

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**  
**ET DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU**  
**FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET DE L'INFORMATIQUE**  
**DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE**

MIMMOIRE DE FIN D'ETUDES  
**MIMMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**En vu de l'obtention d'un Diplôme de Master Professionnel**  
**Spécialité Electrotechnique Industrielle**

**Thème**

**RESTRUCTURATION DU RESEAU**  
**MOYENNE TENSION 30KV**  
**D'ABIZAR**

**Proposé par :**

**M<sup>r</sup>. DJ. LAGAB**  
**(SONALGAZ)**

**Dirigé par :**

**M<sup>r</sup>. C. BIROUCHE (U.M.M.T.O)**

**Etudié par :**

**- NEGROUCHE LYNDA**

**Promotion 2011/2012**

# Remerciement

En premier, nous tenons à remercier le dieu qui nous a donné le courage pour faire ce travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promoteur **M<sup>r</sup> C.BIROUCHE** qui nous a aidé et orienté pendant toute cette étude.

Nous tenons également à remercier notre encadreur **M<sup>r</sup> DJ.LAGAB**, sans oublier **M<sup>me</sup> L.HALIL** pour leurs conseils et leurs informations.

Nous remercions aussi le membre de jury qui nous fera l'honneur de juger ce travail

Enfin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes ayant participé de près ou de loin à élaborer ce modeste travail.



*Je remercie le bon dieu de m' avoir doté de courage et de persévérance  
afin de réaliser ce travail*

*Je dédie ce modeste travail à :*

- *Les deux personnes qui m'ont apporté le soutien et le confort tout au long de mes études, qui ont planté dans mon cœur l'âme de travail et d'études, qui participent toujours à réaliser mes rêves, mes très chères parents : **OURMDANE** et **TAOUS***
- *Mes grandes mères : **TASSADIT** et **BAYA***
- *Ma chère sœur : **KAHMA** et son époux **SAMIR***
- *Mes frères : **ANIMAR** et son épouse **SIMMA**, **ABDIKRIM**, **TARIK**, **NASSIM**, **HAMID***
- *Mes cousins : **HOCTME** et sa femme **SADIA**, **SALAH** et sa femme **TAOUS***
- *Mon cher neveu : **FUCEL***
- *Ma chère nièce : **AZIZA***
- *Mes meilleures amies : **NADIA.A**, **NADIA.R** et **OUARDIA**  
et tous mes amis*
- *Toute la promotion **ETH** professionnelle 2012*



# SOMMAIRE



# ***SOMMAIRE***

***Introduction générale.....page01***

## ***Chapitre I : Généralités sur les réseaux électriques***

### ***Introduction***

<b>I-1</b>	Organisation des réseaux électriques.....	<b>page02</b>
<b>I-2</b>	Les centrales électriques.....	<b>page03</b>
<b>I-2-1</b>	Classification des centrales.....	<b>page03</b>
<b>I-3</b>	L'architecture de réseau.....	<b>page08</b>
<b>I-3-1</b>	Les différentes catégories de réseaux électriques.....	<b>page08</b>
<b>I-3-1-1</b>	Les réseaux de transport d'interconnexion.....	<b>page08</b>
<b>I-3-1-2</b>	Les réseaux de répartition.....	<b>page08</b>
<b>I-3-1-3</b>	Les réseaux de distribution.....	<b>page08</b>
<b>I-3-2</b>	La structure générale d'un réseau privé de distribution.....	<b>page09</b>
<b>I-3-3</b>	Les différentes structure de réseau.....	<b>page11</b>
<b>I-3-3-1</b>	Réseau maillé.....	<b>page11</b>
<b>I-3-3-2</b>	Réseau à structure radiale.....	<b>page11</b>
<b>I-4</b>	Réseau moyenne tension.....	<b>page12</b>
<b>I-4-1</b>	Les différents types des postes de livraison (HTA).....	<b>page13</b>
<b>I-5</b>	Appareillage et protection.....	<b>page16</b>
<b>I-5-1</b>	Définition d'un plan de protection.....	<b>page17</b>
<b>I-5-2</b>	Objectifs des appareils de protection.....	<b>page17</b>
<b>I-5-3</b>	Propriétés des appareils de protection.....	<b>page17</b>
<b>I-5-4</b>	Les différents appareils de protection.....	<b>page18</b>
<b>I-5-4-1</b>	Le sectionneur.....	<b>page18</b>
<b>I-5-4-2</b>	Le disjoncteur.....	<b>page18</b>
<b>I-5-4-2-1</b>	Les différents types de disjoncteurs.....	<b>page19</b>
<b>I-5-4-3</b>	Le relai.....	<b>page21</b>
<b>I-5-4-4</b>	Les fusibles MT.....	<b>page21</b>
<b>I-6</b>	Protection de transformateur.....	<b>page22</b>
<b>I-7</b>	Protection des jeux de barres.....	<b>page22</b>
<b>I-8</b>	Protection d'un départ et d'une arrivée de réseau MT.....	<b>page23</b>

## ***Chapitre II: Les postes électriques***

### ***Introduction***

<b>II-1</b>	Définition .....	<b>page24</b>
<b>II-2</b>	Ses fonctions .....	<b>page24</b>
<b>II-3</b>	La structure générale d'un poste .....	<b>page24</b>
<b>II-4</b>	Les différents types de poste .....	<b>page25</b>
<b>II-4-1</b>	Les postes d'interconnexions .....	<b>page25</b>



II-4-2 Les postes de transformation.....	page26
II-4-2-1 Les postes de transformation en plein air .....	page26
II-4-2-2 Les postes de transformation en cabine .....	page27
II-4-2-3 Les postes de transformation sur poteau .....	page29
II-4-2-4 Les postes de transformation en enclos sous capot .....	page29
II-5 Les postes de transformation THT/MT.....	page30
II-5-1 Les postes de transformation HT/MT.....	page31
II-5-2 Les postes de livraison MT/BT .....	page32
II-5-2-1 Structure d'un poste de livraison MT/BT .....	page32
II-6 Les postes sur les réseaux MT .....	page33
II-6-1 Les postes HT/MT en distribution publique .....	page33
II-6-2 Les postes MT/MT en distribution publique .....	page34
II-6-3 Les postes MT/BT en distribution publique .....	page34
II-6-4 Les poste de livraison pour un abonné HT ou MT .....	page35
II-7 Les postes MT structurels.....	page36
II-8 Protection des postes électriques.....	page37

## **Chapitre III : Méthodes de calcul des chutes de tension**

### *Introduction*

III-1 Méthodes générale (Méthode de quadripôle) .....	page38
III-2 Méthode de séparation des puissances active et réactive.....	page41
III-3 Méthode des moments électriques.....	page43
III-3-1 Expression de chute de tension absolue.....	page44
III-3-2 Expression de chute de tension relative .....	page44
III-3-3 Moment électrique $M_1$ d'une ligne .....	page44
III-3-4 Autre expression de la chute de tension relative .....	page44
III-3-5 Tableau des moments .....	page45
III-3-6 Calcul des constantes linéiques .....	page48
III-3-7 Calcul des puissances .....	page50
III-4 Présentation du model de calcul CARAT .....	page51
III-4-1 Création du fichier CARAT.....	page51
III-4-2 Exploitation des résultats.....	page52

## **Chapitre IV : Diagnostique du réseau actuel**

### *Introduction*

IV-1 Présentation et diagnostique du réseau actuel.....	page53
IV-1-1 Donnés globales.....	page53
IV-1-1-1 Description et historique des postes.....	page54
IV-2 Description du départ 30kV SEMPAC.....	page64
IV-2-1 Limite d'exploitation du départ SEMPAC.....	page64
IV-2-2 Schéma normale d'exploitation.....	page64
IV-2-2-1 Schéma de secours.....	page64
IV-2-2-2 Consignes particulières.....	page64



<b>IV-2-2-3</b> Manœuvres suite incidents .....	<b>page65</b>
<b>IV-3</b> Longueurs et code GDO des départs issus du poste THT/HT/MT OUED AISSI..	<b>page66</b>
<b>IV-4</b> Donnés de charge.....	<b>page66</b>
<b>IV-4-1</b> Répartition de la charge.....	<b>page66</b>
<b>IV-4-2</b> Evolution de la charge.....	<b>page67</b>
<b>IV-5</b> Application de la méthode des moments.....	<b>page68</b>
<b>IV-6</b> Hypothèses de l'étude .....	<b>page70</b>

## **Chapitre V : Application**

### ***Introduction***

<b>V-1</b> L'état actuel du réseau .....	<b>page71</b>
<b>V-2</b> Solutions proposées.....	<b>page71</b>
<b>V-3</b> Simulation en long terme (2012-2022) .....	<b>page72</b>

<b><i>Conclusion générale</i></b> .....	<b>page77</b>
---	---------------

*INTRODUCTION*

*GENERALE*

# INTRODUCTION GENERALE

L'industrialisation et la croissance de la population sont les premiers facteurs pour lesquels la consommation de l'énergie électrique augmente régulièrement.

Pour avoir un équilibre entre la consommation et la production, il est nécessaire d'augmenter le nombre de centrales électriques, de lignes, de transformateurs ...etc., ce qui implique une augmentation de coût et une dégradation du milieu naturel.

L'objectif de notre étude est de restructurer le réseau moyen tension aérien au niveau de la localité ABIZAR de manière à soulager les postes sources OUED AISSI et FREHA qui alimentent cette région, cette restructuration passe par la réduction de la longueur importante des départs qui engendre d'énormes chutes de tension et des pertes de puissances.

SONELGAZ nous a pris en charge pour réaliser cette étude. D'après les informations prises au sein de cette société, nous avons constaté des importantes chutes de tension dans le départ SEMPAC et la saturation des postes OUED AISSI et FREHA, pour cela le principal objectif de cette étude est de réduire les chutes de tension et de minimiser les pertes de puissances.

Pour atteindre notre objectif, nous avons divisé notre travail en cinq chapitres :

- GENERALITES SUR LES RESAEUX ELECTRIQUES
- LES POSTES ELECTRIQUES
- METHODES DE CALCUL DES CHUTES DE TENSION
- DIAGNOSTIQUE DU RESEAU ACTUEL
- APPLICATION

Enfin, on terminera avec une conclusion générale.

*CHAPITRE I :*  
*GENERALITES SUR LES*  
*RESEAUX ELECTRIQUES*

## Introduction :

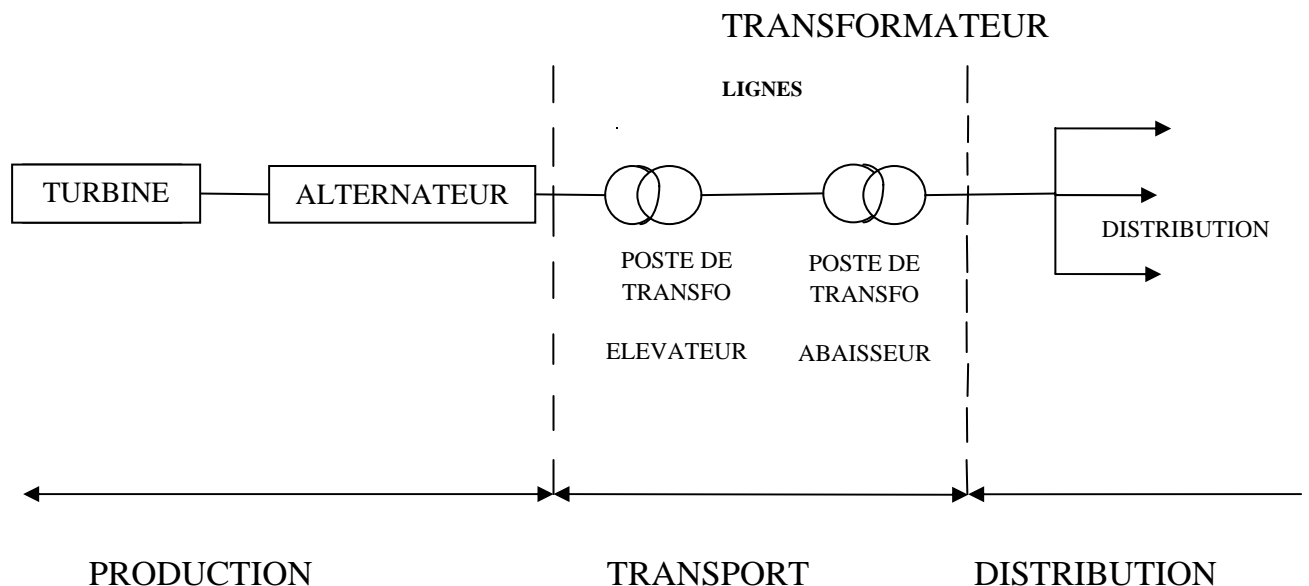
Le rôle des réseaux de distribution est de mettre l'énergie électrique à la disposition des usagers. La demande croissante pour cette dernière nécessite une production et une distribution efficace et continue.

L'exploitation de ces réseaux pose des problèmes difficiles, car il n'est pas possible de stocker l'énergie électrique.

La liaison entre la partie production et la partie consommation comporte des lignes qui sont raccordées à des postes qui sont à leur tour raccordés à des transformateurs avec des dispositifs de contrôle et de protection.

### I-1-Organisation des réseaux électriques : [1]

Un réseau est constitué par l'ensemble des appareils destinés à la production, au transport, à la distribution et à l'utilisation de l'électricité depuis la centrale de génération jusqu'aux maisons de campagne les plus éloignées.



**Figure I-1** Schéma d'un réseau simplifié

## I-2- Les centrales électriques : [2]

Une centrale électrique est un site industriel destiné à la production d'électricité. Les centrales électriques transforment différents types d'énergie naturelle en énergie électrique afin d'alimenter en électricité les consommateurs.

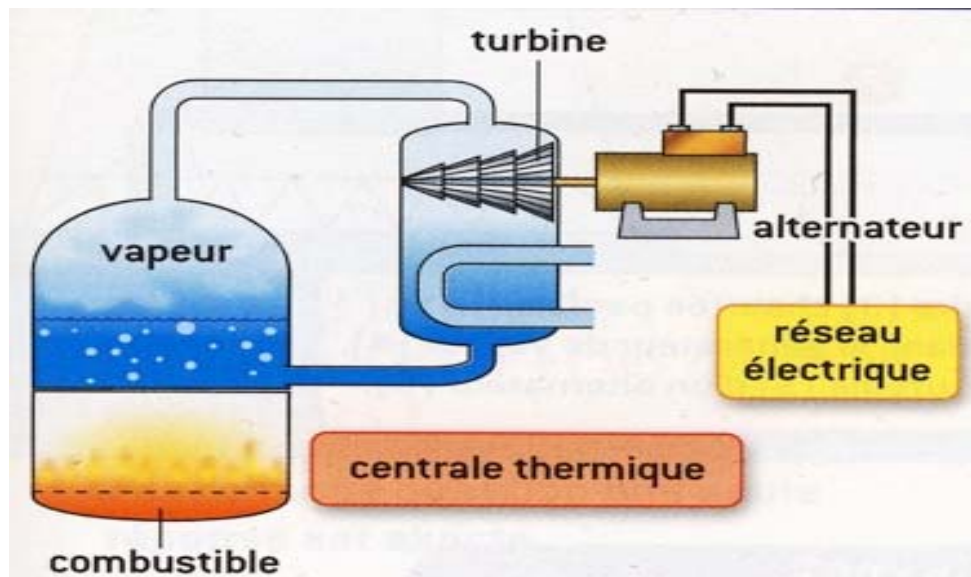
### I-2-1 Classification des centrales électriques :

Il existe plusieurs types de centrales électriques, on distingue :

#### a- Centrale thermique :

L'énergie est produite par la combustion d'un combustible (pétrole, gaz, charbon), vaporise de l'eau. Cette vapeur d'eau est transportée sous haute pression et sous haute température vers une turbine (à vapeur, à gaz ...). Sous la pression, les pales de la turbine se mettent à tourner.

L'énergie thermique est donc transformée en énergie mécanique. La conversion de cette énergie mécanique en énergie électrique est obtenue soit par une dynamo (courant continu) ou par un alternateur (courant alternatif) à la turbine.



**Figure I-2** Schéma d'une centrale thermique

### b- Centrale hydroélectrique :

L'énergie hydraulique est depuis longtemps une solution mise en œuvre dans la production d'électricité, car elle utilise une énergie renouvelable.

L'énergie est produite par une chute d'eau des rivières ou des barrages, la pression d'eau permet de faire tourner des turbines, qui à leur tour font tourner des alternateurs. D'après la hauteur  $H$  d'eau on distingue :

- ❖ Les centrales de basse chute  $10\text{ m} < H \leq 30\text{ m}$
- ❖ Les centrales de moyenne chute  $30\text{ m} < H \leq 120\text{ m}$
- ❖ Les centrales de haute chute  $H > 120\text{ m}$

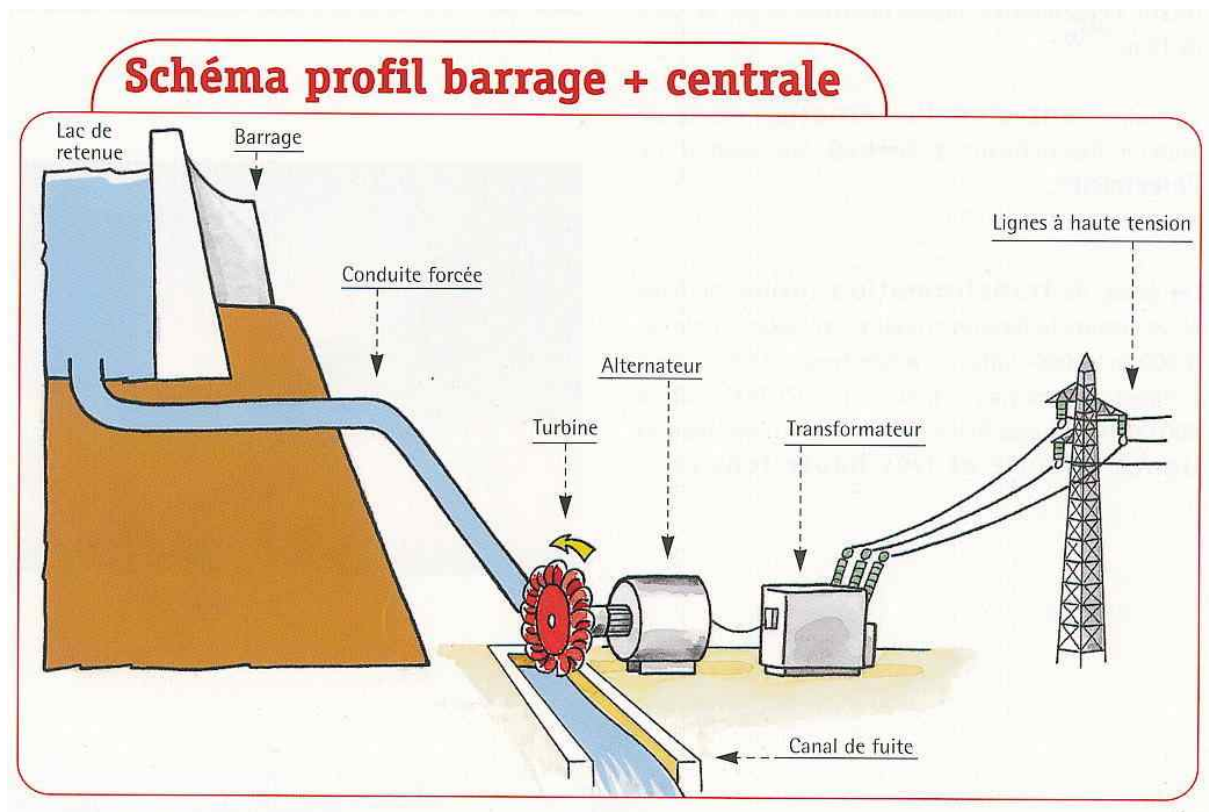


Figure I-3 Schéma d'une centrale hydroélectrique

### c- Centrale nucléaire :

L'énergie est produite par une réaction nucléaire : l'énergie nucléaire obtenue à la suite de réactions de fission de l'uranium et du plutonium est la source de chaleur utilisée. Un circuit primaire refroidit le réacteur et transfère la chaleur dégagée à un générateur de vapeur (chaudière) qui produit la vapeur d'eau alimentant la turbine à vapeur.

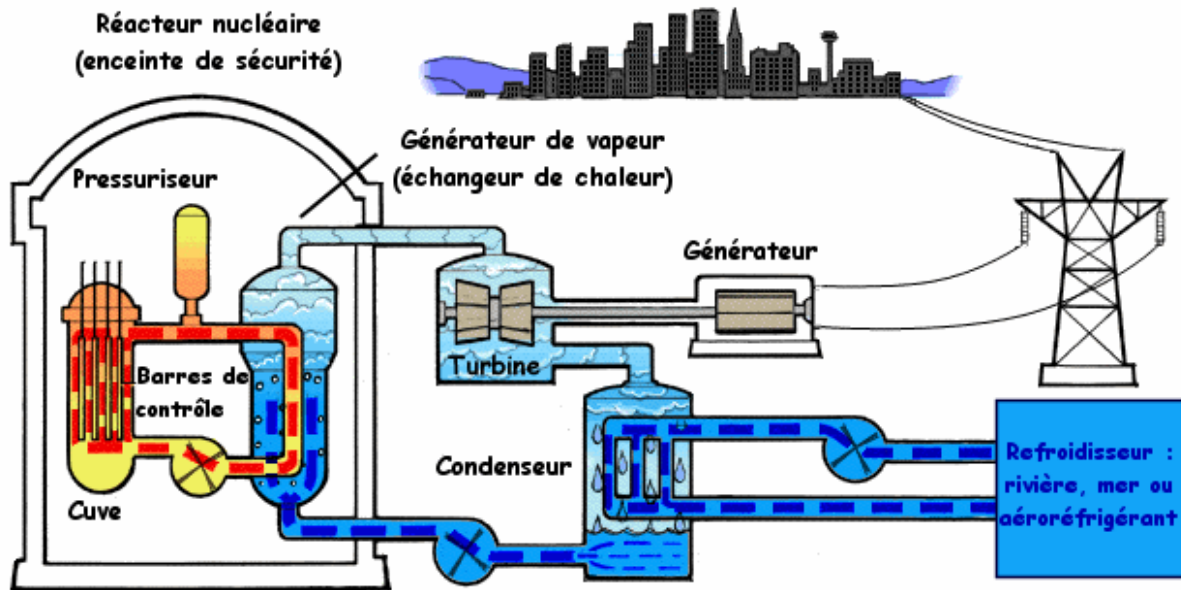


Figure I-4 Schéma d'une centrale nucléaire

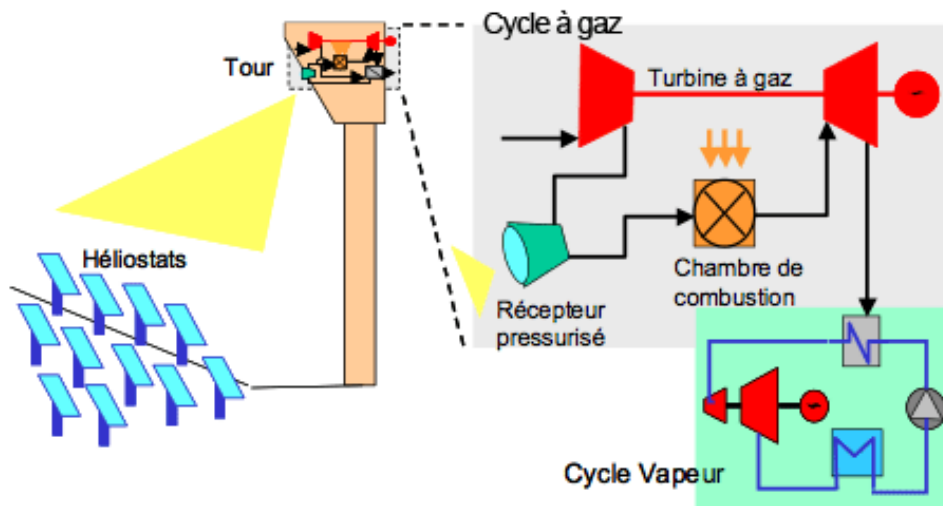
#### d- Centrales solaires :

L'énergie est produite par le rayonnement solaire, le rayonnement est réfléchi par héliostats en un foyer se trouvant sur une tour. Il permet d'échauffer une certaine quantité d'eau, la chaleur dégagée est utilisée dans les turbines à vapeur.

Il existe deux types de centrales solaires :

##### ✚ Centrales solaires à héliostats :

Nécessite des grandes surfaces pour son installation à cause des concentrateurs (héliostats) solaires de grande dimension.

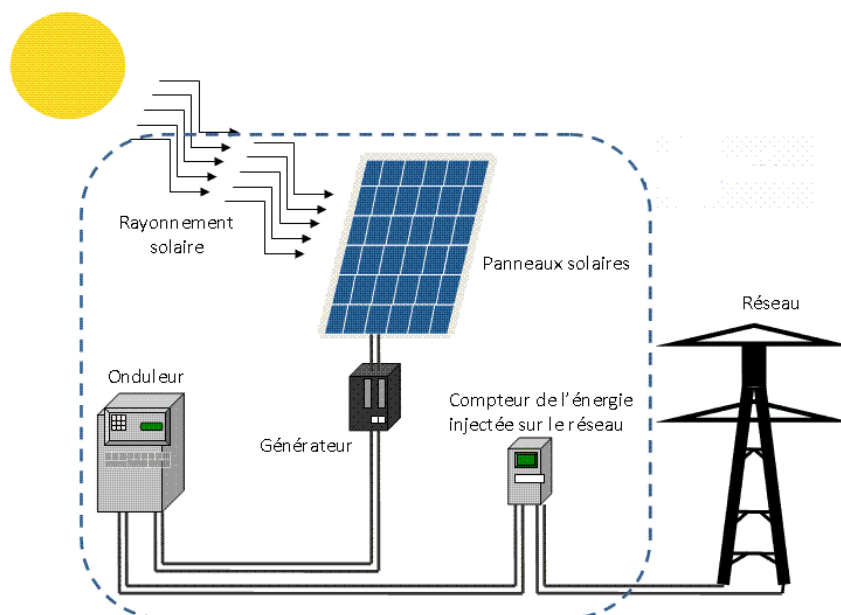


**Figure I-5** Schéma d'une centrale solaire à héliostats

#### **☀ Centrales photovoltaïques :**

Contrairement à la centrale thermique, cette centrale utilise le phénomène de conversion direct de l'énergie lumineuse en énergie électrique.

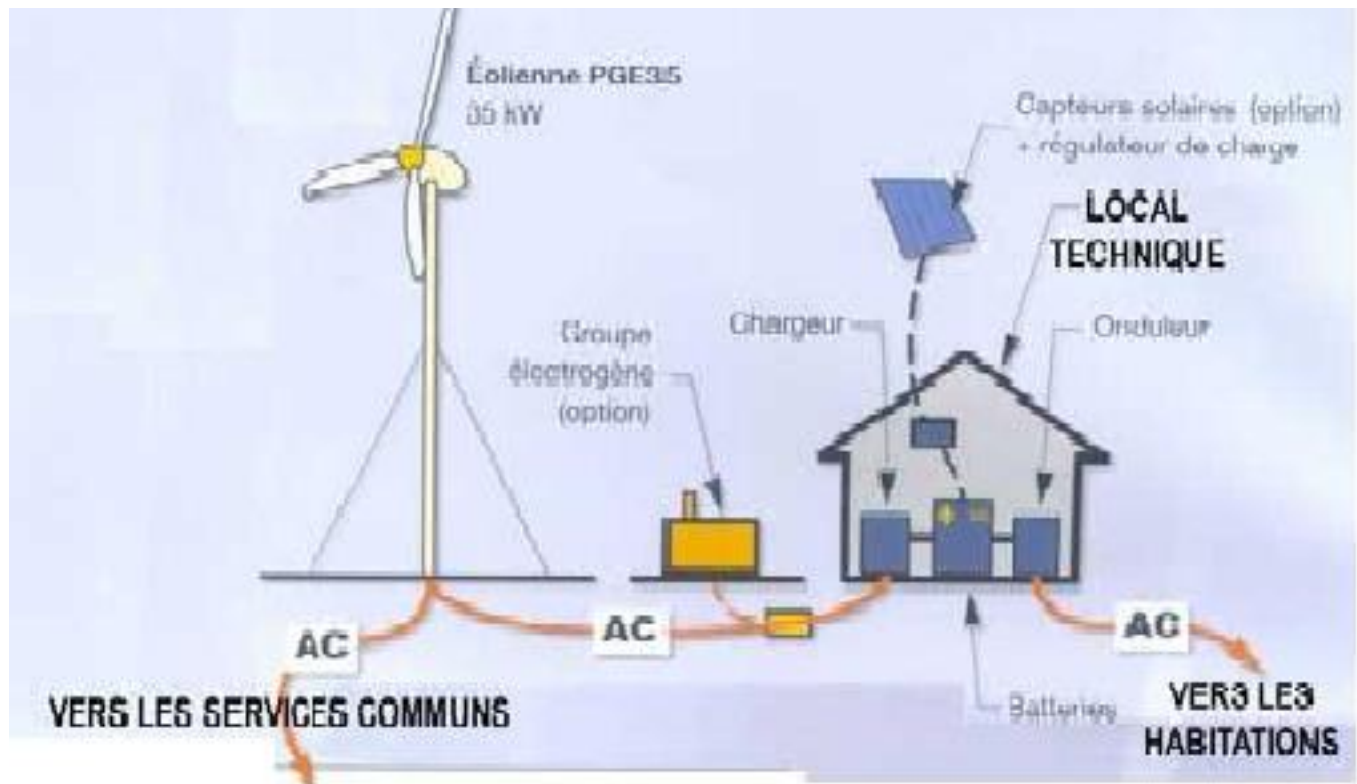
Elles sont utilisées pour les besoins locaux et réduites par ce qu'elles sont petites.



**Figure I-6** Schéma d'une centrale photovoltaïque

**e- Centrales éoliennes :**

L'énergie est produite directement par des génératrices éoliennes. Ces machines formées d'un mat, surmonté d'un générateur électrique entraîné par une hélice, elles sont positionnées idéalement sur les plans d'eau ou les collines ventées. L'alternateur permet de transformer cette énergie mécanique en énergie électrique.



**Figure I-7** Schéma d'une centrale éolienne

### **I-3- L'architectures de réseaux:**

L'architecture d'un réseau de distribution électrique industriel est plus ou moins complexe suivant le niveau de tension, la puissance demandée et la sûreté d'alimentation requise. Nous allons identifier les différentes catégories de réseaux et la structure des réseaux HTA.

#### **I-3-1 Les différentes catégories de réseaux électriques :**

Les compagnies d'électricité divisent leurs réseaux en trois grandes catégories :

##### **I-3-1-1 Les réseaux de transport d'interconnexion :**

Ces réseaux comprennent les centrales, les lignes et les postes de transformation. Ils ont une double mission :

- Collecter l'énergie fournie par les centrales afin de l'acheminer vers les zones de consommation (Fonction de transport).
- Assurer des échanges d'énergie entre différents régimes et même avec des pays voisins (Fonction d'interconnexion).

##### **I-3-1-2 Les réseaux de répartition :**

Ils comprennent les lignes de transport à haute tension et les postes de transformation intermédiaires entre le réseau de transport et le réseau de distribution. Ces réseaux doivent être particulièrement fiables car son rôle c'est d'acheminer l'énergie électrique du réseau de transport vers les centrales de consommation finale.

##### **I-3-1-3 Les réseaux de distribution :**

Ces réseaux permettent de distribuer l'énergie électrique aux consommateurs.

Il est composé de deux parties :

- **Le réseau à moyenne tension (HTA) :**

Il est alimenté par les postes HTA et HTB, fournissant de l'énergie directement aux consommateurs. Il peut être aérien ou souterrain.

- **Le réseau à basse tension (BT) :**

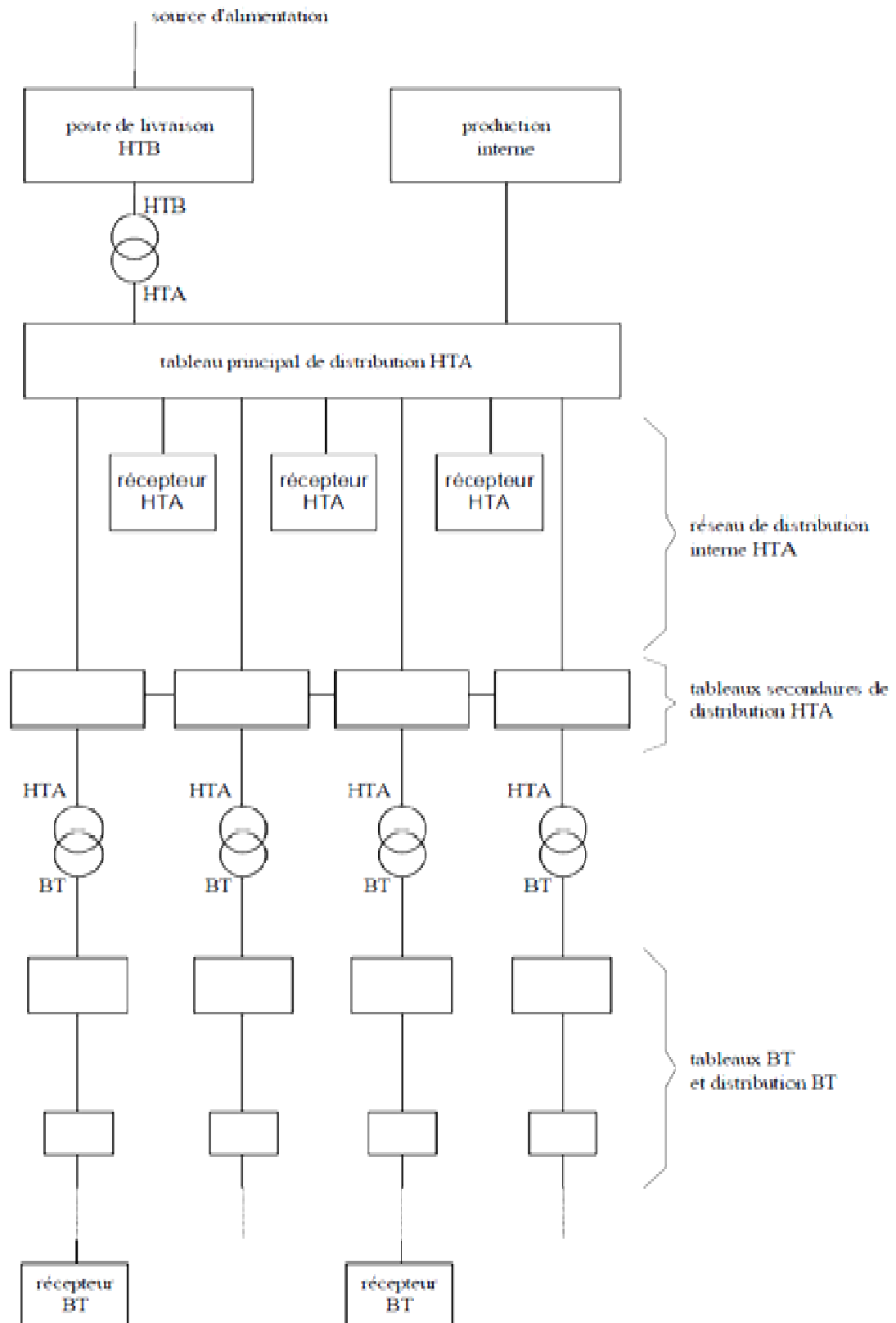
Il alimente les usagers soit en monophasé (220 V), soit en triphasé (220/380).

Il peut être aérien ou souterrain.

### **I-3-2 La structure générale d'un réseau privé de distribution : [3]**

Dans le cas général avec une alimentation HTB, un réseau privé comporte :

- Un poste de livraison HTB alimenté par des sources, il est composé d'un ou plusieurs jeux de barres et de disjoncteurs de protection
- Une source de production interne.
- Transformateurs HTB/HTA.
- Un tableau principal comporte des jeux de barres.
- Un réseau de distribution interne en HTA alimentant des tableaux secondaires ou des postes HTA/BT.
- Des récepteurs HTA.
- Des transformateurs HTA/BT.
- Des tableaux et des réseaux BT.
- Des récepteurs BT.



