



وزارة البحث العلمي والتعليم العالي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم  
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem  
كلية العلوم و التكنولوجيا  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
DEPARTEMENT DE GENIE DES ELECTRONIQUE



N° d'ordre : M...../GE/2020

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE MASTER ACADEMIQUE

**Filière : Génie Electrique**

**Spécialité : Electrotechnique Industriel & Energie renouvelable**

### Intitulé du sujet

*Etude et Simulation avec ETAP de la gestion des alimentations de  
Secours de la centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj*

**Présentés par :**

- 1. BENAÏSSA Nadia**
- 2. HAMCHERIF Sofiane**

**Soutenu le / / 2020 devant le jury composé de :**

Président : Mr. CHAOUCH Abdellah MCA

Université de Mostaganem

Examineur : Mr. SOUAG Slimane MCB

Université de Mostaganem

Encadreur : Mr. BEKKOUCHE Benaïssa Professeur

Université de Mostaganem

Année Universitaire 2019/2020



# *Remerciements*



*Le travail présenté dans ce mémoire a été effectué dans le département de Génie électrique spécialité électrotechnique et énergies renouvelables de l'université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.*

*Nos remerciements, avant tout, à DIEU tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant ces longues années d'études afin qu'on puisse arriver à ce stade.*

*Ontient à souligner l'estime que nous portons à Mr. **BEKKOUCHE Benaïssa** Professeur à l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, pour son soutien et son encadrement scientifique qui nous ont été bénéfiques pour mener à bien ce travail.*

*On tient à remercier plus particulièrement nos jury Mr. **SOUAG Slimane MCB** et Mr. **CHAOUCH Abdellah MCA** de l'Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem pour leurs organisations du travail et leurs disciplines.*

*Nos remerciements encore pour notre encadreur du stage Mr. **Zemmouchi Abdelmajid**, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles nous ont fait vivre durant ces 15 jours de stage. Enfin on remercie tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail.*



*DEDICACES*



# *Je dédie cette thèse à ...*

*Je dédie ce modeste travail, après louange à Allah, tout puissant pour sa grâce,  
A mes très chers parents à qui j'exprime ma gratitude envers eux car ils m'ont aidé  
pendant toute mes années d'étude.*

*A mes frères Norddine et Sidahmed, A mes sœurs Yasmine, Soumia et Amel*

*A tous mes amis surtout Batoul et Yamna*

*A mon binôme Hamcherif Sofiane, et toute sa famille.*

*A ma famille Touat*

*Et à ma grand-mère Zoulikha*

*« Que le bon dieu la garde pour nous ».*

*A toute la promotion de 2020*

***BENAISSA Nadia.***

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à :*

*Ma chère mère et mon honorable père pour leur soutien, leur aide*

*Leur patience et leur amour.*

*Mes frères*

*Mes sœurs*

*A toutes mes enseignants chacun par son nom*

*Toute ma famille*

*Tous mes amis*

*A toutes mes collègues chacun par son nom*

*A chaque personne qui m'a aidée.*

***HAMCHERIF Sofiane.***

# Sommaire

Liste des figures .....	I
Liste des tableaux .....	I
Résumé .....	II
Introduction générale .....	III
L'objectif du travail.....	IV

## **Chapitre I : Généralité sur la centrale thermique**

<b>Introduction</b> .....	01
I- Description généralité de la centrale thermique Mersat- El- Hadjaj .....	01
I- 1 Situation géographique .....	01
I- 2 Constitutions de la Centrale .....	01
I- 3 Différents organes de la centrale thermoélectrique.....	02
I- 3- 1 Auxiliaires tranches.....	02
I- 3- 2 Auxiliaires généraux .....	02
I- 4 Principe de fonctionnement .....	02
I- 5 Différents installations .....	03
I- 5- 1 Installation thermiques (eau/vapeur).....	03
I- 5- 2 Installation électriques.....	04
I- 5- 2- 1 Alternateur .....	04
I- 5- 2- 1 1 Description.....	04
I- 5- 2- 1 2 Caractéristiques .....	05
I- 5- 2- 1 3 Principe de fonctionnement .....	05
I- 5- 2- 2 Transformateur.....	05
I- 5- 2- 2 1 Transformateur principal TP.....	05
I- 5- 2- 2 2 Transformateur de soutirage TS.....	06
I- 5- 2- 2 3 Transformateur auxiliaire TA .....	06
I- 5- 2- 2 4 Transformateur de réseau TR.....	06
I- 5- 2- 2 5 Disjoncteur machine DM.....	06
I- 5- 2- 2 6 Disjoncteur de ligne DL .....	06
I- 5- 2- 2 7 Schéma unifilaire de la distribution .....	07
I- 6- Les alimentation de secours.....	09
I- 6- 1 La ligne de secours 63 KV.....	09

I- 6- 2	Secours inter -tranches (MT) .....	09
I- 6- 3	Secours inter -tranches (BT) .....	09
I- 6- 4	Diesel de secours n°1 et n°2 .....	09
I- 6- 5	Partie courant alternatif commune .....	10
I- 6- 6	Partie courant continue (batterie) .....	10
I- 7-	Présentation du poste électrique .....	10
I- 7- 1	Schéma électrique unifilaire de Mersat-1 .....	11
I- 7- 2	Schéma électrique unifilaire d'une tranche de production .....	13
I- 7- 3	Description d'une tranche de production .....	14
	<b>Conclusion</b> .....	16

## **Chapitre II : Analyse du poste électrique**

	<b>Introduction</b> .....	17
II- 1	Les problèmes existés .....	17
II- 1- 1	Analyse des défauts .....	17
II- 1- 1- 1	Défaut sur TP ou sur la ligne d'évacuation .....	17
II- 1- 1- 1 a	Schéma unifilaire .....	18
II- 1- 1- 2	Défaut au niveau de la turbine/ alternateur .....	19
II- 1- 1- 2 a	Schéma unifilaire .....	20
II- 1- 1- 3	Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur ou TS .....	21
II- 1- 1- 3 a	Schéma unifilaire .....	22
II- 2	Différentes stratégies de continuité de service (Simulation) .....	23
II- 2 1	Schémas électriques unifilaires qui présentent le fonctionnement des alimentations de secours pour une tranche de production .....	23
II- 2- 1- 1	Alimentation par la ligne 63 KV .....	23
II- 2- 1- 2	Alimentation par le démarrage diesel de 1 <sup>er</sup> secours .....	25
II- 2- 1- 3	Alimentation par le démarrage diesel de 2 <sup>ème</sup> secours .....	26
II- 2- 1- 4	Alimentation par les batteries .....	27
II- 2- 1- 5	Alimentation par le tableau BC00 .....	28
II- 3	Présentation du logiciel ETAP .....	29
II- 3- 1	Barre de menu .....	30
II- 3- 2	Barre d'outils du projet .....	30
II- 3- 3	Mode d'étude .....	31
II- 3- 4	Modifié les barres d'outils .....	31
II- 3- 5	L'éditeur de transformateur .....	34
II- 4	Conception sur ETAP .....	35



II- 5	Fonctionnement .....	35
II- 6	L'écoulement de puissance sur ETAP .....	36
	<b>Conclusion</b> .....	36

### **Chapitre III : Résultats de simulation du poste sur le Logiciel ETAP 12.6**

	<b>Introduction</b> .....	37
III- 1	Conception sur ETAP .....	37
III- 2	Fonctionnement .....	38
III- 3	L'écoulement de puissance .....	38
III- 4	Résultats de l'écoulement de puissance sur ETAP.....	39
III- 4- 1	Les données de production, charge et tension de BUS.....	39
III- 4- 2	Données de transformateurs / alternateurs .....	39
III- 4- 3	Connections des branches ou branchements .....	40
III- 4- 4	Résultats de l'écoulement de puissance .....	40
III- 5	Analyse de Court-Circuit .....	41
III- 5- 1	Défaut sur TP ou sur la ligne d'évacuation.....	41
III- 5- 2	Défaut au niveau de la turbine/alternateur .....	43
III- 5- 3	Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur ou TS .....	44
III- 5- 4	Interprétation .....	45
III- 6	Les différents stratégies de continuité de service.....	45
III- 6- 1	Alimentation par la ligne 63 KV .....	45
III- 6- 1- 1	Panne sur l'alternateur .....	45
III- 6- 2	Alimentation par le démarrage diesel de 1 <sup>er</sup> secoure.....	47
III- 6- 2- 1	Panne sur les jeux de barres <b>MT11-MT12</b> .....	47
III- 6- 3	Alimentation par le démarrage diesel de 2 <sup>ème</sup> secoure .....	48
III- 6- 4	Alimentation par les batteries.....	49
III- 6- 4- 1	Panne sur le jeu de barre <b>BT13</b> .....	49
	<b>Conclusion</b> .....	50
	Conclusion générale .....	51

## Liste des figures :

<b>Figure(I.1)</b> : Schéma de fonctionnement.....	03
<b>Figure(I.2)</b> : Installation thermique (eau/vapeur) .....	03
<b>Figure(I.3)</b> : Alternateur .....	04
<b>Figure(I.4)</b> : Schéma unifilaire de la distribution .....	08
<b>Figure(I.5)</b> : Schéma électrique unifilaire de Mersat-1.....	11
<b>Figure(I.6)</b> : Schéma électrique unifilaire d'une tranche de production.....	13
<b>Figure(II.1)</b> : Schéma unifilaire (déclenchement type -A).....	18
<b>Figure(II.2)</b> : Schéma unifilaire (déclenchement type -B).....	20
<b>Figure(II.3)</b> : Schéma unifilaire (déclenchement type -C).....	22
<b>Figure(II.4)</b> : Schéma unifilaire (alimentation par la ligne 63 KV).....	24
<b>Figure(II.5)</b> : Schéma unifilaire (alimentation par le démarrage diesel de 1 <sup>er</sup> secoure) .....	25
<b>Figure(II.6)</b> : Schéma unifilaire (alimentation par le démarrage diesel de 2 <sup>ème</sup> secoure).....	26
<b>Figure(II.7)</b> : Schéma unifilaire (alimentation par les batteries) .....	27
<b>Figure(II.8)</b> : Schéma unifilaire (alimentation par le Tableau BC00) .....	29
<b>Figure(III.1)</b> : Schéma de conception du tranche-1 .....	37
<b>Figure(III.2)</b> : Schéma de l'écoulement de puissance .....	38
<b>Figure(III.3)</b> : Schéma de défaut sur la ligne d'évacuation .....	41
<b>Figure(III.4)</b> : Schéma de défaut au niveau de la turbine/alternateur.....	43
<b>Figure(III.5)</b> : Schéma de Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur .....	44
<b>Figure(III.6)</b> : Schéma de panne sur l'alternateur .....	46
<b>Figure(III.7)</b> : Schéma de panne sur les jeux de barres MT11-MT12.....	47
<b>Figure(III.8)</b> : Schéma de démarragede 2 <sup>ème</sup> moteur diesel de secours .....	48
<b>Figure(III.9)</b> : Schéma de panne sur le jeu de barre BT13.....	49

## Liste des tableaux :

<b>TAB I.1</b> : Constitution de la centrale .....	01
<b>TAB I.2</b> : Données principales .....	01
<b>TAB I.3</b> : Les alimentations de secours .....	14
<b>TAB I.4</b> : Les organes .....	14
<b>TAB I.5</b> : Description d'une tranche de production .....	14
<b>TAB I.6</b> : Les principaux composants .....	15

## Résumé

Notre étude consiste à l'étude de la gestion des alimentations de secours de la centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj assisté par le logiciel ETAP. En effet, le schéma de conception utilisé correspond au poste électrique HT/MT 220 kv (Tranche-1) de la wilaya d'Oran (Mersat- El- Hadjaj).

L'étude consiste à une simulation de la gestion des alimentations de secours en déterminant certains facteurs à savoir : l'écoulement de puissance, l'analyser de court-circuit (les défauts), d'assurer la réalimentation des jeux de barres, la vérification de la présence ou l'absence de tension au niveau de jeux de barres et la vérification des lignes de secours sans oublier la simulation des différents cas de panne et éventuellement trouver une solution pour la continuité de service (alimentation de secours). La simulation sur le logiciel ETAP a donné des résultats satisfaisants. En effet, le logiciel ETAP s'étend à un système de gestion d'énergie intelligent en temps réel pour surveiller, contrôler, automatiser, simuler et optimiser le fonctionnement des systèmes d'alimentations.

## Introduction générale

*Les exigences du monde industriel dans toute sa complexité et l'esprit de la compétitivité qui s'en est suivi impose des cadences de production de plus en plus sévère d'où la nécessité de résoudre les défauts de production en parfait état de marche,*

*L'énergie électrique peut être issue de différentes sources d'énergie. En Algérie, l'énergie électrique est produite principalement à partir d'énergie des fossiles en utilisant des groupes électrogènes, des turbines à vapeur et des turbines à gaz.*

*La centrale thermique se présente de façon générale comme un ensemble industriel destiné à transformer de l'énergie. Le but final étant de délivrer de l'énergie électrique sur le réseau. Dans une turbine à vapeur, une grande partie de l'énergie calorifique apportée par la vapeur est transformée en énergie mécanique utilisée pour l'entraînement du rotor de la turbine, c'est la détente de la vapeur qui provoque l'entraînement des roues de la turbine qui est couplée au générateur électrique et cela produit de l'électricité.*

*Le but de notre travail est la simulation d'une installation électrique à base d'un logiciel ETAP pour piloter et gérer la commutation des lignes de secours niveau de la centrale thermique de Mersat- El- Hdjaj SONELGAZ.*

*En ce qui concerne l'organisation de notre travail, le mémoire est subdivisé en trois chapitres dont le contenu est décrit ci-après :*

*Le premier chapitre, est consacré à la Généralité sur la centrale thermique de la production d'électricité.*

*Dans le deuxième chapitre nous présentons l'analyse du poste électrique de cette centrale.*

*Le troisième chapitre présente les résultats de la simulation du poste sur le logiciel ETAP 12.6.*

## L'objectif du travail

Notre étude consiste à l'étude de la gestion des alimentations de secours de la centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj assisté par le logiciel ETAP.

Le **but** est d'assurer la tension au niveau des jeux de barres, pour alimenter les auxiliaires vitaux (équipements) de la Centrale intérieur et surtout le jeu de barre BT13 (tranche-1) en cas l'aperçu d'un défaut.

A la suite de ce travail on va se focaliser sur :

- ✓ Les problèmes existés dans la Centrale.
- ✓ Analyse de court-circuit
  - Défaut sur TP ou sur la ligne d'évacuation
  - Défaut au niveau de la turbine/ alternateur
  - Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur ou TS
- ✓ Les pannes
  - Panne sur l'alternateur
  - Panne sur les jeux de barres **MT11-MT12**
  - Panne sur le jeu de barre **BT13**

Ainsi nous allons appliqués les stratégies de continuité de service en cas l'aperçu d'un défaut sur une tranche de production. Cela par :

- Alimentation par la ligne 63 KV
- Alimentation par le démarrage diesel de 1<sup>er</sup>secoure
- Alimentation par le démarrage diesel de 2<sup>ème</sup>secoure
- Alimentation par les batteries
- Alimentation par le Tableau BC00

L'étude consiste à une simulation de la gestion des alimentations de secours en déterminant certains facteurs à savoir :

- L'écoulement de puissance,
- L'analyser de court-circuit (les défauts),
- D'assurer la réalimentation des jeux de barres, la vérification de la présence ou l'absence de tension au niveau de jeux de barres et la vérification des lignes de secours sans oubliée
- La simulation des différents cas de panne et éventuellement utilisant les stratégies de continuité de service

# **Chapitre I :**

## **Généralité sur la centrale thermique**

## Introduction :

L'unité de production relative à notre thème est « Mersat- El- Hadjaj ». Elle a pour mission de produire de l'énergie électrique dans les meilleures conditions techniques et économiques possible, tout en assurant la sécurité du personnel et du matériel.

La centrale constitue une installation très complexe, elle contient plusieurs sous systèmes interconnectés et fonctionnellement intégrés. Afin d'assurer une bonne justesse et fiabilité des grandeurs sous-système comporte un circuit de régulation. Cependant, pour assurer la continuité de la production, la centrale électrique est équipée de plusieurs installations de secours, le réseau de secours 63 kV est la partie principale et la plus importante de ces installations supplémentaires. L'étude de réalisation de ce complexe est très ancienne pour cette raison, lors de notre stage, nous avons choisi d'analyser le dimensionnement de ce réseau de secours par un nouveau logiciel actuellement utilisé pour ce but.

## I- Description généralité de la centrale thermique :

### I-1. Situation géographique :

La centrale thermoélectrique de Mersat-El-hadjaj est située au bord de la mer à 14 Km environ de la zone industrielle d'Arzew près du terminal de liquéfaction du gaz naturel et à 50Km à l'Est d'Oran, elle couvre une superficie de 67 hectares.

### I-2. Constitutions de la Centrale :

Elle est constituée de **cinq** tranches de production identique comme il est illustré sur le tableau (I.1).

**Tableau (I.1) :** Constitution de la centrale.

	Tranche N°1	Tranche N°2	Tranche N°3	Tranche N°4	Tranche N°5
Date de mise en service	1982	1983	1983	1990	1991

Les caractéristiques principales de la centrale sont montrées dans le tableau (I.2).

**Tableau (I.2) :** Les caractéristiques principales de la centrale

<b>Données principales</b>	
Nombre de groupes	5
Puissance totale installée	176 MW * 5
Combustible principal	Gaz
Puissance nette installée au gaz	840 MW
Combustible de secours	Fuel
Puissance nette installée au fuel (en secours)	840 MW
Température maximale de la vapeur à l'entrée de la turbine	540 °C
Pression maximale de la vapeur à l'entrée de la turbine.	137 bars

### I- 3 Différents organes de la centrale thermoélectrique :

#### I- 3- 1 Les tranches :

- 1- Pompe de circulation d'eau de mer.
- 2- Condenseur
- 3- Pompe extraction
- 4- Réchauffeurs basse pression et haute pression
- 5- Bâche alimentaire
- 6- Chaudière
- 7- Turbine
- 8- Alternateur.

#### I- 3- 2 Les auxiliaires généraux :

- 1- Station de pompe et filtration eau de mer.
- 2- Station de déminéralisation
- 3- Station de dessalement
- 4- Station de chloration
- 5- Unité de production d'hydrogène
- 6- Avant-poste pour évacuation d'énergie électrique.
- 7- Bloc administratif.

### I-4. Principe de fonctionnement :

La centrale thermoélectrique à turbine à vapeur consiste à produire de l'électricité par l'alternateur à partir d'une transformation d'énergie calorifique en énergie mécanique, il faudra donc réaliser plusieurs transformations successives commençant à partir de

La chaudière.

Dans cette dernière l'eau circule à travers des tubes qui sont au contact des fumées provenant de la combustion (gaz-air), la montée de la température de l'eau provoque sa vaporisation (effet cocotte-minute). Donc l'énergie de combustion est transformée en énergie calorifique. Cependant à l'aide de la turbine cette dernière est convertie en énergie cinétique. Alors la vapeur à grande vitesse entraîne les ailettes des étages mobiles, et provoque le mouvement circulaire de la turbine ce qui induit une nouvelle transformation de l'énergie cinétique en énergie mécanique. En fin la dernière transformation est réalisée par l'alternateur qui permet de convertir d'énergie mécanique obtenue à une énergie électrique. Le cycle de transformation est schématisé par **la figure (I.1)**



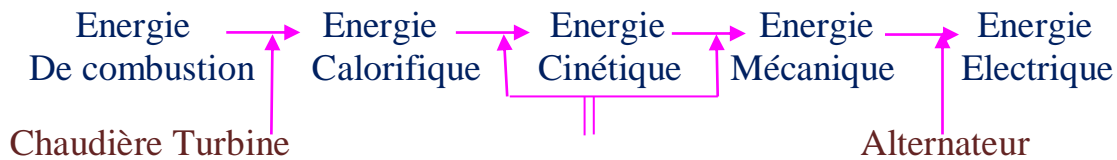
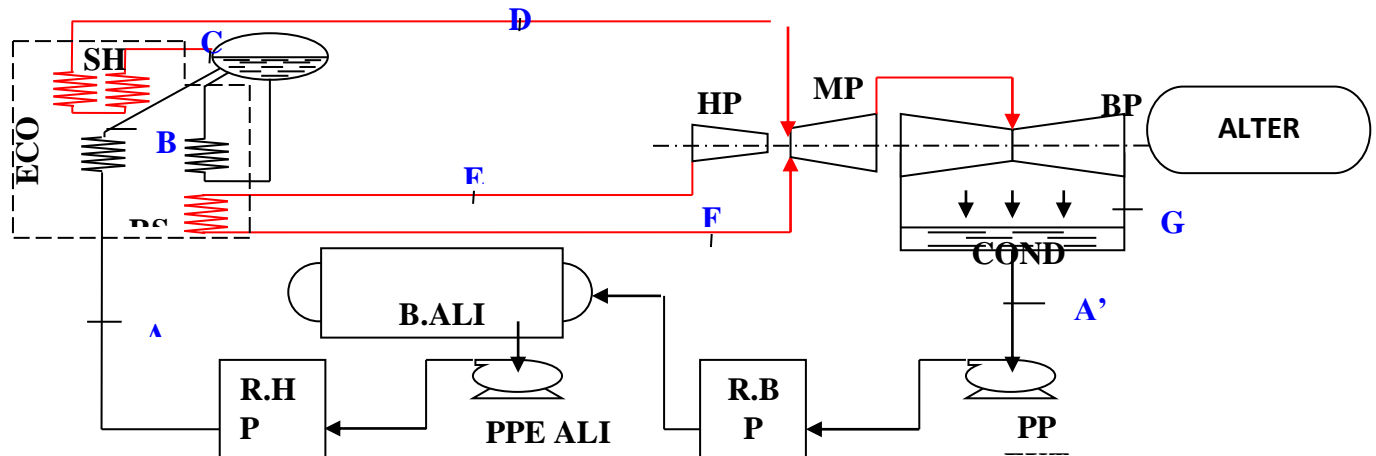


Figure (I.1) : Schéma defonctionnement

**I-5. Différentsinstallations:**

**I- 5- 1. Installation thermique (eau/vapeur) :**



Figure(I.2) :Installation thermique eau/vapeur

**LEGENDE :**

- B.ALI** : Bâche alimentaire.
- R.HP** : Réchauffeur Haute pression.
- R.BP** : Réchauffeur basse pression.
- PP.ALI** : Pompe alimentaire.
- PP.EXT** : Pompe extraction.
- COND** : Condenseur.
- RSH** : Resurchauffeur.
- SH** : Surchauffeur.
- ECO** : Economiseur.
- HP** : Corps turbine Haute pression.
- MP** : turbine moyenne pression.
- BP** : turbine Basse pression.
- ALTER** : Alternateur.
- DEC** : Dégazeur.

