CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

N° du projet : 26-030

Maître de l'ouvrage : État - Ministère des armées et des anciens combattants

Conducteur d'opération : DIRECTION D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE

Objet du marché

Guyane (973) – Matoury – BA 367 – Hangar 0010
Remise en conformité électrique.

SOMMAIRE

ARTICLE 1.- PRESENTATION DE L'OPERATION 3

1.1. OBJET DE L'OPERATION 3
1.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS 3
1.3. TRAVAUX A REALISER 3

ARTICLE 2. DOCUMENTS 3

2.1. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE DU MARCHE 3

ARTICLE 3. TEXTES APPLICABLES AU MARCHE 6

3.1. PRINCIPAUX TEXTES – CFO 6

ARTICLE 4.- PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION 7

4.1. CONNAISSANCE DES LIEUX 7
4.2. ÉTUDES D'EXECUTION 8
4.3. MISE EN ŒUVRE DES MATERIELS 9
4.4. CHEMINEMENTS ET CABLAGES 10
4.5. TRAVERSEES DE PAROIS ET REBOUCHAGE 10
4.6. MISE A LA TERRE ET EQUIPOTENTIALITE 10
4.7. REPERAGE ET IDENTIFICATION 10
4.8. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT 11
4.9. TRAVAUX EN SITE OCCUPE ET MAINTIEN EN EXPLOITATION 11
4.10. DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES 11
4.11. CONTROLES ET AUTOCONTROLES 12
4.12. ESSAIS ET MISE EN SERVICE 12
4.13. NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES 12
4.14. SECURITE DES PERSONNES 12
4.15. MESURES DE PREVENTION ET DE SECURITE 13
4.16. MESURES INCENDIE 13
4.17. GESTION DES DECHETS DE CHANTIER 13
4.18. REUNIONS DE CHANTIER 15
4.19. GARANTIT ET PARFAIT ACHEVEMENT 15
4.20. ACHEVEMENT DES PRESTATIONS 15
4.21. INSTALLATION DE CHANTIER 15

ARTICLE 5.- TRAVAUX ELECTRIQUE 16

5.1. GENERALITES 16
5.2. ADAPTATION DE L'ALIMENTATION GENERALE 16
5.3. MISE A LA TERRE 16
5.4. TABLEAU GENERAL DE BASSE TENSION (TGBT) 17
5.5. TABLEAU DIVISIONNAIRE (TD) 20
5.6. CABLAGE ET CHEMINEMENTS 21
5.7. REPERAGE ET DOCUMENTATION 21
5.8. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT DES FUTURS EQUIPEMENTS 22

ARTICLE 6.- TRAVAUX ELECTRIQUE 22

6.1. RECEPTION 22

ARTICLE 1.- PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1. Objet de l'opération

La présente opération a pour objet les travaux de remise en conformité, rénovation et l'adaptation de l'installations électrique du hangar 0010 se trouvant à la base aérienne 367 à Matoury (Guyane).

Les travaux devront permettre de disposer d'une installation électrique :

- Conforme aux réglementations et normes en vigueur applicables ;
- Adaptée aux conditions d'exploitation du hangar ;
- Sûre pour les personnes et les équipements ;
- Fiable et maintenable ;
- Dimensionnée pour le travail des utilisateurs en termes de maintenance et de stockage des matériels et des hélicoptères afin de garantir leur durabilité.

1.2. Description des ouvrages existants

Le projet est implanté dans une zone militaire. Il est soumis à la législation des locaux recevant des travailleurs de par son classement ERT.

L'alimentation du site est assurée par un poste HTA 20KV. Le réseau HTA alimente ainsi un transformateur principal assurant la distribution en basse tension.

1.3. Travaux à réaliser

L'entreprise devra notamment :

- Déposer les équipements électriques devenus vétustes ou inadaptés ;
- Remplacement, fourniture, pose et raccordement d'un nouveaux TGBT principal ;
- Remplacement, fourniture, pose et raccordement des nouveaux tableaux divisionnaires intérieurs identifiés comme vétustes ;
- Reprendre les protections électriques et leur coordination ;
- Tous raccordements, y compris tranchées, fourreaux, gaines, goulottes, chemin de câbles, câbles, traversées de parois, …nécessaires. Assurer le repérage et l'identification de l'ensemble des circuits ;
- Réaliser les adaptations nécessaires au raccordement des équipements existants et futurs ;
- Toutes les démarches nécessaires pour l'obtention des attestations de conformité auprès des différents services intéressés avec la remise des différentes copies des accords obtenus (bureau de contrôle, CONSUEL, EDF, France TELECOM, etc…). L'ensemble des frais afférents à l'obtention de certificats sera à la charge du présent corps d'état.
- Procéder aux essais, mesures et vérifications avant mise en service.

Les équipements conservés devront être vérifiés et leur compatibilité avec la nouvelle installation devra être justifiée par l'entreprise.

ARTICLE 2. <u>DOCUMENTS</u>

2.1. Documents à fournir par le titulaire du marché

En application du CCAP, les documents suivants sont à fournir par le titulaire du marché.

La non fourniture des documents fait l'objet de pénalités définies dans l'article IV.3.3 du CCAP.

2.1.1. <u>Pendant la période de préparation</u>

Ces documents seront fournis dans l'ordre logique de leur élaboration et fragmentés de telle sorte que les observations éventuelles puissent être immédiatement répercutées.

- Le P.P.S.P.S ;
- La liste des personnels intervenant sur le chantier ;
- Le planning d'exécution détaillé des travaux du présent corps d'état avec le délai d'approvisionnement des différents matériaux et matériels ;
- Les plans de réservation de ses équipements dans les différents éléments des autres corps d'état. Faute de fourniture de ces documents en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des percements seront mis à la charge de l'entreprise du présent lot,
- Les fiches techniques en langue française précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments en cours de validité (ATEC, CSTB, etc.),
- Les plans d'exécution (plan des réseaux, plans détaillés des locaux techniques, plans d'implantation d'appareillage) et leurs remises à jour systématiques en cas de modifications,
- Les notes de calculs,
- Les certificats de garantie,
- Les échantillons,
- Les plans d'exécution, de façonnage et de fabrication,
- L'analyse fonctionnelle de l'installation si demandée,
- Une notice explicative des installations de chantier et organisation du chantier ;
- Le(s) DC4, si le titulaire prévoit de sous-traiter certaines prestations.

L'Entrepreneur a à sa charge toutes les études, plans d'ensemble et de détails nécessaires à la complète définition et exécution des travaux, à partir des plans transmis par la Maîtrise d'Œuvre dans le présent DCE.

Les travaux ne pourront débuter qu'après fourniture de ces documents au maître d'œuvre. Le titulaire sera responsable du retard engendré par la non fourniture des documents.

En aucun cas les documents du DCE (notamment les plans) ne constituent des documents d'exécutions.