**Figure I-8** Schéma d'une structure générale d'un réseau privé de distribution

### I-3-3-Les différentes structures de réseaux : [4]

#### I-3-3-1-Réseaux mailles :

Cette structure est exploitée sous forme d'une maille, elle permet une meilleure continuité de fourniture même en cas d'éventuel défaut mais elle impose un plan de protection adapté.

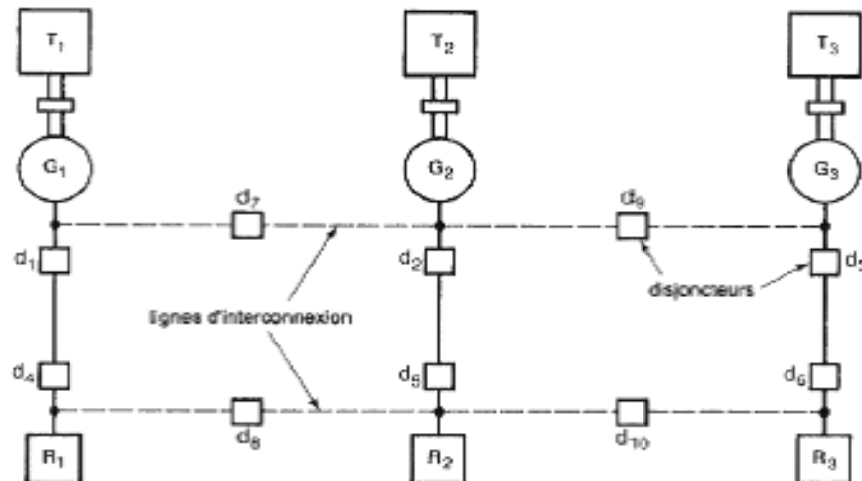


Figure I-9 Schéma d'un réseau maille

#### I-3-3-2-Réseaux à structure radiale :

Le réseau radial est exploité en réseaux débouclés, chaque départ se sépare des autres à la manière des branches, dont son point d'origine est le poste de transformation. On distingue deux types principaux de cette structure :

- **En coupure d'artère :**

Pour les réseaux urbains souterrains.

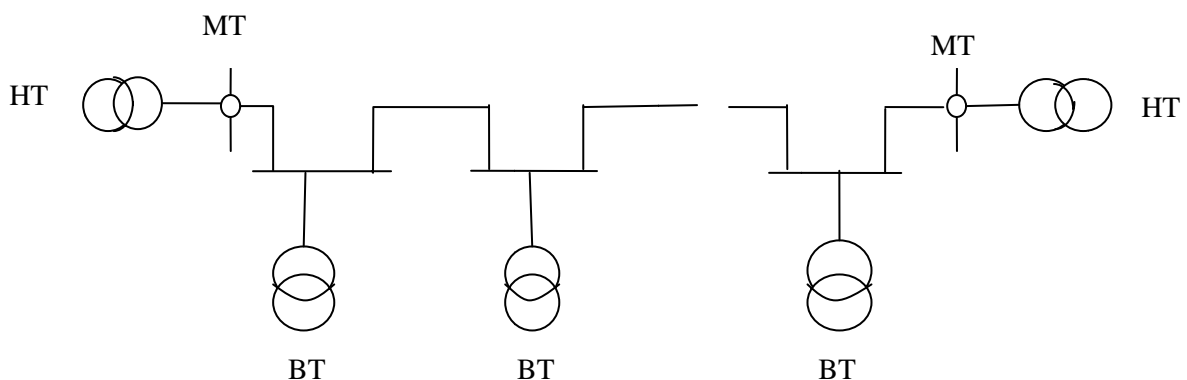
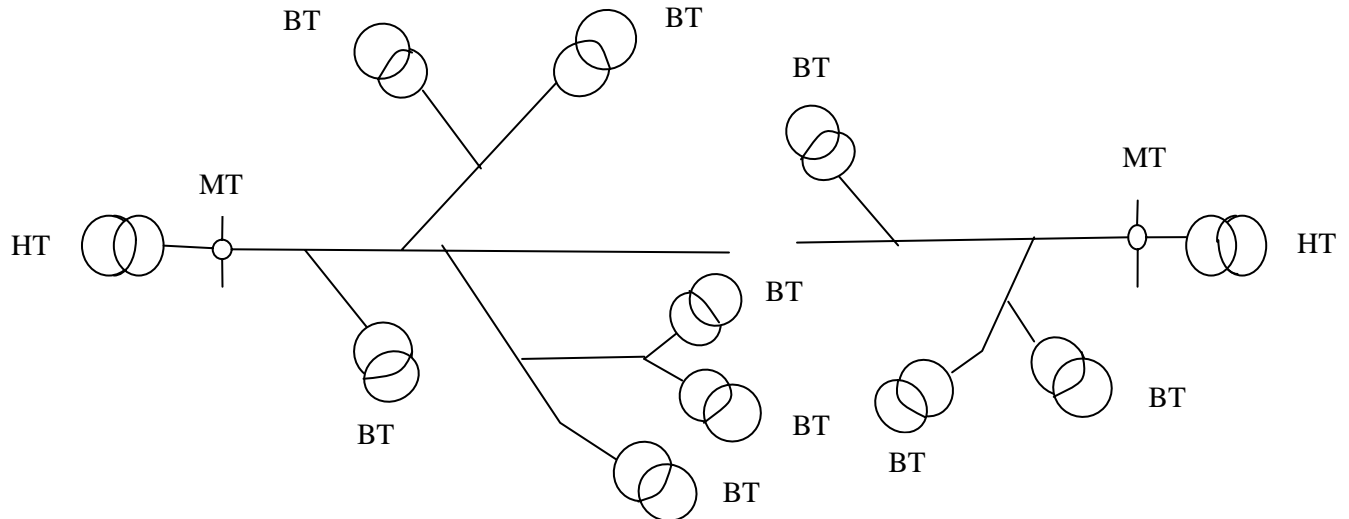


Figure I-10 Schéma d'un réseau en coupure d'artère

- **à structure arborescente :**

Pour les réseaux ruraux aériens, ces réseaux comportent des points de bouclage pour assurer un secours par la moyenne tension.



**Figure I-11** Schéma d'un réseau à structure arborescente

#### I-4-Réseau moyenne tension :

La partie MT des postes HT/MT alimentant un réseau aérien est à deux demi jeux de barres sectionnables.

Le nombre de départs pour ce type de réseau sera de 8 ou 16 en fonction de puissance maximale appelée.

##### Niveau de tension :

Actuellement les réseaux électriques sont alimentés comme suit :

Aérien :	en 30 kV
	10 kV
Souterrain :	en 30 kV
	10 kV
	5,5 kV

La normalisation de la moyenne tension consiste :

1. Les réseaux 5,5kV sont appelés à disparaître.
2. Les réseaux aériens seront alimentés en 30kV.
3. Les réseaux souterrains seront préférentiellement alimentés en 10kV, l'alimentation sous 30kV est admise.

### I-4-1 Les différents types des postes de livraison (HTA) :

Il existe deux types selon que le comptage est effectué en BT ou en HT.

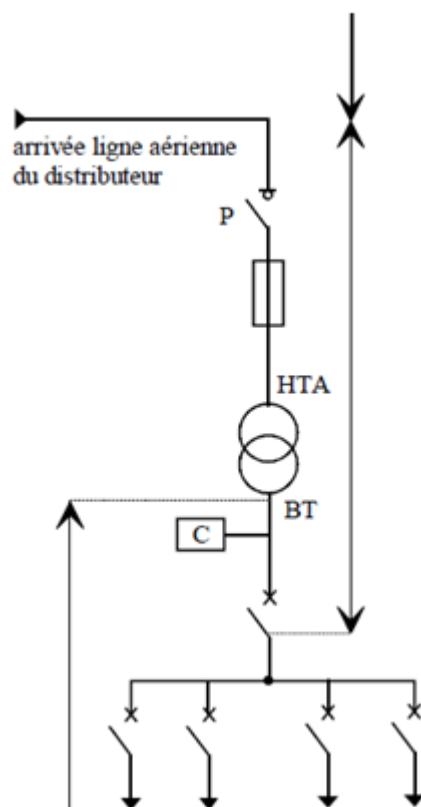
#### a- Les postes de livraison HTA à comptage BT :

Ils ne comportent qu'un seul transformateur dont le courant secondaire est inférieur ou égal à 2000A, soit une puissance inférieure ou égale à 1250kVA pour une tension composée de 400V

#### ❖ Simple dérivation :

Ce type de poste est utilisé en général pour la distribution publique HTA en lignes aériennes, il comporte une source d'alimentation possible par le distributeur.

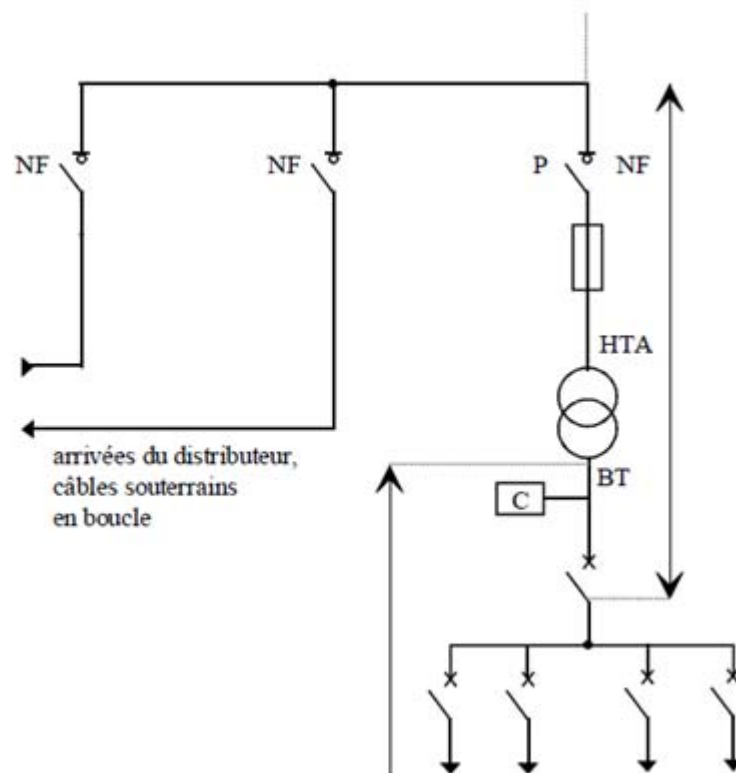
Si  $I_n \geq 45A$ , la cellule de protection P doit être un disjoncteur.



**Figure I-12** Schéma d'un poste de livraison HTA à comptage BT avec alimentation à simple dérivation

### ❖ Coupure d'artère :

Ce type de poste est utilisé pour la distribution publique HTA urbaine en réseaux souterrains. Il permet à l'utilisateur de bénéficier d'une source d'alimentation fiable à partir de deux postes sources ou deux départs HTA, ce qui limite les interruptions pour travaux ou en cas de panne.



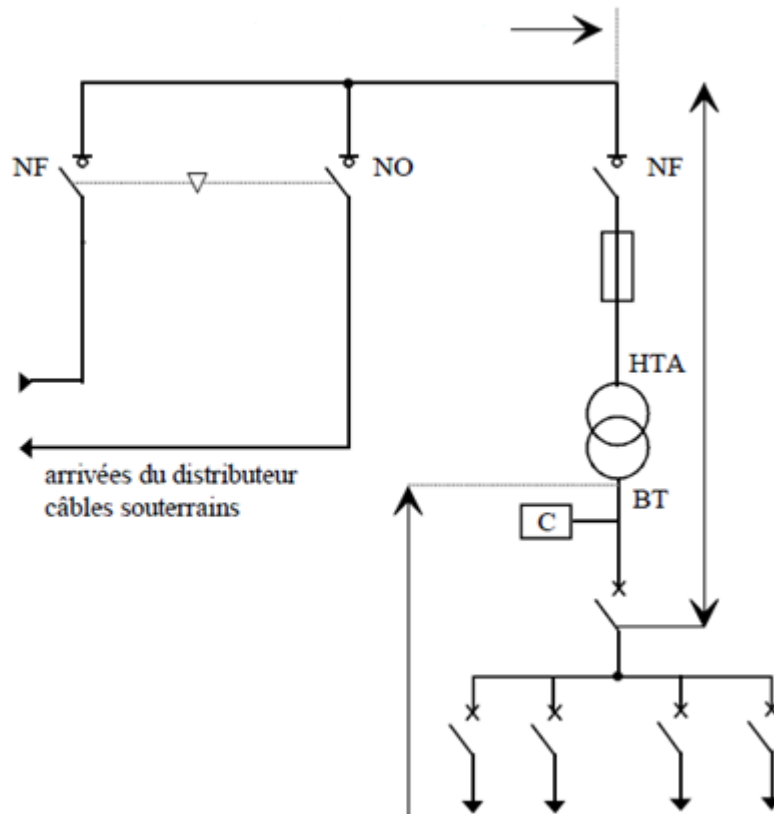
**Figure I-13** Schéma d'un poste de livraison HTA à comptage BT avec une alimentation à coupure d'artère.

### ❖ Double dérivation :

Lorsque le réseau public HTA comporte deux câbles souterrains distincts en parallèle, le poste peut être alimenté par l'une ou l'autre de ces dérivations.

La permutation d'une alimentation sur l'autre s'effectue lors de disparition de la tension sur le câble alimentant le poste. Elle est réalisée soit automatiquement ou manuellement.

Ce schéma est utilisé lorsque les exigences de disponibilité sont importantes parce qu'il est très coûteux pour le distributeur.



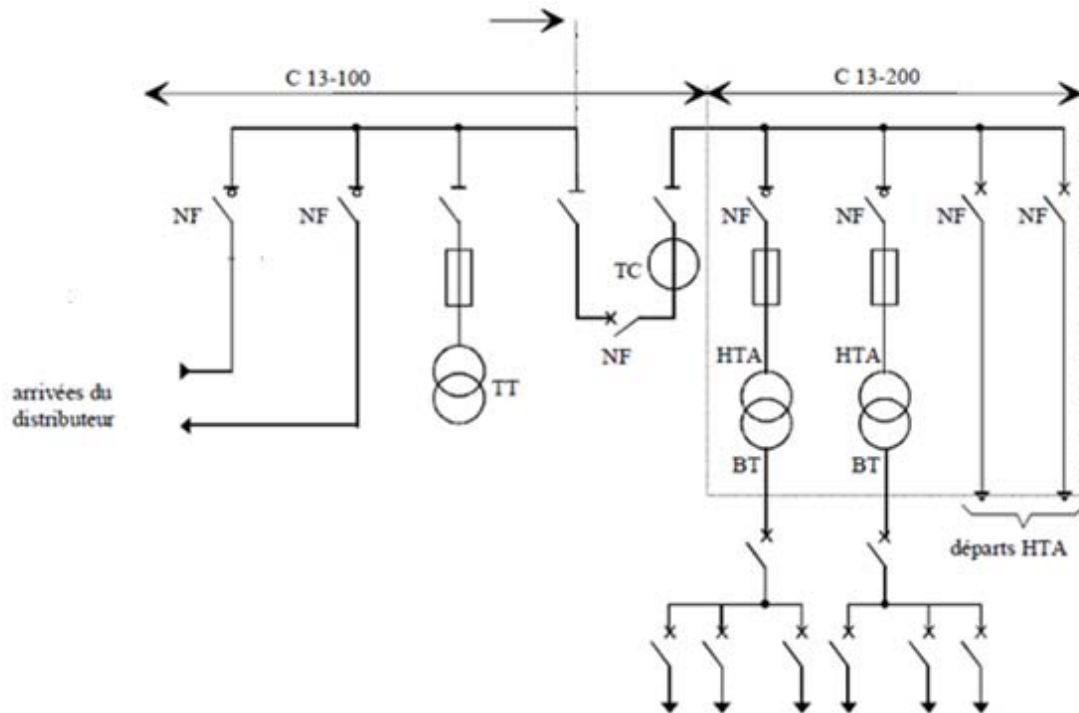
**Figure I-14** Schéma d'un poste de livraison HTA à comptage BT avec une alimentation à double dérivation

#### b- Les postes de livraison HTA à comptage HT :

Ce type de poste comporte plusieurs transformateurs ou un seul si son courant secondaire est supérieur à 2000A ( $S > 1250KVA$  pour une tension  $U > 400V$ ).

La partie de l'installation allant de point de raccordement au réseau HTA jusqu'au sectionneur d'isolement situé en aval de disjoncteur général.

De façon identique aux postes de livraison à comptage BT, l'alimentation par le distributeur peut être en simple dérivation, coupure d'artère et double dérivation.



**Figure I-15** Schéma exemple d'un poste de livraison HTA à comptage HT

### I-5-Appareillage et protection : [5]

La protection des réseaux électriques désigne l'ensemble des appareils de surveillance et de protection assurant la stabilité d'un réseau électrique.

Cette protection est nécessaire pour éviter les courts-circuits, les surtensions, les surintensités, la destruction accidentelle d'équipement coûteux, et pour assurer une alimentation électrique ininterrompue.

La plupart des systèmes de fourniture d'énergie électrique sont interconnectés et doivent bénéficier de telles protections.

**I-5-1 Définition d'un plan de protection :**

Lorsqu'on définit le plan de protection, on doit tenir compte de la réglementation, de la structure de réseaux à protéger et du choix de neutre.

Dans la réglementation, on doit définir les dispositifs de protection pour les personnes, et on doit essayer d'éliminer les défauts dans des temps déterminés en fonction des tensions de contact (ou de toucher).

**I-5-2 Objectifs des appareils de protection :**

Leurs objectifs sont :

- La sécurité et la protection des personnes et des biens (danger de l'électrocution par élévation du potentiel)
- Protection des matériels du réseau (éviter la détérioration des matériels)
- Assurer la continuité de service (élimination rapide l'élément du réseau défectueux)

**I-5-3 Propriétés des appareils de protection :**

Dans chaque système, on cherche toujours à obtenir la meilleure qualité de protection

- ❖ **La fiabilité** : c'est le niveau de qualité concernant la sécurité des personnes et des biens
- ❖ **La rapidité** : il permet de limiter et de réduire les dégâts dus aux arcs électriques et aux courts-circuits et le permettre de les éliminer le vite possible
- ❖ **La simplicité** : la facilité de mise en œuvre et la maintenance
- ❖ **La sensibilité** : c'est la facilité de détecter le plus faible courant des courts-circuits sans être sensibles aux autres phénomènes transitoires due aux réseaux ou aux effets électromagnétiques
- ❖ **La sélectivité** : elle a pour but d'isoler le plus rapidement possible la branche de défaut, et d'éviter de couper injustement les autres branches.

## I-5-4 Les différents appareils de protection :

### I-5-4-1 Le sectionneur :

C'est un appareil mécanique de connexion, il assure la séparation du réseau (sectionnement) au départ des équipements, il est capable d'ouvrir et de mettre hors tension l'installation en aval pour d'éventuels travaux.



**Figure I-16** Sectionneur à moyenne tension

### I-5-4-2 Le disjoncteur :

C'est un dispositif électromagnétique capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants de court-circuit et de surtension dans une installation. Il est composé de deux éléments principaux

- Un système de détection
- Un système de coupure

### I-5-4-2-1-Différentes types de disjoncteurs

On distingue plusieurs types de disjoncteurs :

#### a) Disjoncteur à l'huile :

L'huile a été utilisée comme fluide pour la coupure et l'isolement des appareils, notamment pour les disjoncteurs.

Lorsqu'un arc est amorcé dans l'huile, plusieurs types de gaz sont produits (tel que l'hydrogène). L'évaporation de l'huile permet de générer un soufflage de l'arc qui va le refroidir et provoqué la coupure de courant.



**Figure I-17** Disjoncteur à faible volume de l'huile

#### b) Disjoncteur à air comprimé :

Ils ont supplanté les disjoncteurs à l'huile dans le domaine des hautes performances grâce à la haute rigidité diélectrique et aux bonnes propriétés thermiques de fluide. L'air comprimé est évacué à l'intérieur de buses pour permettre d'obtenir un refroidissement efficace de l'arc (l'air est sous une pression de 20 à 35 bar)



**Figure I-18** Disjoncteur à air comprimé

**c) Disjoncteur à vide :**

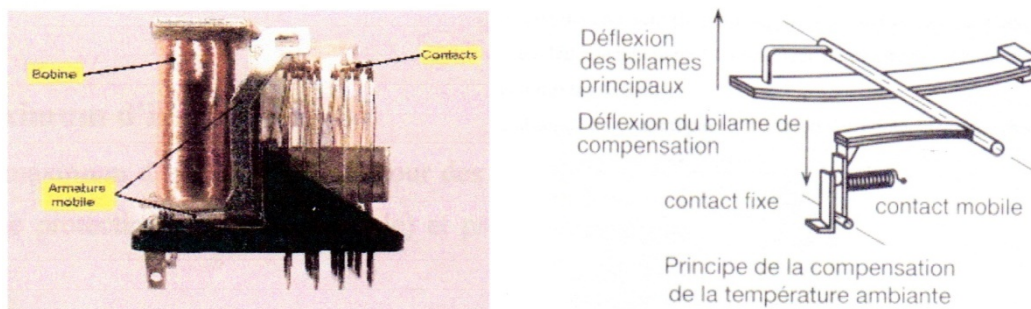
Ces disjoncteurs sont scellés hermétiquement de sorte qu'ils n'occasionnent aucun problème de contamination ni de bruit. Leur tension de rupture est limitée à une valeur de 30 kV environs. Pour des tensions plus élevées, on monte plusieurs modules en série.



**Figure I-19** Disjoncteur à vide

### I-5-4-3 Le relai :

Sa fonction c'est de relayer c'est-à-dire à faire une transition entre un courant fort et un courant faible, il sert à commander plusieurs organe simultanément grâce à ses multiples contacts synchronisés. Il autorise la temporisation, des verrouillages, des impulsions ...

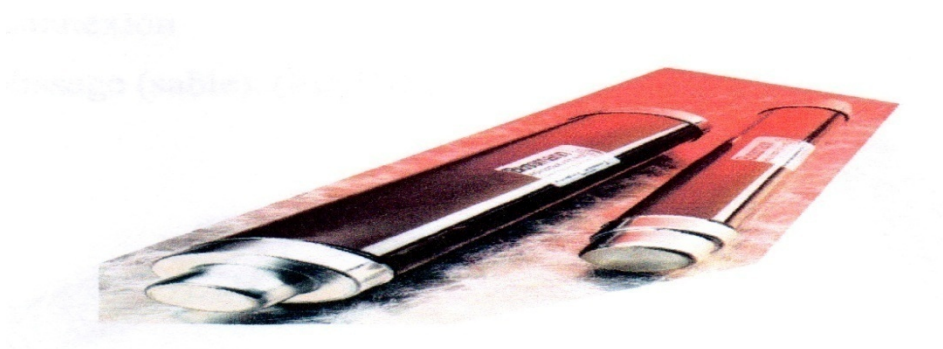


**Figure I-20** Relai électromagnétique et thermique

### I-5-4-4 Les fusibles MT :

C'est un élément de faiblesse dans un circuit électrique. S'il y a une surintensité le circuit doit se couper.

Les fusibles MT sont utilisés dans les postes MT/BT sont coordonnés avec la puissance de transformateur. Leur caractéristique temps /courant est déterminée de façon à protéger les réseaux de distribution MT contre les avaries survenant au transformateur et contre les défauts basse tension situés en amont de la protection BT.



**Figure I-21** Fusibles moyenne tension

**I-6- Protection de transformateur :****a) Protection différentielle de courant de transformateur :**

Ce principe est applicable aux transformateurs quel que soit leur nombre d'enroulements, à condition qu'ils ne soient pas équipés d'un régleur en charge de variation très importante.

**b) Protection de la cuve :****▪ Protection masse**

Il faut que la cuve de transformateur, ses accessoires, ainsi ses circuits auxiliaires doivent être isolés du sol par des joints isolants. La mise à la terre de la cuve principale est faite par une connexion courte qui passe à l'intérieur d'un tore qui permet d'effectuer la mesure du courant s'écoulant à la terre.

**▪ Protection thermométrique**

Son principe est basé sur la mesure de la température de l'huile contenue dans la cuve.

**I-7- Protection des jeux de barres :**

La détection des défauts de toutes formes est effectuée au niveau de l'arrivée MT du transformateur HT/MT ; deux relais au maximum de courant de phase et un relais à maximum de courant résiduels sont raccordés aux T.C. de l'arrivée MT suivant le schéma adopté pour un départ MT.

Ces protections du jeu de barres commandent l'ouverture de disjoncteur de l'arrivée MT ; elles servent au secours à celles de l'un quelconque des départs.

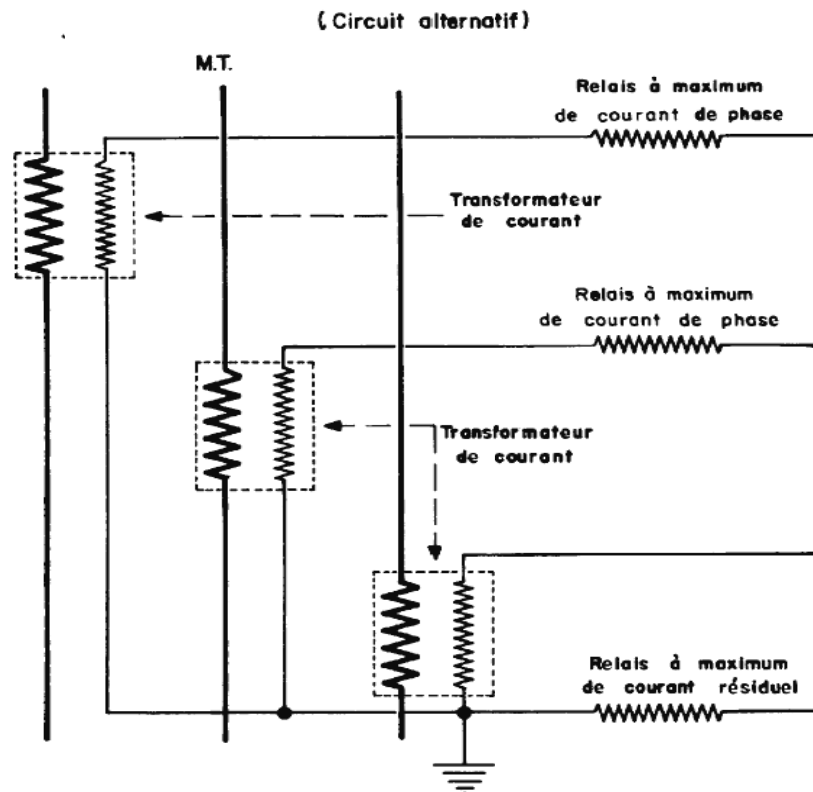


Figure I-22 schéma de principe de la protection des jeux de barre

#### VI-8- Protection d'un départ et d'une arrivée de réseau MT :

##### ➤ *Départ :*

La protection est constituée par les éléments suivants :

- **Ensemble de protection autonome à maximum d'intensité (EPAMI) :** deux relais de phases, un relais homopolaire, un relais de temporisation de déclenchement du disjoncteur.
- **Ensemble de protection autonome de terre résistante (EPATR) :** relais à temps inverse

##### ➤ *Arrivée :*

Cette protection a pour rôle d'éliminer les défauts de jeu de barres.

Elle est assurée par :

- les relais de phases
- les relais homopolaires
- les relais de temporisation

*CHAPITRE II :*  
*LES POSTES ELECTRIQUES*

## Introduction :

L'implantation des postes s'effectue différemment en fonction de l'environnement. Les postes électriques sont des éléments clé du réseau qui reçoivent l'énergie électrique, la transforment en passant d'une tension à une autre, et la répartissent.

### II-1 Définition :

Un poste électrique est élément du réseau électrique servant à la fois à la transmission et à la 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.

### II-2 Ses fonctions :

Les postes électriques ont trois fonctions principales :

- Le raccordement d'un tiers au réseau d'électricité
- L'interconnexion entre les différentes lignes électriques (assurer la répartition de l'électricité entre les différentes lignes issues d'un poste).
- La transformation de l'énergie en différents niveaux de tension.

### II-3 La structure d'un poste : [6]

La figure ci-dessous représente un schéma typique d'un poste. Chaque raccordement sur le jeu de barres B s'appelle un départ qui comprend des appareils tels que :

Disjoncteur **D**, sectionneur **S**, sectionneur de mise à la terre **ST**, transformateur de courant **Tc**, transformateur de tension **Tt**, organe de coordination d'isolement (parafoudre ou éclateur) **P**, transformateur de puissance **Tp**, et une tête de câble **C**.

#### ❖ *Sectionneur de mise à la terre ST :*

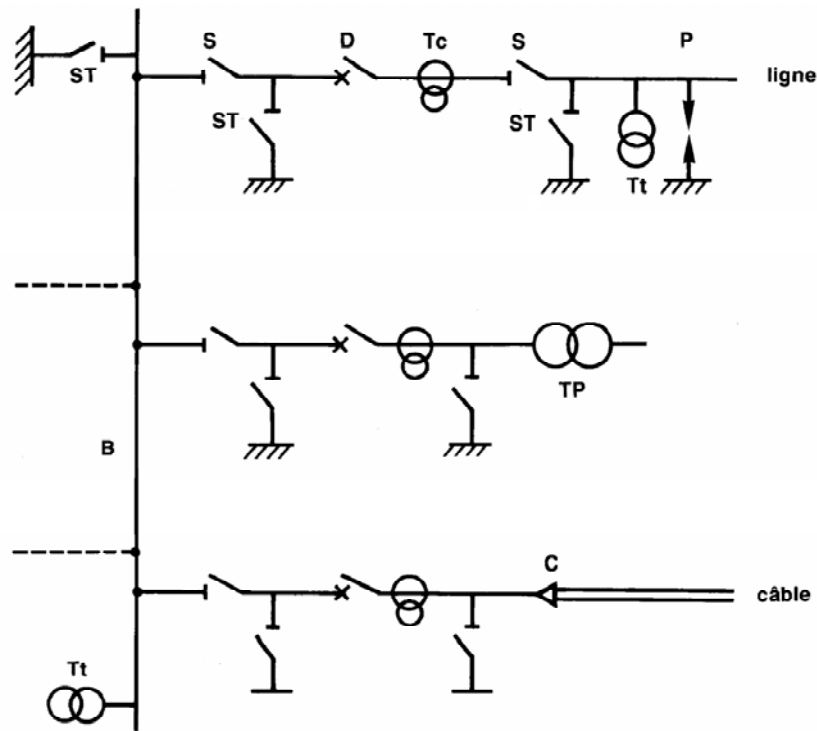
C'est un organe de sécurité qui complète le sectionneur en dérivant vers la terre de façon sûre, tout courant qui pourrait naître dans le conducteur qu'il protège.

#### ❖ *Transformateur de courant Tc :*

Il est utilisé pour la mesure de l'énergie que véhicule le circuit ou pour sa protection. Le secondaire de ce transformateur ne doit jamais rester ouvert, car une forte surtension apparaîtrait à ses bornes.

❖ *Transformateur de tension Tt :*

Il est utilisé par combinaison avec les transformateurs de courant dans le même but. Permet aussi de détecter la présence de tension. Il est parfois remplacé par un diviseur capacitif pour les mêmes usages.



**Figure II-1** Schéma unifilaire d'un poste à simple jeu de barres

Dans certains cas, on utilise aussi les interrupteurs : appareil de connexion capable de couper les courants normaux et de supporter les courants de court-circuit.

## II-4 Les différents types de poste :

### II-4-1-Les postes d'interconnexions :

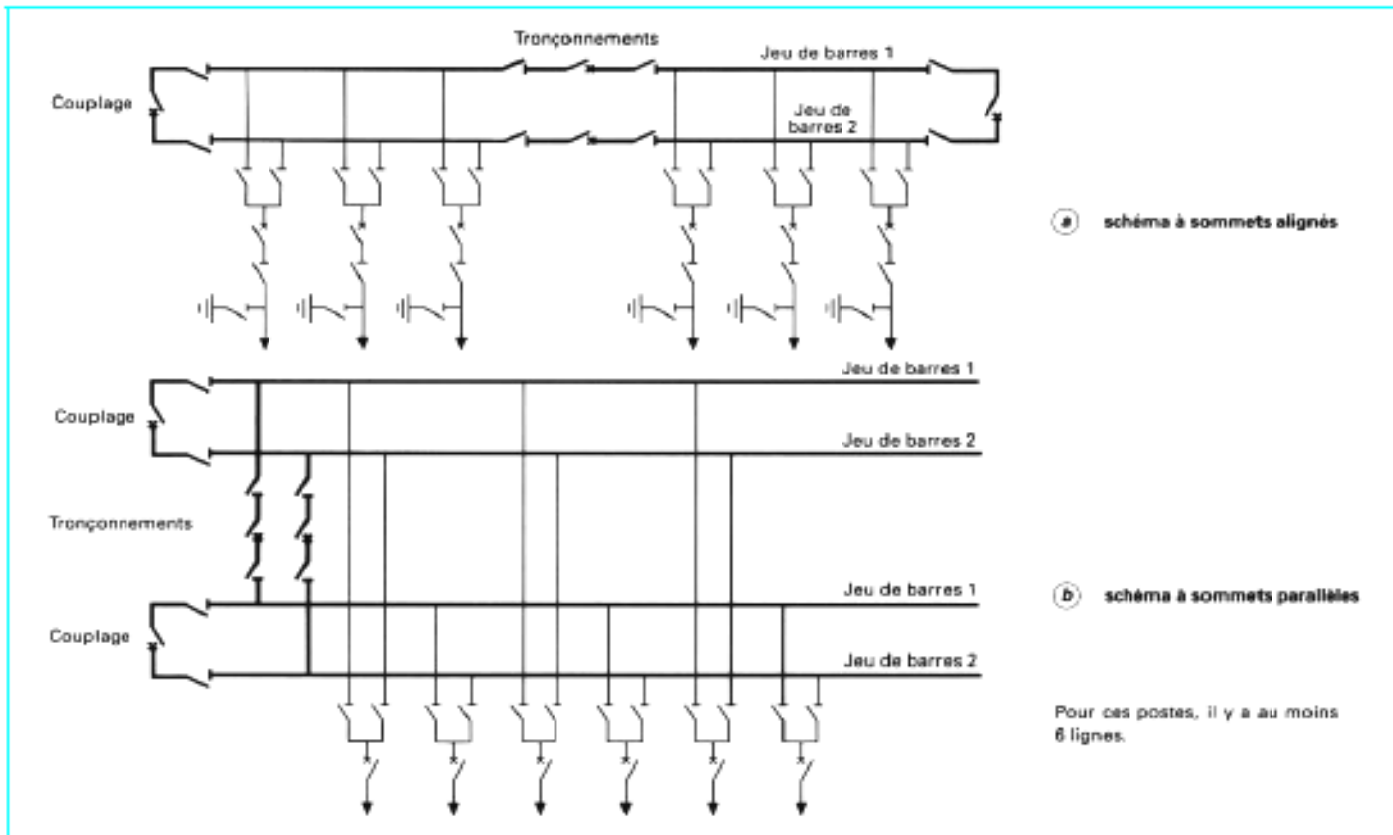
Leur but est d'interconnecter plusieurs lignes électriques, permettent des manœuvres de réalimentation puis la recherche et l'élimination des défauts.

Ces postes comportent :

- Deux jeux de barres ou plus qui peuvent être mis en parallèle par deux disjoncteurs de couplage ou plus et sont éventuellement sectionnables.
- Deux sectionneurs ou plus et un disjoncteur par chaque départ.

La présence de plusieurs jeux de barres permet :

- La continuité du service en cas de l'indisponibilité de l'un d'entre eux.
- La marche en réseau séparé avec combinaison quelconque des départs.