**Description :**

La puissance fournie par la turbine à l'alternateur est égale à :

$$P=Q * (P_2 - P_1)$$

Avec

**P** = puissance (Watt)

**Q**= débit volumique Kg/m3

**P<sub>1</sub>**= pression d'entrée turbine.

**P<sub>2</sub>**= pression de sortie turbine.

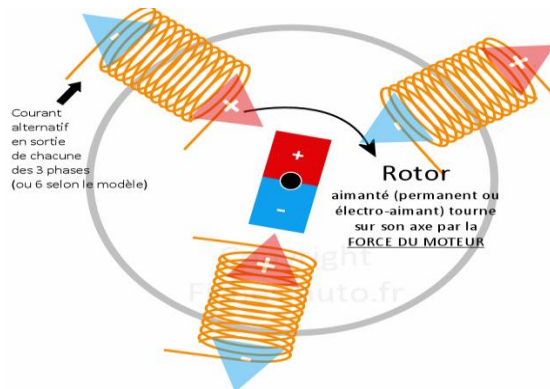
**I- 5- 2.Installation électrique :**

L'installation électrique de la centrale comporte les éléments suivants :

**I- 5- 2- 1 Alternateur :**

**I- 5- 2- 1- 1 Description :**

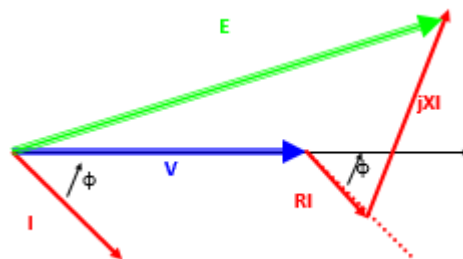
C'est une machine synchrone permettant de convertir l'énergie mécanique en énergie électrique. Il est constitué d'un *rotor* (partie tournante) et d'un *stator* (partie fixe). Comme il est montré sur la figure (I.2).



**Fig. (I.3) : Alternateur.**

**Etude en Alternateur**  $V = E - R.I - j. X.I$

$E = V + R.I + j.X.I$   $I = \frac{V + Z.I}{R + j.X}$



Afin de mieux constater les différents modes de fonctionnement de la MS, nous utilisons ce diagramme le plus simple. Nous supposons aussi que le signe positif des puissances et celui des puissances fournies car c'est le fonctionnement le plus fréquent des MS. On peut aussi représenter le vecteur  $ZI$  au lieu des deux vecteurs  $R.I$  et  $j.XI$  pour que le diagramme soit moins encombrant.

Les équations générales de fonctionnement en mode alternateur peuvent s'écrire sous la forme.

- R : est la résistance du Stator.
- X : est la réactance synchrone.
- Déphasage  $\phi$  : imposé par la charge.

- \_Alternateur surexcité ( $E > V$ ) : Installation inductive ou résistive
- \_Alternateur sous-excité ( $E < V$ ) : Installation capacitive : RARE

**I- 5- 2- 1- 2. Caractéristiques :**

Il s'agit d'un alternateur synchrone, triphasé, de fourniture **ANSALDO**, à deux pôles, à axe horizontal. Le refroidissement est du type indirect en hydrogène. Les caractéristiques principales sont :

- Puissance : **220MVA.**
- Facteur de puissance :**0.8**
- Tension nominale : **13,8KV±5 %KV**
- Fréquence : **50Hz.**
- Vitesse : **3000tr/min**

**I- 5- 2- 1- 3. Principe de fonctionnement**

Un alternateur fonctionne selon ce principe : un électroaimant, alimenté par un courant d'excitation, est en rotation à l'intérieur de trois bobines : il produit ainsi trois tensions triphasées alternatives décalées de **120°**. Ces tensions sont ensuite redressées en une tension continue. L'énergie produite par un alternateur est proportionnelle à la vitesse de rotation de l'électroaimant et à sa puissance, qu'elle-même est proportionnelle au courant d'excitation.

La F.E.M induite ( $E=k*N*f*\phi$ ) dans le stator d'un alternateur est en fonction du :

- Nombre de spires du bobinage (N).
- Vitesse de rotor de la spire inductrice (n).
- Intensité du flux magnétique ( $\phi$ ).

Avec

F :la fréquence en (HZ).

n :La vitesse de rotation est liée à la fréquence sous la formule  $n=(60/p) *f$ .

**I- 5- 2- 2. Transformateur :**

C'est une machine statique à deux enroulements ou plus qui, par induction électromagnétique. Il transforme un système de tension et courant alternatif en un autre système de tension et courant de valeurs généralement différentes, à la même fréquence, dans le but de transmettre de la puissance électrique. Le transformateur électrique a plusieurs fonctions : il permet d'**abaisser** ou d'**augmenter** la tension du courant électrique qui traverse le réseau. Dès la centrale de production d'électricité jusqu'au domicile du consommateur.

**I- 5- 2- 2- 1. Transformateur principal TP :**

C'est un transformateur de puissance principal qui permet d'augmenter la tension de sortie d'alternateur afin de diminuer le courant qui sera transporté par le réseau électrique par des lignes aériennes et réduire les pertes par effet joule.

- Puissance nominale :**200MVA.**
- Tension nominale**H.T:** **13,8KV.**
- Tension nominale**T.H.T :** (**220±5 %**) **KV**

**I- 5- 2- 2- 2. Transformateur de soutirage TS :**

Après la transformation principale, une autre transformation se fait juste à la sortie de l'alternateur avec un transfo soutirage qui assure l'abaissement de la tension, cette puissance est utilisée pour alimenter les auxiliaires généraux de la centrale thermique soit les auxiliaires tranche.

- Puissance nominale : **15MVA**.
- Tension nominale **H.T** : **(13,8±5%KV)**
- Tension nominale **M.T** : **6.6KV**

**I- 5- 2- 2- 3. Transformateur auxiliaire TA :**

Une autre transformation se fait juste après la transformation de soutirage avec un transfo auxiliaire qui assure l'abaissement de la tension, cette puissance est utilisée pour alimenter les auxiliaires tranche de la centrale thermique.

- Puissance nominale : **15MVA**.
- Tension côté **M.T** : **(6.6±5%KV)**
- Tension côté **B.T** : **380 V**

**I- 5- 2- 2-4. Transformateur de réseau TR :**

Parmi les alimentations de secours, la centrale thermique reçoit une ligne externe pour la dépanner en cas de défaut prévue dans la centrale. Donc un transformateur de réseau assure l'augmentation de la tension de cette ligne

- Puissance nominale : **15MVA**.
- Tension côté **H.T** : **63KV±2 x 2,5%**.
- Tension côté **B.T** : **6,6KV**.

**I- 5- 2- 2- 5. Disjoncteur machine DM :**

Il est destiné pour interrompre des courants en cas de défauts. C'est l'appareil de protection essentiel de notre réseau, car il est seul capable d'interrompre un courant de court-circuit et donc d'éviter que le matériel connecté sur le réseau soit endommagé par ce court-circuit.

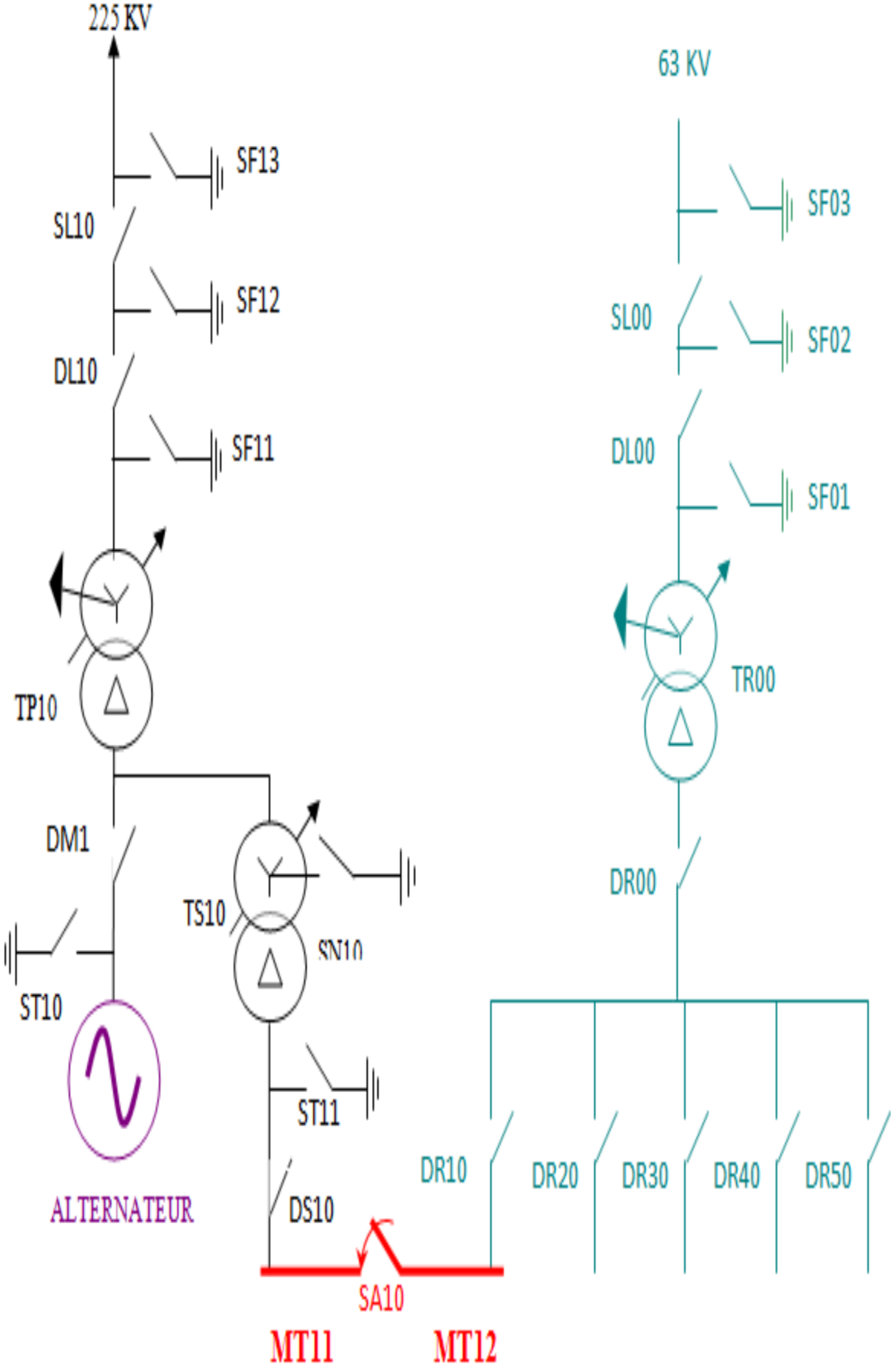
La machine de commande pneumatique du disjoncteur machine peut être commandé en automatique et en locale. Elle est constituée d'un circuit de haute pression (0/155 bars) et d'un circuit de basse pression (0/30 bars).

**I- 5- 2- 2- 6. Disjoncteur de ligne DL :**

Chaque disjoncteur de ligne est équipé d'un compresseur d'air pour les commandes d'ouverture et de fermeture des pôles et pour étouffer l'arc électrique. Chaque pôle possède son propre réservoir d'air de commande.

**I- 5- 2- 2- 7. Schéma unifilaire de la distribution :**

La **Figure(I.4)** présente le Schéma électrique unifilaire qui représente une partie essentielle de Mersat-1 (tranche1). Cette installation est chargée de soustraire une partie de la puissance globale produite par l'**alternateur** est utiliser pour alimenter notre centrale en alimentant le jeu de barre **MT(11 ,12)**, pour la tranche **une** à travers un transformateur de soutirage **TS(10) 13,8à 6,6KV**. Comme première alimentation de secours, notre centrale reçoit une ligne de secours externe de tension **63KV**. Cette ligne alimente les 5 tranches, en assurant la transformation est abaissé avec un transformateur de réseau **TR(00)63à 6,6KV**. Donc notre ligne alimente un jeu de barre **MT(12)**.



Figure(I.4) : Schéma unifilaire de la distribution.

## I- 6. Les alimentations de secours

Le fonctionnement de notre centrale thermique nécessite de disposer d'un système d'alimentation électrique permettant d'assurer l'exploitation et la sûreté de l'installation. Le système de distribution électrique est conçu pour répondre aux besoins de l'exploitation normale de la tranche lorsqu'elle produit de l'électricité ou en période d'arrêt (auxiliaires de marche et auxiliaires permanents)

Donc le **but** est d'assurer la tension au niveau des jeux de barres, pour alimenter les auxiliaires vitaux (équipements) et surtout le jeu de barre BT13(tranche 1) « **figure I.6** ».Car il est très important de ce qu'il contient, comme les pompes d'huile de graissage. Ces pompes sont utilisées pour assurer le graissage de la turbine et les pompes étanchéités d'alternateur etc.

En cas l'aperçu d'un défaut sur une tranche de production, ceci implique

- L'absence d'évacuation de l'énergie électrique.
- Manque d'alimentation pour les jeux de barres MT et BT

Les différents types d'alimentations de secours dans notre centrale thermique sont classés par priorité comme suit :

### I- 6- 1.La ligne de secours 63 KV :

C'est une ligne externe disponible permettant d'acheminer l'énergie électrique d'un autre centre de production (Sonatrach) vers notre centrale thermique. C'est l'un des alimentations de secours qu'elle reçoit notre centrale pour la dépanner en cas de défaut prévue ou un arrêt inattendu.Cette ligne de tension (63KV) sera transformée avec un transformateur de ligne en tension (6,6KV) et se dirige vers l'alimentation de jeu de barre MT.

### I- 6- 2. Secours inter -tranches (MT) :

En cas l'absence de la ligne 63 KV, on ouvre le disjoncteur **DR00** de la ligne et on alimente notre jeu de barre **MT** en aval à travers disjoncteur **DR** tranches qui est en service. Par exemple en alimentant tranche-1 à l'aide de la tranche, comme il est montré par **figure (I.4)**.

### I- 6- 3. Secours inter -tranches (BT) :

A partir du tableau d'interconnexion BCOO (qui connecte les 5 groupes), on peut alimenter les deux tranches restant en cas de manque de tension sur ces dernières. Voir la « **figure I.5** ».

### I- 6- 4. Diesel de secours n°1 et n°2 :

Une autre alimentation de secours c'est le **moteur DIESEL**, on l'utilise pour ces raisons du succès, au-delà d'avantages fiscaux qui relèvent de choix plutôt politiques que techniques, tiennent essentiellement à son rendement supérieur du fait d'un taux de compression plus élevé et une consommation volumique.

C'est présenté comme **2ème** alimentation de secours, il alimente le jeu de barre **BT** (BT13, BT23, BT33). Alors l'un des deux diesels de secours sélectionné volontairement peut être démarré pour alimenter l'un des tableaux prioritaires« **figure I.7** »

#### **I- 6- 5. Partie courant alternatif commune :**

Les tableaux prioritaires TBT-10, TBT-20, TBT-30 qui sont liés à la sortie des jeux de barre **BT** (BT10, BT20, BT30) et le tableau **BCOO** (qui interconnecte les 8 tranches) alimentent des redresseurs pour produire du courant continu sur les tableaux suivants : (TCOM CC : Tableau de commande courant continu) (**voir figure-I.6**).

✓ *Partie commune alimentée par tableau prioritaire :*

- Courant de force CF : 220 V (=).
- Courant de régulation : CR : 48 V (=).
- Courant de signalisation : CS : 48 V (=).
- Courant de commande : CC : 110 V (=).

✓ *Partie commune alimentée par tableau BCOO :*

- Courant de force CF : 220 V (=).
- Courant de régulation : CR : 48 V (=).
- Courant de signalisation : CS : 48 V (=).
- Courant de commande : CC : 110 V (=).

#### **I- 6- 6.Partie courant continu (batterie) :**

Des batteries sont prévues pour maintenir l'alimentation des systèmes de confinement en cas de perte totale des alimentations électriques. C'est une sécurité contre les coupures de courant électrique. Souvent utilisés sur la centrale, les batteries de secours permettent aux systèmes de continuer à fonctionner sans alimentation électrique externe.

- Courant de force CF : 220 V (=).
- Courant de régulation : CR : 48 V (=).
- Courant de signalisation : CS : 48 V (=).
- Courant de commande : CC : 110 V (=).

Les tableaux ci-dessus sont eux-mêmes alimentés par le BC00 par l'intermédiaire des redresseurs et ils sont leurs propres batteries de secours.

#### **I-7. Présentation du poste électrique :**

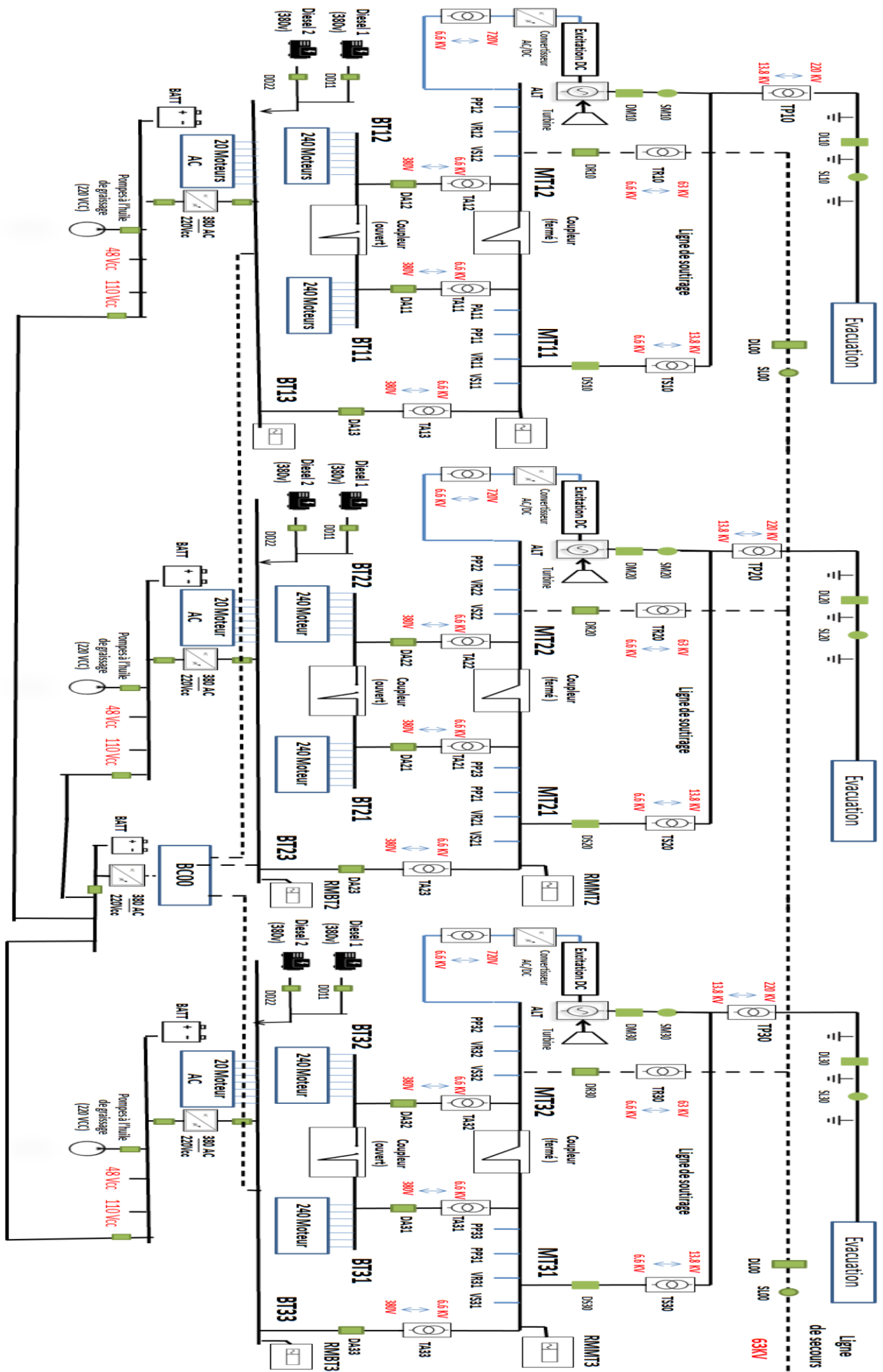
La centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj est constituée de **5**tranches de productions (Mersat-1 : trois tranches et Mersat-2 : deux tranches). Mersat-1 fait l'objet de notre étude.