En aucun cas la MOE ne fournira ses plans DCE sous formats modifiables (DWG, etc.).

2.1.2. Après achèvement des travaux : dossier des ouvrages exécutés

Avant les Opérations Préalables à la Réception (OPR), l'entreprise doit soumettre à l'approbation du BET un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sous format numérique comprenant :

- Une liste précise du matériel installé avec marques, types, caractéristiques, adresse des constructeurs accompagnés des notices particulières des constructeurs ;
- Les valeurs de consigne des appareils réglables ;
- Les instructions de mise en route et d'entretien ainsi que de sécurité ;
- Une liste des incidents « possibles » de fonctionnement et les mesures à prendre pour chacun d'entre eux ;

Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garanties et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires ;

Des schémas de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée, reconnaissable et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants, notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche ;

- Les notes de calculs de l'installation ;
- Les résultats d'essais et de contrôle en cours de chantier ;
- Les procès-verbaux d'essais, de mise en route et de réception ;
- Les plans de récolement : ceux-ci soient strictement conformes aux travaux effectués. Ils comporteront tous les repérages en concordance avec l'étiquetage ainsi que l'indication de tous les réglages définitifs.

Ces éléments constituent le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sans lequel les Opérations Préalables à la Réception (OPR) des travaux ne seront pas engagées.

Après VISA de la MOE, le DOE définitif sera transmis sous format numérique en autant d'exemplaire que demandé (MOE, MOA, Architecte, Bureau de contrôle BC, etc.) et 1 exemplaire papier complet compilé en classeur(s) à destination de la MOe.

Le titulaire du lot délivrera le dossier des ouvrages exécutés tel qui suit :

Ces dossiers établis par l'Entrepreneur, constituent la documentation nécessaire au Maître d'Ouvrage et/ou aux exploitants pour connaître et exploiter en toute connaissance de cause les ouvrages et/ou installations qui leur sont remis par l'Entreprise.

Ils sont présentés en classeurs numérotés et identifiés avec sommaire, page de garde, pochettes de plans, intercalaires, etc. afin d'être aisément exploitables de façon pérenne et constitués selon le sommaire général suivant :

Page de garde identifiant le marché :

- Maître d'œuvre ;
- Maître de l'ouvrage ;
- Contrôleur technique ;
- Nom de l'opération ;
- Lot considéré ;
- Date ;
- Indice de révision ("A" pour l'édition n°1) ;
- Nom du dossier.

Sommaire : sommaire général du DOE ;

Chapitre 1 - Notice de présentation générale et de fonctionnement des installations :

- Décomposition du lot en installations ;
- Décomposition des installations en sous-ensembles ;
- Description du fonctionnement d'ensemble et de chaque sous-ensemble (principes -notice personnalisée à rédiger par l'Entrepreneur) ;
- Rappel des performances générales ;
- Dossier "électricité" définissant les caractéristiques de l'installation et les éléments permettant de procéder à la vérification initiale de l'installation (article R.235.3.5 du Code du Travail).

Chapitre 2 - Description détaillée des installations :

- Sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas ;
- Plans et schémas à jour « tel que construit » (dernier indice) ;
- Notes de calcul.

Chapitre 3 - Documentation technique et procès-verbaux :

- Recueil classé (classement identique à celui du chapitre 1) de l'ensemble de la documentation technique relative aux matériels/matériaux mis en œuvre ;
- Classification par sous-ensemble :
- Matériaux ;
- Matériels ;
- Logiciels ;
- Procès-verbaux d'épreuve, de pression, de tenue au feu, d'essais acoustiques, certificats des mines, avis techniques, etc.

Chapitre 4 - Rapports d'essais et de contrôles :

- Recueil classé par zone, par sous-ensemble, par nature d'ouvrage des fiches et des rapports d'autocontrôle, des fiches d'essais usine et essais sur site en phase de réception.

Chapitre 5 - Maintenance et exploitation des installations :

- Notice personnalisée à rédiger par l'Entrepreneur décrivant les procédures de maintenance et d'exploitation des installations ;
- Classification par sous-ensembles ;
- Spécifier les opérations de maintenance préventive recommandées et les procédures d'exécution de cette maintenance ;
- Offre définitive de contrat de maintenance ;
- Liste définitive des pièces d'usure, des pièces de rechange, et des consommables à prévoir (nomenclature).

L'entreprise doit fournir en complément de son DOE, le DIUO de l'opération contenant :

Programme de maintenance :

- Liste des opérations de maintenance à réaliser sur le matériel mis en œuvre avec fréquences d'intervention (gamme de maintenance).

Manuelle d'instruction et d'exploitation :

Explications concises et claires sur l'utilisation des installations du présent lot (sources d'alimentation, systèmes de surveillance et d'alarme, etc.) avec les éventuelles précautions à prendre.

ARTICLE 3. TEXTES APPLICABLES AU MARCHE

3.1. Principaux textes – CFO

Les travaux seront réalisés suivant les règles de l'art, les prescriptions des lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministériels, préfectoraux, communaux, en vigueur, les règles et les guides des normes UTE, AFNOR, les DTU conformément à l'article 23.1 du CCAG (pour les normes française non issues de règlements européens, toutes les normes reconnues équivalentes sont acceptables).

Branchements basse tension

- D.T.U 70.1
- D.T.U 70.2
- NF C 15-100 (+) : Installation électrique basse tension
- NF C 15-100/A5 : Installation électrique à basse tension.
- UTE C 15-400 : Installations électrique à basse tension – Guide pratique – Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.
- UTE C 15 401 : Installations électrique à basse tension – Guide pratique – Groupes électrogène – Règle d'installation.
- NF E 37 312 : Groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité.
- NF C 13-200 : Installations électrique à haute tension.
- NF C12-100 : Pour la protection des personnes.
- NF C 17-100 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre – Installation de paratonnerres.
- NF C 17-102 : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre p dispositif d'amorçage.
- NF C 04-200 : Repérage des conducteurs.
- NF C 61-930/950 : Normes sécurité incendie.

- UTE C 12-200 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans des établissements recevant du public (extrait concernant les installations électriques).
- Guides UTE C 15 103 /C 15 105 / C 15 500.
- UTE C15-103 (mars 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (Indice de classement : C15-103)
- UTE C15-105 (juillet 2003) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques (Indice de classement : C15-105)
- UTE C15-106 (décembre 2003) : Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (Indice de classement : C15-106)
- UTE C15-107 : Méthodes pour la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et le choix des dispositifs de protection.
- UTE C 15-505 : Méthode simplifié pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection (guide pratique).
- UTE C15-402 (novembre 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Alimentation sans interruption (ASI) de type statique - Règles d'installation (Indice de classement : C15-402)
- UTE C15-520 (juillet 2007) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions (Indice de classement : C15-520).
- Normes concernant les appareillages, les conduits, les câbles et conducteurs.
- Les recommandations de l'AFE.

