



MINISTÈRE DES ARMÉES ET DES ANCIENS COMBATTANTS

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(CCTP)**

Maître de l'ouvrage

ÉTAT - MINISTÈRE DES ARMÉES ET DES ANCIENS COMBATTANTS

Conducteur d'opération

DIRECTION D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE CAYENNE

Objet de la consultation

**Projet : P26-014
Guyane (973) – REMIRE – BNDDC
Travaux électriques dans les locaux techniques HT-BT et divers
Section technique n°1 – Electricité HT/BT et traitement d'air**

TABLES DES MATIERES

PRESTATION DU MARCHE	4
1. OBJET DU MARCHE :	4
2. CONDITIONS RELATIVES AU MARCHE	5
2.1. Relevés à effectuer par le titulaire avant le début des travaux et pendant la période des travaux, l	5
<i>Le titulaire doit effectuer tous les relevés nécessaires à la bonne exécution de ses prestations.</i>	<i>5</i>
2.2. Plans et documents à fournir pour l'exécution du chantier	5
2.3. Vérifications des installations, essais et mesures	5
2.4. Objet du descriptif.....	5
2.5. Prestations comprises au marché.....	5
2.6. Plans et documents	6
2.7. Organisation du chantier.....	6
2.8. Mise en œuvre.....	6
2.9. Réception	6
2.10. Garantie	6
PARTIE 1 – INSTALLATION ELECTRIQUE 50HZ	7
3. DESCRIPTION DES TRAVAUX :	7
3.1. Déposes sans reemploi	7
3.2. Travaux et prestations a realiser.....	7
4. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET PRESTATIONS	7
4.1. transformateur	7
4.2. Tableau général basse tension.....	8
4.3. Deshumidicateur – conduit – BOUCHES soufflage	9
4.3.1. DESHUMIDIFICATEUR.....	9
4.3.2. BOUCHES DE SOUFFLAGE.....	10
4.4. Climatiseur autonome a detente directe	10
4.4.1. Dispositions constructives des unités intérieures.....	11
4.4.2. Dispositions constructives des unités extérieures	11
4.4.3. Caractéristiques des liaisons frigorifiques.....	11
4.4.4. Caractéristiques des réseaux d'évacuation des condensats.....	11
4.4.5. Caractéristiques du dispositif de commande et régulation	11
4.5. RaccordemEnt électrique appareils en 50HZ.....	11
PARTIE B – INSTALLATION ELECTRIQUE 60HZ.....	12
5. DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	12
5.1. Déposes sans reemploi	12
5.2. Travaux et prestations a realiser.....	12
6. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET PRESTATIONS	12

6.1. Convertisseur – 50/60HZ	12
6.1.1. Caractéristiques techniques minimales :	13
6.1.2. Contrôle de fonctionnement :	13
6.1.3. contrôle et surveillance du système.....	13
6.1.4. Contrôle de rotation des phases.....	14
6.1.5. Connexions électriques	14
6.1.6. Dimension des câbles :	14
6.1.7. Panneau de commande :	14
6.1.8. Fonctions :	15
6.2. Consignes concernant le transport et manutention du convertisseur :	15
6.3. Formation des operateurs.....	15
7. CONTROLES, VERIFICATIONS, ESSAIS ET MISE EN SERVICE CONCERNANT LE CONVERTISSEUR	15
PARTIE C - SPECIFICATIONS TECHNIQUES	16
8. QUALITE ET ORIGINE DU MATERIEL	16
8.1. Essais.....	17
8.2. Spécifications techniques aux installations électriques basse tension	18
PARTIE D : DOCUMENTS A FOURNIR A LA RECEPTION	22
9. DOCUMENTS A FOURNIR A LA RECEPTION	22

PRESTATION DU MARCHÉ

1. OBJET DU MARCHÉ :

Les travaux et prestations consistent principalement à :

- Déposer une l'installation d'alimentation électrique existante HT 20kV et 5,5kV en 50 Hz associée à une installation de production électrique HT/BT 5,5 kV/400V en 60 Hz ;
- Réaliser une installation électrique neuve HT/BT 20kV/400kV en 50 HZ associée à une installation de production électrique BT/BT 400V/440V en 60 Hz ;
- Réaliser une installation de traitement d'air ;
- Réaliser des travaux divers de second-œuvre.

Architecture électrique existante :

L'installation électrique existante située dans les locaux techniques électriques est composée d'un installation électrique 50 Hz qui alimente les infrastructures à terre et une installation électrique 50Hz/60hz qui alimente les navires par l'intermédiaires de bornes à quai.

L'installation électrique comprend :

- Une installation électrique 50 Hz alimentant les infrastructures en régime de terre TT comprenant :
 - Des cellules HT 20 kV - 50Hz (arrivée, départ, protections, comptage) ;
 - Un transformateur de 630kVA 50 Hz - 20kV/400V ;
 - Un ensemble TGBT 50 HZ ;
 - Des équipements de servitude (éclairage, SSI, ventilation, PC ...).
- Une installation électrique 50/60 Hz alimentant les bornes à quai en régime de terre IT comprenant:
 - Un transformateur de 1000 kVA 50Hz - 20kV/5,5 kV ;
 - Des cellules HT 5,5kV – 50Hz ;
 - Des batteries de compensation HT ;
 - Un convertisseur dynamique 50Hz/60Hz de 750 kVA / 440V;
 - Le coffret de mise à la terre à neutre impédant ;
 - Un ensemble TGBT en 60 Hz ;
 - Des bornes à quai.

Le synoptique de l'installation électrique existante est jointe au DCE.

2. CONDITIONS RELATIVES AU MARCHE

2.1. RELEVES A EFFECTUER PAR LE TITULAIRE AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX ET PENDANT LA PERIODE DES TRAVAUX, L

Le titulaire doit effectuer tous les relevés nécessaires à la bonne exécution de ses prestations.