**Figure II-2** Schéma d'un poste interconnexion à 400kV

#### II-4-2-Les postes de transformation : [7]

Un poste de transformation est un ensemble localisé dans une même place, de l'appareillage électrique et des bâtiments nécessaires pour la transformation de l'énergie électrique.

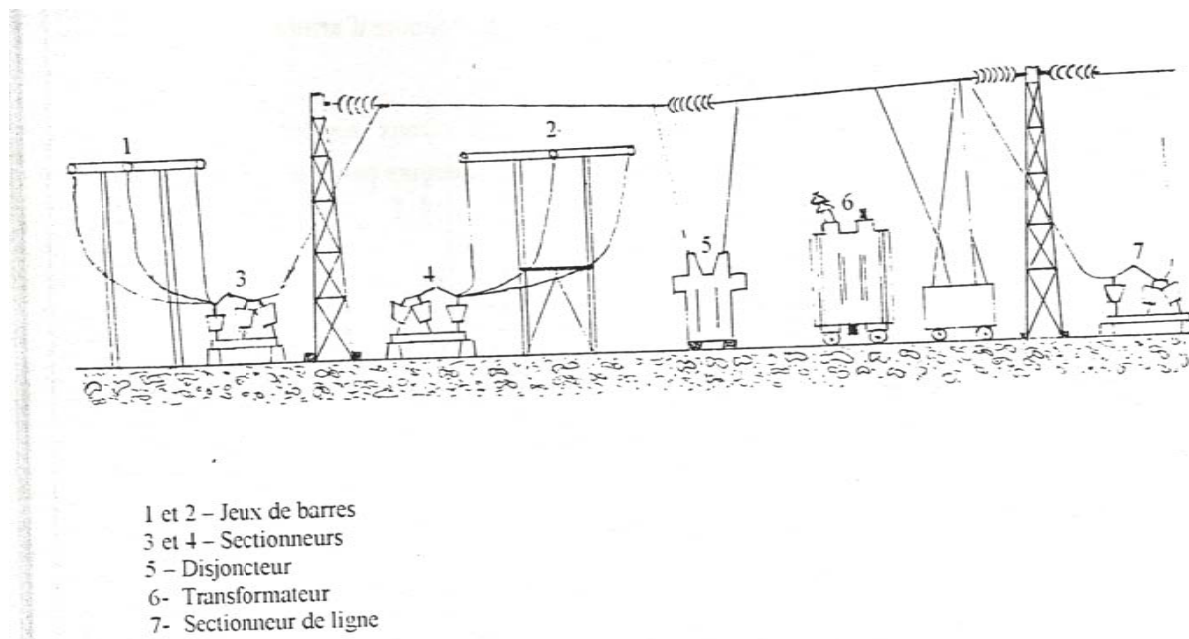
Il existe plusieurs types des postes de transformation, on peut distinguer :

##### II-4-2-1-Poste de transformation en plein air :

Les fils de lignes sont arrêtés à la charpente du poste par des chaînes d'isolateurs et connectés à l'appareillage par l'intermédiaire du sectionneur de ligne auquel fait suite le réducteur combiné d'intensité et tension, le disjoncteur, en fin les deux sectionneurs permettant de brancher la ligne sur les barres.

Ce type de postes sont caractérisés par :

- La simplicité, la facilité qu'ils procurent à la disposition du matériel électrique.
- L'entraînement en général du moindre frais de premier établissement que les postes intérieurs puisque l'on fait l'économie du bâtiment.
- Ils occupent plus d'espace vu qu'il est nécessaire d'augmenter les écartements entre les éléments constitutifs qui devraient être prévu plus largement puisqu'ils sont exposés aux effets adverses des intempéries.
- Le montage, la surveillance et l'entretien seront parfois un peu plus difficiles.



**Figure II-3** Exemple de poste de transformation en plein air

#### II-4-2-2-Poste de transformation en cabine :

Ces postes alimentent les réseaux basse tension urbains, ils ont en général une puissance de quelques centaines kVA. Les cabines doivent être en matériaux incombustibles.

Ce type de poste est composé de deux classes :

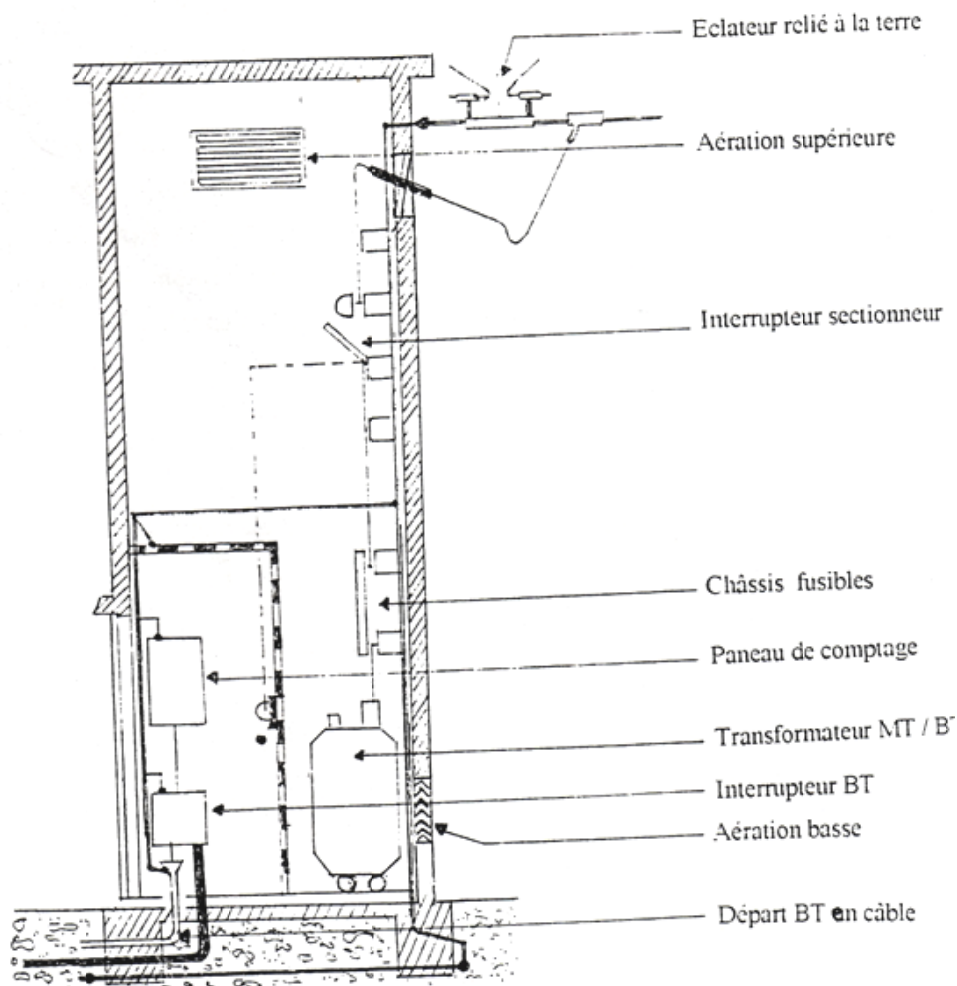
### a- Poste de transformation en cabine haute :

Il est utilisé normalement pour des transformateurs de puissance de 160 ou 250 kVA, lorsqu'il est possible d'arriver en ligne aérienne MT jusqu'à l'emplacement choisi. Il peut être également retenu pour des puissances de transformateurs inférieurs à 160 kVA.

- Lorsqu'il est nécessaire de raccorder un poste à proximité immédiate d'une ligne principale et que l'utilisation d'un poste simplifié n'est pas possible.
- Lorsqu'une augmentation de puissance est prévisible à courte échéance.

### a- Poste de transformation en cabine basse :

Ce type de poste est utilisé pour les puissances supérieures ou égales à 630kVA.



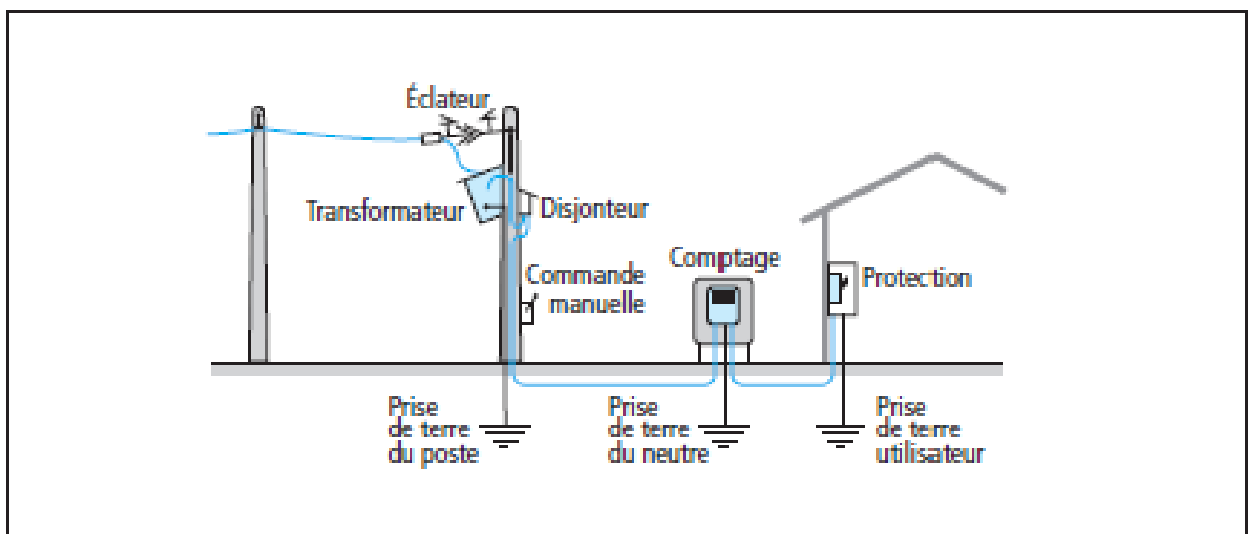
**Figure II-4** Schéma d'un poste de transformation MT/BT en cabine

### II-4-2-3-Poste de transformation sur poteaux :

C'est un ensemble poteau, disjoncteur, et transformateur. Il est plus économique et plus simplifié que les postes en cabines. Ils sont implantés dans les zones rurales. Ces postes sont alimentés à partir des réseaux MT en antenne. Chaque transformateur sur poteau doit être séparé du réseau par un appareil de sectionnement. En cas de l'absence de cet appareil, le poste doit porter une inscription visible du sol désignant son ambiguïté.

Ce poste est constitué :

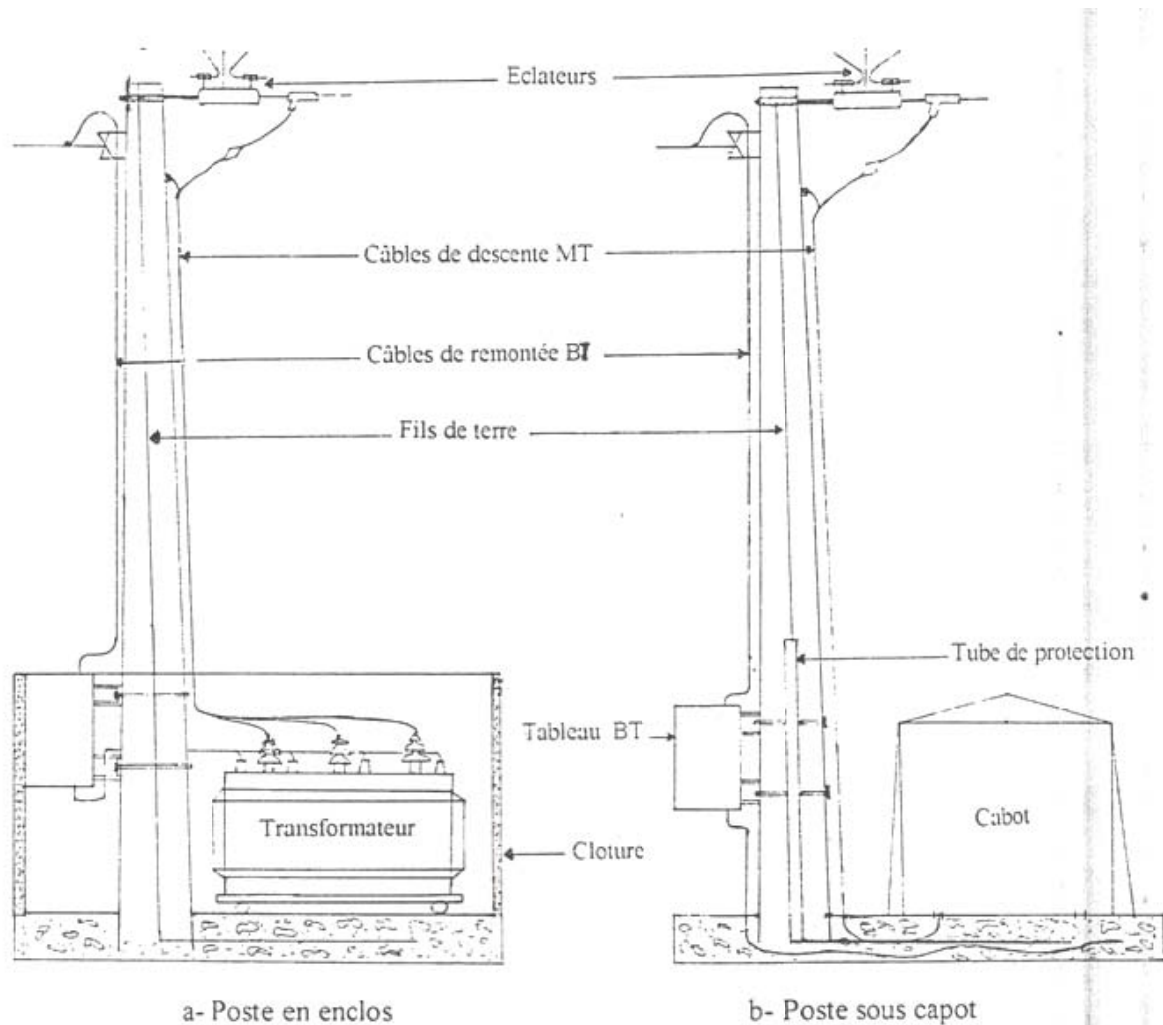
- D'un interrupteur aérien
- D'un support (poteau)
- D'un point de livraison
- Des éclateurs ou parafoudres
- D'un transformateur accroché sur le support



**Figure II-5** Schéma d'un poste de transformation sur poteau

### II-4-2-4-Poste de transformation en enclos et sous capot :

Au dessus d'une certaine puissance, les transformateurs deviennent trop lourds pour pouvoir être placés sur poteau et il faut les installer au sol en clos ou sous capot, en alimentant par un câble désignant le long d'un support.

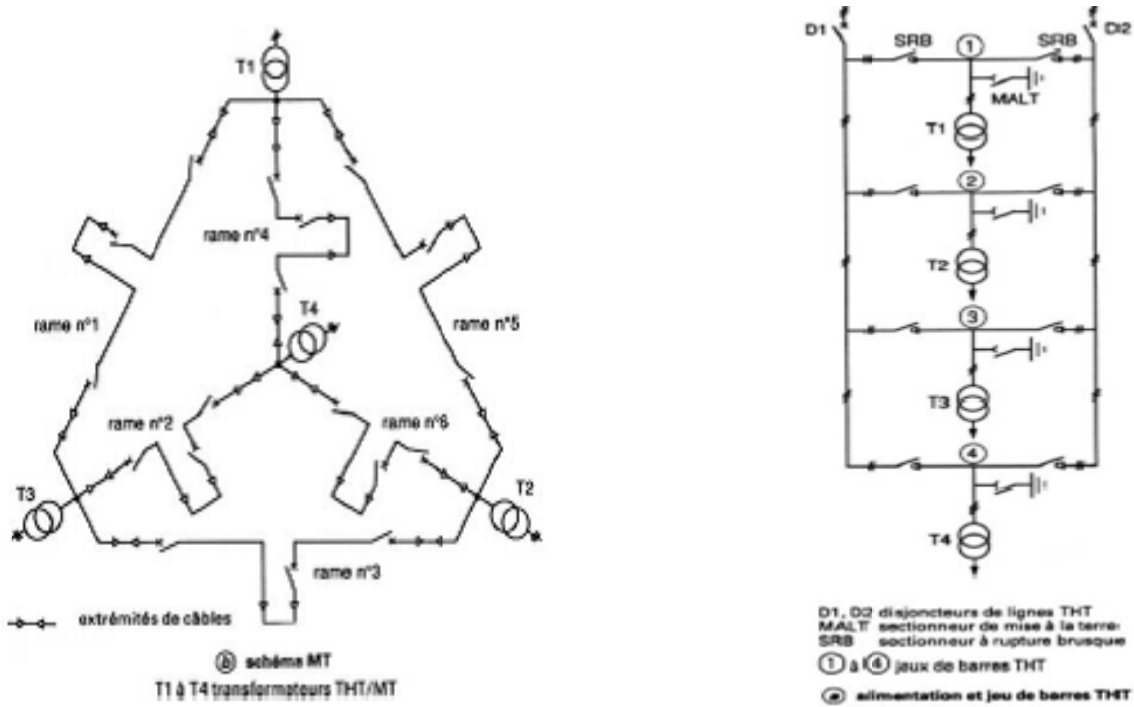


**Figure II-6** Schéma d'un poste de transformation avec transformateur en enclos et sous capot

### II-5 Les postes de transformation THT/MT :

Ces postes sont conçues pour desservir des puissances nettement plus importantes que les postes HT/MT, notamment dans les grandes agglomérations.

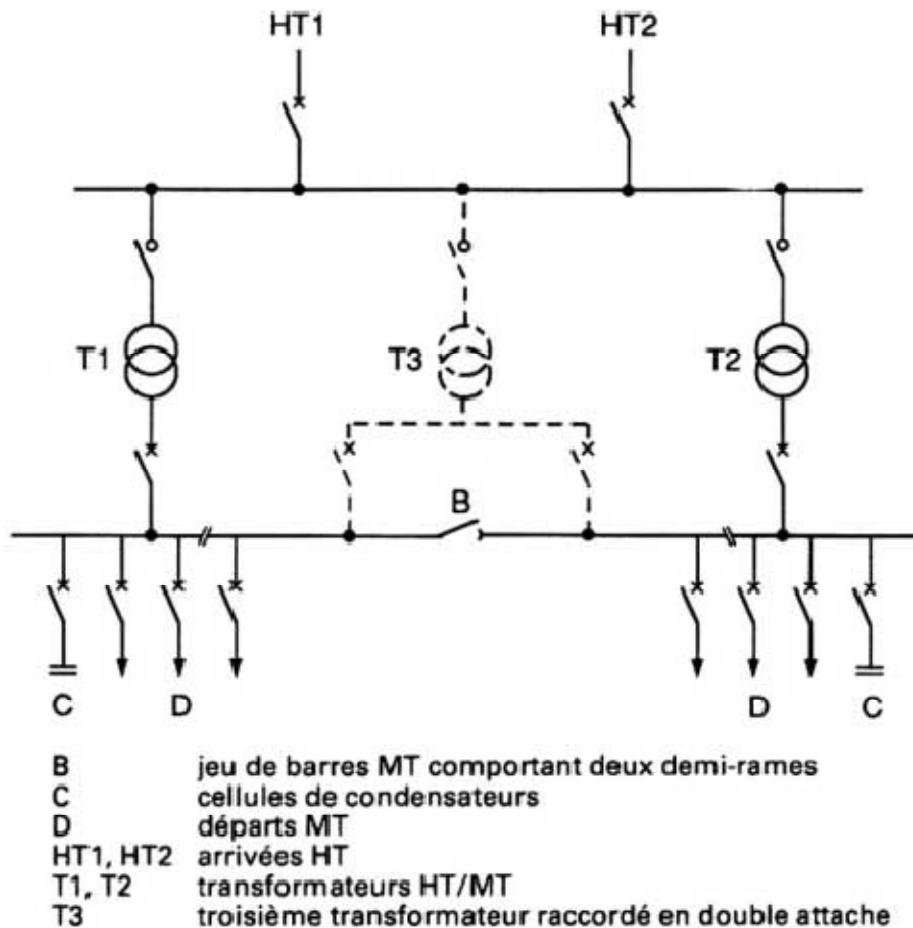
La structure du poste THT/MT comme celle de poste HT/MT, est évolutive en fonction de l'augmentation des charges à desservir.



**Figure II-7** Schéma d'un poste de transformation THT/MT

**II-5-1-Les postes de transformation HT/MT :**

On peut l'appeler aussi poste source, il est le point d'alimentation d'un réseau MT par un réseau HT. Ce type de poste comprend essentiellement une ou plusieurs arrivées HT, un ou plusieurs transformateurs et plusieurs départs MT, il est équivalent au poste de centrale électrique dans une installation privée.



**Figure II-8** Schéma d'un poste de transformation HT/MT

### II-5-2- Les postes de livraison MT/BT : [8]

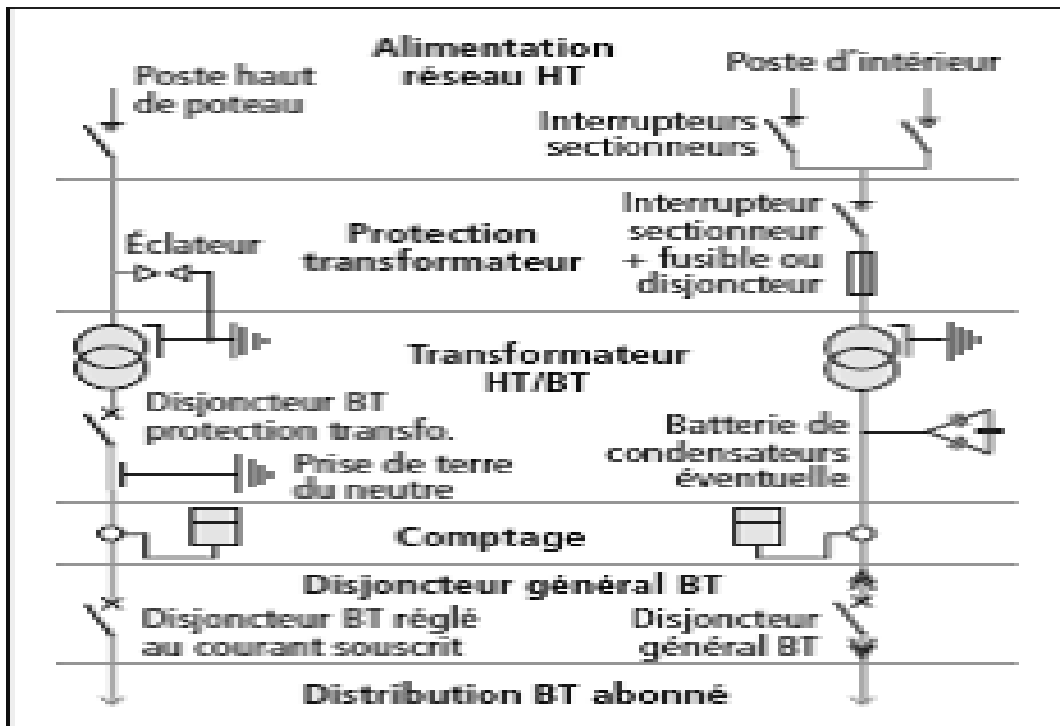
Poste de livraison ou poste client, c'est un point d'interconnexion entre le réseau du distributeur et le réseau de distribution privé, c'est un poste de transformation HTA/BT qui est déposé au plus près des éléments consommateurs d'énergie.

#### II-5-2-1-Structure d'un poste de livraison MT/BT :

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

- 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.



**Figure II-9** Schéma structurel d'un poste de livraison MT/BT

## II-6 Les postes sur les réseaux MT :

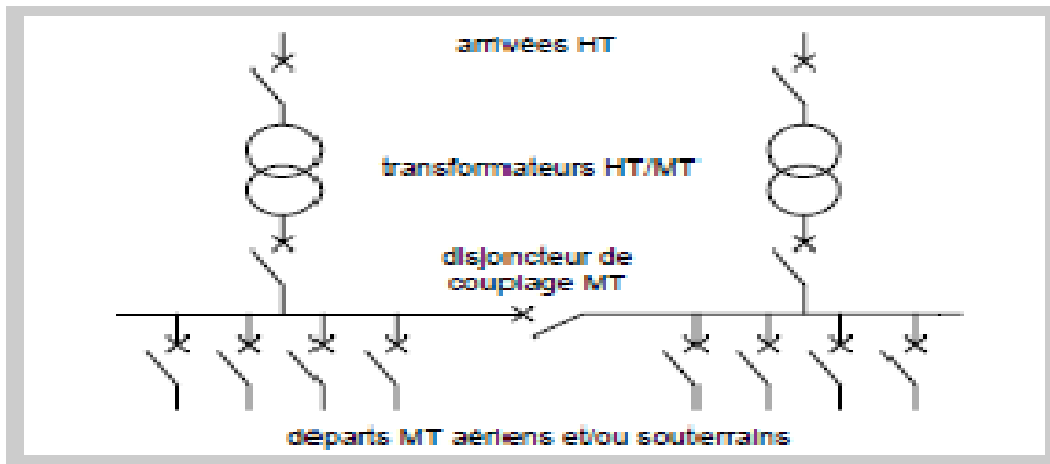
La vocation d'un poste est avant tout d'assurer la transition entre deux niveaux de tension et d'alimenter l'utilisateur final.

### II-6-1 Les postes HT/MT en distribution publique:

Ce type de poste est présent dans toute structure électrique d'un pays ; il est situé entre le réseau de répartition et le réseau de distribution MT.

Sa fonction est d'assurer le passage de la HT à la MT.

Son schéma typique comporte deux arrivées HT, deux transformateurs HT/MT, et de 10 à 20 départs MT. Ces départs alimentent des lignes aériennes ou des câbles souterrains.



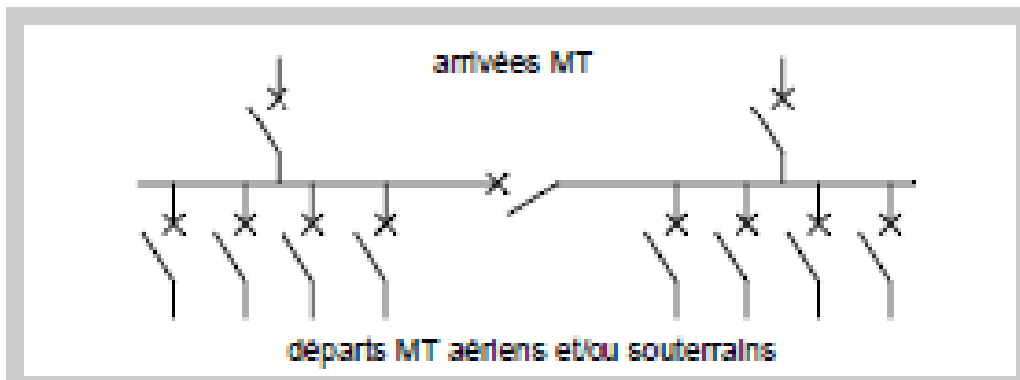
**Figure II-10** Schéma d'un poste HT/MT en distribution publique

### II-6-2 Les postes MT/MT en distribution publique :

Ce type de poste peut réaliser deux fonctions :

- Assurer la démultiplication des départs MT en aval des postes HT/MT.
- Assurer le passage entre deux niveaux de MT.

Dans ce cas, le poste ne comporte aucun transformateur, il est constitué de deux arrivées MT et de 8 à 12 départs MT.



**Figure II-11** Schéma d'un poste MT/MT en distribution publique

### II-6-3 Les postes MT/BT en distribution publique :

Assure le passage de la MT à la BT. Son schéma typique est évidemment beaucoup plus simple que celui des types précédents. En particulier, l'appareil de base MT utilisé est un interrupteur et non plus le disjoncteur.

Ces postes sont constitués de quatre parties :

- L'équipement MT pour le raccordement au réseau amont.
- Le transformateur de distribution MT/BT.
- Le tableau des départs BT comme point de raccordement du réseau aval de distribution.
- Une enveloppe extérieure préfabriquée métallique ou plus souvent en béton qui contient les éléments précédents

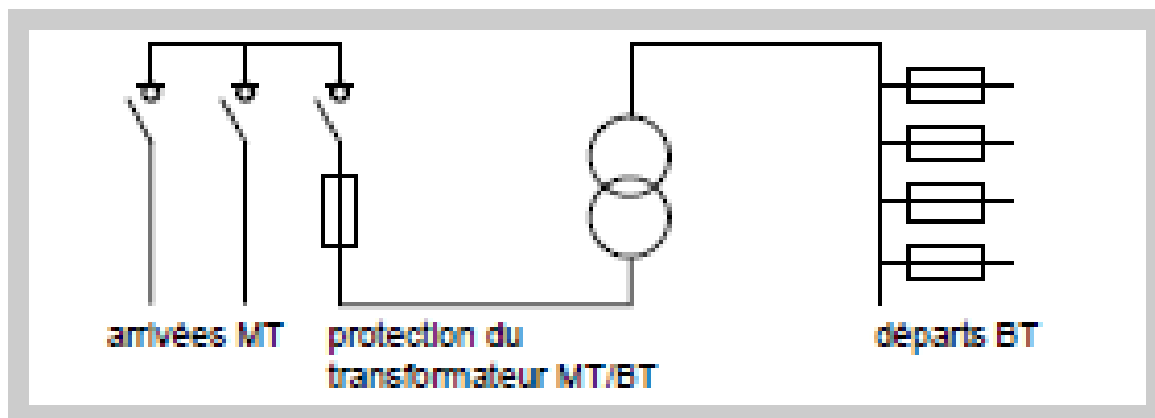
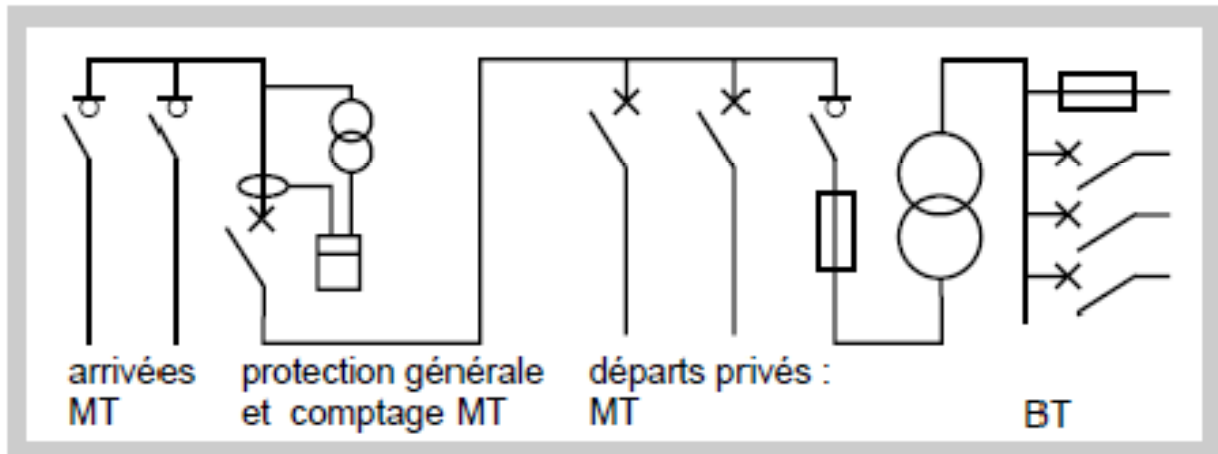


Figure II-12 Schéma d'un poste MT/BT en distribution publique

#### II-6-4 Les poste de livraison pour un abonné HT ou MT :

Les postes de livraison assurent le passage de la distribution publique à la distribution privée. Ils permettent le raccordement :

- Au réseau de répartition HT d'un abonné à grande consommation via un poste HT/MT.
- Au réseau de distribution MT d'un abonné à moyenne consommation via un poste MT/BT.



**Figure II-13** Schéma d'un poste de livraison pour un abonné

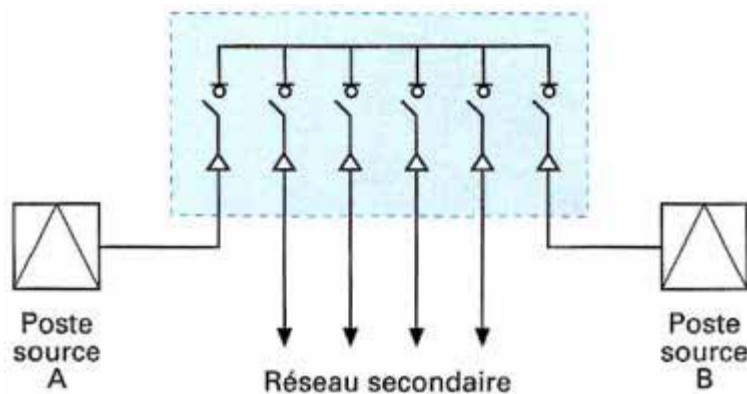
### II-7-Les postes MT structurels :

Les postes MT structurels permettent l'exploitation du réseau MT, ils sont placés dans le réseau et comportent des appareils de coupure servant à fractionner les artères en tronçon pour faciliter la recherche des défauts et permettent les isolements nécessaires à certaines opérations d'exploitation.

Parmi ces postes, on distingue les types suivant :

#### a- Les postes d'étoilement MT/MT :

Ils permettent, à partir d'une artère, de créer plusieurs extensions qui peuvent être isolées séparément par des interrupteurs-sectionneurs.

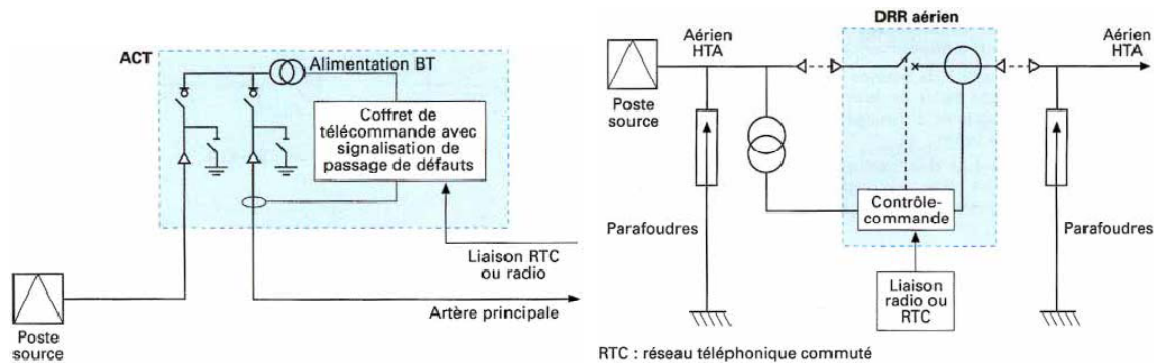


**Figure II-14** Schéma d'un poste d'étoilement MT/MT

### b- Les postes de tronçonnement et de dérivation télécommandée :

Ils permettent le tronçonnement télécommandé d'une artère, depuis un point central, ils abritent des appareils motorisés que l'on appelle organe de manœuvre télécommandé (OMT). Parmi ces organes on peut citer :

- Interrupteur de poste télécommandé (IPT)
- Armoire de tronçonnement avec action à distance ou armoire de coupure de télécommandée (ACT)
- Armoire de tronçonnement à distance et dérivation ou armoire de coupure à trois distances (AC<sub>3T</sub>)
- Disjoncteur à réenclencheur en réseau (DRR)



**Figure II-15** Exemples d'un poste de tronçonnement et de dérivation télécommandé

### II-8 Protection des postes électriques :

La protection des postes est comme la protection de toutes les parties constituant un réseau. Elle contient :

- Des éclateurs : Protection contre les foudres
- Des disjoncteurs : Protection des transformateurs contre les surintensités
- Sectionneurs plus disjoncteurs : Protection des jeux de barres contre les surcharges

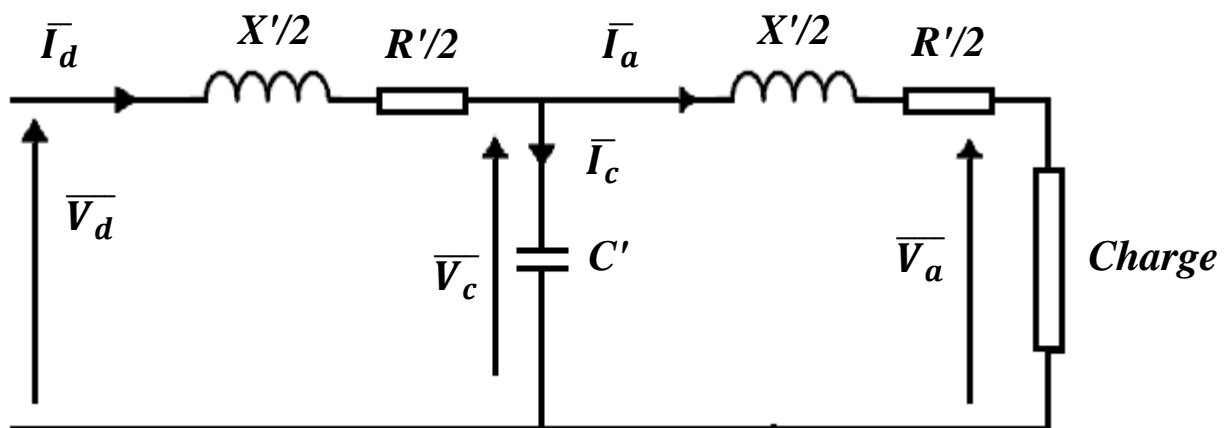
CHAPITRE III :  
*METHODES DE CALCUL DES  
CHUTES DE TENSION*

**Introduction :**

Lorsque le transit dans une ligne électrique est assez important, la circulation des courants dans la ligne qui sont dus à l'augmentation progressive de la consommation et l'apparition de nouveaux clients, provoque une chute de tension. La tension est alors plus basse au bout de la ligne qu'en son origine, et plus la ligne est chargée en transit de puissance, plus la chute de tension sera importante ; et pour cela ils nous faut donc des méthodes de calcul des chutes de tension pour réduire ce problème.