ARTICLE 4.- PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION

4.1. Connaissance des lieux

Le présent marché est rémunéré à *prix global et forfaitaire*, le titulaire est donc réputé avoir établi les quantités concernées par les travaux, préalablement à l'établissement de son offre, par **une visite obligatoire des lieux**.

Avant toute intervention, l'entreprise devra avoir procédé à une reconnaissance complète des lieux, des installations existantes, des locaux techniques, des cheminements, des tableaux électriques, des réseaux et des conditions particulières d'accès au site.

Elle devra prendre en compte les contraintes propres au site militaire de la base aérienne 367, notamment les conditions d'accès, d'approvisionnement, de stockage, d'intervention et les conditions climatiques et environnementales locales.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance des installations existantes et de leur environnement. Elle devra signaler à la maîtrise d'œuvre, avant commencement des travaux, toute incohérence, impossibilité technique ou difficulté susceptible d'avoir une incidence sur l'exécution des prestations.

Aucune intervention susceptible d'affecter une installation existante ne pourra être réalisée sans identification préalable des circuits concernés et validation du mode opératoire lorsque cela est nécessaire.

4.2. Études d'exécution

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des études d'exécution nécessaires à la parfaite définition des ouvrages.

Ces études comprendront notamment :

- Les notes de calcul électriques ;
- Les bilans de puissance ;
- Les calculs de sections de conducteurs ;
- Les calculs de chute de tension ;
- Les calculs de court-circuit ;
- Le choix et le réglage des dispositifs de protection ;
- Les études de sélectivité ;
- Les schémas unifilaires ;
- Les plans d'implantation ;
- Les plans de cheminement ;
- Les carnets de câbles ;
- Les plans de détail des fixations et supportages ;
- Les études nécessaires aux interfaces avec les autres lots.

Les documents d'exécution devront être soumis au visa de la maîtrise d'œuvre avant commande des matériels concernés et avant exécution des travaux correspondants. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

La MOE fournira la nomenclature des documents pour VISA au lancement de chantier.

Celle-ci devra être suivie tout au long du chantier sous peine d'avis défavorable si l'entrepreneur ne suit pas la codification souhaitée.

La réalisation de travaux ou la commande de matériels avant validation des documents d'exécution pourra entraîner, en cas de non-conformité, la reprise ou le remplacement des prestations concernées à la charge exclusive du titulaire.

Cette exigence est cohérente avec la notice du projet, qui prévoit notamment la remise du bilan de puissance, des schémas unifilaires, du carnet de câbles, des plans d'implantation et de cheminement, des nomenclatures et des notices techniques avant commencement des travaux.

Avant commencement d'exécution et pour approbation le titulaire fournira :

- La note de calcul électrique certifié **ELIE BT**
- Le bilan des puissances en version .pdf et .csv
- Le schéma général unifilaire BT ;
- Les schémas unifilaires des tableaux généraux, tableaux divisionnaires et de zone, armoires et coffrets ;
- Le carnet de câbles ;
- Les plans d'équipements et de réservations des locaux techniques ;
- Les faces avant des tableaux généraux ;
- Les plans de cheminement et d'implantation du matériel ;
- Les nomenclatures de matériel ;
- Les plans de détail de fixation de son matériel ;
- Les notices techniques ;
- Les certificats d'origine ;
- Les procès-verbaux d'épreuves, d'essais mécaniques, d'essais au feu :
    - Avis techniques ;
    - Les fiches d'autocontrôle ;
    - Les programmes d'essais.

Sur les schémas, les éléments ci-après doivent être mentionnés :

- Au niveau des enveloppes des cellules, armoires et coffrets :
- Leur degré de protection IP XX ;
- Leur présentation (vues en élévation portes fermées et portes ouvertes).
- Au niveau des organes de protection ou du jeu de barres :
- L'intensité de court-circuit triphasée maximum Icc3 ;
- L'intensité de court-circuit minimum monophasée Icc1 ;
- La chute de tension à l'origine de l'armoire, tableau ou coffret, exprimée en volts et en pourcentage ;
- Le type et le calibre de chaque organe de protection ;
- Le courant d'emploi Ib ;
- Les réglages thermiques In et magnétiques, (disjoncteur d'usage général) ;
- Les réglages de temps et de seuil différentiel s'il y a lieu ;
- Le pouvoir de coupure en kA efficaces.
- Au niveau des départs :
- La section ;
- La chute de tension en extrémité de la canalisation terminale exprimée en volts et en pourcentage.

D'une part, la longueur du point d'utilisation le plus défavorisé et, d'autre part, la longueur maximum autorisée en fonction des conditions de protection contre les court-circuit et contre les tensions de contact.

En phase de fabrication, de montage sur site et pré-réception :

- Les fiches d'autocontrôle classées par zone et par nature d'ouvrage ;
- Les rapports d'essais et contrôles effectués en usine ;
- Les rapports d'essais et contrôles effectués sur site ;
- Les rapport/avis du/des bureaux de contrôle ;
- Les rapports de visite ou avis du Maître d'œuvre.

4.3. Mise en œuvre des matériels

Tous les matériels seront neufs, de première qualité, adaptés à leur environnement d'installation et compatibles avec les caractéristiques électriques et fonctionnelles des installations existantes et projetées.

Les matériels devront être adaptés aux conditions d'exploitation du site, notamment aux contraintes climatiques et environnementales de la Guyane.

L'entreprise devra fournir des matériels présentant les caractéristiques de protection, d'isolement, de tenue mécanique, de résistance à la corrosion et d'indice de protection nécessaires à leur emplacement.

Les matériels devront être installés de manière :

- Accessible pour les opérations d'exploitation et de maintenance ;
- Mécaniquement stable ;
- Protégée contre les chocs et détériorations ;
- Conforme aux prescriptions des fabricants ;
- Compatible avec les autres équipements présents ;
- Permettant une identification claire et durable.

Aucun matériel ne pourra être fixé sur un support ne présentant pas les caractéristiques mécaniques nécessaires à sa fixation et à son maintien dans le temps

Les équipements devront être installés avec l'ensemble des accessoires nécessaires à leur fonctionnement complet, même si ceux-ci ne sont pas explicitement détaillés dans les pièces du marché.

4.4. Cheminements et câblages

Les cheminements électriques seront réalisés de manière rationnelle, rectiligne et accessible, en recherchant une séparation claire des différents types de réseaux.

Les cheminements CFO, CFA et, lorsque nécessaire, les circuits de sécurité, seront séparés conformément aux prescriptions réglementaires et aux contraintes propres aux installations.

La notice prévoit notamment l'utilisation de cheminements distincts pour les courants forts et les courants faibles et impose, lorsque nécessaire, des cheminements spécifiques pour les câbles de sécurité incendie.

