

2010 -2011

Rapport de stage

TANGER MED UTILITIES.
Ecole Nationale de l'Industrie Minérale.

SUJET :

ELABORATION D'UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE DES
INSTALLATIONS ELECTRIQUES MT-BT GERES PAR
TANGER **M**ED **U**TILITIES AU PORT TANGER MED



REALISE PAR: AFAILAL Mohamed.
DADDA Marouane.

ENCADRE PAR:
Mr. Bouzidi Hassan

SOMMAIRE

I. REMERCIEMENT.....	
II. INTRODUCTION :.....	
1. PORT TANGER MED.....	
1.1 PRESENTATION	
1.2 POSITIONNEMENT GEOGRAPHIQUE.....	
1.3 ACTIVITES.....	
1.4 PLAN DU RESEAU ELECTRIQUE DU PORT....	
2. T.M.U.....	
3. PROJET.....	
3.1 PREREQUIS.....	
3.2 OBJECTIFS.....	
3.3 ETAPES.....	
III. LA MAINTENANCE :.....	
1. DEFINITION.....	
2. LA MAINTENANCE PREVENTIVE	
2.1 DEFINITION.....	
2.2 OBJECTIFS VISES PAR LA MAINTENANCE PREVENTIVE.....	
IV. ETUDE DU PROJET :.....	
1. L'INVENTAIRE PHISIQUE ET GEOGRAPHIQUE	
1.1 IDENTIFICATION DES EQUIPEMENTS.....	
1.2 LES INVENTAIRES (PRG & QS).....	
2. CHOIX DU TYPE DE MAINTENANCE	
3. QUALTE D'ALIMENTATION	

3.1	Les perturbations	
3.2	Qualité de l'électricité	
4.	MISE EN PLACE D'UN TABLEAU DE BORD DE MAINTENANCE	
4.1	CHEKLIST DES POSTES MT/BT.....	
4.2	PROGRAMME D'ENTRETIEN DES GROUPES ELECTROGENES.....	
5.	PROPOSITIONS	
V.	CONCLUSION :.....	
VI.	ANNEXES :.....	
VII.	REFERENCES :.....	

I - REMERCEMENTS :

Au terme de ce stage, je tiens à remercier, et par un profond respect, toute l'équipe technique qui m'a passé tout son savoir-faire et ses expériences lors des actions réalisées et qui n'a pas hésité de m'apporter l'aide nécessaire pour accomplir ce travail.

J'espère que ce travail soit témoin de mon respect et de mon engagement au sein d'une entreprise assez riche en techniques et en démarches, qui est T.M.U.

II - INTRODUCTION

1. PORT TANGER MED :

1.1 Présentation :

Le port Tanger Med est le plus grand port marocain en eau profonde dont la construction avait commencé en 2004, il a été mis en service en juillet 2007. Le port se trouve à 14 km de l'Espagne dans une position stratégique sur la voie de passage entre l'Asie, l'Europe, l'Amérique du Nord et du Sud. Il est bordé par une zone franche d'activités industrielles et logistiques.



1.2 Positionnement géographique :

Le port de Tanger Med est situé à Oued Rmel dans le nord du Maroc, à 22 km à l'est de Tanger et 46 km au nord de Tétouan sur le détroit de Gibraltar en Méditerranée. Il jouxte l'enclave espagnole de Ceuta, il est situé à 14 km à peine des côtes espagnoles, et se trouve sur la voie de passage du commerce maritime mondial Est-Ouest entre l'Asie, l'Europe et l'Amérique du Nord. Grâce à cette position

stratégique, Tanger Med est devenu une plateforme logistique aux portes de l'Europe en jouant sur le fonctionnement de la production en juste-à-temps. En moins de 24 heures, une commande peut quitter le nord du Maroc et arriver au port de Barcelone ou celui de Marseille. Alors que de Shanghai, par exemple, il faut 22 jours par bateau (en plus de la traversée de zones dangereuses telles que le détroit de Malacca et le Puntland).

Le port est situé sur la seconde voie maritime la plus fréquentée au monde, le détroit de Gibraltar avec plus de 100 000 bateaux par an. Son activité principale est le transbordement de conteneurs. Les porte-conteneurs géants débarquent leurs marchandises sans dévier de leur route et repartent aussitôt, à charge ensuite à de plus petits navires, ou *feeders ships* de desservir des ports de second ordre.