Mersat-1 est constituée de trois tranches de production identiques, interconnectées entre elles comme c'est schématisé dans le schéma unifilaire ci-dessous.

##### **I-7.1. Schémaélectrique unifilaire de Mersat-1(3 tranches de production) :**

*Masters en électrotechnique industrielle et énergies renouvelables 2020*





Figure(I.5) : Schéma électrique unifilaire de Mersat-1

Voici le schéma électrique de la tranche-1 de production qu'on va l'expliquer.

La centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj est constituée de **5** tranches de productions (Mersat-1 : trois tranches et Mersat-2 : deux tranches). Mersat-1 fait l'objet de notre étude.

Mersat-1 est constituée de trois tranches de production identiques (Tranche-1, Tranche-2, Tranche-3) interconnectées entre elles avec un tableau **BC00** comme c'est schématisé dans le schéma unifilaire.

On prend **tranche-1**, elle est constituée de 3 parties :

#### **Partie haute tension HT (220 KV) :**

L'énergie produite par l'alternateur est fournie au transformateur principal par l'intermédiaire machine (disjoncteur alternateur) que sa tension est de 13.8 KV.

En aval du disjoncteur alternateur un soutirage est placé juste en amont du TP pour alimenter les auxiliaires tranche à travers un transformateur de soutirage TS abaisseur (13.8 KV / 6.6 KV). En aval du TS est placé un disjoncteur de soutirage.

En aval du TP on trouve le disjoncteur de ligne (DL : pouvoir de coupure en charge) et le sectionneur de ligne (SL : coupure visible à vide) pour évacuer l'énergie électrique.

#### **Partie moyen tension MT (6.6 KV) :**

Le transformateur de soutirage alimente la partie moyenne tension à travers le disjoncteur de soutirage (6.6 KV). La MT est constituée d'un jeu de barres à partir duquel on alimente les moteurs 606 KV tel que : Pompes alimentaire, Pompes extraction, Ventilateurs de soufflage/ recyclage ainsi que les différents tableaux de basse tension (380 V) à travers des transformateurs abaisseurs (TA).

#### **Partie basse tension BT (380 V) :**

Les tableaux basse tension alimentés par la partie MT sont répartis comme suit :

- Un tableau 380 V (~) (BT10) de la 1<sup>ère</sup> tranche.
- Un tableau 380 V (~) (BT20) de la 2<sup>ème</sup> tranche.
- Un tableau 380 V (~) (BT30) de la 3<sup>ème</sup> tranche.

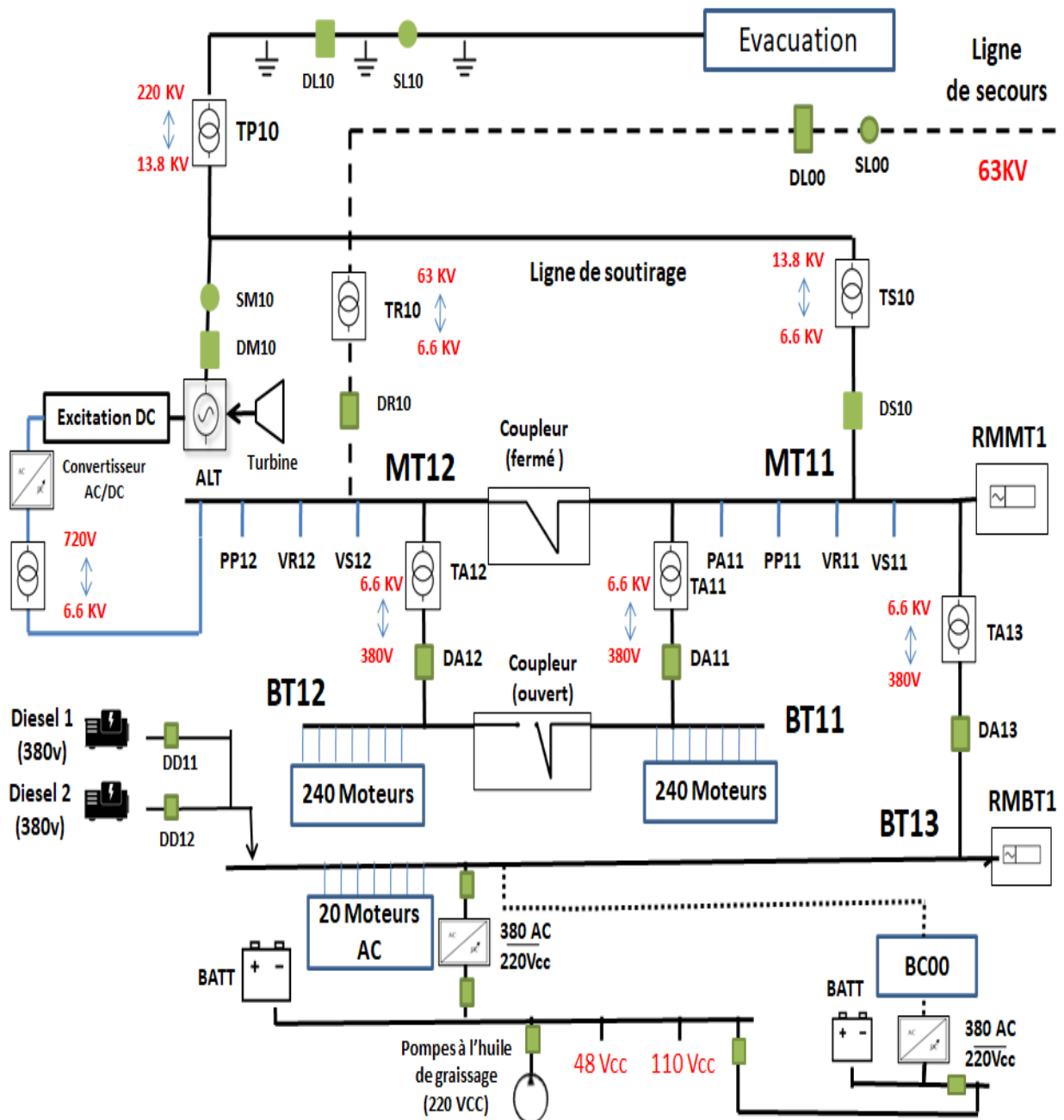
Les tableaux BT10, BT20, BT30 sont des tableaux prioritaires (toujours sous tensions) du moment qu'ils alimentent **les organes vitaux** d'une tranche tels que :

Les pompes huiles de graissage 1<sup>er</sup> secours, les redresseurs pour charger les batteries, le vireur etc...

Ces tableaux prioritaires alimentent aussi un tableau qui est le tableau d'interconnexion entre les trois tranches c'est-à-dire : le tableau d'interconnexion peut être alimenté par la tranche N°1 (BT10) ou bien la tranche N°2 (BT20) ou bien par la tranche N°3 (BT30).

Ce tableau d'interconnexion, comme il peut être alimenté par l'une des trois tranches il peut aussi alimenter les deux autres tranches : c'est le secours inter- tranches.

**I-7.2. Schéma électrique unifilaire d'une tranche de production :**



**Figure (I.6) :** Schéma électrique unifilaire d'une tranche de production.

**Tableau (I. 3) :** Les alimentations de secours.

Les alimentations de secours	Symboles et numérations
Une ligne de secours <b>63 KV</b>	/
Sectionneur de ligne	<b>SL<sub>00</sub></b>
Disjoncteur de ligne	<b>DL<sub>00</sub></b>
Transformateur de réseau	<b>TR</b>
Disjoncteur de réseau	<b>DR<sub>00</sub></b>
Disjoncteur de réseau de la 1 <sup>ère</sup> tranche	<b>DR<sub>10</sub></b>
Disjoncteur de réseau de la 2 <sup>ème</sup> tranche	<b>DR<sub>20</sub></b>
Disjoncteur de réseau de la 3 <sup>ème</sup> tranche	<b>DR<sub>30</sub></b>
Un diesel de secours N°1	<b>DL<sub>1</sub></b>
Un diesel de secours N°2	<b>DL<sub>2</sub></b>
Disjoncteur de diesel N°1	<b>DD<sub>1</sub></b>
Disjoncteur de diesel N°2	<b>DD<sub>2</sub></b>
Batterie : - Pour alimenter le jeu de barres à courant continu. - Pour alimenter jeu de barres d'interconnexion à courant continu.	<b>BATT</b>
Redresseur (convertisseur statique AC/DC)	<b>R</b>

**Tableau(I. 4) :** Les pompes de graissage

Les organes	Symboles et numérations
Une pompe d'huile de graissage de 1 <sup>er</sup> secours à courant alternatif 380V	/
Une pompe d'huile de graissage de 2 <sup>ème</sup> secours à courant continu 220V	/

**I-7.3. Description d'une tranche de production :**

Chaque tranche de production est constituée des principales composants (des organes vitaux) voir : « **Tableau (I.4)** » et des alimentations de secours voir : « **Tableau (I.3)** ». Les xx signifient le numéro des tranches de production avec le numéro de leurs composant voir : « **Tableau (I.5)** ».

**Tableau (I. 5) :** Description d'une tranche de production.

Tranche de production	Numération des organes
n°1	10
n°2	20
n°3	30

Les organes installés au niveau des installations électriques et représentés sur le schéma unifilaire sont identiques par des lettres et des nombres (Alphanumérique) propres à chaque tranche.

**Tableau (I.6) :** Les principaux composants.

<b>Les principaux composants</b>	<b>Symboles et numérations</b>
Alternateur pour la production d'énergie électrique de 176 Mw	<b>ALT<sub>XX</sub></b>
Un Disjoncteur Machine de type pneumatique	<b>DM<sub>XX</sub></b>
Un transformateur principal : - Elévateur dans le cas de l'évacuation de l'énergie - Abaisseur dans le cas de retour de l'énergie électrique	<b>TP<sub>XX</sub></b>
Un disjoncteur de ligne	<b>DL<sub>XX</sub></b>
Un sectionneur de ligne	<b>SL<sub>XX</sub></b>
Un transformateur de soutirage abaisseur	<b>TS<sub>XX</sub></b>
Un disjoncteur de soutirage	<b>DS<sub>XX</sub></b>
Un tableau de moyenne tension de <b>6.6 kv (~)</b>	<b>TMT<sub>XX</sub></b>
Un transformateur auxiliaire abaisseur	<b>TA<sub>XX</sub></b>
Un tableau de basse tension de <b>380 V (~)</b>	<b>TBT<sub>XX</sub></b>
Un jeu de barres à courant continu de <b>220V (=)</b>	/
Un tableau d'interconnexion à courant alternatif de <b>380V (~)</b>	<b>BC00</b>
Un jeu de barres d'interconnexion à courant continu de <b>220V (=)</b>	/
Un relais de minimum de moyenne tension	<b>R.M.M.T</b>
Un relais de minimum de basse tension	<b>R.M.B.T</b>

Dans le cas normal, chaque groupe Turbo- Alternateur produit une puissance nominale de 176 Mw avec une tension électrique de 13.8 Kv. Une puissance de 198 Mw va être évacuée vers le consommateur avant que sa tension de 13.8Kv passe par un transformateur principal élévateur TP (13.8Kv /220 Kv) Sonalgaz prends Les 8 Mw qui sont utilisées par le même groupe de production pour alimenter les jeux de barres de moyenne tension MT et de basse tension BT.

Pour assurer le bon fonctionnement de cette installation électrique, On utilise ETAP. Ce dernier est **Logiciel de surveillance de l'absence de tension**(plus détails dans le chapitre 2)

Il est installé pour :

- Détecter l'absence de tension (0V) au niveau de jeu de barres MT et BT.
- Commander l'ouverture de la fermeture des disjoncteurs des lignes de secours pour réalimenter les différents jeux de barres.
- Évaluer les valeurs nominales des dispositifs de protection pour le système DC (les batteries).
- Effectue des analyses de flux de puissance et des calculs de chutes de tension avec des résultats précis et fiables.

**Conclusion :**

Dans ce chapitre on a décrit brièvement la centrale thermique de production d'énergie électrique, tout en évoquant ses différentes installations thermiques. Puis On a présenté la description des principaux composants qui rentrent dans le cycle de production de l'énergie électrique et les différents circuits de marche de Marsat-1. Cette étude nous a permet de spécifierles différents types de secours électrique. Dans le chapitre suivant (Chapitre -II-) on va analyser les défauts, décrire le schéma électrique et présenter le logiciel ETAP.

# **Chapitre II :**

## **Analyse du poste électrique**

## Introduction :

Une description générale de l'installation électrique de la centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj a été illustrée dans le chapitre I. Dans ce chapitre nous allons présenter l'analyse des défauts du poste de production.

### II- 1 Les problèmes existés :

Durant l'étude du fonctionnement du système électrique, les problèmes qui vont être posés sont :

- Technologie dépassée.
- Fausse manœuvre probable.
- Maintenance très compliquée.
- Exploitation exige une formation prolongée.
- Temps de démarrage prolongé.
- Non-respect des procédures de démarrage.

Donc la question qui se pose :

En cas d'une absence de production c'est-à-dire absence de la tension au niveau des jeux de barres est ce que la commutation des lignes de secours sera disponible ou pas ?

Pour cette raison là on va utiliser ETAP qui nous assurent automatiquement :

- La réalisation des jeux de barres.
  - La vérification de la présence ou l'absence de tension au niveau des jeux de barres.
  - La vérification de la disponibilité des lignes de secours.
- (Voir chapitre 3).

### II- 1- 1 Analyse des défauts :

#### II- 1 - 1. Défaut sur TP ou sur la ligne d'évacuation :

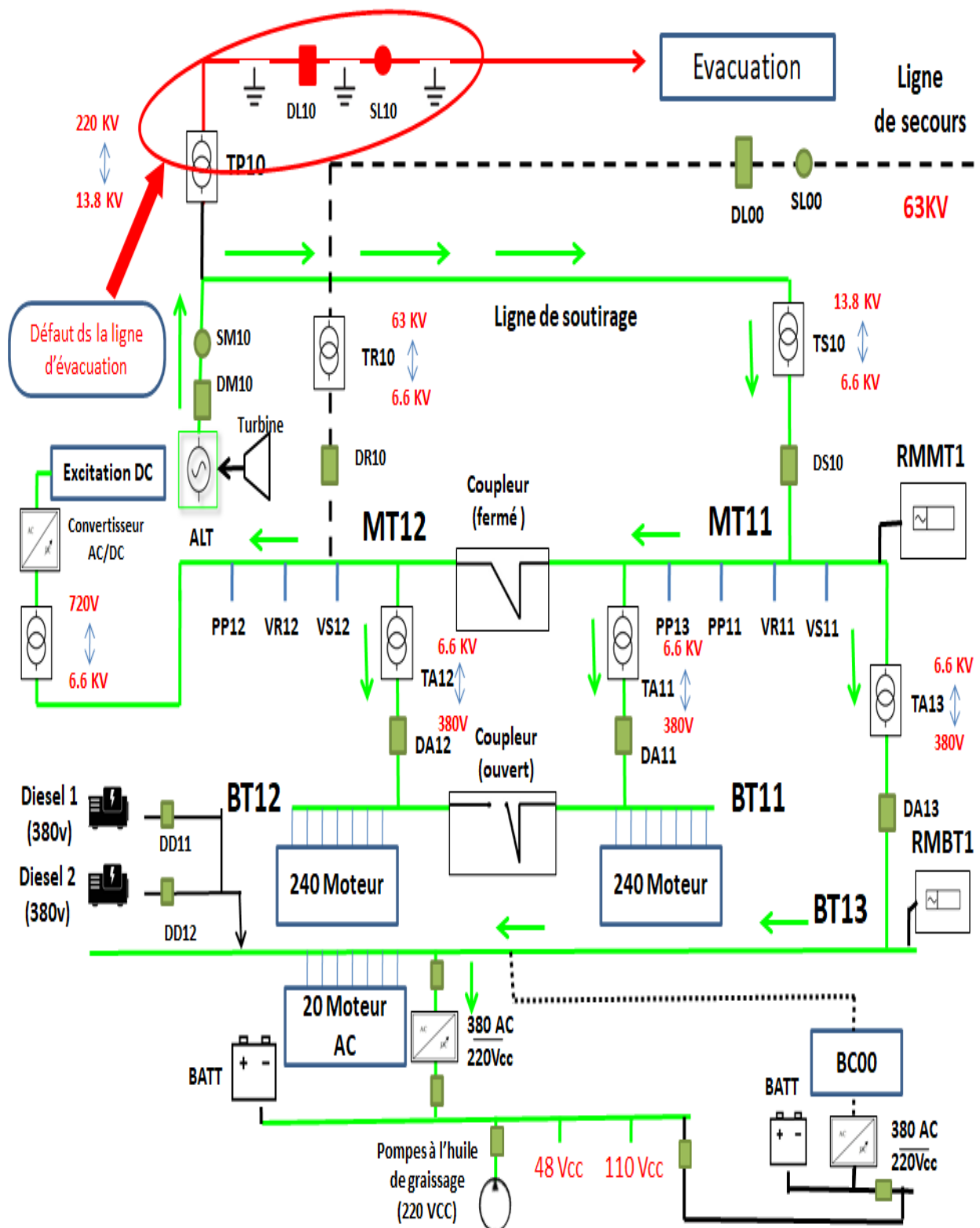
Dans ce cas un déclenchement de type-A est provoqué par un défaut sur le transformateur principal TP ou bien un défaut sur la ligne d'évacuation d'énergie électrique, c'est-à-dire cette dernière est indisponible (disjoncteur de ligne ouvert).

Parmi ces défauts qui provoquent l'ouverture du disjoncteur de ligne pour protéger le transformateur principal et le transformateur de soutirage :

- Incendie sur le TP ou sur le TS : le passage d'eau provoque l'ouverture du DL.



