



SOCOTEC

**SOCOTEC MAROC
DEPARTEMENT DES
EQUIPEMENTS TECHNIQUES**

20300 CASABLANCA
37, Rue des Aït Ba-Amrane
Tél. : 022.40.13.60 à 62
Télécopieur : 022.40.44.18
E-mail : socotec@menara.ma

O. N. D. A.

A l'attention de **Mr CHERIF**

Fax : 022 53 95 99

NOUACEUR

AEROPORT MOHAMED V

RAPPORT FINAL DE CONTROLE TECHNIQUE

Lot : ELECTRICITE

Diffusion : **O.N.D.A** à l'attention de **Mr CHERIF** – SIEMENS - Mr. BAADI – Architecte - OGER INTERNATIONAL
- SGTM - TECHNI CONSULT

Mr A. EL AMRANI

07/11/2007

REDACTION

APPROBATION

DATE

Numéro de l'affaire : 2002 158

Nombre de pages du document :

Référence (Chrono) : DET 07/2205-AE/BL



RAPPORT DE VERIFICATION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Type d'établissement : **AEROPORT**

Nom et adresse du propriétaire : **O. N. D. A**
(s'ils diffèrent de celui de l'établissement)

Nom et adresse

De l'Etablissement : **Aéroport Mohamed V**

Date de la vérification : **1 – 2 – 3 – 22 – 23 – 24 – 25 et 26/10/2007**

Type de vérification :

Vérification effectuée en application de :

Vérification de fin travaux

Dans le cadre de la mission F confiée à SOCOTEC
MAROC par l'O.N.D.A

Vérification effectuée par : **M. EL AMRANI - SOCOTEC**

Personne ayant accompagné le vérificateur : **MM. CHERIF - ONDA**
JAOUI - O.N.D.A
GOULMAN - SIEMENS

I – CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS

I.1 – TENSION ET NATURE DU COURANT

a – Sources de courant

Alimentation par le distributeur en MT : BT KVA

Volts : Phases

Nombre : KVA

Groupe électrogène Volts : Phases Hz

Autres sources :

b – Tensions normales d'utilisation

Source	Installations concernés	Tension	CA/CC (1)	Nbre phases	Schéma (2)	P (KVA)	F (Hz)
Transfo HT/BT Gr. Electrogène	Basse et haute tension	400V	CA	3	IT	4460	50
	Basse tension	400V	CA	3	IT	1890	50

(1) CA Courant Alternatif – CC Courant Continu

(2) Schéma des liaisons à la terre : **TN** = mise au neutre ; **TT** = neutre directement relié à la terre ; **IT** = neutre isolé ou relié à la terre par une impédance limitant le courant de défaut ; **IND** = régime de neutre indéterminé ou, mode de protection contre les contacts indirects sans coupure de l'alimentation : **TBTS – TBTP** = Installation à très basse tension de sécurité ou de protection ; **SEPA** = Séparation de circuits

I – 2 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES INSTALLATIONS

a- Composition de l'installation

L'installation est composé de :

- Deux postes de transformation 4460 KVA
- Deux TGBT normal
- Deux TGBT secourus
- Des armoires et des coffres de niveaux.

b- Distribution BT

- La distribution est réalisée suivant le schéma de liaison à la terre TT depuis l'origine de l'installation.
- La distribution électrique comprend :
 - Un T.G.B.T à partir duquel s'effectue les alimentations principales vers le TGBT normal.
 - Les TGBT normals et secourus à partir duquel s'effectuent les alimentations principales vers les tableaux divisionnaires normales et de sécurité.
 - Les canalisations principales sont réalisées par le câble U1000 RO2V.
 - L'éclairage normal est constitué de :
 - Luminaires fluorescents.
 - Hublots étanches.
 - Projecteurs.
 - L'éclairage de sécurité est assuré par des blocs autonomes d'évacuation dans les couloirs de circulation et les halls.