La construction a été confiée à une société appartenant à l'État marocain dénommée *Agence Spéciale Tanger Méditerranée* (TMSA). Le port comprend 2 terminaux à conteneurs, d'une capacité totale de 3,5 millions de conteneurs EVP), un terminal vraquier, un port passager et un terminal à hydrocarbures. Le terminal 1 a été concédé à Maersk pour une durée de 30 ans, tandis que le terminal 2 est revenu au consortium Eurogate-Contship / MSC / CMA-CGM pour la même durée.

Il a par ailleurs signé des accords avec 50 ports de par le monde auquel il est relié par des lignes régulières hebdomadaires.

1.3 Activités :

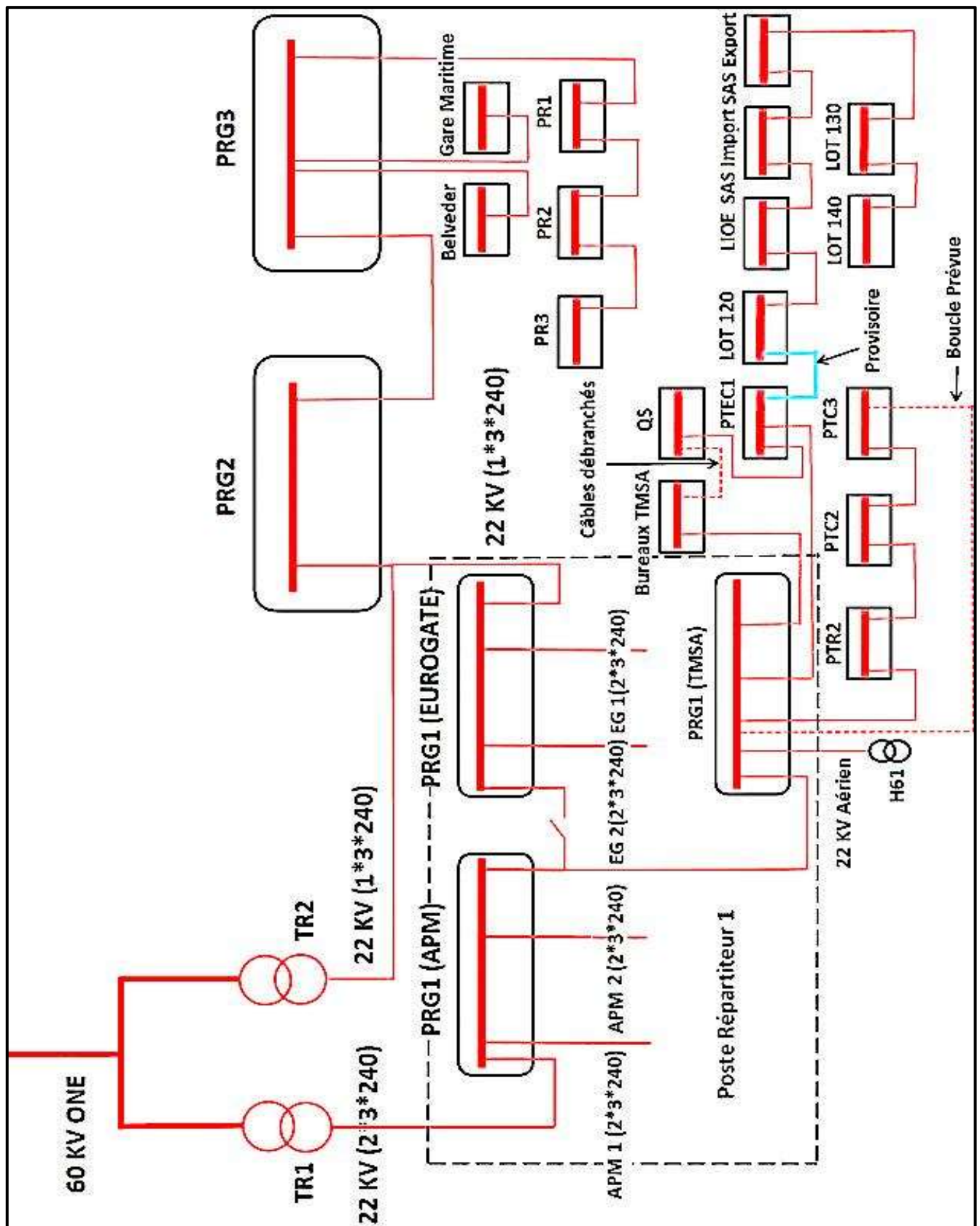
Le port a traité un trafic de 2,058 million de conteneurs en 2010 et prévoit 2,6 million de conteneurs en 2011.