II-1- 1- aSchéma unifilaire de déclenchement type- A



Figure(II.1) : Schéma unifilaire (déclenchement type -A)

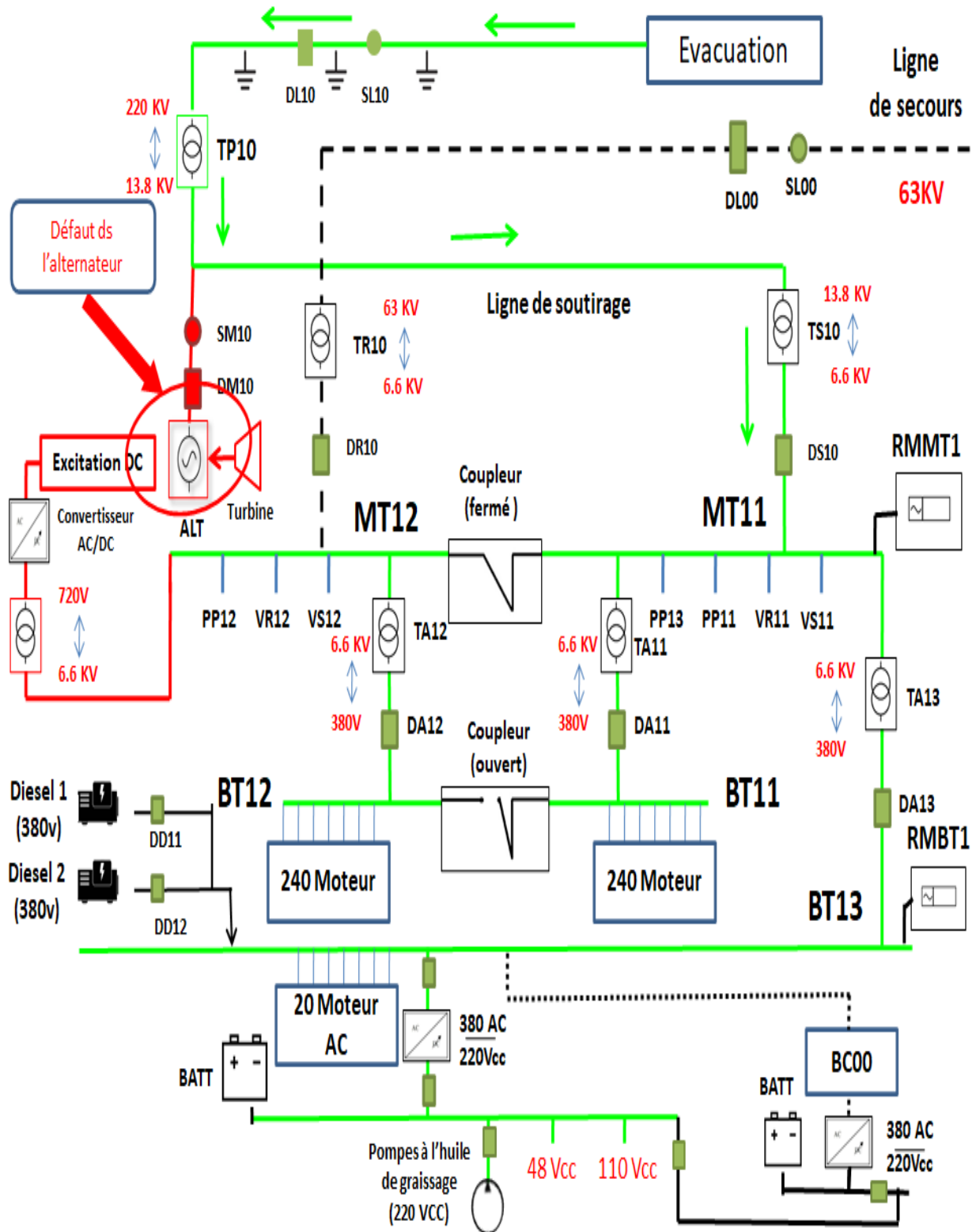
**II-1- 1- 2.Défaut au niveau de la turbine/alternateur :**

Dans ce cas un déclenchement de type -B est provoqué par l'ensemble des défauts soit au niveau de la turbine soit au niveau de l'alternateur ; ces derniers provoquent l'ouverture du disjoncteur machine.

Parmi ces défauts, on cite

- Manque d'excitation.
- Survitesse : par protection mécaniques de la turbine.
- Déclenchement turbine par logique ANSALDO (chute de pression).
- Au niveau du stator.
  - ✓ Court-circuit entre conducteur et masse (la masse étant constituée par le fer du stator ou par toute pièce métallique qui lui est reliée).
  - ✓ Masse stator.
  - ✓ Court- circuit entre phase.
  - ✓ Court- circuit entre spires et l'enroulement sur une même phase.
  - ✓ Déséquilibre de charge.
- Au niveau du rotor :
  - ✓ Masse sur le circuit d'excitation.
  - ✓ Ouverture accidentelle du circuit d'excitation.
  - ✓ Masse rotor.

II-1- 1- 2 a Schéma unifilaire de déclenchement type -B



Figure(II.2) : Schéma unifilaire (déclenchement type -B)

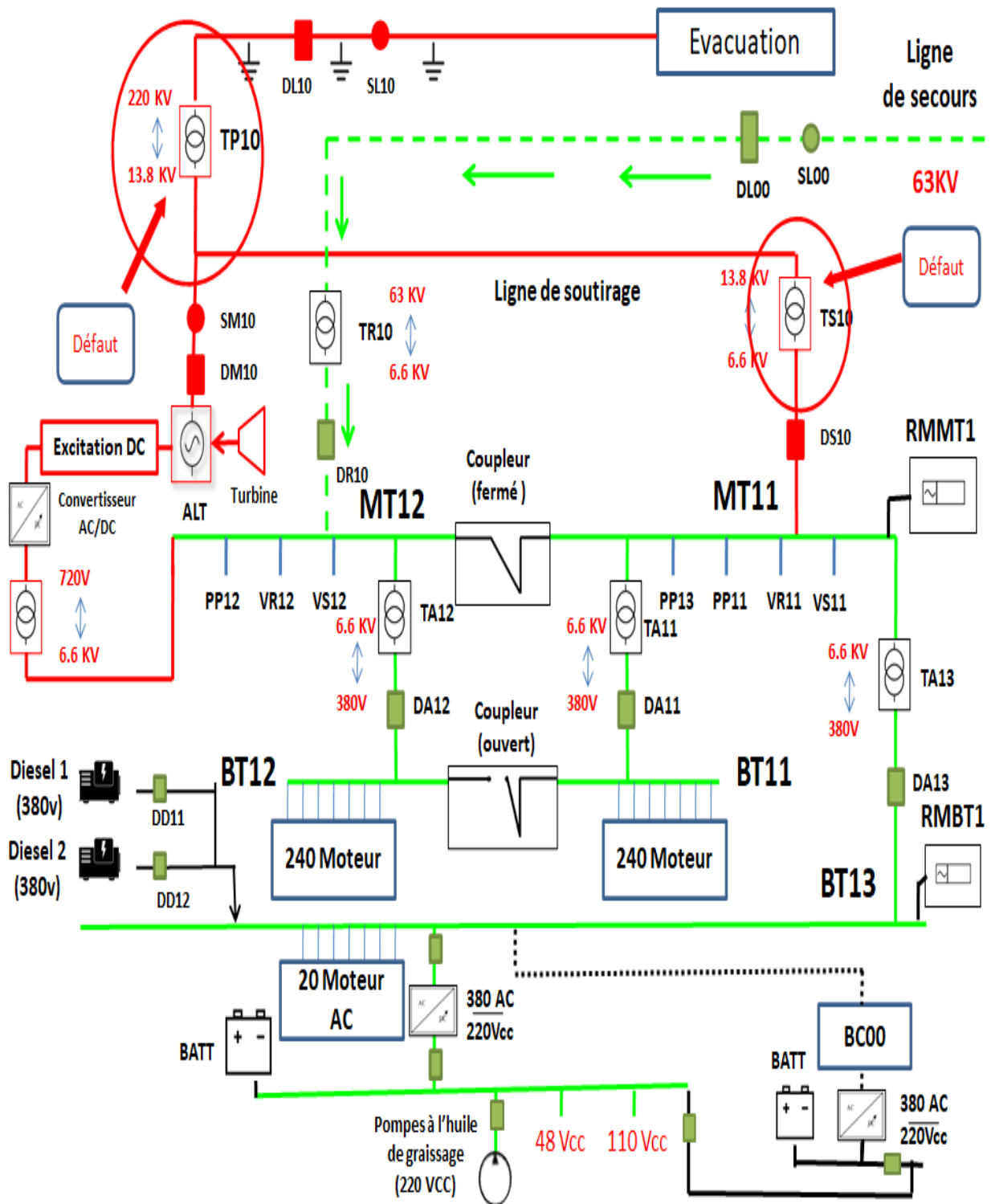
**II-1- 1- 3Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur ou TS :**

Dans ce cas un déclenchement de type -C est provoqué par l'un des défauts au niveau du TP et au niveau du Turbo- Alternateur ou bien au niveau du TS.

***Note***

Cas où le disjoncteur machine DM ne s'ouvre pas par un défaut (déclenchement type -B), le disjoncteur de ligne s'ouvre (déclenchement type -A) c'est-à-dire le déclenchement type B se transforme en type -C (pour la protection de l'alternateur contre le dévirage).

II-1- 1- 3 a Schéma unifilaire de déclenchement type -C



Figure(II.3) :Schéma unifilaire (déclenchement type -C)

## II-2 Différentes stratégies de continuité de service (simulation) :

Les différents types d'alimentations de secours dans notre centrale thermique sont assurés par notre Logiciel de simulation **ETAP** classés par priorité comme suit :

- La ligne 63 KV.
- Le démarrage diesel de 1<sup>er</sup> secoure.
- Le démarrage diesel de 2<sup>mer</sup> secoure.
- Alimentation par le tableau BC00
- Les batteries.

Ils sont notre solution pour résoudre les problèmes et les défauts détectés.

### II-2 -1 Schémas électriques unifilaires qui présentent le fonctionnement

#### Des alimentations de secours pour une tranche de production :

##### II-2- 1- 1 Alimentation par La ligne 63 KV :

Lors d'un déclenchement type C, le disjoncteur de ligne DL et le disjoncteur machine DM s'ouvrent, ceci provoque l'ouverture du disjoncteur de soutirage DS et la fermeture du disjoncteur de réseau DR par un relais de minimum de tension installé au niveau de jeux de barres de moyenne tension MT propre à la tranche déclenchée (voir **Figure (II.3)**).

#### **Note**

Le DL00, le SL00, le DR00 de la ligne de secours 6. KV sont toujours maintenus fermés.

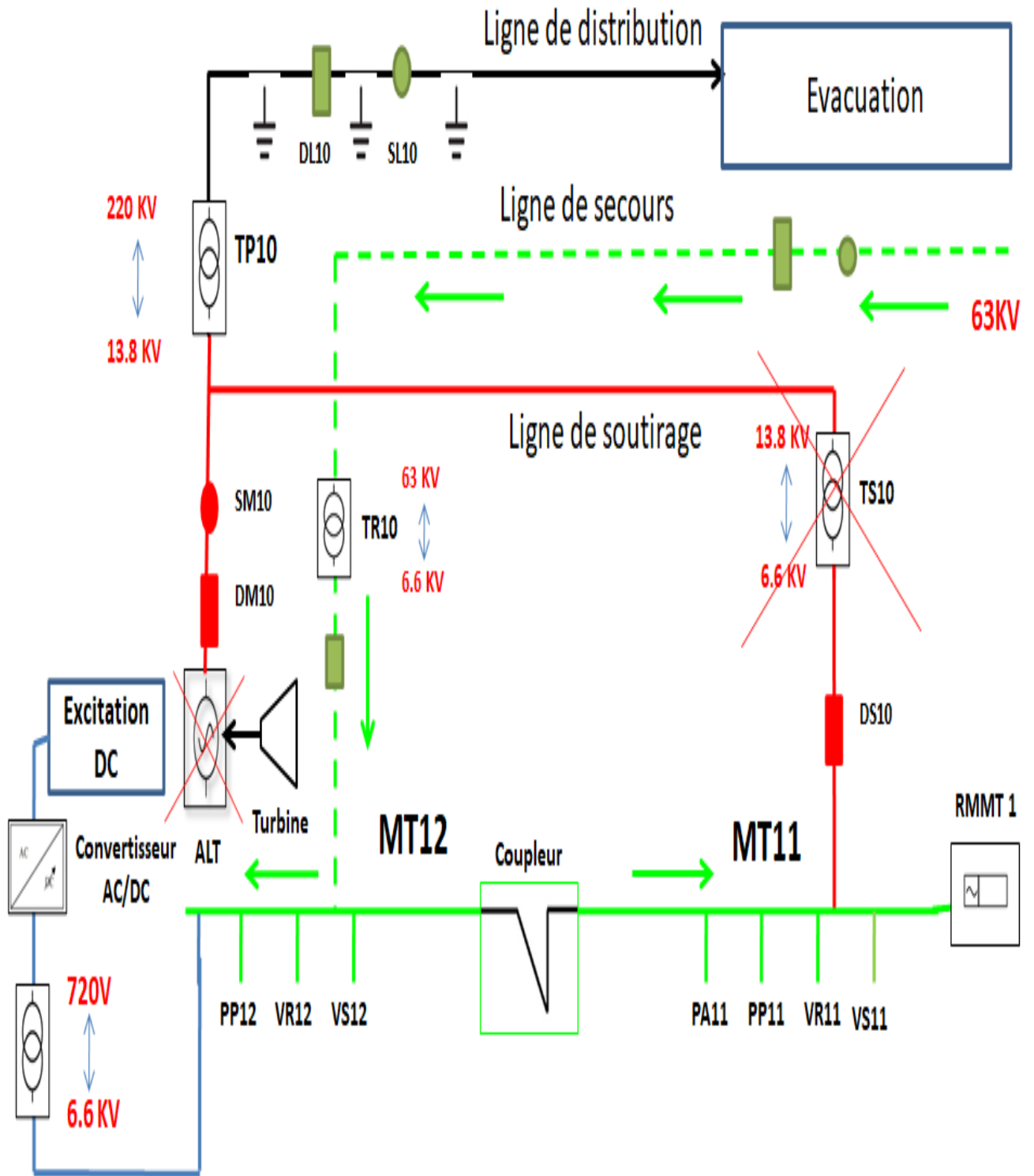


Figure (II.4) : Schéma unifilaire (alimentation par la ligne 63 KV)

II-2- 1- 2. Alimentation par le démarrage de diesel de 1<sup>er</sup> secoure :

Lors d'un déclenchement du type C sur une tranche et la ligne 63 KV est indisponible (hors tension), le relais de minimum tension installée sur un jeu de barres de basse tension (BT) de la tranche déclenchée provoque le démarrage du diesel de secours sélectionné.

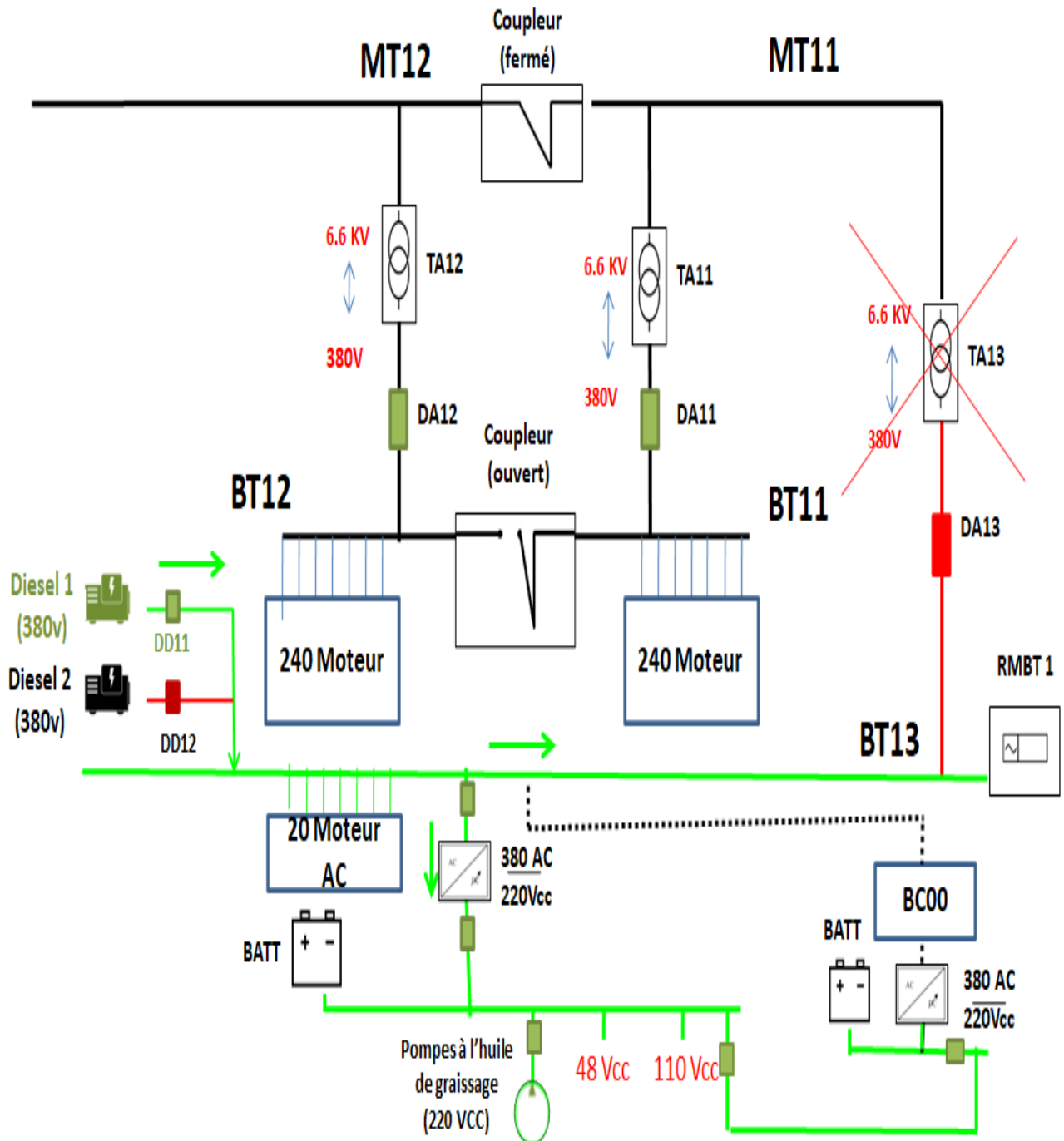
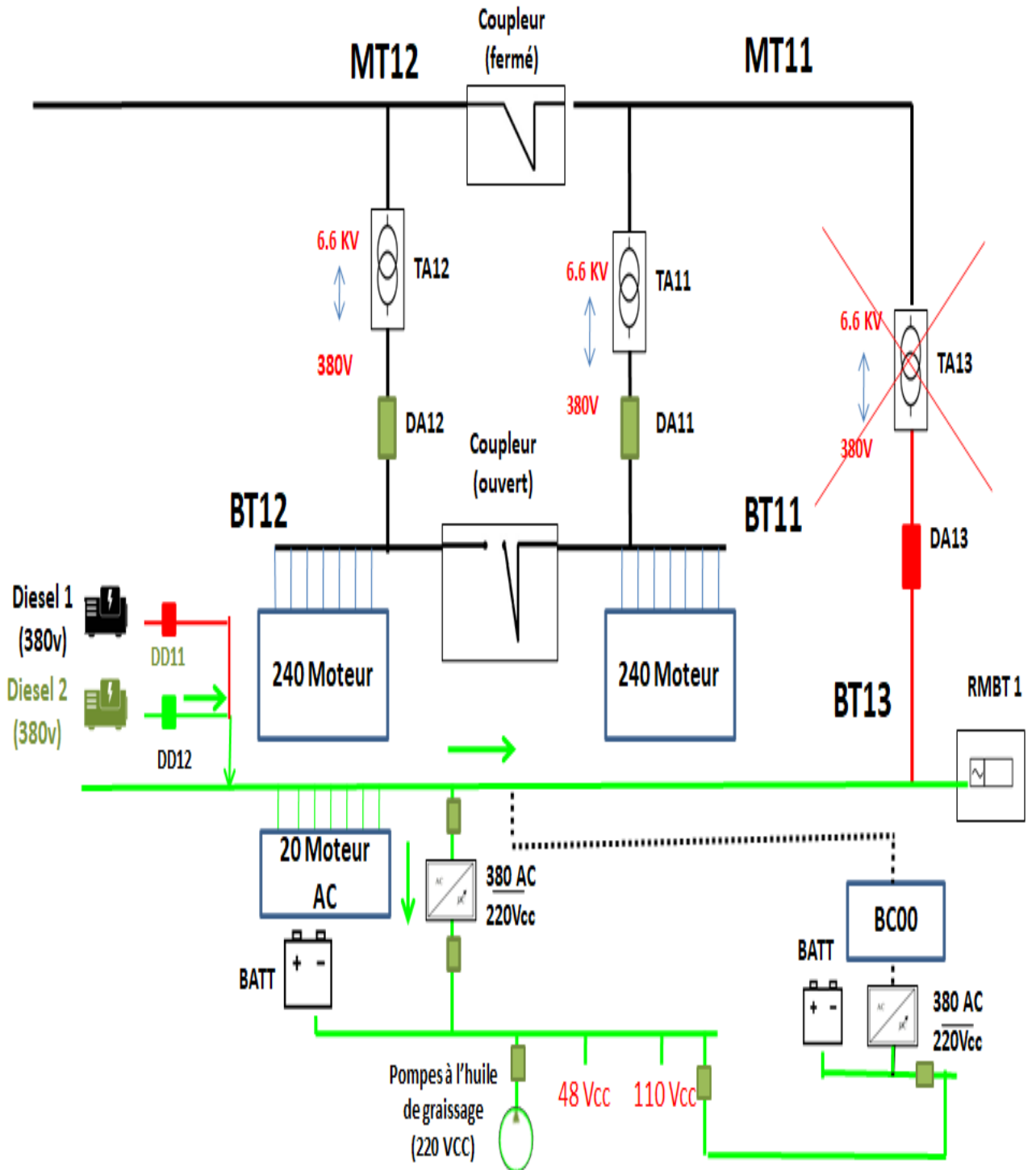