**III-1- Méthode générale (méthode des quadripôles) : [9]**

On considère la ligne de distribution, représentée sur la figure ci-dessous, la ligne est représentée par un schéma en T ; on applique cette méthode dans le cas où la longueur de la ligne  $L$  est de l'ordre de 600 km et généralement en souterrain.



**Figure III-1** Schéma unifilaire de la ligne en T.

Sachant que :

$$X' = X \cdot L ; \quad R' = R \cdot L ; \quad C' = C \cdot L$$

$X$  : réactance linéique ( $\Omega/\text{km}$ )

$R$  : résistance linéique ( $\Omega/\text{km}$ )

$C$  : capacité linéique ( $\text{F}/\text{km}$ )

$\bar{V}_d$  : Tension simple à l'entrée de la ligne

$\bar{V}_c$  : Tension simple aux bornes de la capacité

$\bar{V}_a$  : Tension simple aux bornes de la charge

On écrit les équations dans le quadripôle :

$$\begin{cases} \bar{V}_c = \bar{V}_a + \left(\frac{R'}{2} + j\frac{X'}{2}\right) \cdot \bar{I}_a \\ \bar{V}_a = \bar{V}_c + \left(\frac{R'}{2} + j\frac{X'}{2}\right) \cdot \bar{I}_a \\ \bar{I}_d = \bar{I}_c + \bar{I}_a \end{cases} \quad \text{II-1}$$

Avec ces équations, on trace ce diagramme vectoriel suivant :

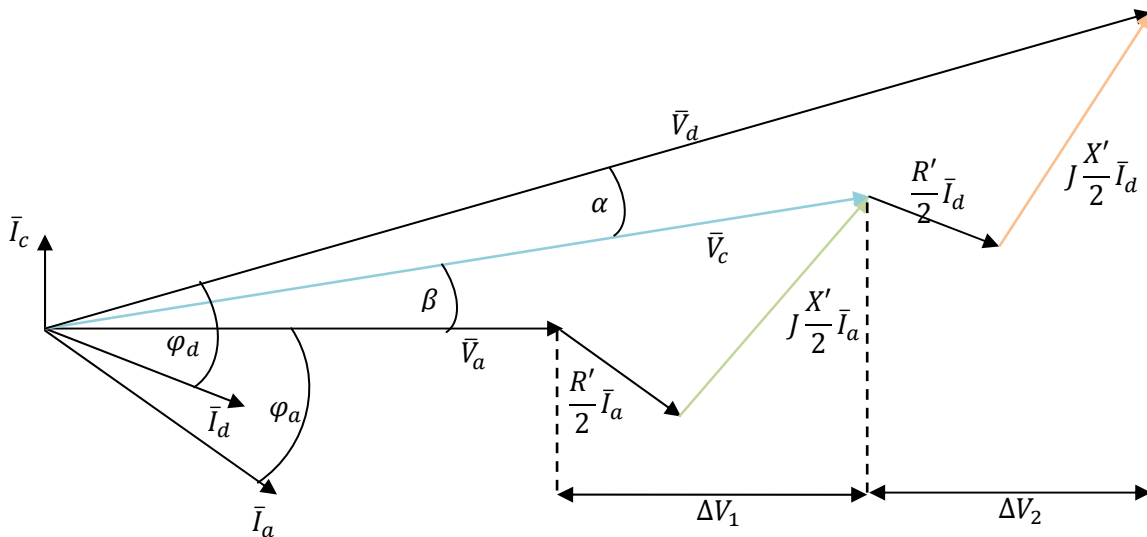


Figure III-2 Diagramme de la ligne en T.

On obtient les équations suivantes :

$$\begin{cases} \bar{V}_c^{<\beta} = \bar{V}_c^{<0} + \left(\frac{R'}{2} + j\frac{X'}{2}\right) \cdot \bar{I}_a^{<\varphi_a} \\ \bar{V}_d^{<\alpha+\beta} = \bar{V}_c^{<\beta} + \left(\frac{R'}{2} + j\frac{X'}{2}\right) \cdot \bar{I}_d^{<\varphi_d-(\alpha+\beta)} \\ \bar{I}_d^{<\varphi_d-(\alpha+\beta)} = \bar{I}_c^{<\frac{\pi}{2}+\beta} + \bar{I}_a^{<\varphi_a} \end{cases} \quad \text{II-2}$$

Avec :

$$\bar{I}_c = J.l.C.\omega.\bar{V}_c$$

$\varphi_a$  et  $\varphi_d$  sont des angles négatifs

Et on tire les équations suivantes :

$$\begin{cases} \bar{V}_c = \bar{V}_a + \left(\frac{R'}{2} + J\frac{X'}{2}\right) \cdot (\bar{I}_a \cos \varphi_a + J\bar{I}_a \sin \varphi_a) \\ \bar{V}_c = \left(V_a + \frac{R'}{2}I_a \cos \varphi_a - \frac{X'}{2}I_a \sin \varphi_a\right) + J\left(\frac{X'}{2}I_a \cos \varphi_a + \frac{R'}{2}I_a \sin \varphi_a\right) \end{cases} \quad \text{II-3}$$

➤ **Module de  $\bar{V}_c$  :**

$$|\bar{V}_c| = \sqrt{\left(V_a + \frac{R'}{2}I_a \cos \varphi_a - \frac{X'}{2}I_a \sin \varphi_a\right)^2 + \left(\frac{X'}{2}I_a \cos \varphi_a + \frac{R'}{2}I_a \sin \varphi_a\right)^2} \quad \text{II-4}$$

➤ **L'argument (déphasage) de  $\bar{V}_c$  :**

$$\beta = \arctg \left[ \frac{\frac{X'}{2}I_a \cos \varphi_a + \frac{R'}{2}I_a \sin \varphi_a}{V_a + \frac{R'}{2}I_a \cos \varphi_a - \frac{X'}{2}I_a \sin \varphi_a} \right] \quad \text{II-5}$$

➤ **Formule de  $\bar{I}_d$  :**

$$\bar{I}_d^{<\varphi_d - (\beta + \alpha)} = \bar{I}_c^{<\frac{\pi}{2}} + \bar{I}_a^{<\varphi_a} \quad \text{II-6}$$

En négligeant l'angle  $\alpha$ , on obtient :

$$\bar{I}_d^{<\varphi_d - \beta} = \bar{I}_c^{<\frac{\pi}{2}} + \bar{I}_a^{<\varphi_a}$$

$$\bar{I}_d^{<\varphi_d - \beta} = J.l.C.\omega.\bar{V}_c^{<\beta} + \bar{I}_a^{<\varphi_a} \quad \text{II-7}$$

$$\bar{I}_d^{<\varphi_d - \beta} = J.l.C.\omega.[V_c \cos \beta + J.V_c \sin \beta] + [I_a \cos \varphi_a + J.I_a \sin \varphi_a]$$

$$\bar{I}_d^{<\varphi_d - \beta} = (I_a \cos \varphi_a - l.C.\omega.V_c \sin \beta) + J(I_a \sin \varphi_a + l.C.\omega.V_c \cos \beta)$$

➤ **Module de  $\bar{I}_d$  :**

$$|\bar{I}_d| = \sqrt{(I_a \cos \varphi_a - l.C.\omega.V_c \sin \beta)^2 + (I_a \sin \varphi_a + l.C.\omega.V_c \cos \beta)^2} \quad \text{II-8}$$

➤ *L'argument de  $\bar{I}_d$  :*

$$\varphi_d = \arctg \left[ \frac{I_a \sin \varphi_a + l.C.\omega.V_c \cos \beta}{I_a \cos \varphi_a - l.C.\omega.V_c \sin \beta} \right] \quad \text{II-9}$$

➤ *L'expression de la chute de tension en monophasé :*

$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 \quad \text{II-10}$$

Sachant que :

$$\begin{cases} \Delta V_1 = \frac{R'}{2} \cdot I_a \cdot \cos \varphi_a + \frac{X'}{2} \cdot I_a \cdot \sin \varphi_a \\ \Delta V_2 = \frac{R'}{2} \cdot I_d \cdot \cos \varphi_d + \frac{X'}{2} \cdot I_d \cdot \sin \varphi_d \end{cases} \quad \text{II-11}$$

Donc, on aura :

$$\Delta V = I_a \left( \frac{R'}{2} \cdot \cos \varphi_a + \frac{X'}{2} \cdot \sin \varphi_a \right) + I_d \left( \frac{R'}{2} \cdot \cos \varphi_d + \frac{X'}{2} \cdot \sin \varphi_d \right) \quad \text{II-12}$$

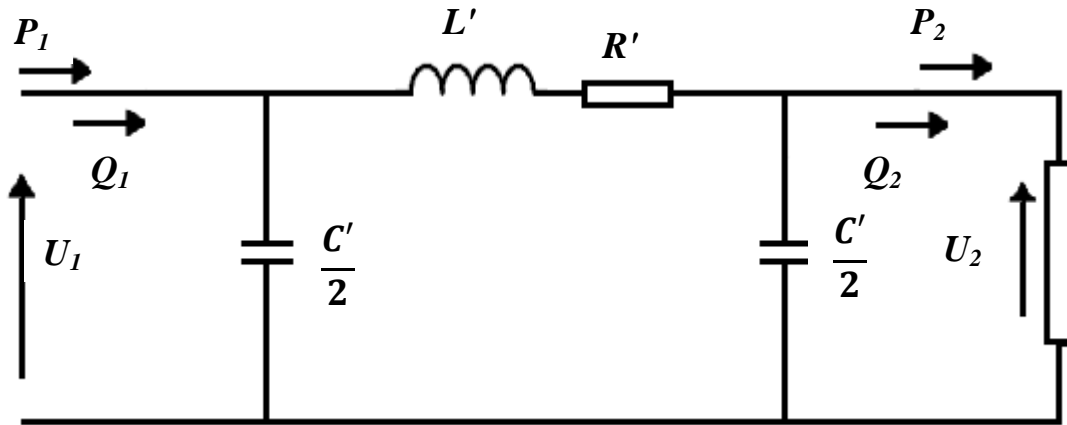
➤ *L'expression de la chute de tension relative en triphasé :*

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot \left[ (I_a \cdot \cos \varphi_a + I_d \cdot \cos \varphi_d) \cdot \frac{R'}{2} + (I_a \cdot \sin \varphi_a + I_d \cdot \sin \varphi_d) \cdot \frac{X'}{2} \right]}{U} \quad \text{II-13}$$

### III-2 Méthode de séparation des puissances active et réactive :

La formulation de la méthode générale basée sur les nombres complexes conduit à des calculs difficiles. En pratique, on préfère d'utiliser la méthode approchée dite séparation des puissances active et réactive. Cette méthode est valable pour les lignes qui ont une longueur petite (quelques dizaine de kilomètres).

Le schéma équivalent suivant représente une ligne en  $\pi$  :



**Figure III-3** Schéma en  $\pi$  d'une ligne courte ou moyenne.

Les équations des puissances actives et réactives à l'extrémité (1) s'écrivent :

$$\begin{cases} P_1 = P_2 + R' \left[ \frac{P_2^2 + Q_2^2}{U^2} \right] \cong P_2. \\ Q_1 = Q_2 + L' \omega \left[ \frac{P_2^2 + Q_2^2}{U^2} \right] - C' \omega \cdot U^2. \end{cases} \quad \text{II-14}$$

La première approximation est valable pour les lignes à haute tension où les pertes réactives sont faibles.

Inversement, on a :

$$\begin{cases} P_2 = P_1 - R' \left[ \frac{P_1^2 + Q_1^2}{U^2} \right] \cong P_1. \\ Q_2 = Q_1 - L' \omega \left[ \frac{P_1^2 + Q_1^2}{U^2} \right] - C' \omega \cdot U^2. \end{cases} \quad \text{II-15}$$

Et on peut calculer, en suite :

$$\begin{cases} P_m = \frac{P_1 + P_2}{2} \\ Q_m = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \end{cases} \quad \text{II-16}$$

Sachant que :

$P_m$  : Les puissances moyennes actives le long de la ligne.

$Q_m$  : Les puissances moyennes réactives le long de la ligne

D'où la chute de tension relative est :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{R' \cdot P_m + L' \omega \cdot Q_m}{U^2} \quad \text{II-17}$$

### III-3 Méthode des moments électriques :

#### III-3-1-Expression de chute de tension absolue :

A l'extrémité d'une ligne triphasé équilibrée de longueur  $l$ , la chute de tension s'exprime par la relation suivante :

$$\Delta U = \sqrt{3} \int_0^L Z \cdot i(l) \cdot dl$$

Avec:

$$Z_i = r \cdot \cos\varphi + j \cdot x \cdot \sin\varphi$$

$i(l)$  : Le courant qui varie le long de la ligne.

$r$ : Résistance linéique ( $\Omega/\text{km}$ )

$x$  : Réactance linéique ( $\Omega/\text{km}$ )

$\varphi$ : Le déphasage entre le courant et la tension

A l'extrémité d'une ligne, la chute de tension s'exprime en fonction du courant  $I_0$  en tête de départ dans le cas le plus intéressant de la distribution de la charge, par la relation suivante :

$$\Delta U = K_\mu \cdot Z \cdot L \cdot I_0 \quad \text{II-18}$$

Sachant que :

$I_0$  : courant en tête de départ

Et

$$K_\mu = \begin{cases} 1 & \text{: Pour la charge concentrée à l'extrémité de la ligne ;} \\ 1/2 & \text{: Pour la charge uniformément distribuée ;} \\ 1/3 & \text{: Pour la distribution triangulaire de la charge ;} \end{cases}$$

**III-3-2-Expression de la chute de tension relative :**

La chute de tension relative est donnée en (%), à partir de l'expression précédente en obtient :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta U}{U} = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot K_{\mu} \cdot l \cdot I_0}{U^2} \cdot U \cdot (r \cos \varphi + x \sin \varphi) \\ \Rightarrow \frac{\Delta U}{U} = 100 K_{\mu} \cdot l \cdot \left( \frac{rP + xQ}{U^2} \right) \end{array} \right. \quad \text{II-18}$$

Et on aura finalement :

$$\frac{\Delta U}{U} = 100 K_{\mu} \cdot P \cdot L \cdot \left( \frac{r+x \cdot \tan \varphi}{U^2} \right) \quad \text{II-19}$$

On appelle le produit (P.L) le moment électrique (M) de la charge P par la longueur de la ligne L.

En moyenne tension, il s'exprime par MW.km, en basse tension par kw.km

**III-3-3-Moment électrique  $M_1$  d'une ligne :**

L'expression de moment électrique  $M_1$  d'une ligne déterminée, donnant une chute de tension relative de 1%, est donnée par :

$$\left\{ \begin{array}{l} M_1 = \frac{1}{100 K_{\mu}} \cdot \frac{U^2}{r+x \tan \varphi} \quad \text{Pour la moyenne tension, [MW.km] ;} \\ M_1 = \frac{1}{10^5 K_{\mu}} \cdot \frac{U^2}{r+x \tan \varphi} \quad \text{Pour la basse tension, [kw.km] ;} \end{array} \right.$$

**III-3-4-Autre expression de la chute de tension relative :**

La chute de tension relative d'une charge de moment M alimentée par la ligne électrique de moment  $M_1$ , peut s'exprimer par l'expression suivante :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M}{M_1} \quad \text{II-19}$$

Le moment électrique  $M$  d'une charge de puissance  $P$ , uniformément répartie sur une longueur  $L$ , est donné par la relation suivante :

$$M = \frac{P \cdot L}{2}$$

### III-3-5-Tableau des moments :

Lorsque la chute de tension maximale admissible est de  $\beta\%$ , le moment électrique maximal d'une ligne peut être calculé par :

$$M_{\beta} = \beta \cdot M_1$$

**II-20**

Les valeurs de moment  $M_{\beta}$  sont données dans les tableaux suivants :

Nature	Section mm <sup>2</sup>	M <sub>1</sub> (kW.km)			
		kV	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	75,4		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

**Tableau III-1** Moments électriques (M<sub>1</sub>) des conducteurs nus [10]

Nature	Section mm <sup>2</sup>	M <sub>1</sub> (kW.km)			
		kV	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

**Tableau III-2** Moment électrique (M<sub>1</sub>) des conducteurs isolés [10]

Les tableaux ci-dessus donnent des moments  $M_\beta$  particuliers pour les canalisations MT et BT, lorsqu'on donne à  $\beta$  certaines valeurs prise comme base d'étude de réseaux. Ils sont fait pour une charge concentrée à l'extrémité ( $K_\mu = 1$ ) la résistance  $r$  varie avec la température de fonctionnement  $T$  de la ligne.

$$\left\{ \begin{array}{l} T=20^\circ\text{C} : \text{Pour les lignes aériennes en conducteurs nus ;} \\ T=50^\circ\text{C} : \text{Pour les câble souterrains et les lignes aériennes en conducteurs isolés ;} \end{array} \right.$$

### III-3-6-Calcul des constantes linéiques :

Pour calculer les chutes de tension, on a besoin des constantes qu'on calcule comme suit :

#### Cas des lignes aériennes :

##### a)- Résistance linéique :

$$r = \frac{\rho_{\theta_f}}{s} \quad [\Omega/\text{km}]. \quad \text{II-21}$$

Avec :  $\rho_{\theta_f} = 19,1 \quad [\Omega \cdot m]$  : Résistivité du matériau à température de fonctionnement.

$\theta_f = 20^\circ\text{C}$  : Température de fonctionnement des lignes aérienne.

$\rho_{20^\circ\text{C}} = 33,2 \quad [\Omega \cdot m]$  : Résistance de l'Almélec à la température de  $20^\circ\text{C}$ .

Pour l'Almélec de section  $93,3\text{mm}^2$  ;  $r = 33,2 / 93,3 = 0,35 [\Omega/\text{km}]$ .

Pour l'Almélec de section  $34,4\text{mm}^2$  ;  $r = 33,2 / 34,4 = 0,96 [\Omega/\text{km}]$ .

Pour l'Almélec de section  $54,4\text{mm}^2$  ;  $r = 33,2 / 54,4 = 0,61 [\Omega/\text{km}]$ .

##### b)- Capacité linéique :

$$C = \frac{10^{-6}}{18 \cdot \ln \frac{2d}{D}} \quad [\text{F}/\text{km}] \quad \text{II-22}$$

Avec:

$d$ : Distance entre les conducteurs.

$D$  : Diamètre du matériau utilisé.

Pour l'Almélec de section 93, 3 mm<sup>2</sup>, D = 10,9 mm<sup>2</sup>, C= 10,66 10<sup>-6</sup> [F /km].

Pour l'Almélec de section 54,4mm<sup>2</sup>, D = 8,32 mm<sup>2</sup>, C= 10,13 10<sup>-6</sup> [F /km].

Pour l'Almélec de section 34,4mm<sup>2</sup>, D = 6,62 mm<sup>2</sup>, C= 9,73 10<sup>-6</sup> [F /km].

### c)- Réactance linéique :

La valeur de la réactance linéique dans les lignes aérienne est de  $X = 0,35$  [Ω/km].

### ✚ Cas des câbles souterrains :

#### a)- Résistance linéique :

$$r = \frac{\rho_{\theta f}}{S} \quad [\Omega /km]$$

Avec:  $\rho_{\theta f}$  [Ω /km] ; S [Ω /km]

$$\rho_{\theta f} = \rho_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[ 1 + \frac{1}{273} (\theta_f - 20^{\circ}\text{C}) \right] \quad \text{II-23}$$

$\rho_{\theta f} = 19,13 \Omega \cdot m$  : Résistivité du cuivre à température de fonctionnement.

$\theta_f = 50^{\circ}\text{C}$  : Température de fonctionnement.

$\rho_{20^{\circ}\text{C}} = 17,24 \Omega \cdot m$ : Résistivité du cuivre à température ambiante.

Pour les câbles souterrains, nous avons utilisé deux sections différentes :

- Pour une section de 70mm<sup>2</sup> :  $r=0,27[\Omega /km]$
- Pour une section de 17,8mm<sup>2</sup> :  $r=1,15[\Omega /km]$

#### b)- Capacité linéique :

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}{\ln \frac{y}{k \cdot r_1}} \quad [\text{F /km}] \quad \text{II-24}$$

$\varepsilon_0$ : Permittivité relative du vide.

$\varepsilon_r$ : Permittivité relative de l'isolant.

$r_1$  : Rayon de l'âme conductrice

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{36.\pi} 10^{-9} \quad [\text{F /km}] \quad \text{II-25}$$

Tel que :

$$k = \sqrt{\frac{27d^6 - 64y^6}{(3d^2 - 4y^2)^3}} \quad \text{II-26}$$

Avec :

$y$  : distance entre conducteurs.

$d$  : distance de la gaine.

Pour le cuivre de section  $70 \text{ mm}^2$  :

$$r_1 = 8,5 \text{ mm}$$

$$y = 24,4 \text{ mm}$$

$$K = 1,61$$

$$C = 0,35.10^{-6} \text{ F /km.}$$

### c)- Réactance linéique :

La valeur de la réactance linéique dans les câble souterrain vaut:  $x = 0,1 \text{ } [\Omega /\text{km}]$ .

### III-3-7-Calcul des puissances :

La charge est uniformément répartie le long de chaque départ.

$$P = \sqrt{3}. U. I_a. \cos \varphi \quad \text{Puissance du poste.} \quad \text{II-27}$$

$$U = 30 \text{ kV} : \quad \text{Tension composée aux bornes de la charge.}$$

$$I_a : \quad \text{Courant de charge.}$$

$$\cos \varphi = 0,86 : \quad \text{Facteur de puissance.}$$

Pour calculer la puissance foisonnée, on doit faire intervenir les coefficients de foisonnement  $K_{sc}$  relatifs au nombre de circuits. On les trouve dans le tableau suivant en fonction du nombre de circuits : [10]

$N_c$	1	2 à 3	4 à 5	6 à 9	$\geq 10$
$K_{sc}$	1	0,9	0,8	0,7	0,6

$N_c$  : Nombre de circuits.

$P_f$  : Puissance foisonnée ( $P_f = P \cdot K_{sc}$ ).

$P$  : Puissance installée (poste DP) ou puissance mise à disposition (poste livraison).

$K_{sc}$  : Coefficient de foisonnement qui dépend du nombre de circuits.

### III-4 Présentation du model de calcul CARAT [11] :

CARAT : Calcul Automatique d'un Réseau Arborescent.

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 portées 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.

#### III-4-1 Création du 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.

**III-4-2 Exploitation des résultats :**

Après l'exécution, le programme CARAT génère le fichier listing où on peut visualiser et exploiter les résultats de calcul année par année sur une toute période d'étude. 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

*CHAPITRE IV :*  
*DIAGNOSTIQUE DE RESEAU*  
*ACTUEL*

**Introduction :**

Ce chapitre présente l'étude de la situation actuelle de réseau HTA aérien de la localité ABIZAR à moyen terme (2012-2022) qui consiste à :

- Analyser et faire un diagnostic de l'état actuel du réseau.
- Déterminer et prévoir son évolution à moyen terme (2012-2022), conformément aux orientations du guide technique de distribution.
- Orienter le réseau vers la structure bien déterminée qui tiendra compte des problèmes d'exploitation et de qualité de service.
- Donner une approche globale pour les diverses propositions d'investissements de manière à satisfaire la demande croissante en énergie électrique.

Ceci en calculant les chutes de tension et les pertes de puissances.

**IV-1 Présentation et diagnostic du réseau actuel :**

Le centre de TIZI OUZOU est subdivisé en cinq services techniques d'électricité (STE) suivants :

- TIZI OUZOU
- AZAZGA
- DRAA EL MIZANE (DEM)
- TIGZIRT
- LARBAA NATH IRATHEN (LNI) plus AIN EL HAMAM (AEH)

**IV-1-1-Données globales :**

Le réseau HTA de la direction de la distribution de TIZI OUZOU est desservi par six postes sources (PS) HTB/HTA :

- Poste THT OUED AISSI
- Poste FREHA
- Poste TIZI MEDDEN
- Poste BOUKHALFA
- Poste SOUK EL DJEMAA (SED)
- Poste DRAA BEN KHEDDA (DBK)

**IV-1-1-1-Description et historique des postes:**

- **Poste source de TIZI OUZOU OUED AISSI 220/60/30kV :**

C'est un poste d'interconnexion et de transformation alimenté par deux lignes THT. Il possède deux transformateurs de puissances nominales 40MVA et huit départs :

- SOUK EL DJEMAA (SED)
- SEMPAC
- AEP
- TIZI OUZOU
- SNLB
- ZONE INDUSTRIELLE (ZI)
- SONITEX
- NAFTAL

Poste source	U (kV)	Puissance installée PI (MVA)	Puissance maximale appelée PA (MVA)	Nombre de transfo	Age de transfo (années)	Nombre départs en service	Départ	Nombre de cellules à réserve	Date de mise en service
THT OUED AISSI	30	2*40	58.26	2	34	8	Sempac	04 avec disjoncteur	1978

- **Poste source de FREHA 60/30kV :**

C'est un poste de transformation alimenté par le poste d'interconnexion et de transformation THT OUED AISSI par deux lignes 60 kV. Il possède deux transformateurs de puissances nominales 40MVA et six départs :

- BOUZEGUENE
- ENEL
- AZAZGA
- MEKLA
- BRIQUETERIE
- AZEFFOUNE

Poste source	U (kV)	Puissance installée PI (MVA)	Puissance maximale appelée PA (MVA)	Nombre de transfo	Age de transfo (années)	Nombre départs en service	Départ	Nombre de cellules à réserve	Date de mise en service
PS FREHA	30	2*40	61.6	2	17	7	Bouzguene Azeffoune Yakourene	01 sans disjoncteur	1995

• **Poste source de BOUKHALFA 60/30kV :**

C'est un poste de transformation, il possède deux transformateurs de puissances nominales 40MVA et six départs :

- MAKOUDA
- CFPA
- POMPAGE
- BOUHINOUNE
- ENIEM
- BDL

Poste source	U (kV)	Puissance installée PI (MVA)	Puissance maximale appelée PA (MVA)	Nombre de transfo	Age de transfo (années)	Nombre départs en service	Départ	Nombre de cellules à réserve	Date de mise en service
PS BOUKHALFA	30	2*40	28.6	2	4	6	Bouhinoune	06 avec disjoncteurs	2008

- **Poste source de DBK 60/30 kV :**

C'est un poste de transformation, il possède deux transformateurs de puissances nominales 30MVA et six départs :

- TASSADORT
- OUED EL KSARI
- MAATKAS
- TIRMITINE
- DRAA-BEN-KHEDDA
- TADMAIT

Poste source	U (kV)	Puissance installée PI (MVA)	Puissance maximale appelée PA (MVA)	Nombre de transfo	Age de transfo (années)	Nombre départs en service	Départ	Nombre de cellules à réserve	Date de mise en service
PS DBK	30	2*30	59.1	2	18	5+2	Maâtkas	01 sans disjoncteur	1994

- **Poste source de SOUK EL DJEMAA 60/30kV :**

C'est un poste de transformation, il possède deux transformateurs de puissances nominales 40kV et six départs :

- AIN EL HAMMAM
- TASSAFT
- AIT SAADA
- IFERHOUNENE
- TIZI OUZOU/LNI
- POMPAGE/AEH

Poste source	U (kV)	Puissance installée PI (MVA)	Puissance maximale appelée PA (MVA)	Nombre de transfo	Age de transfo (années)	Nombre départs en service	Départ	Nombre de cellules à réserve	Date de mise en service
PS SED	30	2*40	36.4	2	6	6	Ain El Hammam	01 avec disjoncteurs	2006

- **Poste source de TIZI MEDDEN 60/30kV :**

C'est un poste de transformation, il possède deux transformateurs de puissances nominales 40MVA et six départs :

- AIN ZAOUIA
- ISSERS
- BOGHNI
- DRAA EL MIZAN
- OUADHIAS
- TALA GUILF

Poste source	U (kV)	Puissance installée PI (MVA)	Puissance maximale appelée PA (MVA)	Nombre de transfo	Age de transfo (années)	Nombre départs en service	Départ	Nombre de cellules à réserve	Date de mise en service
PS TIM	30	2*40	34.5	2	6	6	Ouadhias	04 avec disjoncteur	2006

Figure IV-1 Schéma du poste source 220/60/30 TIZI OUZOU (Tous les départs sont en aérien)

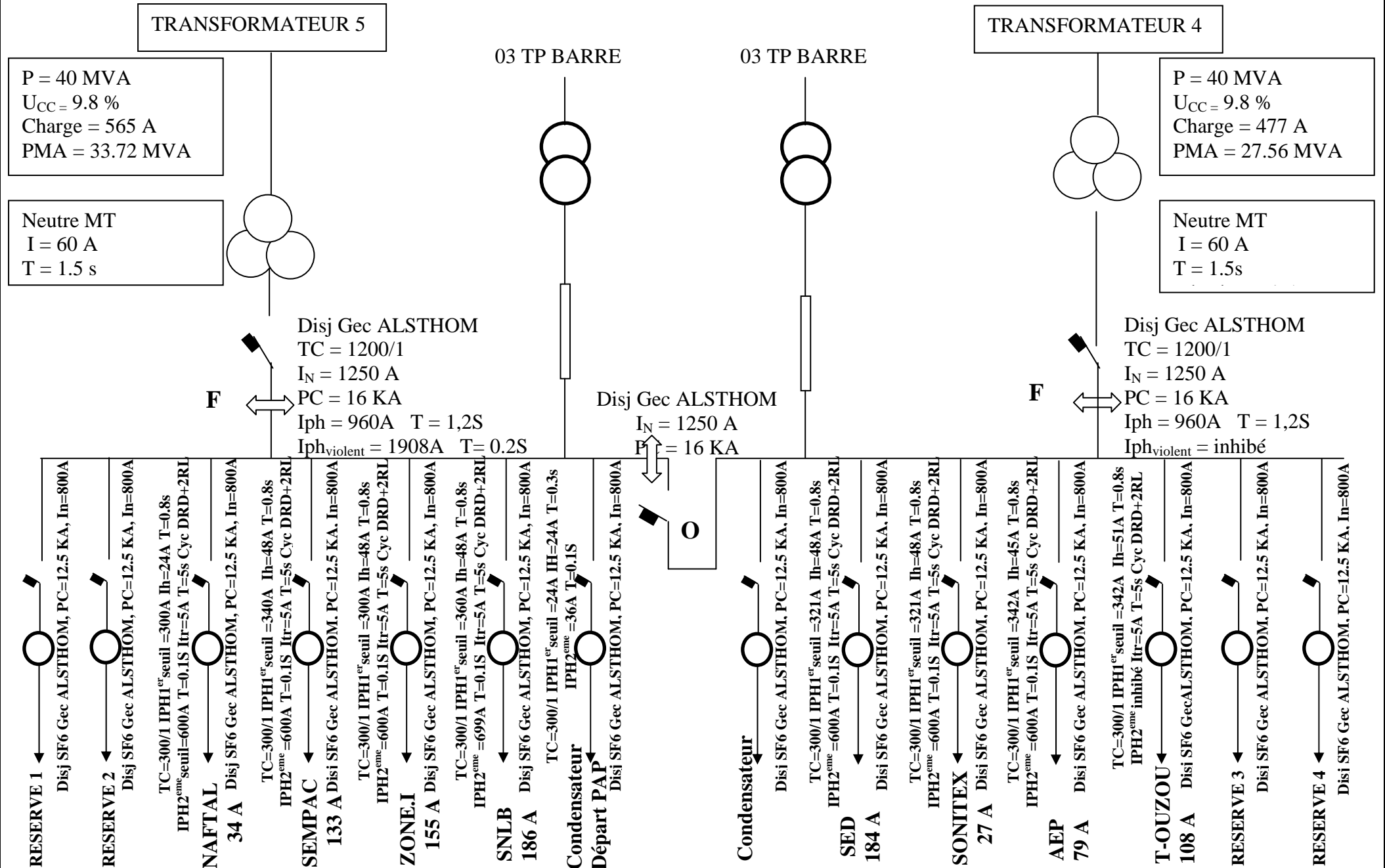


Figure IV-2 Schéma du poste source 60/30 FREHA (Tous les départs sont en aérien)