En 2013, Tanger Med pourrait traiter 3,5 millions de conteneurs, et deviendra ainsi le plus grand port d'Afrique au niveau du transbordement.

Après l'achèvement de la connexion autoroutière et ferroviaire et la mise en service de la zone franche logistique (medhub) en 2008, le port Ro-Ro et passagers, l'ouverture du terminal hydrocarbures et le quai vrac et divers en 2009, le terminal à véhicules a vu le transfert des liaisons avec Algesiras en mai 2010, les autres lignes étant encore assurées à Tanger-ville jusqu'en octobre 2010. Équipé de 8 postes à quai et de 35 hectares de terre-pleins, Tanger Med Passagers est conçu pour transporter 7 millions de passagers et 700 000 véhicules par an.

La gestion du port est assurée par "*Tanger Med Port Authority (TMPA)*". Cette dernière a réalisé un chiffre d'affaires de 166 millions de dirhams au titre de l'exercice 2008, qui marque la première année de pleine exploitation commerciale.

1.4 Plan du réseau électrique du port :



Comme on peut le constater sur le plan ci-avant, le site portuaire est desservi en électricité à partir d'un poste source 60/22 KV et un réseau souterrain de tension 22 000 volts.

Poste Source ONE

60/22 kV



2. T.M.U :

Compte tenu de l'importance des besoins du port de TANGER MED en termes d'eau, d'électricité et d'assainissement, l'ONE, l'ONEP et PIZZORNO créent une Société Anonyme nommée TANGER MED UTILITIES. Dotée d'un capital de M MAD 75,2, cette société a pour objectif d'assurer la distribution d'eau et d'électricité ainsi que l'assainissement du port international de TANGER MED



3. PROJET :

3.1 Prérequis :

- prise de connaissance physique des ouvrages constituant les réseaux électriques MT/BT du port.
- consultation des dossiers, plans et schémas électriques.

3.2 Objectif :

- proposer un plan de maintenance préventive optimisée (PMP), permettant :
 - L'amélioration des performances des réseaux de distribution électrique.
 - La rentabilité de l'activité.

3.3 Etapes :

- Appréhender l'inventaire physique et géographique de l'ensemble des installations électriques (constitution, caractéristiques, localisation, mode de fonctionnement etc...).
- Analyser les risques et/ou dis-fonctionnement de chaque constituant, et élaborer en conséquence les indicateurs d'alerte.
- Quantifier la fréquence des interventions de maintenance et les ressources optimales à mettre en œuvre.
- Mettre en place un tableau e bord de maintenance destiné aux exploitants et au service achats (gestion du stock de pièces de rechange).

II - LA MAINTENANCE

1. Définition :

D'après l'Afnor (NF X 606010) : La maintenance est l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

Dans une entreprise, maintenir, c'est donc effectuer des opérations (dépannage, réparation, graissage, contrôle, etc..) qui permettent de conserver le potentiel du matériel pour assurer la production avec efficacité et qualité.

2. La maintenance préventive :

2.1 DEFINITION :

La maintenance préventive est l'ensemble des contrôles, visites et interventions de maintenance effectuées préventivement.

Elle s'oppose à la maintenance corrective déclenchée par des perturbations ou par les évènements, et donc comprend :

- Les contrôles ou visites systématiques
- Les expertises, les actions et les remplacements effectués à la suite des contrôles ou des visites

- Les remplacements systématiques
- La maintenance conditionnelle ou les contrôles non destructifs.

La maintenance préventive ne doit pas consister à dire à un agent de maintenance : « allez voir si l'état d'un tel organe est bon » au moyen d'une liste des points à examiner. Dans ce cas si l'état est bon on ne dit rien, s'il n'est pas bon il faut intervenir de suite ce qui nécessite forcément une disponibilité en pièces de rechange. Il s'agit d'une détection d'anomalie et non de maintenance préventive.

Au contraire, la maintenance préventive doit consister à suivre l'évolution de l'état d'un organe, de manière à prévoir une intervention dans un délai raisonnable et l'achat de la pièce de remplacement nécessaire.