Figure (II.5) : Schéma unifilaire (alimentation par le démarrage diesel de 1<sup>er</sup> secoure)

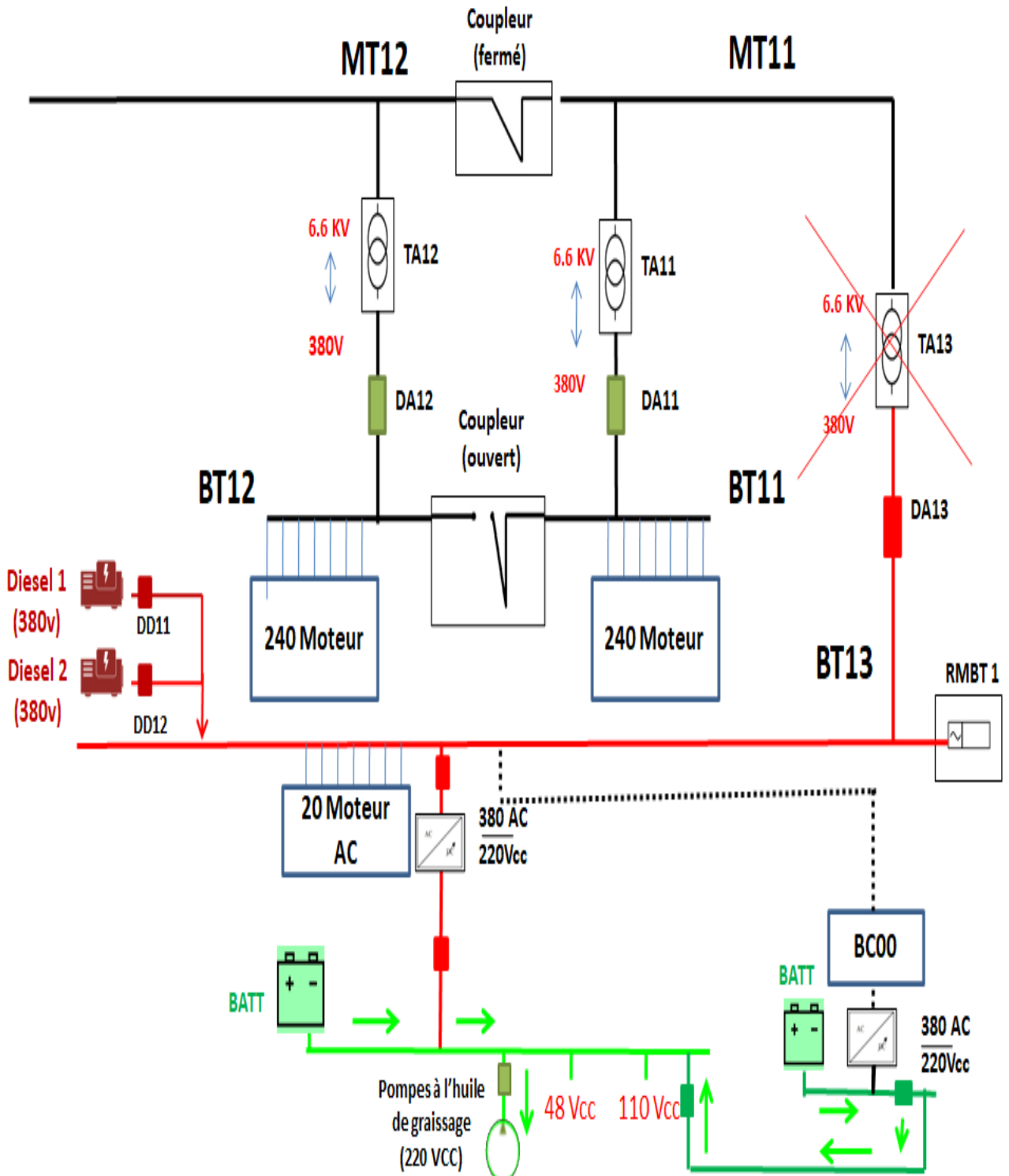


II-2- 1- 3. Alimentation par le démarrage de diesel de 2<sup>ème</sup> secoure :



Figure(II.6) : Schéma unifilaire (alimentation par le démarrage diesel de 2<sup>ème</sup> secoure)

II- 2- 1- 4. Alimentation par les batteries :



Figure(II.7) : Schéma unifilaire (alimentation par les batteries).

**II-2- 1- 5. Le tableau d'interconnexion BC00 (~) :**

Pour cela, on préfère citer un exemple dans les cas les plus défavorables

- Déclenchement du type C de la tranche de production n°= 1
- Déclenchement du type C de la tranche de production n°= 2
- Déclenchement du type C de la tranche de production n°= 3

✚ Dans la mesure ou le diesel de secours démarre

La tranche qui déclenche la première provoque le démarrage du diesel de secours sélectionné par le relais de minimum de tension installé sur le jeu de barre de basse tension et l'alimentation du BC00 sera réalisée par l'intermédiaire de cette tranche. L'alimentation des deux autres tranches sera réalisée par l'intermédiaire du BC00.

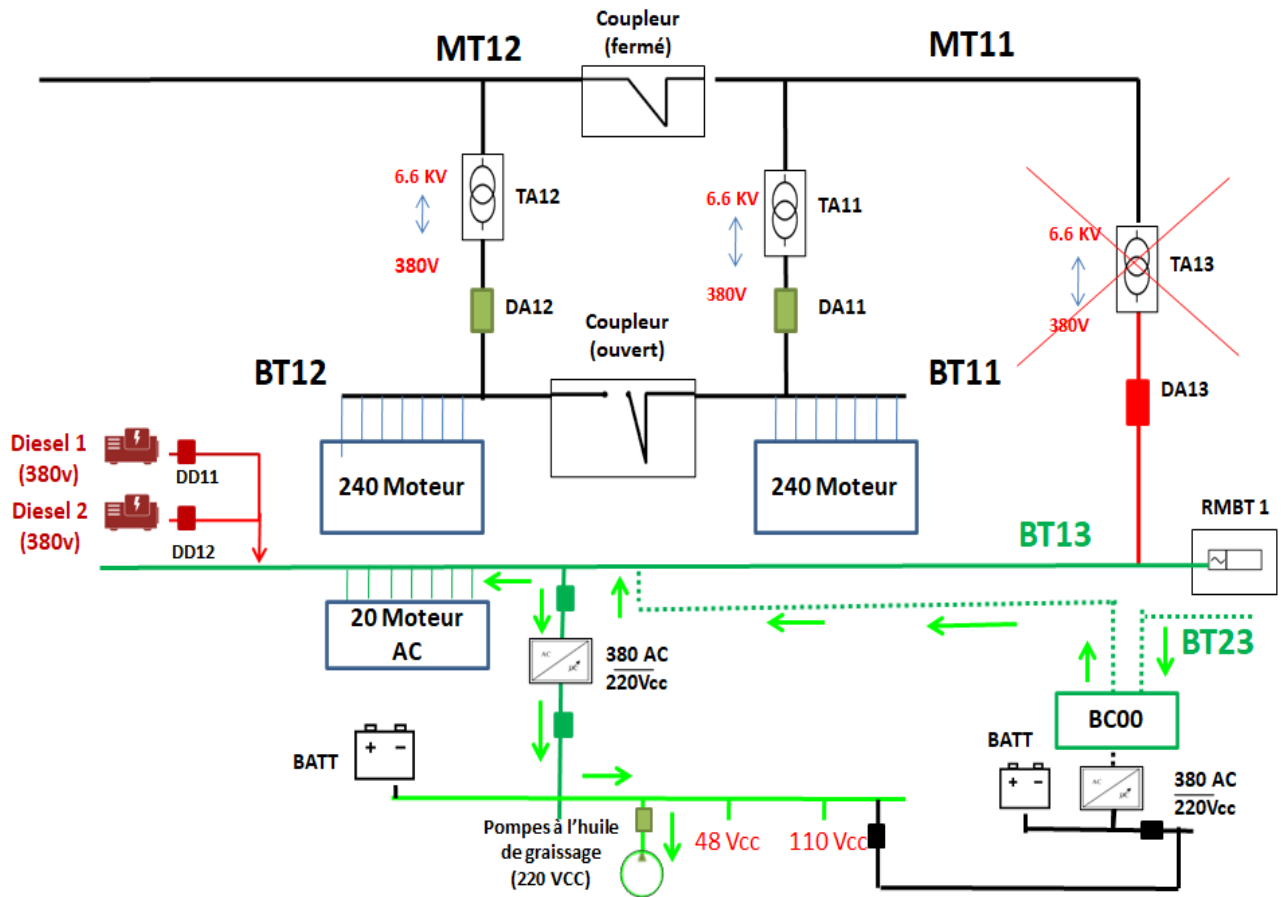
✚ Dans la mesure ou aucun diesel ne démarre

Voir point courant continu

- 1- Le jeu de barre courant continu 220V (=) est sous tension par l'intermédiaire des batteries.
- 2- Le jeu de barre 220V (=) n'est pas sous tension par cause batteries défaillantes, pour ce cas l'alimentation de ce jeu de barre sera réalisée par l'intermédiaire des batteries du tableau d'interconnexion à courant continu.
- 3- Les batteries du tableau d'interconnexion sont défaillantes, l'alimentation de ce tableau sera réalisée par les jeux de barres de l'une des tranches restantes.

**Note**

Cette opération très délicate ne peut être réalisée qu'en manuel.

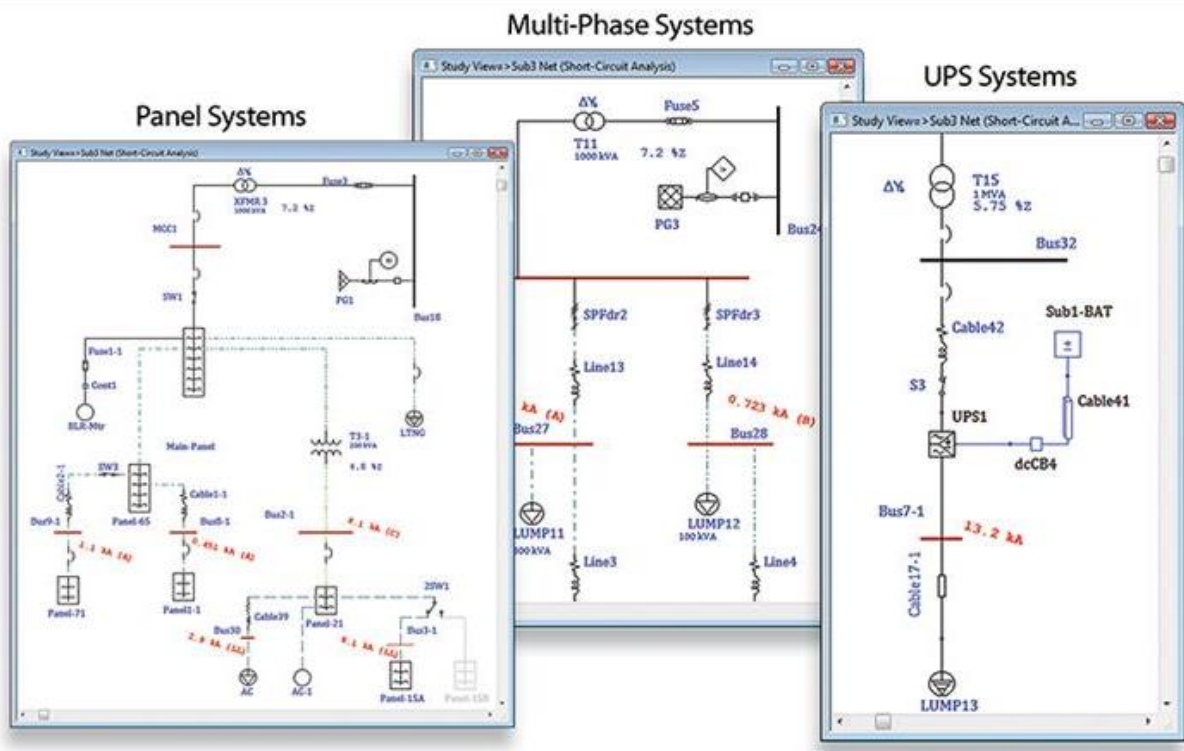


**Figure(II.8) :** Schéma unifilaire (alimentation par le Tableau BC00).

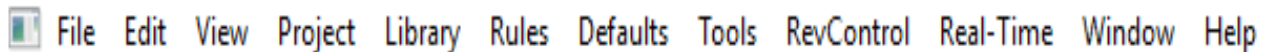
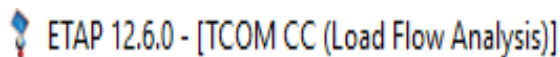
## II- 3 Présentation du logiciel ETAP :

ETAP (analyse transitoire des programmes électriques) est la plate-forme d'analyse la plus complète pour la conception, la simulation, le fonctionnement et l'automatisation des systèmes de production, de distribution et d'énergie industrielle. ETAP est développé dans le cadre d'un programme d'assurance qualité établi et utilisé dans le monde entier comme un logiciel à fort impact. ETAP est complètement localisée en quatre langues avec des rapports de sortie traduits en six langues. En tant que solution d'entreprise entièrement intégrée, ETAP s'entend à un système de gestion d'énergie intelligent en temps réel pour surveiller, contrôler, automatiser, simuler et optimiser le fonctionnement des systèmes d'alimentation.

ETAP est une entreprise de logiciels d'ingénierie analytique à spectre complet spécialisée dans l'analyse, la simulation, la surveillance, le contrôle, l'optimisation et l'automatisation de système d'alimentation électrique. Le logiciel ETAP offre la suite la plus complète de solutions d'entreprise de système d'alimentation intégré.

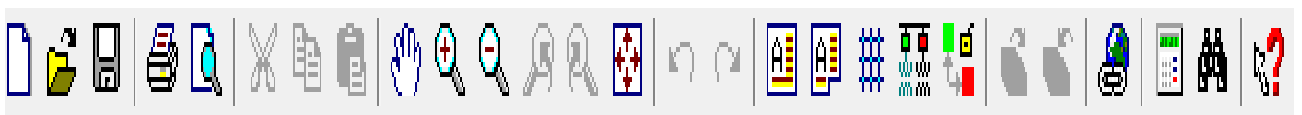


**II- 3- 1. Barre de menu :**



La barre de menus contient une liste complète des options de menu. Chaque option active une liste déroulante de commandes telles que Opérations sur les fichiers, Impression, Conversations de base de données, Echange de données, Objets OLE de projet, Paramètres de projet et Options de projet, Bibliothèques, Valeurs par défauts, Polices d’annotation, Base et Révision.

**II- 3- 2. Barre d’outils du projet :**

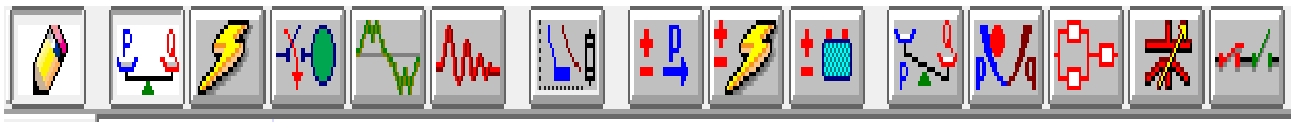


La barre d’outils Project contient des boutons qui fournissent des raccourcis pour de nombreuses fonctions couramment utilisées. Ces fonctions sont : Créer des projets, Ouvrir des projets, Enregistrer des projets, Imprimer, Aperçu avant impression, Couper, Copier, Coller, Zoom panoramique, Annuler, Rétablir, Zone de texte, Affichage grille, Vérification de continuité, Thèmes,

Obtenir un modèle, Ajouter au modèle OLV, Lien hypertexte, calculer de puissance, recherche et aide.

Dans la barre d'outils, cliquez sur Power Grid bouton. Le curseur se transforme en icône Grille de puissance quand vous passez sur l'OLV. Cliquez sur n'importe où dans l'OLV pour placer un utilitaire sur votre diagramme à une ligne.

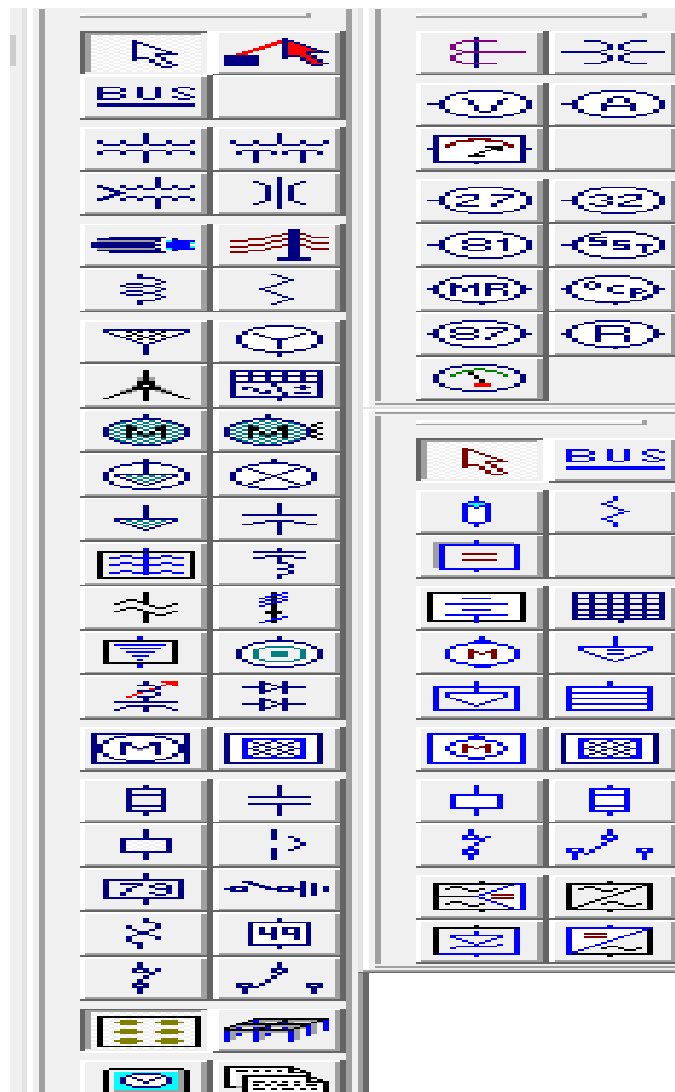
### II- 3- 3. Mode d'étude :



### II- 3- 4. Modifié les barres d'outils :

Les barres d'outils Modifier sont actives lorsque vous êtes en mode Edition. Vous pouvez cliquer ou double- Cliquez pour sélectionner, glisser- déposer des éléments CA, CC et d'instrument sur les diagrammes à une ligne. En outre, vous pouvez effectuer les opérations suivantes les fonctions :

- Afficher et imprimer des rapports de sortie personnalisables (Rapports texte et Crystal).
- Modifier les options d'affichage.
- Gestionnaire de rapports du calendrier d'accès.
- Ajout de nouveaux systèmes de grille au sol.
- Ajouter des réseaux composites et des moteurs composites.



Les données contenues dans un élément de l'OLD peuvent être consultées en ouvrant son éditeur. Double- cliquez sur Transformer1 par exemple pour ouvrir l'éditeur de transformateur. Vous pouvez cliquer sur n'importe quel onglet dans l'éditeur pour ouvrir sa page respective. Les données peuvent être saisies manuellement dans les champs avec un fond blanc uniquement.

2-Winding Transformer Editor - T1

Reliability	Remarks	Comment
Info	Rating	Impedance
	Tap	Grounding
	Sizing	Protection
		Harmonic



0 MVA ANSI Liquid-Fill Other 65 C 0 0 kV

Info

ID

Prim.

Sec.