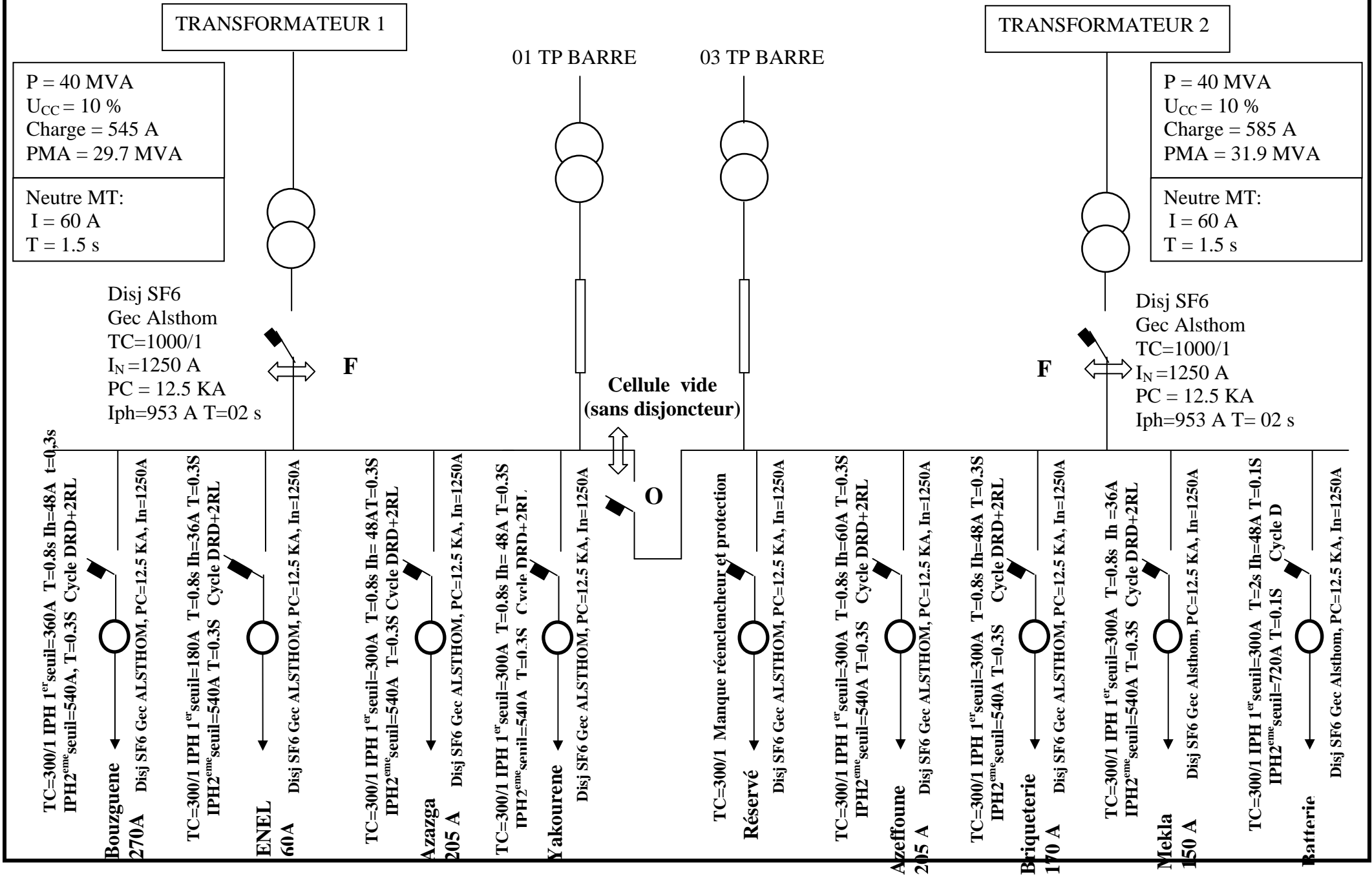


Figure IV-4 Schéma du poste simplifié 60/30 KV DBK 441 H2 (Il n'y a que le départ DBK qui est en souterrain)

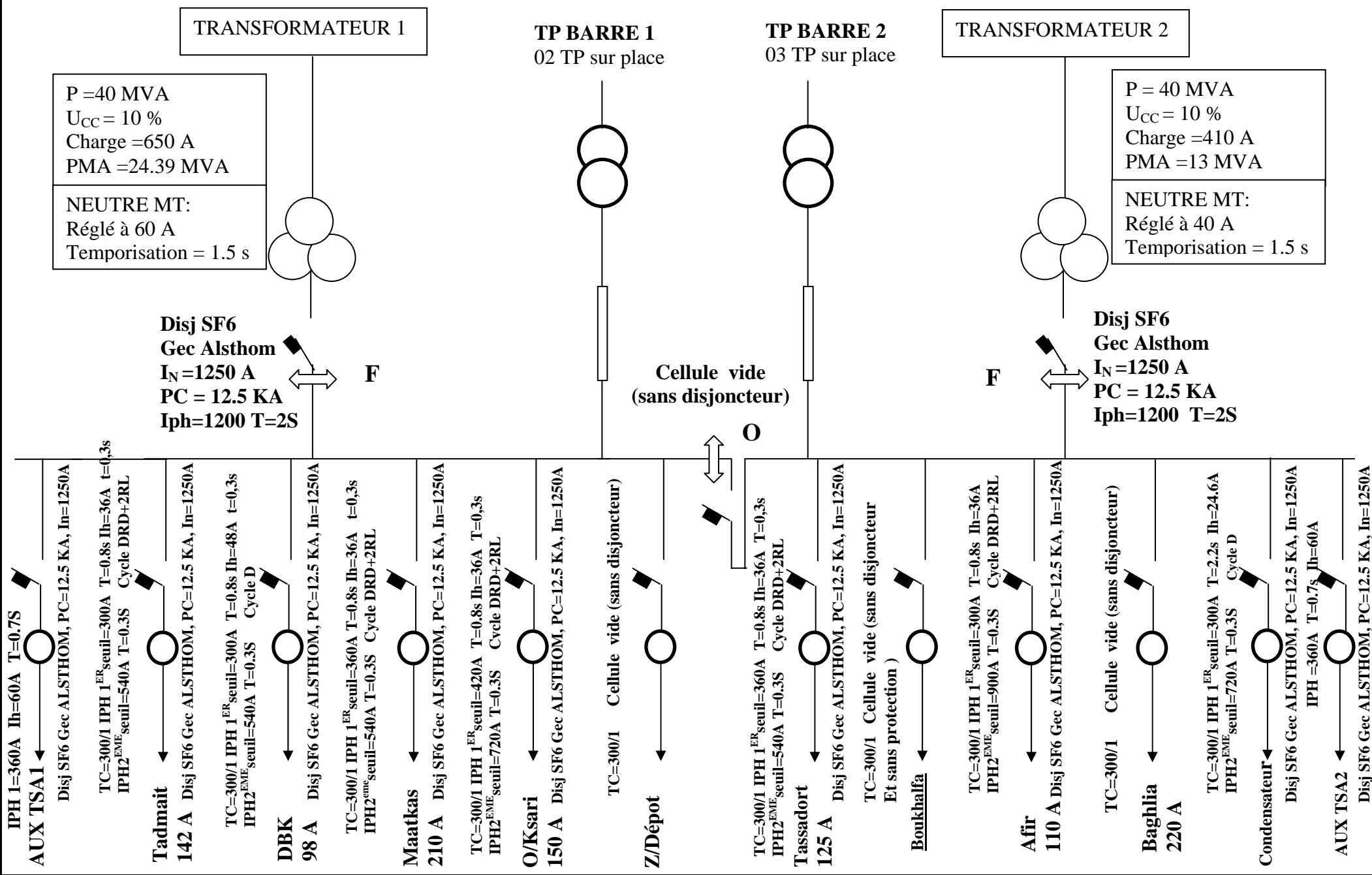


Figure IV-5 Schéma du poste simplifié 60/30 KV SED 446 H1 (Il n'y a que les départs pompage et pompage secours qui sont en souterrain)

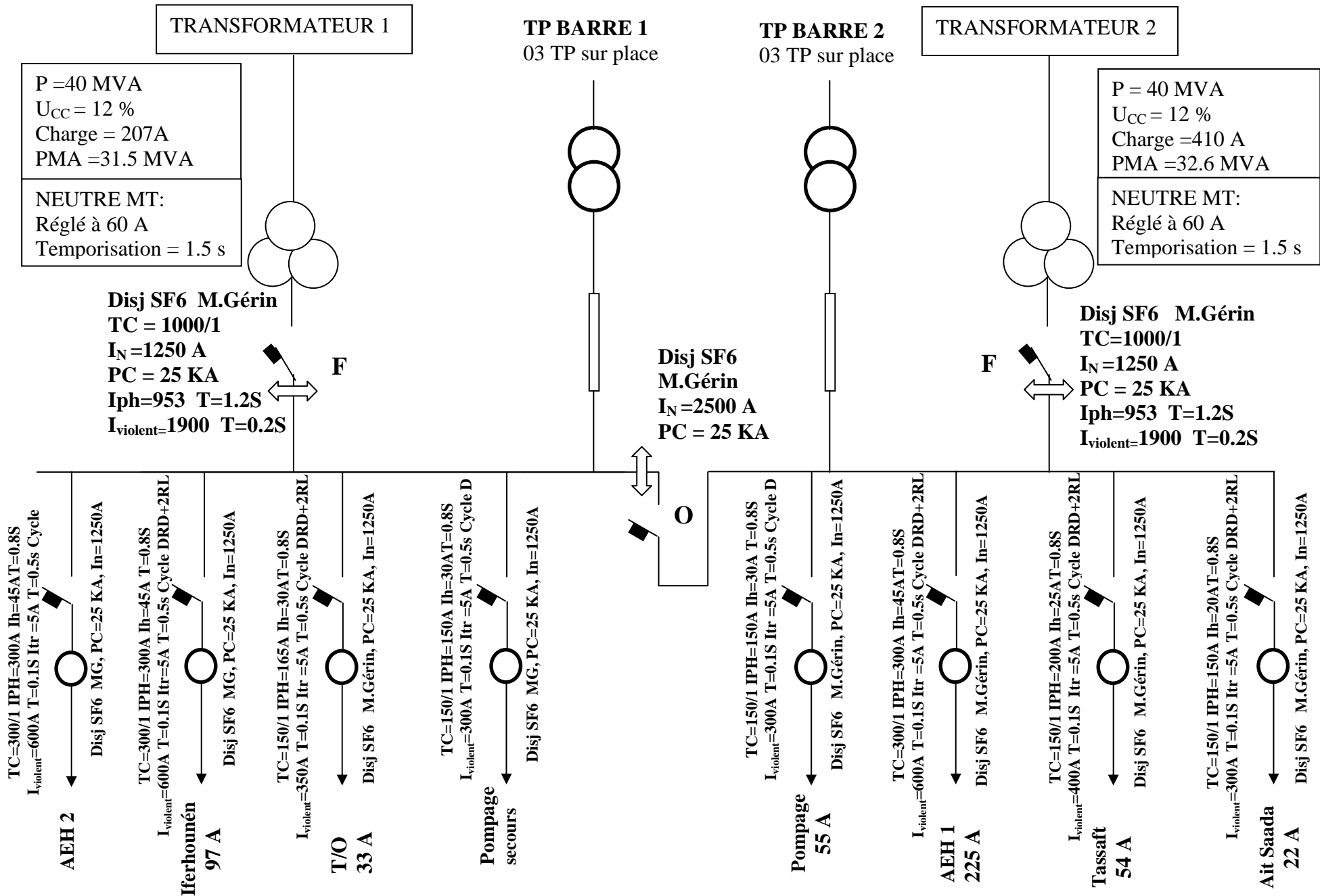


Figure IV-3 Schéma du poste simplifié 60/30 KV BOUKHALFA (04 départs souterrains : Pompage, CFPA, ENIEM et BDL)

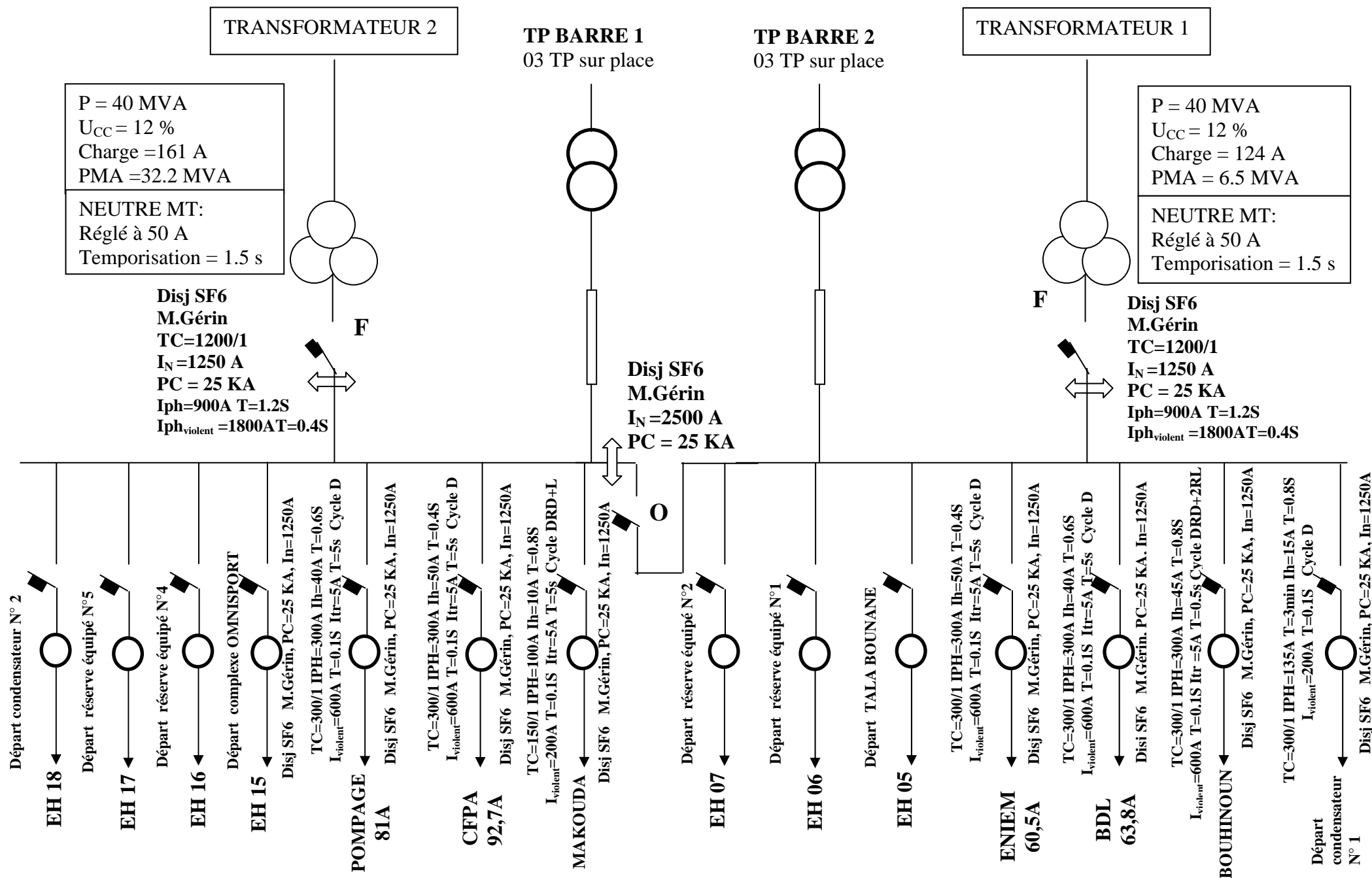
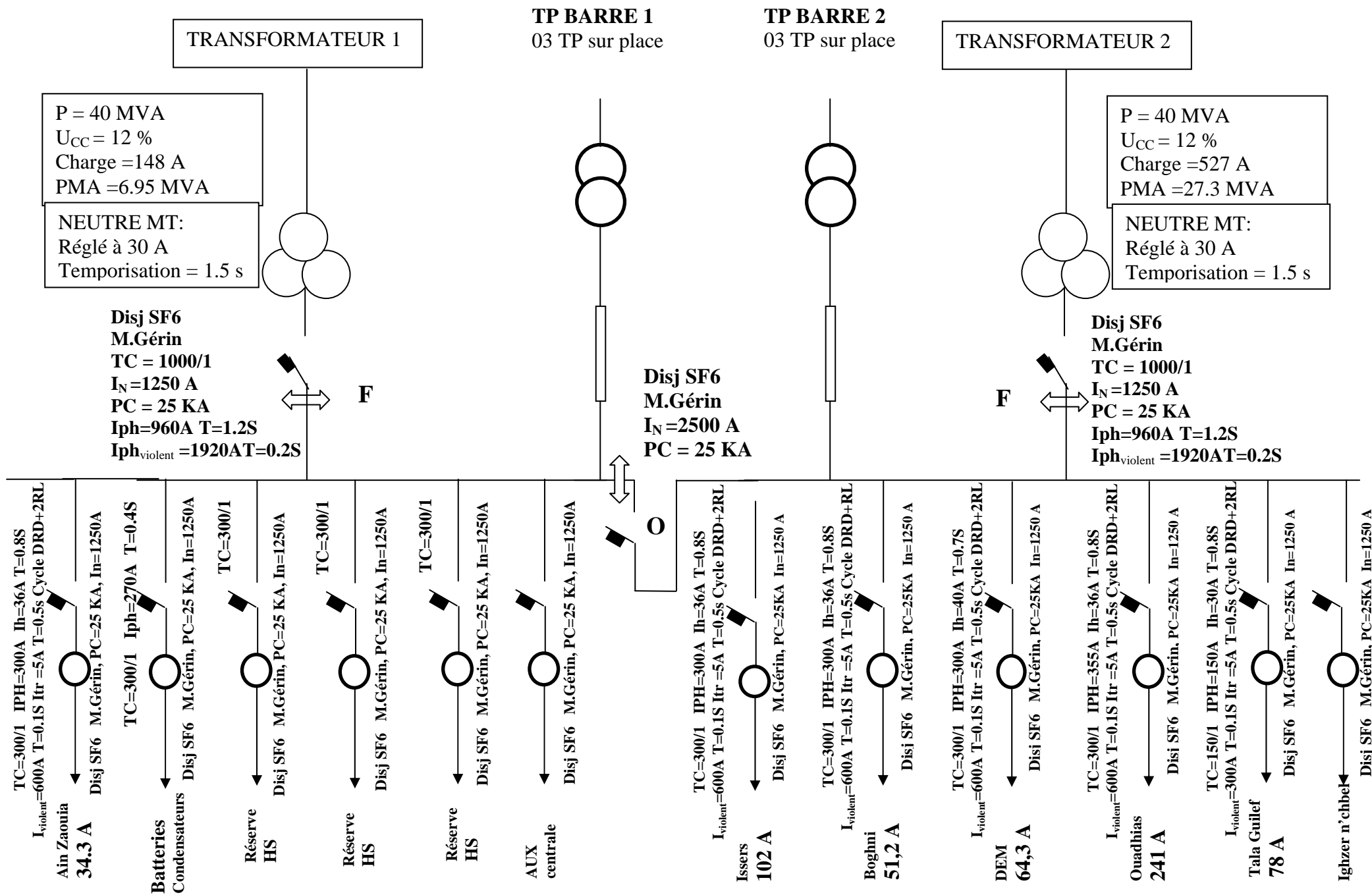
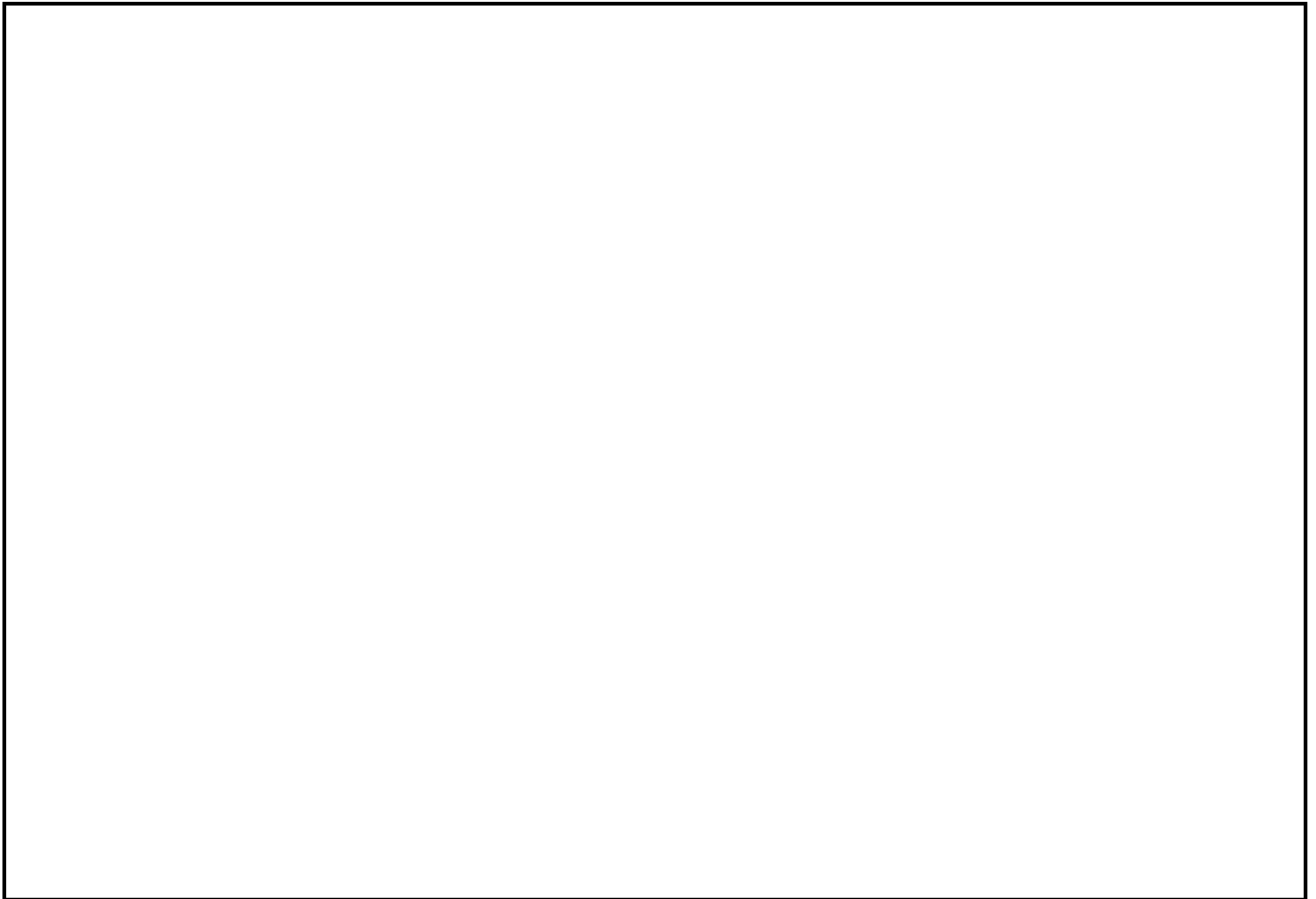


Figure VI-6 Schéma du poste source 60/30 KV T/MEDEN 443 H1 (Tous les départs sont aériens)





**IV-2 Description du départ 30kV SEMPAC :**

- ✚ Limite thermique du départ :  $I_L=270A$
- ✚ Courant de pointe du départ :  $I_{APP}=216A$
- ✚ Tension nominale du départ :  $U= 30kV$
- ✚ Charge moyenne du départ :  $I=150A$

**IV-2-1- Limite d'exploitation du départ SEMPAC :**

Toutes les installations issues du départ 30kV SEMPAC alimenté par le poste THT/HT/MT OUED AISSI jusqu'au poste N°83, IAT U1013 exclu, Postes N° 76, 75, 547,511,53,1215,1187 et 613 exclus et IACM J 1041, J 937 sont gérées exploitées et entretenues par le District de TIGZIRT.

**IV-2-2-Schéma normal d'exploitation :**

- Fermé au poste THT OUED AISSI
- Ouvert au J1041 avec départ TASSADORT
- Ouvert au U1013 avec départ BRIQUETERIE
- Ouvert au Poste 50 avec départ BRIQUETERIE.
- Ouvert au J937 avec départ AZEFFOUNE
- Ouvert au poste 83 avec départ ZONE INDUSTRIELLE côté Tr045

**IV-2-2-1 Schéma de secours :**

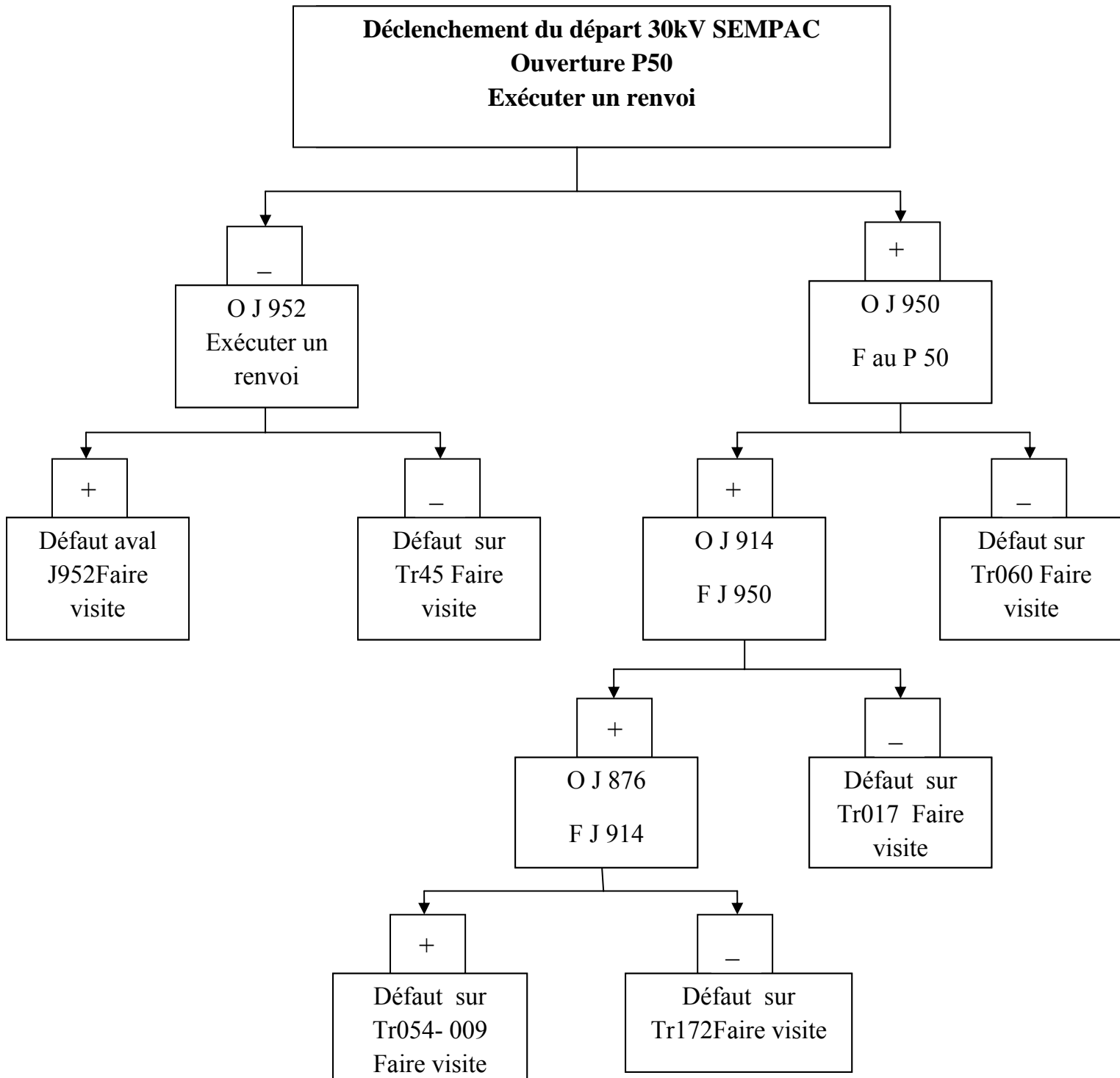
Ce départ peut être secouru par :

- la fermeture de POSTE N° 83 avec départ ZONE INDUSTRIELLE selon la disponibilité de la charge.
- La fermeture au poste 50 départ BRIQUETERIE

**IV-2-2-2 Consignes particulières :**

- En cas d'intervention de l'équipe TST HTA sur la ligne prévoir le shunt du disjoncteur au poste 50.
- Tous les IACT installés sur le départ ne doivent pas être manœuvré en charge.
- Tenir compte de l'existence de source autonome sur le départ.

**IV-2-2-3 Manœuvres suite incidents :**



**IV-3 Longueurs et code GDO des départs issus du poste THT/HT/MT OUED**

AISSI :

Nom de départ	Code GDO de départ	Longueur Aérienne (m)	Longueur Souterraine (m)	Longueur totale (m)
<b>SEMPAC</b>	441H1C6			83500
<b>TIZI OUZOU</b>	441H1C1	10201	20321	31437.66
<b>NAFTAL</b>	441H1C10	8920	519	9722.17
<b>SNLB</b>	441H1C2	89699	4234	96750.99
<b>AEP</b>	441H1C3	51507	467	53533.22
<b>ZI</b>	441H1C4	74085	2744	79133.87
<b>SONITEX</b>	441H1C5	11458	304	12114.86
<b>SED</b>	441H1C9	88288	1497	92478.55

**IV-4 Données de charge :**

Le fonctionnement du réseau est examiné en situation de pointe. Les prévisions des charges sont établies sur la base de responsabilités de pointe réalisée en 2011. Les valeurs des mesures synchrones de tension et d'intensité sont prises en tête de départ sur une période de 24 heures.

Départ	I <sub>APP</sub> (A)	P <sub>ap</sub> (MVA)	P <sub>ins</sub> (MVA)	Coefficient de foisonnement
<b>SEMPAC</b>	216	11.21	18.076	0.57

**IV-4-1-Répartition de la charge :**

Cette étude consiste à déterminer la contribution des postes HTA/BT parce qu'ils ne fonctionnent pas en même temps à leurs régime nominaux dans la période d'étude, ce qui amener à introduire un coefficient dit coefficient de foisonnement  $\alpha$  tel que :

$$0 < \alpha < 1$$

Pour le déterminer on doit tenir compte des puissances (PMD) et (PI) à partir de ces dernières on peut sommer les courants installés.

PMD : Puissance Mise à Disposition pour les postes abonnés.

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

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

PI : Puissance installé pour chaque poste de distribution publique.

$$S_i = \sqrt{3}U I_i \Rightarrow I_i = \frac{S_i}{\sqrt{3}U}$$

Comme la charge est répartie le long de départ proportionnellement à la puissance installée des postes HTA/BT on a :

$$P_{mesurée} = \alpha \cdot \Sigma P_{inst}$$

On définit alors le coefficient de foisonnement  $\alpha$ , comme suit :

$$\alpha = \frac{I_{app}}{\Sigma I_i}$$

Sachant que :

$I_{app}$ : Courant de pointe

$\Sigma I_i$ : La somme de la charge installée

#### IV-4-2-Evolution de la charge :

Le taux d'évolution en surface est déterminé après analyse des projets d'urbanisation et consultation des services responsables.

En général, on adopte l'approche suivante :

- Un taux constant appliqué chaque année à la charge existante.
- La charge liée à l'apparition de nouveaux clients est partagée en trois tranches à mettre en service chaque année en cas général.

On vérifiera que le taux moyen annuel sur l'ensemble de la période est acceptable.

En général l'évolution de la charge réalisée du poste source suit une loi exponentielle de la forme :

$$P_n = P_0(1 + X)^n$$

$$X = (P_n/P_0)^{1/n} - 1$$

Avec :

$P_0$  : Puissance à l'année initiale

$P_n$  : Puissance après n année

$X$  : Taux d'évolution

#### IV-5 Application de la méthode des moments :

On a pris une partie dans le départ SEMPAC et on a lui appliqué cette méthode

On a :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M}{M_1}$$

Sachant que :

$$M = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\phi \cdot l$$

$l$ : Longueur de la ligne

$M_1$  tiré directement dans les tableaux précédents (III-1 et III-2)

Aérien :  $S=93.3 \text{ mm}^2$

Souterrain :  $S=120 \text{ mm}^2$

On a obtenu les résultats enregistrés dans le tableau suivant :

nœud 1	nœud 2	I(A)	P(MVA)	L(km)	M1(kW.km)	$\Delta U(\%)$	$\Delta U_{\text{Total}}(\%)$	R( $\Omega$ )	$\Delta P(\text{kW})$
447-E55	447-J919	37	1.72827	0.019	17.01	0.00193046	10.82	0.35	0.00143745
447-J919	447-E633	37	1.72827	0.025	17.01	0.002540079	10.82254008	0.35	0.00143745
447-E633	447-E56	34	1.58814	0.387	17.01	0.036132286	10.85867237	0.35	0.0012138
447-E56	447-E57	27	1.26117	0.45	17.01	0.033364286	10.89203665	0.35	0.00076545
447-E57	447-E58	26	1.21446	0.246	17.01	0.017563619	10.90960027	0.35	0.0007098
447-E58	447-E59	23	1.07433	0.571	17.01	0.036063635	10.94566391	0.35	0.00055545
447-E59	447-E736	19	0.88749	1.99	17.01	0.10382746	11.04949137	0.35	0.00037905
447-E736	447-E325	17	0.79407	0.28	17.01	0.013071111	11.06256248	0.35	0.00030345
447-E325	447-J962	16	0.74736	0.612	17.01	0.026889143	11.08945162	0.35	0.0002688
447-J962	447-E747	16	0.74736	0.01	17.01	0.000439365	11.08989098	0.35	0.0002688
447-E747	447-E701	15	0.70065	0.068	17.01	0.002800952	11.09269194	0.35	0.00023625
447-E701	447-E60	13	0.60723	0.5	17.01	0.017849206	11.11054114	0.35	0.00017745
447-E60	447-E61	10	0.4671	0.461	17.01	0.012659206	11.12320035	0.35	0.000105
447-E61	447-E764	5	0.23355	0.109	17.01	0.001496587	11.12469694	0.35	0.00002625
447-E764	447-P98	4	0.18684	0.005	17.01	5.49206E-05	11.12475186	0.35	0.0000168
447-E764	447-P357	1	0.04671	0.008	17.01	2.19683E-05	11.12471891	0.35	0.00000105
447-E633	447-E761	3	0.14013	0.3	17.01	0.002471429	10.82501151	0.35	0.00000945
447-E761	447-P665	2	0.09342	0.006	17.01	3.29524E-05	10.82504446	0.35	0.0000042

447-E761	447-P149	2	0.09342	1.215	17.01	0.006672857	10.83168437	0.35	0.0000042
447-E56	447-J1017	7	0.32697	0.129	17.01	0.002479667	10.86115204	0.35	0.00005145
447-J1017	447-E667	7	0.32697	0.035	17.01	0.000672778	10.86182482	0.35	0.00005145
447-E667	447-P214	6	0.28026	0.122	17.01	0.002010095	10.86383491	0.35	0.0000378
447-E667	447-P610	1	0.04671	0.014	17.01	3.84444E-05	10.86186326	0.35	0.00000105
447-E57	447-P666	2	0.09342	0.084	17.01	0.000461333	10.89249798	0.35	0.0000042
447-E58	447-E651	3	0.14013	0.02	17.01	0.000164762	10.90976503	0.35	0.00000945
447-E651	447-P195	1	0.04671	1.332	17.01	0.003657714	10.91342275	0.35	0.00000105
447-E651	447-P670	2	0.09342	0.5	17.01	0.002746032	10.91251106	0.35	0.0000042
447-E59	447-P10	4	0.18684	0.643	17.01	0.007062794	10.9527267	0.35	0.0000168
447-E736	447-P108	2	0.09342	0.507	17.01	0.002784476	11.05227585	0.35	0.0000042
447-E325	447-P76	1	0.04671	0.426	17.01	0.00116981	11.06373229	0.35	0.00000105
447-E747	447-P137	1	0.04671	0.03	17.01	8.2381E-05	11.08997336	0.35	0.00000105
447-E701	447-J1013	2	0.09342	0.03	17.01	0.000164762	11.0928567	0.35	0.0000042
447-J1013	447-E702	2	0.09342	1.18	17.01	0.006480635	11.09933734	0.35	0.0000042
447-E702	447-P208	1	0.04671	0.07	17.01	0.000192222	11.09952956	0.35	0.00000105
447-E702	447-P112	1	0.04671	0.32	17.01	0.00087873	11.10021607	0.35	0.00000105
447-E60	447-E746	3	0.14013	0.488	17.01	0.00402019	11.11456133	0.35	0.00000945
447-E746	447-P356	1	0.04671	0.282	17.01	0.000774381	11.11533571	0.35	0.00000105
447-E746	447-P99	2	0.09342	0.022	17.01	0.000120825	11.11468216	0.35	0.0000042
447-E61	447-J910	6	0.28026	0.032	17.01	0.000527238	11.12372759	0.35	0.0000378
447-J910	447-E323	6	0.28026	0.423	17.01	0.006969429	11.13069702	0.35	0.0000378
447-E323	447-J1018	2	0.09342	0.224	17.01	0.001230222	11.13069702	0.35	0.0000042
447-J1018	447-E327	2	0.09342	0.05	17.01	0.000274603	11.13220185	0.35	0.0000042
447-E327	447-P91	1	0.04671	0.242	17.01	0.00066454	11.13286639	0.35	0.00000105
447-E327	447-P572	1	0.04671	0.065	17.01	0.000178492	11.13238034	0.35	0.00000105
447-E323	447-E328	4	0.18684	0.445	17.01	0.004887937	11.13558496	0.35	0.0000168
447-E328	447-P388	2	0.09342	0.1	17.01	0.000549206	11.13613416	0.35	0.0000042
447-E328	447-E719	2	0.09342	0.255	17.01	0.001400476	11.13698544	0.35	0.0000042
447-E719	447-P92	1	0.04671	0.346	17.01	0.000950127	11.13793556	0.35	0.00000105
447-E719	447-P211	1	0.04671	0.69	17.01	0.001894762	11.1388802	0.35	0.00000105
447-E667	447-P214	6	0.28026	0.03	39.82	0.000211145	10.86203597	0.35	0.0000378

**Commentaire :**

Les valeurs obtenues dans ce tableau sont calculées à l'aide de l'équation des moments électriques :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{M}{M_1}$$

On remarque que dans la plupart des tronçons, la valeur de chute de tension est grande surtout dans le poste (P211).