2.2 OBLECTIFS VISES PAR LA MAINTENANCE PREVENTIVE :

- Améliorer la fiabilité du matériel
- Garantir la qualité du produit
- Améliorer l'ordonnancement des travaux
- Assurer la sécurité humaine
- Améliorer la gestion de stock
- Améliorer le climat des relations humaines

III - ETUDE DU PROJET

1. L'INVENTAIRE PHISIQUE ET GEOGRAPHIQUE :

En raison de l'insuffisance de la période de notre stage et afin d'éviter une redondance dans notre travail, on a convenu de traiter uniquement un échantillon significatif parmi l'ensemble des installations du port. Cet échantillon sera constitué de :

- Un poste répartiteur général,
- Un poste MT/BT,
- Un groupe électrogène.

Il est entendu que les résultats obtenus à partir de l'échantillon en question seront généralisés sur le reste des équipements.



Poste MT/BT du Quai de Service



Poste Répartiteur Général N°1

1.1 IDENTIFICATION DES EQUIPEMENTS :

• Cellules préfabriquées SM6 :

Les cellules SM6 étant des cellules préfabriquées, permettent de réaliser la partie MT des postes de transformation MT/BT de distribution publique et des postes de livraison ou de répartition MT jusqu'à une tension d'isolement de 36 KV (Bord de mer).

Lors de notre étude on a identifié plusieurs types de cellule :

- Cellule interrupteur
- Cellule disjoncteur
- Cellule de mesure
- Cellule de couplage
- Cellule de protection transformateur
- Cellule gaine barre



Ce type de cellule offre une meilleure protection vis-à-vis du personnel exploitant et permet un gain d'espace considérable qui justifient nettement leur surcoût par rapport aux cellules de type Ouvert.

• TRANSFORMATEUR :

Les transformateurs de puissance utilisés sur le port sont du type immergé dans l'huile (liquide diélectrique).

Les différentes puissances utilisées sont : 250, 400, 630 et 800 KVA.



• GROUPE ELECTROGENE :

Les groupes électrogènes couplés au réseau démarrent de façon autonome et automatique. Un moteur diesel entraîne un alternateur. Il est mis en service par un démarreur (moteur auxiliaire à courant continu). Une batterie en charge permanente, alimente le démarreur lors de la disparition du secteur. Le couplage sur l'installation est réalisé par des contacteurs inverseurs.

Compte tenu du caractère névralgique du port toute interruption du courant électrique risque de paralyser son activité, raison pour laquelle le distributeur a prévu la mise en place d'un groupe de secours à côté des postes MT/BT situés dans les zones sensibles.



Groupe Electrogène

• INVERSEUR :

Dans le but d'éviter tout retard de démarrage d'un groupe électrogène en cas d'interruption du courant, il a été prévu l'installation d'un Inverseur Normal / Secours (INS) qui suite à une absence de tension il fait démarrer le moteur.



• TGBT :

TGBT est un sigle qui désigne : Tableau Général Basse Tension où sont regroupés tous les disjoncteurs de départs BT vers les utilisateurs, ainsi qu'un interrupteur général d'arrivée et d'autres accessoires comme les compteurs, horloges etc...



• EQUIPEMENTS DE SECURITE :

Chaque poste est muni de plusieurs accessoires de sécurité à savoir :

- Une perche
- Un tabouret en matière isolante
- Une paire de gants isolés 36 KV
- Un extincteur à poudre 10 Kg
- Un schéma unifilaire du poste



1.2 LES INVENTAIRES (PRG & QS) :

POSTE QS

EQUIPEMENT	COMPOSANTS	CARACTERISTIQUES
CABLES	Ame en aluminium	PRC Unipolaire - 240 mm ²
CELLULE INTERRUPTEUR	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0642143C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE MESURE	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE	N°:0647119C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=50A Année: 2006
CELLULE ARRIVEE	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647107C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006