Standard

ANSI

IEC

Revision Data

Equipment

Tag #

Name

Description

Condition




Service  In  Out



State

Connection

3-Phase  1-Phase

Secondary CenterTap

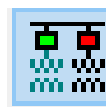



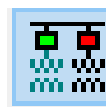


## II- 3- 5. L'éditeur du transformateur :

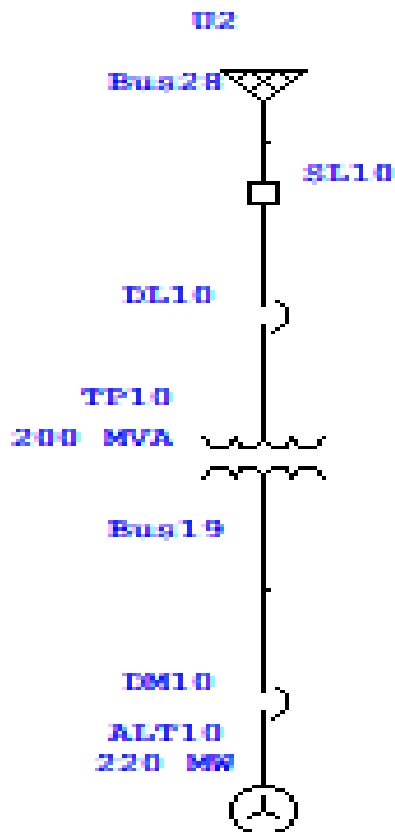
2-Winding Transformer Editor - T1

Reliability		Remarks			Comment		
Info	Rating	Impedance	Tap	Grounding	Sizing	Protection	Harmonic
0 MVA ANSI Liquid-Fill Other 65 C							0 0 kV
Voltage Rating				Z Base			
	kV	FLA	Bus kVnom		MVA		
Prim.	0				0		
Sec.	0						
Other 65							
Power Rating				Alert - Max			
MVA				MVA			
Rated	0	Other 65		0			
Derated	0			<input type="radio"/> Derated MVA <input checked="" type="radio"/> User-Defined			
% Derating				Installation			
0				Altitude			
				3300 ft			
				Ambient Temp.			
				30 °C			
MFR							
Type / Class							
Type	Sub Type	Class	Temp. Rise				
Liquid-Fill	Other	Other	65				



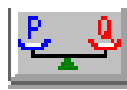
L'élément est sous tension sur l'icône de continuité  situé dans le projet barre d'outils. Tous les éléments qui ne sont pas sous tension seront grisés. Par exemple, avec le contrôle de continuité, ouvrir CB4. Comme le montre la figure à droite, CB4 et les éléments en aval sont grisés.

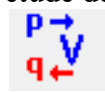
## II- 4. Conception sur ETAP :



Créer un diagramme d'une ligne dans ETAP est rapide et facile. Une fois terminé, vous pouvez tirer pleinement parti de tous les outils puissants qu'ETAP a à offrir.

## II- 5 Fonctionnement

- a) Avec la fenêtre de diagramme "MyOne-Line " active, cliquez sur  Icône pour activer la charge Mode d'étude de flux.

- b) Cliquez sur icône  dans la barre d'outils pour exécuter l'écoulement de puissance.

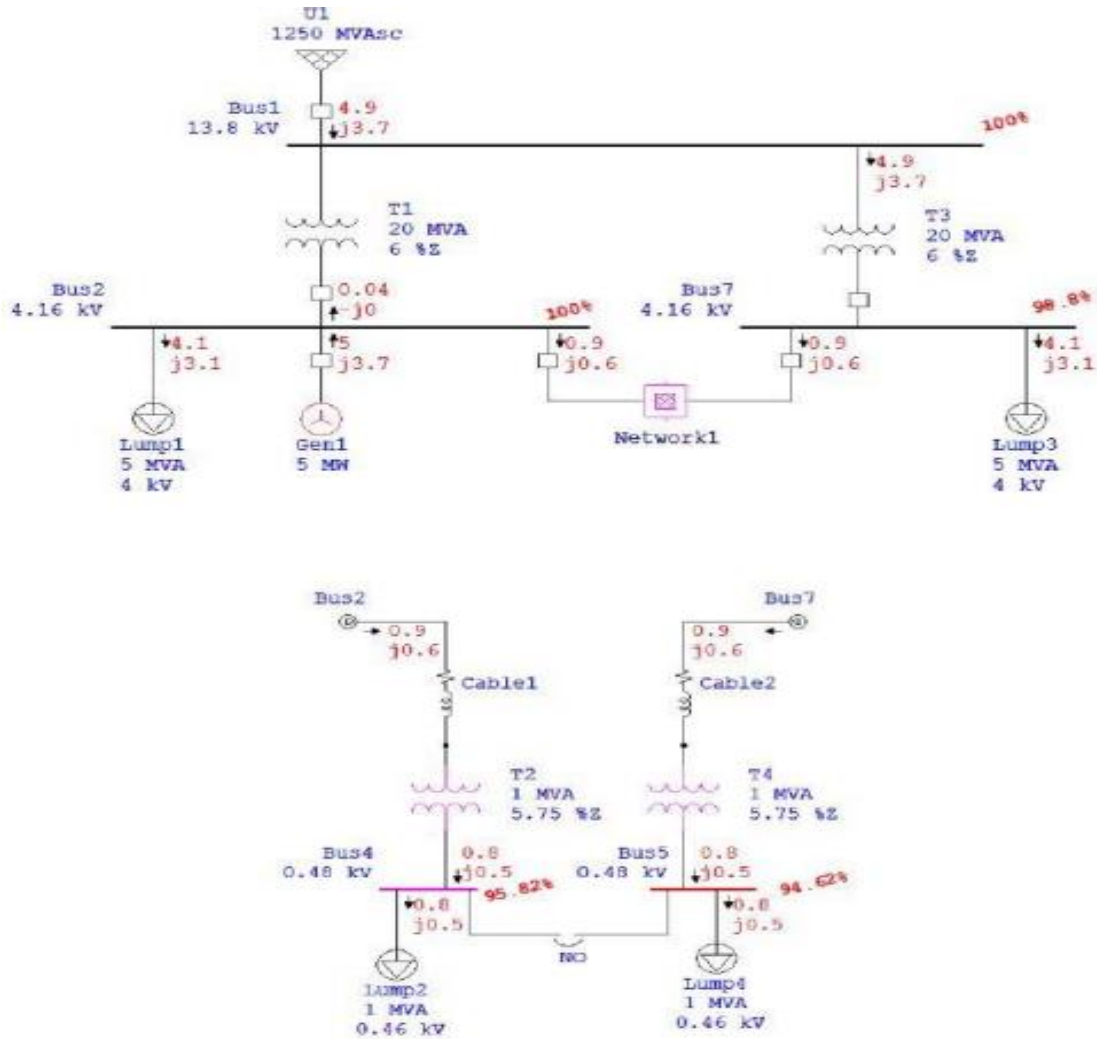
Entrer un nom de fichier pour le rapport et cliquez le bouton "OK". Le résultat de l'écoulement de charge sur la configuration "Etap1" est maintenant affiché sur la ligne.

De même, effectuez les étapes a) et b). Le résultat de la base de l'écoulement de puissance de charge sur la configuration "Normal" est maintenant affiché sur la ligne.

Vous pouvez maintenant comparer rapidement l'effet de l'écoulement de charge entre le "Normal" et le "Stage1".

Les résultats de l'étude peuvent être consultés sur l'OLD. Les informations affichées sur l'OLD peuvent être modifiées dans les options d'affichage. Pour des résultats encore plus détaillés, les rapports de sortie peuvent être visualisés.

## II- 6 L'écoulement de puissance sur ETAP



Pour afficher les problèmes de surcharge, cliquez simplement sur le bouton Affichage des alertes dans la barre d'outils Flux de charge. Cela ouvrira une fenêtre contenant une liste d'équipements sous-dimensionnés. Veuillez noter que le bouton d'affichage des alertes est désactivé dans la démonstration ETAP.

Pour afficher le rapport de sortie, cliquez sur Gestionnaire de rapport, dans la barre d'outils de court-circuit, accédez à la page de résultats et sélectionnez Rapport de court-circuit.

### Conclusion :

Dans ce chapitre on a étudié les problèmes/défauts qui peuvent apparaître dans notre poste de la centrale thermique ainsi les Différentes stratégies de continuité de service (Simulation) comme solution, pour finaliser on a fait une brève présentation de notre logiciel de simulation ETAP afin de connaître certaine particularité le concernant. Le chapitre (3) sera focalisé sur la simulation de notre poste ainsi que son fonctionnement.

# **Chapitre III :**

## **Résultats de simulation du poste sur le Logiciel ETAP 12.6**

**Introduction :**

Ce chapitre englobe la conception sur le logiciel ETAP ainsi la simulation, nous présentons l'écoulement de puissance, l'analyse des défauts, les différentes stratégies de continuité de service (alimentation de secours).

Le logiciel ETAP étant pour le calcul et l'estimation de charge et pour assure la continuité de courant nous permet d'avoir une vue sur notre poste de transformation ainsi que sur les différents éléments qui s'y trouvent.

**III- 1 Conception sur ETAP :**

Dans notre simulation nous avons ignoré l'impédance des câbles d'alimentation alors la conception est la suivante :

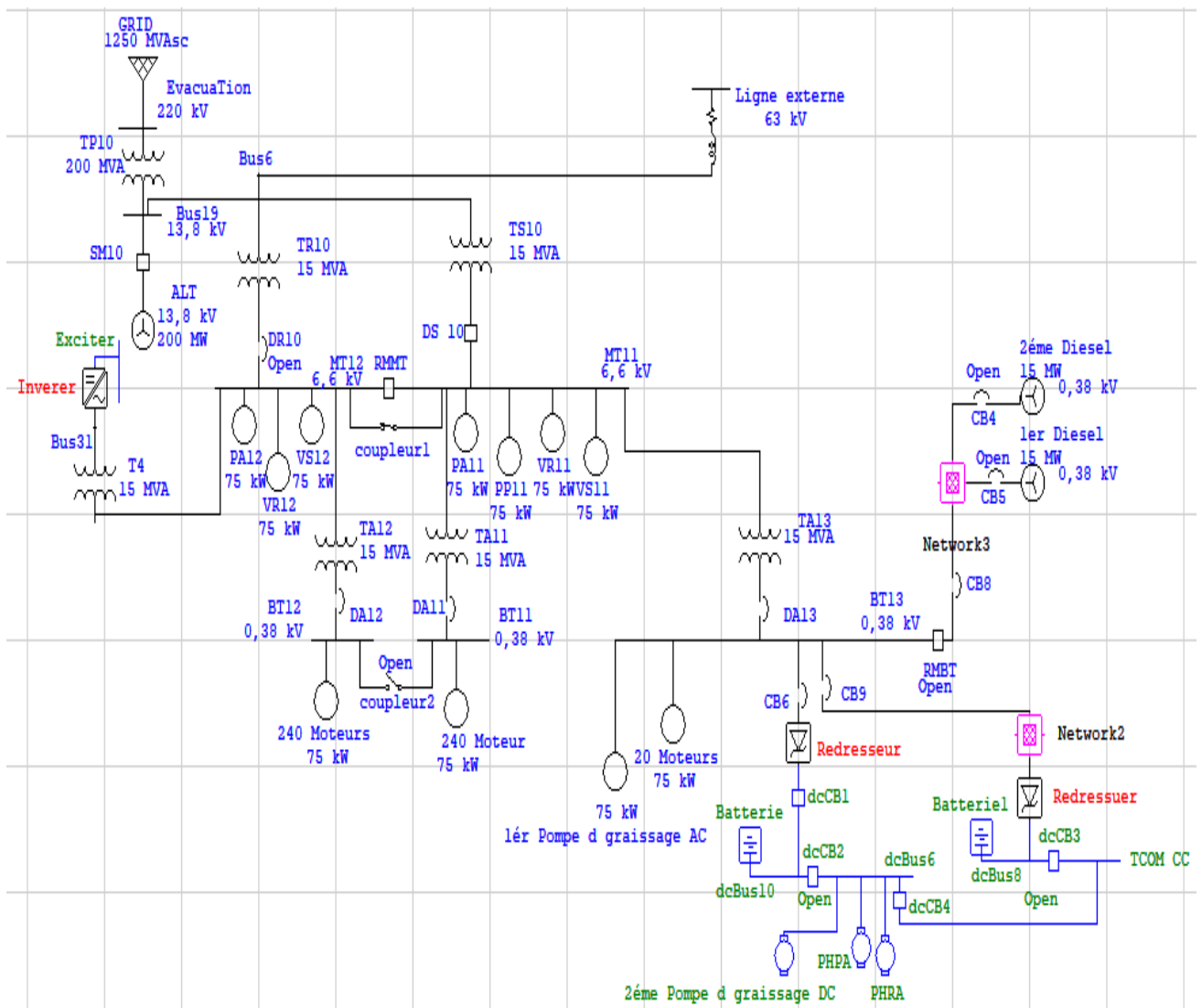


Figure (III.1) : Schéma de conception du tranche-1

### **III- 2 Fonctionnement :**

Notre tranche-1 est alimentée par deux sources :

On peut dire que la source 1 (la sortie de l'alternateur) alimente le jeu de barre **MT (11)** en aval avec le jeu de barre **MT (12)** lié avec un coupleur fermé. Le disjoncteur de couplage est maintenu ouvert en fonctionnement normal.

En cas de panne de la source 1, la ligne externe peut assurer la totalité de l'alimentation.

En cas de défaut également sur un jeu de barre la ligne peut assurer la totalité de l'alimentation des départs suivant l'état des disjoncteurs qui lui associées.

Il y'a également une partie qui est conservé pour la réserve qui est inactive en fonctionnement normal.

L'écoulement de notre tranche nous permet d'avoir une bonne disponibilité d'alimentation et également une très grande souplesse d'utilisation pour l'affection des sources et de charge pour la maintenance des jeux de barres.

III- 3 L'écoulement de puissance :

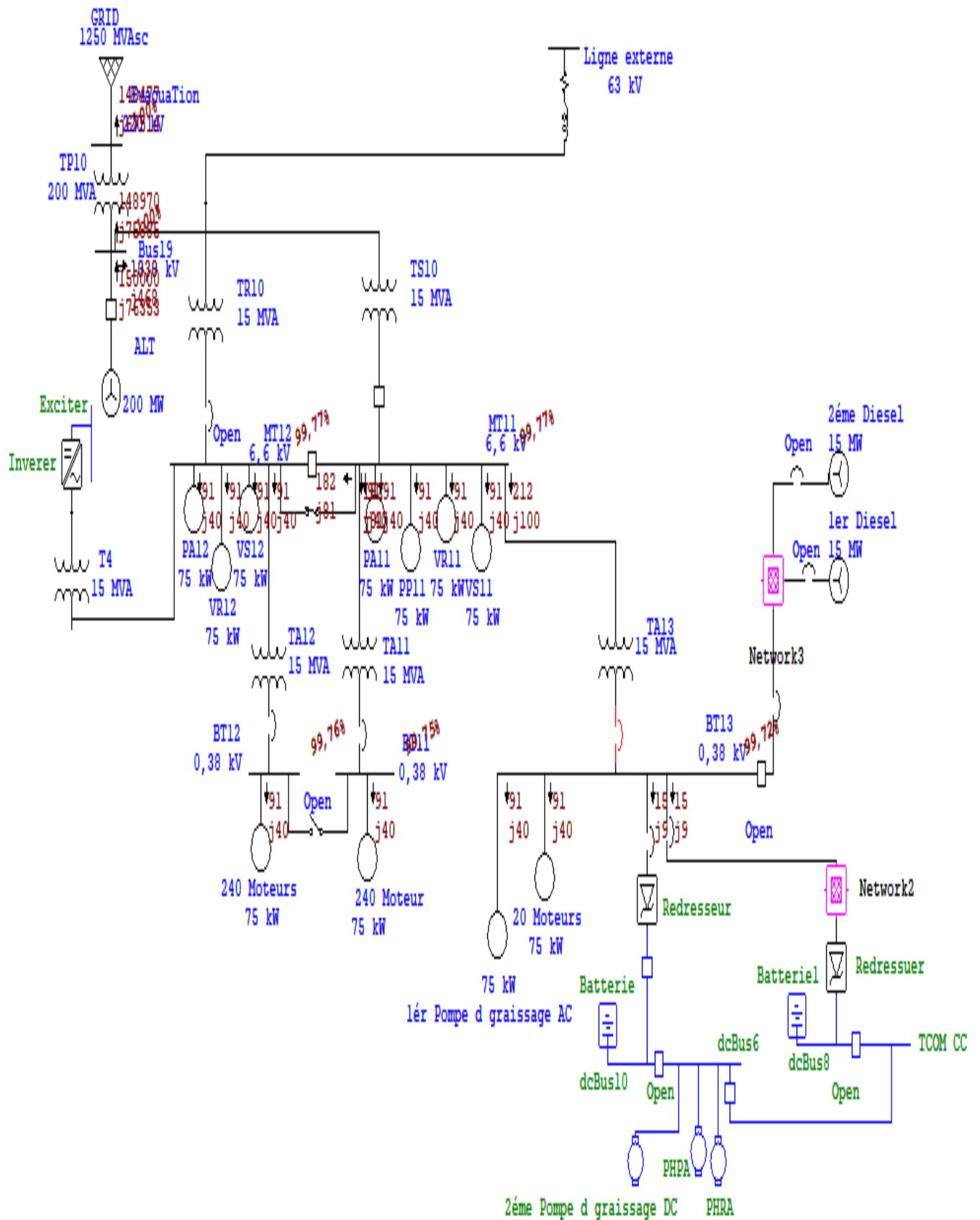


Figure (III.2) : Schéma de l'écoulement de puissance.

III- 4 Résultats de l'écoulement de puissance sur ETAP :

III- 4- 1 Les données de production, charge et tension de BUS :

Bus Input Data

Bus			Initial Voltage		Load							
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
BT11	0.380	1	100.0	0.0	0.091	0.040						
BT12	0.380	1	100.0	0.0	0.091	0.040						
BT13	0.380	1	100.0	0.0	0.212	0.100						
Bus19	13.800	1	100.0	0.0								
Bus31	0.720	1	100.0	0.0								
EvacuaTion	220.000	1	100.0	0.0								
MT11	6.600	1	100.0	0.0	0.363	0.161						
MT12	6.600	1	100.0	0.0	0.273	0.121						
Total Number of Buses: 8					1.030	0.462	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
Bus19	13.800	Voltage Control	1	100.0	0.0	150.000			176.943	0.000
EvacuaTion	220.000	Swing	1	100.0	0.0					
						150.000	0.000			

Interprétation :

Les données en question correspondent aux différents de la tension, de la puissance en KW et en Kvar au niveau du jeu de barre. En prenant le bus **BT13** par exemple :

Sa tension est de **0.38 kv**, sa puissance est de **0.212 kw** et **0.1 Kvar**.

III- 4- 2 Données de transformateurs / alternateurs :

2-Winding Transformer Input Data

Transformer		Rating					Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift	
ID	Phase	MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TA11	3-Phase	15.000	6.600	0.380	6.75	18.60	0	0	0	0	0	6.7500	Dyn	0.000
TA12	3-Phase	15.000	6.600	0.380	2.30	0.88	0	0	0	0	0	2.3000	Dyn	0.000
TA13	3-Phase	15.000	6.600	0.380	6.75	18.60	0	0	0	0	0	6.7500	Dyn	0.000
TP10	3-Phase	200.000	220.000	13.800	6.00	17.00	0	0	0	2.500	0	6.0000	Dyn	0.000
TS10	3-Phase	15.000	13.800	6.600	6.50	18.60	0	0	0	0	0	6.5000	Dyn	0.000



### Interprétation :

Ce tableau montre les différents données des transformateurs à double enroulements. En prenant le transformateur principal **TP10** triphasé sa puissance est de **200 MVA**, sa tension primaire **220 Kv** (tension sortant) vers l'évacuation, sa tension secondaire **13.8 Kv** (tension entrant) et ses impédances %Z1 est de 6, X1/R1 est de 17 ainsi %Z est de 6.

### III- 4- 3 Connexions des branches ou branchements et la valeur (résistance, réactance et impédance) :

#### Branch Connections

CKT/Branch		Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
ID	Type	From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
T4	2W XFMR	Bus31	MT12	2.42	44.94	45.00	
TA11	2W XFMR	MT11	BT11	2.42	44.94	45.00	
TA12	2W XFMR	MT12	BT12	11.51	10.13	15.33	
TA13	2W XFMR	MT11	BT13	2.42	44.94	45.00	
TP10	2W XFMR	EvacuaTion	Bus19	0.18	3.07	3.08	
TS10	2W XFMR	Bus19	MT11	2.33	43.27	43.33	
RMMT	Tie Breakr	MT11	MT12				
coupleur1	Tie Switch	MT12	MT11				

### Interprétation :

Ce tableau montre la connexion entre les branches et la valeur des (résistance, réactance et impédance). Par exemple en prenant le transformateur de soutirage **TS10** il est lié du bus19 vers le busMT11. Ses impédances sont (résistance est de 2.33  $\Omega$ , réactance est de 43.27 et impédance est de 43.33  $\Omega^{-1}$ ).