**IV-6 Hypothèses de l'étude :**

Dans notre étude, on prend en considération les hypothèses suivantes :

- Chute de tension admissible :

	<b>Etat sain</b>	<b>Etat incident</b>
Réseau MT Souterrain	6%	10%
Réseau MT Aérien	10%	12%

- Taux d'accroissement : 4% de 2012 au 2022
- Facteur de puissance :  $\cos\varphi = 0.9$
- Tension aux jeux de barres MT: 30kV
- Supports utilisés :
  - Cartes schématiques
  - Base de données GDO mise à jour Décembre 2011
  - Cartes d'état major de DD



*CHAPITRE V:*  
*APPLICATION*

**Introduction :**

Dans ce chapitre, nous allons proposer des solutions pour les problèmes vus dans le chapitre précédent :

**V-1 L'état actuel du réseau :**

Dans ce point on présente l'état initial du réseau MT de la localité ABIZAR est celui correspondant au schéma d'exploitation de l'année 2011.

Départ	$I_L$ (A)	$I_{APP}$ (A)	T.u (%)	Chute de tension (%)	Long (km)
SEMPAC	270	216	80	11.31	121.397
Briqueterie	270	205	75.92	6.85	119.668

Les résultats ci-dessus sont obtenus d'après l'exécution du programme CARAT

Avec :

$$T.u(\%) = \frac{I_{APP}}{I_L} \text{ Taux d'utilisation}$$

**Commentaire :**

Comme on remarque ce départ a enregistré une chute de tension de 11.31% qui a dépassé la limite admissible (10%).

On remarque aussi que la longueur a dépassé la limite admissible qui est de 50km, et une importante charge qui est de 216A.

Donc, on constate que le départ SEMPAC est trop chargé, pour un meilleur fonctionnement on propose de créer un nouveau départ pour soulager le départ SEMPAC.

**IV-2 Solutions proposées :**

Etant donné que l'année 2011 est l'année de référence, les solutions préconisées rentrent en vigueur à partir de 2012

➤ **Pour l'année 2012 :**

Création du nouveau départ TAMDA qui consiste en un bouclage entre les dérivations 447J992, 447J914, 447J985 à partir du poste THT 220/60/30kV afin de soulager les départs SEMPAC et BRIQUETERIE et de pouvoir alimenter les stations de reprises (SR1, SR2 et SR3) d'une puissance totale de 6MVA ainsi qu'une briqueterie d'une puissance de 2.5MVA.

**V-3 Simulation au long terme (2012-2022) :**

➤ **Pour l'année 2012 :**

Poste	départ	$I_{LT}(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u de poste(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	140	68.9	51.85	8.70	83.5
	TAMDA	270	164		60.74	4.00	59
FREHA	BRIQUETERIE	270	155	66.68	57.40	5.43	100

**Commentaire :**

Le courant de point de départ SEMPAC passe de 216A à 140A, et la chute de tension diminue, elle est passé de 11.31% à 8.70%.

➤ **Pour l'année 2013 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u de poste(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	145.60	71.68	53.92	9.05	86.01
	TAMDA	270	170.56		63.17	4.16	60.77
FREHA	BRIQUETERIE	270	161.20	69.35	59.70	5.65	103

**Commentaire :**

Aucun dépassement des valeurs admissibles

➤ **Pour l'année 2014 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u de poste(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	151.42	53.75	56.08	9.41	88.59
	TAMDA	270	177.38		65.69	4.33	62.59
FREHA	BRIQUETERIE	270	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

Aucun dépassement des valeurs admissible

➤ **Pour l'année 2015 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	157.48	55.9	58.32	9.79	91.24
	TAMDA	270	184.48		68.32	4.50	64.47
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

Aucun dépassement des valeurs admissibles

➤ **Pour l'année 2016 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	163.78	58	60.65	10.18	93.98
	TAMDA	270	191.86		71.05	4.68	66.41
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

Un léger dépassement de chute de tension sur le départ SEMPAC.

➤ **Pour l'année 2017 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen des départs (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	170.33	60.46	63.08	10.58	96.80
	TAMDA	270	199.53		73.90	4.87	68.40
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

Un léger dépassement de chute de tension sur le départ SEMPAC.

➤ **Pour l'année 2018 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	177.14	62.89	65.60	11.01	99.70
	TAMDA	270	207.51		76.85	5.06	70.45
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

Un dépassement de chute de tension sur le départ SEMPAC.

➤ **Pour l'année 2019 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	184.23	65.4	68.23	11.45	102.69
	TAMDA	270	215.29		79.73	5.26	72.56
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

La valeur de chute de tension a dépassé sa valeur admissible sur le départ SEMPAC.

➤ **Pour l'année 2020 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	191.60	68	70.96	11.91	105.78
	TAMDA	270	224.45		83.12	5.47	74.74
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

La valeur de chute de tension a dépassé sa valeur admissible sur le départ SEMPAC.

➤ **Pour l'année 2021 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	199.26	70.7	73.80	12.38	108.95
	TAMDA	270	233.42		86.45	5.69	76.98
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

La valeur de chute de tension a dépassé sa valeur admissible sur le départ SEMPAC.

➤ **Pour l'année 2022 :**

Poste	départ	$I_L(A)$	$I_{APP}(A)$	T.u des postes(%)	T.u moyen de départ (%)	$\Delta U/U$ max(%)	Long (km)
THT OUED AISSI	SEMPAC	270	207.23	73.5	76.75	12.88	112.22
	TAMDA	270	242.76		89.91	5.92	79.29
FREHA	BRIQUETERIE	/	/	/	/	/	/

**Commentaire :**

La valeur de chute de tension a dépassé sa valeur admissible sur le départ SEMPAC.

**Remarque :**

Le problème de chute de tension pourra être résolu aisément par le déplacement de point d'ouverture.

*CONCLUSION*

*GENERALE*

## CONCLUSION GENERALE

Notre étude a comme objectif principale de restructurer un réseau moyenne tension de la région ABIZAR à moyen terme (2012/2022).

Nous avons fait un diagnostique pour le réseau actuel, et nous avons constaté les importantes chutes de tension et les pertes de puissances sur le départ SEMPAC, ainsi que des surcharges au niveau des postes sources THT OUED AISSI et FREHA.

Nous avons proposé une solution qui consiste à créer un nouveau départ qui va alimenter la région de TAMDA. Nos calculs ont été effectués en utilisant le logiciel CARAT pour estimer les chutes de tension sur une période de 10ans.

Grâce à ce nouveau départ, nous avons établi une nouvelle structure pour un meilleur schéma d'exploitation respectant toutes les exigences de la SONALGAZ.

Ce travail nous a permis d'approfondir nos connaissances en Electrotechnique et de toucher de près à ce que se fait sur le terrain avec la SONALGAZ et aussi nous avons pu se familiariser avec le domaine de grandes installations électriques.



***BIBLIOGRAPHIE***

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] RENÉ PÉLISSIER "Les réseaux d'énergie électrique" Tome 1, Edition DUNOD, année 1971.
- [2] THÉODORE WILDI "Electrotechnique" 4<sup>ème</sup> Edition.
- [3] HADJSAID et J.C SABONARDIERE "Lignes d'énergie électrique" Tome 1, Edition Hermès, Science, 2007
- [4] N.SAIM "Restructuration du réseau moyenne tension 30kV d'AZAZGA" Mémoire d'ingénieur UMMTO, année 2010
- [5] ADIL.M, NAIT DJOUDI.A "Restructuration du réseau électrique moyenne tension 30kV de TIGZIRT" Mémoire d'ingénieur UMMTO, année 2009
- [6] Site Internet : [www.scribd.com](http://www.scribd.com)
- [7] "Généralité sur les réseaux électriques" Document SONELGAZ.
- [8] "Réseaux d'interconnexion et de transport" TECHNIQUE DE L'INGENIEUR
- [9] NABECHE.E, BOUHAZEM.S TIDJIDEM.M "Restructuration du réseau MT 30kV de TIZI-OUZOU-CENTRE" Mémoire d'ingénieur UMMTO, année 2011
- [10] RABIA.M, ISSAOUENE "Restructuration du réseau moyenne tension 30kV région OUADHIAS" Mémoire d'ingénieur UMMTO, année 2011
- [11] "Notice d'utilisation du programme CARAT" Document SONELGAZ

**ANNEXE**

**Caractéristiques électriques des conducteurs :****Caractéristiques électriques des conducteurs nus :**

NATURE	SECTION mm <sup>2</sup>	r à 20° (Ω /km)	$r + tg\varphi$ (Ω/km)	I <sub>LT</sub> (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	0.339	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 : 20°C
- Réactance =0.35Ω/km
- Facteur de puissance  $\cos\varphi=0.9$  ( $tg\varphi=0.5$ )

**Caractéristiques électriques des conducteurs isolés :**

NATURE	SECTION mm <sup>2</sup>	r à 20°C (Ω/km)	r à 50°C (Ω/km)	$r + tg\varphi$ (Ω/km)	I <sub>LT</sub> (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	230
	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 : 50°C
- Réactance = 0.01Ω/km
- Facteur de puissance tel que  $tg\varphi = 0.5$  ( $cos\varphi = 0.9$ )

## 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 REGION D'ABIZAR -ETAT PROJETE-2012

### b- Carte paramètres code = 1

#### Format de carte

1-20122022--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 égal 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 de 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 de calcul max pour un schéma de secours sera égal à la valeur en col 59-62

multipliée 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 manœuvres 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 la 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 parallèle.

Exemple:

Node 1 Node 2 // Ser.

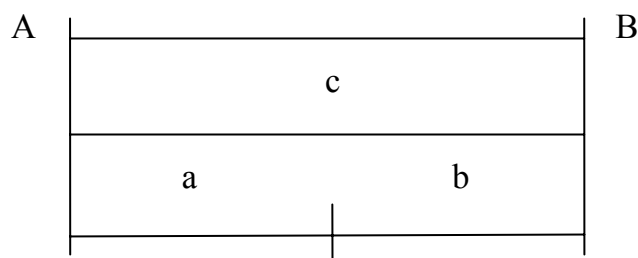
A B 1 Caractéristique a

A B 1 Caractéristique b

A B 2 Caractéristique c

A B 3 Caractéristique d

Représente la structure ci-dessous



Et on calcule à l'aide du 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 du 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 de 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  $\Omega/\text{km}$ .

Col. 52-56 : Réactance linéique de l'arc  $\Omega/\text{km}$ .

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

Les injecteurs 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 nœud amont de tous les injecteurs.

#### **d- Cartes charges code = 3**

Ces cartes sont destinées 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 l'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 remplacée par une charge  $V_3$  avec un taux d'accroissement  $t_3$ .

Etc....

Chaque carte permet la description de 4 composants.

### **Format des cartes de charges**

3-451P102-2005A0.338946----5---0A0.00000----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.

# PROGRAMME CARAT

1PROGRAM CEDRA1

ETUDE SCHEMA DIRECTEUR T-OUZOU SEMPACE IP = 216A

-----  
- PARAMETERS  
-----

PLANNING PERIOD FROM 2011 THRU 2014		MINIMAL POWER
30.00 %		
NOMINAL VOLTAGE	30000.00	BREAKPOINT
500		
VOLTAGE DROP IN PERCENT	90.00 %	LOAD DURATION
8760		
VOLTAGE DROP % WHEN OUTAGE	90.00 %	COS. FI
.900		
ALLOWED OVERLOAD WHEN OUTAGE	30.00 %	MAX. RESEARCH TIME
20.000		
RESEARCH OPTION	1	TIME MULTIPL. FACT.
.500		
TRACE	0	WRITE INPUT DATA
2		
FULL CEDRA	0	TOTAL COMPUTING TIME
600. SEC		
CEDRA WHEN OUTAGES	0	SWITCHING ACTIONS
1		

0NETWORK STATISTICS

-----  
0INJECTORS 1  
LINES 317  
ELEMENTS 317  
NODES 318  
FINAL LOAD/INIT.LOAD 1.12

1\*\*\*\*\*  
\*LOAD LEVEL AT YEAR : 2011 \*  
\*\*\*\*\*

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
----	----	-----	-----	---	-----	---	-----
441H1C6	-447E751	230.	216.	93.91	29849.	.50	44.02
447E751	-447E752	270.	215.	79.81	29390.	2.03	128.96
447E752	-441P511	140.	2.	1.17	29389.	2.04	.00
447E752	-447E834	270.	214.	79.21	29300.	2.33	25.23
447E834	-441P1215	140.	2.	1.17	29299.	2.34	.00
447E834	-447E753	270.	212.	78.60	29188.	2.71	30.82

447E753	-441P613	140.	2.	1.17	29184.	2.72	.01
447E753	-447E413	270.	211.	78.00	28630.	4.57	153.36
447E413	-441P1187	140.	1.	.73	28630.	4.57	.00
447E413	-447E754	270.	210.	77.62	28602.	4.66	7.67
447E754	-447E759	270.	210.	77.62	28588.	4.71	3.76
447E759	-447E398	140.	2.	1.63	28587.	4.71	.00
447E398	-441P75	153.	2.	1.07	28587.	4.71	.00
447E398	-447E396	270.	1.	.24	28587.	4.71	.00
447E396	-441P76	190.	1.	.34	28587.	4.71	.00
447E759	-447E400	270.	207.	76.77	28224.	5.92	98.44
447E400	-441P547	190.	2.	.86	28224.	5.92	.00
447E400	-447E401	270.	206.	76.17	28126.	6.25	26.36
447E401	-447E399	270.	180.	66.83	27975.	6.75	35.50
447E399	-447E402	270.	178.	65.88	27893.	7.02	19.15
447E402	-447E403	270.	177.	65.69	27878.	7.07	3.40
447E403	-441O1C4	270.	177.	65.69	27805.	7.32	16.85
441O1C4	-441O1B1	270.	177.	65.69	27805.	7.32	.13
441O1B1	-441O1C2	270.	177.	65.69	27804.	7.32	.13
441O1C2	-447E1	270.	177.	65.69	27705.	7.65	22.91
447E1	-447J950	270.	138.	51.25	27640.	7.87	11.71
447J950	-447E21	270.	138.	51.25	27387.	8.71	45.76
447E21	-447E22	270.	138.	51.06	27382.	8.73	.81
447E22	-447E37	270.	136.	50.45	27240.	9.20	25.36
447E37	-447E23	270.	126.	46.56	27195.	9.35	7.36
447E23	-447E28	270.	106.	39.11	27184.	9.39	1.56
447E28	-447J922	190.	27.	14.40	27183.	9.39	.01
447J922	-447E38	190.	27.	14.40	27183.	9.39	.01
447E38	-447E29	190.	27.	13.97	27178.	9.41	.18
447E29	-447E668	190.	24.	12.63	27169.	9.44	.35
447E668	-447E634	190.	19.	10.21	27164.	9.45	.13
447E634	-447E32	190.	18.	9.67	27161.	9.46	.07
447E32	-447E33	190.	14.	7.31	27142.	9.53	.40
447E33	-447E35	190.	10.	5.37	27128.	9.57	.22
447E35	-447E30	190.	7.	3.76	27127.	9.58	.01
447E30	-447E31	140.	2.	1.46	27124.	9.59	.01
447E31	-447P501	140.	1.	.73	27124.	9.59	.00
447E31	-447P502	140.	1.	.73	27124.	9.59	.00
447E30	-447P13	190.	5.	2.69	27126.	9.58	.00
447E35	-447J880	140.	3.	2.19	27127.	9.58	.00
447J880	-447E36	140.	3.	2.19	27123.	9.59	.02
447E36	-447E729	140.	2.	1.46	27122.	9.59	.00
447E729	-447P119	140.	1.	.73	27122.	9.59	.00
447E729	-447P121	140.	1.	.73	27122.	9.59	.00
447E36	-447P380	140.	1.	.73	27121.	9.60	.00
447E33	-447J832	140.	3.	1.90	27142.	9.53	.00
447J832	-447E34	140.	3.	1.90	27139.	9.54	.01
447E34	-447J819	140.	1.	.73	27139.	9.54	.00
447J819	-447P813	140.	1.	.73	27136.	9.55	.00
447E34	-447P741	140.	2.	1.17	27138.	9.54	.00
447E33	-447P738	140.	1.	.73	27141.	9.53	.00
447E32	-447P109	140.	4.	3.21	27161.	9.46	.00
447E634	-447P144	140.	1.	.73	27163.	9.46	.00
447E668	-447P113	198.	5.	2.32	27169.	9.44	.00
447P113	-447P153	198.	2.	1.03	27168.	9.44	.00
447E29	-447P221	140.	3.	1.82	27178.	9.41	.00
447E38	-447P155	140.	1.	.58	27183.	9.39	.00
447E28	-447J923	270.	78.	28.97	27149.	9.50	3.51
447J923	-447E39	270.	78.	28.97	27067.	9.78	8.44

447E39	-447E46	270.	65.	24.05	26918.	10.27	12.58
****							
447E46	-447J957	140.	6.	4.52	26918.	10.27	.00
****							
447J957	-447E48	140.	6.	4.52	26913.	10.29	.04
****							
447E48	-447E737	140.	4.	2.63	26912.	10.29	.01
****							
447E737	-447E642	140.	2.	1.46	26911.	10.30	.01
****							
447E642	-447P207	140.	1.	.73	26910.	10.30	.00
****							
447E642	-447P667	140.	1.	.73	26910.	10.30	.00
****							
447E737	-447P131	140.	2.	1.17	26909.	10.30	.01
****							
447E48	-447P669	140.	2.	1.17	26913.	10.29	.00
****							
447E48	-447P687	140.	1.	.73	26913.	10.29	.00
****							
447E46	-447P41	270.	59.	21.71	26796.	10.68	9.32
****							
447P41	-447E49	270.	57.	21.10	26796.	10.68	.04
****							
447E49	-447E50	270.	56.	20.80	26767.	10.78	2.12
****							
447E50	-447E55	270.	48.	17.81	26753.	10.82	.84
****							
447E55	-447E52	270.	11.	3.97	26749.	10.84	.06
****							
447E52	-447E53	270.	9.	3.37	26743.	10.86	.07
****							
447E53	-447E75	270.	2.	.61	26737.	10.88	.01
****							
447E75	-447P40	140.	2.	1.17	26737.	10.88	.00
****							
447E53	-447J902	190.	7.	3.92	26738.	10.87	.05
****							
447J902	-447E742	190.	7.	3.92	26733.	10.89	.07
****							
447E742	-447E54	190.	6.	3.06	26732.	10.89	.01
****							
447E54	-447E657	140.	4.	2.99	26731.	10.90	.01
****							
447E657	-447E676	140.	3.	1.82	26731.	10.90	.00
****							
447E676	-447E697	140.	2.	1.46	26730.	10.90	.00
****							
447E697	-447P151	140.	1.	.73	26729.	10.90	.00
****							
447E697	-447P248	140.	1.	.73	26730.	10.90	.00
****							
447E676	-447P116	140.	1.	.36	26731.	10.90	.00
****							
447E657	-447P327	140.	2.	1.17	26731.	10.90	.00
****							
447E54	-447P325	190.	2.	.86	26729.	10.90	.01
****							

447E742	-447P328	140.	2.	1.17	26732.	10.89	.00
****							
447E52	-447P326	140.	2.	1.17	26748.	10.84	.00
****							
447E55	-447J919	190.	37.	19.67	26753.	10.82	.05
****							
447J919	-447E633	190.	37.	19.67	26751.	10.83	.06
****							
447E633	-447E56	190.	34.	17.95	26736.	10.88	.81
****							
447E56	-447E57	190.	27.	14.30	26721.	10.93	.60
****							
447E57	-447E58	190.	26.	13.44	26713.	10.96	.29
****							
447E58	-447E59	190.	23.	12.04	26698.	11.01	.54
****							
447E59	-447E736	190.	19.	9.89	26653.	11.16	1.27
****							
447E736	-447E325	190.	17.	9.03	26647.	11.18	.15
****							
447E325	-447J962	140.	16.	11.52	26629.	11.24	.46
****							
447J962	-447E747	140.	16.	11.52	26629.	11.24	.01
****							
447E747	-447E701	140.	15.	10.79	26627.	11.24	.04
****							
447E701	-447E60	190.	13.	6.88	26619.	11.27	.15
****							
447E60	-447E61	190.	10.	5.48	26614.	11.29	.09
****							
447E61	-447E764	140.	5.	3.50	26613.	11.29	.01
****							
447E764	-447P357	140.	1.	.58	26613.	11.29	.00
****							
447E764	-447P98	140.	4.	2.92	26613.	11.29	.00
****							
447E61	-447J910	190.	6.	2.90	26613.	11.29	.00
****							
447J910	-447E323	190.	6.	2.90	26611.	11.30	.02
****							
447E323	-447E328	190.	4.	1.93	26609.	11.30	.01
****							
447E328	-447E719	140.	2.	1.46	26608.	11.31	.00
****							
447E719	-447P211	140.	1.	.73	26606.	11.31	.00
****							
447E719	-447P92	140.	1.	.73	26607.	11.31	.00
****							
447E328	-447P388	190.	2.	.86	26608.	11.31	.00
****							
447E323	-447J1018	190.	2.	.97	26610.	11.30	.00
****							
447J1018	-447E327	190.	2.	.97	26610.	11.30	.00
****							
447E327	-447P572	190.	1.	.43	26610.	11.30	.00
****							
447E327	-447P91	140.	1.	.73	26610.	11.30	.00
****							

447E60	-447E746	140.	3.	1.90	26617.	11.28	.01
****							
447E746	-447P356	140.	1.	.73	26617.	11.28	.00
****							
447E746	-447P99	140.	2.	1.17	26617.	11.28	.00
****							
447E701	-447J1013	140.	2.	1.46	26627.	11.24	.00
****							
447J1013	-447E702	140.	2.	1.46	26623.	11.26	.01
****							
447E702	-447P112	140.	1.	.73	26622.	11.26	.00
****							
447E702	-447P208	140.	1.	.73	26623.	11.26	.00
****							
447E747	-447P137	140.	1.	.73	26629.	11.24	.00
****							
447E325	-447P76	140.	1.	.73	26646.	11.18	.00
****							
447E736	-447P108	140.	2.	1.17	26651.	11.16	.00
****							
447E59	-447P10	190.	4.	2.15	26694.	11.02	.02
****							
447E58	-447E651	140.	3.	1.90	26713.	10.96	.00
****							
447E651	-447P195	140.	1.	.73	26711.	10.96	.00
****							
447E651	-447P670	140.	2.	1.17	26712.	10.96	.00
****							
447E57	-447P666	140.	2.	1.17	26721.	10.93	.00
****							
447E56	-447J1017	140.	7.	4.96	26734.	10.89	.02
****							
447J1017	-447E667	140.	7.	4.96	26734.	10.89	.00
****							
447E667	-447P214	140.	6.	4.60	26732.	10.89	.02
****							
447E667	-447P610	140.	1.	.36	26734.	10.89	.00
****							
447E633	-447E761	140.	3.	2.33	26750.	10.83	.01
****							
447E761	-447P149	140.	2.	1.17	26746.	10.85	.01
****							
447E761	-447P665	140.	2.	1.17	26750.	10.83	.00
****							
447E50	-447J850	140.	8.	5.76	26767.	10.78	.00
****							
447J850	-447E51	140.	8.	5.76	26759.	10.80	.10
****							
447E51	-447E681	140.	3.	1.90	26759.	10.80	.00
****							
447E681	-447P402	140.	2.	1.17	26753.	10.82	.01
****							
447E681	-447P668	140.	1.	.73	26758.	10.81	.00
****							
447E51	-447P379	190.	5.	2.85	26759.	10.80	.00
****							
447E49	-447P434	140.	1.	.58	26796.	10.68	.00
****							

447E39	-447J989	140.	13.	9.48	27066.	9.78	.01
447J989	-447E40	140.	13.	9.48	27063.	9.79	.06
447E40	-447E42	140.	12.	8.31	27060.	9.80	.06
447E42	-447E41	140.	10.	6.86	27058.	9.81	.03
447E41	-447E43	140.	9.	6.27	27055.	9.82	.05
447E43	-447E655	140.	2.	1.31	27053.	9.82	.01
447E655	-447P165	140.	1.	.58	27053.	9.82	.00
447E655	-447P631	140.	1.	.73	27053.	9.82	.00
447E43	-447J860	270.	7.	2.57	27055.	9.82	.00
447J860	-447E632	270.	7.	2.57	27054.	9.82	.01
447E632	-447E771	270.	6.	2.19	27050.	9.83	.02
447E771	-447E44	270.	4.	1.59	27044.	9.85	.04
447E44	-447E45	140.	3.	2.33	27043.	9.86	.00
447E45	-447P682	140.	2.	1.17	27043.	9.86	.00
447E45	-447P701	140.	2.	1.17	27043.	9.86	.00
447E44	-447P700	270.	1.	.38	27043.	9.86	.00
447E771	-447P699	140.	2.	1.17	27046.	9.85	.01
447E632	-447P143	140.	1.	.73	27053.	9.82	.00
447E41	-447P831	140.	1.	.58	27058.	9.81	.00
447E42	-447P536	140.	2.	1.46	27059.	9.80	.00
447E40	-447P607	140.	2.	1.17	27063.	9.79	.00
447E23	-447J914	140.	20.	14.37	27193.	9.36	.08
447J914	-447E24	140.	20.	14.37	27190.	9.37	.08
447E24	-447E25	140.	18.	13.20	27173.	9.42	.52
447E25	-447E602	140.	17.	12.47	27167.	9.44	.16
447E602	-447E26	140.	16.	11.74	27165.	9.45	.05
447E26	-447J1019	140.	5.	3.28	27164.	9.45	.01
447J1019	-447E724	140.	5.	3.28	27163.	9.46	.01
447E724	-447E774	140.	4.	2.55	27162.	9.46	.01
447E774	-447P185	140.	1.	.73	27162.	9.46	.00
447E774	-447P54	198.	3.	1.29	27161.	9.46	.00
447E724	-447P52	140.	1.	.73	27162.	9.46	.00
447E26	-447J876	140.	12.	8.46	27165.	9.45	.01
447J876	-447E311	140.	12.	8.46	27154.	9.49	.22
447E311	-447E635	140.	11.	7.73	27151.	9.50	.04
447E635	-447E27	140.	8.	5.69	27149.	9.50	.03
447E27	-447J934	140.	6.	4.52	27148.	9.51	.01
447J934	-447E329	140.	6.	4.52	27147.	9.51	.01
447E329	-447P100	140.	5.	3.79	27147.	9.51	.00
447P100	-447P33	230.	2.	.89	27147.	9.51	.00
447E329	-447P563	140.	1.	.73	27147.	9.51	.00
447E27	-447P183	140.	2.	1.17	27146.	9.51	.01
447E635	-447J916	140.	3.	2.04	27151.	9.50	.00
447J916	-447E411	140.	3.	2.04	27146.	9.51	.03
447E411	-447P135	140.	2.	1.17	27143.	9.52	.01
447E411	-447P537	140.	1.	.88	27144.	9.52	.00
447E311	-447P90	140.	1.	.73	27153.	9.49	.00
447E602	-447P93	140.	1.	.73	27167.	9.44	.00
447E25	-447P523	140.	1.	.73	27173.	9.42	.00
447E24	-447J831	140.	2.	1.17	27190.	9.37	.00
447J831	-447P740	140.	2.	1.17	27185.	9.38	.01
447E37	-447P42	140.	11.	7.51	27239.	9.20	.02
447P42	-447P173	198.	4.	2.06	27237.	9.21	.01
447E22	-447P169	190.	2.	.86	27381.	8.73	.00
447E21	-447P336	140.	1.	.36	27387.	8.71	.00
447E1	-447J985	190.	39.	20.53	27670.	7.77	2.05
447J985	-447E417	190.	39.	20.53	27666.	7.78	.23
447E417	-447E777	140.	38.	26.99	27663.	7.79	.21

447E777	-447E3	140.	36.	25.82	27649.	7.84	.81
447E3	-447E10	190.	18.	9.46	27643.	7.86	.16
447E10	-447E13	190.	15.	8.06	27636.	7.88	.17
447E13	-447E12	190.	14.	7.20	27629.	7.90	.15
447E12	-447E14	190.	12.	6.34	27627.	7.91	.03
447E14	-447J883	140.	10.	7.15	27626.	7.91	.01
447J883	-447E624	140.	10.	7.15	27622.	7.93	.07
447E624	-447E15	140.	8.	5.69	27615.	7.95	.09
447E15	-447E16	140.	6.	4.52	27614.	7.95	.00
447E16	-447E17	140.	5.	3.79	27613.	7.96	.02
447E17	-447J978	140.	4.	2.63	27613.	7.96	.00
447J978	-447E18	140.	4.	2.63	27601.	8.00	.07
447E18	-447E19	140.	2.	1.46	27600.	8.00	.00
447E19	-447P600	140.	1.	.73	27600.	8.00	.00
447E19	-447P601	140.	1.	.73	27600.	8.00	.00
447E18	-447P599	140.	2.	1.17	27601.	8.00	.00
447E17	-447P574	140.	2.	1.17	27612.	7.96	.00
447E16	-447P575	140.	1.	.73	27614.	7.95	.00
447E15	-447P576	140.	2.	1.17	27613.	7.96	.01
447E624	-447P102	140.	1.	.73	27621.	7.93	.00
447E624	-447P272	140.	1.	.73	27620.	7.93	.00
447E14	-447P217	190.	2.	1.07	27627.	7.91	.00
447E12	-447P533	140.	2.	1.17	27628.	7.91	.00
447E13	-447P532	140.	2.	1.17	27635.	7.88	.00
447E10	-447J991	190.	3.	1.40	27643.	7.86	.00
447J991	-447E11	190.	3.	1.40	27642.	7.86	.00
447E11	-447P311	190.	2.	.86	27641.	7.86	.00
447E11	-447P531	140.	1.	.73	27642.	7.86	.00
447E3	-447E726	140.	3.	2.12	27648.	7.84	.01
447E726	-447E760	140.	2.	1.75	27647.	7.84	.00
447E760	-447P312	140.	1.	.58	27647.	7.84	.00
447E760	-447P534	140.	2.	1.17	27647.	7.84	.00
447E726	-447P715	140.	1.	.36	27648.	7.84	.00
447E3	-447J895	190.	15.	7.74	27649.	7.84	.01
447J895	-447E4	190.	15.	7.74	27645.	7.85	.08
447E4	-447E5	190.	14.	7.20	27637.	7.88	.17
447E5	-447E6	190.	4.	2.26	27635.	7.88	.01
447E6	-447E410	140.	3.	2.33	27634.	7.89	.00
447E410	-447P524	140.	2.	1.17	27633.	7.89	.00
447E410	-447P535	140.	2.	1.17	27634.	7.89	.00
447E6	-447P525	140.	1.	.73	27635.	7.88	.00
447E5	-447E7	140.	9.	6.71	27633.	7.89	.05
447E7	-447J843	140.	8.	5.54	27633.	7.89	.01
447J843	-447E658	140.	8.	5.54	27631.	7.90	.02
447E658	-447E8	140.	7.	4.81	27629.	7.90	.03
447E8	-447E750	140.	4.	2.92	27629.	7.90	.00
447E750	-447E20	140.	2.	1.75	27627.	7.91	.01
447E20	-447P444	140.	1.	.58	27627.	7.91	.00
447E20	-447P685	140.	2.	1.17	27627.	7.91	.00
447E750	-447P688	140.	2.	1.17	27628.	7.91	.00
447E8	-447E9	140.	3.	1.90	27628.	7.91	.00
447E9	-447P686	140.	2.	1.17	27626.	7.91	.00
447E9	-447P731	140.	1.	.73	27628.	7.91	.00
447E658	-447P14	140.	1.	.73	27629.	7.90	.00
447E7	-447P526	140.	2.	1.17	27633.	7.89	.00
447E4	-447P527	140.	1.	.73	27644.	7.85	.00
447E3	-447P216	140.	1.	.36	27649.	7.84	.00
447E777	-447P521	140.	2.	1.17	27663.	7.79	.00

447E417	-447P538	190.	1.	.64	27666.	7.78	.00
447E402	-447P267	140.	1.	.36	27893.	7.02	.00
447E399	-447J952	140.	3.	1.82	27973.	6.76	.01
447J952	-447E235	140.	3.	1.82	27972.	6.76	.01
447E235	-447P491	140.	1.	.36	27972.	6.76	.00
447E235	-447P528	140.	1.	.73	27971.	6.76	.00
447E235	-447P529	140.	1.	.73	27971.	6.76	.00
447E401	-447J1027	140.	25.	18.02	28125.	6.25	.03
447J1027	-447J858	140.	25.	18.02	28124.	6.25	.04
447J858	-447E238	140.	25.	18.02	28120.	6.27	.20
447E238	-447J977	140.	24.	16.85	28119.	6.27	.03
447J977	-447E741	190.	24.	12.41	28114.	6.29	.19
447E741	-447E239	190.	22.	11.55	28108.	6.31	.18
447E239	-447E625	140.	19.	13.35	28088.	6.37	.60
447E625	-447E240	140.	17.	12.18	28075.	6.42	.37
447E240	-447E241	140.	8.	5.69	28064.	6.45	.15
447E241	-447E690	140.	6.	4.52	28060.	6.47	.04
447E690	-447E242	140.	3.	1.90	28059.	6.47	.00
447E242	-447P680	140.	1.	.73	28059.	6.47	.00
447E242	-447P681	140.	2.	1.17	28058.	6.47	.00
447E690	-447J927	140.	4.	2.63	28060.	6.47	.00
447J927	-447E707	140.	4.	2.63	28056.	6.48	.02
447E707	-447P157	140.	2.	1.17	28055.	6.48	.00
447E707	-447P206	140.	2.	1.46	28055.	6.48	.00
447E241	-447P683	140.	2.	1.17	28063.	6.46	.00
447E240	-447E691	140.	9.	6.49	28072.	6.43	.05
447E691	-447J926	140.	7.	5.32	28066.	6.45	.07
447J926	-447E692	140.	7.	5.32	28065.	6.45	.01
447E692	-447E762	140.	2.	1.53	28064.	6.45	.00
447E762	-447P198	140.	1.	.36	28064.	6.45	.00
447E762	-447P679	140.	2.	1.17	28063.	6.46	.00
447E692	-447P204	140.	3.	2.33	28059.	6.47	.03
447E692	-447P205	140.	2.	1.46	28065.	6.45	.00
447E691	-447P684	140.	2.	1.17	28071.	6.43	.00
447E625	-447P103	140.	2.	1.17	28088.	6.37	.00
447E239	-447E766	140.	3.	2.33	28107.	6.31	.00
447E766	-447P678	140.	2.	1.17	28107.	6.31	.00
447E766	-447P768	140.	2.	1.17	28106.	6.31	.00
447E741	-447P769	140.	2.	1.17	28113.	6.29	.00
447E238	-447P530	140.	2.	1.17	28118.	6.27	.00
447E751	-447P880	140.	1.	.36	29848.	.51	.00

LONGUEUR DU DEPART : 120.2130 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR :120.2130 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : 10.101  
OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 88487.573  
TOTAL LOSSES IN KW : 761. OR 7.53 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2011

