perturbations au niveau de la tension d'utilisation.

La chute de tension maximale est de 10%. Cependant, il peut arriver que les chutes de tension dépassent la valeur admissible. En effet, bien qu'à la base le réseau soit monté de sorte à ne pas connaître ce problème de tension, les cinq points suivants énoncent les raisons possibles :

- les calculs qui doivent être faits pour savoir comment ajouter un raccordement ne sont pas toujours traités jusqu'au bout par manque de temps ;
- les puissances consommées des utilisateurs peuvent augmenter selon les ajouts d'installations des utilisateurs ;
- les industries se développent sur le réseau BT ;
- pour des raisons économiques, les rajouts de raccordement ne sont pas toujours faits comme il le faudrait ;

III.1. Etude des différentes lignes :**III.1.1 définition :**

Une ligne électrique est définie avec plusieurs accessoires de transport d'énergie électrique, mais principalement ce sont des conducteurs de plusieurs types, sections et nature (paramètres).

III.1.2. Paramètre de la ligne :**III.1.2.1. Résistance :**

Elle est due à la nature du conducteur. Elle est longitudinale et uniformément répartie sur le long de la ligne, sa valeur est donnée par la formule suivante :

$$R = R_0 L \quad \text{avec} \quad R_0 = \frac{\rho}{S} \quad (\text{III.1.a})$$

Avec :

R_0 : La résistance linéique du conducteur (Ω/m).

ρ : La résistivité du conducteur (Ω/m).

L : La longueur de la ligne (m).

S : La section du conducteur (m^2).

III.1.2.2. Inductance :

Elle est due à la spire formée par la torsade des conducteurs. L'inductance est longitudinale et uniformément répartie sur toute la longueur de la ligne, sa valeur est donnée par la formule suivante :

$$Xl = L\omega \quad \text{avec} \quad \omega = 2\pi.f \quad (\text{III.1.b})$$

Avec :

X_l : Réactance de la ligne [Ω]

L: Inductance [H]

ω : Pulsation [rd/s]

f :Fréquence [Hz].

III.1.2.3. Capacité:

Elle est due à la présence de conducteurs séparés par un isolant, cette capacité est transversale et uniformément répartie sur toute la longueur de la ligne, sa valeur est donnée par la formule suivante :

$$X_c = \frac{1}{C \cdot \omega} \quad (\text{III.1.c})$$

Avec : X_c : Capacitance de la ligne [Ω]

C : Capacité [F]

III.1.2.4. Conductance :

Elle est due aux impuretés de l'isolant qui sépare les conducteurs. Elle est donnée par la formule suivante :

$$G = \frac{l}{R''} \quad (\text{III.1.d})$$

Avec : G : Conductance [Ω^{-1}]

R'' : Résistance de fuite de l'isolant [Ω]

III.1.3. Classement des lignes :

Les lignes sont classées comme suit :

III.1.3.1. Lignes courtes : Dans les lignes courtes ($L < 50 \text{ Km}$) [01],

Ce sont des lignes limitées à 50 Km pour les lignes aériennes et 5 Km pour les lignes souterraines. Elles sont utilisées quand la tension est de 2 à 30Kv. Si la ligne de longueur L est suffisamment courte et le courant de fuite correspondant négligeable devant le courant de charge, on néglige la capacité. Alors la ligne se comporte comme un dipôle de résistance $R=r \cdot l$ et d'une inductance $X_L=L\omega$ [9].

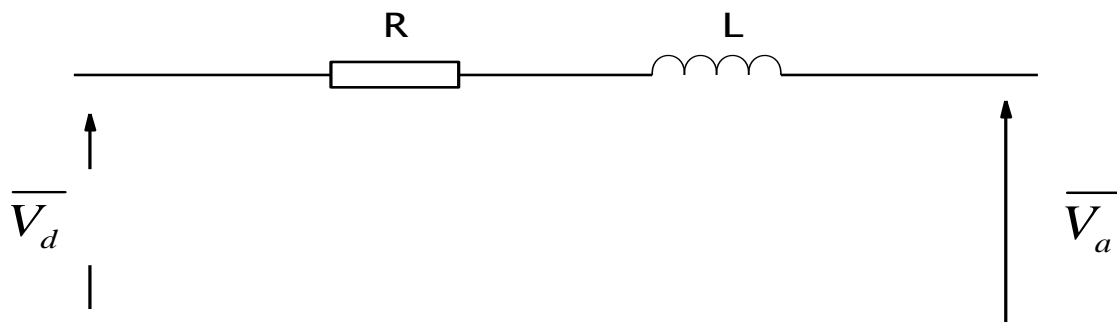


Fig (III.1) Représentation électrique d'une ligne courte [9].

III.1.3.2. Lignes moyennes : Dans les lignes moyennes ($50\text{Km} < L < 150\text{Km}$) [01]

Elles sont utilisées pour des tensions comprises entre 30 et 90 KV à partir d'une certaine longueur qu'est de 50 à 150 Km pour les lignes aériennes et de 5 à 50 Km pour les lignes souterraine. Vue l'importance du courant qui circule dans la capacité, il n'est plus possible de négliger cette dernière.

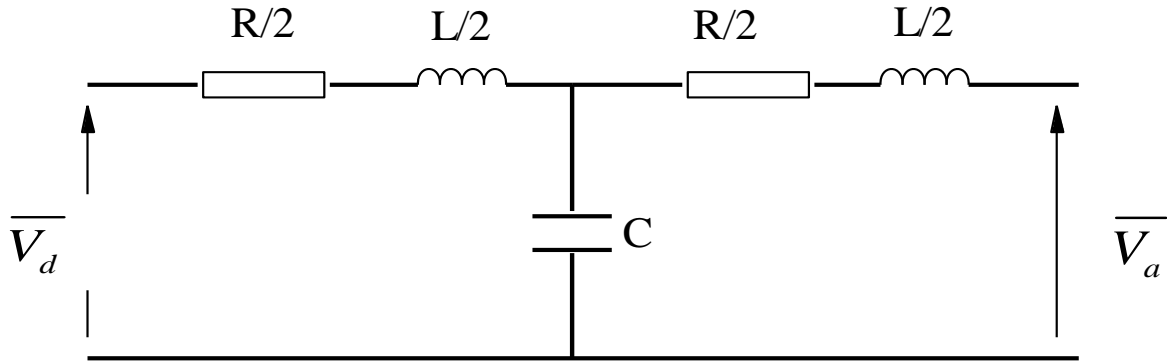


Fig (III.2) Schéma électrique équivalent en T [9].

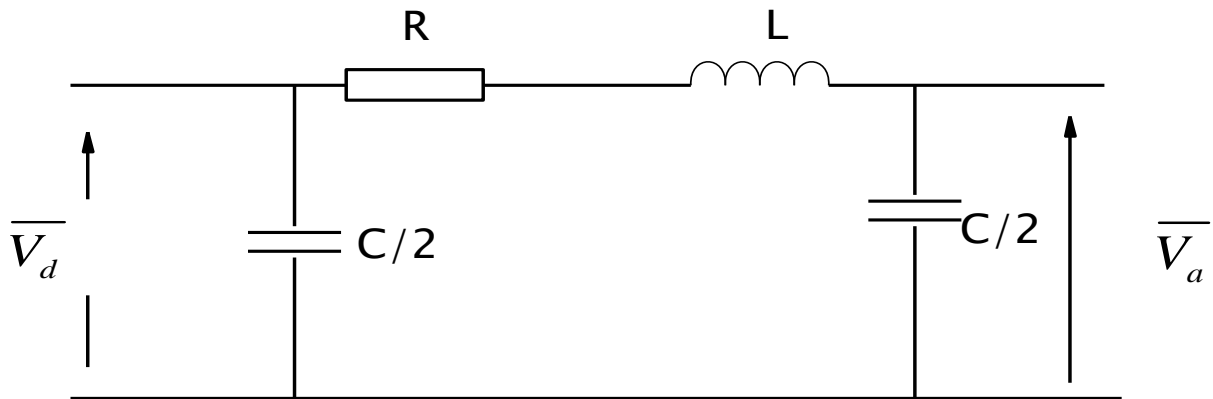


Fig (III.3) Schéma électrique équivalent en Π . [9]

➤ **III.1.3.3. Lignes longues :** dans les lignes longues ($L > 150\text{Km}$) [01],

A partir de 150 Km, la ligne est considérée comme étant une ligne longue, elle est utilisée pour des tensions dépassant 90 KV.

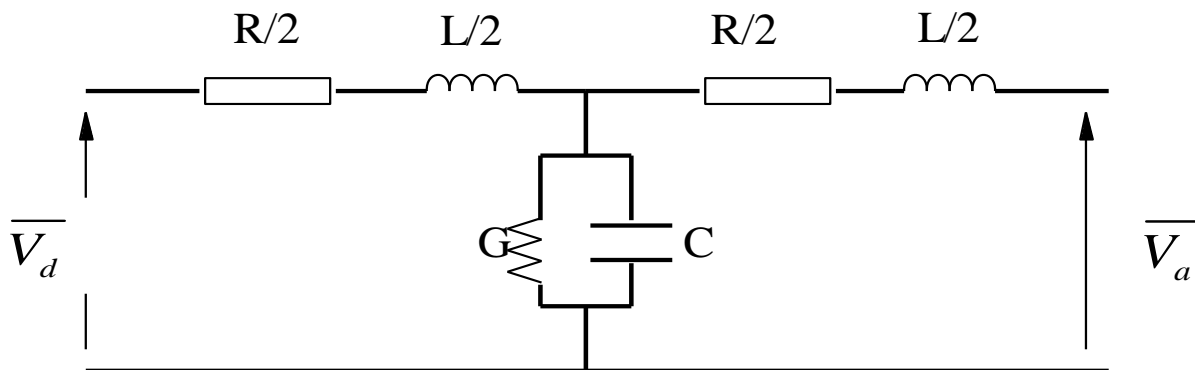


Fig (III.4) Schéma électrique équivalent en T [9].

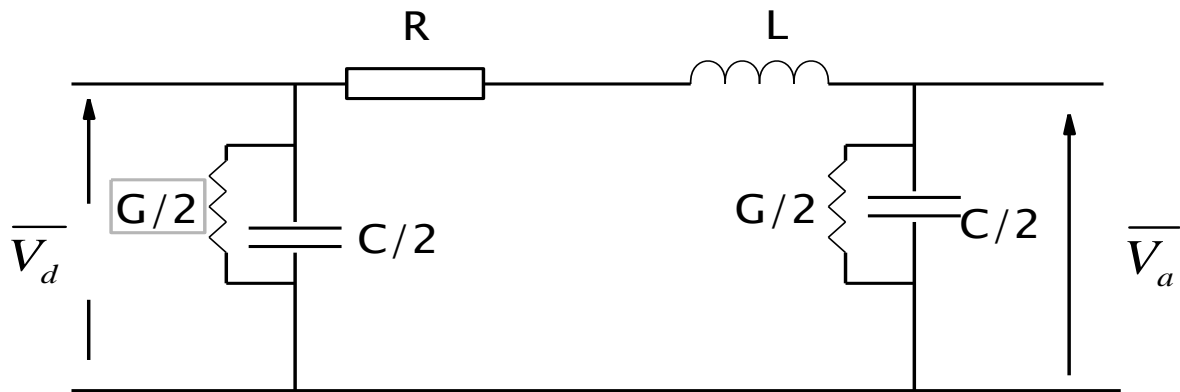


Fig (III.5) Schéma électrique équivalent en Π [9].

III.1.4. lignes électriques :

Une ligne de transport se compose de conducteur, d'isolateurs et de supports. Le rôle fondamental d'une ligne est de transporter l'énergie électrique. Elle doit posséder les caractéristiques de bases suivantes :

- La tension doit demeurer constante sur toute la longueur de la ligne et pour toutes les charges entre zéro et la charge nominale.
- Les pertes doivent être faibles afin que la ligne possède un bon rendement.
- Les pertes joule ne doivent pas surchauffer les conducteurs

Les genres de ligne utilisé est imposé par les facteurs suivants :

- Puissance à transporter, distance de transport et le coût.
- Esthétique, encombrement et facilité d'installation.

On distingue quatre types de lignes :

- Ligne de distribution à basse tension.
- Ligne de distribution à moyenne tension.
- Ligne de distribution à haute tension.
- Ligne de distribution à très haute tension.

III.1.4.1. lignes de distribution BT :

Ce sont des lignes installées à l'intérieur des édifices, usines et maisons pour alimenter les moteurs, cuisinières, etc.

Les lignes sont habituellement des câbles ou des barres fonctionnant à des tensions inférieures à 600 V.

III.2. Calcul des chutes de tension

III.2.1. Définition :

La chute de tension est une diminution de tension dans la ligne électrique par rapport à la tension nominale due au passage du courant dans des conducteurs qui alimentent une charge (Résistances, inductances) [10].

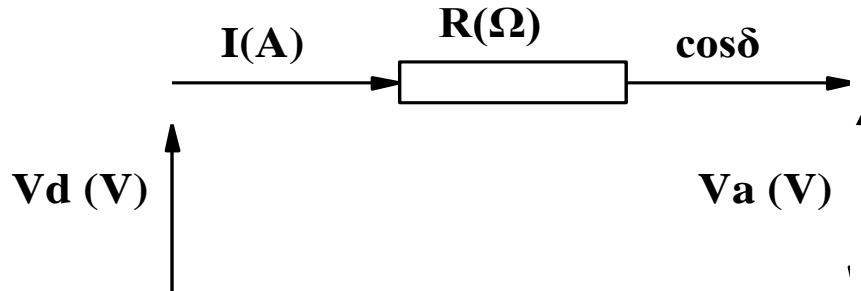
La chute de tension en % de U : $\Delta u = \frac{u \times U}{100}$ (III.2) [10]

III.2.2. Ligne résistive [11]:

III.2.2.1. Cas d'un seul récepteur :

➤ **En monophasé :**

A partir du circuit suivant on aura la relation suivante :



Fig(III.6) schéma d'une ligne résistive à un seul récepteur.

D'après la loi des mailles on trouve : $\vec{Vd} = \vec{Va} + \vec{RI}$ (III.3)

\vec{Vd} : Tension simple au départ de la ligne en volts (V).

\vec{Va} : Tension simple à l'arrivée de la ligne en volts(V).

R : Resistance de la ligne en ohm (Ω).

I : Le courant de circuit (A).

Le diagramme vectoriel des tensions sera :

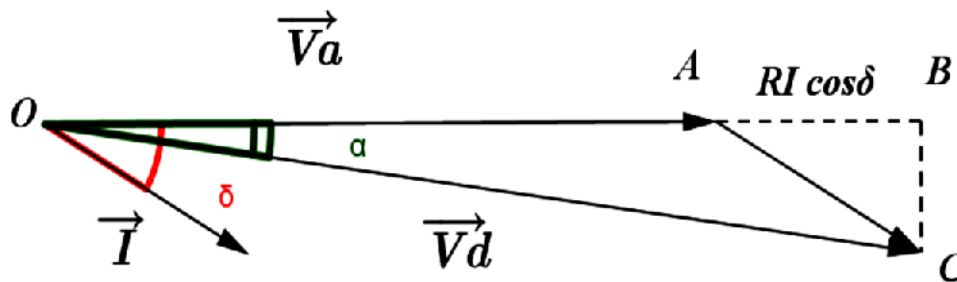


Fig (III.7): diagramme vectoriel d'une ligne résistive monophasé à un seul récepteur

Pour α tendant vers zéro. Le point «C » est confondu avec le point B d''ou' :

$$\begin{aligned}\overline{OC} &= \overline{OB} \\ \overline{OC} &= \overline{OB} = \overline{OA} + \overline{AB} \\ \overline{Vd} &= \overline{Va} + \overline{RI} \cos \delta\end{aligned}$$

Donc on aura une chute de tension absolue de ΔV telle que :

$$\Delta V = |Vd - Va| = RI \cos \delta \quad (\text{III.3})$$

Pour une longueur donnée on aura :

$$\Delta V = R_0 \cdot L \cdot I \cdot \cos \delta$$

Sachant que $P = V \cdot I \cos \delta \Rightarrow I \cdot \cos \delta = \frac{P}{V}$ (III.4)

L'expression de la chute de tension en fonction de la puissance est :

$$\Delta V = R \frac{P}{V} \quad (\text{III.5})$$

En triphasé :

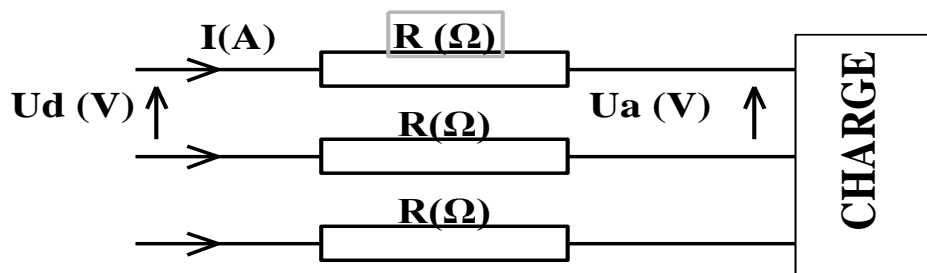


Fig (III.8) Schéma représentant une ligne résistive triphasée à un seul récepteur

Chute de tension composée :

$$\Delta U = \sqrt{3} \Delta V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} R_0 L I \cos \delta$$

Calcul de chute de tension en fonction de la puissance « P »

$$P = \sqrt{3} U I \cos \delta \Rightarrow I \cos \delta = \frac{P}{\sqrt{3} U}$$

$$\text{D'où : } P = \sqrt{3} R_0 L \frac{P}{\sqrt{3} U} \Rightarrow \Delta U = R_0 L \frac{P}{U}$$

La chute de tension relative est :

$$\frac{\Delta U}{U} (\%) = R_0 L \frac{P}{U^2} \cdot 100 \quad (\text{III.6})$$

III.2.2.2. Cas de plusieurs récepteurs : [9]

➤ En monophasé :

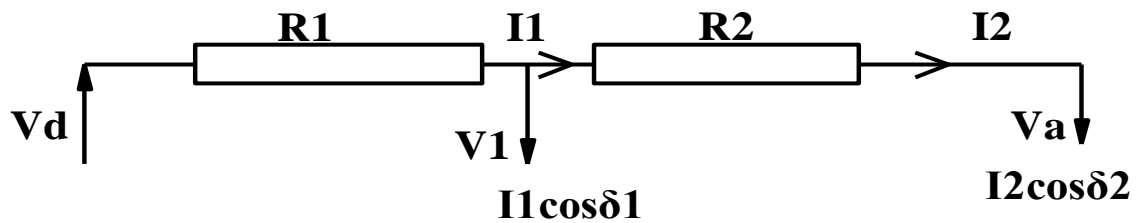


Fig (III.9) : schéma d'une ligne résistive à plusieurs récepteurs

Soient :

R_{01} , R_{02} les résistances linéiques des tronçons de la ligne.

L_1 et L_2 les longueurs des tronçons de la ligne.

I_1 et I_2 les courants parcourant les tronçons de la ligne.

$$\Delta V = R_{01} I_1 L_1 \cos \delta_1 + R_{02} I_2 L_2 \cos \delta_2$$

$$D'ou: \Delta V = \sum_{i=1}^{i=n} R_{0i} I_i L_i \cos \delta_i$$

$$\Delta V = \sum_{i=1}^n R_i I_i \cdot \cos \delta_i$$

$$\text{Donc : } \Delta V = \frac{\sum_{i=1}^n R_i \cdot P_i}{V} \quad (\text{III.7})$$

➤ **En triphasé :**

par analogie on a :

$$\Delta U = \sqrt{3}\Delta V = \sqrt{3}R_{01}I_1L_1 \cos \delta_1 + \sqrt{3}R_{02}I_2L_2 \cos \delta_2$$

$$D'ou: \Delta V = \sqrt{3} \sum_{i=1}^{i=n} R_{0i}I_iL_i \cos \delta_i$$

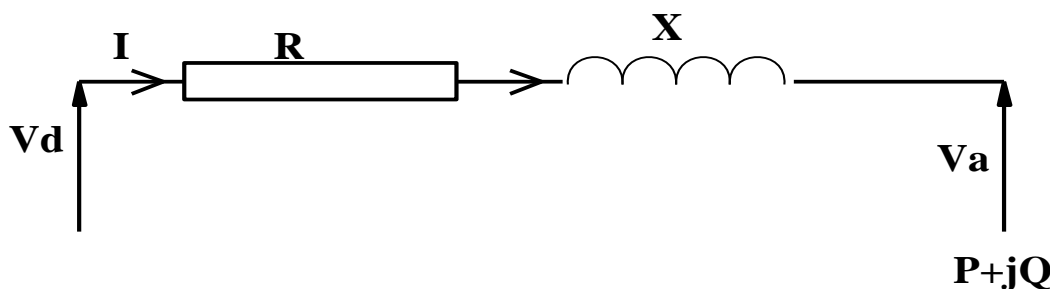
$$\Delta U = \sqrt{3} \sum_{i=1}^n R_i I_i \cdot \cos \delta_i$$

$$\Delta U = \frac{\sum_{i=1}^n R_i \cdot P_i}{U} \quad (III.8)$$

III.2.3. Ligne résistive et inductive : [11]

III.2.3.1. Cas d'un seul récepteur :

➤ **En monophasé :**



Fig(III.10) :Schéma d'une ligne résistive et inductive d'un seul récepteur

L'équation électrique suivante :

$$\vec{Vd} = \vec{Va} + (R + jX)\vec{I} = \vec{Va} + R\vec{I} + jX\vec{I}$$

Avec :

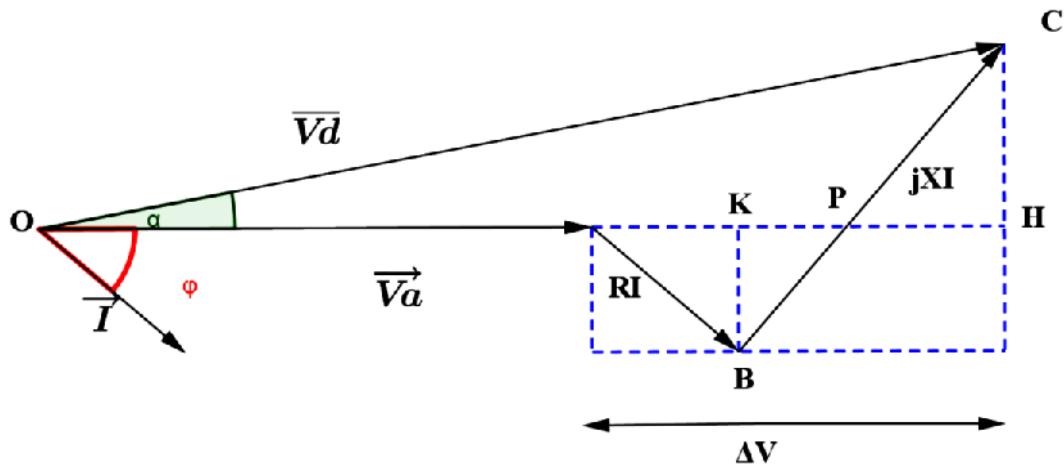
R : La résistance de la ligne (Ω).

X : La réactance de la ligne (Ω).

\vec{Vd} : La tension de départ de la ligne(V).

\vec{Va} : La tension de l'arrivée de la ligne (V).

le diagramme vectoriel de tension est donné par la figure suivante :



Fig(III.11) diagramme vectoriel d’une ligne résistive et inductive à un seul récepteur

Quand δ tend vers zéro, le point « C » est confondu avec le point « H »

$$\begin{aligned} \overline{AH} &= \overline{AK} + \overline{KP} + \overline{PH} \\ \overline{AH} &= R\vec{I} \cos \varphi + \overline{BP} \sin \varphi + \overline{PC} \sin \varphi \\ \overline{BP} + \overline{PC} &= \overline{BC} = \overline{XI} \\ \overline{AH} &= R\vec{I} \cos \varphi + X\vec{I} \sin \varphi \\ \overline{AH} &= \Delta V \\ \text{d'ou } \Delta V &= R\vec{I} \cos \varphi + X\vec{I} \sin \varphi \end{aligned}$$

Sachant que pour l’unité de longueur on a : $R=R_0L$

$$\text{Avec : } \Delta V = LI(R.\cos\varphi + X.\sin\varphi)$$

L’expression de la chute de tension en fonction de la puissance est :

$$\Delta V = \frac{(R_0.P + X_0.Q)L}{V} = \frac{R.P + XQ}{V}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{R.P + Q.X}{V^2} \tag{III.9}$$

Avec :

P : Puissance active (W)

Q : puissance réactive (VAR)

➤ **En triphasé :**

$$\Delta U = \sqrt{3}\Delta V \quad (\text{III.10})$$

$$\Delta U = \sqrt{3}LI(R_0 \cdot \cos \alpha + X_0 \cdot \sin \alpha)$$

On peut exprimer la chute de tension en fonction de la puissance active et réactive.

$$P = \sqrt{3}UI \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P}{U\sqrt{3}}$$

$$Q = \sqrt{3}UI \sin \varphi \Rightarrow \sin \varphi = \frac{Q}{U\sqrt{3}}$$

$$\text{Donc on aura: } \Delta U = \sqrt{3} \left(\frac{R_0 P}{\sqrt{3}U} + \frac{X_0 Q}{\sqrt{3}U} \right) = \sqrt{3}L \left[\frac{(R_0 P + X_0 Q)}{\sqrt{3}U} \right]$$

$$\text{D'où: } \Delta U = \frac{L}{U} [R_0 P + X_0 Q] \Rightarrow \Delta U = \frac{[RP + XQ]}{U}$$

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{[RP + XQ]}{U^2} \times 100 \quad (\text{III.11})$$

Avec :

R : Résistance du tronçon ;

X : Réactance du tronçon ;

U : La tension entre phase qui est égale 400V ;

P : Puissance active triphasée (W) ;

Q : Puissance réactive triphasée (VAR), Et que : $Q = P \times \tan(\varphi)$

$\cos(\varphi) = 0.9$ donné par SONELGAZ.