II- VERIFICATION DES TABLEAUX ET CANALISATIONS ELECTRIQUES

Art N°	DESIGNATION	Protection des circuits contre les surintensités	Protection des circuits contre les surcharges	Protection des circuits contre les contacts indirects	Inter- connexion des masses	Mesures d'isolement des circuits (MΩ)	Mesures D'équilibrage (A)			OBSER- VATIONS
							P1	P2	P3	
	AGBT normal	S	S	D	NVE	S	S	S	S	Voir obs.
	TGBT normal	S	S	D	NVE	S	S	S	S	Voir obs.
	TGBT secours	S	S	D	NVE	S	S	S	S	Voir obs.
	Tableaux divisionnaires	S	S	D	NVE	S	S	S	S	Voir obs.

S.O = Sans Objet - **S** = Satisfaisant - **D** = Défectueux - **MA** = Mal Adapté - **AR** = A Revoir (A Reprendre)
NVE = Non Vérifié Exploitation - **NVI** = Non Vérifié Inaccessible

III/ OBSERVATIONS

Lors de notre vérifications du 1 – 2 – 3 – 22 – 23 – 24 – 25 et 26/10/2007, nous avons constatées les observations suivantes :

Poste de transformation côté ville :

- Fermer les caniveaux ouverts derrière les cellules MT.
- Fournir les fiches d'essais cellules MT.
- Fournir les fiches de paramétrage et d'essai du relais de protection moyenne tension (séparé 1000+).
- Faire les essais des protections d'exploitation par injection.
- Relier la porte du coffret BT cellule transformateur 1 à la terre.
- Identifier les cellules MT par étiquettes.
- Couvrir les extrémités des conducteurs V/J utilisés comme conducteurs actifs par adhésif noir.
- Compléter le repérage de la filerie.
- Fixer les batteries chargeur posées dans le coffret BT de la cellule MT.
- Les cellules MT doivent être sur isolées à 36KV.
- Cellules interrupteur combiné de protections transformatrices doivent être de 400A au lieu de 200A.
- Mettre en place un tapis isolant.
- Afficher le schéma de verrouillage et le schéma unifilaire.
- Equiper la porte d'accès d'une barre anti-panique.
- Mettre en place le compteur (cellule comptage).
- Respecter la distance minimale entre mur et cellules MT.
- Le poste électrique (cellule MT) doit être extensible.
- Mettre en place un deuxième extracteur et vérifier ces caractéristiques techniques.
- Peindre le local poste à l'anti-poussière.
- Mettre un lit des galets sous chaque transformateur.
- Refaire le montage des serrures de verrouillage bornes embrochables des transformateurs.
- Manque cache chemin de câble, à mettre en place.
- Faire les essais des DGPT 2 et prévoir une alarme sonore et lumineuse.
- Equiper les neutres des transformateurs par impédance de limitation de courant de défaut de masses (IT).
- Justifier l'emplacement des transformateurs au milieu du local poste.
- Vérifier le sens entrée / sortie cardew.
- Refaire le réglage des seuils du thermostat DGPT 2.
- Ajouter une deuxième pièce de fixation de la perche à corps sur mur.
- Manque perche à câble.
- Remplacer le bloc secours (BAES) dont les spécifications techniques non-conformes aux celles définies dans le CPT.

A.G.B.T

- Mettre les schémas à jour.
- L'accès de la face arrière du tableau est impossible à cause de la petite distance entre mur et tableau.
- Les conducteurs PE doivent être U/T (extrémités des conducteurs à couvrir par adhésif ou ruban V/J).
- Identifier les départs électriques à l'aide des étiquettes et afficher les schémas unifilaires.
- Refaire le réglage des déclencheurs des disjoncteurs généraux BT.
- Identifier tous les câbles.
- Prévoir une espace ou armoire d'extension (30%).
- Manque cache chambre pôles disjoncteurs généraux.
- Apposer une affichette sur le disjoncteurpar le bas.
- Justifier les sections des câbles entre bornes sortie disjoncteur et bornes de puissance de raccordement (pour les départs Q 1/3 et 4).
- Localiser et éliminer le défaut de masse signalé par le CPI et revoir son branchement.
- Prévoir une alarme sonore ou lumineuse pour le premier défaut de masse.
- Manque de localisateur de défaut et ses équipements (CPI).
- Prévoir une compensations statique des émerges réactives transformateurs.
- Manque d'un interrupteur de 2500 A en aval des disjoncteurs débrochables.
- Les batteries de compensation automatisée doivent être installés dans une armoire séparée, aérée et ventilée.
- Manque des échelles à câbles.
- L'inverseur N/S doit être réalisé par contacteur.
- Manque cache bornes de puissance de raccordement – 5^{ème} colonne.
- Remplacer les écrous de protection contre les contacts directs par un modèle transparent (plexiglas).
- Faire les essais de l'inversement normal / secours.
- Revoir la section du câble sortie disjoncteur Q8.
- Éliminer le repiquage par usage de
- Essai d'isolement de câbles non fait (Installation en exploitation).
- Séparer le cheminement des câbles de courant fort de ceux-ci de courant faible.