Les chemins de câbles, goulottes, fourreaux, conduits et accessoires seront dimensionnés en fonction du nombre et de la nature des câbles, avec une réserve permettant les évolutions prévues par le projet.

Les câbles seront posés sans contrainte mécanique excessive, sans écrasement, sans rayon de courbure inférieur aux prescriptions des fabricants et avec des dispositifs de fixation adaptés.

Chaque câble devra être repéré à ses deux extrémités et, lorsque nécessaire, aux changements de direction ou aux points de pénétration dans les locaux techniques.

Les câbles devront être disposés de façon ordonnée et permettre leur identification, leur contrôle et leur remplacement ultérieur.

4.5. Traversées de parois et rebouchage

Toutes les traversées de murs, planchers, cloisons, plafonds et autres éléments constructifs nécessaires aux installations du présent lot sont à la charge de l'entreprise.

Après passage des câbles, gaines ou fourreaux, les réservations et traversées devront être soigneusement rebouchées.

Lorsque les parois présentent une exigence particulière de résistance au feu, l'entreprise devra rétablir le degré de résistance au feu initial au moyen d'un système bénéficiant des justificatifs réglementaires appropriés.

Les matériaux utilisés pour les calfeutrements coupe-feu devront être compatibles avec les supports et les réseaux traversant et faire l'objet des procès-verbaux ou justificatifs nécessaires.

La notice prévoit explicitement le rétablissement des performances coupe-feu des parois traversées au moyen de systèmes disposant des justificatifs correspondants

4.6. Mise à la terre et équipotentialité

L'ensemble des masses métalliques des équipements électriques et des éléments conducteurs concernés devra être raccordé au réseau de terre et aux liaisons équipotentielles conformément aux normes applicables.

Les chemins de câbles métalliques, armoires, tableaux, coffrets, équipements et autres masses métalliques devront être équipés des liaisons de terre nécessaires.

Les connexions devront être mécaniquement robustes, accessibles et protégées contre les risques de desserrage, de corrosion ou de dégradation.

La continuité électrique des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles devra être vérifiée lors des essais.

4.7. Repérage et identification

L'ensemble des installations devra faire l'objet d'un repérage permanent, lisible et durable.

Seront notamment identifiés :

- Les tableaux et coffrets ;

- Les départs électriques ;
- Les câbles et canalisations ;
- Les appareils de protection ;
- Les équipements de sécurité ;
- Les circuits spécifiques ;
- Les commandes et reports.

Le repérage devra être cohérent avec les schémas électriques, les plans et le DOE.

Aucune installation ne pourra être considérée comme achevée tant que son repérage ne permettra pas une identification sans ambiguïté par le personnel d'exploitation et de maintenance.

4.8. Coordination avec les autres corps d'état

L'entreprise devra assurer la coordination de ses travaux avec l'ensemble des intervenants concernés.

Elle devra notamment prendre en compte les interfaces avec :

- les installations de climatisation, ventilation, déshumidification et désenfumage ;
- les installations SSI ;
- les réseaux de télécommunication existantes

Les attentes, réservations, alimentations, reports, interfaces et raccordements nécessaires devront être identifiés suffisamment en amont afin d'éviter toute reprise ultérieure.

La notice technique prévoit à ce titre que le titulaire assure l'ensemble des raccordements, y compris les fourreaux, gaines, goulottes, chemins de câbles, câbles et traversées nécessaires au fonctionnement des installations.

4.9. Travaux en site occupé et maintien en exploitation

Les travaux seront réalisés en tenant compte du maintien d'une partie de l'exploitation du hangar (les bureaux).

L'entrepreneur devra la fourniture et la mise en place d'une alimentation « de secours » afin de permettre l'utilisation des différents locaux se trouvant à l'étage du hangar 0010.

L'entrepreneur réalisera un raccordement électrique provisoire au niveau du bâtiment 0016 se trouvant à proximité. Une armoire sera mise en place.

L'entreprise devra mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin de limiter les interruptions de service et garantir la sécurité des personnes et des installations pendant les travaux.

Les consignations, déconsignations, basculements, mises hors tension et remises sous tension seront réalisés conformément aux procédures de sécurité applicables.

L'unique coupure lié au travaux sera celle du raccordement de l'alimentation provisoire au tableau électrique situé au niveau du bâtiment 0016. Si aléas à prendre en compte qu'aucune coupure ne pourra être réalisée sans autorisation préalable.

Les installations provisoires éventuellement nécessaires au maintien des fonctions essentielles seront à la charge du titulaire lorsqu'elles résultent de son intervention.

4.10. Dépose des installations existantes

Les équipements, câbles, tableaux, cheminements et accessoires identifiés comme devant être déposés seront démontés avec toutes les précautions nécessaires.

Avant toute dépose, l'entreprise devra vérifier l'absence de tension et l'absence de dépendance avec d'autres installations conservées.

Les câbles déposés seront retirés intégralement lorsque cela est techniquement possible.

Les équipements conservés devront être protégés pendant toute la durée des travaux.

Les matériaux et équipements déposés seront triés, évacués et éliminés conformément à la réglementation applicable et aux prescriptions du marché.

Les réseaux conservés devront être remis en état et rester pleinement fonctionnels après intervention.

4.11. Contrôles et autocontrôles

L'entreprise devra réaliser, sous sa responsabilité, l'ensemble des autocontrôles nécessaires à la vérification de la conformité de ses travaux.

Ces contrôles porteront notamment sur :

- La conformité des matériels ;
- La qualité des raccordements ;
- Le serrage des connexions ;
- La continuité des conducteurs de protection ;
- La résistance d'isolement ;
- La continuité des circuits ;
- Le fonctionnement des protections ;
- Les dispositifs différentiels ;
- Les chutes de tension ;
- La conformité des repérages ;
- Le fonctionnement des équipements ;
- Les interfaces entre installations.

Les résultats des contrôles devront être consignés sur des fiches d'autocontrôle et transmis à la maîtrise d'œuvre.

Les essais devront être réalisés avant les opérations préalables à la réception.

4.12. Essais et mise en service

Avant réception, l'entreprise devra procéder à la mise en service complète des installations et réaliser l'ensemble des essais réglementaires et fonctionnels.

Pour les installations SSI, les essais comprendront notamment les essais fonctionnels point par point des détecteurs, déclencheurs manuels, diffuseurs sonores et interfaces, ainsi que la vérification des reports d'alarme et de dérangement et des interfaces avec les équipements de sécurité.

Les essais feront l'objet de procès-verbaux et de comptes rendus remis à la maîtrise d'œuvre.

Toute anomalie constatée devra être corrigée par l'entreprise avant réception, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage lorsque cette anomalie résulte de l'exécution de ses prestations.

4.13. Nettoyage et protection des ouvrages

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages et des installations existantes susceptibles d'être affectées par ses interventions.