CELLULE TRASFO	JEU DE BARRE section= longueur=	N°:0642129C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=200A
	INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE BOITIER MISE A LA TERRE RELAIS	N°:0642141C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=200A
CABLES DE LIAISON MT/TR		
TRANSFO	BORNES MT BORNESBT CUVE ENROULEMENT HUILE MISE A LA TERRE DGPT	MARQUE:BELTRANSFO PUISSANCE:800KVA COUPLAGE:DYN11 22000/400V 21/1155A Ucc=4,9%
CABLES DE LIAISON BT (TR-TGBT)		3*(4*240)mm ² CU 3*240mm ² CU 1*120mm ² CU
BATTERIES		4*12V
TGBT1	ARMOIRE	
	MISE A LA TERRE	
	JEU DE BARRE section= longueur=	
	DISJONCTEUR GENERAL	1250A
	MICROLOGIC	11250A
	TC	1250/5A
	Départ1	NR250F
	Départ2	NR250F
	Départ3	NR250F
	Départ4	NR160F
	Départ5	NR100F
	Départ6	NR100F
	Départ7	NR400F
	Départ8	NR400F
2TGBT2	ARMOIRE	
	MISE A LA TERRE	
	JEU DE BARRE Section= longueur=	
	TC	
	DISJONCTEUR GENERAL	
	Départ1	NR100F
	Départ2	NR100F
	Départ3	NR100F

	Départ4	NR100F
	Départ5	NR250F
	Départ6	NR100F
	Départ7	NR250F
	Départ8	NR250F
	Départ9	NR160F
	Départ10	NR250F
	Départ11	
COFFRET COMPTAGE	2 COMPTEURS	
	COFFRET	
COFFRET EP	3 TC	
	SECTIONNEUR	
	CONTACTEUR	
	REPARTITEUR	
	6 DISJONCTEUR Départ	
	PORTE FUSIBLE	
	HORLOGE	
	ARMOIRE	
EQUIPEMRNT DE SECURITE	EXTINCTEUR	
	PERCHE	
	TABOURET	
	MANIVELLE	
	FUSIBLES DE RECHANGES	
	DETECTEUR DE FUMEEE	
	AMPOULES	
	AFFICHES	
	BLOC SECOURS	
GENIE CIVIL	PORTE	
	AERATIONS	
	CANIVEAU	
	PEINTURE	
	TRAPES	
	CONDUITES D'EAU	

POSTE PRG 1

EQUIPEMENT	COMPOSANT	CARACTERISTIQUES
CABLES	_____	240 mm ² AL
CELLULE MESURE CM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE	N°:0647027C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=400A Année: 2006
CELLULE ARRIVEE DM2	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647021C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647015C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur=	N°:0647017C

CELLULE DEPART DM1A	BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
GBM	JEU DE BARRE Section= Longueur=	N°:0647G10C Ir=630A
CELLULE INTERRUPTEUR IMB	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647023C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE TRASFO	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE BOITIER MISE A LA TERRE RELLAIS	N°:0647025C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=200A
CABLES	_____	35mm ²
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647013C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE	N°:0647011C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006

	INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	
CELLULE ARRIVEE DM2	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUILLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647019C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE MESURE CM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUILLAGE	N°:0647029C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=400A Année: 2006
CELLULE INTERRUPTEUR IM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUILLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647284C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CABLES DE BOUCLAGE	=====	240mm ² AL
CELLULE INTERRUPTEUR IM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUILLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647288C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE MESURE CM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUILLAGE	N°:0647356C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=50A Année: 2006

CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUILLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647101C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE INTERRUPTEUR IMB	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUILLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647350C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUILLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647103C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE MESURE CM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUILLAGE	N°:0647354C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=50A Année: 2006
CELLULE INTERRUPTEUR IM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUILLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647344C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CABLES	_____	35mm ²

CELLULE INTERRUPTEUR IM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647380C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE MESURE CM	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE	N°:0647117C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=50A Année: 2006
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647105C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE INTERRUPTEUR IMB	JEU DE BARRE section= longueur= INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE CORDON TELECOMUNICATION	N°:0647382C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
CELLULE DEPART DM1A	JEU DE BARRE section= longueur= BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE INTERRUPTEUR SF6 DISJONCTEUR PROTRCTION	N°:0647109C Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006