Groupe électrogène

- Identifier les prises terre « Terre des masses des »
- Manque de cache chemin de câble.
- Compléter le repérage de la filerie.
- Mettre en place un deuxième extracteur et vérifier ses caractéristiques techniques.

- Vérifier le fonctionnement de la pompe électrique et manuelle d'alimentation gasoil et l'étanchéité des circuits.
- Renforcer l'éclairage normal du local.
- Manque d'extincteurs, à mettre en place.
- Revoir la hauteur de fixation du bouton d'arrêt d'urgence.
- Manque thermostat de commande extracteur.
- Revoir le circuit d'échappement du GE2 dans le couloir des passagers (le public).
- Manquede niveau de gasoil dans la citerne à mettre en place.
- Etancher la fuite de gasoil au niveau de la conduit sortie citerne.
- Fermer la trappe de remplissage citerne à clé.
- L'amenée de l'air frais au moteur thermique doit être équipées des ailettes motorisées.
- Relier les chemins de câbles à la terre par câble nu.

Coffret éclairage extérieur

- Manque dispositif différentiel 30mA.
- Remplacer le répartiteur Ph/N par un autre de calibre adéquat.

T.G.B.T côté ville

- Manque d'obturation coupe feu entre le local électrique et le bâtiment – partie haute.
- Prévoir des entonnoirs sous canalisations d'eaux.
- Identifier les départs électriques par étiquettes.
- Les conducteurs de protection PE doivent être U/J (.....)
- Mettre me schéma à jour.
- Apposer une affichette sur disjoncteur (arrivée) alimenté par le bas.
- Prévoir un bloc secours (BAES) en haut de la porte d'accès au local électrique.
- Justifier la section du câble à la baisse entre bornes sorties disjoncteur Q20 et bornes de raccordement – armoire de
- Fournir les notes de calcul de section de câbles.
- Identifier tous les câbles par étiquettes.
- Assurer la protection contre les contacts directs par la mise en place des écrous isolants et transparents contre les parties nues sous tension.
- Brancher séparément (individuellement) les conducteurs PE sur barrette de terre.

Poste de transformation côté pistes

- Equiper la porte d'accès d'une serrure réglementaire ou d'une barre antipanique.
- Interrupteurs combinés (cellule protection transformateur) doivent être de 400A au lieu de 200A.
- Les cellules moyenne tension doivent être sur isolées à 36Kv.
- Identifier les cellules MT par étiquettes.
- Fermer les caniveaux.
- Fournir les fiches d'essais des cellules.
- Fournir les fiches de paramétrage et d'essai du relais de protection (séparément 1000t).
- Faire les essais de protection par injection.
- Compléter le repérage de la filerie.
- Fixer les batteries chargement posées dans le coffret BT de la cellule MT.
- Mettre en place un tapis isolant.
- Afficher le sèche de verrouillage et schéma unifilaire.
- Prévoir un compteur des énergies (cellules comptage).
- Peindre le local poste à l'antipoussière.
- Mettre un lit de galets sous chaque transformateur.
- Refaire le montage des serrures de verrouillage bornes embrochables des transformateurs.
- Faire les essais des DGPT 2 et prévoir une alarme sonore et lumineuse.
- Equiper les neutres des transformateurs par impédance de limitation de courant de défaut de masses (IT).
- Brancher le conducteur U/T (lecture) du DGPT 2 dans le coffret BT de la cellule.