Les matériels devront être maintenus propres et protégés contre les poussières, projections, chocs, humidité et dégradations.

En fin d'intervention, l'entreprise devra assurer le nettoyage complet des locaux, équipements, tableaux, cheminements et zones ayant été concernés par ses travaux.

Les déchets, emballages, chutes de câbles et matériels déposés seront évacués régulièrement et ne devront pas être laissés sur le site.

4.14. Sécurité des personnes

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur le chantier.

L'entrepreneur doit fournir et poser tous les éléments de protection nécessaires et les enlever en fin de chantier, il mettra en place et utilisera uniquement des matériels conformes aux normes en vigueur et veillera à ce que ceux-ci soient en permanence maintenus en parfait état d'entretien et de fonctionnement.

4.15. Mesures de prévention et de sécurité

4.15.1. Obligations relatives aux travailleurs

L'entrepreneur fournira une attestation dans laquelle il reconnaît avoir dispensé une formation à la prévention et à la sécurité aux employés de son entreprise, chargés d'effectuer les travaux.

4.15.2. Signalisation des chantiers - Sécurité sur le chantier

L'entrepreneur devra assurer à ses frais et sous sa responsabilité les mesures de sécurité sur le chantier. Tout manquement entraînera l'arrêt du chantier sur décision du RPA notifiée par OS.

4.15.3. Premier secours

Des secouristes du travail, formés aux risques spécifiques inhérents au type de chantier, seront présents en nombre suffisant sur le site des travaux.

4.16. Mesures incendie

L'entreprise titulaire du marché devra assurer sous sa responsabilité et à ses frais, les mesures de protection contre l'incendie.

De plus, il sera interdit d'allumer des feux nus sur le chantier.

Enfin, il devra désigner, pour le chantier, un responsable assurant à tous les arrêts de travaux l'extinction des feux, le contrôle des mesures de sécurité, notamment l'absence de feux couverts pouvant être provoqués par l'emploi d'appareils divers et chalumeaux.

4.17. Gestion des déchets de chantier

4.17.1. Filière de traitement.

Le titulaire prend toutes les mesures réglementaires et nécessaires au traitement des déchets créés lors du maintien en condition des installations (exemples de déchets : équipements HS, pièces de rechanges remplacés, déchets ou résidus suite à intervention) :

1- Conformément au Code de l'environnement, le titulaire caractérise les déchets selon leur nature (dangereux / non dangereux inerte / non dangereux non inerte) avant évacuation et évacuation vers une filière de valorisation ou d'élimination ;

2- Conformément au Code de l'environnement qui hiérarchise les modes de traitement des déchets, le titulaire identifie les différentes possibilités de traitement pour chaque type de déchet dans l'ordre de priorité suivant :
   - Le réemploi ;
   - La réutilisation ;
   - Le recyclage ;
   - Toute autre valorisation (notamment la valorisation énergétique) ;
   - L'élimination (déchet dit ultime).

3- Il respecte les cahiers des charges des différentes filières de traitement notamment les modalités de collecte séparée, de conditionnement, de manutention et de transport des déchets.

4.17.2. Traçabilité des déchetsUtilisation de Trackdéchets

Les arrêtés ministériels du 21 décembre 2021 rendent obligatoire la traçabilité dématérialisée des déchets dangereux. Les BSD sont dématérialisés via l'outil numérique «Trackdéchets» (https://app.trackdechets.beta.gouv.fr) développé par le Ministère de la Transition Ecologique. Cette action concerne tous les acteurs de la chaîne du déchet : acheteur (producteur du déchet), titulaire et transporteur, professionnel du traitement des déchets (exutoire).

Dans le cadre de ce marché, l'acheteur demande que les BSD **des déchets non dangereux** soient également dématérialisés via le même outil et les mêmes consignes.

Les entreprises de transport, collecte et traitement des déchets non dangereux, intervenant au profit du Titulaire, sont obligatoirement inscrites sur Trackdéchets.

Le Titulaire du marché :

- s'assure de la création des bordereaux de suivi de déchets (BSD) via Trackdéchets. Ces BSD sont créés par le Titulaire ou le transporteur, sous la responsabilité du titulaire.
- fournit au transporteur toutes les informations nécessaires (codification du déchet quantités estimées, n° de certificat d'acceptation préalable, etc.).
- s'assure que les BSD sont générés à minima cinq (5) jours avant l'enlèvement des déchets. Dès la création du document, le Titulaire en informe par courriel l'Acheteur (=producteur) ou le chargé de la protection de l'environnement de la DID.

La codification doit respecter la décision n° 2014/955/UE du 18/12/14 (et ses modificatifs) établissant la liste des déchets (exemple : 13 05 02* = boues provenant des séparateurs eau/hydrocarbures). La liste est consultable à l'adresse suivante : https://aida.ineris.fr/reglementation/liste-codification-dechets-annexe-ii-larticle-r-541-8

B. Rédaction des BSD

L'acheteur transmet au titulaire toutes les informations nécessaires à l'établissement de BSD lors de la réunion de démarrage réalisée en phase F1 : définition de l'acheteur (producteur du déchet), référence du contrat, adresses, nommage…

Les informations relatives à l'Acheteur (=producteur) sont les suivantes :

SIRET ou n° de TVA intra-communautaire : 13000190200241
Code NAF : 8422Z - Défense
Adresse : Quartier de la Madeleine CS 56019, 97306 Cayenne Cedex
Nom usuel : SID - DID Cayenne
Mail fonctionnelle : did-cayenne-trackdechet.admin.fct@intradef.gouv.fr

Les informations relatives au chantier sont les suivantes :

Numéro du marché

Référence de la commande

Les BSD et BSDA sont nommés selon le modèle suivant :
- Pour les BSD : « DID Cayenne-code immeuble-n° du chantier »
- Pour les BSDA (amiante) exemple : faux plafond_DID Cayenne-code immeuble-n° du chantier

La DID fournira au Titulaire les codes et numéros concernés lors de la première réunion après notification du marché.

Lorsque les BSD sont créés par le transporteur, le Titulaire fait sien de fournir à celui-ci les informations relatives aux déchets (codes, quantités estimées, n° de certificat d'acceptation préalable, etc).

En cas de manquement, le Titulaire encourt les pénalités prévues à l'article IV.3.3 du CCAP

4.18. Réunions de chantier

Les réunions seront déterminées selon une fréquence et un horaire fixé par le Maître d'œuvre. Elles se tiendront sur le site des travaux.

A l'issue, un compte rendu sera établi par le maître d'œuvre et transmis au titulaire.

4.19. Garantit et parfait achèvement

L'entreprise devra assurer la garantie de ses fournitures et prestations conformément aux dispositions contractuelles du marché et aux garanties des constructeurs.