φ : c'est le déphasage entre le courant et la tension.

ΔU : Chute de tension (V), $\frac{\Delta U}{U}$ (%) : Chute de tension relative (%)

III.2.3.2. Cas de plusieurs récepteurs connectés en plusieurs endroits :

➤ En monophasé :

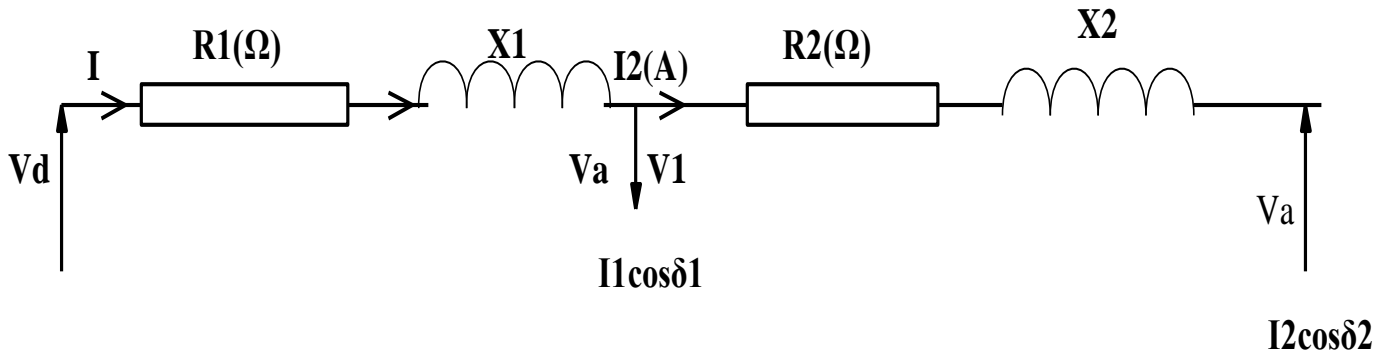


Fig (III.12) : schéma d'une ligne résistive et inductives à plusieurs récepteurs

Soient :

R_{01}, R_{02} les résistances linéiques des tronçons.

X_{01}, X_{02} les réactances linéiques des tronçons :

$$\Delta V = R_{01} \cdot I_1 L_1 \cdot \cos \delta_1 + X_{01} \cdot I_1 L_1 \cdot \sin \delta_1 + R_{02} \cdot I_2 L_2 \cdot \cos \delta_2 + X_{02} \cdot I_2 L_2 \cdot \sin \delta_2$$

$$\Delta V = \frac{R_{01} \cdot I_1 P_1 + X_{01} \cdot I_1 Q_1 + R_{02} \cdot I_2 P_2 + X_{02} \cdot I_2 Q_2}{V}$$

$$\Delta V = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (R_i \cdot P_i + X_i \cdot Q_i)}{V}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (R_i \cdot P_i + X_i \cdot Q_i)}{V^2} \tag{III.12}$$

➤ En triphasé :

$$\Delta U = \sqrt{3} \Delta V$$

$$\Delta U = \sqrt{3} (R_{01} \cdot I_1 L_1 \cdot \cos \delta_1 + X_{01} \cdot I_1 L_1 \cdot \sin \delta_1 + R_{02} \cdot I_2 L_2 \cdot \cos \delta_2 + X_{02} \cdot I_2 L_2 \cdot \sin \delta_2)$$

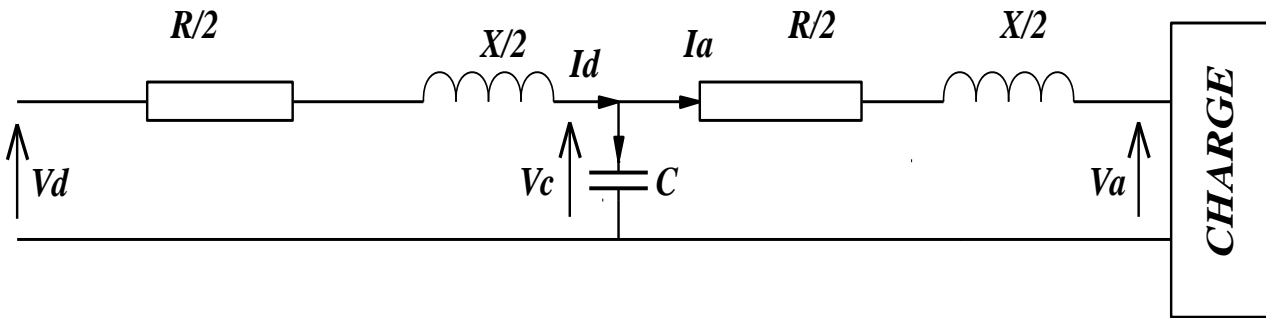
$$\Delta U = \frac{1}{U} (R_1 P_1 + X_1 Q_1 + R_2 P_2 + X_2 Q_2)$$

$$\frac{\Delta U}{U} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{R_i \cdot P_i + X_i \cdot Q_i}{U^2} \right) \tag{III.13}$$

III.2.4. Calcul des chutes de tension dans les cas générale [11] :

III.2.4.1. Lignes à inductance et capacité non négligeable :

➤ En monophasé :



Fig(III.13) : Schéma d'une ligne à inductance et capacité non négligeable.

Avec :

R : La résistance de la ligne(Ω).

X : La réactance de la ligne (Ω).

C : Capacité de la ligne (f).

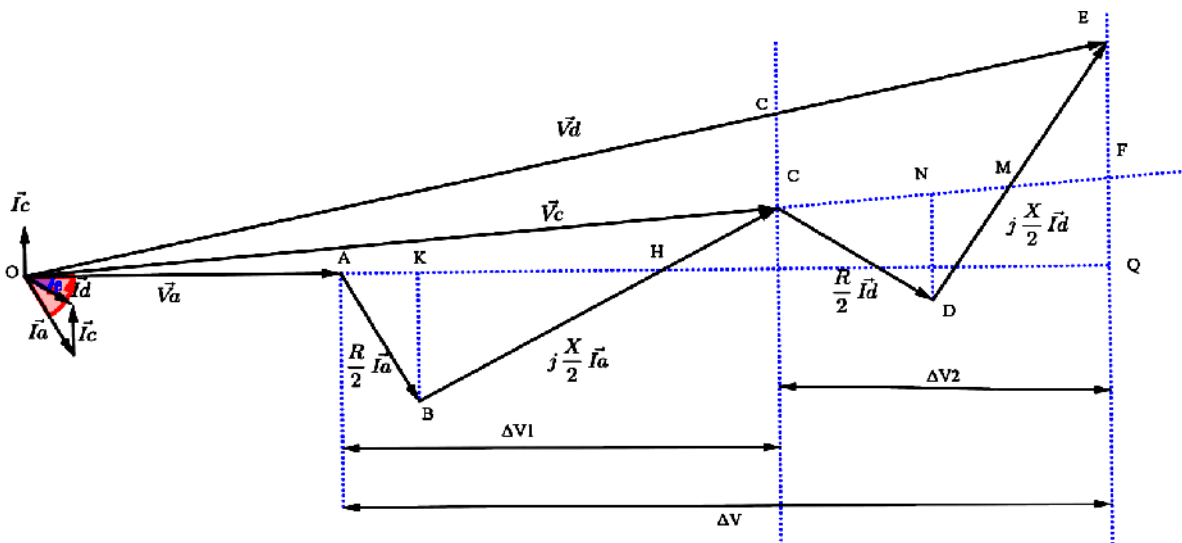
On aura les équations électriques suivantes :

On appliquant la loi des mailles on aura :

$$\vec{V}_c = \left(\frac{R}{2} + j \frac{X}{2}\right)\vec{I}_a + \vec{V}_a$$

$$\vec{V}_d = \vec{V}_c + \left(\frac{R}{2} + j \frac{X}{2}\right)\vec{I}_d$$

$$\vec{I}_d = \vec{I}_a + \vec{I}_c$$



fig(III.14) représentation vectorielle, donnant la chute de tension avec C non négligeable.

Du diagramme on aura : $\Delta V = \Delta V1 + \Delta V2$

On suppose que l'angle α est négligeable, on calcul : ΔV_2

$$\begin{aligned} \Delta V_2 &= CN + NM + MF \\ \Delta V_2 &= CD \cos \alpha + DM \cos \alpha + ME \cos \alpha \\ \Delta V_2 &= CD \cos \alpha + DE \sin \alpha \\ \Delta V_2 &= \frac{R}{2} Id \cos \alpha + \frac{X}{2} Id \sin \alpha \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

Si on néglige l'angle entre \vec{V}_a et \vec{V}_c on calcule ΔV_1 :

$$\begin{aligned} \Delta V_1 &= \overline{AK} + \overline{KH} + \overline{HX} \\ \Delta V_1 &= \overline{AB} \cos \beta + \overline{BH} \sin \beta + \overline{HC} \sin \beta \\ \Delta V_1 &= \overline{AB} \cos \beta + \overline{BC} \sin \beta \\ \Delta V_1 &= \frac{R}{2} Ia \cos \beta + \frac{X}{2} Ia \sin \beta \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

On aura à partir de (1) et (2) :

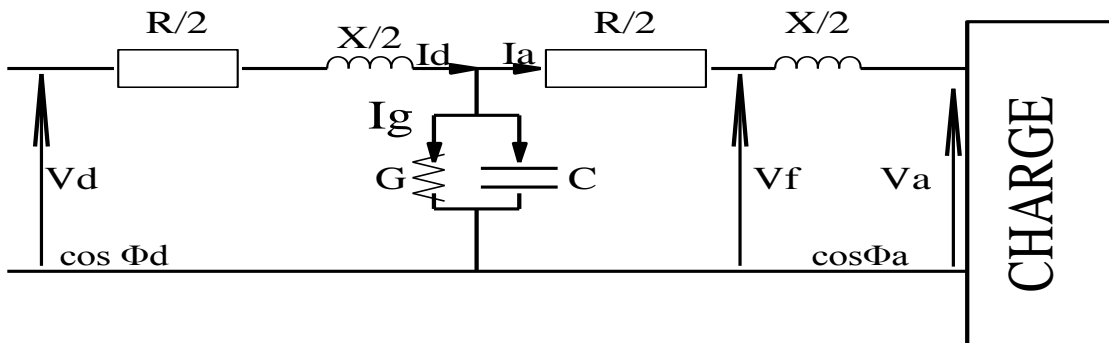
$$\begin{aligned} \Delta V &= \frac{R}{2} Id \cos \alpha + \frac{X}{2} Id \sin \alpha + \frac{R}{2} Ia \cos \beta + \frac{X}{2} Ia \sin \beta \\ \Delta V &= \frac{R}{2} (Id \cos \alpha + Ia \cos \beta) + \frac{X}{2} (Id \sin \alpha + Ia \sin \beta) \end{aligned} \tag{III.14}$$

En triphasé :

$$\Delta V = \sqrt{3} \left[\frac{R}{2} (Id \cos \alpha + Ia \cos \beta) + \frac{X}{2} (Id \sin \alpha + Ia \sin \beta) \right] \tag{III.15}$$

III.2.4.2) Ligne à inductances à capacité et à conductance non négligeable:[11]

➤ **Monophasé**



Fig(III.15) schéma représentatif d'une Ligne à inductance à capacité et à conductance non négligeable

On aura les équations électriques suivantes à l'aide de la loi des mailles:

$$\vec{Vf} = \vec{Va} + \left(\frac{R}{2} + j \frac{X}{2}\right) \vec{Ia}$$

$$\vec{Vd} = \vec{Vf} + \left(\frac{R}{2} + j \frac{X}{2}\right) \vec{Ia}$$

$$\vec{Id} = \vec{Ia} + \vec{If}$$

$$\vec{If} = \vec{Ig} + \vec{Ic}$$

Donc à partir des équations, on déduira le diagramme ci-dessous :

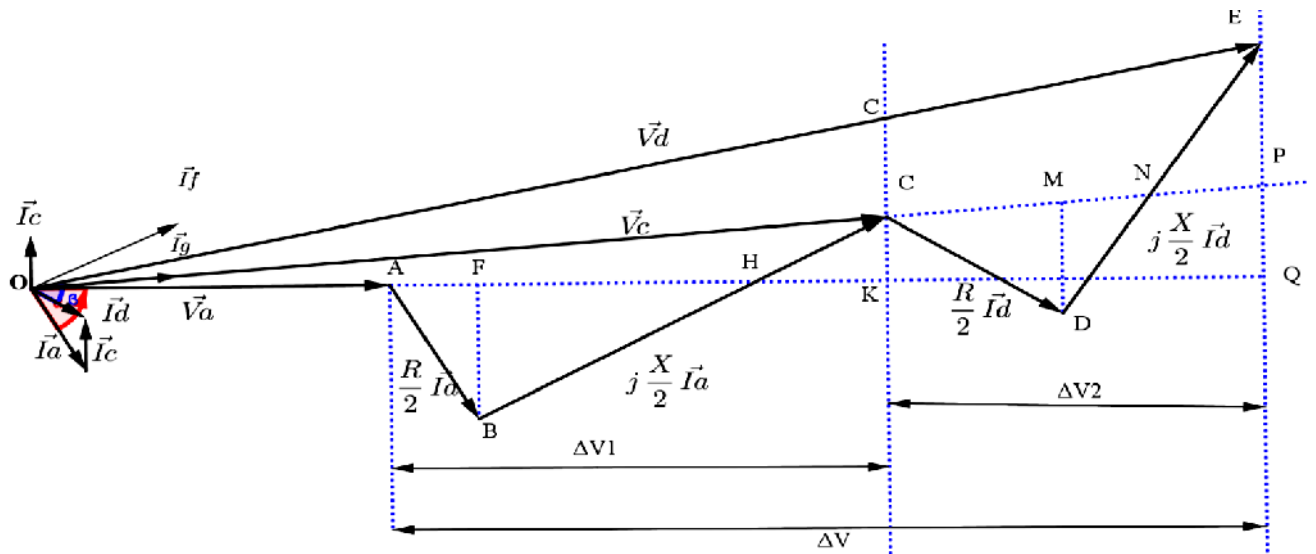


Fig (III.16) : représentation vectorielle d'une Ligne à inductance à capacité et à conductance non négligeable.

Du diagramme on a :

$$\Delta V = \Delta V1 + \Delta V2$$

On suppose que l'angle entre \vec{Vd} et \vec{Vc} est négligeable.

On calcule $\Delta V2$:

$$\Delta V2 = CM + MN + NP$$

$$\Delta V2 = CD \cos\beta + DN \sin\beta + NE \sin\beta$$

$$\Delta V2 = CD \cos\beta + DE \sin\beta$$

$$\Delta V2 = \frac{R}{2} Id \cos\beta + \frac{X}{2} Id \sin\beta \dots \dots \dots (1)$$

Si on néglige l'angle entre \vec{Va} et \vec{Vc} , on calcule

$$\Delta V1 = AF + FH + HK$$

$$\Delta V1 = AB \cos \alpha + BC \sin \alpha + HC \sin \alpha$$

$$\Delta V1 = AB \cos \alpha + BC \sin \alpha$$

$$V1 = \frac{R}{2} Ia \cos \alpha + \frac{X}{2} Ia \sin \alpha \dots \dots \dots (2)$$

Alors a partir de (1) et (2) on a : ΔV

$$\Delta V = \frac{R}{2} Id \cos \alpha + \frac{X}{2} Id \sin \alpha + \frac{R}{2} Ia \cos \beta + \frac{X}{2} Ia \sin \beta$$

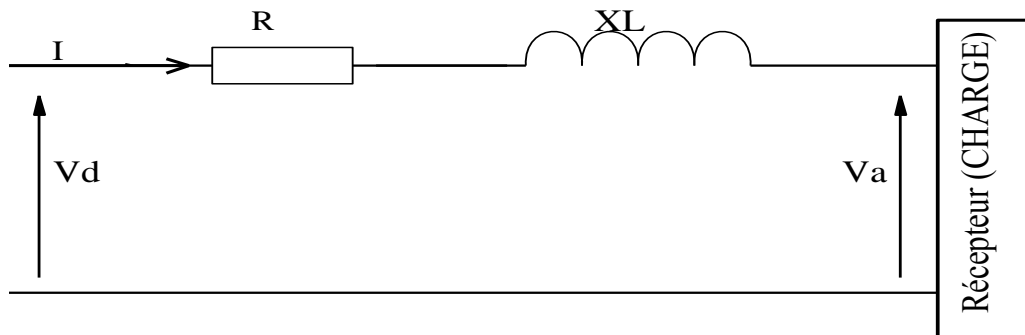
$$\Delta V = \frac{R}{2} (Ia \cos \beta + Id \cos \alpha) + \frac{X}{2} (Ia \sin \beta + Id \sin \alpha) \tag{III.16}$$

➤ **En triphasé :**

$$\Delta V = \sqrt{3} \left[\frac{R}{2} (Ia \cos \beta + Id \cos \alpha) + \frac{X}{2} (Ia \sin \beta + Id \sin \alpha) \right] \tag{III.17}$$

III.2.5. Méthode des moments électriques [11] :

On considère une ligne électrique dont la réactance capacitive est négligeable, alimentant un récepteur à une longueur « L » de la source.



Fig(III.17) Schéma électrique d'une ligne alimentant un récepteur ($C \ll 0$)

Pour une ligne de distribution la réactance capacitive est négligeable et selon le schéma d'en haut on aura la représentation vectorielle des tensions :

Fig(III.18) représentation vectorielle des tensions

Pratiquement, nous pouvons admettre que $\overline{OC} = \overline{OD}$ et la chute de tension dans le conducteur est représentée par AC :

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= R\vec{I} \cdot \cos \delta \\ \text{Nous pouvons écrire : } \overline{BC} &= L\omega\vec{I} \cdot \sin \delta \end{aligned}$$

$$\text{Et } \overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = (R \cdot \cos \delta + L\omega \cdot \sin \delta)\vec{I}$$

La chute de tension dans ligne triphasée équilibrée :

$$\Delta U = \sqrt{3}(R \cdot \cos \delta + L\omega \cdot \sin \delta)\vec{I} \quad (\text{III.18})$$

$$\text{Nous avons : } I = \frac{P}{U\sqrt{3} \cos \delta}$$

III.2.5.1. Chute de tension en fonction des moments de charge :[14]

Alors on peut déduire que :

$$\Delta U = \frac{P}{U}(R + L\omega \cdot \tan \delta) = \frac{P}{U}(R + X \tan \delta) \quad (\text{III.19})$$

Si on appelle (u), la chute de tension en % du U :

$$\Delta u = \frac{u \times U}{100}$$

$$\text{On aura donc : } u = 100 \frac{P}{U^2}(R + X \cdot \tan \delta)$$

Pour une longueur d'un conducteur (l) en km la relation devient :

$$u = 100 \frac{Pl}{U^2}(R_0 + X_0 \cdot \tan \delta) \quad (\text{III.20})$$

P : puissance transit au niveau de support.

Le produit (P.l) s'appelle « moment électrique » et nous l'écrivons M.

Si en BT, on exprime M en kW la relation précédente devient :

$$\begin{aligned} \text{En BT} \quad u &= 10^5 \frac{M}{U^2} (R + L\omega \cdot \tan \delta) \\ \text{En MT} \quad u &= 100 \frac{M}{U^2} (R + L\omega \cdot \tan \delta) \end{aligned} \quad (\text{III.21})$$

III.2.5.2. Moment électrique M_1 d'une ligne:[10]

Moment qui, transporté par cette ligne, donne $u=1$ (1volt pour100 volts)

$$\text{En BT :} \quad M_1 = \frac{1}{10^5} \frac{U^2}{R + L\omega \cdot \tan \delta} \quad M_1 \text{ en kW.km, } U \text{ en V} \quad (\text{III.22})$$

$$\text{En MT :} \quad M_1 = \frac{1}{100} \frac{U^2}{R + L\omega \cdot \tan \delta} \quad M_1 \text{ en MW.km, } U \text{ en kV}$$

Pour les calculs on prend :

$$XL = L\omega = 0.35 \Omega / km \text{ pour les lignes aériennes nues.}$$

$$XL = L\omega = 0.10 \Omega / km \text{ pour les câbles souterrains et lignes aérienne isolées.}$$

Les réseaux de distribution sont généralement calculés à $\cos \delta = 0.9$ auquel correspond $\tan \delta = 0.5$.

III.2.5.3. Chute de tension en fonction du moment charge [11] :

Le moment de charge est donné:

$$M_{ch} = P_L \cdot l \quad P_L = P_0 \cdot N_L \cdot KSa$$

Telle que P_L : Puissance consommée par abonnés à chaque support.

l : Longueur entre deux supports.

P_0 : Puissance des abonnés.

$$\text{Avec :} \quad P = \sqrt{3} \times U \times I_0 \times \cos \varphi$$

N_L : Nombre d'abonnés ;

KSa : Coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'abonnés.

Les valeurs sont données dans le tableau suivant :

N ^{br} d'abonnés	1-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-49	N _L >50
KSa	1.00	0.78	0.63	0.53	0.49	0.46	0.44	0.42	0.41	0.40

Tab(III.1): valeurs du coefficient simultané en fonction du nombre d'abonnés [10].

Pour la chute de tension relative est donné :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M_{ch}}{M_1} \quad (\text{III.23})$$

III.2.5.4. Moments électriques M1 des conducteurs isolés :

NATURE	SECTION mm ²	M1 (KW * KM)		
		5.5	10.0	30.0
CUIVRE	30.0	0.40	1.33	11.98
	50.0	0.64	2.11	18.99
	70.0	0.86	2.83	25.50
	95.0	1.13	3.75	33.71
	120.0	1.34	4.42	39.82
	146.0	1.58	5.25	47.12
	185.0	1.88	6.21	55.90
ALUMINIUM	25.0	0.22	0.72	6.45
	35.0	0.30	0.98	8.80
	50.0	0.39	1.30	11.72
	70.0	0.55	1.83	16.45
	95.0	0.74	2.44	22.00
	120.0	0.91	2.99	26.95
	150.0	1.08	3.56	32.03

Tab (III.2) : Moments électriques M1 des conducteurs isolés [12].

III.2.6. calcul de chute de tension avec la méthode générale :

La chute de tension relative en système triphasé peut être calculée aussi par l'expression suivante :

$$\frac{\Delta U}{U} (\%) = P \times l \times \frac{R_0 + X_0 \cdot \tan \varphi}{U^2} \times 100 \quad (\text{III.24}) [13].$$

Avec :

- chute de tension en triphasé en Volts ;
- U : tension composée du réseau en Volts (= 380V) ;
- P : puissance active transitant dans le tronçon en Watts;
- L : longueur du tronçon en kilomètres;
- R_0 : résistance linéique du conducteur en Ω/Km ;
- X_0 : réactance linéique du conducteur en Ω/Km ;
- φ : déphasage entre la tension et l'intensité qui sont en régime alternatif sinusoïdal. En l'absence de mesure du déphasage, on considère en pratique que $\tan \varphi = 0,4$ [13].

Cette expression montre que la chute de tension relative est proportionnelle à la distance du tronçon et à la puissance active transitant dans le tronçon. Les résistances et réactances linéiques du conducteur dépendantes de la nature des câbles (aluminium, cuivre...) et de leur section jouent également un rôle dans la chute de tension relative.

III.2.7. EXEMPLES :

Pour calculer les chutes de tension avec différentes méthodes du poste 282 de village AIT HAMMAD de 160 KVA, et 1.63 A, on prend la même formule de puissance et même chutes cumulé suivantes :

- La puissance : $P = \sqrt{3} \times U \times I_0 \times \cos \varphi \times N$

Avec : N est le nombre de branche cumul.