CELLULE MESURE CM	JEU DE BARRE section= longueur=	N°:0647115C
	INTERRUPTEUR SF6 FUSIBLE TT BOITIER MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE	Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=50A Année: 2006
CELLULE INTERRUPTEUR IM	JEU DE BARRE section= longueur=	N°:0647348C
	INTERRUPTEUR SF6 MISE A LA TERRE VEROUIALLAGE CORDON TELECOMUNICATION	Ur=24KV Ud=70KV Up=125KV Ir=630A Année: 2006
TGBT	ARMOIRE	
	MISE A LA TERRE	
	JEU DE BARRE Section= longueur=	
	3 TC	1250/5A
	DISJONCTEUR GENERAL	400A
	MICROLOGIC	
	Départ1	NR100F
	Départ2	NR100F
	Départ3	NR250F
	Départ4	NR160F
	Arrivé	FE160
COFFRET EP	3 TC	
	SECTIONNEUR	INS 160
	CONTACTEUR	
	REPARTITEUR	
	12 DISJONCTEUR Départ	
	PORTE FUSIBLE	
	HORLOGE	
	ARMOIRE	
EQUIPEMRNT DE SECURITE	EXTINCTEUR	
	PERCHE	
	TABOURET	
	MANIVELLE	
	FUSIBLES DE RECHANGES	
	DETECTEUR DE FUMEEE	
	AMPOULES	
	AFFICHES	
	BLOC SECOURS	

GENIE CIVIL	PORTE	
	AERATIONS	
	CANIVEAU	
	PEINTURE	
	TRAPES	
	CONDUITES D'EAU	

2. CHOIX DU TYPE DE MAINTENANCE

Etant donné que les clients du port par la nature de leurs activités ne tolèrent pas des coupures fréquentes d'électricité, nous avons opté pour une maintenance préventive afin d'améliorer la fiabilité du matériel et par conséquent la qualité du service.

3. QUALTE D'ALIMENTATION (Power Quality)

3.1 Les perturbations

Depuis toujours, le fonctionnement - voire l'intégrité - de certains équipements électriques est affecté par des "perturbations". Ces perturbations peuvent pénétrer dans les équipements sensibles par diverses voies :

- l'alimentation électrique : problème général considéré ici,
- les entrées et sorties de signaux, les connexions de terre, couplage inductif ou capacitif, rayonnement... : problèmes plus localisés de compatibilité électromagnétique dans les sites industriels.

L'alimentation électrique consiste en un système triphasé d'ondes de tension qui se caractérise par la fréquence, l'amplitude, la forme d'onde sinusoïdale et la symétrie du système triphasé. Une alimentation parfaite n'existe pas et, dans le langage courant, on dit que les quatre caractéristiques sont affectées de « perturbations », même si ces dernières restent limitées à des niveaux n'impliquant aucun dérangement pour les équipements sensibles.

En 1985, une Directive Européenne "relative au rapprochement des dispositions des Etats membres en matière de responsabilité du fait des produits défectueux" stipulait explicitement que "l'électricité est aussi un produit". On parle beaucoup depuis lors de la "qualité du produit électricité", même si le concept est discuté : l'électricité ne pouvant être aisément stockée, la production doit suivre la consommation en temps réel. La tension est d'excellente qualité à la sortie des centrales et le système entier contribue à consolider cette qualité (stabilité

d'amplitude et de fréquence, puissance de court-circuit...), mais elle subit nombre d'altérations au cours de son transport, principalement sous l'influence des installations perturbatrices de la clientèle ou d'incidents fortuits. L'électricité pose par conséquent des problèmes de qualité spécifiques différents des autres grands produits industriels.

L'air du temps veut que l'on parle maintenant de "qualité de l'électricité" (souvent via l'expression anglo-saxonne de "power quality") ou de "compatibilité électromagnétique" là où l'on parlait naguère de "perturbations" et "d'interférences"

3.2 Qualité de l'électricité

Pourquoi utiliser souvent l'expression anglaise "power quality" ? On rencontre nombre de traductions françaises de cette expression mais aucune ne fait vraiment l'unanimité : qualité de l'alimentation, qualité de la tension, qualité du courant, qualité de l'onde, qualité de la fourniture, qualité du produit, qualité de l'énergie électrique, qualité de l'électricité... Il est à remarquer que la traduction littérale "qualité de la puissance" n'est jamais utilisée, sans doute parce que l'expression originale "power quality" n'a pas beaucoup de sens.

Selon l'IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, association américaine d'ingénieurs électriciens à couverture mondiale.*), on appelle "power quality problem" toute variation dans l'alimentation en puissance électrique, ayant pour conséquence le dysfonctionnement ou l'avarie d'équipements des utilisateurs, telle que : creux de tension, surtension, transitoire, fluctuations de tension, harmoniques, déséquilibre...