2.2. PLANS ET DOCUMENTS A FOURNIR POUR L'EXECUTION DU CHANTIER

Le titulaire fournira les plans, notes de calculs et documents suivants :

- les plans de cheminement des canalisations ;
- les plans du circuit de terre ;
- les schémas unifilaires, où figureront les sections de câbles, les puissances de chaque départ, les calibres des protections, du coffret électrique ;
- les plans de cheminement des canalisations intérieures, définissant la largeur et le quantitatif des fourreaux et des chemins de câbles pour le passage des câbles ;
- les plans de câblage d'alimentation des appareils et matériels électriques spécifiques ;
- les plans d'implantation des prises de courant, des interrupteurs et autres appareillages ;
- les notes de calculs sur la détermination des sections de câbles, de la chute de tension, les courants de court-circuit, le niveau d'éclairage du local.

2.3. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS, ESSAIS ET MESURES

Le titulaire fera intervenir un contrôleur technique agréé pour la vérification initiale de toutes les installations électriques et délivrera le procès-verbal de conformité (VIEL).

Les réserves émises seront levées par le titulaire.

2.4. OBJET DU DESCRIPTIF

Le descriptif et les plans ont pour but de :

- définir l'étendue des prestations ;
- préciser les spécificités de certaines fournitures ou prestations qui ne sont pas déjà définies ;
- fixer les conditions particulières de mise en œuvre ou de mise en service ;
- attirer l'attention sur la réalisation de certaines prestations.

En cas de contradiction, les articles du descriptif priment sur ceux des spécifications techniques, sous réserve de conformité aux normes et règlements.

2.5. PRESTATIONS COMPRISES AU MARCHE

le présent marché comprend l'ensemble des fournitures, prestations et obligations prévues dans le présent descriptif, sur les plans ainsi que toutes les propositions nécessaires pour obtenir un parfait achèvement et un bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation et tous les accessoires nécessaires à la fixation des matériels.

Toutes les fournitures seront neuves.

2.6. PLANS ET DOCUMENTS

- les études ;
- la fourniture des plans et documents pour l'approbation et pour la réception du maître d'œuvre ;
- la fourniture des schémas électriques plastifiés avec des pochettes à placer à l'intérieur de l'armoire et le coffret électriques ;
- la fourniture des plans d'attachement, des notices d'entretien des matériels lors de la réception des installations.

2.7. ORGANISATION DU CHANTIER

- l'assistance aux réunions de chantier, aux réunions de coordination, aux réunions d'élaboration des plans de synthèse et réservations ;
- l'amenée à pied d'œuvre ;
- les moyens nécessaires de mise en œuvre suivant les conditions climatiques locales et les conditions réglementaires intérieures et extérieures du chantier ;
- les moyens nécessaires pour assurer la sécurité du personnel ;
- la fourniture des échantillons.

2.8. MISE EN ŒUVRE

- le repérage sous le plancher technique des câbles sur les chemins de câbles.

2.9. RECEPTION

- la fourniture des appareils de mesure pour le contrôle des installations pour les essais et mise en service.

2.10. GARANTIE

- Le remplacement, sur le site, des matériels défectueux pendant la période de garantie de bon fonctionnement de 2 ans y compris la fourniture, le transport et la mise en œuvre.

Durant la période entre la panne et le remplacement de l'organe défectueux, l'entreprise devra assurer par de son choix à la continuité de service des installations.

PARTIE 1 – INSTALLATION ELECTRIQUE 50HZ

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX :

3.1. DEPOSES SANS REEMPLOI

Les travaux comprennent :

- La dépose sans réemploi du transformateur 1000 kVA - 20kV/5.5kV ;
- La dépose complète sans réemploi des cellules 5,5 kV ;
- La dépose du deshumidificateur existant y/c châssis ;
- La dépose sans réemploi des câbles électriques HT et BT ;
- L'évacuation en décharges autorisées et dans les filières de recyclage.

3.2. TRAVAUX ET PRESTATIONS A REALISER

Les travaux comprennent :

- La fourniture et pose d'un transformateur 630 kVA - 20kV/400V
- Le raccordement du nouveau transformateur sur la cellule protection HT 50Hz existante y compris réglage de la protection ;
- La fourniture et pose d'un TGBT complet 50Hz et entièrement équipé pour alimenter le nouveau convertisseur, le deshumidificateur et le climatiseur. Il sera alimenté à partir du nouveau transformateur 630 kVA ;
- L'adaptation des batteries HT de compensation du courant réactif existantes ;
- Le remplacement à neuf des câbles entre le nouveau transformateur 630 kVA et la cellule protection HT (si nécessaire) ;
- La fourniture et pose de nouveaux câbles électriques pour alimenter les nouveaux équipements (convertisseur, climatiseur, deshumidificateur ...) ;
- La fourniture et pose d'un deshumidificateur à condensation y compris la conduit et grilles de soufflage ;
- La fourniture et pose d'un climatiseur à détente directe ;
- La fourniture et pose de nouveaux chemins de câbles ;
- Tous les raccordements électriques ;
- Toutes les sujétions d'exécution et d'adaptation à l'installation existante pour un achèvement complet en parfait état de fonctionnement ;
- Les essais et mise en service

4. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET PRESTATIONS

4.1. TRANSFORMATEUR

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un transformateur destiné à abaisser la tension du réseau HTA 20kV vers une tension en BT 400V, pour alimenter le convertisseur 50/60Hz.

➤ Les normes et réglementation

- IEC 60076
- NF EN 505888
- NF C 13-100
- NF C 15-100

➤ Le transformateur

Il sera de type triphasé 20kV/400V. Il sera installé dans le local énergie à l'emplacement indiqué sur le plan et au minimum à 0,50 cm des murs du bâtiment et posé sur galets. Il alimentera le nouveau convertisseur dynamique.