- La chute de tensions du support est la somme des chutes de tension des tronçons jusqu'aux poste de transformation.

$$\frac{\Delta U_1}{U} (\%) = \Delta U_{(3701)}$$

$$\frac{\Delta U_2}{U} = \frac{\Delta U_1}{U} + \frac{\Delta U_{(01-02)}}{U}$$

$$\frac{\Delta U_3}{U} = \frac{\Delta U_2}{U} + \frac{\Delta U_{(02-03)}}{U}$$

$$\frac{\Delta U_4}{U} = \frac{\Delta U_3}{U} + \frac{\Delta U_{(03-04)}}{U}$$

$$\frac{\Delta U_5}{U} = \frac{\Delta U_4}{U} + \frac{\Delta U_{(04-05)}}{U}$$

$$\frac{\Delta U_{44}}{U} = \frac{\Delta U_5}{U} + \frac{\Delta U_{(05-44)}}{U}$$

- **Exemples 1 :** calcul de chute de tension avec la méthode de la séparation des puissances actives et réactives, à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{\Delta U}{U} (\%) = \frac{[RP + XQ]}{U^2} \times 100$$

tronçon	Section	Longueur(Km)	Nbr abonnée	Nbr abonnés cumul	P(W)	Q (VA)	R0 (Ω/Km)	X0 Ω /Km)	R (Ω)	X (Ω)	ΔU/U troç	ΔU/U spp
p--01	70	0,015	0	110	109990	53234,963	0,497	0,01	0,007	0,0002	0,005734	0,573378
01--02	70	0,039	1	90	89991	43555,879	0,497	0,01	0,019	0,0004	0,012197	1,793109
02--03	70	0,036	0	89	88992	43071,925	0,497	0,01	0,018	0,0004	0,011134	2,906505

03--04	70	0,033	1	85	84992	41136,108	0,497	0,01	0,016	0,0003	0,009747	3,881247
04--05	70	0,031	0	84	83992	40652,154	0,497	0,01	0,015	0,0003	0,009049	4,786142
05--06	70	0,057	2	83	82992	40168,2	0,497	0,01	0,028	0,0006	0,01644	6,430172
06--07	70	0,039	2	81	80992	39200,291	0,497	0,01	0,019	0,0004	0,010978	8,074203
07--08	70	0,038	1	79	78993	38232,383	0,497	0,01	0,019	0,0004	0,010432	9,117403
08--09	70	0,015	0	78	77993	37748,429	0,497	0,01	0,007	0,0002	0,004066	9,52398
09--10	70	0,028	5	75	74993	36296,566	0,497	0,01	0,014	0,0003	0,007298	10,25373
10--11	70	0,01	0	70	69993	33876,795	0,497	0,01	0,005	0,0001	0,002433	10,49699
11--12	70	0,021	4	65	64994	31457,024	0,497	0,01	0,01	0,0002	0,004743	10,97133
12--13	70	0,034	4	61	60994	29521,207	0,497	0,01	0,017	0,0003	0,007207	11,69204
13--14	70	0,027	3	57	56995	27585,39	0,497	0,01	0,013	0,0003	0,005348	12,22685
14--15	70	0,027	0	54	53995	26133,528	0,497	0,01	0,013	0,0003	0,005067	12,73351
15--16	70	0,022	0	50	49995	24197,711	0,497	0,01	0,011	0,0002	0,003823	13,11576
16--17	35	0,046	2	46	45996	22261,894	0,973	0,01	0,045	0,0005	0,014328	14,54852
17--18	35	0,018	4	32	31997	15486,535	0,973	0,01	0,018	0,0002	0,0039	14,93854
18--19	35	0,03	4	28	27997	13550,718	0,973	0,01	0,029	0,0003	0,005688	15,50731
19--20	35	0,031	0	24	23998	11614,901	0,973	0,01	0,03	0,0003	0,005038	16,01108
20--21	35	0,031	2	23	22998	11130,947	0,973	0,01	0,03	0,0003	0,004828	16,49386
21--22	35	0,018	5	19	18998	9195,1301	0,973	0,01	0,018	0,0002	0,002316	16,72543
22--23	35	0,012	5	14	13999	6775,359	0,973	0,01	0,012	0,0001	0,001138	16,83919
23--24	35	0,029	5	9	8999,1	4355,5879	0,973	0,01	0,028	0,0003	0,001767	17,01591
24--25	35	0,036	0	4	3999,6	1935,8169	0,973	0,01	0,035	0,0004	0,000975	17,11342
25--26	35	0,056	1	2	1999,8	967,90843	0,973	0,01	0,054	0,0006	0,000758	17,18926
26--27	35	0,052	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,051	0,0005	0,000352	17,22446
25--28	35	0,04	2	2	1999,8	967,90843	0,973	0,01	0,039	0,0004	0,000542	17,16759
21--29	35	0,019	2	2	1999,8	967,90843	0,973	0,01	0,018	0,0002	0,000257	16,51959
20--30	35	0,034	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,033	0,0003	0,00023	16,0341
17--31	35	0,031	4	12	11999	5807,4506	0,973	0,01	0,03	0,0003	0,002519	14,80041
31--32	35	0,034	4	8	7999,2	3871,6337	0,973	0,01	0,033	0,0003	0,001842	14,98458
32--33	35	0,039	4	4	3999,6	1935,8169	0,973	0,01	0,038	0,0004	0,001056	15,09021
16--34	35	0,048	2	3	2999,7	1451,8626	0,973	0,01	0,047	0,0005	0,000975	13,21326
34--35	35	0,043	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,042	0,0004	0,000291	13,24238
16--36	35	0,036	0	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,035	0,0004	0,000244	13,14013
36--37	35	0,041	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,04	0,0004	0,000278	13,1679
15--38	35	0,04	2	4	3999,6	1935,8169	0,973	0,01	0,039	0,0004	0,001083	12,84184
38--39	35	0,045	2	2	1999,8	967,90843	0,973	0,01	0,044	0,0005	0,000609	12,90278
11--40	35	0,031	3	5	4999,5	2419,7711	0,973	0,01	0,03	0,0003	0,00105	10,60194
40--41	35	0,026	2	2	1999,8	967,90843	0,973	0,01	0,025	0,0003	0,000352	10,63715
09--42	35	0,037	2	3	2999,7	1451,8626	0,973	0,01	0,036	0,0004	0,000752	9,59914
42--43	35	0,045	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,044	0,0005	0,000305	9,62961
05--44	35	0,042	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,041	0,0004	0,000284	4,81458
03--45	35	0,06	1	4	3999,6	1935,8169	0,973	0,01	0,058	0,0006	0,001625	3,069011
45--46	35	0,045	1	3	2999,7	1451,8626	0,973	0,01	0,044	0,0005	0,000914	3,160421
46--47	35	0,048	1	2	1999,8	967,90843	0,973	0,01	0,047	0,0005	0,00065	3,225424
47--48	35	0,045	1	1	999,91	483,95421	0,973	0,01	0,044	0,0005	0,000305	0,03047

Exemples 2: calcul de chute de tension avec la méthode des moments électriques, à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M_{ch}}{M_1}$$

Avec : $M_{ch} = P \times L$

M_1 moment de conducteur qui donne au tableau **Tab(III.2)**

NB : La puissance en (Kw)

Tronçon	Section (mm ²)	Longueur (Km)	Nbr abonnée	Nbr abonnés cumul	Puissance (W)	M _{ch} (Kw.Km)	M ₁ (Kw.Km)	ΔU/U tron	ΔU/U supp
p-01	70	0,015	0	110	106207	1,5931	2,64	0,60345	0,60345
01-02	70	0,039	1	90	86896,9	3,389	2,64	1,2837	1,88715
02-03	70	0,036	0	89	85931,3	3,0935	2,64	1,17179	3,05895
03-04	70	0,033	1	85	82069,3	2,7083	2,64	1,02587	4,08481
04-05	70	0,031	0	84	81103,7	2,5142	2,64	0,95235	5,03717
05-06	70	0,057	2	83	80138,2	4,5679	2,64	1,73026	6,76742
06-07	70	0,039	2	81	78207,2	3,0501	2,64	1,15533	7,92276
07-08	70	0,038	1	79	76276,1	2,8985	2,64	1,09791	9,02067
08-09	70	0,015	0	78	75310,6	1,1297	2,64	0,4279	9,44857
09-10	70	0,028	5	75	72414,1	2,0276	2,64	0,76803	10,2166
10-11	70	0,01	0	70	67586,5	0,6759	2,64	0,25601	10,4726
11-12	70	0,021	4	65	62758,8	1,3179	2,64	0,49922	10,9718
12-13	70	0,034	4	61	58896,8	2,0025	2,64	0,75852	11,471
13-14	70	0,027	3	57	55034,7	1,4859	2,64	0,56285	12,0339
14-15	70	0,027	0	54	52138,1	1,4077	2,64	0,53323	12,5671
15-16	70	0,022	0	50	48276	1,0621	2,64	0,4023	12,9694
16-17	35	0,046	2	46	44414	2,043	1,41	1,44897	14,4184
17-18	35	0,018	4	32	30896,7	0,5561	1,41	0,39443	14,8128
18-19	35	0,03	4	28	27034,6	0,811	1,41	0,5752	15,388
19-20	35	0,031	0	24	23172,5	0,7183	1,41	0,50947	15,8975
20-21	35	0,031	2	23	22207	0,6884	1,41	0,48824	16,3857
21-22	35	0,018	5	19	18344,9	0,3302	1,41	0,23419	16,6199
22-23	35	0,012	5	14	13517,3	0,1622	1,41	0,11504	16,735
23-24	35	0,029	5	9	8689,69	0,252	1,41	0,17872	16,9137
24-25	35	0,036	0	4	3862,08	0,139	1,41	0,09861	17,0123
25-26	35	0,056	1	2	1931,04	0,1081	1,41	0,07669	17,089
26-27	35	0,052	1	1	965,521	0,0502	1,41	0,03561	17,1246
25-28	35	0,04	2	2	1931,04	0,0772	1,41	0,05478	17,0671
21-29	35	0,019	2	2	1931,04	0,0367	1,41	0,02602	16,4118
20-30	35	0,034	1	1	965,521	0,0328	1,41	0,02328	15,9208
17-31	35	0,031	4	12	11586,2	0,3592	1,41	0,25473	14,6731
31-32	35	0,034	4	8	7724,17	0,2626	1,41	0,18626	14,8594

32—33	35	0,039	4	4	3862,08	0,1506	1,41	0,10682	14,9662
16—34	35	0,048	2	3	2896,56	0,139	1,41	0,09861	13,068
34—35	35	0,043	1	1	965,521	0,0415	1,41	0,02944	13,0975
16—36	35	0,036	0	1	965,521	0,0348	1,41	0,02465	12,9941
36—37	35	0,041	1	1	965,521	0,0396	1,41	0,02808	13,0222
15—38	35	0,04	2	4	3862,08	0,1545	1,41	0,10956	12,6767
38—39	35	0,045	2	2	1931,04	0,0869	1,41	0,06163	12,7383
11—40	35	0,031	3	5	4827,6	0,1497	1,41	0,10614	10,5787
40—41	35	0,026	2	2	1931,04	0,0502	1,41	0,03561	10,6144
09—42	35	0,037	2	3	2896,56	0,1072	1,41	0,07601	9,52458
42—43	35	0,045	1	1	965,521	0,0434	1,41	0,03081	9,55539
05—44	35	0,042	1	1	965,521	0,0406	1,41	0,02876	5,06593
03—45	35	0,06	1	4	3862,08	0,2317	1,41	0,16434	3,22329
45—46	35	0,045	1	3	2896,56	0,1303	1,41	0,09244	3,31573
46—47	35	0,048	1	2	1931,04	0,0927	1,41	0,06574	3,38147
47—48	35	0,045	1	1	965,521	0,0434	1,41	0,03081	0,03081

- **Exemples 3:** calcul de chute de tension avec méthode générale électrique, à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{\Delta U}{U} (\%) = P \times L \times \frac{R_0 + X_0 \cdot \tan \varphi}{U^2} \times 100$$

tronçon	Section (mm ²)	Longueur (Km)	Nbr abonnés	courant (A)	Puissance (W)	R0 (Ω/Km)	X0 tanφ (Ω/Km)	ΔU/U tron	ΔU/U supp
p--01	70	0,015	0	110	106207,3	0,497	0,048	0,6012774	0,60127736
01--02	70	0,039	1	90	86896,86	0,497	0,048	1,2790809	1,88035829
02--03	70	0,036	0	89	85931,34	0,497	0,048	1,1675713	3,0479296
03--04	70	0,033	1	85	82069,26	0,497	0,048	1,0221715	4,07010111
04--05	70	0,031	0	84	81103,74	0,497	0,048	0,948925	5,01902611
05--06	70	0,057	2	83	80138,22	0,497	0,048	1,7240262	6,74305228
06--07	70	0,039	2	81	78207,18	0,497	0,048	1,1511728	7,89422512
07--08	70	0,038	1	79	76276,14	0,497	0,048	1,0939604	8,9881855
08--09	70	0,015	0	78	75310,62	0,497	0,048	0,4263603	9,41454581
09--10	70	0,028	5	75	72414,05	0,497	0,048	0,7652621	10,1798079
10--11	70	0,01	0	70	67586,45	0,497	0,048	0,2550874	10,4348953
11--12	70	0,021	4	65	62758,85	0,497	0,048	0,4974204	10,9323156
12--13	70	0,034	4	61	58896,76	0,497	0,048	0,7557874	11,6881031
13--14	70	0,027	3	57	55034,68	0,497	0,048	0,5608278	12,2489308
14--15	70	0,027	0	54	52138,12	0,497	0,048	0,5313105	12,7802414
15--16	70	0,022	0	50	48276,04	0,497	0,048	0,4008516	13,181093
16--17	35	0,046	2	46	44413,95	0,973	0,048	1,4445607	14,6256537
17--18	35	0,018	4	32	30896,66	0,973	0,048	0,3932264	15,0188801

18--19	35	0,03	4	28	27034,58	0,973	0,048	0,5734551	15,5923352
19--20	35	0,031	0	24	23172,5	0,973	0,048	0,5079174	16,1002526
20--21	35	0,031	2	23	22206,98	0,973	0,048	0,4867542	16,5870067
21--22	35	0,018	5	19	18344,89	0,973	0,048	0,2334782	16,8204849
22--23	35	0,012	5	14	13517,29	0,973	0,048	0,114691	16,9351759
23--24	35	0,029	5	9	8689,686	0,973	0,048	0,1781807	17,1133566
24--25	35	0,036	0	4	3862,083	0,973	0,048	0,0983066	17,2116632
25--26	35	0,056	1	2	1931,041	0,973	0,048	0,0764607	17,2881239
26--27	35	0,052	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0354996	17,3236235
25--28	35	0,04	2	2	1931,041	0,973	0,048	0,0546148	17,3427387
21--29	35	0,019	2	2	1931,041	0,973	0,048	0,025942	16,6129488
20--30	35	0,034	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0232113	16,1234639
17--31	35	0,031	4	12	11586,25	0,973	0,048	0,2539587	14,8796124
31--32	35	0,034	4	8	7724,166	0,973	0,048	0,1856902	15,0653026
32--33	35	0,039	4	4	3862,083	0,973	0,048	0,1064988	15,1718014
16--34	35	0,048	2	3	2896,562	0,973	0,048	0,0983066	14,7239603
34--35	35	0,043	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0293554	14,7533157
16--36	35	0,036	0	1	965,5207	0,973	0,048	0,0245766	14,6502304
36--37	35	0,041	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0279901	14,6782204
15--38	35	0,04	2	4	3862,083	0,973	0,048	0,1092295	12,8894709
38--39	35	0,045	2	2	1931,041	0,973	0,048	0,0614416	12,9509125
11--40	35	0,031	3	5	4827,604	0,973	0,048	0,1058161	10,5407114
40--41	35	0,026	2	2	1931,041	0,973	0,048	0,0354996	10,576211
09--42	35	0,037	2	3	2896,562	0,973	0,048	0,075778	9,49032381
42--43	35	0,045	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0307208	9,52104462
05--44	35	0,042	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0286728	5,04769886
03--45	35	0,06	1	4	3862,083	0,973	0,048	0,1638443	3,21177392
45--46	35	0,045	1	3	2896,562	0,973	0,048	0,0921624	3,30393635
46--47	35	0,048	1	2	1931,041	0,973	0,048	0,0655377	3,36947407
47--48	35	0,045	1	1	965,5207	0,973	0,048	0,0307208	3,40019488

Conclusion :

Nous avons cité les différentes méthodes de calcul de chute de tension, on a donné des exemples, on a constaté qu'il y a des chutes de tensions au bout de réseau et avec des valeurs qui sont proches en comparant les trois méthodes de formules différentes.

Les chutes de tension dépassent largement le seuil fixé par la Société de distribution de l'électricité (SONELGAZ). Alors dans le prochain chapitre on utilise une autre méthode plus utile (application CARAT), puis on trouve les solutions pour améliorer la qualité de service.

Introduction :

Ce chapitre présente une étude sur un réseau basse tension aérien en conducteurs torsadés du village « AIT HAMMAD » à moyen terme (2016-2021). Cette étude consiste à calculer Les chutes de tension à l'aide d'un logiciel « CARAT », qui est largement utilisé par SONALGAZ.

IV.1. Présentation du model de calcul CARAT :

CARAT : Calcul Automatique d'un Réseau Arborescente [12].

Le programme CARAT a pour but de simplifier les calculs et de simuler les comportements d'un réseau électrique. Il vérifie si, pour un réseau donné, il existe un schéma d'exploitation radial qui permettra d'alimenter toutes les charges indiquées en respectant les contraintes portent sur les capacités de transit des lignes et la chute de tension maximum admissible aux nœuds.

De plus si un schéma d'exploitation a été trouvé, le modèle calcule une solution dite de secours pour les cas d'incident demandés.

IV.1.1. Création de fichier CARAT :

Ce fichier permettra de simuler le réseau à étudier sur le logiciel CARAT (600 nœuds) en introduisant toutes les données nécessaires pour l'exécution de ce dernier tel que les caractéristiques des conducteurs, longueurs, des liaisons et charges des nœuds sous un format déterminé.

IV.1.2. Exploitation des résultats :

Après l'exécution, le programme CARAT génère Le fichier listing ou on peut visualiser et exploiter les résultats de calcul de chute de tension d'année par année sur une toute période d'étude (5 ans pour la basse tension et 10 ans pour la moyenne tension) [12]. D'après les résultats obtenus on peut tirer ce qui suit

➤ En état sain :

- Le courant transité par tronçon de tête de départ ;
- Le taux de charge par rapport à la limite thermique,
- La chute de tension la plus importante ;
- Localisation du poste enregistrant cette chute de tension ;
- Longueur de départ.

➤ En état incident :

- Départs par lesquels se fait la reprise ;
- Le courant transité par tronçon de tête de départ ;

Le taux de charge par rapport à la limite thermique ;

La chute de tension la plus importante ;

Localisation du poste enregistrant cette chute de tension.

Not : pour plus d'information sur création de fichier CARAT voir l'annexe.

IV.2. Données globales :

IV.2.1. présentation du réseau actuel :

Pour une exploitation meilleure, le centre de TIZI OUZOU est subdivisé en six services techniques d'électricité (STE) suivant :

- Tizi-Ouzou.
- Azazga.
- Larbaa Nath Irathen.
- Draa El Mizane (DEM).
- Ain El Hammam (AEH).
- Tigzirt.

Le réseau électrique MT 30KV de la direction de distribution de TIZI-OUZOU est desservi par six postes sources (PS) HT/MT.

- Poste THT Oued-Aissi :220/60/30KV.
- Poste Fréha : 60/30KV.
- Poste Tizi Medden : 60/30KV.
- Poste Boukhalfa : 60/30KV.
- Poste Souk El Djemma (SED) : 60/30KV.
- Poste Draa Ben Kheda (DBK) 60/30 KV.

IV.3. Présentation du poste et du réseau à étudier:

IV.3.1. Présentation de poste :

Le réseau à étudier est celui du village AIT HAMMAD, commune d'AIT CHAFFA qui se trouve à 100 Km de TIZI OUZOU, alimenté de poste source de FREHA 60/30 KV.

Le réseau est constitué d'un poste sur poteau (ACC) 282 MT/BT est situé dans une région, constituée de 110 abonnés. Ce poste est alimenté en MT par le départ YAKOURENE.

Ce poste MT/BT à une puissance installée de 160 (KVA) ; ayant (01) départ BT de type torsadé (35-70mm²) ALU, alimenté par un conducteur nu en cuivre (50 mm²).



Figure IV.1 : poste ACC, le départ et les trois dérivations du village AIT HAMMAD.

IV.3.2. Descriptif des caractéristiques du réseau :

Le réseau du poste est un réseau public ; torsadé de section (70-35mm²) Alu

Type de réseau	Section (mm ²)	Longueur (m)
Torsadé	70	723
	35	2201
Cuivre	50	2

Tab (IV.1) : les caractéristiques du conducteur utilisé.

L'étendu du réseau des sections moins importantes qui ne sont pas aux normes sont parmi les causes de la chute de tension.

Ce poste à une charge située en bout de réseau et répartie avec une très faible puissance (0.45 KVA). La chose qui ne répond pas aux normes de la puissance souscrite pour chaque abonné et qui engendre des chutes de tension importantes.

IV.3.3. Descriptif de la charge :

- Le Poste MT/BT 282 alimente **110** abonnés (2Fils).
- La valeur moyenne par abonné est de (0.45 KVA/Abonné) ; c'est une valeur insuffisante si on veut appliquer les normes.
- La puissance active par abonné est 2 KW.
- Le courant par abonné est 3A

IV.3.4. Caractéristiques générales du réseau et du poste 282 :

Le poste 282 est alimenté à partir du poste source 60/30 KV de FREHA via le départ 30 KV YAKOUREN qui présente une chute de tension de 15% coté MT, d'une longueur 220.2 Km, il alimente (AZAZGA, YAKOUREN, ZEKRI, AZZEFOUN, AKKEROU, AIT CHAFFA, AGHRIB), avec 11339 abonnés. Les caractéristiques de ce poste est mentionnés dans le tableau (IV.2) suivant :

TENSION ENTRE PHASES	380 V
PUISSANCE APPARENTE	160 KVA
FACTEUR DE PUISSANCE(COS)	0.9
CHUTE DE TENSION ADMISE	10.0 %
TAUX ANNUEL D'ACCROISSEMENT DES CHARGES	5.00 %
NOMBRE TOTAL D'ABONNES	110
LONGUEUR TOTALE DES LIGNES	2926 M
DONT EN AERIEN NUS	2 M
EN TORSADE	2924 M
DUREE DE VALIDITE DU RESEAU DU POSTE	5 ANS
REPARTITION DE LA CHARGE PAR DEPART:	3 A SOIT 1.36 KVA/ABONNE
PUISSANCE TOTALE A LA POINTE	10652 KVA
COURANT A LA POINTE	205A
PUISSANCE APPLE + PMD	44863
PERTES CALCULES	18870.52 KW
PERTES REELS	1063.05 KW
TAUX DE PERTES	12.48%

Tab (IV.2) : Caractéristiques générales du réseau et du poste 282.

IV.3.5. Présentation du problème ou objectif de l'étude:

Suite à des mesures de sondage de tension et intensité des postes MT/BT du village d'AIT HAMMAD, on a constaté que le poste 282 présente les problèmes suivants :

- La coupure successive de l'électricité.
- L'échauffement du transformateur au moment de pointe.
- Diminution de tension aux abonnés (manque de tension).

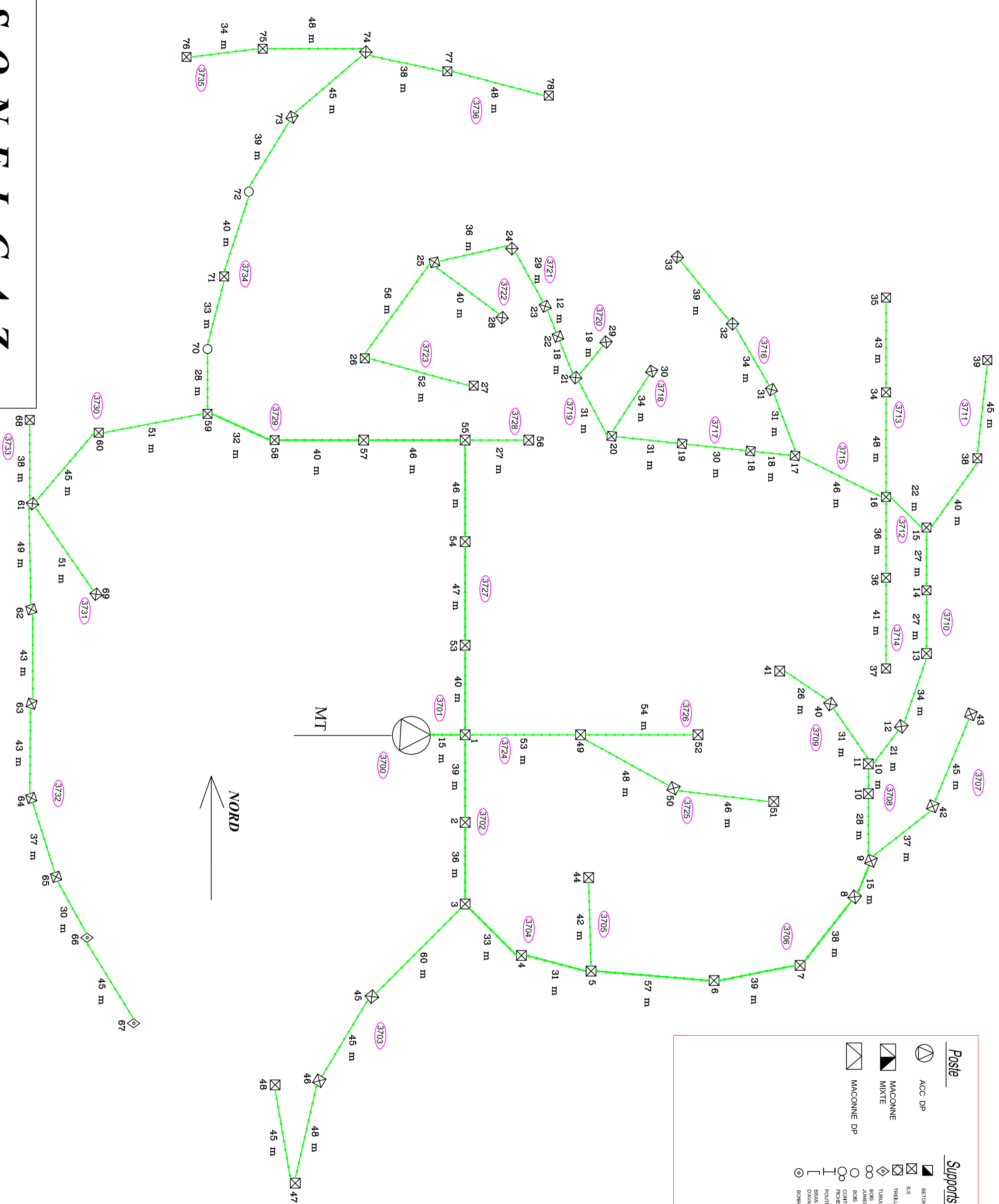
L'objectif de notre étude consiste alors à analyser le réseau BT du village d'AIT HAMMAD et déterminer les endroits les plus perturbés. Pour améliorer la qualité de service, Afin de répondre aux besoins appelés par les abonnés, satisfaire les meilleurs conditions de déserte et améliorer la qualité de service, nous avons opté pour la solution qui répond le mieux aux critères technico-économiques et qui consiste surtout à :

- Renforcer certaines sections ;
- Créer un bouclage ;
- Créer des autres départ ;
- Créer d'autres postes de transformations.