Pendant la période de garantie, elle devra intervenir dans les délais prescrits pour remédier à tout dysfonctionnement, défaut ou non-conformité imputable à ses prestations.

Les interventions nécessaires à la remise en conformité ou au rétablissement du fonctionnement normal des installations seront réalisées sans incidence financière pour le maître d'ouvrage lorsque le défaut relève de la responsabilité du titulaire.

4.20. Achèvement des prestations

Les travaux ne seront considérés comme achevés qu'après :

- réalisation complète des installations ;
- achèvement des raccordements ;
- mise en place du repérage ;
- réalisation des essais et autocontrôles ;
- levée des éventuelles non-conformités ;
- nettoyage des installations ;
- remise en état des locaux ;
- remise des procès-verbaux et rapports d'essais ;
- remise et validation du DOE ;
- formation du personnel concerné ;
- obtention des attestations et certificats nécessaires.

L'entreprise devra intégrer dans son prix toutes les sujétions nécessaires à l'obtention d'une installation complète, conforme, fonctionnelle, exploitable et maintenable.

4.21. Installation de chantier

4.21.1. <u>Eclairage de chantier</u>

Les installations de chantier principaux seront à la charge du **lot n° 1 : Isolation**.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre :

- D'un éclairage intérieur de chantier, 60 lux minimum, dans le hangar et les locaux de chantier.

L'éclairage devra permettre le déplacement des intervenants en toute sécurité sur le chantier.

Dans des locaux humides ou espaces de travail étroits, les circuits électriques forces motrices et éclairage chantier seront protégés par des dispositifs haute sensibilité (10 mA).

Les installations de chantier devront faire l'objet d'un contrôle par un organisme agréé. La prestation est à charge du présent lot.

En cas de nécessité, l'entreprise titulaire du marché devra l'éclairage de secours.

ARTICLE 5.- TRAVAUX ELECTRIQUE

5.1. Généralités

L'appareillage portera le label NF. L'entrepreneur sera tenu de présenter ses échantillons et de les faire valider à la maitrise d'œuvre pour accord avant de passer commande.

Dans le cas contraire, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit de refuser le matériel commandé.

L'entreprise aura à sa charge :

- La conformité aux prescriptions des généralités tous corps d'état ainsi qu'aux prescriptions du PGC établies par le coordonnateur SPS ;
- Installation de chantier *(pour sa partie)* suivant CCAP et autres pièces contractuelles du marché ;
- Etudes et plans de réalisation du chantier ;
- Toutes sujétions pour les levées de réserves du rapport du bureau de contrôle ;
- Toutes sujétions y compris les frais inhérents aux différents procès-verbaux et certificats de conformité de toute nature (CONSUEL, Bureau de Contrôle, etc.) ;
- Toutes les opérations de de protection et de nettoyage de ses installations.

Le soumissionnaire est l'Homme de l'Art, il connaît les contraintes techniques. Il propose obligatoirement dans son offre des prestations nécessaires à la bonne réalisation de l'ouvrage, en conformités avec les normes et les règles de l'art. Le titulaire aura un devoir de résultat sur ses prestations.

5.2. Adaptation de l'alimentation générale

Avant toute réalisation, le titulaire devra vérifier la capacité de l'alimentation amont du TGBT.

Cette vérification devra porter notamment sur :

- le calibre de la protection située en amont ;
- la puissance disponible au niveau de l'AGBT ;
- les caractéristiques et sections des câbles existants ;
- la capacité des jeux de barres ;
- les chutes de tension ;
- les courants de court-circuit ;
- la coordination des protections.

Si la puissance disponible s'avère insuffisante, le titulaire devra proposer les adaptations nécessaires, après validation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

L'audit précise que l'augmentation de la capacité du TGBT peut nécessiter un renforcement de l'alimentation depuis l'AGBT, notamment au niveau de la protection et des câbles d'alimentation.

5.3. Mise à la terre

Le réseau de terre est unique et commun à l'installations électriques courants forts, courants faibles, aux canalisations et éléments métalliques, aux installations de paratonnerre et au système de protection contre les surtensions.

La résistance de la prise de terre générale est inférieure ou égale à 16 ohm. Si la résistance obtenue est trop grande, le réseau est complété par des prises de terre supplémentaires et éventuellement par ajout de piquets verticaux dans les différents puits de terre.

Les raccordements de câbles de terre ne devront pas constituer de points faibles mécaniques ou électriques.

5.4. Tableau Général de Basse Tension (TGBT)

Suivant l'architecture de l'installation, les protections électriques pourront être organisées selon les 4 étages suivants :

- AGCP / disjoncteur de branchement ou Interrupteur général pour les tableaux divisionnaires
- Disjoncteur divisionnaire
- Disjoncteur tête de groupe
- Disjoncteur terminal

Les tableaux électriques devront respecter les normes IEC 61 439-1 et 2.

Les tableaux électriques devront être réalisés obligatoirement par des tableautiers.

Un PV d'essai réalisé par le tableautier sera fourni ainsi que le plan de maintenance.

D'une manière générale il sera opté pour un appareillage d'une même marque pour obtenir des tableaux harmonieux.

Le titulaire devra procéder au remplacement complet du TGBT principal du hangar, y compris :

- dépose et évacuation du TGBT existant ;
- fourniture et pose du nouveau TGBT ;
- raccordement des départs existants conservés ;
- création des nouveaux départs nécessaires ;
- protections électriques et différentielles adaptées ;
- dispositifs de sectionnement et de coupure ;
- repérage durable de l'ensemble des départs ;
- protections mécaniques des câbles et traversées ;
- mise à la terre et raccordements équipotentiels ;
- essais et vérifications avant mise en service.

Le nouveau TGBT devra être conçu avec une capacité suffisante en puissance, en nombre de départs et en volume disponible afin de permettre l'intégration d'équipements supplémentaire.

Le dimensionnement définitif devra être établi sur la base d'une note de calcul prenant en compte l'ensemble des charges existantes, nouvelles et futures.

5.4.1. <u>Réserves et pré-équipements pour installations futures</u>

Le nouveau TGBT devra intégrer des réserves électriques suffisantes permettant l'alimentation ultérieure des équipements suivants :

Climatiseurs plafonniers : quantité : 4 donc 4 départs électriques indépendants

Brasseurs d'air industriels : quantité : 4 donc 4 départs électriques indépendants

Déshumidificateurs : quantité : 2 donc 2 départs électriques indépendants

Total :10 équipements ⇒ 10 départs dédiés

Chaque équipement devra disposer d'un départ électrique indépendant, identifié et protégé individuellement.

Les départs seront intégrés au nouveau TGBT ou à un tableau divisionnaire dédié lorsque cette disposition sera justifiée par l'étude d'exécution.

Les protections, sections de câbles et caractéristiques des appareillages seront déterminées par le titulaire sur la base des caractéristiques électriques définitives des équipements et de la note de calcul.