Il aura comme caractéristiques :

- Tension primaire 20kV
- Tension secondaire 400V
- Fréquence 50Hz
- Couplage : Dyn 5 ou Dyn 11
- Tension de court-circuit : conforme aux normes
- Pertes à vide et en charge : conforme aux exigences d'éco conception
- Refroidissement SEC enrobé
- niveau sonore entre 60 et 70dB max

4.2. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

L'Entrepreneur devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un TGBT, comprenant :

- le disjoncteur général Basse Tension ;
- les organes de commande.

L'installation sera réalisée, au minimum, selon les règles suivantes :

- disjoncteur avec différentiel réglable 1 A / 1s sur le DGBT ;
- disjoncteurs avec différentiels réglables 300 mA sur chaque départ du TGBT (climatiseur, déshumidificateur) ;
- afficheur multifonctions (P, Q, U, I, ...), associé à la protection générale basse tension.

Le Disjoncteur Général Basse Tension aura les caractéristiques suivantes :

- débrochable avec châssis ;
- type de raccordements : WWW ;
- verrouillable par serrures et cadenas ;
- tétrapolaire équipé de trois déclencheurs avec différentiel réglable 1A/1s ;
- calibre selon puissance transfo ($I_r = 0,9$) ;
- commande électrique par moto réducteur équipé d'un fin de course, associé à un électro aimant de fermeture et un électro aimant d'ouverture, à un contact prêt à fermer (1) ;
- réarmement à distance après défaut ;
- bouton poussoir de fermeture électrique ;
- commande d'ouverture par bobine MX ;
- contacts OF (4), câblé sur bornier ;
- contact SD (4), câblé sur bornier ;
- contact combiné « embroché / fermé » (1).

Le TGBT présentera caractéristiques suivantes :

- Tension : 410 V ;
- Tableau conforme à la norme IEC 61439 ;
- Indice de protection : IP31 avec porte / IK07 ;
- Forme : 3B ;
- Indice de service : 223 (DFF) ;

- SLT : TNS.

Caractéristiques des câbles 400 V

Les câbles basse tension interne au poste seront du type U1000R02V. Ceux-ci seront non propagateur de la flamme de catégorie Eca selon la norme NF EN 13501-6.

Mode de pose des câbles

Les câbles seront posés :

- Sur chemins de câbles;

4.3. DESHUMIDIFICATEUR – CONDUIT – BOUCHES SOUFFLAGE

Les travaux et prestations comprennent :

- La fourniture et pose d'un deshumidificateur
- La fourniture et pose d'un châssis de pose en acier galvanisé traité et protégé contre la corrosion par peinture
- La fourniture et pose des conduits de soufflage
- La fourniture et pose des bouches de soufflage
- La fourniture et pose des canalisations de condensats
- Le raccordement électrique
- Toutes les suggestions d'exécution, d'adaptation à l'existant.

4.3.1.DESHUMIDIFICATEUR

- Châssis en acier galvanisé de forte épaisseur, laqué, avec une couche de polyuréthane pour assurer la meilleure résistance contre les oxydants atmosphériques. Le cadre est autoportant avec des panneaux amovibles.
- Un circuit frigorifique fonctionnant au fluide frigorigène R410A comprenant une vanne de détente, vanne d'arrêt, dispositif de sécurité en pression et d'un kit vanne d'injection pour dégivrage à gaz chaud
- Compresseur de type Scroll avec carter chauffant et protection de surchauffe intégrée dans la ventilation du moteur. Il est monté sur plots antivibratoires en caoutchouc et fourni avec habillage pour réduire le bruit.
- Un condenseur et un évaporateur tubes de cuivre et en ailettes d'aluminium. Tous les appareils ont un
- Châssis en acier verni. Par ailleurs, chaque batterie à détente directe est pourvue d'une sonde de température utilisée en tant que sonde antigel automatique.
- Un ventilateur en acier galvanisé équilibré statiquement et dynamiquement. Le moteur électrique à 3 vitesses est couplé directement au ventilateur et il est équipé d'une protection thermique intégrée contre les surchauffes. La classe de protection des moteurs est IP 54.
- Un filtre composé d'un matériau à fibres synthétiques sans charge électrostatique. Il peut être enlevé pour être remplacé, efficacité G5, selon la norme EN 779:2002
- Une régulation par microprocesseurs contrôle les fonctions suivantes : durée de fonctionnement du compresseur, cycles de dégivrage automatique, gestion des alarmes. Un affichage par diodes lumineuses LCD indique le mode opératoire de l'appareil : mise en activité et alarmes.
- La conception du coffret électrique est faite conformément aux normes de compatibilité électromagnétique CEE 73/23 et 89/336. L'accessibilité à la carte est possible après avoir retiré le panneau avant de l'appareil et le positionnement sur OFF de l'interrupteur principal. Les composants suivants sont également installés en standard : interrupteur principal, interrupteurs magnétiques thermique (protection du ventilateur du compresseur), le circuit de commande des disjonc-

teurs est automatique, contacteurs de compresseur, contacteurs de ventilateur. Le bornier est fourni avec des contacts libres de tension pour la télécommande ON-OFF et l'alarme générale.

- Tous les appareils sont équipés des dispositifs de contrôle et de sécurité suivants : thermostat de dégivrage qui signale au microprocesseur le besoin d'un cycle de dégivrage et contrôle sa fin de cycle, coupure en haute pression à réarmement manuel, vanne de sécurité haute pression, protection thermique de surcharge du compresseur, protection thermique de surcharge du ventilateur.

Capacité nominale de deshumidification à 30°/80HR : 150 l/j

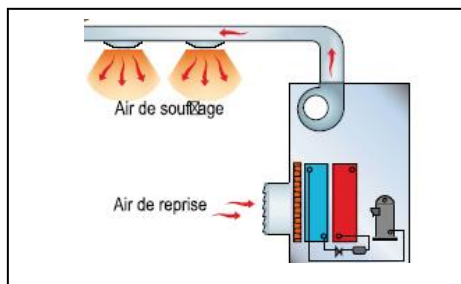
Débit de soufflage : 1500 m3/h

CONDUITS DE SOUFFLAGE

Conduits rectangulaires isolés en matériau non oxydable

4.3.2. BOUCHES DE SOUFFLAGE

Bouches de soufflage en aluminium.