IV.3.6. Schéma du réseau à étudier : (voir le plan N° 01)

Légende :

Poste	Supports	Section des conducteurs
ACC DP	BETON	classique
MACONNE MIXTE	R.S	3-775
MACONNE DP	THIELLS	3-348.3
	TUBULAIRE	3-388.2
	BOIS ILE	3-272.6
	BOIS	3-177.8
	CORNE	3-40-50/10
	FOUR	3-150
	POURTELLE	3-70
	DYNAMEMENT	3-35
	BONARD	3-150
		3-70
		Isosolé
		4-95
		4-70
		4-50
		4-25
		4-16
		sous terrain
		4-95
		4-70
		4-50
		4-25
		4-16



SONELGAZ

ENTREPRISE DE REALISATION DES OUVRAGES ELECTRIQUE

E. RE. EL KERIR ALI
TALA TOULMOUNTS TIZERACHED
TIZI-OUZOU

COLLECTE G.D.O. BT

ZONE - BLIDA
CENTRE - TIZI OUZOU
AGENCE - TIGZIRT

ECH/1/2000 DATE 2016

N° de plan 01

Che : AIT CHAFA
Vge: Ait hammad
447 P 282

IV.3.7. Fiche collecte des données BT du poste 282 :

N° Arc	Longueur(m)	Nbr branche 2F	Section des PH(mm2)
3700	2	0	50 CU
3701	15	0	70
3702	75	1	70
3703	198	4	35
3704	64	1	70
3705	42	1	35
3706	149	5	70
3707	82	3	35
3708	38	5	70
3709	57	5	35
3710	109	11	70
3711	85	4	35
3712	22	0	70
3713	91	3	35
3714	77	1	35
3715	46	2	35
3716	104	12	35
3717	79	8	35
3718	34	1	35
3719	31	2	35
3720	19	2	35
3721	95	15	35
3722	40	2	35
3723	108	2	35
3724	53	1	35
3725	94	2	35
3726	54	2	35
3727	133	1	70
3728	27	0	35
3729	118	2	70
3730	96	0	35
3731	51	2	35
3732	247	5	35
3733	38	1	35
3734	185	2	35
3735	82	1	35
3736	86	1	35

Tab (IV.3) : Fiche collecte des données BT du poste 282 .

IV.4. ETUDE DE DEVELOPPEMENT DU RESEAU BT :**IV.4.1. Création de fichier CARAT :**

0 0 0 etude BT du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016

1 20162021 380 90.00 88.00 10 8.000 150 4200 0.900 10.0 1.0 121

2 222222

2 INJECT 00 POST282 0 0 0 0 0 180.0 0.000 0.000 0.000

2 POST282 00 SUPP001 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0 0 0

2 SUPP001 00 SUPP002 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0 0 0

2 SUPP002 00 SUPP003 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.036 0 0 0

2 SUPP003 00 SUPP045 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.060 0 0 0

2 SUPP045 00 SUPP046 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0 0 0

2 SUPP046 00 SUPP047 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0 0 0

2 SUPP047 00 SUPP048 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.048 0 0 0

2 SUPP003 00 SUPP004 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.033 0 0 0

2 SUPP004 00 SUPP005 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.031 0 0 0

2 SUPP005 00 SUPP044 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.042 0 0 0

2 SUPP005 00 SUPP006 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.057 0 0 0

2 SUPP006 00 SUPP007 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0 0 0

2 SUPP007 00 SUPP008 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.038 0 0 0

2 SUPP008 00 SUPP009 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0 0 0

2 SUPP009 00 SUPP042 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.037 0 0 0

2 SUPP042 00 SUPP043 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0 0 0

2 SUPP009 00 SUPP010 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.028 0 0 0

2 SUPP010 00 SUPP011 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.010 0 0 0

2 SUPP011 00 SUPP040 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.031 0 0 0

2 SUPP040 00 SUPP041 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.026 0 0 0

2 SUPP011 00 SUPP012 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.021 0 0 0

2 SUPP012 00 SUPP013 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.034 0 0 0

2 SUPP013 00 SUPP014 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0 0 0

2 SUPP014 00 SUPP015 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0 0 0

2 SUPP015 00 SUPP038 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.040 0 0 0

2 SUPP038 00 SUPP039 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0 0 0

2 SUPP015 00 SUPP016 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.022 0 0 0

2 SUPP016 00 SUPP034 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.048 0 0 0

2 SUPP034 00 SUPP035 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.043 0 0 0

2 SUPP016 00 SUPP036 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.036 0 0 0

2 SUPP036 00 SUPP037 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.041 0 0 0

2 SUPP016 00 SUPP017 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.046 0 0 0

2 SUPP017 00 SUPP031 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.031 0 0 0

2 SUPP031 00 SUPP032 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.034 0 0 0

2 SUPP032 00 SUPP033 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.039 0 0 0

2 SUPP017 00 SUPP018 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.018 0 0 0

2 SUPP018 00 SUPP019 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.030 0 0 0

2 SUPP019 00 SUPP020 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.031 0 0 0

2	SUPP020	00	SUPP030	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.034	0	0	0
2	SUPP020	00	SUPP021	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.031	0	0	0
2	SUPP021	00	SUPP029	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.019	0	0	0
2	SUPP021	00	SUPP022	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.015	0	0	0
2	SUPP022	00	SUPP023	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.012	0	0	0
2	SUPP023	00	SUPP024	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.029	0	0	0
2	SUPP024	00	SUPP025	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.039	0	0	0
2	SUPP025	00	SUPP028	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.040	0	0	0
2	SUPP025	00	SUPP026	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.056	0	0	0
2	SUPP026	00	SUPP027	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.052	0	0	0
2	SUPP001	00	SUPP049	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.053	0	0	0
2	SUPP049	00	SUPP050	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.049	0	0	0
2	SUPP050	00	SUPP051	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.045	0	0	0
2	SUPP049	00	SUPP052	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.054	0	0	0
2	SUPP001	00	SUPP053	0	0	0	0	0	142.0	0.497	0.100	0.040	0	0	0
2	SUPP053	00	SUPP054	0	0	0	0	0	142.0	0.497	0.100	0.047	0	0	0
2	SUPP054	00	SUPP055	0	0	0	0	0	142.0	0.497	0.100	0.046	0	0	0
2	SUPP055	00	SUPP056	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.027	0	0	0
2	SUPP055	00	SUPP057	0	0	0	0	0	142.0	0.497	0.100	0.046	0	0	0
2	SUPP057	00	SUPP058	0	0	0	0	0	142.0	0.497	0.100	0.040	0	0	0
2	SUPP058	00	SUPP059	0	0	0	0	0	142.0	0.497	0.100	0.032	0	0	0
2	SUPP059	00	SUPP060	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.051	0	0	0
2	SUPP060	00	SUPP061	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.045	0	0	0
2	SUPP061	00	SUPP068	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.051	0	0	0
2	SUPP061	00	SUPP062	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.049	0	0	0
2	SUPP062	00	SUPP063	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.043	0	0	0
2	SUPP063	00	SUPP064	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.043	0	0	0
2	SUPP064	00	SUPP065	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.037	0	0	0
2	SUPP065	00	SUPP066	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.030	0	0	0
2	SUPP066	00	SUPP067	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.045	0	0	0
2	SUPP061	00	SUPP069	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.038	0	0	0
2	SUPP059	00	SUPP070	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.022	0	0	0
2	SUPP070	00	SUPP071	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.038	0	0	0
2	SUPP071	00	SUPP072	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.040	0	0	0
2	SUPP072	00	SUPP073	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.039	0	0	0
2	SUPP073	00	SUPP074	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.046	0	0	0
2	SUPP074	00	SUPP075	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.048	0	0	0
2	SUPP075	00	SUPP076	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.034	0	0	0
2	SUPP074	00	SUPP077	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.038	0	0	0
2	SUPP077	00	SUPP078	0	0	0	0	0	095.0	0.973	0.100	0.048	0	0	0
3	333333														
3	SUPP001	2016A0.000000		5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0
3	SUPP002	2016A1.630000		5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0
3	SUPP003	2016A0.000000		5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0

3 SUPP048	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP049	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP050	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP051	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP052	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP053	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP054	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP055	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP056	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP057	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP058	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP059	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP060	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP061	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP062	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP063	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP064	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP065	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP066	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP067	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP068	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP069	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP070	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP071	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP072	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP073	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP074	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP075	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP076	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP077	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0
3 SUPP078	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0	0A0.000000	0

IV.4.2. Résultat d'exécution:

Après l'exécution de ce programme, on remarque des chutes de tensions importantes au niveau de quelque support en termes de cinq ans (2016-2021) (voir l'annexe).

On constate une chute de tension remarquable qu'est située au bout du réseau (support 27) et elle évolue d'une année à l'autre, par exemple en 2016 la chute de tension est 17.30% et en 2021 la chute de tension 22.08%.

Un nombre d'abonnés mal alimenté est de 75 abonnés, qui représentent 67.27%.

Le tableau suivant représente les importantes chutes de tensions en 2016 :

Tronçon	Chute de tension
9-10	10.18
10-11	10.44
11-40	10.54
40-41	10.58
11-12	10.94
12-13	11.69
13-14	12.25
14-15	12.79
15-38	12.89
38-39	12.96
15-16	13.19
16-34	13.28
34-35	13.31
16-36	13.21
36-37	13.24
16-17	14.63

17-31	14.89
31-32	15.07
32-33	15.18
17-18	15.03
18-19	15.60
19-20	16.11
20-30	16.13
20-21	16.59
21-29	16.62
21-22	16.79
22-23	16.90
23-24	17.08
24-25	17.19
25-28	17.24
25-26	17.26
26-27	17.30

IV.4.3. Solution proposées :

D'après les essais qu'on a faits, l'étude technico économique nous permet de retenir les propositions suivantes :

- Renforcer certaines sections ;
- Création d'un deuxième départ ;

Car c'est celle qui permet d'avoir le meilleur résultat pour réduire voire éliminer ce problème de la chute de tension sur un terme de cinq ans.

IV.4.3.1. La première étude :

- **Le renforcement :** est d'augmenter la section de certains conducteurs ou se trouve des chutes de tension remarquables.

Le tableau ci-dessous représente les conducteurs et leur changement de section :

Tronçons	Section du conducteur	
	A l'état initial	A l'état changer
16-17 ; 17-18 ; 18-19 ; 19-20.20-21 ; 21-22 ; 22-23 ; 23-24 ; 24-25 ; 25-26.	35mm ²	70mm ²

➤ Résultats de l'exécution après le changement de section du conducteur :

Cette proposition nous a permis de réduire la chute de tension de la partie renforcée sur un terme de cinq ans, de réduire la valeur au bout de réseau en 2016 de 17.30% jusqu'à 15.40% (au support 27), et aussi de réduire les chutes de tension des années à venir (voire l'annexe).

Le tableau suivant résume les chutes de tensions réduites en 2016:

Tronçon	Chute de tension
9-10	10.18
10-11	10.44
11-40	10.54
40-41	10.58
11-12	10.94
12-13	11.69
13-14	12.25
14-15	12.79
15-38	12.89
38-39	12.96
15-16	13.19
16-34	13.28
34-35	13.31
16-36	13.21
36-37	13.24
16-17	13.96
17-31	14.21
31-32	14.40

32-33	14.50
17-18	14.17
18-19	14.47
19-20	14.75
20-30	14.77
20-21	15.01
21-29	15.03
21-22	15.11
22-23	15.17
23-24	15.27
24-25	15.32
25-28	15.38
25-26	15.36
26-27	15.40

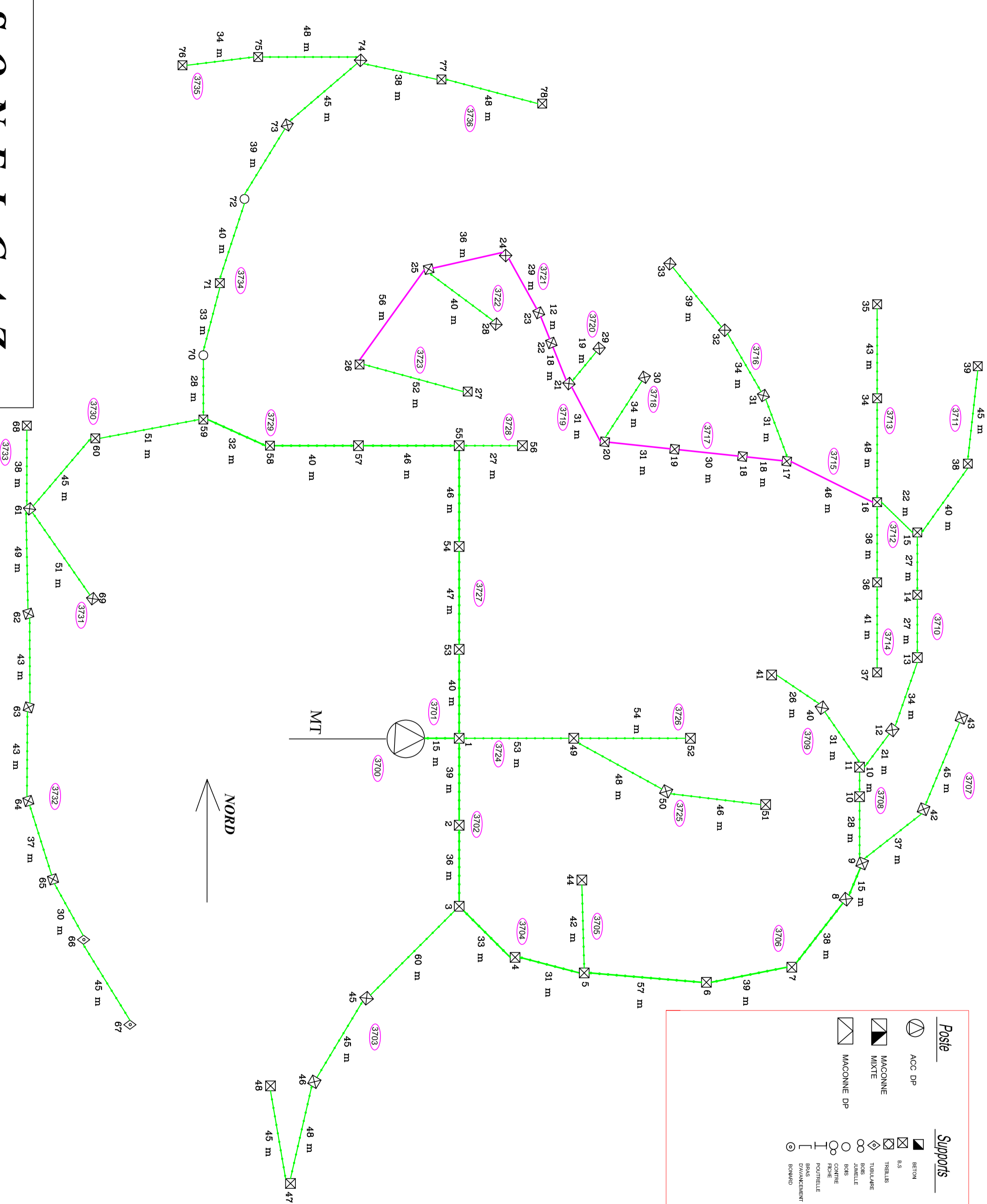
➤ **Remarque :**

En remarque que les chutes de tension persiste, alors on passe à la deuxième solution qui est la création d'un autre départ.

➤ **le schéma de la partie renforcée : (voir le plan N° 02)**

Légende :

Poste		Supports		Section des conducteurs	
	ACC DP		BETON		3-775
	MACONNE MIXTE		RS		3-382
	MACONNE DP		TRIBULLE		3-382.2
			TUBULAIRE		3-276
			BOULE FILE		3-17.8
			BOULE		3-40-50/10
			FICHE		
			POUTRELLE		
			ECHAFAUDAGE		
			ECHAFAUDAGE		
					4-95
					4-70
					4-50
					4-25
					4-16



SONELGAZ

ZONE - BLIDA
CENTRE - TIZI OUZOU
AGENCE - TIGZIRT

ENTREPRISE DE REALISATION DES OUVRAGES ELECTRIQUE
E.RE.EL KEBIR ALI
TALA TOULMOUNTS TIZI-RACHED
TIZI-OUZOU

COLLECTE G.D.O. BT

One : AIT CHAFA
Vgc: Ait hammad

ECH/1/2000 DATE 2016 N° de plan 02

IV.4.3.2. Deuxième étude (création d'un départ):

- Création d'un départ BT à partir du poste 282 vers le support 20 avec une ligne de longueur 700 m et section de conducteur 150 mm², avec un changement de section de conducteur de tronçon (20-21, 19-20) de 70 mm² à 150mm².
- **Résultats après l'exécution des données précédentes :**

Cette deuxième proposition nous a permis d'éliminer les importantes chutes de tension au niveau de tout le réseau. En 2016, la chute de tension au bout de réseau atteignait jusqu'à 7.60% (au support 33, le bout de réseau de deuxième départ). En 2021 la chute de tension atteignait jusqu'à 9.69%. Pour les autres années voir l'annexe.

Tronçon	Chute de tension
9-10	4.15
10-11	4.22
11-40	4.33
40-41	4.36
11-12	4.33
12-13	4.47
13-14	4.54
14-15	4.58
15-38	4.69
38-39	4.75
16-34	7.21
34-35	7.24
16-36	7.14
36-37	7.17
16-17	7.12

17-31	7.30
31-32	7.49
32-33	7.60
17-18	7.05
18-19	6.93
19-20	6.69
20-30	6.56
20-21	6.67
21-29	6.70
21-22	6.78
22-23	6.84
23-24	6.93
24-25	6.99
25-28	7.04
25-26	7.03
26-27	7.07

- **le schéma de la création de deuxième départ : (voir le plan N° 03)**

Légende :

Section des conducteurs	
	3*75
	3*48.3
	3*38.2
	3*27.6
	3*17.8
	3*40-50/10
lorsadé	
	3*150
	3*70
	3*35
	3*150
	3*70
sous terrain	
	4*95
	4*70
	4*50
	4*25
	4*18

SONELGAZ

ENTREPRISE DE REALISATION DES OUVRAGES ELECTRIQUE

COLLECTE G.D.O. BT

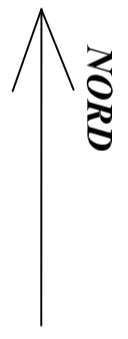
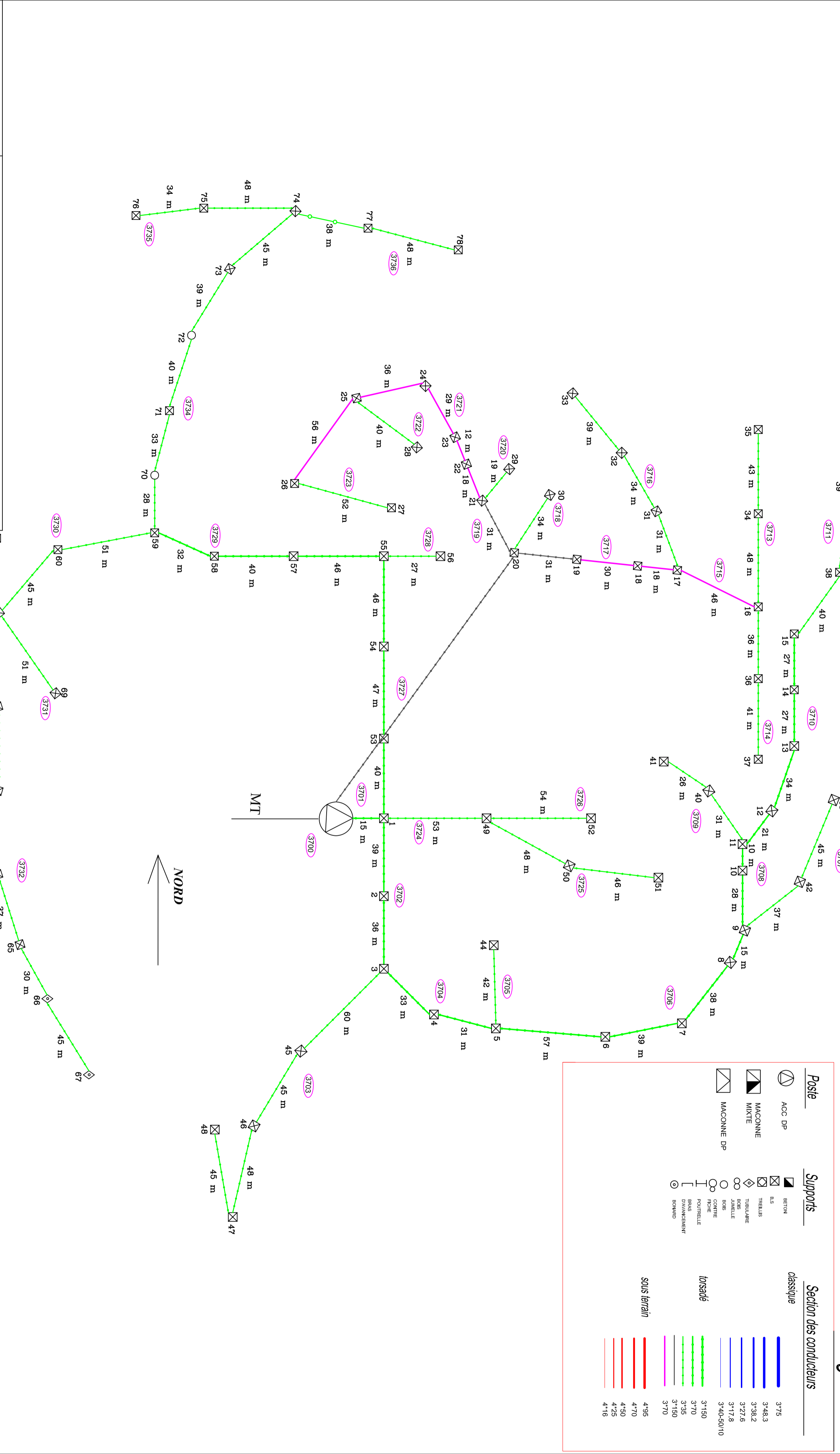
ZONE - BLIDA
CENTRE - TIZI OUZOU
AGENCE - TIGZIRT

E.RE.EL KERIR ALI
TALA TOULMOUNTS TIZI-RACHED
TIZI-OUZOU

Che : AIT CHAFA
Vge: Ait hammad

ECH/1/2000 DATE N° de plan

2016 03



Conclusion :

Lors des mesures de charge et de tension sur le poste **282**; on a constaté une chute de tension sur le départ suite à l'étendu du réseau BT et la section qui n'est pas conforme aux normes avec une charge concentrée au bout du réseau.

Vu l'extension du village ainsi que la demande de consommation d'énergie de la part de la clientèle, on procédera à une augmentation de puissance du poste 282 vu création d'un poste maçonnée (250 – 400 – 630 KVA). Comme on peut créer directement un deuxième poste ACC pour ce village.

Le logiciel CARAT nous à permet aussi de calculer les pertes de puissance de la formule suivante ($\Delta P = 3R_0 * L * (I * N^{br} \text{abonnés})^2$), et de la minimiser ces pertes de puissance avec le changement de section des conducteurs et la création d'un deuxième départ.

Une chute de tension est l'une des perturbations dans le réseau électrique, Alors c'est nécessaire de faire l'étude pour l'éliminer ou bien, au moins pour la minimiser. Celle-ci elle cause d'énormes pertes d'énergie électriques.

Le travail que nous avons effectué nous a permis d'approfondir nos connaissances sur les Calcul des chutes de tension sur le réseau basse tension. L'étude s'est avérée très vaste, c'est pourquoi nous avons préféré d'étudier de façon détaillé les défauts des chutes de tension, ensuite nous avons opté pour un réseau le plus perturbé (poste 282 Village AIT HAMMAD) qui souffre d'importantes chutes de tension. Ceci nous a permis également de comprendre la philosophie de calcul des chutes de tension.

Les valeurs des chutes de tension atteignent la valeur élevé au bout du réseau (support N°27), cette valeur est proportionnelle à la longueur et à la section du conducteur et aux nombres des charges branchées au tronçon. Toutefois il faut prévoir un autre système de distributions dans les années à venir, car ou chaque année il y a estimation d'augmentation du nombre de branchement de 5%.

La généralisation de la technologie numérique de calcul de chute de tension avec le logiciel CARAT est très utile, plus efficace et rapide. Celui-ci est utilisé au niveau de la Société de Distribution d'Energie Electrique.

Ce travail nous a permis d'apprendre et d'enrichir nos connaissances acquises pendant notre formation universitaire et nous espérons que ce travail apportera un plus à ceux qui le consulteront.

- [1] JEAN-CLAUDE SABONNADIÈRE et NOUREDINE HADJSAID « Lignes et réseaux électriques 1 » EDITION LAVOISIER ,2007.
- [2] Terkia NABECH, Fatima TAZKRATT « Restauration électrique moyenne tension de la région de FREHA pour alimentation de pôle l'excellence de TAMDA » fin d'étude de master 2014
- [3] Faiz BELAID, Contribution au dimensionnement des lignes électriques de transport de l'électricité, mémoire fin d'étude, promotion 2014.
- [4] Francis MILSANT cours d'électrotechnique : « machines électriques » BERTI Editions ellipses France 1992.
- [5] y-soutou M-CHABANE « étude des protections d'un départ MT » mémoire fin d'étude de master 2013.
- [6] Marzouk RAHMANI, Ahmed SILEKHEL « Etude des protections d'un réseau moyenne tension. Application au départ BOKHALFA » mémoire fin d'étude de master 2014.
- [7] Henri persoz Gérard Santucci Jean-Claude Lemoine Paul Sapet « La planification des réseaux électriques Edition Eyrolles 1984.
- [8] guide technique SONALGAZ « conception et fonctionnement des réseaux raccordement des abonnés ». BG1-4
- [9] R.AMMI, S.BOUZIDI , « Réhabilitation du réseau BT village TAURIRT, AZAZGA » Mémoire fin d'étude, DEUA 2001.
- [10] guide SONALGAZ « calcul de chute de tension ».
- [11] F.ABDLLI, K.KHOUAS, « calcul de chute de tension et application lotissement HAMOUTENE » Mémoire fin étude DEUA 2000.
- [12] guide SONALGAZ, création de fichier CARAT. Direction techniques électricités
- [13] Elina CASTREMANT, Mechel DEBIULT, Meriame MAUMY « Qualité de la tension des réseaux de distribution électrique : estimations des proportions d'utilisateurs mal desservis » université TRASBOURG Mars 2009.

Création du fichier CARAT.