Cependant, tous ces phénomènes affectent essentiellement la tension qui est fournie à l'utilisateur. Si ce dernier n'utilise pas de charge perturbatrice, le courant sera peut-être déformé, mais uniquement d'une manière qui résulte des caractéristiques de la tension fournie. C'est pourquoi on dit parfois que la qualité de l'électricité se réduit à la qualité de la tension ("power quality = voltage quality").

Cependant, l'expression "power quality" s'entend généralement dans une acception plus large : elle recouvre aussi le concept de "continuité de la tension" (ou "fiabilité de l'alimentation"). On ne peut évidemment parler de "qualité de la tension" que lorsque la tension est présente. En cas d'interruption de la tension ("brève" ou "longue" selon que la durée est inférieure ou supérieure à 3 min), c'est d'un problème de continuité de la tension (fiabilité de l'alimentation) qu'il faut parler : l'alimentation est d'autant plus fiable que le nombre annuel d'interruptions est petit et que leur durée moyenne est faible. L'équation correspondant à l'interprétation la plus correcte est donc :

Qualité de l'Electricité = Continuité + Qualité de la Tension
--

4. MISE EN PLACE D'UN TABLEAU DE BORD DE MAINTENANCE

CHEK-LIST (Postes Electriques)

1. Travaux d'entretien avec coupure :

• S'assurer des conditions sécuritaires du travail	
• Décharger le câble MT	
• Nettoyer les bornes MT et BT des transformateurs	
• Contrôler le niveau diélectrique du transformateur	
• Nettoyer la cuve des transformateurs	
• Vérifier et resserrer toutes les connexions électriques	
• Vérifier les protections MT et BT	
• Vérifier l'étanchéité, éliminer les fuites d'huile si possible et réaliser l'appoint éventuel (en cas de fuite non réparable, procéder au remplacement du transformateur)	
• Mesurer les isollements MT et BT du transformateur (une fois par an)	
• Nettoyer les isolateurs support du jeu de barres	
• Nettoyer les cellules transformateur, arrivée et départ	
• Nettoyer les boîtes d'extrémité	
• Contrôler et entretenir les cellules préfabriquées et vérifier l'état des résistances chauffantes (vérifier l'isolement, le jeu de barres, s'assurer de l'inexistence des fuites du gaz SF6)	
• Vérifier les verrouillages des cellules	
• Vérifier et maintenir les interrupteurs du poste	
• Vérifier et maintenir les prises de courant et l'éclairage du poste	
• Vérifier et noter le réglage du disjoncteur du tableau de distribution, vérifier l'état des fusibles et s'assurer de la disponibilité des fusibles de rechange	
• Procéder à la vérification, au réglage et à l'entretien du tableau de l'éclairage public	
• Vérifier l'état du génie civil du poste et procéder à son badigeonnage intérieur et extérieur selon une fréquence comprise entre 5 et 10 ans suivant son état et remettre en bon état la plateforme du poste si	

nécessaire	
Remplir la fiche de suivi de l'entretien du poste MT/BT. Cette fiche est placée au niveau du poste	
Etablir le rapport d'intervention et le transmettre à la hiérarchie	

2. Travaux d'entretien sans coupure :

- Constater l'état général du poste - Fissure génie civil	
Etanchéité dégradée du GC	
Vérifier l'état du badigeonnage	
Dégradation de la galvanisation de la menuiserie métallique dont la porte d'accès	
Remise en état de la porte d'accès (peinture notamment)	
Serrures porte d'accès défectueuse	
Poste à nettoyer	
Conduite d'eau pluviale dégradée	
Nettoyer l'accès, l'entourage et les aérations du poste	
- Vérifier : - Que la température d'huile est inférieure à 70°C	
Que la pression interne de la cuve est inférieure à 0.1 bar	
Que le gaz est dégagé ou que le niveau baisse	
L'absence de fuite	
La pollution des isolateurs	
Les bruits anormaux	
L'état de la prise de terre	

Programme d'entretien des moteurs à moyenne puissance des groupes électrogènes

TOUS LES JOURS

CONTROLLER :		PURGER :		INSPECTER :	
- Le niveau de l'huile moteur		- Le séparateur carburant/eau		- Le niveau de carburant	
- Le niveau de carburant		- Les sédiments de réservoir de carburant		- Les fuites de carburant, d'eau et d'huile	
- Le niveau du réfrigérant					
- Les voyants du panneau					
- Le ventilateur					
- Le niveau du réservoir de carburant					
- Tube de reniflard de carter-moteur					
- Tuyau d'admission d'air					