4.4. CLIMATISEUR AUTONOME A DETENTE DIRECTE

Les travaux et prestations comprennent :

- La fourniture et pose de climatiseurs autonomes inverter à détente directe (unités intérieures et unités extérieures) ;
- La fourniture et pose des supports des appareils ;
- La fourniture des canalisations frigorifiques calorifugées ;
- La fourniture et pose des canalisations des condensats ;
- Les raccordements frigorifiques ;
- Les raccordements électriques ;
- La régulation ;
- Les percements et carottages ;
- Les supportages des canalisations ;
- Les goulottes ;
- Les essais d'autocontrôle Les essais de fonctionnement ;
- Toutes les sujétions d'exécution, de mise en œuvre et de finition pour un parfait achèvement et un bon fonctionnement.

Localisation :

local technique : puissance frigorifique minimale : 36 000 Btu/h

Les climatiseurs autonomes sont à détente directe. Chaque unité à détente directe dispose d'une unité intérieure et d'une unité extérieure équipée d'une régulation électronique intégrée asservie à un thermostat d'ambiance.

4.4.1. Dispositions constructives des unités intérieures

La carrosserie est constituée d'un châssis support en acier galvanisé et d'un ensemble de panneaux en matériau synthétique. Le carter est facilement démontable pour permettre l'accès au filtre à air. La batterie d'évaporation est constituée d'un ensemble de tubes cuivres/ailettes aluminium. L'évaporateur est équipé d'un bac de récupération des condensats en acier inoxydable comportant un siphon correctement dimensionné (garde d'eau supérieure à la dépression) et raccordé à un réseau d'évacuation en P.V.C. par l'intermédiaire d'un entonnoir permettant de visualiser l'écoulement. La pente minimale des canalisations d'évacuation est de 2%. Le ventilateur permet un fonctionnement sur 3 vitesses.

4.4.2. Dispositions constructives des unités extérieures

La carrosserie est constituée d'un châssis support en acier galvanisé et d'un ensemble de panneaux en matériau synthétique. Le carter est facilement démontable pour permettre l'accès à un compresseur de type hermétique, une batterie de condensation réalisé en tubes cuivre et ailettes aluminium et à un ventilateur hélicoïde à moteur 2 vitesses.

4.4.3. Caractéristiques des liaisons frigorifiques

Les liaisons sont en tube cuivre recuit adapté au fluide véhiculé de type R32, de type isolées, munies de raccords FLARE ou techniquement équivalent. Les liaisons cheminant en extérieur vers l'unité extérieure sont fixées dans un chemin de câble à couvercle. L'ensemble « chemin de câble et couvercle » sont en aluminium ou acier inoxydable.

4.4.4. Caractéristiques des réseaux d'évacuation des condensats

Ces tuyauteries sont constituées de tubes P.V.C.U. rigide. Les diamètres minimums sont DN 32 en horizontal et DN 50 si la pente est inférieure à 2 (mm/cm). Les assemblages sont réalisés par emboîtement et collage à froid dans le sens de l'évacuation. Tous les passages de tuyauteries dans les murs, cloisons, etc.... sont exécutés sous fourreau P.V.C. d'un diamètre supérieur au tube à protéger et affleurent le nu des murs. Les scellements et les raccords sont réalisés avec un matériau identique à celui de la paroi.

4.4.5. Caractéristiques du dispositif de commande et régulation

L'unité intérieure est asservie à un thermostat mural, liaisonné en filaire sur l'unité intérieure.

Le thermostat dispose :

- D'un afficheur à cristaux liquides permettant de visualiser la consigne de température, la température ambiante, les modes de fonctionnement paramétrés ;
- De boutons de commande mode chaud/froid/auto, vitesse de ventilation auto/forcée, accès aux menus déroulants

4.5. RACCORDEMENT ELECTRIQUE APPAREILS EN 50HZ

Les travaux et prestations comprennent le raccordement électrique des équipements alimentés en 50 HZ, prévus dans la présente section technique, dans le nouveau TGBT 50

Hz y compris fourniture et pose de chemins câbles, câbles et des disjoncteurs ainsi que toutes sujétions de pose et de mise en œuvre.

Les câbles seront de type U1000R02V posés sous goulottes et sur chemin de câble suivant le cheminement.

Disjoncteurs magnétothermiques courbes D équipés de blocs VIGI de 300 mA.

PARTIE B – INSTALLATION ELECTRIQUE 60HZ

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX

5.1. DEPOSES SANS REEMPLOI

Les travaux comprennent :

- La dépose sans réemploi du convertisseur dynamique existant - 750 kVA – 5,5kV/440V y compris supports et conduits d'extraction d'air chaud isolés;
- La dépose sans réemploi dans le TGBT 60Hz ;
 - ✓ De 3 départs électriques vers les bornes à quai
 - ✓ D'un CPI
 - ✓ De la centrale de mesure
- La dépose sans réemploi des câbles électriques ;
- L'évacuation en décharges autorisées et dans les filières de recyclage.

5.2. TRAVAUX ET PRESTATIONS A REALISER

Les travaux et prestations comprennent la réalisation d'une nouvelle installation complète 60 Hz notamment :

- La fabrication et recette en usine d'un convertisseur dynamique ;
- La logistique, le transport, l'acheminement et livraison d'un convertisseur dans le local technique à la Base Navale ainsi frais annexes (octroi de mer notamment) ;
- La pose et raccordement du convertisseur ;
- La réalisation de l'installation d'évacuation d'air chaud isolée vers l'extérieur ;
- La fourniture d'une pompe d'injection de graisse pour les roulements avec flexible adapté aux embouts du convertisseur ;
- La fourniture et pose de nouveaux équipements dans le TGBT 60 Hz (CPI, 3 départs et centrale de mesure) ;
- La fourniture et pose des nouveaux câbles de distribution en aval du convertisseur ;
- L'adaptation de l'installation de mise à terre (régie IT) existante à la nouvelle installation ;
- Toutes les sujétions d'exécution et d'adaptation à l'installation existante conservée ;
- Les contrôles et essais de bon fonctionnement ;
- La mise en service ;
- La formation du personnel.

6. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET PRESTATIONS

6.1. CONVERTISSEUR – 50/60HZ

Le convertisseur devra être robuste et sera entièrement équipé et comprendra au minimum :

- Une enveloppe métallique montée sur châssis et traitée contre la corrosion par peinture marine C5M
- Un moteur de démarrage asynchrone
- Un moteur principal 10 pôles - 50Hz, isolation galvanique et électrique
- Un auto-ventilateur
- Un générateur 12 pôles – 60 Hz, isolation galvanique et électrique
- Une machine d'excitation sans balais
- Une armoire électrique de commande comprenant les organes de protection, les contacteurs de puissance, transformateurs de commande, les différentes cartes de mesure et contrôle, l'automate de paramétrage, de contrôle et de visualisation
- Des équipements divers (non limitatif)
 - Régulateur des tensions
 - Transformateurs de courant
 - Transformateurs de tension
 - Filtres CEM

6.1.1.Caractéristiques techniques minimales :

Appareil : Convertisseur dynamique sans balais à arbre commun auto ventilé

Entrée moteur :

- Tension nominale : 400 V triphasé
- Fréquence : 50 Hz
- Démarrage : étoile / triangle
- Filtre CEM : Oui

Sortie générateur :

- Puissance nominale : 600 kVA
- Fréquence : 60 Hz
- Tension nominale : 440 V triphasé
- Possibilité de réglage de la plage de tension
- Forme d'onde : sinusoïdale
- Surcharges : Régulation du courant de sortie en fonction de la charge

Exigences :

- Rendement : > à 90 %
- Pertes maximales : < à 9 %
- Niveau sonore < ou = à 80 dB(A)

6.1.2. Contrôle de fonctionnement :

- Contrôle de fonctionnement (tension, fréquence, intensité, température ...) par micro-processeur

Plaques :

- Plaque signalétique visible
- Plaque « danger électrique » et « machine tournante »

6.1.3.contrôle et surveillance du système

Les surveillances suivantes seront réalisées :

- Surtension/sous-tension à l'entrée
- Entrée du champ tournant
- Surtension/sous-tension en sortie
- Champ tournant Sortie
- Surcharge à la sortie
- Température excessive
- Surveillance de la tension du conducteur neutre, surveillance de la rupture du conducteur neutre

6.1.4. Contrôle de rotation des phases

L'entrepreneur devra s'assurer que l'ordre des phases à l'entrée du convertisseur est correct (rotation à droite).

6.1.5. Connexions électriques

Les câbles d'alimentation devront être équipés de raccords à vis à décharge de traction avec bague d'étanchéité.

Si des câbles mono-conducteurs sont utilisés, les plaques d'entrée de câble devront être en matériau non magnétique.

Alimentation secteur 3 phases + PE.

Sortie : 60 Hz 3 phases + neutre

6.1.6. Dimension des câbles :

Les câbles de raccordement devront pouvoir conduire au moins le courant indiqué, devront être le plus court possible (< 15 m), et la chute de tension ne doit pas dépasser 1,5%.

En outre, la pose des câbles devront respectées les recommandations du constructeur.

6.1.7. Panneau de commande :

- Ecran tactile possède une fonction d'arrêt automatique pour protéger l'écran.
- Affichage du synoptique du convertisseur
- Affichage des indicateurs de puissance
- Etat opérationnel des différents composants du convertisseur par symboles de couleurs
- Menu principal et sous-menus nécessaires pour le fonctionnement et visualisation des valeurs mesurées suivantes :
 - Puissance
 - Fréquences
 - Tensions
 - Courants
- Défauts de température :
 - Défaut température haute moteur
 - Défaut température haute générateur
 - Défaut température haute armoire
- Affichage des données générales concernant le convertisseur :
- Type
- Numéro de série
- Compteur horaire
- Compteur énergie

6.1.8. Fonctions :

- Mise hors tension
- Démarrage
- Ouverture de la sortie
- Fermeture de la sortie
- Accès au consignateur d'événements
- Accès aux différents menus

Codes ou mots de passe :

- Mot de passe client
- Mot de passe technicien

Langue utilisée : français.

6.2. CONSIGNES CONCERNANT LE TRANSPORT ET MANUTENTION DU CONVERTISSEUR :

Consignes :

Le transport du convertisseur depuis la sortie d'usine jusqu'au local technique d'installation à la Base Navale devra scrupuleusement respecté les consignes et recommandations du fabricant.

Le convertisseur ne devra subir des chocs et être renversé. Tout choc constaté par le maître d'œuvre fera l'objet d'une non recette du convertisseur sauf si le constructeur confirme par écrit que les chocs constatés ne portent pas atteintes au bon fonctionnement du convertisseur dans le temps et que sa garantie reste valable.

Manutention :

La manutention du convertisseur devra respectée les consignes et recommandations du constructeur.

Tout choc constaté par le maître d'œuvre, lors de la mise en place dans le local technique, fera l'objet d'une non recette du convertisseur sauf si le constructeur confirme par écrit que les chocs constatés ne portent pas atteintes au bon fonctionnement du convertisseur dans le temps et que sa garantie reste valable.

6.3. FORMATION DES OPERATEURS

A l'issue de la mise en service du convertisseur, une formation de fonctionnement sera dispensé aux opérateurs de la Base navale en présence du maître d'œuvre.