Nous allons vous décrire le format détaillé pour la création du fichier de donnée CARAT. Ce fichier est constitué de 04 cartes qui sont: 0, 1, 2 et 3

a- Carte titre .code = 0

0-0-0-----ETUDE DE LA VILLE DE DJELFA ETAT PROJETE-2006

b- Carte paramètres code = 1

Format de carte

1-20062016--31000-55.00-55.00-30.00-30.00--150-8760-0.900 20 0.5 121

Description

Col. 1 : Code 1

Col. 3-6 : année début

Col. 7-10 : année fin

Col. 13-17 : tension nominale du réseau à étudier en volte : Ex . 30000

Col. 19-23 : tension minimale (en%) admise à l'état sain: Ex. 90%

Col. 25-29 : tension minimale (en%) admise en cas d'incident. Ce pourcentage doit être égale ou plus petit que le pourcentage à l'état sain: Ex. 88%

Col. 31-35 : surcharge (en%) admise en cas d'incident: Ex. 10%

Col. 37-41 : puissance minimale (en%) de la monotone stylisée de charge Ex. 10%

Col. 44-46 : temps au point de cassure, dans la monotone stylisé de charge en heures.

Col. 48-51 : utilisation moyenne du réseau ($0 < U < 8760$) en heures.

Col. 53-57 : cosinus phi moyen ($0 < \cos \phi \leq 1$). Ex. 0.9

Col. 59-62 : temps calcul maximum pour la recherche de l'état sain, en secondes.

Col. 64-66 : facteur de multiplication pour calculer un schéma de secours. Le temps calcul max pour un schéma de secours sera égal à la valeur en col 59-62 multiplier par ce facteur. Ex. 0.5 (valeur par défaut: 1)

Col. 68 : = 0 pas de recherche arborescente admise 1 recherche arborescente admise.

Col. 69 : = 0 impressions des données

= 1 suppression de l'impression des données de charge.

= 2 suppression de l'impression des données des branches et charges.

Col. 70 : = 0 suppression de l'impression des manoeuvres pour obtenir le schéma de secours.

c- Cartes branches code = 2

Format des cartes de branches

2-INJECT---00-VILLE4---0----0----0-0-0-500.0-0.000-0.000-0.000

2-VILLE4---00-451P122--0----0----0-0-0-230.0-0.300-0.100-1.190

Description

Col. 1 : Code 2

Col. 3-10 : nom du nœud amont

Col. 12 : 0= il n'y a pas de disjoncteur au nœud amont

1= il y a un disjoncteur au nœud amont

Col. 13 : 0= il n'y a pas de disjoncteur au nœud aval

1= il y a un disjoncteur au nœud aval

Col. 15-22 : nom du nœud aval.

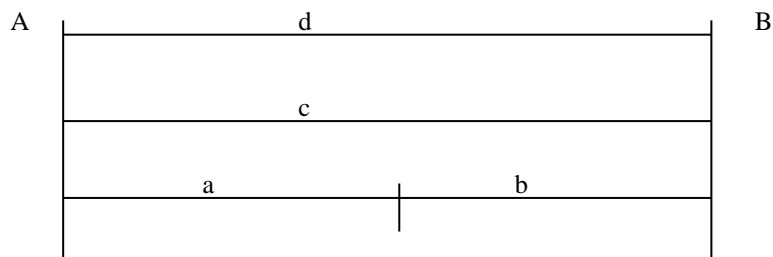
Col. 24 : numéro de ligne de l'élément entre les deux nœuds donnés. Plusieurs

éléments avec le même numéro de série entre deux nœuds sont considérés comme des éléments en série. Des éléments avec numéro de série différents sont considérés en par parallèle.

Exemple:

Node 1	Node 2	// Ser.	
A	B	1	Caractéristique a
A	B	1	Caractéristique b
A	B	2	Caractéristique c
A	B	3	Caractéristique d

Représente la structure ci-dessous



Et on calcule dans le programme les caractéristiques résultantes de l'arc A-B

Note: les numéros de séries peuvent servir également à faire distinguer au programme des arcs en parallèle, au cas où l'on veut les déclencher séparément.

Col. 26-29 : année de renforcement. Après cette année-ci, l'arc est considéré comme ne faisant pas partie du réseau.

Col. 31-34 : année de suppression. L'arc est considéré comme ne faisant pas partie du réseau avant l'année spécifiée

Si cette date est plus petite que l'année début de calcul, l'arc ne sera pas retenu dans le programme.

Si cette date n'est pas fournie, l'arc sera présent dans le réseau jusqu'à la fin de l'étude.

Col. 36 : = 0 ou blanc (arc libre)

= 1 arc prioritaire, cet arc doit être dans la solution

= 2 arc prioritaire, seulement pour l'étude à l'état sain

Quand on étudie un schéma secours, l'arc est considéré comme libre.

= 3 arc défendu à l'état sain

Cet arc ne pourra pas être utilisé dans le schéma de l'état sain

Col. 38 : = 0 ou blanc : arc a ne pas déclencher (un incident sur cet arc n'est pas à étudier)

= 1 arc à déclencher

= 2 à 9 tous les arcs portant le même numéro de déclenchement seront déclenchés simultanément.

Col. 40-44 : capacité de l'arc en ampères: ex 270.0

Col. 46-50 : Résistance linéique de l'arc Ω/km .

Col. 52-56 : Réactance linéique de l'arc Ω/km .

Col. 58-62 : longueur de l'arc en Km

Les injecteur seront représenté comme étant des arcs partant du nœud fictif INJEC, avec la capacité de l'injecteur en question, et avec résistance, impédance et longueur nulle. Le nœud INJECT sera donc le nom du nœud amont de tous les injecteurs.

d- Cartes charges code = 3

ces cartes sont destinée à définir l'évolution de la charge en un nœud. Cette évolution sera décrite à l'aide d'une ou plusieurs composantes exponentielles.

Chaque composante est caractérisée par:

- Sa valeur initiale à une année déterminée.
- Sont taux d'accroissement.

En outre, chaque composante peut soit s'ajouter à la charge existant en un nœud, soit remplacer cette charge ou seulement modifier son taux d'accroissement.

Exemple

A l'année initiale i_0 de l'étude, la charge en un nœud à la valeur V_0 et évoluera avec un taux de t_0 .

A l'année i_1 une charge supplémentaire V_1 avec un taux d'accroissement t_1 s'ajoute à ce nœud.

A partir de l'année i_2 on estime que la charge totale existante en ce nœud continuera à évoluer avec un taux d'accroissement t_2 .

A l'année i_3 la charge au nœud sera remplacer par une charge V_3 avec un taux d'accroissement t_3
Etc....

Chaque carte permet la description de 4 composant.

Format des cartes de charges

3-451P102-2005A0.338946----5---0A0.000000----0---0A0.000000----0---0A0.000000 0

Description

Col. 1 : Code carte 3

Col. 3-10 : nom du nœud de charge

Col. 11-14 : année initiale de la composante (année de référence)

Col. 15 : A ou blanc, la composante s'ajoute à la charge existante

R, la composante remplace la charge existante

C, la charge totale existante à l'année indiquée évoluera suivant le taux d'accroissement de cette composante.

Col. 16-23 : première composante de la charge en ampère.

Col. 28 : taux d'accroissement de la composante.

Col. 29-32 : l'année de la deuxième composante de la charge

Col. 33 : A , R, C, la même description de la colonne 15

Col. 34-41 : deuxième composante de la charge.

Col. 52-59 : troisième composante de la charge.

Col. 70-77 : quatrième composante de la charge.

Plus de détail sur le modèle de calcul carat 600 nœuds, consulter la notice d'utilisation du modèle CARAT.

0ANNEXE 2: Caractéristiques des électriques des conducteurs

Caractéristiques électriques des conducteurs nus :

NATURE	SECTION mm ²	r à 20 ⁰ (Ω / km)	r + x tgφ (Ω / km)	I _{LT} (A)
CUIVRE	17.8	1.010	1.185	118
	27.6	0.650	0.825	153
	38.2	0.472	0.647	200
	48.3	0.373	0.548	230
	74.9	0.240	0.416	280
	116.2	0.156	0.331	365
ALUMELEC	34.4	0.958	1.133	140
	54.6	0.603	0.778	190
	75.6	0.438	0.613	240
	93.3	0.357	0.532	270
	148.1	0.224	0.399	365
	228	0.146	0.321	480
	288	0.116	0.291	550
ALU-ACIER	75.5	0.605	0.780	175
	116.2	0.303	0.481	300
	147.1	0.243	0.418	345
	228	0.157	0.332	460
	288	0.124	0.299	525

- Température de fonctionnement :20⁰ C
- Réactance = 0.35 Ω / km
- Facteur de puissance cosφ 0.9 (tgφ =0.5)

Caractéristiques électriques des conducteurs isolés :

NATURE	SECTION mm ²	r à 20 ⁰ (Ω / km)	r à 50 ⁰ (Ω / km)	r + x tgφ (Ω / km)	I _{LT} (A)
CUIVRE	30	0.627	0.701	0.751	109
	50	0.379	0.424	0.474	180
	70	0.269	0.300	0.350	210
	95	0.194	0.217	0.267	250
	120	0.157	0.176	0.226	300
	146	0.126	0.141	0.191	340
	185	0.099	0.111	0.161	400
ALUMINIUM	25	1.200	1.345	1.395	78
	35	0.868	0.973	1.023	95
	50	0.641	0.918	0.768	114
	70	0.443	0.497	0.547	142
	95	0.320	0.359	0.409	172
	120	0.253	0.284	0.334	198
	150	0.206	0.231	0.281	225
	185	0.164	0.184	0.234	245
	240	0.125	0.140	0.190	305

- Température de fonctionnement :50⁰ C
- Réactance = 0.10 Ω / km
- Facteur de puissance tel que tgφ =0.5 (cosφ 0.9)

Moments électriques M1 des conducteurs nus :

NATURE	SECTION mm ²	M1 (KW * KM)		
		5.5	10.0	30.0
CUIVRE	17.8	0.26	0.85	7.62
	27.6	0.36	1.21	10.86
	38.2	0.47	1.55	13.91
	48.3	0.55	1.82	16.42
	74.9	0.73	2.41	21.69
	116.2	0.91	3.02	27.19
ALMELEC	34.4	0.27	0.88	7.94
	54.6	0.39	1.29	11.57
	75.5	0.49	1.63	14.68
	93.3	0.57	1.89	17.01
	143.1	0.76	2.51	22.56
	28.0	0.94	3.12	28.04
	188.0	0.04	3.45	31.03
ALU-ACIER	75.5	0.39	1.28	11.54
	116.2	0.63	2.08	18.71
	147.1	0.72	2.39	21.53
	228.0	0.91	3.01	27.11
	288.0	0.01	3.34	30.10

Moments électriques M1 des conducteurs isolés :

NATURE	SECTION mm ²	M1 (KW * KM)		
		5.5	10.0	30.0
CUIVRE	30.0	0.40	1.33	11.98
	50.0	0.64	2.11	18.99
	70.0	0.86	2.83	25.50
	95.0	1.13	3.75	33.71
	120.0	1.34	4.42	39.82
	146.0	1.58	5.25	47.12
	185.0	1.88	6.21	55.90
ALUMINIUM	25.0	0.22	0.72	6.45
	35.0	0.30	0.98	8.80
	50.0	0.39	1.30	11.72
	70.0	0.55	1.83	16.45
	95.0	0.74	2.44	22.00
	120.0	0.91	2.99	26.95
	150.0	1.08	3.56	32.03
	185.0	1.29	4.27	38.46
	240.0	1.59	5.26	47.37

0 0 0 etude BT du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016
1 20162021 380 90.00 88.00 10 8.000 150 4200 0.900 10.0 1.0 121
2 222222
2 INJECT 00 POST282 0 0 0 0 0 180.0 0.000 0.000 0.000
2 POST282 00 SUPP001 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0
0 0
2 SUPP001 00 SUPP002 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0
0 0
2 SUPP002 00 SUPP003 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.036 0
0 0
2 SUPP003 00 SUPP045 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.060 0
0 0
2 SUPP045 00 SUPP046 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP046 00 SUPP047 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP047 00 SUPP048 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.048 0
0 0
2 SUPP003 00 SUPP004 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.033 0
0 0
2 SUPP004 00 SUPP005 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.031 0
0 0
2 SUPP005 00 SUPP044 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.042 0
0 0
2 SUPP005 00 SUPP006 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.057 0
0 0
2 SUPP006 00 SUPP007 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0
0 0
2 SUPP007 00 SUPP008 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.038 0
0 0
2 SUPP008 00 SUPP009 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0
0 0
2 SUPP009 00 SUPP042 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.037 0
0 0
2 SUPP042 00 SUPP043 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP009 00 SUPP010 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.028 0
0 0
2 SUPP010 00 SUPP011 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.010 0
0 0
2 SUPP011 00 SUPP040 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.031 0
0 0
2 SUPP040 00 SUPP041 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.026 0
0 0
2 SUPP011 00 SUPP012 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.021 0
0 0
2 SUPP012 00 SUPP013 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.034 0
0 0
2 SUPP013 00 SUPP014 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0
0 0
2 SUPP014 00 SUPP015 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0
0 0
2 SUPP015 00 SUPP038 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.040 0
0 0
2 SUPP038 00 SUPP039 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP015 00 SUPP016 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.022 0
0 0

3	SUPP007	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP008	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP009	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP010	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP011	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP012	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP013	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP014	2016A4.890000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP015	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP016	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP017	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP018	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP019	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP020	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP021	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP022	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP023	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP024	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP025	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP026	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP027	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP028	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP029	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP030	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP031	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP032	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP033	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP034	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP035	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						

3	SUPP036	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP037	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP038	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP039	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP040	2016A4.890000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP041	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP042	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP043	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP044	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP045	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP046	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP047	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP048	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP049	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP050	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP051	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP052	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP053	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP054	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP055	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP056	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP057	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP058	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP059	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP060	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP061	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP062	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP063	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP064	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						

3 SUPP065	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP066	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP067	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP068	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP069	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP070	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP071	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP072	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP073	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP074	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP075	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP076	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP077	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP078	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					

1PROGRAM CEDRA1

du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016

- PARAMETERS

PLANNING PERIOD FROM 2016 THRU 2021		MINIMAL POWER	
8.00 %			
NOMINAL VOLTAGE	380.00	BREAKPOINT	150
VOLTAGE DROP IN PERCENT	90.00 %	LOAD DURATION	4200
VOLTAGE DROP % WHEN OUTAGE	88.00 %	COS. FI	
.900			
ALLOWED OVERLOAD WHEN OUTAGE	10.00 %	MAX. RESEARCH TIME	
10.000			
RESEARCH OPTION	1	TIME MULTIPL. FACT.	
1.000			
TRACE	0	WRITE INPUT DATA	2
FULL CEDRA	0	TOTAL COMPUTING TIME	600.
SEC			
CEDRA WHEN OUTAGES	0	SWITCHING ACTIONS	1

0NETWORK STATISTICS

0 INJECTORS	1
0 LINES	80
0 ELEMENTS	80
0 NODES	81
0 FINAL LOAD/INIT.LOAD	1.28

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2016 *

N O R M A L C O N D I T I O N

0NODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	96.	67.73	379.	.32	.21
SUPP001	-SUPP002	142.	65.	45.92	377.	.89	.25
SUPP002	-SUPP003	142.	64.	44.77	375.	1.40	.22
SUPP003	-SUPP045	95.	7.	6.86	374.	1.57	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.15	374.	1.66	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	3.	3.43	373.	1.72	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.72	373.	1.75	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	57.	40.18	373.	1.83	.16
SUPP004	-SUPP005	142.	55.	39.03	372.	2.21	.14
SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.72	371.	2.24	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	54.	37.88	369.	2.90	.25
SUPP006	-SUPP007	142.	51.	35.58	367.	3.34	.15

SUPP007	-SUPP008	142.	47.	33.29	366.	3.74	.13
SUPP008	-SUPP009	142.	46.	32.14	365.	3.89	.05
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.15	365.	3.97	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.72	365.	4.00	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	41.	28.70	364.	4.15	.07
SUPP010	-SUPP011	142.	33.	22.96	364.	4.22	.02
SUPP011	-SUPP040	95.	8.	8.58	364.	4.33	.01
SUPP040	-SUPP041	95.	3.	3.43	363.	4.36	.00
SUPP011	-SUPP012	142.	24.	17.22	364.	4.33	.02
SUPP012	-SUPP013	142.	18.	12.63	363.	4.47	.02
SUPP013	-SUPP014	142.	11.	8.04	363.	4.54	.01
SUPP014	-SUPP015	142.	7.	4.59	363.	4.58	.00
SUPP015	-SUPP038	95.	7.	6.86	362.	4.69	.00
SUPP038	-SUPP039	95.	3.	3.43	362.	4.75	.00
SUPP001	-SUPP049	95.	8.	8.58	378.	.50	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	3.	3.43	378.	.57	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.72	378.	.60	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	3.	3.43	378.	.58	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	23.	16.07	378.	.53	.03
SUPP053	-SUPP054	142.	23.	16.07	377.	.77	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	21.	14.92	376.	.99	.03
SUPP055	-SUPP057	142.	21.	14.92	375.	1.20	.03
SUPP057	-SUPP058	142.	20.	13.77	375.	1.38	.02
SUPP058	-SUPP059	142.	18.	12.63	374.	1.51	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	11.	12.01	373.	1.75	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	11.	12.01	373.	1.97	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.72	372.	2.00	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	8.	8.58	372.	2.13	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	8.	8.58	371.	2.28	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	6.86	371.	2.40	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.15	371.	2.47	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	3.	3.43	370.	2.51	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.72	370.	2.54	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.72	372.	1.99	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	6.86	374.	1.57	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	6.86	374.	1.67	.00
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.15	373.	1.75	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.15	373.	1.83	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	3.	3.43	373.	1.90	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.72	373.	1.93	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.72	373.	1.95	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.72	373.	1.92	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.72	373.	1.95	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.1510 Km

POST282	-SUPP020	225.	81.	36.22	355.	6.54	3.22
SUPP020	-SUPP019	225.	42.	18.84	355.	6.69	.04
SUPP019	-SUPP018	142.	36.	25.25	354.	6.93	.06
SUPP018	-SUPP017	142.	29.	20.66	353.	7.05	.02
SUPP017	-SUPP016	142.	7.	4.59	353.	7.12	.00
SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.15	353.	7.21	.00
SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.72	352.	7.24	.00
SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.72	353.	7.14	.00
SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.72	353.	7.17	.00
SUPP017	-SUPP031	95.	20.	20.59	352.	7.30	.03
SUPP031	-SUPP032	95.	13.	13.73	352.	7.49	.02
SUPP032	-SUPP033	95.	7.	6.86	351.	7.60	.00
SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.72	355.	6.56	.00

SUPP020	-SUPP021	225.	37.	16.66	355.	6.67	.03
SUPP021	-SUPP029	95.	3.	3.43	355.	6.70	.00
SUPP021	-SUPP022	142.	31.	21.81	354.	6.78	.02
SUPP022	-SUPP023	142.	23.	16.07	354.	6.84	.01
SUPP023	-SUPP024	142.	15.	10.33	354.	6.93	.01
SUPP024	-SUPP025	142.	7.	4.59	353.	6.99	.00
SUPP025	-SUPP028	95.	3.	3.43	353.	7.04	.00
SUPP025	-SUPP026	142.	3.	2.30	353.	7.03	.00
SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.72	353.	7.07	.00

LONGUEUR DU DEPART : 1.4240 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 3.5750 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .105
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 442.028
 TOTAL LOSSES IN KW : 5. OR 5.17 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2016

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2016

*

1 *****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2017 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	101.	71.11	379.	.34	.23
SUPP001	-SUPP002	142.	68.	48.21	376.	.94	.27
SUPP002	-SUPP003	142.	67.	47.01	374.	1.47	.24
SUPP003	-SUPP045	95.	7.	7.21	374.	1.65	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.40	373.	1.74	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	3.	3.60	373.	1.81	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.80	373.	1.84	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	60.	42.18	373.	1.92	.18
SUPP004	-SUPP005	142.	58.	40.98	371.	2.32	.16
SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.80	371.	2.35	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	56.	39.77	368.	3.04	.27
SUPP006	-SUPP007	142.	53.	37.36	367.	3.50	.16
SUPP007	-SUPP008	142.	50.	34.95	365.	3.93	.14
SUPP008	-SUPP009	142.	48.	33.75	364.	4.09	.05
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.40	364.	4.17	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.80	364.	4.20	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	43.	30.13	363.	4.35	.08

SUPP010	-SUPP011	142.	34.	24.11	363.	4.43	.02
SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.01	363.	4.54	.01
SUPP040	-SUPP041	95.	3.	3.60	363.	4.58	.00
SUPP011	-SUPP012	142.	26.	18.08	363.	4.55	.02
SUPP012	-SUPP013	142.	19.	13.26	362.	4.69	.02
SUPP013	-SUPP014	142.	12.	8.44	362.	4.77	.01
SUPP014	-SUPP015	142.	7.	4.82	362.	4.81	.00
SUPP015	-SUPP038	95.	7.	7.21	361.	4.92	.01
SUPP038	-SUPP039	95.	3.	3.60	361.	4.99	.00
SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.01	378.	.53	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	3.	3.60	378.	.60	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.80	378.	.63	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	3.	3.60	378.	.61	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	24.	16.87	378.	.55	.03
SUPP053	-SUPP054	142.	24.	16.87	377.	.81	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	22.	15.67	376.	1.03	.03
SUPP055	-SUPP057	142.	22.	15.67	375.	1.26	.03
SUPP057	-SUPP058	142.	21.	14.46	375.	1.45	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	19.	13.26	374.	1.58	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	12.	12.61	373.	1.84	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	12.	12.61	372.	2.06	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.80	372.	2.10	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.01	371.	2.24	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.01	371.	2.39	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	7.21	370.	2.52	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.40	370.	2.60	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	3.	3.60	370.	2.64	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.80	370.	2.67	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.80	372.	2.09	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	7.21	374.	1.65	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	7.21	373.	1.75	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.40	373.	1.84	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.40	373.	1.92	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	3.	3.60	372.	1.99	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.80	372.	2.02	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.80	372.	2.05	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.80	372.	2.02	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.80	372.	2.05	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.1510 Km

POST282	-SUPP020	225.	86.	38.03	354.	6.87	3.55
SUPP020	-SUPP019	225.	44.	19.78	353.	7.02	.04
SUPP019	-SUPP018	142.	38.	26.52	352.	7.28	.06
SUPP018	-SUPP017	142.	31.	21.70	352.	7.40	.03
SUPP017	-SUPP016	142.	7.	4.82	352.	7.47	.00
SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.40	351.	7.58	.00
SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.80	351.	7.61	.00
SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.80	352.	7.50	.00
SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.80	351.	7.53	.00
SUPP017	-SUPP031	95.	21.	21.62	351.	7.67	.04
SUPP031	-SUPP032	95.	14.	14.41	350.	7.86	.02
SUPP032	-SUPP033	95.	7.	7.21	350.	7.98	.01
SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.80	354.	6.89	.00
SUPP020	-SUPP021	225.	39.	17.50	353.	7.01	.03
SUPP021	-SUPP029	95.	3.	3.60	353.	7.03	.00
SUPP021	-SUPP022	142.	33.	22.90	353.	7.12	.02
SUPP022	-SUPP023	142.	24.	16.87	353.	7.18	.01
SUPP023	-SUPP024	142.	15.	10.85	352.	7.28	.01

SUPP024 -SUPP025 142. 7. 4.82 352. 7.34 .00
 SUPP025 -SUPP028 95. 3. 3.60 352. 7.40 .00
 SUPP025 -SUPP026 142. 3. 2.41 352. 7.38 .00
 SUPP026 -SUPP027 95. 2. 1.80 352. 7.42 .00

LONGUEUR DU DEPART : 1.4240 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 3.5750 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .111
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 464.130
 TOTAL LOSSES IN KW : 6. OR 5.43 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2017

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2017
 *

 1*****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2018 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	106.	74.67	379.	.36	.25
SUPP001	-SUPP002	142.	72.	50.62	376.	.98	.30
SUPP002	-SUPP003	142.	70.	49.36	374.	1.55	.26
SUPP003	-SUPP045	95.	7.	7.57	373.	1.73	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.67	373.	1.83	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	3.78	373.	1.90	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.89	373.	1.93	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	63.	44.29	372.	2.01	.19
SUPP004	-SUPP005	142.	61.	43.03	371.	2.44	.17
SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.89	371.	2.47	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	59.	41.76	368.	3.19	.30
SUPP006	-SUPP007	142.	56.	39.23	366.	3.68	.18
SUPP007	-SUPP008	142.	52.	36.70	364.	4.12	.15
SUPP008	-SUPP009	142.	50.	35.44	364.	4.29	.06
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.67	363.	4.37	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.89	363.	4.41	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	45.	31.64	363.	4.57	.08
SUPP010	-SUPP011	142.	36.	25.31	362.	4.65	.02
SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.46	362.	4.77	.01
SUPP040	-SUPP041	95.	4.	3.78	362.	4.81	.00
SUPP011	-SUPP012	142.	27.	18.98	362.	4.78	.02
SUPP012	-SUPP013	142.	20.	13.92	361.	4.93	.02

SUPP013	-SUPP014	142.	13.	8.86	361.	5.01	.01
SUPP014	-SUPP015	142.	7.	5.06	361.	5.05	.00
SUPP015	-SUPP038	95.	7.	7.57	360.	5.17	.01
SUPP038	-SUPP039	95.	4.	3.78	360.	5.24	.00
SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.46	378.	.56	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	3.78	378.	.63	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.89	377.	.66	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	3.78	378.	.64	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	25.	17.72	378.	.58	.04
SUPP053	-SUPP054	142.	25.	17.72	377.	.85	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	23.	16.45	376.	1.09	.04
SUPP055	-SUPP057	142.	23.	16.45	375.	1.33	.04
SUPP057	-SUPP058	142.	22.	15.19	374.	1.52	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	20.	13.92	374.	1.66	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	13.	13.24	373.	1.93	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	13.	13.24	372.	2.17	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.89	372.	2.21	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.46	371.	2.35	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.46	370.	2.51	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	7.57	370.	2.64	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.67	370.	2.73	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	3.78	369.	2.77	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.89	369.	2.81	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.89	372.	2.20	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	7.57	373.	1.73	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	7.57	373.	1.84	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.67	373.	1.93	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.67	372.	2.02	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	3.78	372.	2.09	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.89	372.	2.13	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.89	372.	2.15	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.89	372.	2.12	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.89	372.	2.15	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.1510 Km