Pour les climatiseurs, le titulaire devra notamment tenir compte de la puissance électrique réellement absorbée, du courant nominal, du courant de démarrage et des prescriptions du fabricant.

Aucune réduction de la capacité de ces réserves ne sera admise sans accord préalable du maître d'œuvre.

5.4.2. Réserves physiques et évolutivité du TGBT

Le nouveau TGBT devra présenter une réserve permettant l'évolution ultérieure de l'installation.

Il sera notamment prévu :

- des emplacements disponibles sur rail DIN ;
- une réserve suffisante sur les jeux de barres ;
- des réserves de câblage ;
- des départs non équipés ou équipables permettant les extensions prévues ;
- des enveloppes et dimensions compatibles avec l'ajout ultérieur des équipements ;
- une réserve de puissance validée par note de calcul.

Les réserves devront être clairement identifiées dans les schémas électriques et sur les plans d'exécution.

Le titulaire devra également prévoir les dispositifs nécessaires permettant l'ajout ultérieur des équipements sans modification lourde du TGBT.

5.4.3. Type d'enveloppe

Les matériels composant les installations connectées seront centralisés dans des armoires métalliques modulaires, type Atlantic, origine Legrand ou techniquement équivalent accueillant les protections électriques de l'installation. Les armoires seront conformes à la norme NF EN 61439-2 et seront dimensionnées de façon à garantir non seulement une réserve mécanique mais également une réelle réserve de puissance.

5.4.4. Caractéristiques techniques des équipements

Le tableau sera conforme à la norme NF EN 61439-2. Le constructeur d'Ensembles (Metteur en œuvre du tableau) devra réaliser les vérifications individuelles des tableaux et fournir une fiche récapitulative de ces vérifications. Il devra également fournir un certificat de conformité prouvant les vérifications de conception du Constructeur d'Origine (constructeur du système).

Les coffrets et armoires seront de structure modulaire, métalliques, associables et évolutifs. Ils seront composés d'un fond supportant les rails et platines fonctionnelles et d'éléments d'habillage rapidement démontables afin de faciliter les interventions sur site.

Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection IP sera : IP66 Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection mécanique IK sera : IK08 Des accessoires de cloisonnement horizontal et vertical autoriseront la constitution de zones dédiées ou la séparation appareils/jeux de barres ou appareils/borniers. Par construction, tous les éléments internes de l'enveloppe seront isolés IPxxB, garantissant ainsi un non-accès aux parties sous tension et donc la complète sécurité de l'intervenant. Toutes les portes seront équipées d'une poignée de type tirer-pousser intégrée dans le design de l'enveloppe. Les poignées pourront recevoir tout type de barillet, en particulier RONIS clef n° 405.

L'armoire Intègre de série :

- Voyant présence tension ;
- Intègre de série une passerelle IP qui permet de connecter un ensemble d'IoT (compteurs, contacts OF/SD, capteurs d'échauffement) qui offrent aux utilisateurs un ensemble de services sur la prévention des incendies, la disponibilité de l'énergie, le suivi énergétique, la maintenance prédictive...
- Les coffrets et armoires de distribution doivent avoir la capacité de répondre aux fréquentes évolutions du hangar. A ce titre il est demandé les réserves suivantes :
- Réserve de place : 40%
- Réserve d'intensité : 40% La réserve sera non équipée, la conception modulaire du tableau autorisant une évolution facile hors tension.

IS 211 minimum est préconisé.

Appareillage Général de Coupure et de Protection (AGCP)

Le branchement sera réalisé par un interrupteur à coupure visible INV combiné à un disjoncteur de branchement DX avec déclencheur magnétothermique de Legrand ou techniquement équivalent. Cette association interrupteur/disjoncteur sera installée sur le coffret de comptage du distributeur d'énergie.

Ce disjoncteur aura les caractéristiques suivantes :

- IP4X
- Conforme à la norme NFC62-411
- Intégrera une protection différentielle 500mA Sélectif conformément aux règles de la NFC14-100
- Livré avec des caches bornes plombables
- Sera régler afin d'assurer la sélectivité avec les fusibles amont du gestionnaire de réseau.
- Il devra être conforme aux normes IEC 60947-1 et 60947-2, et sera catégorie A avec un pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit égal au pouvoir assigner de coupure ultime en court-circuit (Icu = 100% de Ics).
- Une tenue aux courants de court-circuit de 25 kA
- Être conforme aux normes IEC 60947-1 et 60947-2
- De catégorie A avec un pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit égal au pouvoir assigner de coupure ultime en court-circuit (Icu = 100% de Ics).

Répartition principale et jeu de barres

Les systèmes de raccordement et de répartition seront réalisés par des répartiteurs modulaires étagés de chez Legrand ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- IPxxb (pièce nue sous tension inaccessible avec un outil de 12,5mm),
- Connexion automatique,
- Evolutifs grâce à l'utilisation de bornes isolées.

5.4.5. Calculs et sélectivité

Les bases de calculs de l'installation, devront correspondre à la norme NF C 15 100 et être définies à partir de la tension nominale de fonctionnement de l'installation. Une note de calcul issue de logiciels agréés UTE et certifié ELIE de type Caneco, Ecodial, EcoStruxure Power Design, SEE calculation sera à fournir avant l'exécution et dans le DOE à l'issue du chantier, pour justifier le calcul de section de câbles, chutes de tension, intensité de court-circuit, sélectivité et protections contre les contacts directs et indirects.

L'installation devra impérativement respecter une sélectivité totale. Il sera toutefois admis d'utiliser le principe de sélectivité renforcée par filiation.

Protections électriques tête de groupe et départs terminaux.

La protection des départs protégeant les circuits d'alimentation doit être regroupée sous un disjoncteur différentiel de type DX³-IS ou techniquement équivalent.

Le différentiel sera de sensibilité :

- 30 mA pour la protection des départs vers des éléments avec risques de contacts directs type prises ou de sensibilité
- 300 mA pour tous les autres éléments
- Pour des applications générales on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type AC.
- Pour les applications nécessitant une continuité de service ou pour les installations présentant des perturbations (harmonique, composante continue, températures ou influence externe etc.) on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type Asi.

A noter que l'utilisation des interrupteurs différentiels est proscrite.

Les disjoncteurs devront être conforme aux certifications IEC/EN 60898-1 et IEC/EN 60947-2.

Les disjoncteurs devront :

- Tenir une tension impulsionnelle Uimp de 6kV (sous l'onde 8/20 µs) qui garantit une protection contre des surtensions générées sur le réseau de distribution.
- Tenir une tension d'isolement Ui de 500V et un degré de pollution de niveau 3. La bande verte reflétant l'état réel des pôles devra être mécaniquement liée aux contacts (Concept VisiSafe)
- Etre classe II face avant conformément aux normes IEC 60364 § 410 – IEC 61140 § 7.2.3 et § 7.3.1.1. sous tension 230/400V Les bornes de raccordement du disjoncteur devront être IP20
- Etre qualifiés NF
- Etre conforme aux directives ROHS : pas de substance interdite, et REACH

Equipements à alimenter

Ce TGBT regroupe toutes les protections des alimentations d'armoires et celles des circuits de distribution tels que :

- Les Tableaux Divisionnaires ;
- L'Eclairage, les prises de courant et les forces motrices.