A.G.B.T poste transformation côté piste

- Mettre les schémas à jour.
- Les conducteurs PE doivent être V/J (à baguer par adhésif ou ruban V/J)
- L'accès à la face arrière du tableau est impossible à cause de la distance insuffisante entre le tableau et le mur.
- Identifier les départs électriques par étiquettes fixes et indélébiles et significatives et afficher le schéma unifilaire.
- Refaire le réglage des déclencheurs des disjoncteurs généraux BT en fonction du courant nominal du secondaire transformateur.
- Identifier tous les câbles par étiquettes.
- Manque cache chambre pôles disjoncteurs généraux.
- Apposer une affichette sur disjoncteur alimenté par le bas.
- Justifier la section des câbles à la ba.....entre bornes sortie disjoncteurs et bornes de puissance de raccordement.

- Localiser et éliminer le défaut de masse signalé par le CPI et revoir son câblage.
- Prévoir une compensation statique d'énergie réactive transformateur.
- Manque d'interrupteur de 2500A en aval des disjoncteurs débrochables.
- Les batteries de compensation automatisées doivent être installées dans une armoire séparée, aérée et ventilée.
- Manque des échelles à câbles, à mettre.
- Mettre en place un localisateur de défaut et ses équipements (CPI).
- L'inverseur normal / secours doit être réalisé par contacteur.
- Les caractéristiques techniques du bloc secours (BAES) installés sont différentes de celles indiquées dans le CPT.
- Séparer le cheminement des câbles de courant forts de ceux de courant faible.
- L'essai d'isolement (mesure d'isolement) des câbles non fait (installation en exploitation).
- Manque de perche à câble, à mettre en place.
- Procéder au nettoyage et au dépoussiérage des armoires et des cellules MT.
- Revoir les centrales de mesure (U, I, P, cos.q...) (circuit) : discordance entre valeurs mesurées (surtout IN = 700A, 850A)
- Prévoirpar transformateur.
- Etablir l'éclissage entre barrette de terre – armoire et compensation.
- Etancher et vérifier les transformateurs où constaté des fuites d'huile (les deux transformateurs de 1000 KVA) sachant que ces transformateurs sont de type étanches, sous pression.

Groupe électrogène côté piste

- Identifier les prises de terres des masses et du neutre.
- Manque cache chemin de câble, à mettre en place.
- Mettre en place un deuxième extracteur et vérifier ses caractéristiques techniques.
- Vérifier le fonctionnement de la pompe électrique et manuelle d'alimentation en gasoil et l'étanchéité.
- Protéger mécaniquement les conduits d'alimentation gasoil.
- Peindre le local à l'antipoussière.
- Manque de joint d'étanchéité entre la dalle flottante et le plancher.
- Manque d'extincteur, à mettre en place.
- Fermer à clé la trappe d'accès à la citerne gasoil.
- L'amenée de l'air frais au moteur thermique doit être motorisé.
- Relier les chemins de câbles à la terre par câble nu.
- Raccorder le conducteur reliant le neutre de l'alternateur à la terre via leen amont du disjoncteur général.

- Fermer les caniveaux.
- Grillager les baies d'extraction forcée (extracteur).
- Inverser le sens de rotation du moteur extracteur pour qu'ils puissent extraire l'air chaud du local.
- Fermer les ouvertures dans le local.
- Présence d'une fuite d'huile au niveau du moteur thermique GE1, à localiser et étancher.
- Prévoir des dispositifs de blocage (cales) de portes local.

T.G.B.T côté piste

- Assurer la protection contre les contacts directs par écrous isolants transparents contre les plages de raccordement du câble arrivée et bornes de raccordement armoire de sécurité.
- Identifier les départs électriques par étiquettes.
- Apposer une affichette sur le disjoncteur général alimenté par le bas.
- Brancher séparément les conducteurs PE sur barrette de terre.
- Manque repérage de la filerie, à mettre en place.
- Mettre le schéma à jour.
- Justifier par notes de calcul les sections des câbles à la baisse entre bornes sortie disjoncteurs et bornes de raccordement.
- Fournir les notes de calcul des sections de câble.
- Identifier tous les câbles.
- Mettre en place les manettes de commande des disjoncteurs Q1, Q01, Q43 et Q100 – armoire de sécurité.
- Local électrique non aérée, prévoir des baies d'aération.