POST282	-SUPP020	225.	90.	39.93	353.	7.21	3.92
SUPP020	-SUPP019	225.	47.	20.77	352.	7.38	.05
SUPP019	-SUPP018	142.	40.	27.84	351.	7.64	.07
SUPP018	-SUPP017	142.	32.	22.78	350.	7.77	.03
SUPP017	-SUPP016	142.	7.	5.06	350.	7.85	.00
SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.67	350.	7.95	.00
SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.89	350.	7.99	.00
SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.89	350.	7.87	.00
SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.89	350.	7.90	.00
SUPP017	-SUPP031	95.	22.	22.70	349.	8.05	.04
SUPP031	-SUPP032	95.	14.	15.13	349.	8.26	.02
SUPP032	-SUPP033	95.	7.	7.57	348.	8.37	.01
SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.89	353.	7.24	.00
SUPP020	-SUPP021	225.	41.	18.37	352.	7.36	.04
SUPP021	-SUPP029	95.	4.	3.78	352.	7.39	.00
SUPP021	-SUPP022	142.	34.	24.05	352.	7.47	.03
SUPP022	-SUPP023	142.	25.	17.72	351.	7.54	.01
SUPP023	-SUPP024	142.	16.	11.39	351.	7.64	.01
SUPP024	-SUPP025	142.	7.	5.06	351.	7.71	.00
SUPP025	-SUPP028	95.	4.	3.78	350.	7.77	.00
SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.53	351.	7.75	.00
SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.89	350.	7.79	.00

LONGUEUR DU DEPART : 1.4240 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 3.5750 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .116
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 487.336
TOTAL LOSSES IN KW : 7. OR 5.70 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2018

* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
2018
*

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2019 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	111.	78.40	379.	.37	.28
SUPP001	-SUPP002	142.	75.	53.15	376.	1.03	.33
SUPP002	-SUPP003	142.	74.	51.82	374.	1.63	.29
SUPP003	-SUPP045	95.	8.	7.94	373.	1.81	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	5.96	373.	1.92	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	3.97	372.	1.99	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.99	372.	2.03	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	66.	46.51	372.	2.11	.21
SUPP004	-SUPP005	142.	64.	45.18	370.	2.56	.19
SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.99	370.	2.59	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	62.	43.85	367.	3.35	.33
SUPP006	-SUPP007	142.	58.	41.19	365.	3.86	.20
SUPP007	-SUPP008	142.	55.	38.54	364.	4.33	.17
SUPP008	-SUPP009	142.	53.	37.21	363.	4.50	.06
SUPP009	-SUPP042	95.	6.	5.96	363.	4.59	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.99	362.	4.63	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	47.	33.22	362.	4.80	.09
SUPP010	-SUPP011	142.	38.	26.58	361.	4.88	.02
SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.93	361.	5.01	.01
SUPP040	-SUPP041	95.	4.	3.97	361.	5.05	.00
SUPP011	-SUPP012	142.	28.	19.93	361.	5.02	.03
SUPP012	-SUPP013	142.	21.	14.62	360.	5.18	.02
SUPP013	-SUPP014	142.	13.	9.30	360.	5.26	.01
SUPP014	-SUPP015	142.	8.	5.32	360.	5.30	.00
SUPP015	-SUPP038	95.	8.	7.94	359.	5.43	.01
SUPP038	-SUPP039	95.	4.	3.97	359.	5.50	.00
SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.93	378.	.58	.01

SUPP049	-SUPP050	95.	4.	3.97	377.	.66	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.99	377.	.70	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	3.97	377.	.67	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	26.	18.60	378.	.61	.04
SUPP053	-SUPP054	142.	26.	18.60	377.	.89	.05
SUPP054	-SUPP055	142.	25.	17.27	376.	1.14	.04
SUPP055	-SUPP057	142.	25.	17.27	375.	1.39	.04
SUPP057	-SUPP058	142.	23.	15.95	374.	1.60	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	21.	14.62	373.	1.74	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	13.	13.90	372.	2.03	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	13.	13.90	371.	2.28	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.99	371.	2.32	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.93	371.	2.47	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.93	370.	2.64	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	7.94	369.	2.78	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	5.96	369.	2.86	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	3.97	369.	2.91	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.99	369.	2.95	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.99	371.	2.31	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	7.94	373.	1.81	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	7.94	373.	1.93	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	5.96	372.	2.03	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	5.96	372.	2.12	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	3.97	372.	2.19	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.99	372.	2.23	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.99	371.	2.26	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.99	372.	2.22	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.99	371.	2.26	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.1510 Km

POST282	-SUPP020	225.	94.	41.93	351.	7.57	4.32
SUPP020	-SUPP019	225.	49.	21.80	351.	7.74	.05
SUPP019	-SUPP018	142.	42.	29.23	350.	8.02	.08
SUPP018	-SUPP017	142.	34.	23.92	349.	8.16	.03
SUPP017	-SUPP016	142.	8.	5.32	349.	8.24	.00
SUPP016	-SUPP034	95.	6.	5.96	348.	8.35	.00
SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.99	348.	8.39	.00
SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.99	349.	8.27	.00
SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.99	348.	8.30	.00
SUPP017	-SUPP031	95.	23.	23.83	348.	8.45	.05
SUPP031	-SUPP032	95.	15.	15.89	347.	8.67	.02
SUPP032	-SUPP033	95.	8.	7.94	347.	8.79	.01
SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.99	351.	7.60	.00
SUPP020	-SUPP021	225.	43.	19.29	351.	7.72	.04
SUPP021	-SUPP029	95.	4.	3.97	351.	7.75	.00
SUPP021	-SUPP022	142.	36.	25.25	350.	7.84	.03
SUPP022	-SUPP023	142.	26.	18.60	350.	7.92	.01
SUPP023	-SUPP024	142.	17.	11.96	350.	8.03	.01
SUPP024	-SUPP025	142.	8.	5.32	349.	8.09	.00
SUPP025	-SUPP028	95.	4.	3.97	349.	8.16	.00
SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.66	349.	8.14	.00
SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.99	349.	8.18	.00

LONGUEUR DU DEPART : 1.4240 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 3.5750 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .122
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 511.703

TOTAL LOSSES IN KW : 7. OR 5.98 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2019

```

*****
*****
*   ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE           POUR L ANNEE
2019
*
*****
*****
1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2020 *
*****

```

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	117.	82.32	379.	.39	.31
SUPP001	-SUPP002	142.	79.	55.81	376.	1.08	.37
SUPP002	-SUPP003	142.	77.	54.42	374.	1.71	.32
SUPP003	-SUPP045	95.	8.	8.34	373.	1.91	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	6.26	372.	2.02	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	4.17	372.	2.09	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	2.09	372.	2.13	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	69.	48.83	372.	2.22	.24
SUPP004	-SUPP005	142.	67.	47.44	370.	2.69	.21
SUPP005	-SUPP044	95.	2.	2.09	370.	2.72	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	65.	46.04	367.	3.52	.36
SUPP006	-SUPP007	142.	61.	43.25	365.	4.06	.22
SUPP007	-SUPP008	142.	57.	40.46	363.	4.54	.19
SUPP008	-SUPP009	142.	55.	39.07	362.	4.73	.07
SUPP009	-SUPP042	95.	6.	6.26	362.	4.82	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	2.09	362.	4.86	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	50.	34.88	361.	5.04	.10
SUPP010	-SUPP011	142.	40.	27.91	361.	5.13	.02
SUPP011	-SUPP040	95.	10.	10.43	360.	5.26	.01
SUPP040	-SUPP041	95.	4.	4.17	360.	5.30	.00
SUPP011	-SUPP012	142.	30.	20.93	360.	5.27	.03
SUPP012	-SUPP013	142.	22.	15.35	359.	5.43	.02
SUPP013	-SUPP014	142.	14.	9.77	359.	5.52	.01
SUPP014	-SUPP015	142.	8.	5.58	359.	5.57	.00
SUPP015	-SUPP038	95.	8.	8.34	358.	5.70	.01
SUPP038	-SUPP039	95.	4.	4.17	358.	5.77	.00
SUPP001	-SUPP049	95.	10.	10.43	378.	.61	.02
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	4.17	377.	.69	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	2.09	377.	.73	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	4.17	377.	.70	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	28.	19.53	378.	.64	.05
SUPP053	-SUPP054	142.	28.	19.53	376.	.93	.05

SUPP054	-SUPP055	142.	26.	18.14	375.	1.20	.05
SUPP055	-SUPP057	142.	26.	18.14	374.	1.46	.05
SUPP057	-SUPP058	142.	24.	16.74	374.	1.68	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	22.	15.35	373.	1.83	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	14.	14.60	372.	2.13	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	14.	14.60	371.	2.39	.03
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	2.09	371.	2.43	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	10.	10.43	370.	2.59	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	10.	10.43	369.	2.77	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	8.34	369.	2.91	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	6.26	369.	3.01	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	4.17	368.	3.06	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	2.09	368.	3.09	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	2.09	371.	2.42	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	8.34	373.	1.90	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	8.34	372.	2.03	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	6.26	372.	2.13	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	6.26	372.	2.23	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	4.17	371.	2.30	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	2.09	371.	2.34	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	2.09	371.	2.37	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	2.09	371.	2.34	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	2.09	371.	2.38	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.1510 Km

POST282	-SUPP020	225.	99.	44.03	350.	7.95	4.76
SUPP020	-SUPP019	225.	52.	22.89	349.	8.13	.06
SUPP019	-SUPP018	142.	44.	30.70	348.	8.42	.08
SUPP018	-SUPP017	142.	36.	25.11	347.	8.57	.03
SUPP017	-SUPP016	142.	8.	5.58	347.	8.65	.00
SUPP016	-SUPP034	95.	6.	6.26	347.	8.77	.00
SUPP034	-SUPP035	95.	2.	2.09	347.	8.81	.00
SUPP016	-SUPP036	95.	2.	2.09	347.	8.68	.00
SUPP036	-SUPP037	95.	2.	2.09	347.	8.71	.00
SUPP017	-SUPP031	95.	24.	25.03	346.	8.88	.05
SUPP031	-SUPP032	95.	16.	16.68	345.	9.10	.02
SUPP032	-SUPP033	95.	8.	8.34	345.	9.23	.01
SUPP020	-SUPP030	95.	2.	2.09	350.	7.98	.00
SUPP020	-SUPP021	225.	46.	20.25	349.	8.11	.04
SUPP021	-SUPP029	95.	4.	4.17	349.	8.14	.00
SUPP021	-SUPP022	142.	38.	26.51	349.	8.24	.03
SUPP022	-SUPP023	142.	28.	19.53	348.	8.31	.01
SUPP023	-SUPP024	142.	18.	12.56	348.	8.43	.01
SUPP024	-SUPP025	142.	8.	5.58	348.	8.50	.00
SUPP025	-SUPP028	95.	4.	4.17	347.	8.56	.00
SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.79	348.	8.55	.00
SUPP026	-SUPP027	95.	2.	2.09	347.	8.59	.00

LONGUEUR DU DEPART : 1.4240 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 3.5750 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .128
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 537.288
TOTAL LOSSES IN KW : 8. OR 6.28 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2020

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2020
 *

 1*****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2021 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	123.	86.44	378.	.41	.34
SUPP001	-SUPP002	142.	83.	58.60	376.	1.14	.40
SUPP002	-SUPP003	142.	81.	57.14	373.	1.79	.35
SUPP003	-SUPP045	95.	8.	8.76	372.	2.00	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	6.57	372.	2.12	.01
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	4.38	372.	2.20	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	2.19	371.	2.24	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	73.	51.28	371.	2.33	.26
SUPP004	-SUPP005	142.	71.	49.81	369.	2.82	.23
SUPP005	-SUPP044	95.	2.	2.19	369.	2.86	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	69.	48.35	366.	3.70	.40
SUPP006	-SUPP007	142.	64.	45.42	364.	4.26	.24
SUPP007	-SUPP008	142.	60.	42.49	362.	4.77	.21
SUPP008	-SUPP009	142.	58.	41.02	361.	4.97	.08
SUPP009	-SUPP042	95.	6.	6.57	361.	5.06	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	2.19	361.	5.10	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	52.	36.63	360.	5.29	.11
SUPP010	-SUPP011	142.	42.	29.30	360.	5.39	.03
SUPP011	-SUPP040	95.	10.	10.95	359.	5.52	.01
SUPP040	-SUPP041	95.	4.	4.38	359.	5.57	.00
SUPP011	-SUPP012	142.	31.	21.98	359.	5.53	.03
SUPP012	-SUPP013	142.	23.	16.12	358.	5.71	.03
SUPP013	-SUPP014	142.	15.	10.26	358.	5.79	.01
SUPP014	-SUPP015	142.	8.	5.86	358.	5.84	.00
SUPP015	-SUPP038	95.	8.	8.76	357.	5.98	.01
SUPP038	-SUPP039	95.	4.	4.38	357.	6.06	.00
SUPP001	-SUPP049	95.	10.	10.95	378.	.64	.02
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	4.38	377.	.73	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	2.19	377.	.77	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	4.38	377.	.74	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	29.	20.51	377.	.67	.05
SUPP053	-SUPP054	142.	29.	20.51	376.	.98	.06
SUPP054	-SUPP055	142.	27.	19.05	375.	1.26	.05
SUPP055	-SUPP057	142.	27.	19.05	374.	1.54	.05
SUPP057	-SUPP058	142.	25.	17.58	373.	1.76	.04
SUPP058	-SUPP059	142.	23.	16.12	373.	1.92	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	15.	15.33	372.	2.23	.03

SUPP060	-SUPP061	95.	15.	15.33	370.	2.51	.03
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	2.19	370.	2.55	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	10.	10.95	370.	2.72	.02
SUPP062	-SUPP063	95.	10.	10.95	369.	2.91	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	8.76	368.	3.06	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	6.57	368.	3.16	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	4.38	368.	3.21	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	2.19	368.	3.25	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	2.19	370.	2.54	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	8.76	372.	2.00	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	8.76	372.	2.13	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	6.57	372.	2.24	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	6.57	371.	2.34	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	4.38	371.	2.42	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	2.19	371.	2.46	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	2.19	371.	2.49	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	2.19	371.	2.45	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	2.19	371.	2.49	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.1510 Km

POST282	-SUPP020	225.	104.	46.23	348.	8.35	5.25
SUPP020	-SUPP019	225.	54.	24.04	348.	8.54	.06
SUPP019	-SUPP018	142.	46.	32.23	346.	8.85	.09
SUPP018	-SUPP017	142.	37.	26.37	346.	9.00	.04
SUPP017	-SUPP016	142.	8.	5.86	345.	9.08	.00
SUPP016	-SUPP034	95.	6.	6.57	345.	9.21	.01
SUPP034	-SUPP035	95.	2.	2.19	345.	9.25	.00
SUPP016	-SUPP036	95.	2.	2.19	345.	9.11	.00
SUPP036	-SUPP037	95.	2.	2.19	345.	9.15	.00
SUPP017	-SUPP031	95.	25.	26.28	345.	9.32	.06
SUPP031	-SUPP032	95.	17.	17.52	344.	9.56	.03
SUPP032	-SUPP033	95.	8.	8.76	343.	9.69	.01
SUPP020	-SUPP030	95.	2.	2.19	348.	8.38	.00
SUPP020	-SUPP021	225.	48.	21.27	348.	8.52	.05
SUPP021	-SUPP029	95.	4.	4.38	348.	8.55	.00
SUPP021	-SUPP022	142.	40.	27.84	347.	8.65	.03
SUPP022	-SUPP023	142.	29.	20.51	347.	8.73	.02
SUPP023	-SUPP024	142.	19.	13.19	346.	8.85	.02
SUPP024	-SUPP025	142.	8.	5.86	346.	8.92	.00
SUPP025	-SUPP028	95.	4.	4.38	346.	8.99	.00
SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.93	346.	8.97	.00
SUPP026	-SUPP027						

0 0 0 etude BT du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016
1 20162021 380 90.00 88.00 10 8.000 150 4200 0.900 10.0 1.0 121
2 222222
2 INJECT 00 POST282 0 0 0 0 0 180.0 0.000 0.000 0.000
2 POST282 00 SUPP001 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0
0 0
2 SUPP001 00 SUPP002 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0
0 0
2 SUPP002 00 SUPP003 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.036 0
0 0
2 SUPP003 00 SUPP045 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.060 0
0 0
2 SUPP045 00 SUPP046 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP046 00 SUPP047 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP047 00 SUPP048 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.048 0
0 0
2 SUPP003 00 SUPP004 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.033 0
0 0
2 SUPP004 00 SUPP005 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.031 0
0 0
2 SUPP005 00 SUPP044 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.042 0
0 0
2 SUPP005 00 SUPP006 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.057 0
0 0
2 SUPP006 00 SUPP007 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0
0 0
2 SUPP007 00 SUPP008 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.038 0
0 0
2 SUPP008 00 SUPP009 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0
0 0
2 SUPP009 00 SUPP042 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.037 0
0 0
2 SUPP042 00 SUPP043 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP009 00 SUPP010 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.028 0
0 0
2 SUPP010 00 SUPP011 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.010 0
0 0
2 SUPP011 00 SUPP040 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.031 0
0 0
2 SUPP040 00 SUPP041 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.026 0
0 0
2 SUPP011 00 SUPP012 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.021 0
0 0
2 SUPP012 00 SUPP013 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.034 0
0 0
2 SUPP013 00 SUPP014 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0
0 0
2 SUPP014 00 SUPP015 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0
0 0
2 SUPP015 00 SUPP038 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.040 0
0 0
2 SUPP038 00 SUPP039 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP015 00 SUPP016 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.022 0
0 0

3	SUPP007	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP008	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP009	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP010	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP011	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP012	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP013	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP014	2016A4.890000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP015	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP016	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP017	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP018	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP019	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP020	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP021	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP022	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP023	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP024	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP025	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP026	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP027	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP028	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP029	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP030	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP031	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP032	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP033	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP034	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP035	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						

3	SUPP036	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP037	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP038	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP039	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP040	2016A4.890000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP041	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP042	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP043	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP044	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP045	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP046	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP047	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP048	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP049	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP050	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP051	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP052	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP053	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP054	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP055	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP056	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP057	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP058	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP059	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP060	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP061	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP062	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP063	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP064	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						

3 SUPP065	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP066	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP067	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP068	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP069	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP070	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP071	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP072	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP073	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP074	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP075	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP076	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP077	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP078	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					

1PROGRAM CEDRA1

du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016

- PARAMETERS

PLANNING PERIOD FROM 2016 THRU 2021		MINIMAL POWER	
8.00 %			
NOMINAL VOLTAGE	380.00	BREAKPOINT	150
VOLTAGE DROP IN PERCENT	90.00 %	LOAD DURATION	4200
VOLTAGE DROP % WHEN OUTAGE	88.00 %	COS. FI	
.900			
ALLOWED OVERLOAD WHEN OUTAGE	10.00 %	MAX. RESEARCH TIME	
10.000			
RESEARCH OPTION	1	TIME MULTIPL. FACT.	
1.000			
TRACE	0	WRITE INPUT DATA	2
FULL CEDRA	0	TOTAL COMPUTING TIME	600.
SEC			
CEDRA WHEN OUTAGES	0	SWITCHING ACTIONS	1

ONETWORK STATISTICS

0 INJECTORS	1
0 LINES	80
0 ELEMENTS	80
0 NODES	81
FINAL LOAD/INIT.LOAD	1.28

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2016 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	178.	125.12	378.	.60	.71

SUPP001	-SUPP002	142.	147.	103.31	373.	1.88	1.25

SUPP002	-SUPP003	142.	145.	102.16	368.	3.04	1.13

SUPP003	-SUPP045	95.	7.	6.86	368.	3.21	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.15	367.	3.30	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	3.	3.43	367.	3.36	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.72	367.	3.40	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	139.	97.57	365.	4.07	.94
SUPP004	-SUPP005	142.	137.	96.42	361.	5.02	.87

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.72	361.	5.05	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	135.	95.27	354.	6.74	1.56
SUPP006	-SUPP007	142.	132.	92.98	350.	7.90	1.01
SUPP007	-SUPP008	142.	129.	90.68	346.	8.99	.94
SUPP008	-SUPP009	142.	127.	89.54	344.	9.42	.36
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.15	344.	9.49	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.72	344.	9.52	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	122.	86.09	341.	10.18	.62

SUPP010	-SUPP011	142.	114.	80.35	340.	10.44	.19

SUPP011	-SUPP040	95.	8.	8.58	340.	10.54	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	3.	3.43	340.	10.58	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	106.	74.61	338.	10.94	.35

SUPP012	-SUPP013	142.	99.	70.02	336.	11.69	.50

SUPP013	-SUPP014	142.	93.	65.43	333.	12.25	.35

SUPP014	-SUPP015	142.	88.	61.99	331.	12.79	.31

SUPP015	-SUPP038	95.	7.	6.86	331.	12.89	.00

SUPP038	-SUPP039	95.	3.	3.43	331.	12.96	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	82.	57.39	330.	13.19	.22

SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.15	330.	13.28	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.72	329.	13.31	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.72	330.	13.21	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.72	330.	13.24	.00

SUPP016	-SUPP017	142.	75.	52.80	327.	13.96	.39

SUPP017	-SUPP031	95.	20.	20.59	326.	14.21	.03

SUPP031	-SUPP032	95.	13.	13.73	325.	14.40	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	7.	6.86	325.	14.50	.00

SUPP017	-SUPP018	142.	52.	36.73	326.	14.17	.07

SUPP018	-SUPP019	142.	46.	32.14	325.	14.47	.09

SUPP019	-SUPP020	142.	39.	27.55	324.	14.75	.07

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.72	324.	14.77	.00

SUPP020	-SUPP021	142.	37.	26.40	323.	15.01	.06

SUPP021	-SUPP029	95.	3.	3.43	323.	15.03	.00

SUPP021	-SUPP022	142.	31.	21.81	323.	15.11	.02

SUPP022	-SUPP023	142.	23.	16.07	322.	15.17	.01

SUPP023	-SUPP024	142.	15.	10.33	322.	15.27	.01

SUPP024	-SUPP025	142.	7.	4.59	322.	15.32	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	3.	3.43	322.	15.38	.00

SUPP025	-SUPP026	142.	3.	2.30	322.	15.36	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.72	321.	15.40	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	8.	8.58	377.	.78	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	3.	3.43	377.	.84	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.72	377.	.87	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	3.	3.43	377.	.85	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	23.	16.07	377.	.80	.03
SUPP053	-SUPP054	142.	23.	16.07	376.	1.04	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	21.	14.92	375.	1.26	.03
SUPP055	-SUPP057	142.	21.	14.92	374.	1.48	.03
SUPP057	-SUPP058	142.	20.	13.77	374.	1.65	.02
SUPP058	-SUPP059	142.	18.	12.63	373.	1.78	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	11.	12.01	372.	2.02	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	11.	12.01	371.	2.24	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.72	371.	2.27	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	8.	8.58	371.	2.41	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	8.	8.58	370.	2.55	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	6.86	370.	2.67	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.15	370.	2.75	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	3.	3.43	369.	2.79	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.72	369.	2.82	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.72	371.	2.27	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	6.86	373.	1.84	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	6.86	373.	1.94	.00
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.15	372.	2.03	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.15	372.	2.11	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	3.	3.43	372.	2.17	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.72	372.	2.20	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.72	372.	2.22	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.72	372.	2.19	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.72	372.	2.23	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .105
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 442.028
TOTAL LOSSES IN KW : 12. OR 11.78 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2016

* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE
2016

POUR L ANNEE

*

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2017 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	187.	131.38	378.	.63	.78

SUPP001	-SUPP002	142.	154.	108.48	373.	1.97	1.38

SUPP002	-SUPP003	142.	152.	107.27	368.	3.20	1.25

SUPP003	-SUPP045	95.	7.	7.21	367.	3.37	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.40	367.	3.47	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	3.	3.60	367.	3.53	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.80	366.	3.57	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	145.	102.45	364.	4.27	1.04

SUPP004	-SUPP005	142.	144.	101.24	360.	5.27	.96

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.80	360.	5.30	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	142.	100.04	353.	7.08	1.71

SUPP006	-SUPP007	142.	139.	97.63	348.	8.29	1.12
SUPP007	-SUPP008	142.	135.	95.22	344.	9.44	1.04
SUPP008	-SUPP009	142.	133.	94.01	342.	9.89	.40
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.40	342.	9.97	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.80	342.	10.00	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	128.	90.40	339.	10.69	.69

SUPP010	-SUPP011	142.	120.	84.37	338.	10.96	.21

SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.01	338.	11.07	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	3.	3.60	338.	11.11	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	111.	78.34	336.	11.48	.39

SUPP012	-SUPP013	142.	104.	73.52	333.	12.28	.55

SUPP013	-SUPP014	142.	98.	68.70	331.	12.87	.38

SUPP014	-SUPP015	142.	92.	65.09	329.	13.42	.34

SUPP015	-SUPP038	95.	7.	7.21	329.	13.54	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	3.	3.60	328.	13.60	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	86.	60.26	327.	13.85	.24

SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.40	327.	13.95	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.80	327.	13.98	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.80	327.	13.87	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.80	327.	13.90	.00

SUPP016	-SUPP017	142.	79.	55.44	324.	14.66	.43

SUPP017	-SUPP031	95.	21.	21.62	323.	14.92	.04

SUPP031	-SUPP032	95.	14.	14.41	323.	15.12	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	7.	7.21	322.	15.23	.01