## III- 4- 4 Résultats de l'écoulement de puissance :

LOAD FLOW REPORT

Bus		Voltage		Generation		Load		Load Flow				XFMR	
ID	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
BT11	0.380	99.754	2.3	0	0	0.091	0.040	MT11	-0.091	-0.040	151.4	91.4	
BT12	0.380	99.760	2.3	0	0	0.091	0.040	MT12	-0.091	-0.040	151.4	91.4	
BT13	0.380	99.725	2.2	0	0	0.212	0.100	MT11	-0.212	-0.100	357.2	90.5	
* Bus19	13.800	100.000	2.5	150.000	76.353	0	0	EvacuaTion	148.970	75.885	6994.5	89.1	
								MT11	1.030	0.468	47.3	91.1	
Bus31	0.720	99.775	2.3	0	0	0	0	MT12	0.000	0.000	0.0	0.0	
* EvacuaTion	220.000	100.000	0.0	-148.477	-67.514	0	0	Bus19	-148.477	-67.514	428.0	91.0	2.500
MT11	6.600	99.775	2.3	0	0	0.363	0.161	BT11	0.091	0.040	8.7	91.4	
								BT13	0.212	0.100	20.6	90.5	
								Bus19	-1.030	-0.462	99.0	91.2	
								MT12	0.182	0.081	17.4	91.4	
								MT12	0.182	0.081	17.4	91.4	
MT12	6.600	99.775	2.3	0	0	0.273	0.121	Bus31	0.000	0.000	0.0	0.0	
								BT12	0.091	0.040	8.7	91.4	
								MT11	-0.182	-0.081	17.4	91.4	
								MT11	-0.182	-0.081	17.4	91.4	

\* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)

# Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

**Interprétation :**

Ce tableau montre les résultats de l'écoulement de puissance. On prend par exemple le **bus19**, il indique une régulation de voltage (voltage contrôlé), sa tension est de **13.8 Kv**, sa puissance en **MW** est de **150** et en **Mvar** est de **76.353**. Débit de charge est de **-148.477 MW**, le courant **428 A** et le facteur de puissance est de **0.91%**. Pour les autres bus chacun se diffère en son propre résultats.

**III- 5 Analyse de Court-Circuit :**

L'analyse de court-circuit nous permet de visualiser le fonctionnement de notre poste en cas de défaut triple, double ou monophasé ou défaut à la terre.

Pour bien comprendre ce fonctionnement on a eu à introduire certains défauts en fin de connaître comment va se comporter notre poste (tranche-1) et essayer de trouver un remède en cas de fonctionnement anormal de notre poste.

## III- 5- 1 Défaut sur TP ou sur la ligne d'évacuation :

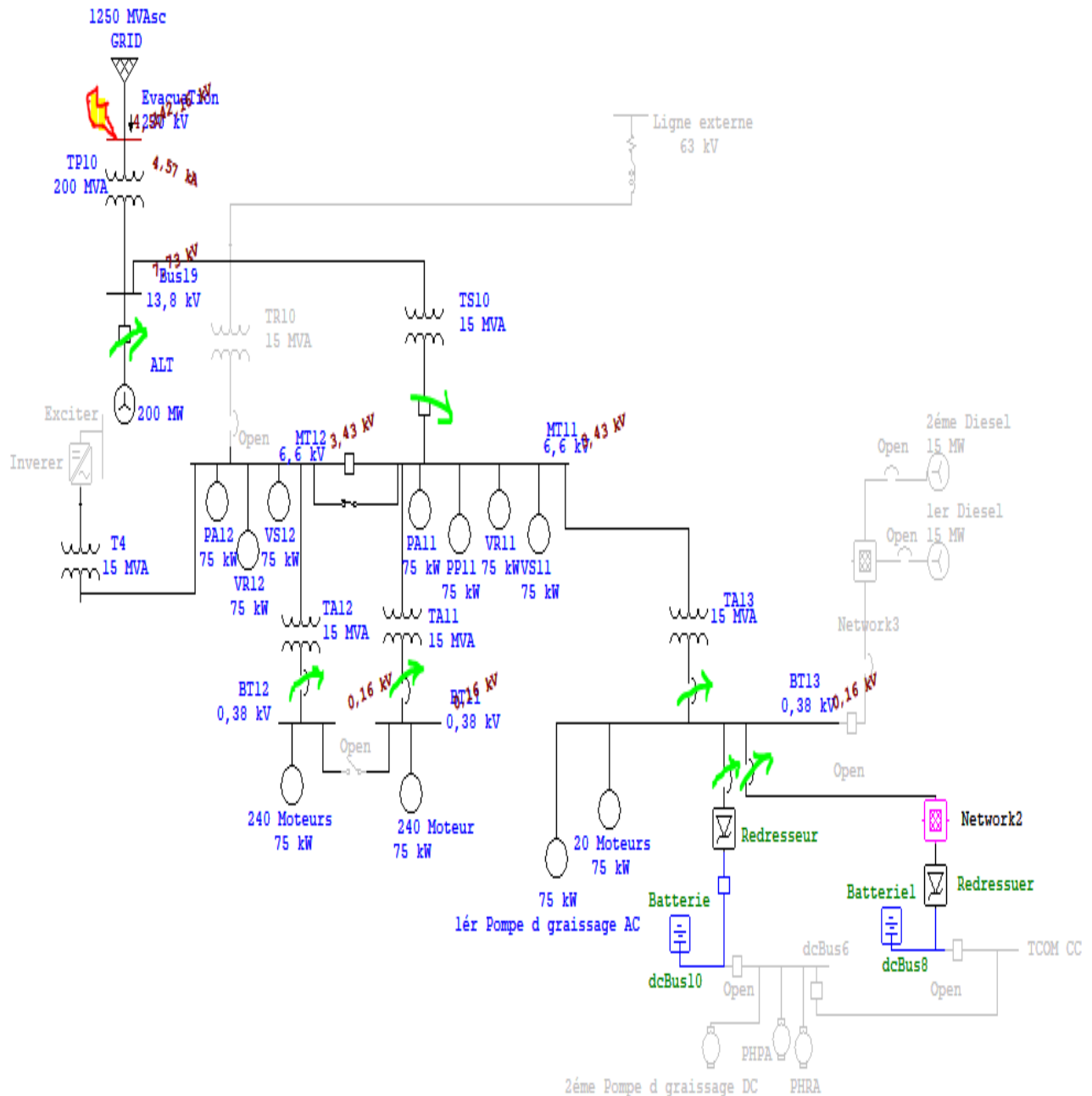


Figure (III.3) : Schéma de défaut sur la ligne d'évacuation.

**Analyse de courant :**

La forme d'onde du courant de défaut apparaît sinusoïdale. Ce qui nous permet de remarquer une asymétrie dans l'onde qui est dû à l'angle de la tension sinusoïdale. Ceci provoque un régime transitoire temporaire dans le réseau. On peut même dire qu'il y'a une certaine rapidité du courant en fonction du temps en un mot le courant se propage très rapidement en fonction du temps.

## Interprétation :

En cas de défaut sur transformateur **TP10** ou bien sur **la ligne d'évacuation** d'énergie électrique, c'est-à-dire (disjoncteur de ligne est ouvert **DL10** et l'alimentation des auxiliaires tranches est assurés à travers la fermeture de disjoncteur **DM10**, le transformateur soutirage **TS10** et le disjoncteur soutirage **DS** du moment que le groupe turbo-alternateur reste en service pour produire une charge de **6.6 Kv**.

### SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: EvacuaTion

Prefault voltage = 220.000 kV  
 = 100.00 % of nominal bus kV (220.000 kV)  
 = 100.00 % of base kV (220.000 kV)

Contribution		Line-To-Ground Fault														
		% Voltage at From Bus						Current at From Bus (kA)						Sequence Current (kA)		
From Bus	To Bus	Va		Vb		Vc		Ia		Ib		Ic		I1	I2	I0
ID	ID	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.			
EvacuaTion	Total	0.00	0.0	111.92	-128.7	109.77	129.1	4.567	-88.7	0.000	0.0	0.000	0.0	1.522	1.522	1.522
Bus19	EvacuaTion	71.99	43.1	97.03	-90.4	70.65	137.3	1.288	-86.4	0.657	92.5	0.631	94.6	0.637	0.651	0.000
GRID	EvacuaTion	100.00	0.0	100.00	-120.0	100.00	120.0	3.280	-89.5	0.657	-87.5	0.631	-85.4	0.885	0.873	1.522

# Indicates fault current contribution is from three-winding transformers

\* Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

## Interprétation :

Le tableau montre qu'il y a un défaut sur le bus d'évacuation, son pré-voltage est de **220 Kv** ainsi il s'est supprimé donc la tension est assuré à l'aide du bus19 dont la tension est **13.8 Kv**.

III- 5- 2 Défaut au niveau de la turbine/alternateur :

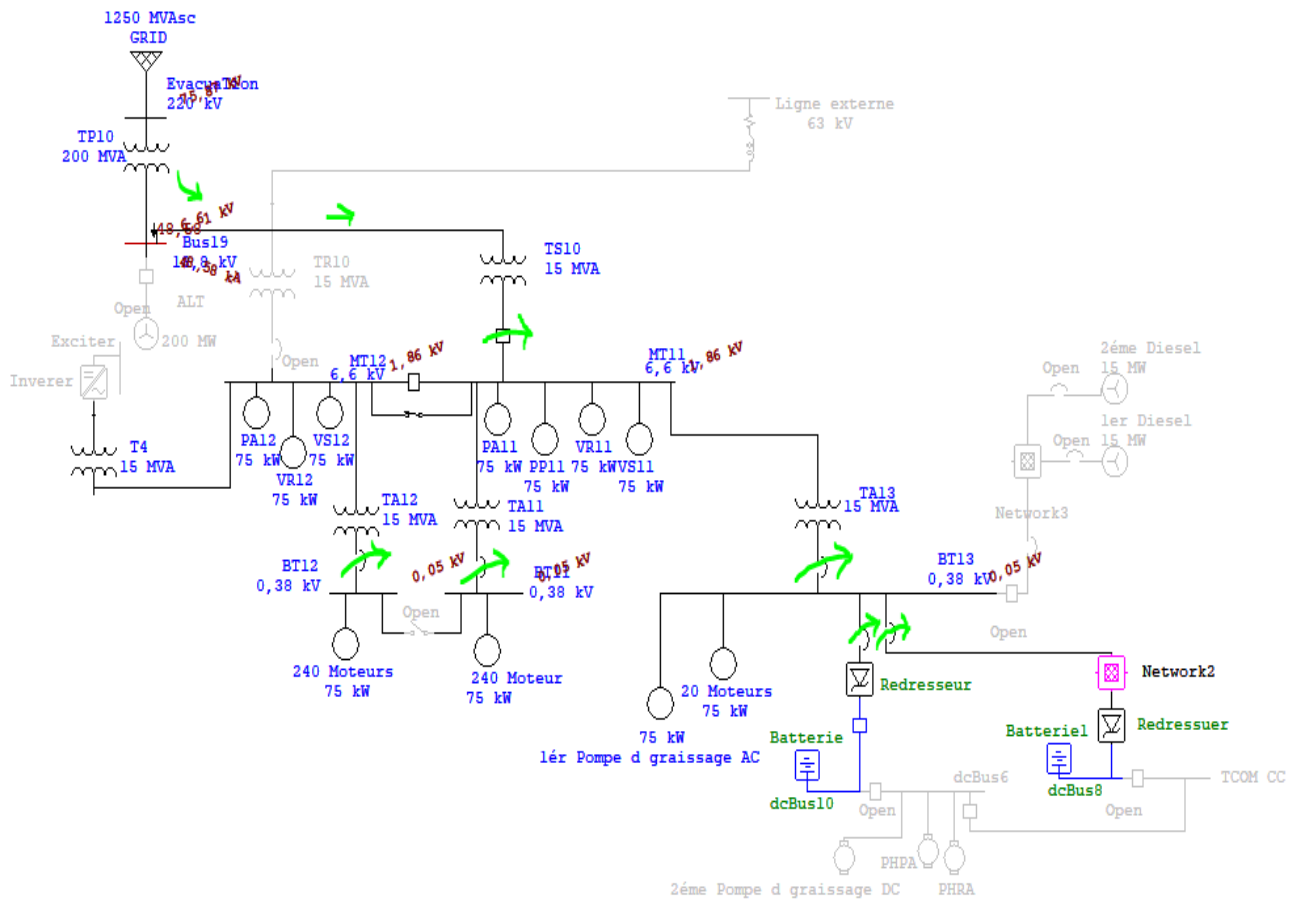


Figure (III.4) : Schéma de défaut au niveau de la turbine/alternateur.

SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: Bus19

Prefault voltage = 13.800 kV = 100.00 % of nominal bus kV ( 13.800 kV)  
 = 102.50 % of base kV ( 13.463 kV)

Line-To-Ground Fault

Contribution		% Voltage at From Bus						Current at From Bus (kA)						Sequence Current (kA)		
From Bus ID	To Bus ID	Va		Vb		Vc		Ia		Ib		Ic		I1	I2	I0
		Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.			
Bus19	Total	0.00	0.0	83.01	-109.6	98.97	106.3	48.578	-84.7	0.000	0.0	0.000	0.0	16.193	16.193	16.193
EvacuaTion	Bus19	66.70	-56.4	59.73	-128.2	102.50	90.0	48.389	-84.8	0.095	-78.9	0.095	-78.9	16.098	16.098	16.193
MT11	Bus19	57.41	-72.0	48.74	-111.3	100.00	90.0	0.190	-78.9	0.095	101.1	0.095	101.1	0.095	0.095	0.000

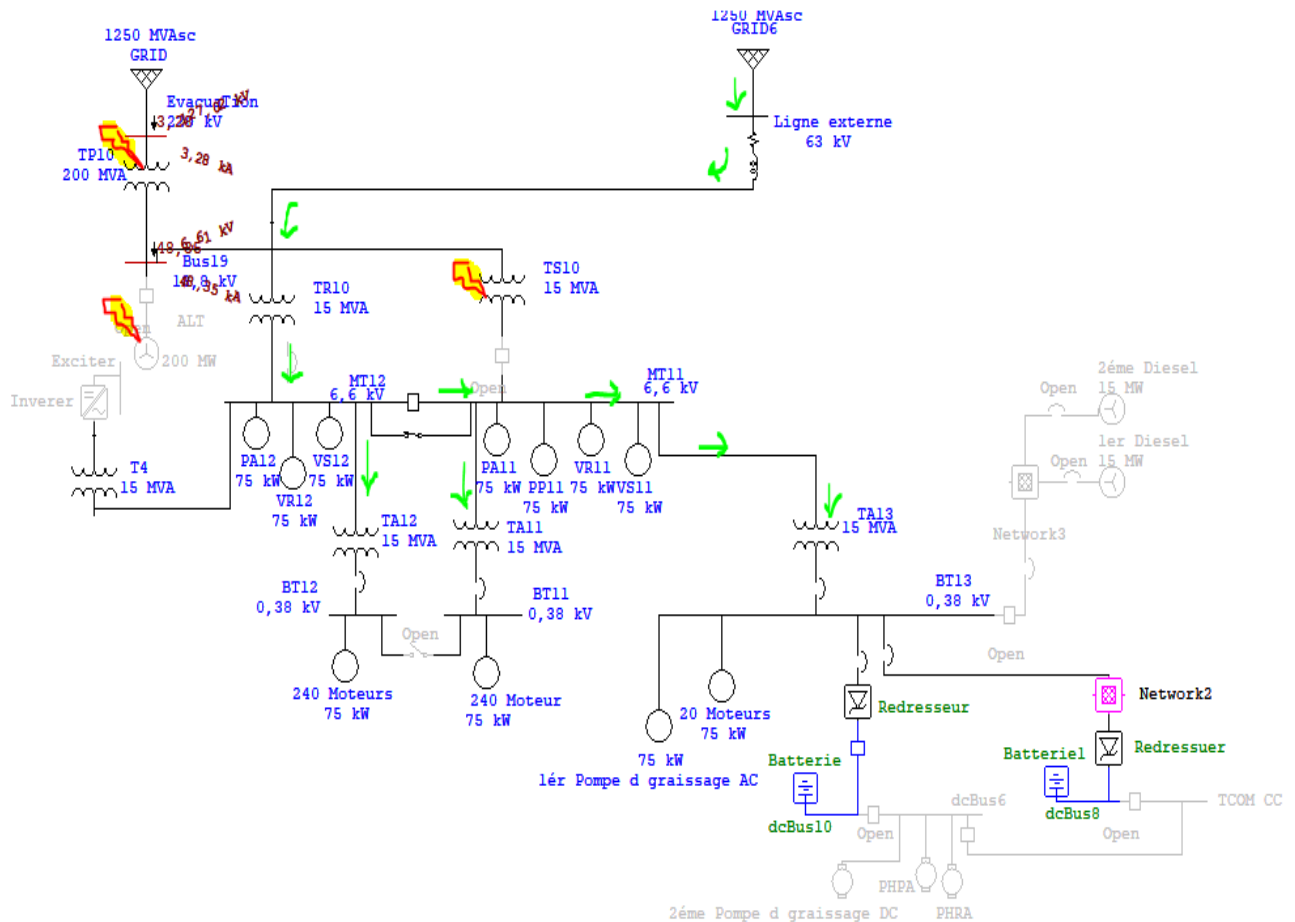
# Indicates fault current contribution is from three-winding transformers

\* Indicates a zero sequence fault current contribution (3I0) from a grounded Delta-Y transformer

**Interprétation :**

En cas des défauts soit au niveau de la turbine soit au niveau de l’alternateur : ces derniers provoquent l’ouverture du disjoncteur machine **DM** et l’alimentation des auxiliaires tranches est assurés à travers le retour d’énergie (évacuation).

**III- 5- 3 Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur ou TS :**



**Figure (III.5) :** Schéma de Défaut au niveau TP et Turbo-alternateur ou TS.

SHORT-CIRCUIT REPORT

Fault at bus: Bus19

Prefault voltage = 13.800 kV = 100.00 % of nominal bus kV (13.800 kV)  
 = 102.50 % of base kV (13.463 kV)

Line-To-Ground Fault

Contribution		% Voltage at From Bus						Current at From Bus (kA)						Sequence Current (kA)		
From Bus	To Bus	Va		Vb		Vc		Ia		Ib		Ic		I1	I2	I0
ID	ID	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.	Mag.	Ang.			
Bus19	Total	0.00	0.0	82.98	-109.5	98.91	106.2	48.348	-84.8	0.000	0.0	0.000	0.0	16.116	16.116	16.116
EvacuaTion	Bus19	66.67	-56.4	59.70	-128.1	102.50	90.0	48.348	-84.8	0.000	0.0	0.000	0.0	16.116	16.116	16.116

**Interprétation :**

Le déclenchement est provoqué par l'un des défauts soit au niveau du **TP** et au niveau du **turbo-alternateur** ou bien au niveau du **TS** alors le disjoncteur soutirage **DS** s'ouvre l'alimentation des auxiliaires tranches est assurés à travers la ligne externe (fermeture de disjoncteur **DR10**).

**III- 6- Les différents stratégies de continuité de service :**

Pour assurer une meilleure qualité de service, le réseau doit être apte à s'adapter à plusieurs cas de disfonctionnement pouvant causés des problèmes aussi bien économique en particulier les biens et les personnes. De ce fait pour assurer une bonne continuité de service de notre poste on a intégré dans notre Simulation les différentes alimentations de secours qui peuvent se répercuter sur le réseau en général et sur le poste en particulier.

Le fonctionnement normal étant évidant, la configuration est basée sur le cas anormal. Parmi ceci nous avons choisis un cas de panne sur l'alternateur, sur les jeux de barres **MT11-MT12** et sur le jeu de barre courant alternatif **B13**, sur le jeu de barre courant continu et voici les différents cas de simulation avec l'analyse des résultats.

**III- 6- 1 Alimentation par la ligne 63 KV :****III- 6- 1- 1 Panne sur l'alternateur :**

Considérons qu'il y'a une panne sur la Source 1 (alternateur principal) voyons comment se comporte notre poste.

