CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

N° Projet : 26-012

Maître de l'ouvrage
ÉTAT - MINISTÈRE DES ARMÉES ET DES ANCIENS COMBATTANTS

Conducteur d'opération
SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DÉFENSE

Objet du marché
Guyane (973) – Matoury - BA367 – GEND NLE – Section aérienne de gendarmerie Amélioration thermique du hangar 0010 **LOT 2 : CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION (CVC)**

Table des matières

1. Définition des travaux 3

A. Documents de référence 3

B. Normes et réglementations applicables 4

C. Coordination avec les autres corps 4

2. Description des ouvrages 5

A. Principes généraux 5

B. Conditions de fonctionnement 5

C. Contraintes climatique de la Guyane 5

D. Objectifs de température et d'hygrométrie 5

3. Installation de chantier propre au lot 6

4. Bilan des puissances électriques 6

5. Climatisation 6

A. Généralités 6

B. Limites des prestations 7

C. Chevêtre métallique pour support d'équipements 7

D. Caractéristique générales des équipements 8

E. Réseaux frigorifiques 9

F. Evacuation des condensats 10

6. Déshumidification 10

A. Généralités 10

B. Performance de déshumidification 10

C. Caractéristiques générales des équipements 10

D. Evacuation des condensats 11

E. Régulation hygrométrique 11

7. Ventilation 11

A. Ventilateurs industriels 11

B. Implantation des ventilateurs 11

C. Commande des ventilateurs 12

8. Traitement des points singuliers 12

9. Calfeutrement et étanchéité 12

10. Tolérances d'exécution 12

11. Protection des ouvrages 13

12. Contrôles et essais spécifiques 14

13. Nettoyage et repli du chantier 14

14. Gestion des déchets 14

15. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) 14

LOT 2 : Chauffage – Ventilation – Climatisation (CVC)

1. Définition des travaux

Le présent lot a pour objet la fourniture, l'installation, le raccordement, les essais, la mise en service et la garantie des installations de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) destinés à assurer la régulation de la température et de l'hygrométrie du hangar, objet du présent marché.

Les prestations comprennent notamment :

- La fourniture et la pose des climatiseurs, des unités intérieures et extérieures ainsi que de leurs accessoires ;
- La fourniture et la pose de ventilateurs industriels destinés au renouvellement de l'air du hangar ;
- La fourniture et l'installation des déshumidificateurs industriels ;
- La réalisation des réseaux frigorifiques, des évacuations des condensats et des accessoires associés ;
- La fourniture et la mise en œuvre des systèmes de régulation et d'automatisme nécessaires au bon fonctionnement des installations ;
- Les supports, fixations, percement, rebouchages, calfeutrements et toutes sujétions nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages ;
- Les essais, réglages, équilibrages, la mise en service des installations, la formation éventuelle des utilisateurs ;
- La remise du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Les prestations comprennent également toutes les fournitures, la main-d'œuvre, les moyens de levage, les matériels, les consommables, les protections, les essais, les contrôles ainsi que toutes les sujétions nécessaires à la réalisation d'une installation complète, conforme aux règles de l'art, aux normes en vigueur et aux prescriptions du présent CCTP.

Le titulaire devra réaliser l'ensemble des prestations nécessaires au parfait fonctionnement des installations, même si certains éléments ne sont pas explicitement mentionnés au présent CCTP mais sont indispensables à leur bonne exécution.

A. Documents de référence

Les travaux seront exécutés conformément aux documents contractuels du marché ainsi qu'aux textes, normes, règlements et documents techniques en vigueur à la date de remise des offres.

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du marché et devra respecter les prescriptions des Documents Généraux (DG), du présent CCTP, des plans, des notices techniques ainsi que de tous les documents contractuels applicables.

En cas de contradiction entre plusieurs documents, l'ordre de priorité défini dans les pièces du marché s'appliquera. Le titulaire signalera sans délai au maître d'œuvre toute incohérence ou omission susceptible d'affecter la bonne exécution des travaux.

B. Normes et réglementations applicables

Les installations seront réalisées conformément aux lois, décrets, arrêtés, normes françaises et européennes, Documents Techniques Unifiés (DTU), normes NF, normes EN, recommandations professionnelles, règles de l'art ainsi qu'aux prescriptions des fabricants.

Le titulaire respectera notamment les dispositions applicables relatives :

- Aux installations de chauffage, ventilation et climatisation ;
- Aux installations électriques en interface avec les équipements CVC ;
- À la sécurité des travailleurs et à la prévention des risques sur chantier ;
- Au Code du travail ;
- Au Code de la construction et de l'habitation ;
- Au Code de l'environnement ;
- Au règlement européen relatif aux gaz à effet de serre fluorés (F-Gas) et à ses textes d'application.