SUPP017	-SUPP018	142.	55.	38.57	323.	14.88	.08

SUPP018	-SUPP019	142.	48.	33.75	322.	15.20	.10

SUPP019	-SUPP020	142.	41.	28.93	321.	15.48	.08

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.80	321.	15.51	.00

SUPP020	-SUPP021	142.	39.	27.72	320.	15.76	.07

SUPP021	-SUPP029	95.	3.	3.60	320.	15.78	.00

SUPP021	-SUPP022	142.	33.	22.90	320.	15.87	.02

SUPP022	-SUPP023	142.	24.	16.87	319.	15.93	.01

SUPP023	-SUPP024	142.	15.	10.85	319.	16.03	.01

SUPP024	-SUPP025	142.	7.	4.82	319.	16.09	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	3.	3.60	319.	16.15	.00

SUPP025	-SUPP026	142.	3.	2.41	319.	16.13	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.80	319.	16.17	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.01	377.	.82	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	3.	3.60	377.	.89	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.80	377.	.92	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	3.	3.60	377.	.89	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	24.	16.87	377.	.84	.03
SUPP053	-SUPP054	142.	24.	16.87	376.	1.09	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	22.	15.67	375.	1.32	.03
SUPP055	-SUPP057	142.	22.	15.67	374.	1.55	.03
SUPP057	-SUPP058	142.	21.	14.46	373.	1.73	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	19.	13.26	373.	1.87	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	12.	12.61	372.	2.13	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	12.	12.61	371.	2.35	.02

SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.80	371.	2.39	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.01	370.	2.53	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.01	370.	2.68	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	7.21	369.	2.80	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.40	369.	2.88	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	3.	3.60	369.	2.93	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.80	369.	2.96	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.80	371.	2.38	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	7.21	373.	1.93	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	7.21	372.	2.04	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.40	372.	2.13	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.40	372.	2.21	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	3.	3.60	371.	2.28	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.80	371.	2.31	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.80	371.	2.34	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.80	371.	2.30	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.80	371.	2.34	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .111
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 464.130
 TOTAL LOSSES IN KW : 14. OR 12.37 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2017

```

*****
*****
*   ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE           POUR L ANNEE
2017
*
*****
*****
1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2018 *
*****

```

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
(KW)							
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	196.	137.94	378.	.66	.86

SUPP001	-SUPP002	142.	162.	113.90	372.	2.07	1.52

SUPP002	-SUPP003	142.	160.	112.63	367.	3.36	1.37

SUPP003	-SUPP045	95.	7.	7.57	367.	3.54	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.67	366.	3.64	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	3.78	366.	3.71	.00

SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.89	366.	3.74	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	153.	107.57	363.	4.48	1.15

SUPP004	-SUPP005	142.	151.	106.31	359.	5.53	1.05

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.89	359.	5.56	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	149.	105.04	352.	7.43	1.89

SUPP006	-SUPP007	142.	146.	102.51	347.	8.70	1.23

SUPP007	-SUPP008	142.	142.	99.98	342.	9.91	1.14
SUPP008	-SUPP009	142.	140.	98.71	341.	10.38	.44

SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.67	340.	10.47	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.89	340.	10.50	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	135.	94.92	337.	11.23	.76

SUPP010	-SUPP011	142.	126.	88.59	336.	11.51	.24

SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.46	336.	11.62	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	3.78	336.	11.66	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	117.	82.26	334.	12.06	.43

SUPP012	-SUPP013	142.	110.	77.20	331.	12.89	.61

SUPP013	-SUPP014	142.	102.	72.14	329.	13.51	.42

SUPP014	-SUPP015	142.	97.	68.34	326.	14.10	.38

SUPP015	-SUPP038	95.	7.	7.57	326.	14.22	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	3.78	326.	14.28	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	90.	63.28	325.	14.54	.26

SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.67	324.	14.65	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.89	324.	14.68	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.89	325.	14.57	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.89	325.	14.60	.00

SUPP016	-SUPP017	142.	83.	58.22	322.	15.39	.47

SUPP017	-SUPP031	95.	22.	22.70	320.	15.67	.04

SUPP031	-SUPP032	95.	14.	15.13	320.	15.87	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	7.	7.57	319.	15.99	.01

SUPP017	-SUPP018	142.	58.	40.50	321.	15.62	.09

SUPP018	-SUPP019	142.	50.	35.44	319.	15.96	.11

SUPP019	-SUPP020	142.	43.	30.37	318.	16.26	.09

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.89	318.	16.28	.00

SUPP020	-SUPP021	142.	41.	29.11	317.	16.54	.08

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	3.78	317.	16.57	.00

SUPP021	-SUPP022	142.	34.	24.05	317.	16.66	.03

SUPP022	-SUPP023	142.	25.	17.72	316.	16.73	.01

SUPP023	-SUPP024	142.	16.	11.39	316.	16.83	.01

SUPP024	-SUPP025	142.	7.	5.06	316.	16.89	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	3.78	316.	16.95	.00

SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.53	316.	16.94	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.89	315.	16.98	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.46	377.	.86	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	3.78	376.	.93	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.89	376.	.96	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	3.78	376.	.94	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	25.	17.72	377.	.88	.04
SUPP053	-SUPP054	142.	25.	17.72	376.	1.15	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	23.	16.45	375.	1.39	.04
SUPP055	-SUPP057	142.	23.	16.45	374.	1.63	.04
SUPP057	-SUPP058	142.	22.	15.19	373.	1.82	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	20.	13.92	373.	1.96	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	13.	13.24	372.	2.23	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	13.	13.24	371.	2.47	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.89	370.	2.51	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.46	370.	2.65	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.46	369.	2.82	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	7.57	369.	2.94	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.67	368.	3.03	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	3.78	368.	3.07	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.89	368.	3.11	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.89	371.	2.50	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	7.57	372.	2.03	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	7.57	372.	2.14	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.67	372.	2.23	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.67	371.	2.32	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	3.78	371.	2.39	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.89	371.	2.43	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.89	371.	2.45	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.89	371.	2.42	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.89	371.	2.46	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .116

OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 487.336
 TOTAL LOSSES IN KW : 15. OR 12.99 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2018

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2018
 *

 1*****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2019 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	206.	144.84	377.	.69	.95

SUPP001	-SUPP002	142.	170.	119.59	372.	2.17	1.68

SUPP002	-SUPP003	142.	168.	118.27	367.	3.52	1.51

SUPP003	-SUPP045	95.	8.	7.94	366.	3.71	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	5.96	365.	3.82	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	3.97	365.	3.89	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.99	365.	3.93	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	160.	112.95	362.	4.71	1.27

SUPP004	-SUPP005	142.	159.	111.62	358.	5.81	1.16

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.99	358.	5.84	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	157.	110.29	350.	7.81	2.08

SUPP006	-SUPP007	142.	153.	107.63	345.	9.14	1.36

SUPP007	-SUPP008	142.	149.	104.98	340.	10.41	1.26

SUPP008	-SUPP009	142.	147.	103.65	339.	10.90	.48

SUPP009	-SUPP042	95.	6.	5.96	338.	10.99	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.99	338.	11.02	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	142.	99.66	335.	11.79	.84

SUPP010	-SUPP011	142.	132.	93.02	334.	12.08	.26

SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.93	334.	12.21	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	3.97	333.	12.25	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	123.	86.37	332.	12.66	.47

SUPP012	-SUPP013	142.	115.	81.06	329.	13.54	.67

SUPP013	-SUPP014	142.	108.	75.74	326.	14.18	.47

SUPP014	-SUPP015	142.	102.	71.76	324.	14.80	.42

SUPP015	-SUPP038	95.	8.	7.94	323.	14.93	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	3.97	323.	15.00	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	94.	66.44	322.	15.26	.29

SUPP016	-SUPP034	95.	6.	5.96	322.	15.38	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.99	321.	15.41	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.99	322.	15.29	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.99	322.	15.33	.00

SUPP016	-SUPP017	142.	87.	61.13	319.	16.16	.52

SUPP017	-SUPP031	95.	23.	23.83	317.	16.45	.05

SUPP031	-SUPP032	95.	15.	15.89	317.	16.67	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	8.	7.94	316.	16.79	.01

SUPP017	-SUPP018	142.	60.	42.52	318.	16.40	.10

SUPP018	-SUPP019	142.	53.	37.21	316.	16.76	.12

SUPP019	-SUPP020	142.	45.	31.89	315.	17.07	.09

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.99	315.	17.10	.00

SUPP020	-SUPP021	142.	43.	30.56	314.	17.37	.09

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	3.97	314.	17.40	.00

SUPP021	-SUPP022	142.	36.	25.25	314.	17.49	.03

SUPP022	-SUPP023	142.	26.	18.60	313.	17.56	.01

SUPP023	-SUPP024	142.	17.	11.96	313.	17.67	.01

SUPP024	-SUPP025	142.	8.	5.32	313.	17.74	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	3.97	312.	17.80	.00

SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.66	312.	17.79	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.99	312.	17.83	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.93	377.	.90	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	3.97	376.	.98	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.99	376.	1.01	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	3.97	376.	.99	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	26.	18.60	376.	.93	.04
SUPP053	-SUPP054	142.	26.	18.60	375.	1.20	.05
SUPP054	-SUPP055	142.	25.	17.27	374.	1.46	.04
SUPP055	-SUPP057	142.	25.	17.27	374.	1.71	.04
SUPP057	-SUPP058	142.	23.	15.95	373.	1.91	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	21.	14.62	372.	2.06	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	13.	13.90	371.	2.34	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	13.	13.90	370.	2.59	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.99	370.	2.63	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.93	369.	2.79	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.93	369.	2.96	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	7.94	368.	3.09	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	5.96	368.	3.18	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	3.97	368.	3.23	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.99	368.	3.26	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.99	370.	2.62	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	7.94	372.	2.13	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	7.94	371.	2.25	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	5.96	371.	2.35	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	5.96	371.	2.44	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	3.97	370.	2.51	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.99	370.	2.55	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.99	370.	2.58	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.99	370.	2.54	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.99	370.	2.58	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .122
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 511.703
TOTAL LOSSES IN KW : 17. OR 13.64 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2019

* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
2019

*

1*****

*LOAD LEVEL AT YEAR : 2020 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	216.	152.08	377.	.72	1.04

SUPP001	-SUPP002	142.	178.	125.57	371.	2.28	1.85

SUPP002	-SUPP003	142.	176.	124.18	366.	3.70	1.67

SUPP003	-SUPP045	95.	8.	8.34	365.	3.90	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	6.26	365.	4.01	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	4.17	364.	4.09	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	2.09	364.	4.13	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	168.	118.60	361.	4.94	1.40

SUPP004	-SUPP005	142.	166.	117.20	357.	6.10	1.28

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	2.09	357.	6.13	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	164.	115.81	349.	8.20	2.30

SUPP006	-SUPP007	142.	160.	113.02	344.	9.60	1.50

SUPP007	-SUPP008	142.	157.	110.23	338.	10.93	1.39

SUPP008	-SUPP009	142.	155.	108.83	337.	11.45	.53

SUPP009	-SUPP042	95.	6.	6.26	336.	11.54	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	2.09	336.	11.58	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	149.	104.64	333.	12.38	.92

SUPP010	-SUPP011	142.	139.	97.67	332.	12.69	.29

SUPP011	-SUPP040	95.	10.	10.43	331.	12.82	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	4.17	331.	12.86	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	129.	90.69	329.	13.29	.52

SUPP012	-SUPP013	142.	121.	85.11	326.	14.21	.74

SUPP013	-SUPP014	142.	113.	79.53	323.	14.89	.51

SUPP014	-SUPP015	142.	107.	75.34	321.	15.54	.46

SUPP015	-SUPP038	95.	8.	8.34	320.	15.67	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	4.17	320.	15.75	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	99.	69.76	319.	16.03	.32

SUPP016	-SUPP034	95.	6.	6.26	319.	16.15	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	2.09	319.	16.18	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	2.09	319.	16.06	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	2.09	319.	16.09	.00

SUPP016	-SUPP017	142.	91.	64.18	316.	16.97	.57

SUPP017	-SUPP031	95.	24.	25.03	314.	17.28	.05

SUPP031	-SUPP032	95.	16.	16.68	313.	17.50	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	8.	8.34	313.	17.63	.01

SUPP017	-SUPP018	142.	63.	44.65	315.	17.22	.11

SUPP018	-SUPP019	142.	55.	39.07	313.	17.59	.14

SUPP019	-SUPP020	142.	48.	33.49	312.	17.92	.10

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	2.09	312.	17.95	.00

SUPP020	-SUPP021	142.	46.	32.09	311.	18.24	.10

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	4.17	311.	18.27	.00

SUPP021	-SUPP022	142.	38.	26.51	310.	18.37	.03

SUPP022	-SUPP023	142.	28.	19.53	310.	18.44	.01

SUPP023	-SUPP024	142.	18.	12.56	309.	18.56	.01

SUPP024	-SUPP025	142.	8.	5.58	309.	18.63	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	4.17	309.	18.69	.00

SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.79	309.	18.68	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	2.09	309.	18.72	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	10.	10.43	376.	.94	.02
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	4.17	376.	1.03	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	2.09	376.	1.06	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	4.17	376.	1.03	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	28.	19.53	376.	.97	.05
SUPP053	-SUPP054	142.	28.	19.53	375.	1.26	.05
SUPP054	-SUPP055	142.	26.	18.14	374.	1.53	.05
SUPP055	-SUPP057	142.	26.	18.14	373.	1.79	.05
SUPP057	-SUPP058	142.	24.	16.74	372.	2.01	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	22.	15.35	372.	2.16	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	14.	14.60	371.	2.46	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	14.	14.60	370.	2.72	.03
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	2.09	369.	2.76	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	10.	10.43	369.	2.93	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	10.	10.43	368.	3.10	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	8.34	368.	3.25	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	6.26	367.	3.34	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	4.17	367.	3.39	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	2.09	367.	3.43	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	2.09	370.	2.75	.00

SUPP059	-SUPP070	95.	8.	8.34	371.	2.24	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	8.34	371.	2.36	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	6.26	371.	2.46	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	6.26	370.	2.56	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	4.17	370.	2.64	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	2.09	370.	2.68	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	2.09	370.	2.70	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	2.09	370.	2.67	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	2.09	370.	2.71	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .128
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 537.288
 TOTAL LOSSES IN KW : 18. OR 14.32 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2020

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2020
 *

1 *****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2021 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	227.	159.69	377.	.76	1.15

SUPP001	-SUPP002	142.	187.	131.85	371.	2.39	2.04

SUPP002	-SUPP003	142.	185.	130.39	365.	3.89	1.84

SUPP003	-SUPP045	95.	8.	8.76	364.	4.10	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	6.57	364.	4.21	.01
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	4.38	364.	4.29	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	2.19	364.	4.33	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	177.	124.53	360.	5.19	1.54

SUPP004	-SUPP005	142.	175.	123.06	356.	6.40	1.41

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	2.19	356.	6.44	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	173.	121.60	347.	8.61	2.53

SUPP006	-SUPP007	142.	169.	118.67	342.	10.08	1.65

SUPP007	-SUPP008	142.	164.	115.74	336.	11.47	1.53

SUPP008	-SUPP009	142.	162.	114.27	334.	12.02	.59

SUPP009	-SUPP042	95.	6.	6.57	334.	12.12	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	2.19	334.	12.15	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	156.	109.88	331.	13.00	1.02

SUPP010	-SUPP011	142.	146.	102.55	329.	13.32	.32

SUPP011	-SUPP040	95.	10.	10.95	329.	13.46	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	4.38	329.	13.50	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	135.	95.23	327.	13.96	.57

SUPP012	-SUPP013	142.	127.	89.37	323.	14.92	.82

SUPP013	-SUPP014	142.	119.	83.51	321.	15.64	.57

SUPP014	-SUPP015	142.	112.	79.11	318.	16.32	.51

SUPP015	-SUPP038	95.	8.	8.76	317.	16.46	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	4.38	317.	16.54	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	104.	73.25	316.	16.83	.35

SUPP016	-SUPP034	95.	6.	6.57	316.	16.96	.01

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	2.19	315.	16.99	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	2.19	316.	16.86	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	2.19	316.	16.90	.00

SUPP016	-SUPP017	142.	96.	67.39	312.	17.81	.63

SUPP017	-SUPP031	95.	25.	26.28	311.	18.14	.06

SUPP031	-SUPP032	95.	17.	17.52	310.	18.38	.03

SUPP032	-SUPP033	95.	8.	8.76	310.	18.51	.01

SUPP017	-SUPP018	142.	67.	46.88	311.	18.08	.12

SUPP018	-SUPP019	142.	58.	41.02	310.	18.47	.15

SUPP019	-SUPP020	142.	50.	35.16	308.	18.82	.12

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	2.19	308.	18.85	.00

SUPP020	-SUPP021	142.	48.	33.70	307.	19.15	.11

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	4.38	307.	19.18	.00

SUPP021	-SUPP022	142.	40.	27.84	307.	19.28	.03

SUPP022	-SUPP023	142.	29.	20.51	306.	19.36	.02

SUPP023	-SUPP024	142.	19.	13.19	306.	19.48	.02

SUPP024	-SUPP025	142.	8.	5.86	306.	19.56	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	4.38	305.	19.63	.00

SUPP025	-SUPP026	142.	4.	2.93	305.	19.61	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	2.19	305.	19.65	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	10.	10.95	376.	.99	.02
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	4.38	376.	1.08	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	2.19	376.	1.12	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	4.38	376.	1.09	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	29.	20.51	376.	1.02	.05
SUPP053	-SUPP054	142.	29.	20.51	375.	1.33	.06
SUPP054	-SUPP055	142.	27.	19.05	374.	1.61	.05
SUPP055	-SUPP057	142.	27.	19.05	373.	1.88	.05
SUPP057	-SUPP058	142.	25.	17.58	372.	2.11	.04
SUPP058	-SUPP059	142.	23.	16.12	371.	2.27	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	15.	15.33	370.	2.58	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	15.	15.33	369.	2.86	.03
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	2.19	369.	2.90	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	10.	10.95	368.	3.07	.02
SUPP062	-SUPP063	95.	10.	10.95	368.	3.26	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	8.76	367.	3.41	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	6.57	367.	3.51	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	4.38	366.	3.56	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	2.19	366.	3.60	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	2.19	369.	2.89	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	8.76	371.	2.35	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	8.76	371.	2.48	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	6.57	370.	2.59	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	6.57	370.	2.69	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	4.38	369.	2.77	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	2.19	369.	2.81	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	2.19	369.	2.84	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	2.19	369.	2.80	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	2.19	369.	2.84	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .134
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) :

0 0 0 etude BT du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016
1 20162021 380 90.00 88.00 10 8.000 150 4200 0.900 10.0 1.0 121
2 222222
2 INJECT 00 POST282 0 0 0 0 0 180.0 0.000 0.000 0.000
2 POST282 00 SUPP001 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0
0 0
2 POST282 00 SUPP020 0 0 0 0 0 225.0 0.231 0.100 0.700 0
0 0
2 SUPP001 00 SUPP002 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0
0 0
2 SUPP002 00 SUPP003 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.036 0
0 0
2 SUPP003 00 SUPP045 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.060 0
0 0
2 SUPP045 00 SUPP046 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP046 00 SUPP047 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP047 00 SUPP048 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.048 0
0 0
2 SUPP003 00 SUPP004 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.033 0
0 0
2 SUPP004 00 SUPP005 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.031 0
0 0
2 SUPP005 00 SUPP044 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.042 0
0 0
2 SUPP005 00 SUPP006 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.057 0
0 0
2 SUPP006 00 SUPP007 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.039 0
0 0
2 SUPP007 00 SUPP008 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.038 0
0 0
2 SUPP008 00 SUPP009 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.015 0
0 0
2 SUPP009 00 SUPP042 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.037 0
0 0
2 SUPP042 00 SUPP043 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0
2 SUPP009 00 SUPP010 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.028 0
0 0
2 SUPP010 00 SUPP011 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.010 0
0 0
2 SUPP011 00 SUPP040 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.031 0
0 0
2 SUPP040 00 SUPP041 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.026 0
0 0
2 SUPP011 00 SUPP012 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.021 0
0 0
2 SUPP012 00 SUPP013 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.034 0
0 0
2 SUPP013 00 SUPP014 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0
0 0
2 SUPP014 00 SUPP015 0 0 0 0 0 142.0 0.497 0.100 0.027 0
0 0
2 SUPP015 00 SUPP038 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.040 0
0 0
2 SUPP038 00 SUPP039 0 0 0 0 0 095.0 0.973 0.100 0.045 0
0 0

3	SUPP006	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP007	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP008	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP009	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP010	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP011	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP012	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP013	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP014	2016A4.890000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP015	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP016	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP017	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP018	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP019	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP020	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP021	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP022	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP023	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP024	2016A8.150000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP025	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP026	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP027	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP028	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP029	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP030	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP031	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP032	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP033	2016A6.520000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP034	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						

3	SUPP035	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP036	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP037	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP038	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP039	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP040	2016A4.890000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP041	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP042	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP043	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP044	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP045	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP046	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP047	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP048	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP049	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP050	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP051	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP052	2016A3.260000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP053	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP054	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP055	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP056	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP057	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP058	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP059	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP060	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP061	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP062	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						
3	SUPP063	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0						

3 SUPP064	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP065	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP066	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP067	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP068	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP069	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP070	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP071	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP072	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP073	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP074	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP075	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP076	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP077	2016A0.000000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					
3 SUPP078	2016A1.630000	5	0A0.000000	0	0A0.000000	0
0A0.000000	0					

1PROGRAM CEDRA1

du poste 282 de ait hammad Ait chafa ANNEE 2016

- PARAMETERS

PLANNING PERIOD FROM 2016 THRU 2021		MINIMAL POWER	
8.00 %			
NOMINAL VOLTAGE	380.00	BREAKPOINT	150
VOLTAGE DROP IN PERCENT	90.00 %	LOAD DURATION	4200
VOLTAGE DROP % WHEN OUTAGE	88.00 %	COS. FI	
.900			
ALLOWED OVERLOAD WHEN OUTAGE	10.00 %	MAX. RESEARCH TIME	
10.000			
RESEARCH OPTION	1	TIME MULTIPL. FACT.	
1.000			
TRACE	0	WRITE INPUT DATA	2
FULL CEDRA	0	TOTAL COMPUTING TIME	600.
SEC			
CEDRA WHEN OUTAGES	0	SWITCHING ACTIONS	1

0NETWORK STATISTICS

0 INJECTORS	1
0 LINES	80
0 ELEMENTS	80
0 NODES	81
0 FINAL LOAD/INIT.LOAD	1.28

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2016 *

N O R M A L C O N D I T I O N

0NODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	178.	125.12	378.	.60	.71

SUPP001	-SUPP002	142.	147.	103.31	373.	1.88	1.25

SUPP002	-SUPP003	142.	145.	102.16	368.	3.04	1.13

SUPP003	-SUPP045	95.	7.	6.86	368.	3.21	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.15	367.	3.30	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	3.	3.43	367.	3.36	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.72	367.	3.40	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	139.	97.57	365.	4.07	.94
SUPP004	-SUPP005	142.	137.	96.42	361.	5.02	.87

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.72	361.	5.05	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	135.	95.27	354.	6.74	1.56
SUPP006	-SUPP007	142.	132.	92.98	350.	7.90	1.01
SUPP007	-SUPP008	142.	129.	90.68	346.	8.99	.94
SUPP008	-SUPP009	142.	127.	89.54	344.	9.42	.36
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.15	344.	9.49	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.72	344.	9.52	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	122.	86.09	341.	10.18	.62

SUPP010	-SUPP011	142.	114.	80.35	340.	10.44	.19

SUPP011	-SUPP040	95.	8.	8.58	340.	10.54	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	3.	3.43	340.	10.58	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	106.	74.61	338.	10.94	.35

SUPP012	-SUPP013	142.	99.	70.02	336.	11.69	.50

SUPP013	-SUPP014	142.	93.	65.43	333.	12.25	.35

SUPP014	-SUPP015	142.	88.	61.99	331.	12.79	.31

SUPP015	-SUPP038	95.	7.	6.86	331.	12.89	.00

SUPP038	-SUPP039	95.	3.	3.43	331.	12.96	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	82.	57.39	330.	13.19	.22

SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.15	330.	13.28	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.72	329.	13.31	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.72	330.	13.21	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.72	330.	13.24	.00

SUPP016	-SUPP017	95.	75.	78.93	324.	14.63	.75

SUPP017	-SUPP031	95.	20.	20.59	323.	14.89	.03

SUPP031	-SUPP032	95.	13.	13.73	323.	15.07	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	7.	6.86	322.	15.18	.00

SUPP017	-SUPP018	95.	52.	54.91	323.	15.03	.14

SUPP018	-SUPP019	95.	46.	48.04	321.	15.60	.18

SUPP019	-SUPP020	95.	39.	41.18	319.	16.11	.14

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.72	319.	16.13	.00

SUPP020	-SUPP021	95.	37.	39.46	317.	16.59	.13

SUPP021	-SUPP029	95.	3.	3.43	317.	16.62	.00

SUPP021	-SUPP022	95.	31.	32.60	316.	16.79	.04

SUPP022	-SUPP023	95.	23.	24.02	316.	16.90	.02

SUPP023	-SUPP024	95.	15.	15.44	315.	17.08	.02

SUPP024	-SUPP025	95.	7.	6.86	315.	17.19	.00

SUPP025	-SUPP028	95.	3.	3.43	314.	17.24	.00

SUPP025	-SUPP026	95.	3.	3.43	314.	17.26	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.72	314.	17.30	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	8.	8.58	377.	.78	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	3.	3.43	377.	.84	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.72	377.	.87	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	3.	3.43	377.	.85	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	23.	16.07	377.	.80	.03
SUPP053	-SUPP054	142.	23.	16.07	376.	1.04	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	21.	14.92	375.	1.26	.03
SUPP055	-SUPP057	142.	21.	14.92	374.	1.48	.03
SUPP057	-SUPP058	142.	20.	13.77	374.	1.65	.02
SUPP058	-SUPP059	142.	18.	12.63	373.	1.78	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	11.	12.01	372.	2.02	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	11.	12.01	371.	2.24	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.72	371.	2.27	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	8.	8.58	371.	2.41	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	8.	8.58	370.	2.55	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	6.86	370.	2.67	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.15	370.	2.75	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	3.	3.43	369.	2.79	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.72	369.	2.82	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.72	371.	2.27	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	6.86	373.	1.84	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	6.86	373.	1.94	.00
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.15	372.	2.03	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.15	372.	2.11	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	3.	3.43	372.	2.17	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.72	372.	2.20	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.72	372.	2.22	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.72	372.	2.19	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.72	372.	2.23	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .105
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 442.028
TOTAL LOSSES IN KW : 13. OR 12.45 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2016

* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE
2016

POUR L ANNEE

*

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2017 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	187.	131.38	378.	.63	.78

SUPP001	-SUPP002	142.	154.	108.48	373.	1.97	1.38

SUPP002	-SUPP003	142.	152.	107.27	368.	3.20	1.25

SUPP003	-SUPP045	95.	7.	7.21	367.	3.37	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.40	367.	3.47	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	3.	3.60	367.	3.53	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.80	366.	3.57	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	145.	102.45	364.	4.27	1.04

SUPP004	-SUPP005	142.	144.	101.24	360.	5.27	.96

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.80	360.	5.30	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	142.	100.04	353.	7.08	1.71

SUPP006	-SUPP007	142.	139.	97.63	348.	8.29	1.12
SUPP007	-SUPP008	142.	135.	95.22	344.	9.44	1.04
SUPP008	-SUPP009	142.	133.	94.01	342.	9.89	.40
SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.40	342.	9.97	.00
SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.80	342.	10.00	.00
SUPP009	-SUPP010	142.	128.	90.40	339.	10.69	.69

SUPP010	-SUPP011	142.	120.	84.37	338.	10.96	.21

SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.01	338.	11.07	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	3.	3.60	338.	11.11	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	111.	78.34	336.	11.48	.39

SUPP012	-SUPP013	142.	104.	73.52	333.	12.28	.55

SUPP013	-SUPP014	142.	98.	68.70	331.	12.87	.38

SUPP014	-SUPP015	142.	92.	65.09	329.	13.42	.34

SUPP015	-SUPP038	95.	7.	7.21	329.	13.54	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	3.	3.60	328.	13.60	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	86.	60.26	327.	13.85	.24

SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.40	327.	13.95	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.80	327.	13.98	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.80	327.	13.87	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.80	327.	13.90	.00

SUPP016	-SUPP017	95.	79.	82.87	322.	15.36	.83

SUPP017	-SUPP031	95.	21.	21.62	321.	15.63	.04

SUPP031	-SUPP032	95.	14.	14.41	320.	15.83	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	7.	7.21	319.	15.94	.01

SUPP017	-SUPP018	95.	55.	57.65	320.	15.78	.16

SUPP018	-SUPP019	95.	48.	50.44	318.	16.38	.20

SUPP019	-SUPP020	95.	41.	43.24	316.	16.91	.15

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.80	316.	16.94	.00

SUPP020	-SUPP021	95.	39.	41.44	314.	17.42	.14

SUPP021	-SUPP029	95.	3.	3.60	314.	17.45	.00

SUPP021	-SUPP022	95.	33.	34.23	313.	17.63	.05

SUPP022	-SUPP023	95.	24.	25.22	313.	17.75	.02

SUPP023	-SUPP024	95.	15.	16.21	312.	17.94	.02

SUPP024	-SUPP025	95.	7.	7.21	311.	18.05	.01

SUPP025	-SUPP028	95.	3.	3.60	311.	18.10	.00

SUPP025	-SUPP026	95.	3.	3.60	311.	18.13	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.80	311.	18.17	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.01	377.	.82	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	3.	3.60	377.	.89	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.80	377.	.92	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	3.	3.60	377.	.89	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	24.	16.87	377.	.84	.03
SUPP053	-SUPP054	142.	24.	16.87	376.	1.09	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	22.	15.67	375.	1.32	.03
SUPP055	-SUPP057	142.	22.	15.67	374.	1.55	.03
SUPP057	-SUPP058	142.	21.	14.46	373.	1.73	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	19.	13.26	373.	1.87	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	12.	12.61	372.	2.13	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	12.	12.61	371.	2.35	.02

SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.80	371.	2.39	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.01	370.	2.53	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.01	370.	2.68	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	7.21	369.	2.80	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.40	369.	2.88	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	3.	3.60	369.	2.93	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.80	369.	2.96	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.80	371.	2.38	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	7.21	373.	1.93	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	7.21	372.	2.04	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.40	372.	2.13	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.40	372.	2.21	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	3.	3.60	371.	2.28	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.80	371.	2.31	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.80	371.	2.34	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.80	371.	2.30	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.80	371.	2.34	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .111
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 464.130
 TOTAL LOSSES IN KW : 14. OR 13.07 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2017

```

*****
*****
*   ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE           POUR L ANNEE
2017
*
*****
*****
1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2018 *
*****

```

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
(KW)							
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	196.	137.94	378.	.66	.86

SUPP001	-SUPP002	142.	162.	113.90	372.	2.07	1.52

SUPP002	-SUPP003	142.	160.	112.63	367.	3.36	1.37

SUPP003	-SUPP045	95.	7.	7.57	367.	3.54	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	5.	5.67	366.	3.64	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	3.78	366.	3.71	.00

SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.89	366.	3.74	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	153.	107.57	363.	4.48	1.15

SUPP004	-SUPP005	142.	151.	106.31	359.	5.53	1.05

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.89	359.	5.56	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	149.	105.04	352.	7.43	1.89

SUPP006	-SUPP007	142.	146.	102.51	347.	8.70	1.23

SUPP007	-SUPP008	142.	142.	99.98	342.	9.91	1.14
SUPP008	-SUPP009	142.	140.	98.71	341.	10.38	.44

SUPP009	-SUPP042	95.	5.	5.67	340.	10.47	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.89	340.	10.50	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	135.	94.92	337.	11.23	.76

SUPP010	-SUPP011	142.	126.	88.59	336.	11.51	.24

SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.46	336.	11.62	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	3.78	336.	11.66	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	117.	82.26	334.	12.06	.43

SUPP012	-SUPP013	142.	110.	77.20	331.	12.89	.61

SUPP013	-SUPP014	142.	102.	72.14	329.	13.51	.42

SUPP014	-SUPP015	142.	97.	68.34	326.	14.10	.38

SUPP015	-SUPP038	95.	7.	7.57	326.	14.22	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	3.78	326.	14.28	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	90.	63.28	325.	14.54	.26

SUPP016	-SUPP034	95.	5.	5.67	324.	14.65	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.89	324.	14.68	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.89	325.	14.57	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.89	325.	14.60	.00

SUPP016	-SUPP017	95.	83.	87.02	319.	16.13	.92

SUPP017	-SUPP031	95.	22.	22.70	318.	16.41	.04

SUPP031	-SUPP032	95.	14.	15.13	317.	16.62	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	7.	7.57	316.	16.73	.01

SUPP017	-SUPP018	95.	58.	60.53	317.	16.57	.17

SUPP018	-SUPP019	95.	50.	52.97	315.	17.20	.22

SUPP019	-SUPP020	95.	43.	45.40	313.	17.76	.17

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.89	312.	17.78	.00

SUPP020	-SUPP021	95.	41.	43.51	310.	18.29	.15

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	3.78	310.	18.32	.00

SUPP021	-SUPP022	95.	34.	35.94	310.	18.51	.05

SUPP022	-SUPP023	95.	25.	26.48	309.	18.64	.02

SUPP023	-SUPP024	95.	16.	17.02	308.	18.83	.02

SUPP024	-SUPP025	95.	7.	7.57	308.	18.95	.01

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	3.78	308.	19.01	.00

SUPP025	-SUPP026	95.	4.	3.78	308.	19.03	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.89	308.	19.07	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.46	377.	.86	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	3.78	376.	.93	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.89	376.	.96	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	3.78	376.	.94	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	25.	17.72	377.	.88	.04
SUPP053	-SUPP054	142.	25.	17.72	376.	1.15	.04
SUPP054	-SUPP055	142.	23.	16.45	375.	1.39	.04
SUPP055	-SUPP057	142.	23.	16.45	374.	1.63	.04
SUPP057	-SUPP058	142.	22.	15.19	373.	1.82	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	20.	13.92	373.	1.96	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	13.	13.24	372.	2.23	.02
SUPP060	-SUPP061	95.	13.	13.24	371.	2.47	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.89	370.	2.51	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.46	370.	2.65	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.46	369.	2.82	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	7.	7.57	369.	2.94	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	5.	5.67	368.	3.03	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	3.78	368.	3.07	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.89	368.	3.11	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.89	371.	2.50	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	7.	7.57	372.	2.03	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	7.	7.57	372.	2.14	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	5.	5.67	372.	2.23	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	5.	5.67	371.	2.32	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	3.78	371.	2.39	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.89	371.	2.43	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.89	371.	2.45	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.89	371.	2.42	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.89	371.	2.46	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .116

OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 487.336
 TOTAL LOSSES IN KW : 16. OR 13.72 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2018

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2018
 *

 1 *****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2019 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	206.	144.84	377.	.69	.95

SUPP001	-SUPP002	142.	170.	119.59	372.	2.17	1.68

SUPP002	-SUPP003	142.	168.	118.27	367.	3.52	1.51

SUPP003	-SUPP045	95.	8.	7.94	366.	3.71	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	5.96	365.	3.82	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	3.97	365.	3.89	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	1.99	365.	3.93	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	160.	112.95	362.	4.71	1.27

SUPP004	-SUPP005	142.	159.	111.62	358.	5.81	1.16

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	1.99	358.	5.84	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	157.	110.29	350.	7.81	2.08

SUPP006	-SUPP007	142.	153.	107.63	345.	9.14	1.36

SUPP007	-SUPP008	142.	149.	104.98	340.	10.41	1.26

SUPP008	-SUPP009	142.	147.	103.65	339.	10.90	.48

SUPP009	-SUPP042	95.	6.	5.96	338.	10.99	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	1.99	338.	11.02	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	142.	99.66	335.	11.79	.84

SUPP010	-SUPP011	142.	132.	93.02	334.	12.08	.26

SUPP011	-SUPP040	95.	9.	9.93	334.	12.21	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	3.97	333.	12.25	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	123.	86.37	332.	12.66	.47

SUPP012	-SUPP013	142.	115.	81.06	329.	13.54	.67

SUPP013	-SUPP014	142.	108.	75.74	326.	14.18	.47

SUPP014	-SUPP015	142.	102.	71.76	324.	14.80	.42

SUPP015	-SUPP038	95.	8.	7.94	323.	14.93	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	3.97	323.	15.00	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	94.	66.44	322.	15.26	.29

SUPP016	-SUPP034	95.	6.	5.96	322.	15.38	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	1.99	321.	15.41	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	1.99	322.	15.29	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	1.99	322.	15.33	.00

SUPP016	-SUPP017	95.	87.	91.37	316.	16.94	1.01

SUPP017	-SUPP031	95.	23.	23.83	315.	17.23	.05

SUPP031	-SUPP032	95.	15.	15.89	314.	17.45	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	8.	7.94	313.	17.57	.01

SUPP017	-SUPP018	95.	60.	63.56	314.	17.39	.19

SUPP018	-SUPP019	95.	53.	55.61	311.	18.06	.24

SUPP019	-SUPP020	95.	45.	47.67	309.	18.65	.19

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	1.99	309.	18.67	.00

SUPP020	-SUPP021	95.	43.	45.68	307.	19.21	.17

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	3.97	307.	19.24	.00

SUPP021	-SUPP022	95.	36.	37.74	306.	19.43	.06

SUPP022	-SUPP023	95.	26.	27.81	306.	19.57	.02

SUPP023	-SUPP024	95.	17.	17.88	305.	19.77	.02

SUPP024	-SUPP025	95.	8.	7.94	304.	19.90	.01

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	3.97	304.	19.96	.00

SUPP025	-SUPP026	95.	4.	3.97	304.	19.99	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	1.99	304.	20.03	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	9.	9.93	377.	.90	.01
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	3.97	376.	.98	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	1.99	376.	1.01	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	3.97	376.	.99	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	26.	18.60	376.	.93	.04
SUPP053	-SUPP054	142.	26.	18.60	375.	1.20	.05
SUPP054	-SUPP055	142.	25.	17.27	374.	1.46	.04
SUPP055	-SUPP057	142.	25.	17.27	374.	1.71	.04
SUPP057	-SUPP058	142.	23.	15.95	373.	1.91	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	21.	14.62	372.	2.06	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	13.	13.90	371.	2.34	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	13.	13.90	370.	2.59	.02
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	1.99	370.	2.63	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	9.	9.93	369.	2.79	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	9.	9.93	369.	2.96	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	7.94	368.	3.09	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	5.96	368.	3.18	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	3.97	368.	3.23	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	1.99	368.	3.26	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	1.99	370.	2.62	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	7.94	372.	2.13	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	7.94	371.	2.25	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	5.96	371.	2.35	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	5.96	371.	2.44	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	3.97	370.	2.51	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	1.99	370.	2.55	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	1.99	370.	2.58	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	1.99	370.	2.54	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	1.99	370.	2.58	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .122
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 511.703
TOTAL LOSSES IN KW : 18. OR 14.41 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2019

* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
2019
*

1*****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2020 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	216.	152.08	377.	.72	1.04

SUPP001	-SUPP002	142.	178.	125.57	371.	2.28	1.85

SUPP002	-SUPP003	142.	176.	124.18	366.	3.70	1.67

SUPP003	-SUPP045	95.	8.	8.34	365.	3.90	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	6.26	365.	4.01	.00
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	4.17	364.	4.09	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	2.09	364.	4.13	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	168.	118.60	361.	4.94	1.40

SUPP004	-SUPP005	142.	166.	117.20	357.	6.10	1.28

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	2.09	357.	6.13	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	164.	115.81	349.	8.20	2.30

SUPP006	-SUPP007	142.	160.	113.02	344.	9.60	1.50

SUPP007	-SUPP008	142.	157.	110.23	338.	10.93	1.39

SUPP008	-SUPP009	142.	155.	108.83	337.	11.45	.53

SUPP009	-SUPP042	95.	6.	6.26	336.	11.54	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	2.09	336.	11.58	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	149.	104.64	333.	12.38	.92

SUPP010	-SUPP011	142.	139.	97.67	332.	12.69	.29

SUPP011	-SUPP040	95.	10.	10.43	331.	12.82	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	4.17	331.	12.86	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	129.	90.69	329.	13.29	.52

SUPP012	-SUPP013	142.	121.	85.11	326.	14.21	.74

SUPP013	-SUPP014	142.	113.	79.53	323.	14.89	.51

SUPP014	-SUPP015	142.	107.	75.34	321.	15.54	.46

SUPP015	-SUPP038	95.	8.	8.34	320.	15.67	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	4.17	320.	15.75	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	99.	69.76	319.	16.03	.32

SUPP016	-SUPP034	95.	6.	6.26	319.	16.15	.00

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	2.09	319.	16.18	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	2.09	319.	16.06	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	2.09	319.	16.09	.00

SUPP016	-SUPP017	95.	91.	95.94	312.	17.78	1.12

SUPP017	-SUPP031	95.	24.	25.03	311.	18.09	.05

SUPP031	-SUPP032	95.	16.	16.68	310.	18.32	.02

SUPP032	-SUPP033	95.	8.	8.34	310.	18.45	.01

SUPP017	-SUPP018	95.	63.	66.74	311.	18.26	.21

SUPP018	-SUPP019	95.	55.	58.40	308.	18.96	.27

SUPP019	-SUPP020	95.	48.	50.05	306.	19.58	.20

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	2.09	305.	19.61	.00

SUPP020	-SUPP021	95.	46.	47.97	303.	20.17	.19

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	4.17	303.	20.20	.00

SUPP021	-SUPP022	95.	38.	39.63	302.	20.41	.06

SUPP022	-SUPP023	95.	28.	29.20	302.	20.55	.03

SUPP023	-SUPP024	95.	18.	18.77	301.	20.76	.03

SUPP024	-SUPP025	95.	8.	8.34	301.	20.89	.01

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	4.17	300.	20.96	.00

SUPP025	-SUPP026	95.	4.	4.17	300.	20.99	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	2.09	300.	21.03	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	10.	10.43	376.	.94	.02
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	4.17	376.	1.03	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	2.09	376.	1.06	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	4.17	376.	1.03	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	28.	19.53	376.	.97	.05
SUPP053	-SUPP054	142.	28.	19.53	375.	1.26	.05
SUPP054	-SUPP055	142.	26.	18.14	374.	1.53	.05
SUPP055	-SUPP057	142.	26.	18.14	373.	1.79	.05
SUPP057	-SUPP058	142.	24.	16.74	372.	2.01	.03
SUPP058	-SUPP059	142.	22.	15.35	372.	2.16	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	14.	14.60	371.	2.46	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	14.	14.60	370.	2.72	.03
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	2.09	369.	2.76	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	10.	10.43	369.	2.93	.01
SUPP062	-SUPP063	95.	10.	10.43	368.	3.10	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	8.34	368.	3.25	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	6.26	367.	3.34	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	4.17	367.	3.39	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	2.09	367.	3.43	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	2.09	370.	2.75	.00

SUPP059 -SUPP070 95. 8. 8.34 371. 2.24 .00
 SUPP070 -SUPP071 95. 8. 8.34 371. 2.36 .01
 SUPP071 -SUPP072 95. 6. 6.26 371. 2.46 .00
 SUPP072 -SUPP073 95. 6. 6.26 370. 2.56 .00
 SUPP073 -SUPP074 95. 4. 4.17 370. 2.64 .00
 SUPP074 -SUPP075 95. 2. 2.09 370. 2.68 .00
 SUPP075 -SUPP076 95. 2. 2.09 370. 2.70 .00
 SUPP074 -SUPP077 95. 2. 2.09 370. 2.67 .00
 SUPP077 -SUPP078 95. 2. 2.09 370. 2.71 .00
 LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .128
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 537.288
 TOTAL LOSSES IN KW : 19. OR 15.13 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2020

 * ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE
 2020
 *

 1 *****
 *LOAD LEVEL AT YEAR : 2021 *

N O R M A L C O N D I T I O N

ONODE1 (KW)	NODE2	CAPACITY	CURRENT	PCT	V-NODE2	DV%	LOSS
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
POST282	-SUPP001	142.	227.	159.69	377.	.76	1.15

SUPP001	-SUPP002	142.	187.	131.85	371.	2.39	2.04

SUPP002	-SUPP003	142.	185.	130.39	365.	3.89	1.84

SUPP003	-SUPP045	95.	8.	8.76	364.	4.10	.01
SUPP045	-SUPP046	95.	6.	6.57	364.	4.21	.01
SUPP046	-SUPP047	95.	4.	4.38	364.	4.29	.00
SUPP047	-SUPP048	95.	2.	2.19	364.	4.33	.00
SUPP003	-SUPP004	142.	177.	124.53	360.	5.19	1.54

SUPP004	-SUPP005	142.	175.	123.06	356.	6.40	1.41

SUPP005	-SUPP044	95.	2.	2.19	356.	6.44	.00
SUPP005	-SUPP006	142.	173.	121.60	347.	8.61	2.53

SUPP006	-SUPP007	142.	169.	118.67	342.	10.08	1.65

SUPP007	-SUPP008	142.	164.	115.74	336.	11.47	1.53

SUPP008	-SUPP009	142.	162.	114.27	334.	12.02	.59

SUPP009	-SUPP042	95.	6.	6.57	334.	12.12	.00

SUPP042	-SUPP043	95.	2.	2.19	334.	12.15	.00

SUPP009	-SUPP010	142.	156.	109.88	331.	13.00	1.02

SUPP010	-SUPP011	142.	146.	102.55	329.	13.32	.32

SUPP011	-SUPP040	95.	10.	10.95	329.	13.46	.01

SUPP040	-SUPP041	95.	4.	4.38	329.	13.50	.00

SUPP011	-SUPP012	142.	135.	95.23	327.	13.96	.57

SUPP012	-SUPP013	142.	127.	89.37	323.	14.92	.82

SUPP013	-SUPP014	142.	119.	83.51	321.	15.64	.57

SUPP014	-SUPP015	142.	112.	79.11	318.	16.32	.51

SUPP015	-SUPP038	95.	8.	8.76	317.	16.46	.01

SUPP038	-SUPP039	95.	4.	4.38	317.	16.54	.00

SUPP015	-SUPP016	142.	104.	73.25	316.	16.83	.35

SUPP016	-SUPP034	95.	6.	6.57	316.	16.96	.01

SUPP034	-SUPP035	95.	2.	2.19	315.	16.99	.00

SUPP016	-SUPP036	95.	2.	2.19	316.	16.86	.00

SUPP036	-SUPP037	95.	2.	2.19	316.	16.90	.00

SUPP016	-SUPP017	95.	96.	100.73	309.	18.67	1.23

SUPP017	-SUPP031	95.	25.	26.28	308.	19.00	.06

SUPP031	-SUPP032	95.	17.	17.52	307.	19.24	.03

SUPP032	-SUPP033	95.	8.	8.76	306.	19.37	.01

SUPP017	-SUPP018	95.	67.	70.07	307.	19.18	.23

SUPP018	-SUPP019	95.	58.	61.32	304.	19.91	.30

SUPP019	-SUPP020	95.	50.	52.56	302.	20.56	.23

SUPP020	-SUPP030	95.	2.	2.19	302.	20.59	.00

SUPP020	-SUPP021	95.	48.	50.37	300.	21.18	.21

SUPP021	-SUPP029	95.	4.	4.38	299.	21.21	.00

SUPP021	-SUPP022	95.	40.	41.61	299.	21.43	.07

SUPP022	-SUPP023	95.	29.	30.66	298.	21.57	.03

SUPP023	-SUPP024	95.	19.	19.71	297.	21.80	.03

SUPP024	-SUPP025	95.	8.	8.76	297.	21.94	.01

SUPP025	-SUPP028	95.	4.	4.38	296.	22.01	.00

SUPP025	-SUPP026	95.	4.	4.38	296.	22.03	.00

SUPP026	-SUPP027	95.	2.	2.19	296.	22.08	.00

SUPP001	-SUPP049	95.	10.	10.95	376.	.99	.02
SUPP049	-SUPP050	95.	4.	4.38	376.	1.08	.00
SUPP050	-SUPP051	95.	2.	2.19	376.	1.12	.00
SUPP049	-SUPP052	95.	4.	4.38	376.	1.09	.00
SUPP001	-SUPP053	142.	29.	20.51	376.	1.02	.05
SUPP053	-SUPP054	142.	29.	20.51	375.	1.33	.06
SUPP054	-SUPP055	142.	27.	19.05	374.	1.61	.05
SUPP055	-SUPP057	142.	27.	19.05	373.	1.88	.05
SUPP057	-SUPP058	142.	25.	17.58	372.	2.11	.04
SUPP058	-SUPP059	142.	23.	16.12	371.	2.27	.02
SUPP059	-SUPP060	95.	15.	15.33	370.	2.58	.03
SUPP060	-SUPP061	95.	15.	15.33	369.	2.86	.03
SUPP061	-SUPP068	95.	2.	2.19	369.	2.90	.00
SUPP061	-SUPP062	95.	10.	10.95	368.	3.07	.02
SUPP062	-SUPP063	95.	10.	10.95	368.	3.26	.01
SUPP063	-SUPP064	95.	8.	8.76	367.	3.41	.01
SUPP064	-SUPP065	95.	6.	6.57	367.	3.51	.00
SUPP065	-SUPP066	95.	4.	4.38	366.	3.56	.00
SUPP066	-SUPP067	95.	2.	2.19	366.	3.60	.00
SUPP061	-SUPP069	95.	2.	2.19	369.	2.89	.00
SUPP059	-SUPP070	95.	8.	8.76	371.	2.35	.00
SUPP070	-SUPP071	95.	8.	8.76	371.	2.48	.01
SUPP071	-SUPP072	95.	6.	6.57	370.	2.59	.00
SUPP072	-SUPP073	95.	6.	6.57	370.	2.69	.00
SUPP073	-SUPP074	95.	4.	4.38	369.	2.77	.00
SUPP074	-SUPP075	95.	2.	2.19	369.	2.81	.00
SUPP075	-SUPP076	95.	2.	2.19	369.	2.84	.00
SUPP074	-SUPP077	95.	2.	2.19	369.	2.80	.00
SUPP077	-SUPP078	95.	2.	2.19	369.	2.84	.00

LONGUEUR DU DEPART : 2.8970 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR : 2.8970 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : .134
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) :

Notre travail consiste à calculer les chutes de tension sur un réseau basse tension d'un voie rurale, de « village AIT HAMMAD d'AZEFFOUN », on utilise le logiciel CARAT (Calcul Automatique d'un Réseau arborescent), et d'avoir les réduites, et minimiser les pertes de puissance.

Pour atteindre notre objectif et améliorer l'énergie électrique, nous avons réparti notre travail en quatre chapitres. Premièrement, on a donné quelques généralités sur l'énergie électrique (la production d'énergie électrique, les différentes centrales de la production de cette énergie, le transport et la distribution de cette énergie). Deuxièmement, on a donné les notions sur les réseaux électriques et les postes MT/MT (les définitions, les fonctions et les types d'un poste de transformation, les consistances et les rayons d'action, le départ basse tension BT, le seuil de contrainte des réseaux BT). Troisièmement, les différentes méthodes de calcul de chute de tension qui sont méthode générale, méthode des moments électrique, et méthodes des puissances active et réactive). Quatrièmement, on termine par l'application « CARAT » qui nous à permet de simuler les comportements d'un réseau électrique, de visualiser et exploiter les résultats de calcul de chute de tension année par année pondant cinq ans avec 5% d'augmentation de charge, puis nous à permet aussi de trouver la solution ou bien la technique la plus efficace et la moins couteuse pour réduire les chute de tension et les perte de puissance.

A la fin, on a terminé par une conclusion générale.

LES MOTS CLEF :

L'énergie électrique ;

Les postes de transformation ;

Les chutes de tension ;

CARAT.