-----

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE

POUR L ANNEE

2011

\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

1\*\*\*\*\*

\*LOAD LEVEL AT YEAR : 2012 \*

\*\*\*\*\*

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
-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----
441H1C6	-447E751	230.	225.	97.67	29842.	.53	47.62
447E751	-447E752	270.	224.	83.00	29366.	2.11	139.48
447E752	-441P511	140.	2.	1.21	29364.	2.12	.00
447E752	-447E834	270.	222.	82.37	29272.	2.43	27.28
447E834	-441P1215	140.	2.	1.21	29271.	2.43	.00
447E834	-447E753	270.	221.	81.74	29156.	2.81	33.34
447E753	-441P613	140.	2.	1.21	29151.	2.83	.01
447E753	-447E413	270.	219.	81.12	28575.	4.75	165.88
447E413	-441P1187	140.	1.	.76	28575.	4.75	.00
447E413	-447E754	270.	218.	80.72	28546.	4.85	8.29
447E754	-447E759	270.	218.	80.72	28532.	4.89	4.07
447E759	-447E398	140.	2.	1.69	28531.	4.90	.01
447E398	-441P75	153.	2.	1.11	28530.	4.90	.00
447E398	-447E396	270.	1.	.25	28530.	4.90	.00
447E396	-441P76	190.	1.	.35	28530.	4.90	.00
447E759	-447E400	270.	216.	79.84	28153.	6.16	106.47
447E400	-441P547	190.	2.	.89	28153.	6.16	.00
447E400	-447E401	270.	214.	79.22	28051.	6.50	28.51
447E401	-447E399	270.	188.	69.50	27894.	7.02	38.39
447E399	-447E402	270.	185.	68.52	27809.	7.30	20.71
447E402	-447E403	270.	184.	68.32	27793.	7.36	3.68
447E403	-441O1C4	270.	184.	68.32	27718.	7.61	18.22
441O1C4	-441O1B1	270.	184.	68.32	27717.	7.61	.15
441O1B1	-441O1C2	270.	184.	68.32	27716.	7.61	.15
441O1C2	-447E1	270.	184.	68.32	27614.	7.95	24.78
447E1	-447J950	270.	144.	53.30	27546.	8.18	12.66
447J950	-447E21	270.	144.	53.30	27282.	9.06	49.50
447E21	-447E22	270.	143.	53.10	27278.	9.07	.88
447E22	-447E37	270.	142.	52.47	27129.	9.57	27.43
447E37	-447E23	270.	131.	48.42	27083.	9.72	7.96
447E23	-447E28	270.	110.	40.67	27071.	9.76	1.69
447E28	-447J922	190.	28.	14.98	27071.	9.76	.01
447J922	-447E38	190.	28.	14.98	27070.	9.77	.01
447E38	-447E29	190.	28.	14.53	27066.	9.78	.19
447E29	-447E668	190.	25.	13.13	27055.	9.82	.38
447E668	-447E634	190.	20.	10.62	27051.	9.83	.14
447E634	-447E32	190.	19.	10.06	27048.	9.84	.08
447E32	-447E33	190.	14.	7.60	27028.	9.91	.43
447E33	-447E35	190.	11.	5.59	27013.	9.96	.24
447E35	-447E30	190.	7.	3.91	27012.	9.96	.02
447E30	-447E31	140.	2.	1.52	27009.	9.97	.01
447E31	-447P501	140.	1.	.76	27009.	9.97	.00
447E31	-447P502	140.	1.	.76	27009.	9.97	.00

447E30	-447P13	190.	5.	2.79	27012.	9.96	.00
447E35	-447J880	140.	3.	2.28	27013.	9.96	.00
447J880	-447E36	140.	3.	2.28	27008.	9.97	.03
447E36	-447E729	140.	2.	1.52	27007.	9.98	.00
447E729	-447P119	140.	1.	.76	27007.	9.98	.00
447E729	-447P121	140.	1.	.76	27007.	9.98	.00
447E36	-447P380	140.	1.	.76	27006.	9.98	.00
447E33	-447J832	140.	3.	1.97	27028.	9.91	.00
447J832	-447E34	140.	3.	1.97	27024.	9.92	.01
447E34	-447J819	140.	1.	.76	27024.	9.92	.00
447J819	-447P813	140.	1.	.76	27021.	9.93	.01
447E34	-447P741	140.	2.	1.21	27023.	9.92	.00
447E33	-447P738	140.	1.	.76	27027.	9.91	.00
447E32	-447P109	140.	5.	3.34	27047.	9.84	.00
447E634	-447P144	140.	1.	.76	27050.	9.83	.00
447E668	-447P113	198.	5.	2.41	27055.	9.82	.00
447P113	-447P153	198.	2.	1.07	27055.	9.82	.00
447E29	-447P221	140.	3.	1.90	27065.	9.78	.00
447E38	-447P155	140.	1.	.61	27070.	9.77	.00
447E28	-447J923	270.	81.	30.13	27035.	9.88	3.79
447J923	-447E39	270.	81.	30.13	26949.	10.17	9.13
****							
447E39	-447E46	270.	68.	25.02	26795.	10.68	13.61
****							
447E46	-447J957	140.	7.	4.70	26794.	10.69	.00
****							
447J957	-447E48	140.	7.	4.70	26790.	10.70	.05
****							
447E48	-447E737	140.	4.	2.73	26789.	10.70	.01
****							
447E737	-447E642	140.	2.	1.52	26787.	10.71	.01
****							
447E642	-447P207	140.	1.	.76	26787.	10.71	.00
****							
447E642	-447P667	140.	1.	.76	26786.	10.71	.00
****							
447E737	-447P131	140.	2.	1.21	26786.	10.71	.01
****							
447E48	-447P669	140.	2.	1.21	26790.	10.70	.00
****							
447E48	-447P687	140.	1.	.76	26789.	10.70	.00
****							
447E46	-447P41	270.	61.	22.58	26668.	11.11	10.08
****							
447P41	-447E49	270.	59.	21.95	26668.	11.11	.05
****							
447E49	-447E50	270.	58.	21.63	26637.	11.21	2.29
****							
447E50	-447E55	270.	50.	18.53	26624.	11.25	.91
****							
447E55	-447E52	270.	11.	4.13	26619.	11.27	.07
****							
447E52	-447E53	270.	9.	3.50	26612.	11.29	.08
****							
447E53	-447E75	270.	2.	.63	26607.	11.31	.01
****							
447E75	-447P40	140.	2.	1.21	26606.	11.31	.00
****							

447E53	-447J902	190.	8.	4.08	26608.	11.31	.05
****							
447J902	-447E742	190.	8.	4.08	26602.	11.33	.07
****							
447E742	-447E54	190.	6.	3.19	26601.	11.33	.01
****							
447E54	-447E657	140.	4.	3.11	26600.	11.33	.01
****							
447E657	-447E676	140.	3.	1.90	26600.	11.33	.00
****							
447E676	-447E697	140.	2.	1.52	26600.	11.33	.00
****							
447E697	-447P151	140.	1.	.76	26598.	11.34	.00
****							
447E697	-447P248	140.	1.	.76	26600.	11.33	.00
****							
447E676	-447P116	140.	1.	.38	26600.	11.33	.00
****							
447E657	-447P327	140.	2.	1.21	26600.	11.33	.00
****							
447E54	-447P325	190.	2.	.89	26599.	11.34	.01
****							
447E742	-447P328	140.	2.	1.21	26602.	11.33	.00
****							
447E52	-447P326	140.	2.	1.21	26618.	11.27	.00
****							
447E55	-447J919	190.	39.	20.46	26623.	11.26	.05
****							
447J919	-447E633	190.	39.	20.46	26622.	11.26	.07
****							
447E633	-447E56	190.	35.	18.67	26605.	11.32	.88
****							
447E56	-447E57	190.	28.	14.87	26590.	11.37	.65
****							
447E57	-447E58	190.	27.	13.97	26582.	11.39	.31
****							
447E58	-447E59	190.	24.	12.52	26565.	11.45	.58
****							
447E59	-447E736	190.	20.	10.28	26519.	11.60	1.37
****							
447E736	-447E325	190.	18.	9.39	26513.	11.62	.16
****							
447E325	-447J962	140.	17.	11.99	26495.	11.68	.50
****							
447J962	-447E747	140.	17.	11.99	26494.	11.69	.01
****							
447E747	-447E701	140.	16.	11.23	26492.	11.69	.05
****							
447E701	-447E60	190.	14.	7.15	26484.	11.72	.17
****							
447E60	-447E61	190.	11.	5.70	26478.	11.74	.10
****							
447E61	-447E764	140.	5.	3.64	26477.	11.74	.01
****							
447E764	-447P357	140.	1.	.61	26477.	11.74	.00
****							
447E764	-447P98	140.	4.	3.03	26477.	11.74	.00
****							

447E61	-447J910	190.	6.	3.02	26478.	11.74	.00
****							
447J910	-447E323	190.	6.	3.02	26475.	11.75	.03
****							
447E323	-447E328	190.	4.	2.01	26473.	11.76	.01
****							
447E328	-447E719	140.	2.	1.52	26472.	11.76	.00
****							
447E719	-447P211	140.	1.	.76	26471.	11.76	.00
****							
447E719	-447P92	140.	1.	.76	26471.	11.76	.00
****							
447E328	-447P388	190.	2.	.89	26473.	11.76	.00
****							
447E323	-447J1018	190.	2.	1.01	26475.	11.75	.00
****							
447J1018	-447E327	190.	2.	1.01	26474.	11.75	.00
****							
447E327	-447P572	190.	1.	.45	26474.	11.75	.00
****							
447E327	-447P91	140.	1.	.76	26474.	11.75	.00
****							
447E60	-447E746	140.	3.	1.97	26482.	11.73	.01
****							
447E746	-447P356	140.	1.	.76	26481.	11.73	.00
****							
447E746	-447P99	140.	2.	1.21	26482.	11.73	.00
****							
447E701	-447J1013	140.	2.	1.52	26492.	11.69	.00
****							
447J1013	-447E702	140.	2.	1.52	26488.	11.71	.02
****							
447E702	-447P112	140.	1.	.76	26487.	11.71	.00
****							
447E702	-447P208	140.	1.	.76	26488.	11.71	.00
****							
447E747	-447P137	140.	1.	.76	26494.	11.69	.00
****							
447E325	-447P76	140.	1.	.76	26512.	11.63	.00
****							
447E736	-447P108	140.	2.	1.21	26517.	11.61	.00
****							
447E59	-447P10	190.	4.	2.24	26562.	11.46	.02
****							
447E58	-447E651	140.	3.	1.97	26582.	11.39	.00
****							
447E651	-447P195	140.	1.	.76	26579.	11.40	.00
****							
447E651	-447P670	140.	2.	1.21	26580.	11.40	.00
****							
447E57	-447P666	140.	2.	1.21	26589.	11.37	.00
****							
447E56	-447J1017	140.	7.	5.16	26603.	11.32	.02
****							
447J1017	-447E667	140.	7.	5.16	26603.	11.32	.01
****							
447E667	-447P214	140.	7.	4.78	26601.	11.33	.02
****							

447E667	-447P610	140.	1.	.38	26603.	11.32	.00
****							
447E633	-447E761	140.	3.	2.43	26620.	11.27	.01
****							
447E761	-447P149	140.	2.	1.21	26616.	11.28	.01
****							
447E761	-447P665	140.	2.	1.21	26620.	11.27	.00
****							
447E50	-447J850	140.	8.	5.99	26637.	11.21	.00
****							
447J850	-447E51	140.	8.	5.99	26629.	11.24	.11
****							
447E51	-447E681	140.	3.	1.97	26629.	11.24	.00
****							
447E681	-447P402	140.	2.	1.21	26623.	11.26	.02
****							
447E681	-447P668	140.	1.	.76	26628.	11.24	.00
****							
447E51	-447P379	190.	6.	2.96	26629.	11.24	.00
****							
447E49	-447P434	140.	1.	.61	26667.	11.11	.00
****							
447E39	-447J989	140.	14.	9.86	26949.	10.17	.01
****							
447J989	-447E40	140.	14.	9.86	26946.	10.18	.06
****							
447E40	-447E42	140.	12.	8.65	26943.	10.19	.06
****							
447E42	-447E41	140.	10.	7.13	26941.	10.20	.03
****							
447E41	-447E43	140.	9.	6.52	26937.	10.21	.05
****							
447E43	-447E655	140.	2.	1.37	26935.	10.22	.01
****							
447E655	-447P165	140.	1.	.61	26935.	10.22	.00
****							
447E655	-447P631	140.	1.	.76	26935.	10.22	.00
****							
447E43	-447J860	270.	7.	2.67	26937.	10.21	.00
****							
447J860	-447E632	270.	7.	2.67	26936.	10.21	.01
****							
447E632	-447E771	270.	6.	2.28	26932.	10.23	.03
****							
447E771	-447E44	270.	4.	1.65	26926.	10.25	.04
****							
447E44	-447E45	140.	3.	2.43	26925.	10.25	.00
****							
447E45	-447P682	140.	2.	1.21	26924.	10.25	.00
****							
447E45	-447P701	140.	2.	1.21	26924.	10.25	.00
****							
447E44	-447P700	270.	1.	.39	26925.	10.25	.00
****							
447E771	-447P699	140.	2.	1.21	26928.	10.24	.01
****							
447E632	-447P143	140.	1.	.76	26936.	10.21	.00
****							

447E41	-447P831	140.	1.	.61	26941.	10.20	.00
****							
447E42	-447P536	140.	2.	1.52	26942.	10.19	.00
****							
447E40	-447P607	140.	2.	1.21	26946.	10.18	.00
****							
447E23	-447J914	140.	21.	14.94	27080.	9.73	.09
447J914	-447E24	140.	21.	14.94	27078.	9.74	.09
447E24	-447E25	140.	19.	13.73	27060.	9.80	.56
447E25	-447E602	140.	18.	12.97	27054.	9.82	.17
447E602	-447E26	140.	17.	12.21	27052.	9.83	.06
447E26	-447J1019	140.	5.	3.41	27051.	9.83	.01
447J1019	-447E724	140.	5.	3.41	27050.	9.83	.01
447E724	-447E774	140.	4.	2.65	27048.	9.84	.01
447E774	-447P185	140.	1.	.76	27048.	9.84	.00
447E774	-447P54	198.	3.	1.34	27048.	9.84	.00
447E724	-447P52	140.	1.	.76	27048.	9.84	.00
447E26	-447J876	140.	12.	8.80	27052.	9.83	.01
447J876	-447E311	140.	12.	8.80	27040.	9.87	.23
447E311	-447E635	140.	11.	8.04	27037.	9.88	.05
447E635	-447E27	140.	8.	5.92	27035.	9.88	.03
447E27	-447J934	140.	7.	4.70	27034.	9.89	.01
447J934	-447E329	140.	7.	4.70	27033.	9.89	.01
447E329	-447P100	140.	6.	3.94	27033.	9.89	.00
447P100	-447P33	230.	2.	.92	27032.	9.89	.00
447E329	-447P563	140.	1.	.76	27033.	9.89	.00
447E27	-447P183	140.	2.	1.21	27032.	9.89	.01
447E635	-447J916	140.	3.	2.12	27037.	9.88	.00
447J916	-447E411	140.	3.	2.12	27031.	9.90	.03
447E411	-447P135	140.	2.	1.21	27029.	9.90	.01
447E411	-447P537	140.	1.	.91	27030.	9.90	.00
447E311	-447P90	140.	1.	.76	27039.	9.87	.00
447E602	-447P93	140.	1.	.76	27054.	9.82	.00
447E25	-447P523	140.	1.	.76	27060.	9.80	.00
447E24	-447J831	140.	2.	1.21	27078.	9.74	.00
447J831	-447P740	140.	2.	1.21	27073.	9.76	.01
447E37	-447P42	140.	11.	7.81	27128.	9.57	.02
447P42	-447P173	198.	4.	2.15	27127.	9.58	.01
447E22	-447P169	190.	2.	.89	27276.	9.08	.00
447E21	-447P336	140.	1.	.38	27282.	9.06	.00
447E1	-447J985	190.	41.	21.35	27577.	8.08	2.22
447J985	-447E417	190.	41.	21.35	27573.	8.09	.25
447E417	-447E777	140.	39.	28.07	27570.	8.10	.22
447E777	-447E3	140.	38.	26.85	27555.	8.15	.87
447E3	-447E10	190.	19.	9.84	27549.	8.17	.17
447E10	-447E13	190.	16.	8.38	27542.	8.19	.18
447E13	-447E12	190.	14.	7.49	27534.	8.22	.16
447E12	-447E14	190.	13.	6.60	27532.	8.23	.03
447E14	-447J883	140.	10.	7.43	27531.	8.23	.01
447J883	-447E624	140.	10.	7.43	27527.	8.24	.08
447E624	-447E15	140.	8.	5.92	27520.	8.27	.10
447E15	-447E16	140.	7.	4.70	27519.	8.27	.01
447E16	-447E17	140.	6.	3.94	27517.	8.28	.02
447E17	-447J978	140.	4.	2.73	27517.	8.28	.00
447J978	-447E18	140.	4.	2.73	27506.	8.31	.07
447E18	-447E19	140.	2.	1.52	27504.	8.32	.01
447E19	-447P600	140.	1.	.76	27504.	8.32	.00
447E19	-447P601	140.	1.	.76	27504.	8.32	.00

447E18	-447P599	140.	2.	1.21	27505.	8.32	.00
447E17	-447P574	140.	2.	1.21	27517.	8.28	.00
447E16	-447P575	140.	1.	.76	27519.	8.27	.00
447E15	-447P576	140.	2.	1.21	27517.	8.28	.01
447E624	-447P102	140.	1.	.76	27526.	8.25	.00
447E624	-447P272	140.	1.	.76	27525.	8.25	.00
447E14	-447P217	190.	2.	1.12	27532.	8.23	.00
447E12	-447P533	140.	2.	1.21	27534.	8.22	.00
447E13	-447P532	140.	2.	1.21	27540.	8.20	.00
447E10	-447J991	190.	3.	1.45	27549.	8.17	.00
447J991	-447E11	190.	3.	1.45	27548.	8.17	.00
447E11	-447P311	190.	2.	.89	27546.	8.18	.00
447E11	-447P531	140.	1.	.76	27548.	8.17	.00
447E3	-447E726	140.	3.	2.20	27554.	8.15	.01
447E726	-447E760	140.	3.	1.82	27553.	8.16	.00
447E760	-447P312	140.	1.	.61	27553.	8.16	.00
447E760	-447P534	140.	2.	1.21	27553.	8.16	.00
447E726	-447P715	140.	1.	.38	27554.	8.15	.00
447E3	-447J895	190.	15.	8.05	27555.	8.15	.01
447J895	-447E4	190.	15.	8.05	27551.	8.16	.09
447E4	-447E5	190.	14.	7.49	27542.	8.19	.19
447E5	-447E6	190.	4.	2.35	27540.	8.20	.01
447E6	-447E410	140.	3.	2.43	27540.	8.20	.00
447E410	-447P524	140.	2.	1.21	27539.	8.20	.00
447E410	-447P535	140.	2.	1.21	27540.	8.20	.00
447E6	-447P525	140.	1.	.76	27540.	8.20	.00
447E5	-447E7	140.	10.	6.98	27539.	8.20	.06
447E7	-447J843	140.	8.	5.77	27538.	8.21	.01
447J843	-447E658	140.	8.	5.77	27536.	8.21	.03
447E658	-447E8	140.	7.	5.01	27534.	8.22	.03
447E8	-447E750	140.	4.	3.03	27534.	8.22	.00
447E750	-447E20	140.	3.	1.82	27532.	8.23	.01
447E20	-447P444	140.	1.	.61	27532.	8.23	.00
447E20	-447P685	140.	2.	1.21	27532.	8.23	.00
447E750	-447P688	140.	2.	1.21	27533.	8.22	.00
447E8	-447E9	140.	3.	1.97	27533.	8.22	.00
447E9	-447P686	140.	2.	1.21	27531.	8.23	.00
447E9	-447P731	140.	1.	.76	27533.	8.22	.00
447E658	-447P14	140.	1.	.76	27534.	8.22	.00
447E7	-447P526	140.	2.	1.21	27538.	8.21	.00
447E4	-447P527	140.	1.	.76	27550.	8.17	.00
447E3	-447P216	140.	1.	.38	27555.	8.15	.00
447E777	-447P521	140.	2.	1.21	27569.	8.10	.00
447E417	-447P538	190.	1.	.67	27573.	8.09	.00
447E402	-447P267	140.	1.	.38	27808.	7.31	.00
447E399	-447J952	140.	3.	1.90	27892.	7.03	.01
447J952	-447E235	140.	3.	1.90	27891.	7.03	.01
447E235	-447P491	140.	1.	.38	27890.	7.03	.00
447E235	-447P528	140.	1.	.76	27890.	7.03	.00
447E235	-447P529	140.	1.	.76	27890.	7.03	.00
447E401	-447J1027	140.	26.	18.74	28050.	6.50	.04
447J1027	-447J858	140.	26.	18.74	28049.	6.50	.04
447J858	-447E238	140.	26.	18.74	28044.	6.52	.22
447E238	-447J977	140.	25.	17.52	28044.	6.52	.03
447J977	-447E741	190.	25.	12.91	28038.	6.54	.20
447E741	-447E239	190.	23.	12.02	28032.	6.56	.20
447E239	-447E625	140.	19.	13.88	28012.	6.63	.65
447E625	-447E240	140.	18.	12.67	27998.	6.67	.40

447E240	-447E241	140.	8.	5.92	27987.	6.71	.16
447E241	-447E690	140.	7.	4.70	27982.	6.73	.04
447E690	-447E242	140.	3.	1.97	27982.	6.73	.00
447E242	-447P680	140.	1.	.76	27981.	6.73	.00
447E242	-447P681	140.	2.	1.21	27980.	6.73	.00
447E690	-447J927	140.	4.	2.73	27982.	6.73	.00
447J927	-447E707	140.	4.	2.73	27978.	6.74	.02
447E707	-447P157	140.	2.	1.21	27977.	6.74	.00
447E707	-447P206	140.	2.	1.52	27977.	6.74	.00
447E241	-447P683	140.	2.	1.21	27986.	6.71	.00
447E240	-447E691	140.	9.	6.75	27994.	6.69	.06
447E691	-447J926	140.	8.	5.54	27988.	6.71	.08
447J926	-447E692	140.	8.	5.54	27988.	6.71	.01
447E692	-447E762	140.	2.	1.59	27987.	6.71	.00
447E762	-447P198	140.	1.	.38	27986.	6.71	.00
447E762	-447P679	140.	2.	1.21	27986.	6.71	.00
447E692	-447P204	140.	3.	2.43	27981.	6.73	.04
447E692	-447P205	140.	2.	1.52	27988.	6.71	.00
447E691	-447P684	140.	2.	1.21	27994.	6.69	.00
447E625	-447P103	140.	2.	1.21	28012.	6.63	.00
447E239	-447E766	140.	3.	2.43	28032.	6.56	.00
447E766	-447P678	140.	2.	1.21	28031.	6.56	.00
447E766	-447P768	140.	2.	1.21	28031.	6.56	.00
447E741	-447P769	140.	2.	1.21	28038.	6.54	.00
447E238	-447P530	140.	2.	1.21	28043.	6.52	.00
447E751	-447P880	140.	1.	.38	29842.	.53	.00

LONGUEUR DU DEPART : 120.2130 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR :120.2130 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : 10.505  
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 92027.073  
 TOTAL LOSSES IN KW : 823. OR 7.84 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2012

```

*****
*****
*   ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE           POUR L ANNEE
2012
*
*****
*****
1 *****
*LOAD LEVEL AT YEAR : 2013 *
*****

```

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)							
----	----	-----	-----	---	-----	---	-----
---							

441H1C6	-447E751	230.	234.	101.58	29836.	.55	51.50
****							
447E751	-447E752	270.	233.	86.32	29340.	2.20	150.86
447E752	-441P511	140.	2.	1.26	29339.	2.20	.00
447E752	-447E834	270.	231.	85.67	29242.	2.53	29.51
447E834	-441P1215	140.	2.	1.26	29242.	2.53	.00
447E834	-447E753	270.	230.	85.01	29122.	2.93	36.06
447E753	-441P613	140.	2.	1.26	29117.	2.94	.01
447E753	-447E413	270.	228.	84.36	28518.	4.94	179.42
447E413	-441P1187	140.	1.	.79	28518.	4.94	.00
447E413	-447E754	270.	227.	83.95	28488.	5.04	8.97
447E754	-447E759	270.	227.	83.95	28473.	5.09	4.40
447E759	-447E398	140.	2.	1.76	28472.	5.09	.01
447E398	-441P75	153.	2.	1.15	28472.	5.09	.00
447E398	-447E396	270.	1.	.26	28472.	5.09	.00
447E396	-441P76	190.	1.	.37	28471.	5.10	.00
447E759	-447E400	270.	224.	83.04	28080.	6.40	115.16
447E400	-441P547	190.	2.	.93	28079.	6.40	.00
447E400	-447E401	270.	222.	82.38	27973.	6.76	30.84
447E401	-447E399	270.	195.	72.28	27810.	7.30	41.52
447E399	-447E402	270.	192.	71.26	27721.	7.60	22.40
447E402	-447E403	270.	192.	71.05	27705.	7.65	3.98
447E403	-441O1C4	270.	192.	71.05	27626.	7.91	19.71
441O1C4	-441O1B1	270.	192.	71.05	27626.	7.91	.16
441O1B1	-441O1C2	270.	192.	71.05	27625.	7.92	.16
441O1C2	-447E1	270.	192.	71.05	27518.	8.27	26.80
447E1	-447J950	270.	150.	55.43	27448.	8.51	13.70
447J950	-447E21	270.	150.	55.43	27174.	9.42	53.54
447E21	-447E22	270.	149.	55.22	27169.	9.44	.95
447E22	-447E37	270.	147.	54.57	27015.	9.95	29.67
447E37	-447E23	270.	136.	50.36	26966.	10.11	8.61
****							
447E23	-447E28	270.	114.	42.30	26954.	10.15	1.83
****							
447E28	-447J922	190.	30.	15.58	26953.	10.16	.02
****							
447J922	-447E38	190.	30.	15.58	26953.	10.16	.02
****							
447E38	-447E29	190.	29.	15.11	26948.	10.17	.21
****							
447E29	-447E668	190.	26.	13.66	26938.	10.21	.41
****							
447E668	-447E634	190.	21.	11.04	26933.	10.22	.16
****							
447E634	-447E32	190.	20.	10.46	26930.	10.23	.09
****							
447E32	-447E33	190.	15.	7.91	26909.	10.30	.47
****							
447E33	-447E35	190.	11.	5.81	26894.	10.35	.26
****							
447E35	-447E30	190.	8.	4.07	26892.	10.36	.02
****							
447E30	-447E31	140.	2.	1.58	26890.	10.37	.01
****							
447E31	-447P501	140.	1.	.79	26889.	10.37	.00
****							
447E31	-447P502	140.	1.	.79	26890.	10.37	.00
****							

447E30	-447P13	190.	6.	2.91	26892.	10.36	.00
****							
447E35	-447J880	140.	3.	2.37	26893.	10.36	.00
****							
447J880	-447E36	140.	3.	2.37	26888.	10.37	.03
****							
447E36	-447E729	140.	2.	1.58	26887.	10.38	.00
****							
447E729	-447P119	140.	1.	.79	26887.	10.38	.00
****							
447E729	-447P121	140.	1.	.79	26887.	10.38	.00
****							
447E36	-447P380	140.	1.	.79	26886.	10.38	.00
****							
447E33	-447J832	140.	3.	2.05	26909.	10.30	.00
****							
447J832	-447E34	140.	3.	2.05	26905.	10.32	.02
****							
447E34	-447J819	140.	1.	.79	26905.	10.32	.00
****							
447J819	-447P813	140.	1.	.79	26902.	10.33	.01
****							
447E34	-447P741	140.	2.	1.26	26904.	10.32	.00
****							
447E33	-447P738	140.	1.	.79	26908.	10.31	.00
****							
447E32	-447P109	140.	5.	3.47	26929.	10.24	.00
****							
447E634	-447P144	140.	1.	.79	26932.	10.23	.00
****							
447E668	-447P113	198.	5.	2.51	26937.	10.21	.00
****							
447P113	-447P153	198.	2.	1.12	26937.	10.21	.00
****							
447E29	-447P221	140.	3.	1.97	26948.	10.17	.00
****							
447E38	-447P155	140.	1.	.63	26953.	10.16	.00
****							
447E28	-447J923	270.	85.	31.33	26917.	10.28	4.10
****							
447J923	-447E39	270.	85.	31.33	26827.	10.58	9.87
****							
447E39	-447E46	270.	70.	26.02	26667.	11.11	14.72
****							
447E46	-447J957	140.	7.	4.89	26666.	11.11	.00
****							
447J957	-447E48	140.	7.	4.89	26662.	11.13	.05
****							
447E48	-447E737	140.	4.	2.84	26660.	11.13	.01
****							
447E737	-447E642	140.	2.	1.58	26659.	11.14	.01
****							
447E642	-447P207	140.	1.	.79	26658.	11.14	.00
****							
447E642	-447P667	140.	1.	.79	26658.	11.14	.00
****							
447E737	-447P131	140.	2.	1.26	26657.	11.14	.01
****							

447E48	-447P669	140.	2.	1.26	26661.	11.13	.00
****							
447E48	-447P687	140.	1.	.79	26661.	11.13	.00
****							
447E46	-447P41	270.	63.	23.48	26535.	11.55	10.90
****							
447P41	-447E49	270.	62.	22.83	26534.	11.55	.05
****							
447E49	-447E50	270.	61.	22.50	26503.	11.66	2.48
****							
447E50	-447E55	270.	52.	19.27	26489.	11.70	.98
****							
447E55	-447E52	270.	12.	4.30	26484.	11.72	.07
****							
447E52	-447E53	270.	10.	3.64	26477.	11.74	.09
****							
447E53	-447E75	270.	2.	.65	26471.	11.76	.01
****							
447E75	-447P40	140.	2.	1.26	26470.	11.77	.00
****							
447E53	-447J902	190.	8.	4.24	26472.	11.76	.05
****							
447J902	-447E742	190.	8.	4.24	26466.	11.78	.08
****							
447E742	-447E54	190.	6.	3.31	26465.	11.78	.01
****							
447E54	-447E657	140.	5.	3.23	26464.	11.79	.01
****							
447E657	-447E676	140.	3.	1.97	26464.	11.79	.00
****							
447E676	-447E697	140.	2.	1.58	26464.	11.79	.00
****							
447E697	-447P151	140.	1.	.79	26462.	11.79	.00
****							
447E697	-447P248	140.	1.	.79	26464.	11.79	.00
****							
447E676	-447P116	140.	1.	.39	26464.	11.79	.00
****							
447E657	-447P327	140.	2.	1.26	26464.	11.79	.00
****							
447E54	-447P325	190.	2.	.93	26463.	11.79	.01
****							
447E742	-447P328	140.	2.	1.26	26466.	11.78	.00
****							
447E52	-447P326	140.	2.	1.26	26483.	11.72	.00
****							
447E55	-447J919	190.	40.	21.28	26488.	11.71	.06
****							
447J919	-447E633	190.	40.	21.28	26486.	11.71	.07
****							
447E633	-447E56	190.	37.	19.42	26469.	11.77	.95
****							
447E56	-447E57	190.	29.	15.46	26453.	11.82	.70
****							
447E57	-447E58	190.	28.	14.53	26445.	11.85	.34
****							
447E58	-447E59	190.	25.	13.02	26428.	11.91	.63
****							

447E59	-447E736	190.	20.	10.70	26379.	12.07	1.49
****							
447E736	-447E325	190.	19.	9.77	26373.	12.09	.17
****							
447E325	-447J962	140.	17.	12.46	26354.	12.15	.54
****							
447J962	-447E747	140.	17.	12.46	26354.	12.15	.01
****							
447E747	-447E701	140.	16.	11.68	26352.	12.16	.05
****							
447E701	-447E60	190.	14.	7.44	26344.	12.19	.18
****							
447E60	-447E61	190.	11.	5.93	26337.	12.21	.11
****							
447E61	-447E764	140.	5.	3.79	26336.	12.21	.01
****							
447E764	-447P357	140.	1.	.63	26336.	12.21	.00
****							
447E764	-447P98	140.	4.	3.16	26336.	12.21	.00
****							
447E61	-447J910	190.	6.	3.14	26337.	12.21	.00
****							
447J910	-447E323	190.	6.	3.14	26334.	12.22	.03
****							
447E323	-447E328	190.	4.	2.09	26332.	12.23	.01
****							
447E328	-447E719	140.	2.	1.58	26331.	12.23	.00
****							
447E719	-447P211	140.	1.	.79	26330.	12.23	.00
****							
447E719	-447P92	140.	1.	.79	26330.	12.23	.00
****							
447E328	-447P388	190.	2.	.93	26332.	12.23	.00
****							
447E323	-447J1018	190.	2.	1.05	26334.	12.22	.00
****							
447J1018	-447E327	190.	2.	1.05	26333.	12.22	.00
****							
447E327	-447P572	190.	1.	.47	26333.	12.22	.00
****							
447E327	-447P91	140.	1.	.79	26333.	12.22	.00
****							
447E60	-447E746	140.	3.	2.05	26341.	12.20	.01
****							
447E746	-447P356	140.	1.	.79	26341.	12.20	.00
****							
447E746	-447P99	140.	2.	1.26	26341.	12.20	.00
****							
447E701	-447J1013	140.	2.	1.58	26352.	12.16	.00
****							
447J1013	-447E702	140.	2.	1.58	26347.	12.18	.02
****							
447E702	-447P112	140.	1.	.79	26347.	12.18	.00
****							
447E702	-447P208	140.	1.	.79	26347.	12.18	.00
****							
447E747	-447P137	140.	1.	.79	26354.	12.15	.00
****							

447E325	-447P76	140.	1.	.79	26372.	12.09	.00
****							
447E736	-447P108	140.	2.	1.26	26378.	12.07	.00
****							
447E59	-447P10	190.	4.	2.33	26425.	11.92	.02
****							
447E58	-447E651	140.	3.	2.05	26445.	11.85	.00
****							
447E651	-447P195	140.	1.	.79	26442.	11.86	.00
****							
447E651	-447P670	140.	2.	1.26	26443.	11.86	.00
****							
447E57	-447P666	140.	2.	1.26	26453.	11.82	.00
****							
447E56	-447J1017	140.	8.	5.36	26467.	11.78	.02
****							
447J1017	-447E667	140.	8.	5.36	26467.	11.78	.01
****							
447E667	-447P214	140.	7.	4.97	26465.	11.78	.02
****							
447E667	-447P610	140.	1.	.39	26467.	11.78	.00
****							
447E633	-447E761	140.	4.	2.52	26485.	11.72	.01
****							
447E761	-447P149	140.	2.	1.26	26481.	11.73	.01
****							
447E761	-447P665	140.	2.	1.26	26484.	11.72	.00
****							
447E50	-447J850	140.	9.	6.23	26503.	11.66	.00
****							
447J850	-447E51	140.	9.	6.23	26495.	11.68	.12
****							
447E51	-447E681	140.	3.	2.05	26494.	11.69	.00
****							
447E681	-447P402	140.	2.	1.26	26488.	11.71	.02
****							
447E681	-447P668	140.	1.	.79	26494.	11.69	.00
****							
447E51	-447P379	190.	6.	3.08	26494.	11.69	.00
****							
447E49	-447P434	140.	1.	.63	26534.	11.55	.00
****							
447E39	-447J989	140.	14.	10.26	26827.	10.58	.01
****							
447J989	-447E40	140.	14.	10.26	26824.	10.59	.07
****							
447E40	-447E42	140.	13.	8.99	26821.	10.60	.07
****							
447E42	-447E41	140.	10.	7.42	26818.	10.61	.04
****							
447E41	-447E43	140.	9.	6.78	26815.	10.62	.05
****							
447E43	-447E655	140.	2.	1.42	26813.	10.62	.01
****							
447E655	-447P165	140.	1.	.63	26812.	10.63	.00
****							
447E655	-447P631	140.	1.	.79	26813.	10.62	.00
****							