7. CONTROLES, VERIFICATIONS, ESSAIS ET MISE EN SERVICE CONCERNANT LE CONVERTISSEUR

Vérifications visuelles, avant mise en service (non limitatif) :

- Nettoyage de l'unité
- Etat des peintures
- Vérification étiquette d'identification et plaque signalétique
- Vérification des câbles
- Vérification des connexions entrée et sortie (notamment le conducteur protection)

- Vérification des filtres
- Contrôle visuel des éléments de vibration

Essais et contrôles :

- Mesure tensions et ajustements
- Mesure intensités
- Test voyants
- Vérification température entrée
- Vérification température ambiante
- Vérification température des systèmes de démarrage
- Vérification température moteurs (générateur et alternateur)
- Vérification de la bonne rotation du champ
- Vérifier démarrage en français après arrêt d'alimentation du convertisseur

Mise en service :

- La mise en service du convertisseur devra être réalisée par un technicien du constructeur.

Mesures vibratoires

- Mesure vibratoire des roulements par une entreprise spécialisée et vérification que les valeurs mesurées restent dans les tolérances d'un fonctionnement normal.

PARTIE C - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

8. QUALITE ET ORIGINE DU MATERIEL

Généralités

Le respect de la qualité des caractéristiques, des dimensions et de l'aspect des équipements mis en œuvre sera impératif.

Avant toute mise en œuvre, l'Entrepreneur présentera à l'agrément du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique ou de leurs représentants les procès-verbaux d'essais en usine du gros matériel.

Les matériels et matériaux mis en œuvre seront munis de la marque de qualité et de conformité USE ou NF ou à défaut, devront répondre aux normes françaises de fabrication, garanties par un procès-verbal de conformité délivré par un organisme habilité.

Dans le cas où il n'existe aucune norme de l'UTE concernant le matériel utilisé, celui-ci devra répondre aux règlements ou spécifications techniques générales ou particulières correspondant à l'usage auquel il est destiné.

Les normes européennes seront respectées.

Tout appareil ne répondant pas à ces exigences sera refusé.

Les matériaux et matériels utilisés seront neufs et sans défaut. Leurs caractéristiques seront en rapport avec leur emploi, l'utilisation des ouvrages, les installations dans lesquels ils sont intégrés.

Ils seront adaptés à l'usage auquel ils sont destinés.

Ils seront à mettre en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants et des fournisseurs, dès lors que de telles prescriptions existent.

Tous les matériels conçus, fabriqués et installés respecteront les prescriptions techniques spécifiques à chacun d'eux, les normes en vigueur ainsi que les prescriptions générales de fabrication ci-après.

Les marques et les références des appareils proposés seront soumises au VISA du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique (pour l'aspect réglementaire) avant tout approvisionnement.

Le choix du matériel tiendra compte des conditions d'émergence acoustique, de vibrations prescrites et d'environnement régnant à l'intérieur des locaux.

Traitement Anti-Corrosion

Compte-tenu de la proximité immédiate avec la mer, la protection contre la corrosion et de tous les éléments situés à l'intérieur sera de niveau C2. Pour les équipements situés en extérieur, cette protection sera de niveau C5-M (selon règles ACQPA).

Toutes les parties métalliques (y compris toute la visserie et quincaillerie) devront être traitées contre la corrosion. Tous les équipements électriques devront être protégés des risques liés au dépôt de sel.

Uniformisation

Afin d'uniformiser les matériels et de réduire le nombre de pièces de rechange, l'Entrepreneur veillera à ce que les matériels de mêmes caractéristiques proviennent d'un même fournisseur.

Modularité

Tous les équipements d'usure ou susceptibles de panne seront constitués de parties amovibles permettant leur remplacement facile et économique sans nécessiter, si possible, le remplacement complet de ces organes.

De plus, compte tenu de l'enclavement de la Guyane et des délais d'approvisionnement, le choix des matériels doit être fait en considérant le catalogue des fournisseurs locaux ainsi que le niveau de technicité nécessaire pour les faire fonctionner.

8.1. ESSAIS

Généralités

L'Entrepreneur devra prévoir les essais nécessaires au contrôle de la conformité des installations, par rapport au dossier de chaque projet, aux normes et règlements en vigueur.

Il devra également prévoir les essais de bon fonctionnement de ses installations ainsi que tous essais complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'Œuvre et le Contrôleur Technique.

Ces essais de bon fonctionnement des installations réalisées seront faits contradictoirement entre le Titulaire du marché, et le maître d'œuvre ou son représentant.

Le Maître d'Œuvre se réservera le droit de refuser tout matériel ou toute partie de l'installation non conforme à la commande.

Il est bien spécifié que les essais dans les ateliers de fabrication ne prévalent pas réception et ne dispensent pas des essais sur le site qui sont plus particulièrement des essais de fonctionnement de l'ensemble de l'installation en ordre de marche.

Les frais correspondants à ces essais seront à la charge du Titulaire du marché qui doit la main d'œuvre, la fourniture de l'appareillage de mesure et de tous accessoires nécessaires à la conduite des essais.

L'Entrepreneur devra la conception et la mise en œuvre des essais dans le cadre d'un programme. Les essais seront présentés et consignés dans un document intitulé Programme Particulier des Essais (PPE). Le PPE sera présenté dans le cadre des études d'exécution de l'Entrepreneur et sera soumis au visa du Maître d'œuvre.

Le PPE devra comprendre au minimum :

- Les essais à vide des installations, et les synoptiques associés ;
- Les essais en charge des installations, et les synoptiques associés ;
- Les mesures d'isolement des installations ;
- Les mesures de diélectriques des canalisations ;

- Les mesures de continuités des canalisations ;
- Les essais de consignation et de déconsignation des installations ;
- Les PV usine des matériels ;
- Etc.

Le PPE ne se limitera pas à la compilation des fiches d'autocontrôle et des PV. Il devra présenter la méthodologie d'essais de l'Entrepreneur.

A l'issue des essais, un Compte rendu d'essais sera rédigé par l'Entrepreneur.

Autocontrôle des entreprises

En début de chantier, l'Entrepreneur donnera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

Le contrôle interne auquel est assujéti l'Entrepreneur devra être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché,
- Au niveau du stockage, l'Entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement stockées et protégées,
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'Entrepreneur s'assurera que la réalisation est faite conformément aux D.T.U., règles de l'art, etc.... ;
- Au niveau des essais, l'Entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par le D.T.U. et les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites. Il fournira les résultats obtenus au contrôleur technique.