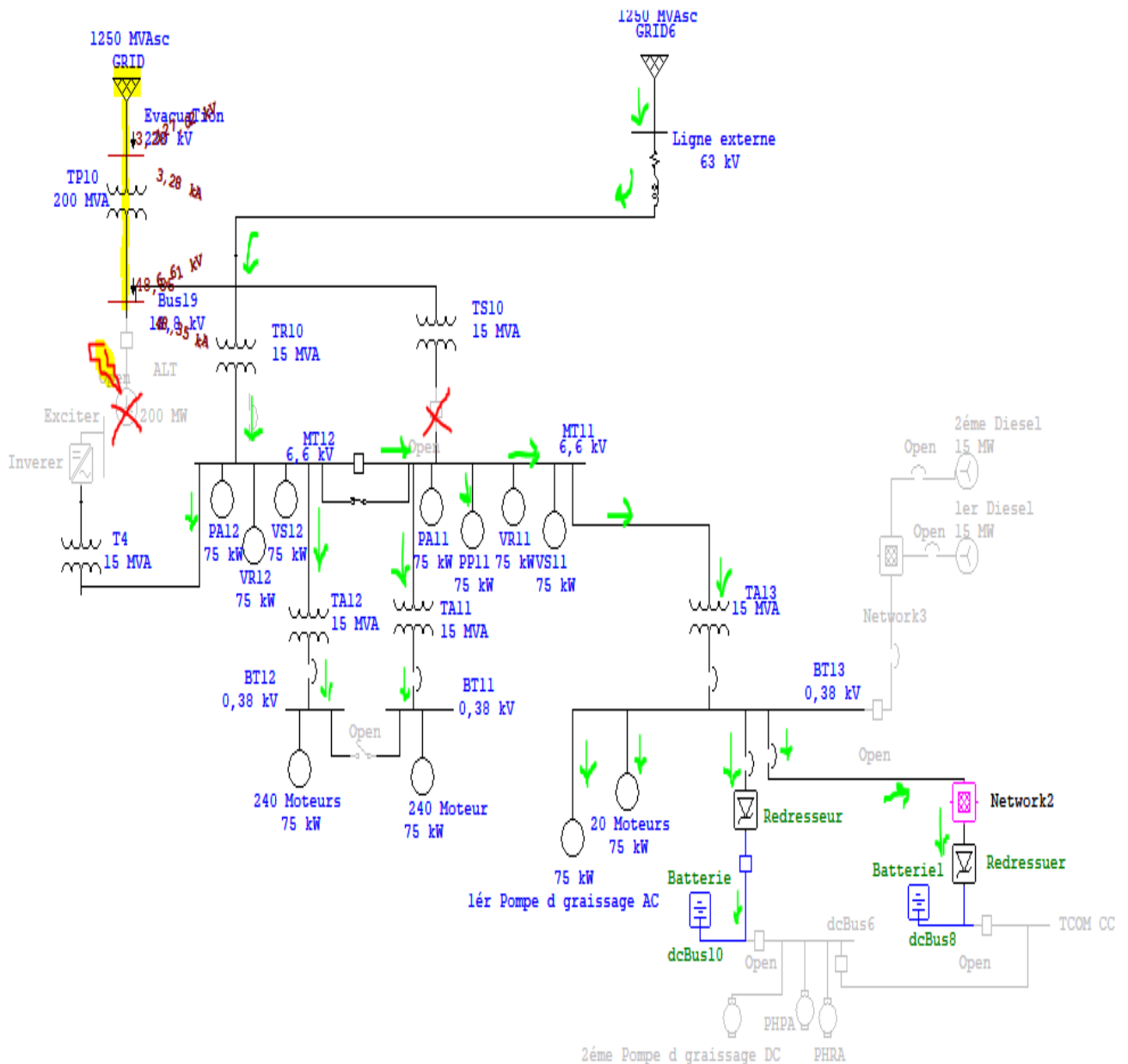


Figure (III.6) : Schéma de panne sur l'alternateur.

**Interprétation :**

En cas de panne sur la source 1 (alternateur) l'alimentation est directement assurée par la source 2 (la ligne externe de secours) qui assure la continuité de service sans coupure d'une manière temporaire jusqu'à la maintenance de la source 1.

En cas de panne le disjoncteur près de la source déclenche **DM** ainsi les sectionneurs (ils assurent l'isolation du circuit).

Le sectionneur de mise à la terre est également fermé car en cas de maintenance à vide il protège les appareils ainsi que la personne qui fait la maintenance.



### III- 6- 2 Alimentation par le démarrage diesel de 1<sup>er</sup> secoure :

#### III- 6- 2- 1 Panne sur les jeux de barres MT11-MT12 :

Considérons qu'il y'a une panne sur les jeux de barres **MT11-MT12** :

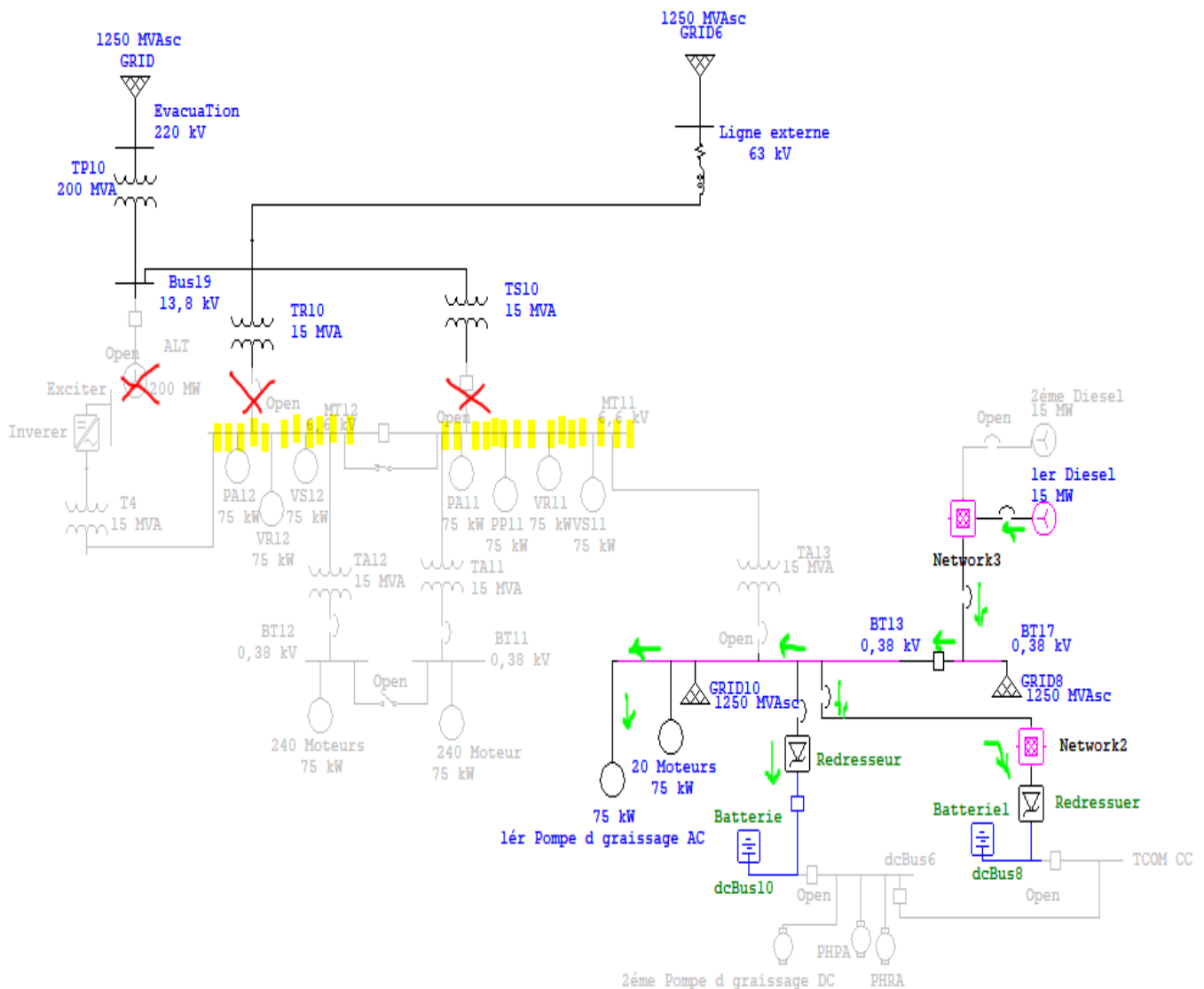


Figure (III.7) : Schéma de panne sur les jeux de barres MT11-MT12.

#### Interprétation :

Nous constatons qu'en cas de panne sur les jeux de barres **MT11-MT12** tous les disjoncteurs qui y sont liés sont ouverts pour assurer l'isolation complète du circuit en fin d'éviter des courants de fuites en cas de maintenance. En revanche notre jeu de barre **BT13** le plus important est assurée par le démarrage du 1<sup>er</sup> moteur DIESEL, ainsi la continuité de service est assurée pouvant permettre aux charges de recevoir les alimentations sans discontinuité ni sans perturbation et c'est l'une des avantages de notre poste.

Considérons qu'il y'a la même panne sur les jeux de barres **MT11-MT12**.

III- 6- 3 Alimentation par le démarrage diesel de 2<sup>ème</sup> secour

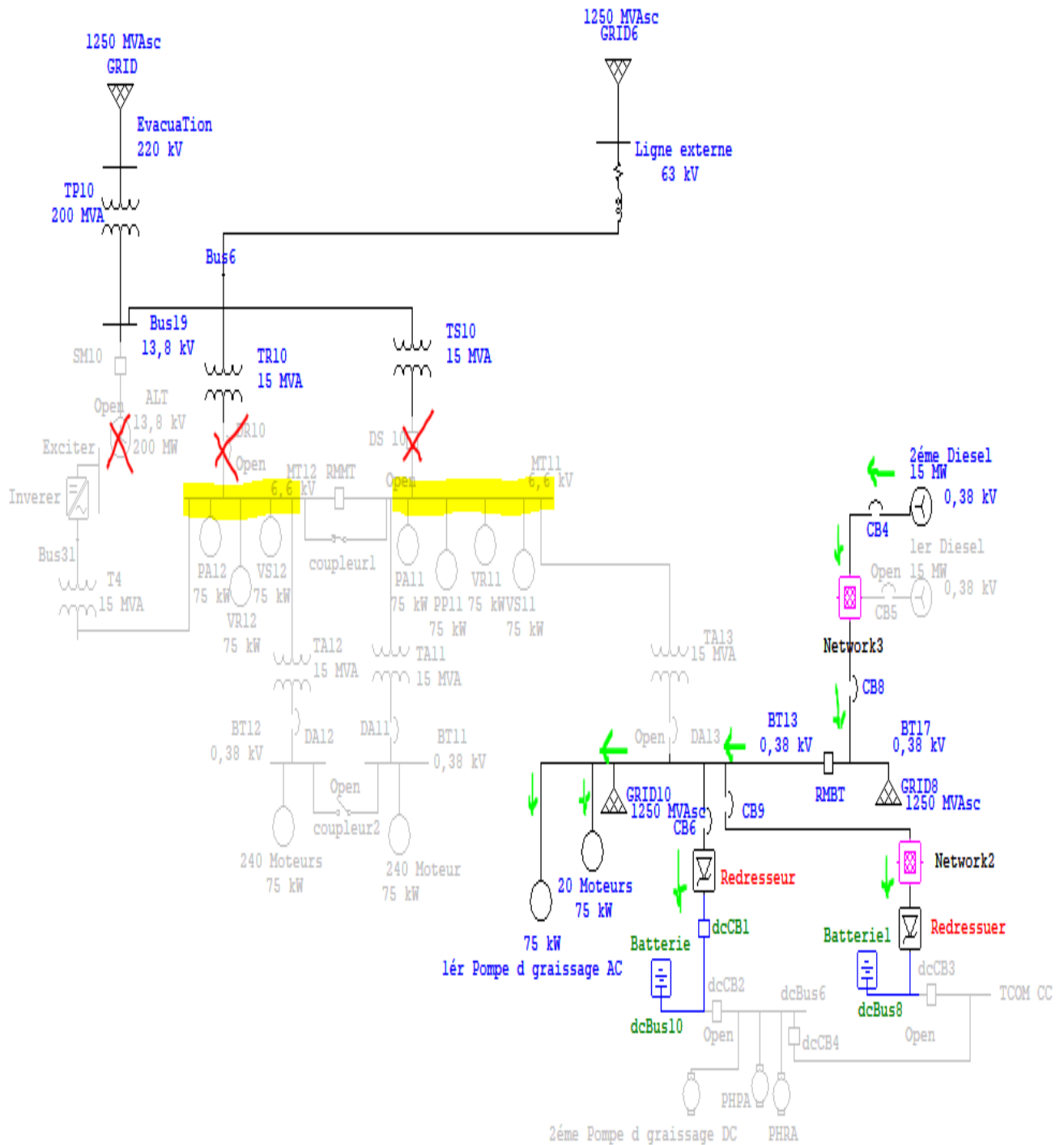


Figure (III.8) : Schéma de démarrage de 2<sup>ème</sup> moteur diesel de secours.

Interprétation :

Nous constatons qu'en cas le 1<sup>er</sup> moteur DIESEL ne démarre pas, cela fait un appel de démarrage à un 2<sup>ème</sup> moteur de DIESEL, et le jeu de barre **BT13** est alimenté, ainsi la continuité de service est assurée.

### III- 6- 4 Alimentation par les batteries :

#### III- 6- 4-1 Panne sur le jeu de barre BT13 :

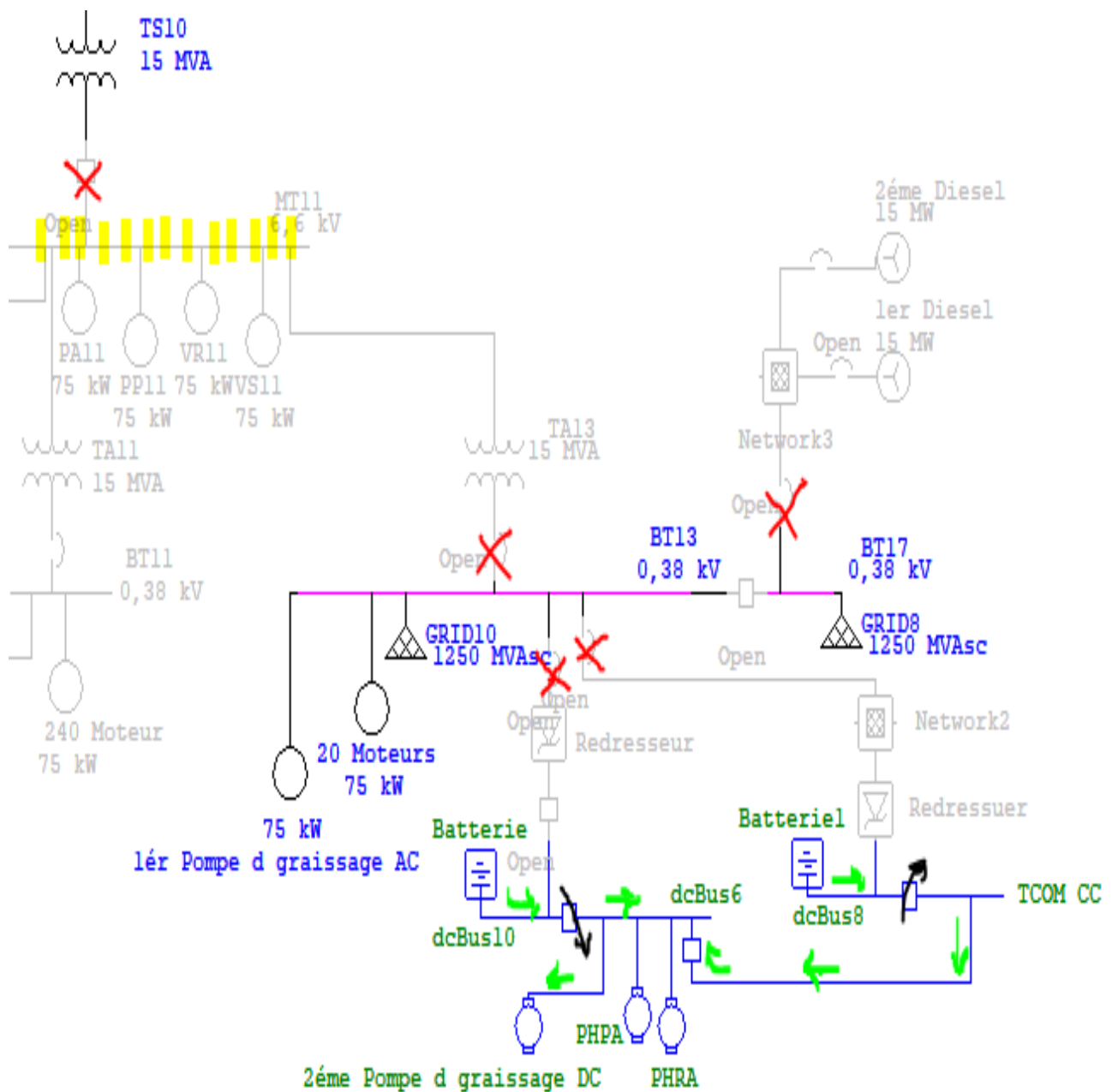


Figure (III.9) : Schéma de panne sur le jeu de barre BT13.

#### Interprétation :

En ouvrant les disjoncteurs **CB6** et **CB9** nous constatons que notre jeu de barre de courant continu ne reçoit plus d'alimentation pour alimenter les charges (les 3 pompes) qui lui sont liés à cet effet, ainsi l'alimentation est assurée à l'aide des batteries (ceux qui ont été charger par le jeu de barre **B13**) ou à l'aide des batteries (ceux qui ont été charger par le tableau BC00).

Nous avons placé un disjoncteur de couplage **DC** pouvant relier ces deux tronçons de jeu de barre.

**Conclusion :**

Dans ce Chapitre nous avons simulé notre schéma sur le logiciel ETAP afin de nous apercevoir de l'écoulement de charge de notre poste, l'analyse de court-circuit (différents défauts existés) avec une interprétation permettant de savoir comment le réseau en général se comporte en cas de perturbation que cela soit coté source ou charge.

Le logiciel ETAP est un outil performant pour la conception des réseaux étant donné qu'à travers ça on peut savoir les éventuelles menaces qui se trouvent dans notre poste et dont nous pouvons simuler une solution et également prévenir contre d'autres défauts qui peuvent surgir au cours du fonctionnement normal d'une de nos tranches.

## **Conclusion générale :**

Après cette étude sur l'étude de la gestion des alimentations de secours de la centrale thermique de Mersat- El- Hadjaj nous avons vu que le logiciel ETAP est bien engendré pour la conception, la simulation, le fonctionnement et l'automatisation des systèmes de production, de distribution et d'énergie industrielle des dessins assistés par ordinateur. En effet le poste de production (Tranche-1) étant un des 5 tranches essentielles donc elle doit bien fonctionner en respectant des contraintes pouvant envisager une mauvaise transmission d'énergie.

Autant le calcul et la simulation, le logiciel ETAP nous a facilité le travail pour la conception de notre Tranche-1, cela nous a donné une vue générale comment va se réagir notre poste en cas d'aperçu de défauts.

Au cours de ce travail on s'est assemblé sur l'analyse de court-circuit (les défauts) et les pannes engendrées dans le réseau, ainsi les stratégies de continuité de service (les alimentations de secours).

L'optimisation dans la conception des postes de production est une recherche permanente pour les ingénieurs en Electrotechnique ce qui fait l'ingénieur de l'outil informatique et primordiale.

De plus, nous avons avisé les bases d'une simulation/ Conception apportés par ordinateur en utilisant le logiciel ETAP qui nous a exporté des résultats satisfaisants sert à faciliter le reste de notre étude, on a pu se soutenir des différentes notions qu'on a reçu de base dans les différents modules dans notre cursus universitaire.

## **Liste des références bibliographiques**

## **Bibliographie**

### **\*Les sites web**

[1]. <http://sonelgaz.dz/>

[2]. <http://SPE.dz/>

### **\*Les articles**

[1]. N. Cotaina , M. Gabriel , D. Richet , K. O'reilly .Utilisation de la Maintenance Basée sur la Fiabilité (MBF) pour développer et optimiser les politiques de maintenance dans les scieries.3 au 5 septembre 1997, Albi – France.

[2]. A. Despujols. Méthodes d'optimisation des stratégies de maintenance.  
MT9050,10 avr 2005.

[3].A. Syed Saleem.turbine à vapeur, Installation and Maintenance, pdf. 6 July, 2007.

### **\*Les documentations**

[1]. Documentations techniques du centrale thermique MARSAT- EL- HADJADI.

[2]. Les rapports de travail

[2.1]. Boutchiche Mohammed yacine et BELHADJINE KOUIDER. « Rapport de stage Sonelgaz SPE ». Centrale thermoélectrique Mersat-El- Hadjaj 2013/2014.

[2.2]. Messadi Khayra et MAHAMMEDI « Rapport de stage Sonelgaz SPE ». Centrale thermoélectrique Mersat-El- Hadjaj 2015/2016.

[3]. Les thèses:

[3.1]. Melle. Azroug Fatima Zohra et Mr Hachida Sofiane « Conception d'un système automatique pour la gestion des alimentations de secours de la centrale thermique de Marsat-El- Hadjaj» Oran 2008/2009.

[3.2]. Dienta Oumou Koultoum et Traore Aboubacar « Etude et simulation d'un posta HT/MT par le logiciel ETAP » 2018/2019.

## **\*Les ouvrages**

- [1]. Organisation et méthode de la maintenance.
- [2]. J.M. DELBARRE « Postes à HT et THT- Role et structure », Techniques de l'ingénieur, Traité Génie électrique, D4570,2004.
- [3]. John Ziley& Sons ''Electric Power Transmission System Engineering, Analysis and Design'', TuranGonen 1988.
- [4]. Merlin Gerin, Schneider électrique. « Protection des réseau électriques Guide de la protection », édition 2003.
- [5]. Simens. « Power En Georing Guide- Transmission » 4th édition, 2005.