COTE PISTE

Armoire TEP 14

- 1) Mettre le schéma à jour.
- 2) Identifier tous les câbles.
- 3) Les conducteurs de protection PE doivent être V/J, à baguer.
- 4) Refaire le serrage des conducteurs PE sur barrette de terre.
- 5) Manque échelle à câble, à mettre en place.
- 6) Eliminer le repiquage par usage de répartiteur Ph/N.

Armoire TEP 13

- 1/ + 3/ +4/

Armoire TEP 12

- 1/ + 3/ +4/ +6/

Armoire TEP 10

- Mettre le schéma à jour.
- Manque repérage de la filerie, à mettre en place.
- Manque des embouts de câblage, à prévoir.
- Remplacer les disjoncteurs de calibre 6A par autres de calibre 16A.
- Le disjoncteur Q10 doit être de 25A différentiel au lieu de 63A.

Armoire TEP 11

- Manque cache bornes inférieures de l'interrupteur général pour la protection contre les contacts directs.
- Manque de répartiteur Ph/N, à prévoir pour éliminer le repiquage et alléger les bornes sur chargées de conducteur (k100).
- Remplacer les disjoncteurs de calibre 6A par autres de calibre 16A.
- Identifier tous les câbles.

Armoire TEP 11.0

- Vérifier le serrage des conducteurs phases, neutre et PE (Remarque générale).
- Entrée câble doit être faite par presse-étoupe, prévoir aux risques de blessure des câbles.
- Identifier tous les câbles.
- Présence d'.....au niveau du transformateur chargeur batterie, à revoir.

Armoire TEP 4

- 1) Mettre le schéma à jour.
- 2) Assurer la protection contre les contacts directs contre bornes.
- 3) Arrivée générale.
- 4) Manque cache trou sur porte armoire.
- 5) Eliminer le repiquage par usage de répartiteur Ph/N.
- 6) Identifier la filerie.
- 7) Identifier tous les câbles.
- 8) Les conducteurs PE doivent être V/J, à baguer.

Armoire TEP 4

- 6°/ + 7°/ +8°/

Armoire TGR EXT

- 8°/

Armoire TGR.2

- R.A.S

ARM. TGR 13P

- Les conducteurs PE doivent être V/J, à baguer.
- Assurer la protection contre les contacts directsisolant transparent contre JDB.
- Séparer les départs branchés en parallèle.

Armoire TEP 2

- Les conducteurs PE doivent être V/J, à baguer.
- Identifier la filerie.
- Eliminer de repiquage par usage de répartiteur Ph/N.
- Identifier tous les câbles par étiquettes.

Armoire TEP2.0

- 6°/ + 8°/

Armoire TEP 1

- Mettre le schéma à jour.
- Manque repérage de la filerie.
- Identifier tous les câbles.
- Eliminer les repiquages des conducteurs Ph/N par usage de répartiteur Ph/N.
- Brancher séparément les conducteurs PE sur barrette de terre.
- Les conducteurs PE doivent être V/J, à baguer.

Armoire P1.0

- Manque contacteur GTC, à prévoir.
- Manque repérage filerie.
- Manque presse-étoupe à l'entrée des câbles.
- Les conducteurs PE doivent être V/J, à baguer.

Armoire TEP 5

- Inaccessible, à cause du faux plafond.

Armoire TEP 7

- 11°/ Les conducteurs PE doivent être V/J, à baguer.
- 12°/ Manque de repirage de la filerie.
- 13°/ Assurer la protection contre les contacts directs par écrous isolants.
- 14°/ Eliminer le repiquage des conducteurs actifs par usage répartiteur Ph/N.
- 15°/ Fixer l'armoire.
- 16°/ Mettre de schéma à jour – Remarque générale.

Armoire TEP 7.0

- Manque DDR 30mA, à prévoir.
- Manque de repérage de la filerie.
- 15°/+
- Prévenir au risque de blessure des câbles.

Armoire TEP 6

- Remplacer les disjoncteurs 2F5 et 3F5 de calibre 20A par autre de calibre 10A.
- 11°/+12°/+14°/
- Mettre un cache trou de la porte armoire.

Armoire TERE ST

IV- CONCLUSION

Les essais et vérifications effectués ont donné des résultats satisfaisants, sauf en ce qui concerne les points ayant fait l'objet des remarques des paragraphes II et III auxquels l'entreprise doit remédier dans les meilleurs délais.