Qualification de l'Entrepreneur -habilitation du personnel

L'Entrepreneur mettra à disposition du personnel habilité à intervenir sur des installations électriques sous tension.

En conséquence, l'Entrepreneur devra être titulaire des certificats et des attestations, en vigueur au moment des travaux, correspondant à ce type d'intervention. Les personnels intervenant sur les ouvrages devront être habilités à :

- Effectuer des manœuvres sur des installations basse tension sous tension et hors tension,

Les certificats et les attestations de formation et de mise à niveau sur les 3 dernières années seront à transmettre au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

Cette disposition s'applique également aux entreprises de Gros Œuvre amenées à intervenir dans les locaux lors des travaux de réaménagement de génie civil en tant que sous-traitant.

Les personnels amenés à intervenir sur les ouvrages Gros Œuvre et Second Œuvre devront être munis de titre d'habilitation (H0, B1V) minimum, ou, encadré, par du personnel habilité, à pied d'œuvre sur l'ouvrage, pendant la totalité de la durée de l'intervention.

Il est rappelé que l'Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR) est obligatoire depuis le 1er janvier 2018. L'Entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur, et en particulier en matière d'habilitation de ses agents et de repérage des réseaux avant le démarrage des travaux.

8.2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES AUX INSTALLATIONS ELECTRIQUES BASSE TENSION

Choix du matériel et des installations

Outre le respect des normes de construction et de fabrication, les éléments constituant l'installation électrique devront tenir compte des critères suivants :

Intensité nominale ;

Elle est calculée à partir des puissances installées, elle déterminera la section des câbles d'alimentation, le type et le calibre des dispositifs de commande et protection.

Tension nominale :

Suivant le régime de neutre de l'installation et des fonctions requises aux circuits, elle pourra avoir pour valeur :

- 230/410 Volts triphasé + N + T ;
- 410 Volts triphasé + T ;
- 230 Volts monophasé + T.

Chute de tension :

La chute de tension ne devra jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement, tant à la mise sous tension qu'en service normal. Celle-ci sera en accord avec les valeurs indiquées dans la NFC 15-100 (chute de tension < 8% entre bornes transformateur BT et récepteurs).

Courant de court-circuit :

Les valeurs de ce courant seront déterminées par calcul. Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête.

Dans le cas de mise en place de disjoncteurs limiteurs en amont de l'installation, la filiation avec l'ensemble des disjoncteurs en aval de celui-ci, devra obligatoirement être vérifiée en tout point de l'installation.

Facteur de puissance :

L'installation prévue devra avoir un facteur de puissance tel que son utilisation n'entraîne pas, en exploitation normale, une consommation d'énergie réactive susceptible de pénalité de la part du distributeur.

Influences externes :

Les matériels et câbles de l'installation devront être choisis et mis en œuvre conformément aux prescriptions du tableau 51 A de la norme C.15.100 et du guide C.15.103.

Canalisations

Les canalisations devront satisfaire aux caractéristiques suivantes :

Nature des conducteurs

Les conducteurs seront en cuivre.

L'emploi de l'aluminium ne sera autorisé que sous les conditions suivantes :

- les sections de conducteurs seront au moins égales à 35 mm²,
- les bornes et plages de raccordement seront compatibles entre elles.

L'Entrepreneur aura à sa charge le calcul des sections équivalentes et devra justifier, auprès du bureau de contrôle et du Maître d'Œuvre, les résultats de ses calculs. Il sera également responsable de toutes les incidences engendrées par ce changement de nature de conducteur.

Section des conducteurs

Elles seront déterminées pour chaque circuit en fonction du courant admissible (NFC.15.100 : tableaux 52E, 52F, 52G, 52H) et de la chute de tension. La section la plus grande sera retenue.

Si le régime de neutre l'impose, il sera procédé à la vérification de la longueur maximale de la distribution permise par le dispositif de protection pour la section considérée avec, si nécessité, augmentation de la section.

Par ailleurs, la section des conducteurs tiendra compte des facteurs de correction dus aux conditions de pose (NFC.15.100 : tableaux 52 J1, 52 J2, 52 L).

Les conducteurs nus, qu'il s'agisse de barres ou de câbles, seront exclus.

Les câbles pourront être multipolaires dans le cas où les conducteurs ont une section au plus égale à 70 mm². Ils seront obligatoirement unipolaires pour des sections supérieures.

Tous les conducteurs seront repérés conformément aux prescriptions de la NFC.15.100.

Dans le cas d'emploi des conducteurs recouverts d'une gaine de même couleur, le repérage des conducteurs s'effectuera au moyen de bagues aux couleurs conventionnelles, placées aux extrémités de ces conducteurs.

NOTA :

Le conducteur bicolore (vert jaune) sera utilisé uniquement en tant que conducteur de protection. Aucun artifice tendant à utiliser ce conducteur à d'autres fins ne sera toléré (emballage plastique, coloration diverse, etc.).

Type de canalisation

Pour chaque circuit, les canalisations seront choisies en fonction de :

- l'environnement ;
- l'utilisation ;
- la construction.

Elles seront réalisées en câbles U1000R02V. Ceux-ci seront non-propagateur de la flamme de catégorie Eca selon la norme NF EN 13501-6.

Mode de pose des canalisations

Suivant le type de conducteurs (fils ou câbles), la nature de la construction et les influences externes, les canalisations devront être posées conformément aux prescriptions de la norme NFC.15.100 chapitre 529 et du guide UTE NFC.15.520.

Chemins de câbles :

Il sera fait usage de chemins de câbles, lorsque 3 câbles ou plus chemineront parallèlement.

Les chemins de câbles métalliques auront leurs fixations suffisamment rapprochées pour éviter toute flèche aux chemins de câbles et seront dimensionnés de telle sorte que les nappes de câbles superposées ne dépassent pas l'encombrement du câble ayant le plus grand diamètre. Le nombre maximal de nappes de câbles superposées sera limité à deux.