TOUTES LES SEMAINES

- | | |
|---|--|
| - Mettre l'unité en charge pendant 30 minutes | |
|---|--|

TOUS LES 10 000 Km

CONTROLLER :		EFFECTUER :		INSPECTER :	
- La densité de l'électrolyte de la batterie		- La vidange de l'huile moteur		- Le circuit d'air	
- Le serrage des boulons de fixation et des supports antivibratoires		- Le remplacement du filtre d'huile moteur		- L'épurateur d'air	
				- Le système d'admission	
				- Le refroidisseur d'air introduit	
				- Obstruction du filtre d'air	
				- Serrage des connexions électriques	

TOUS LES 19 000 Km

CONTROLLER :		PURGER :		REEMPLACER :	
- La concentration de l'antigel		- Les séparateurs d'eau de l'échappement		- Le filtre de carburant	
		- Tuyau d'alimentation en carburant		- Le filtre de réfrigérant	
		- Pompe d'injection		- Dépoussiérer le générateur	

TOUS LES 38 000 Km

CONTROLLER :		AJUSTER :	
- La tension de la courroie d ventilateur		- Le jeu de fouettement des soupapes du moteur	
- Le galet tendeur de la courroie du ventilateur		- Déposer, nettoyer et ajuster le capteur magnétique	
- Le moyeu du ventilateur			
- Le turbocompresseur			
- Le réchauffeur du réfrigérant			
- Les détecteurs de protection à l'arrêt			
- Le réchauffeur du logement du générateur			

TOUS LES 48 000 Km

CONTROLLER :		REEMPLACER :		AJUSTER	
- Le refroidisseur de l'air		- L'antigel et purger le système de refroidissement		- Le jeu des soupapes	
- L'amortisseur de vibrations		- La crépine de carburant			
- Le compresseur d'air					

4 . PROPOSITIONS :

Lors de notre avancement dans l'étude du projet nous sommes arrivés à l'étape de l'analyse AMDEC, ce qui est avéré impossible à cause de l'absence de tout document contenant l'historique des interventions, et par ce que Tanger Med Utilities est une entreprise récemment crée avec des équipements tout neufs.

Donc nous avons proposés :

- des fiches dans lesquelles les techniciens et les agents de maitrise vont noter toutes les interventions. Ces fiches vont servir par suite à une prochaine étude AMDEC.
- Une application sur VB.Net qui va contenir toutes les informations sur chaque équipement ainsi que les interventions.

V. Conclusion

Ce stage a été une opportunité de contacter le monde professionnel, pour pouvoir compléter ainsi notre savoir acquis pendant notre formation. Du coup, nous pourrons faire une approche de nos connaissances théoriques avec les réalités du **fonctionnement de la société.**

Il a été aussi pour nous l'occasion pour découvrir le monde de travail en tenant compte de ses exigences, ses horaires et ses méthodes.

En définitive, pour ne rien enlever aux bénéfices de ce stage l'aspect humain a été mis en avant, et ce grâce au dialogue, et aux conseils des personnes qui nous ont donné le recul nécessaire tout au long du stage.

ANNEXES

FICHES DE L'HISTORIQUE DES INTERVENTION

TRANSFORMATEUR				<i>Série N°:</i>	
Marque :	Année de fabrication :		Ucc : %		
Puissance :	KVA	Couplage :	Enroulement : /....		
Tension primaire :	V	Tension secondaire :	V	Masse huile :	Kg
Courant primaire :	A	Courant primaire :	A	Masse Totale :	Kg
Date de mise sous tension:	Pertes à vide:	W	Pertes Joules:	W	

DATE D'INTERVENTION	TYPE D'INTERVENTION	DUREE D'INTERVENTION	INTERVENANT

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

33

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

34

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

35

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

36

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

37

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

38

Série N°:

Fr : 50/60 Hz

Up : KV

Ip : **KA**

Pre : Kpa

39

Poste :

40

Poste :

T.M.U

Poste :

T.M.U

Poste :

T.M.U

Poste :

T.M.U

VI. REFERENCES

- Séminaire sur la Qualité de l'Electricité 08/12/2010
- Guide de la maintenance
- Catalogue et notices des équipements MERLIN GERIN
- Wikipédia
- DUNOD : Pratique de la maintenance préventive