447E43	-447J860	270.	8.	2.78	26815.	10.62	.00
****							
447J860	-447E632	270.	8.	2.78	26813.	10.62	.02
****							
447E632	-447E771	270.	6.	2.37	26810.	10.63	.03
****							
447E771	-447E44	270.	5.	1.72	26803.	10.66	.04
****							
447E44	-447E45	140.	4.	2.52	26802.	10.66	.00
****							
447E45	-447P682	140.	2.	1.26	26801.	10.66	.00
****							
447E45	-447P701	140.	2.	1.26	26801.	10.66	.00
****							
447E44	-447P700	270.	1.	.41	26802.	10.66	.00
****							
447E771	-447P699	140.	2.	1.26	26805.	10.65	.01
****							
447E632	-447P143	140.	1.	.79	26813.	10.62	.00
****							
447E41	-447P831	140.	1.	.63	26818.	10.61	.00
****							
447E42	-447P536	140.	2.	1.58	26819.	10.60	.00
****							
447E40	-447P607	140.	2.	1.26	26824.	10.59	.00
****							
447E23	-447J914	140.	22.	15.54	26963.	10.12	.09
****							
447J914	-447E24	140.	22.	15.54	26961.	10.13	.10
****							
447E24	-447E25	140.	20.	14.28	26942.	10.19	.60
****							
447E25	-447E602	140.	19.	13.49	26936.	10.21	.18
****							
447E602	-447E26	140.	18.	12.70	26934.	10.22	.06
****							
447E26	-447J1019	140.	5.	3.55	26933.	10.22	.01
****							
447J1019	-447E724	140.	5.	3.55	26932.	10.23	.01
****							
447E724	-447E774	140.	4.	2.76	26930.	10.23	.01
****							
447E774	-447P185	140.	1.	.79	26930.	10.23	.00
****							
447E774	-447P54	198.	3.	1.39	26930.	10.23	.00
****							
447E724	-447P52	140.	1.	.79	26930.	10.23	.00
****							
447E26	-447J876	140.	13.	9.15	26934.	10.22	.01
****							
447J876	-447E311	140.	13.	9.15	26921.	10.26	.25
****							
447E311	-447E635	140.	12.	8.36	26919.	10.27	.05
****							
447E635	-447E27	140.	9.	6.15	26916.	10.28	.03
****							
447E27	-447J934	140.	7.	4.89	26915.	10.28	.02
****							

447J934	-447E329	140.	7.	4.89	26914.	10.29	.01
****							
447E329	-447P100	140.	6.	4.10	26914.	10.29	.00
****							
447P100	-447P33	230.	2.	.96	26914.	10.29	.00
****							
447E329	-447P563	140.	1.	.79	26914.	10.29	.00
****							
447E27	-447P183	140.	2.	1.26	26913.	10.29	.01
****							
447E635	-447J916	140.	3.	2.21	26919.	10.27	.00
****							
447J916	-447E411	140.	3.	2.21	26913.	10.29	.03
****							
447E411	-447P135	140.	2.	1.26	26910.	10.30	.01
****							
447E411	-447P537	140.	1.	.95	26911.	10.30	.00
****							
447E311	-447P90	140.	1.	.79	26921.	10.26	.00
****							
447E602	-447P93	140.	1.	.79	26936.	10.21	.00
****							
447E25	-447P523	140.	1.	.79	26942.	10.19	.00
****							
447E24	-447J831	140.	2.	1.26	26961.	10.13	.00
****							
447J831	-447P740	140.	2.	1.26	26956.	10.15	.01
****							
447E37	-447P42	140.	11.	8.13	27014.	9.95	.02
447P42	-447P173	198.	4.	2.23	27012.	9.96	.01
447E22	-447P169	190.	2.	.93	27167.	9.44	.00
447E21	-447P336	140.	1.	.39	27174.	9.42	.00
447E1	-447J985	190.	42.	22.21	27480.	8.40	2.40
447J985	-447E417	190.	42.	22.21	27476.	8.41	.27
447E417	-447E777	140.	41.	29.19	27472.	8.43	.24
447E777	-447E3	140.	39.	27.93	27458.	8.47	.94
447E3	-447E10	190.	19.	10.23	27451.	8.50	.19
447E10	-447E13	190.	17.	8.72	27443.	8.52	.20
447E13	-447E12	190.	15.	7.79	27435.	8.55	.17
447E12	-447E14	190.	13.	6.86	27434.	8.55	.04
447E14	-447J883	140.	11.	7.73	27433.	8.56	.02
447J883	-447E624	140.	11.	7.73	27428.	8.57	.08
447E624	-447E15	140.	9.	6.15	27420.	8.60	.11
447E15	-447E16	140.	7.	4.89	27420.	8.60	.01
447E16	-447E17	140.	6.	4.10	27418.	8.61	.02
447E17	-447J978	140.	4.	2.84	27418.	8.61	.00
447J978	-447E18	140.	4.	2.84	27406.	8.65	.08
447E18	-447E19	140.	2.	1.58	27404.	8.65	.01
447E19	-447P600	140.	1.	.79	27404.	8.65	.00
447E19	-447P601	140.	1.	.79	27404.	8.65	.00
447E18	-447P599	140.	2.	1.26	27405.	8.65	.00
447E17	-447P574	140.	2.	1.26	27418.	8.61	.00
447E16	-447P575	140.	1.	.79	27420.	8.60	.00
447E15	-447P576	140.	2.	1.26	27418.	8.61	.01
447E624	-447P102	140.	1.	.79	27427.	8.58	.00
447E624	-447P272	140.	1.	.79	27426.	8.58	.00
447E14	-447P217	190.	2.	1.16	27433.	8.56	.00
447E12	-447P533	140.	2.	1.26	27435.	8.55	.00

447E13	-447P532	140.	2.	1.26	27442.	8.53	.00
447E10	-447J991	190.	3.	1.51	27451.	8.50	.00
447J991	-447E11	190.	3.	1.51	27450.	8.50	.00
447E11	-447P311	190.	2.	.93	27448.	8.51	.01
447E11	-447P531	140.	1.	.79	27450.	8.50	.00
447E3	-447E726	140.	3.	2.29	27456.	8.48	.01
447E726	-447E760	140.	3.	1.89	27455.	8.48	.00
447E760	-447P312	140.	1.	.63	27455.	8.48	.00
447E760	-447P534	140.	2.	1.26	27455.	8.48	.00
447E726	-447P715	140.	1.	.39	27456.	8.48	.00
447E3	-447J895	190.	16.	8.37	27457.	8.48	.01
447J895	-447E4	190.	16.	8.37	27453.	8.49	.10
447E4	-447E5	190.	15.	7.79	27444.	8.52	.20
447E5	-447E6	190.	5.	2.44	27442.	8.53	.01
447E6	-447E410	140.	4.	2.52	27441.	8.53	.00
447E410	-447P524	140.	2.	1.26	27440.	8.53	.00
447E410	-447P535	140.	2.	1.26	27441.	8.53	.00
447E6	-447P525	140.	1.	.79	27442.	8.53	.00
447E5	-447E7	140.	10.	7.26	27440.	8.53	.06
447E7	-447J843	140.	8.	6.00	27440.	8.53	.01
447J843	-447E658	140.	8.	6.00	27438.	8.54	.03
447E658	-447E8	140.	7.	5.21	27435.	8.55	.03
447E8	-447E750	140.	4.	3.16	27435.	8.55	.00
447E750	-447E20	140.	3.	1.89	27433.	8.56	.01
447E20	-447P444	140.	1.	.63	27433.	8.56	.00
447E20	-447P685	140.	2.	1.26	27433.	8.56	.00
447E750	-447P688	140.	2.	1.26	27435.	8.55	.00
447E8	-447E9	140.	3.	2.05	27434.	8.55	.00
447E9	-447P686	140.	2.	1.26	27433.	8.56	.00
447E9	-447P731	140.	1.	.79	27434.	8.55	.00
447E658	-447P14	140.	1.	.79	27436.	8.55	.00
447E7	-447P526	140.	2.	1.26	27440.	8.53	.00
447E4	-447P527	140.	1.	.79	27452.	8.49	.00
447E3	-447P216	140.	1.	.39	27457.	8.48	.00
447E777	-447P521	140.	2.	1.26	27472.	8.43	.00
447E417	-447P538	190.	1.	.70	27476.	8.41	.00
447E402	-447P267	140.	1.	.39	27721.	7.60	.00
447E399	-447J952	140.	3.	1.97	27808.	7.31	.01
447J952	-447E235	140.	3.	1.97	27806.	7.31	.01
447E235	-447P491	140.	1.	.39	27806.	7.31	.00
447E235	-447P528	140.	1.	.79	27806.	7.31	.00
447E235	-447P529	140.	1.	.79	27805.	7.32	.00
447E401	-447J1027	140.	27.	19.49	27972.	6.76	.04
447J1027	-447J858	140.	27.	19.49	27971.	6.76	.05
447J858	-447E238	140.	27.	19.49	27966.	6.78	.24
447E238	-447J977	140.	26.	18.22	27965.	6.78	.03
447J977	-447E741	190.	26.	13.43	27960.	6.80	.22
447E741	-447E239	190.	24.	12.50	27954.	6.82	.21
447E239	-447E625	140.	20.	14.44	27932.	6.89	.70
447E625	-447E240	140.	18.	13.17	27918.	6.94	.43
447E240	-447E241	140.	9.	6.15	27906.	6.98	.17
447E241	-447E690	140.	7.	4.89	27902.	6.99	.05
447E690	-447E242	140.	3.	2.05	27901.	7.00	.00
447E242	-447P680	140.	1.	.79	27900.	7.00	.00
447E242	-447P681	140.	2.	1.26	27900.	7.00	.00
447E690	-447J927	140.	4.	2.84	27901.	7.00	.00
447J927	-447E707	140.	4.	2.84	27897.	7.01	.03
447E707	-447P157	140.	2.	1.26	27896.	7.01	.00

447E707	-447P206	140.	2.	1.58	27896.	7.01	.00
447E241	-447P683	140.	2.	1.26	27905.	6.98	.00
447E240	-447E691	140.	10.	7.02	27914.	6.95	.06
447E691	-447J926	140.	8.	5.76	27908.	6.97	.08
447J926	-447E692	140.	8.	5.76	27907.	6.98	.01
447E692	-447E762	140.	2.	1.66	27906.	6.98	.00
447E762	-447P198	140.	1.	.39	27906.	6.98	.00
447E762	-447P679	140.	2.	1.26	27905.	6.98	.00
447E692	-447P204	140.	4.	2.52	27900.	7.00	.04
447E692	-447P205	140.	2.	1.58	27907.	6.98	.00
447E691	-447P684	140.	2.	1.26	27914.	6.95	.00
447E625	-447P103	140.	2.	1.26	27932.	6.89	.00
447E239	-447E766	140.	4.	2.52	27953.	6.82	.00
447E766	-447P678	140.	2.	1.26	27952.	6.83	.00
447E766	-447P768	140.	2.	1.26	27952.	6.83	.00
447E741	-447P769	140.	2.	1.26	27959.	6.80	.00
447E238	-447P530	140.	2.	1.26	27965.	6.78	.00
447E751	-447P880	140.	1.	.39	29836.	.55	.00

LONGUEUR DU DEPART : 120.2130 Km

-LONGUEUR DE L'INJECTEUR :120.2130 Km

0 OVERALL REQUESTED POWER (MW) : 10.926  
 OVERALL CONSUMED ENERGY (MWH) : 95708.152  
 TOTAL LOSSES IN KW : 890. OR 8.15 %

DIMINUTION DES PERTES DUE A LA COMPENSATION .0 Kw

1 EMERGENCY CONDITION AT YEAR : 2013

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \* ETUDE DES DECLENCHEMENTS ET DE LA DEFAILLANCE POUR L ANNEE  
 2013  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 1 \*\*\*\*\*  
 \*LOAD LEVEL AT YEAR : 2014 \*  
 \*\*\*\*\*

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
441H1C6	-447E751	230.	243.	105.64	29830.	.57	55.71
447E751	-447E752	270.	242.	89.78	29314.	2.29	163.17
447E752	-441P511	140.	2.	1.31	29312.	2.29	.00
447E752	-447E834	270.	241.	89.10	29212.	2.63	31.92
447E834	-441P1215	140.	2.	1.31	29212.	2.63	.00
447E834	-447E753	270.	239.	88.42	29087.	3.04	39.00
447E753	-441P613	140.	2.	1.31	29082.	3.06	.02

447E753	-447E413	270.	237.	87.73	28459.	5.14	194.05
447E413	-441P1187	140.	1.	.82	28459.	5.14	.00
447E413	-447E754	270.	236.	87.31	28428.	5.24	9.70
447E754	-447E759	270.	236.	87.31	28412.	5.29	4.76
447E759	-447E398	140.	3.	1.83	28411.	5.30	.01
447E398	-441P75	153.	2.	1.20	28411.	5.30	.00
447E398	-447E396	270.	1.	.27	28410.	5.30	.00
447E396	-441P76	190.	1.	.38	28410.	5.30	.00
447E759	-447E400	270.	233.	86.36	28003.	6.66	124.55
447E400	-441P547	190.	2.	.97	28002.	6.66	.00
447E400	-447E401	270.	231.	85.68	27892.	7.03	33.36
447E401	-447E399	270.	203.	75.17	27723.	7.59	44.91
447E399	-447E402	270.	200.	74.11	27630.	7.90	24.23
447E402	-447E403	270.	200.	73.90	27613.	7.96	4.31
447E403	-441O1C4	270.	200.	73.90	27531.	8.23	21.32
441O1C4	-441O1B1	270.	200.	73.90	27531.	8.23	.17
441O1B1	-441O1C2	270.	200.	73.90	27530.	8.23	.17
441O1C2	-447E1	270.	200.	73.90	27419.	8.60	28.99
447E1	-447J950	270.	156.	57.64	27346.	8.85	14.81
447J950	-447E21	270.	156.	57.64	27061.	9.80	57.91
447E21	-447E22	270.	155.	57.43	27056.	9.81	1.03
447E22	-447E37	270.	153.	56.75	26895.	10.35	32.09
****							
447E37	-447E23	270.	141.	52.37	26845.	10.52	9.31
****							
447E23	-447E28	270.	119.	43.99	26832.	10.56	1.98
****							
447E28	-447J922	190.	31.	16.20	26832.	10.56	.02
****							
447J922	-447E38	190.	31.	16.20	26831.	10.56	.02
****							
447E38	-447E29	190.	30.	15.72	26826.	10.58	.23
****							
447E29	-447E668	190.	27.	14.21	26815.	10.62	.45
****							
447E668	-447E634	190.	22.	11.49	26810.	10.63	.17
****							
447E634	-447E32	190.	21.	10.88	26807.	10.64	.09
****							
447E32	-447E33	190.	16.	8.22	26785.	10.72	.51
****							
447E33	-447E35	190.	11.	6.05	26769.	10.77	.28
****							
447E35	-447E30	190.	8.	4.23	26768.	10.77	.02
****							
447E30	-447E31	140.	2.	1.64	26765.	10.78	.01
****							
447E31	-447P501	140.	1.	.82	26765.	10.78	.00
****							
447E31	-447P502	140.	1.	.82	26765.	10.78	.00
****							
447E30	-447P13	190.	6.	3.02	26768.	10.77	.00
****							
447E35	-447J880	140.	3.	2.46	26769.	10.77	.00
****							
447J880	-447E36	140.	3.	2.46	26764.	10.79	.03
****							

447E36	-447E729	140.	2.	1.64	26763.	10.79	.00
****							
447E729	-447P119	140.	1.	.82	26763.	10.79	.00
****							
447E729	-447P121	140.	1.	.82	26763.	10.79	.00
****							
447E36	-447P380	140.	1.	.82	26762.	10.79	.00
****							
447E33	-447J832	140.	3.	2.13	26785.	10.72	.00
****							
447J832	-447E34	140.	3.	2.13	26782.	10.73	.02
****							
447E34	-447J819	140.	1.	.82	26782.	10.73	.00
****							
447J819	-447P813	140.	1.	.82	26778.	10.74	.01
****							
447E34	-447P741	140.	2.	1.31	26781.	10.73	.00
****							
447E33	-447P738	140.	1.	.82	26784.	10.72	.00
****							
447E32	-447P109	140.	5.	3.61	26806.	10.65	.00
****							
447E634	-447P144	140.	1.	.82	26809.	10.64	.00
****							
447E668	-447P113	198.	5.	2.61	26815.	10.62	.00
****							
447P113	-447P153	198.	2.	1.16	26815.	10.62	.00
****							
447E29	-447P221	140.	3.	2.05	26826.	10.58	.00
****							
447E38	-447P155	140.	1.	.66	26831.	10.56	.00
****							
447E28	-447J923	270.	88.	32.59	26793.	10.69	4.44
****							
447J923	-447E39	270.	88.	32.59	26700.	11.00	10.68
****							
447E39	-447E46	270.	73.	27.06	26533.	11.56	15.92
****							
447E46	-447J957	140.	7.	5.09	26533.	11.56	.00
****							
447J957	-447E48	140.	7.	5.09	26528.	11.57	.06
****							
447E48	-447E737	140.	4.	2.95	26527.	11.58	.01
****							
447E737	-447E642	140.	2.	1.64	26525.	11.58	.01
****							
447E642	-447P207	140.	1.	.82	26525.	11.58	.00
****							
447E642	-447P667	140.	1.	.82	26524.	11.59	.00
****							
447E737	-447P131	140.	2.	1.31	26524.	11.59	.01
****							
447E48	-447P669	140.	2.	1.31	26528.	11.57	.00
****							
447E48	-447P687	140.	1.	.82	26527.	11.58	.00
****							
447E46	-447P41	270.	66.	24.42	26396.	12.01	11.79
****							

447P41	-447E49	270.	64.	23.74	26396.	12.01	.05
****							
447E49	-447E50	270.	63.	23.40	26363.	12.12	2.68
****							
447E50	-447E55	270.	54.	20.04	26348.	12.17	1.06
****							
447E55	-447E52	270.	12.	4.47	26343.	12.19	.08
****							
447E52	-447E53	270.	10.	3.79	26336.	12.21	.09
****							
447E53	-447E75	270.	2.	.68	26330.	12.23	.02
****							
447E75	-447P40	140.	2.	1.31	26329.	12.24	.00
****							
447E53	-447J902	190.	8.	4.41	26331.	12.23	.06
****							
447J902	-447E742	190.	8.	4.41	26325.	12.25	.08
****							
447E742	-447E54	190.	7.	3.45	26324.	12.25	.01
****							
447E54	-447E657	140.	5.	3.36	26323.	12.26	.01
****							
447E657	-447E676	140.	3.	2.05	26322.	12.26	.00
****							
447E676	-447E697	140.	2.	1.64	26322.	12.26	.00
****							
447E697	-447P151	140.	1.	.82	26321.	12.26	.00
****							
447E697	-447P248	140.	1.	.82	26322.	12.26	.00
****							
447E676	-447P116	140.	1.	.41	26322.	12.26	.00
****							
447E657	-447P327	140.	2.	1.31	26323.	12.26	.00
****							
447E54	-447P325	190.	2.	.97	26321.	12.26	.01
****							
447E742	-447P328	140.	2.	1.31	26324.	12.25	.00
****							
447E52	-447P326	140.	2.	1.31	26342.	12.19	.00
****							
447E55	-447J919	190.	42.	22.13	26347.	12.18	.06
****							
447J919	-447E633	190.	42.	22.13	26346.	12.18	.08
****							
447E633	-447E56	190.	38.	20.19	26328.	12.24	1.03
****							
447E56	-447E57	190.	31.	16.08	26311.	12.30	.76
****							
447E57	-447E58	190.	29.	15.11	26303.	12.32	.37
****							
447E58	-447E59	190.	26.	13.54	26285.	12.38	.68
****							
447E59	-447E736	190.	21.	11.12	26235.	12.55	1.61
****							
447E736	-447E325	190.	19.	10.16	26228.	12.57	.19
****							
447E325	-447J962	140.	18.	12.96	26209.	12.64	.58
****							

447J962	-447E747	140.	18.	12.96	26208.	12.64	.01
****							
447E747	-447E701	140.	17.	12.14	26206.	12.65	.06
****							
447E701	-447E60	190.	15.	7.74	26197.	12.68	.20
****							
447E60	-447E61	190.	12.	6.17	26191.	12.70	.11
****							
447E61	-447E764	140.	6.	3.94	26190.	12.70	.01
****							
447E764	-447P357	140.	1.	.66	26190.	12.70	.00
****							
447E764	-447P98	140.	5.	3.28	26190.	12.70	.00
****							
447E61	-447J910	190.	6.	3.26	26191.	12.70	.00
****							
447J910	-447E323	190.	6.	3.26	26187.	12.71	.03
****							
447E323	-447E328	190.	4.	2.18	26185.	12.72	.01
****							
447E328	-447E719	140.	2.	1.64	26184.	12.72	.00
****							
447E719	-447P211	140.	1.	.82	26183.	12.72	.00
****							
447E719	-447P92	140.	1.	.82	26183.	12.72	.00
****							
447E328	-447P388	190.	2.	.97	26185.	12.72	.00
****							
447E323	-447J1018	190.	2.	1.09	26187.	12.71	.00
****							
447J1018	-447E327	190.	2.	1.09	26187.	12.71	.00
****							
447E327	-447P572	190.	1.	.48	26187.	12.71	.00
****							
447E327	-447P91	140.	1.	.82	26186.	12.71	.00
****							
447E60	-447E746	140.	3.	2.13	26195.	12.68	.01
****							
447E746	-447P356	140.	1.	.82	26194.	12.69	.00
****							
447E746	-447P99	140.	2.	1.31	26195.	12.68	.00
****							
447E701	-447J1013	140.	2.	1.64	26206.	12.65	.00
****							
447J1013	-447E702	140.	2.	1.64	26201.	12.66	.02
****							
447E702	-447P112	140.	1.	.82	26201.	12.66	.00
****							
447E702	-447P208	140.	1.	.82	26201.	12.66	.00
****							
447E747	-447P137	140.	1.	.82	26208.	12.64	.00
****							
447E325	-447P76	140.	1.	.82	26227.	12.58	.00
****							
447E736	-447P108	140.	2.	1.31	26233.	12.56	.00
****							
447E59	-447P10	190.	5.	2.42	26282.	12.39	.02
****							

447E58	-447E651	140.	3.	2.13	26303.	12.32	.00
****							
447E651	-447P195	140.	1.	.82	26300.	12.33	.01
****							
447E651	-447P670	140.	2.	1.31	26301.	12.33	.00
****							
447E57	-447P666	140.	2.	1.31	26311.	12.30	.00
****							
447E56	-447J1017	140.	8.	5.58	26326.	12.25	.02
****							
447J1017	-447E667	140.	8.	5.58	26326.	12.25	.01
****							
447E667	-447P214	140.	7.	5.17	26324.	12.25	.02
****							
447E667	-447P610	140.	1.	.41	26326.	12.25	.00
****							
447E633	-447E761	140.	4.	2.63	26344.	12.19	.01
****							
447E761	-447P149	140.	2.	1.31	26340.	12.20	.01
****							
447E761	-447P665	140.	2.	1.31	26344.	12.19	.00
****							
447E50	-447J850	140.	9.	6.48	26363.	12.12	.00
****							
447J850	-447E51	140.	9.	6.48	26354.	12.15	.13
****							
447E51	-447E681	140.	3.	2.13	26354.	12.15	.00
****							
447E681	-447P402	140.	2.	1.31	26348.	12.17	.02
****							
447E681	-447P668	140.	1.	.82	26353.	12.16	.00
****							
447E51	-447P379	190.	6.	3.20	26354.	12.15	.00
****							
447E49	-447P434	140.	1.	.66	26395.	12.02	.00
****							
447E39	-447J989	140.	15.	10.67	26700.	11.00	.01
****							
447J989	-447E40	140.	15.	10.67	26697.	11.01	.07
****							
447E40	-447E42	140.	13.	9.35	26693.	11.02	.07
****							
447E42	-447E41	140.	11.	7.71	26691.	11.03	.04
****							
447E41	-447E43	140.	10.	7.06	26688.	11.04	.06
****							
447E43	-447E655	140.	2.	1.48	26685.	11.05	.01
****							
447E655	-447P165	140.	1.	.66	26684.	11.05	.00
****							
447E655	-447P631	140.	1.	.82	26685.	11.05	.00
****							
447E43	-447J860	270.	8.	2.89	26687.	11.04	.00
****							
447J860	-447E632	270.	8.	2.89	26686.	11.05	.02
****							
447E632	-447E771	270.	7.	2.47	26682.	11.06	.03
****							

447E771	-447E44	270.	5.	1.79	26675.	11.08	.05
****							
447E44	-447E45	140.	4.	2.63	26674.	11.09	.00
****							
447E45	-447P682	140.	2.	1.31	26673.	11.09	.00
****							
447E45	-447P701	140.	2.	1.31	26673.	11.09	.00
****							
447E44	-447P700	270.	1.	.43	26674.	11.09	.00
****							
447E771	-447P699	140.	2.	1.31	26678.	11.07	.01
****							
447E632	-447P143	140.	1.	.82	26686.	11.05	.00
****							
447E41	-447P831	140.	1.	.66	26691.	11.03	.00
****							
447E42	-447P536	140.	2.	1.64	26692.	11.03	.01
****							
447E40	-447P607	140.	2.	1.31	26697.	11.01	.00
****							
447E23	-447J914	140.	23.	16.16	26842.	10.53	.10
****							
447J914	-447E24	140.	23.	16.16	26839.	10.54	.11
****							
447E24	-447E25	140.	21.	14.85	26820.	10.60	.65
****							
447E25	-447E602	140.	20.	14.03	26814.	10.62	.20
****							
447E602	-447E26	140.	18.	13.21	26811.	10.63	.07
****							
447E26	-447J1019	140.	5.	3.69	26810.	10.63	.01
****							
447J1019	-447E724	140.	5.	3.69	26809.	10.64	.01
****							
447E724	-447E774	140.	4.	2.87	26807.	10.64	.01
****							
447E774	-447P185	140.	1.	.82	26807.	10.64	.00
****							
447E774	-447P54	198.	3.	1.45	26807.	10.64	.00
****							
447E724	-447P52	140.	1.	.82	26808.	10.64	.00
****							
447E26	-447J876	140.	13.	9.52	26811.	10.63	.01
****							
447J876	-447E311	140.	13.	9.52	26798.	10.67	.27
****							
447E311	-447E635	140.	12.	8.70	26796.	10.68	.06
****							
447E635	-447E27	140.	9.	6.40	26793.	10.69	.04
****							
447E27	-447J934	140.	7.	5.09	26792.	10.69	.02
****							
447J934	-447E329	140.	7.	5.09	26791.	10.70	.01
****							
447E329	-447P100	140.	6.	4.27	26790.	10.70	.00
****							
447P100	-447P33	230.	2.	1.00	26790.	10.70	.00
****							

447E329	-447P563	140.	1.	.82	26791.	10.70	.00
****							
447E27	-447P183	140.	2.	1.31	26790.	10.70	.01
****							
447E635	-447J916	140.	3.	2.30	26795.	10.68	.00
****							
447J916	-447E411	140.	3.	2.30	26789.	10.70	.03
****							
447E411	-447P135	140.	2.	1.31	26786.	10.71	.01
****							
447E411	-447P537	140.	1.	.98	26787.	10.71	.00
****							
447E311	-447P90	140.	1.	.82	26798.	10.67	.00
****							
447E602	-447P93	140.	1.	.82	26814.	10.62	.00
****							
447E25	-447P523	140.	1.	.82	26820.	10.60	.00
****							
447E24	-447J831	140.	2.	1.31	26839.	10.54	.00
****							
447J831	-447P740	140.	2.	1.31	26834.	10.55	.02
****							
447E37	-447P42	140.	12.	8.45	26894.	10.35	.02
****							
447P42	-447P173	198.	5.	2.32	26893.	10.36	.01
****							
447E22	-447P169	190.	2.	.97	27054.	9.82	.00
447E21	-447P336	140.	1.	.41	27061.	9.80	.00
447E1	-447J985	190.	44.	23.09	27379.	8.74	2.59
447J985	-447E417	190.	44.	23.09	27375.	8.75	.30
447E417	-447E777	140.	42.	30.36	27371.	8.76	.26
447E777	-447E3	140.	41.	29.04	27356.	8.81	1.02
447E3	-447E10	190.	20.	10.64	27349.	8.84	.20
447E10	-447E13	190.	17.	9.07	27341.	8.86	.21
447E13	-447E12	190.	15.	8.10	27333.	8.89	.19
447E12	-447E14	190.	14.	7.13	27331.	8.90	.04
447E14	-447J883	140.	11.	8.04	27330.	8.90	.02
447J883	-447E624	140.	11.	8.04	27325.	8.92	.09
447E624	-447E15	140.	9.	6.40	27317.	8.94	.12
447E15	-447E16	140.	7.	5.09	27317.	8.94	.01
447E16	-447E17	140.	6.	4.27	27315.	8.95	.02
447E17	-447J978	140.	4.	2.95	27314.	8.95	.00
447J978	-447E18	140.	4.	2.95	27302.	8.99	.08
447E18	-447E19	140.	2.	1.64	27300.	9.00	.01
447E19	-447P600	140.	1.	.82	27300.	9.00	.00
447E19	-447P601	140.	1.	.82	27300.	9.00	.00
447E18	-447P599	140.	2.	1.31	27301.	9.00	.00
447E17	-447P574	140.	2.	1.31	27314.	8.95	.00
447E16	-447P575	140.	1.	.82	27317.	8.94	.00
447E15	-447P576	140.	2.	1.31	27314.	8.95	.01
447E624	-447P102	140.	1.	.82	27324.	8.92	.00
447E624	-447P272	140.	1.	.82	27323.	8.92	.00
447E14	-447P217	190.	2.	1.21	27331.	8.90	.00
447E12	-447P533	140.	2.	1.31	27332.	8.89	.00
447E13	-447P532	140.	2.	1.31	27340.	8.87	.00
447E10	-447J991	190.	3.	1.57	27349.	8.84	.00
447J991	-447E11	190.	3.	1.57	27348.	8.84	.01
447E11	-447P311	190.	2.	.97	27346.	8.85	.01

447E11	-447P531	140.	1.	.82	27348.	8.84	.00
447E3	-447E726	140.	3.	2.38	27354.	8.82	.01
447E726	-447E760	140.	3.	1.97	27354.	8.82	.00
447E760	-447P312	140.	1.	.66	27353.	8.82	.00
447E760	-447P534	140.	2.	1.31	27354.	8.82	.00
447E726	-447P715	140.	1.	.41	27354.	8.82	.00
447E3	-447J895	190.	17.	8.71	27355.	8.82	.01
447J895	-447E4	190.	17.	8.71	27351.	8.83	.11
447E4	-447E5	190.	15.	8.10	27342.	8.86	.22
447E5	-447E6	190.	5.	2.54	27340.	8.87	.01
447E6	-447E410	140.	4.	2.63	27339.	8.87	.00
447E410	-447P524	140.	2.	1.31	27338.	8.87	.00
447E410	-447P535	140.	2.	1.31	27339.	8.87	.00
447E6	-447P525	140.	1.	.82	27339.	8.87	.00
447E5	-447E7	140.	11.	7.55	27338.	8.87	.07
447E7	-447J843	140.	9.	6.24	27337.	8.88	.01
447J843	-447E658	140.	9.	6.24	27335.	8.88	.03
447E658	-447E8	140.	8.	5.41	27333.	8.89	.03
447E8	-447E750	140.	5.	3.28	27332.	8.89	.00
447E750	-447E20	140.	3.	1.97	27330.	8.90	.01
447E20	-447P444	140.	1.	.66	27330.	8.90	.00
447E20	-447P685	140.	2.	1.31	27330.	8.90	.00
447E750	-447P688	140.	2.	1.31	27332.	8.89	.00
447E8	-447E9	140.	3.	2.13	27332.	8.89	.00
447E9	-447P686	140.	2.	1.31	27330.	8.90	.00
447E9	-447P731	140.	1.	.82	27331.	8.90	.00
447E658	-447P14	140.	1.	.82	27333.	8.89	.00
447E7	-447P526	140.	2.	1.31	27338.	8.87	.00
447E4	-447P527	140.	1.	.82	27350.	8.83	.00
447E3	-447P216	140.	1.	.41	27356.	8.81	.00
447E777	-447P521	140.	2.	1.31	27371.	8.76	.00
447E417	-447P538	190.	1.	.73	27375.	8.75	.00
447E402	-447P267	140.	1.	.41	27629.	7.90	.00
447E399	-447J952	140.	3.	2.05	27720.	7.60	.01
447J952	-447E235	140.	3.	2.05	27718.	7.61	.01
447E235	-447P491	140.	1.	.41	27718.	7.61	.00
447E235	-447P528	140.	1.	.82	27718.	7.61	.00
447E235	-447P529	140.	1.	.82	27718.	7.61	.00
447E401	-447J1027	140.	28.	20.27	27891.	7.03	.04
447J1027	-447J858	140.	28.	20.27	27890.	7.03	.05
447J858	-447E238	140.	28.	20.27	27885.	7.05	.25
447E238	-447J977	140.	27.	18.95	27884.	7.05	.03
447J977	-447E741	190.	27.	13.96	27878.	7.07	.24
447E741	-447E239	190.	25.	13.00	27872.	7.09	.23
447E239	-447E625	140.	21.	15.01	27850.	7.17	.76
447E625	-447E240	140.	19.	13.70	27835.	7.22	.47
447E240	-447E241	140.	9.	6.40	27822.	7.26	.18
447E241	-447E690	140.	7.	5.09	27818.	7.27	.05
447E690	-447E242	140.	3.	2.13	27817.	7.28	.00
447E242	-447P680	140.	1.	.82	27816.	7.28	.00
447E242	-447P681	140.	2.	1.31	27816.	7.28	.00
447E690	-447J927	140.	4.	2.95	27817.	7.28	.00
447J927	-447E707	140.	4.	2.95	27813.	7.29	.03
447E707	-447P157	140.	2.	1.31	27812.	7.29	.00
447E707	-447P206	140.	2.	1.64	27812.	7.29	.00
447E241	-447P683	140.	2.	1.31	27822.	7.26	.00
447E240	-447E691	140.	10.	7.30	27831.	7.23	.07
447E691	-447J926	140.	8.	5.99	27824.	7.25	.09

447J926	-447E692	140.	8.	5.99	27823.	7.26	.01
447E692	-447E762	140.	2.	1.72	27822.	7.26	.00
447E762	-447P198	140.	1.	.41	27822.	7.26	.00
447E762	-447P679	140.	2.	1.31	27821.	7.26	.00
447E692	-447P204	140.	4.	2.63	27816.	7.28	.04
447E692	-447P205	140.	2.	1.64	27823.	7.26	.00
447E691	-447P684	140.	2.	1.31	27830.	7.23	.00
447E625	-447P103	140.	2.	1.31	27849.	7.17	.00
447E239	-447E766	140.	4.	2.63	27871.	7.10	.00
447E766	-447P678	140.	2.	1.31	27870.	7.10	.00
447E766	-447P768	140.	2.	1.31	27870.	7.10	.00

## Résumé de mémoire :

Notre travail consiste à restructurer le réseau moyen tension 30kV de la région ABIZAR.

Pour ce faire, on a réparti le travail en cinq chapitres :

- Le premier chapitre, on l'a consacré aux généralités sur les réseaux électriques, il comporte les notions sur la production, les schémas pour le transport et la distribution, et quelques techniques et appareils de protection
- Le deuxième chapitre, on l'a consacré aux généralités sur les postes électriques, ces différents types et leurs structures.
- Le troisième chapitre comporte les différentes méthodes de calcul des chutes de tension et des pertes de puissances et présentation du logiciel CARAT.
- Dans le quatrième chapitre, on a fait un diagnostic sur le réseau actuel, et un exemple d'application de la méthode des moments, dans ce chapitre on a relevé les énormes chutes de tension et pertes de puissance dans le départ SEMPAC, et les surcharges au niveau des poste OUED AISSI et FREHA.
- Le cinquième chapitre comporte la solution proposée qui est la création d'un nouveau départ TAMDA afin de minimiser les chutes de tension et pertes de puissances et pour soulager le départ SEMPAC.

Enfin, on a terminé le travail avec une conclusion générale.