La fixation devra être prévue pour supporter, en tout point, une charge maximale de 100 kg.

La hauteur des rebords du chemin de câbles devra être au minimum égale au diamètre du câble de plus forte section. La largeur du chemin de câbles sera au minimum égale à une fois et demie de celle utilisée par les câbles disposés côte à côte sur deux couches.

Les chemins de câbles posés verticalement seront munis de couvercle.

Les câbles seront posés sur chemins de câble dans les galeries techniques.

Les chemins de câbles seront réalisés en dalles marines, protégés contre la corrosion, ces chemins de câbles seront munis d'un système de fixation du câble de protection. Lorsque plusieurs chemins de câbles chemineront en parallèle, ils seront reliés entre eux mécaniquement par des barres conductrices.

Les chemins de câbles métalliques seront mis à la terre.

L'Entrepreneur devra dimensionner les chemins de câbles en tenant compte :

- du nombre de câbles à poser (avec une réserve disponible de 30 %) ;
- de la nature des conducteurs.

Les câbles de même nature seront regroupés à l'aide de collier type COLSON ou équivalent.

Voisinage avec d'autres canalisations

La proximité d'autres canalisations devra respecter les règles décrites ci-après :

Voisinage avec des canalisations électriques

Les câbles soumis à des tensions différentes ne devront pas être posés dans les mêmes gaines ou caniveaux.

En cas de présence de câbles « courants faibles », les canalisations électriques devront être posées de manière à ne pas engendrer de perturbations sur les réseaux « courants faibles ».

Les câbles énergie et les câbles signaux chemineront obligatoirement dans deux chemins de câbles distincts distants d'au moins 30 cm l'un de l'autre pour les parcours parallèles.

Voisinage avec des canalisations non électriques

Les canalisations électriques devront être installées en veillant à l'absence de perturbation par les autres réseaux (condensation, vapeur, eau, etc.), en fonctionnement normal ou en intervention.

Raccordement des conducteurs actifs

Le raccordement des conducteurs actifs sur les organes de commande et de protection s'effectuera impérativement :

- par le haut, pour les conducteurs d'arrivée de courant ;
- par le bas, pour les conducteurs de liaison avec les organes d'utilisation.

Matériel

L'ensemble du matériel devra être conforme aux normes de construction en vigueur, être posé et mis en œuvre conformément aux règles de l'Art, définies, en particulier, par les prescriptions UTE, les prescriptions et les recommandations des constructeurs.

Protection, commande et sectionnement

Les marques et les types de matériel cités ci-après ne sont donnés qu'à titre indicatif. Cependant, ils permettent de définir le type d'utilisation souhaité. L'Entrepreneur pourra, s'il le souhaite, changer de marque à condition de respecter l'équivalence du matériel. Seront notamment à respecter :

- la sélectivité (chronométrique et ampèremétrique) ;
- le calibre des déclenchements par rapport à la longueur et à la section du tronçon protégé ;
- les indices de protection des enveloppes.

Distribution terminale :

Système modulaire pour :

- les disjoncteurs (différentiels ou non) ;
- les interrupteurs (différentiels ou non) ;
- les contacteurs ;
- les relais ;
- les interrupteurs et les minuteries ;
- etc.

La mise en œuvre de sectionneurs fusibles et de disjoncteurs différentiels unipolaire + neutre est interdite.

Distribution principale

Système compact pour :

- les disjoncteurs (différentiels ou non) ;
- les interrupteurs (différentiels ou non).

Armoires et tableaux de distribution

L'ensemble du matériel sera installé dans des coffrets ou armoires en respectant les règles d'installation suivantes :

- les enveloppes devront avoir un indice de protection compatible avec les influences externes auxquelles elles sont soumises, et ceci après montage de l'ensemble du matériel ;
- AUCUNE PIECE SOUS TENSION NE DEVRA ETRE ACCESSIBLE DE L'EXTERIEUR DU TABLEAU (INDICE DE PROTECTION IP2X MINIMUM) ;
- les enveloppes seront fermées à clef (serrure RONIS) ;
- le câblage interne sera réalisé de façon très soignée, sous goulotte plastique perforée, avec couvercle. Les circuits TBT devront être câblés séparément des circuits Basse Tension ;
- les conducteurs, de la série HO7V-K, aboutiront sur un bornier constitué de bornes isolantes encliquetables, posées côte à côte sur rail DIN. Ce bornier servira également au raccordement de tous les circuits terminaux ; **il sera positionné en partie inférieure, ou latérale dans une gaine à câbles spécifique** ;
- toutes les extrémités de câbles seront munies de cosses serties à la pince, ou d'un embout métallique (genre Télémécanique) ;
- chaque conducteur de protection des circuits, de double coloration « vert-jaune », devra aboutir individuellement sur une borne de masse, afin de respecter la continuité du circuit de terre. Toutes les parties métalliques, et notamment la porte, seront reliées à la borne de masse ;
- pour les conducteurs actifs, il sera admis, au maximum, deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection. Dans le cas où plus de deux conducteurs devraient aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre, ou d'une barrette de répartition des phases. L'utilisation de bornes relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage sera interdite ;
- toute la filerie sera repérée et numérotée conformément aux schémas d'exécution ;
- tous les appareils seront identifiés par des étiquettes plastiques blanches gravées en noir. La fixation sera assurée par des vis ou rivets. L'emploi d'étiquettes adhésives, genre DYMO ou similaire, sera interdit.

PARTIE D : DOCUMENTS A FOURNIR A LA RECEPTION

9. DOCUMENTS A FOURNIR A LA RECEPTION

Documents à remettre au moment de la réception :

- La fiche technique des équipements installés
- Les fiches d'essais et de mise en service
- Le manuel opérateur

- Les gammes de maintenance (mensuel, trimestriel, annuel)
- Lot de pièces de rechange

Ces documents seront rédigés en langue française.