Les équipements à alimenter sont donné à titre indicatif.

5.5. Tableau divisionnaire (TD)

D'une manière générale il sera opté pour un appareillage d'une même marque pour obtenir des tableaux harmonieux.

5.5.1. Type d'enveloppe

Les matériels composant les installations connectées seront centralisés dans les coffrets métalliques modulaires, Atlantic, origine Legrand ou techniquement équivalent, accueillant les protections électriques de l'installation.**Caractéristiques techniques des équipements**

Les coffrets et armoires seront de structure modulaire, métalliques, d'intérieur, associables et évolutifs. Ils seront composés d'un fond supportant les rails et platines fonctionnelles et d'éléments d'habillage rapidement démontables afin de faciliter les interventions sur site.

Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection IP sera : IP54 Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection mécanique IK sera : IK 08 Des accessoires de cloisonnement horizontal et vertical autoriseront la constitution de zones dédiées ou la séparation appareils/jeux de barres ou appareils/borniers. Par construction, tous les éléments internes de l'enveloppe seront isolés IPxxB, garantissant ainsi un non accès aux parties sous tension et donc la complète sécurité de l'intervenant. Toutes les portes seront équipées d'une poignée de type tirer-pousser intégrée dans le design de l'enveloppe. Les poignées pourront recevoir tout type de barillet, en particulier RONIS clef n° 405.

Les coffrets et armoires de distribution doivent avoir la capacité de répondre aux fréquentes évolutions du hangar. A ce titre il est demandé les réserves suivantes :

- Réserve de place : 40%
- Réserve d'intensité : 40%

La réserve sera non équipée, la conception modulaire du tableau autorisant une évolution facile hors tension.

5.5.2. Coupure générale

Le tableau divisionnaire disposera d'une coupure générale pleinement apparente de type DX³-IS ou équivalent.

Le choix de l'interrupteur devra se faire suivant des tableaux de coordination Disjoncteur/Interrupteur et respecter deux règles :

- Le pouvoir de coupure de cet interrupteur devra être supérieur à l'Icc calculé du tableau

- Un calibre ≥ au calibre du disjoncteur situé en amont

Répartition principale et jeu de barres :

- La répartition principale à l'intérieur des tableaux sera réalisée au moyen de systèmes de répartition HX³ ou VX³ de marque Legrand, ou techniquement équivalents.
- Evolutifs grâce à l'utilisation de bornes isolées.

5.5.3. Parafoudre

L'installation électrique et tous les récepteurs seront protégés contre les risques de destruction par surtensions dues à la foudre, conformément à la norme NF C 15-100 chapitres 443 et 534 ainsi qu'au guide UTE C 15- 443.

Si un ou des tableaux terminaux se trouvent à plus de 30 mètres du TGBT et s'ils alimentent des matériels sensibles, ils devront être équipés d'un parafoudre de type 3 afin de limiter les surtensions à un niveau acceptable par les récepteurs. Il présentera une capacité d'écoulement nominale In= 2kA correspondant à un niveau de protection Up<1,5kV. Ces parafoudres seront de type Legrand ou équivalent.

5.5.4. Protections électriques

La protection des départs protégeant les circuits d'alimentation doit être regroupée sous un disjoncteur différentiel de type Legrand DMX³ ou techniquement équivalent.

Le différentiel sera de sensibilité :

- 30 mA pour la protection des départs vers des éléments avec risques de contacts directs type prises ou de sensibilité
- 300 mA pour tous les autres éléments
- Pour des applications générales on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type AC.
- Pour les applications nécessitant une continuité de service ou pour les installations présentant des perturbations (harmonique, composante continue, températures ou influence externe etc.) on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type Asi.

A noter que l'utilisation des interrupteurs différentiels est autorisée sous réserve de respecter la coordination Disjoncteur/Interrupteur et respecter deux règles :

- Le pouvoir de coupure de cet interrupteur devra être supérieur à l'Icc calculé du tableau
- Un calibre ≥ au calibre du disjoncteur situé en amont

5.6. Câblage et cheminements

Les nouvelles canalisations seront réalisées sur chemins de câbles, goulottes ou conduits adaptés à l'environnement du hangar.

Les câbles devront être protégés contre les risques mécaniques, notamment au droit des traversées d'enveloppes et des passages présentant des arêtes métalliques.

Les cheminements seront dimensionnés avec une réserve permettant l'évolution ultérieure de l'installation.

Les câbles seront repérés à leurs deux extrémités et leur identification devra correspondre aux schémas électriques.

5.7. Repérage et documentation

Tous les tableaux, départs, protections et circuits devront faire l'objet d'un repérage durable, lisible et homogène.

Le titulaire devra fournir et mettre à jour :

- les schémas unifilaires ;
- les schémas électriques des tableaux ;

- les plans de cheminement ;
- les plans d'implantation des équipements ;
- les repérages des câbles et départs ;
- les notes de calcul ;
- les procès-verbaux d'essais et de vérifications.

Le nouveau repérage devra permettre d'identifier sans ambiguïté chaque départ et son équipement associé.

5.8. Principe de dimensionnement des futurs équipements

Les dix départs prévus pour les équipements futurs devront être considérés dans le bilan de puissance général de l'installation, même lorsque les équipements ne sont pas fournis dans le cadre du présent marché.

Le titulaire devra donc intégrer dans son étude les puissances électriques correspondant aux caractéristiques définitives des équipements ou, à défaut, les valeurs de dimensionnement communiquées par le maître d'ouvrage.

Aucun équipement futur ne devra être raccordé sur une installation dont la capacité électrique, les protections ou les sections de conducteurs ne seraient pas compatibles avec sa puissance et ses conditions de fonctionnement.

Le nouveau TGBT devra ainsi être dimensionné pour permettre l'évolution de l'installation sans remise en cause de son architecture générale.

ARTICLE 6.- TRAVAUX ELECTRIQUE

6.1. Réception

La réception des travaux sera conditionnée à :
- la conformité de l'installation aux prescriptions du présent CCTP ;
- la réalisation de l'ensemble des essais ;
- la levée des éventuelles réserves ;
- la remise des schémas et plans mis à jour ;
- la remise des notes de calcul ;
- la remise du DOE complet ;
- l'identification de l'ensemble des équipements et départs.

L'installation devra être laissée propre, opérationnelle, sécurisée et immédiatement exploitable par les services utilisateurs.