Toute intervention impliquant la manipulation de fluides frigorigènes (installation, assemblage, mise en service, contrôle d'étanchéité, récupération ou toute autre opération réglementée) devra être réalisée par une entreprise titulaire d'une attestation de capacité en cours de validité.

Le personnel intervenant devra être titulaire d'une attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigènes correspondant aux opérations réalisées.

Le titulaire remettra au maître d'œuvre, avant le démarrage des travaux, les justificatifs des qualifications et attestations exigées. Il assurera la récupération, la traçabilité et l'élimination réglementaire des fluides frigorigènes, le cas échéant, et remettra l'ensemble des certificats, procès-verbaux, rapports de contrôle d'étanchéité et documents réglementaires exigibles lors de la réception des ouvrages.

Les intervenants devront également disposer des habilitations électriques adaptées aux opérations réalisées sur les installations.

C. Coordination avec les autres corps

Le titulaire assurera la coordination de ses interventions avec l'ensemble des autres entreprises participant à l'opération afin de garantir la bonne exécution des ouvrages et le respect du planning d'exécution.

Il prendra connaissance des prestations des autres corps d'état et vérifiera, avant toute intervention, la compatibilité de ses ouvrages avec ceux réalisés ou à réaliser.

Le titulaire assurera notamment la coordination avec les lots chargés des travaux d'isolation, d'électricité afin de garantir la parfaite intégration des équipements CVC.

Il signalera sans délai au maître d’œuvre toute incompatibilité, omission ou difficulté technique susceptible d’affecter le déroulement des travaux.

Aucune réclamation liée à un défaut de coordination ne pourra être admise dès lors que le titulaire n’aura pas formulé ses observations en temps utile.

2. Description des ouvrages

A. Principes généraux

Le présent projet a pour effet d'obtenir l'amélioration thermique d'un hangar aérien et de pérenniser la durée de vie des différents équipements et matériels entreposés. Les installations de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) ont pour objectif d'assurer des conditions climatiques maîtrisées.

Les installations devront assurer une régulation efficace de la température et de l'hygrométrie tout en garantissant un renouvellement d'air adapté aux besoin du hangar.

Les équipements seront conçus pour fonctionner de manière fiable, continue et adaptée aux conditions d'exploitation du site.

B. Conditions de fonctionnement

Les installations devront permettre un fonctionnement normal du bâtiment pendant les périodes d'occupation ainsi qu'en dehors des périodes d'exploitation.

Les équipements seront dimensionnés pour assurer les performances attendues dans les conditions climatiques les plus défavorables rencontrées sur le site.

L'ensemble des installations devra permettre un fonctionnement coordonné des systèmes de climatisation, de ventilation et de déshumidification afin de maintenir les conditions d'ambiance définies au présent CCTP (Art. 2.D).

C. Contraintes climatique de la Guyane

Les installations seront adaptées aux conditions climatiques tropicales de la Guyane, caractérisées notamment par :

- Des températures extérieures élevées tout au long de l'année ;
- Une humidité relative importante < 100 % ;
- De fortes précipitations ;
- Un environnement favorable à la corrosion des matériaux.

Les matériels installés devront être adaptés à ces conditions d'exploitation et présenter une résistance appropriée à la corrosion, à l'humidité et aux contraintes environnementales du site de la BA 367.

D. Objectifs de température et d'hygrométrie

Les installations de chauffage, ventilation et climatisation auront pour objectif d'assurer des conditions d'ambiance compatibles avec la conservation des matériels stockés et les exigences d'exploitation du hangar.

À titre indicatif, l'étude thermique réalisée sur le bâtiment existant a mis en évidence une charge thermique d'environ **48 kW avant travaux**.

Cette étude estime qu'après réalisation des travaux d'isolation prévus au présent marché, les apports thermiques du bâtiment seront réduits d'environ **20 kW**, conduisant à une charge thermique résiduelle estimée à **28 kW** à compenser par les installations de climatisation.

Ces valeurs sont communiquées à titre purement indicatif et ne dispensent pas le titulaire de procéder à ses propres études et calculs de dimensionnement.

Il appartient au titulaire de vérifier l'ensemble des hypothèses de calcul, de réaliser les études nécessaires et de justifier, dans le cadre de ses études d'exécution, que les équipements proposés

permettront d'atteindre les performances de température et d'hygrométrie exigées par le maître d'ouvrage, dans les conditions climatiques de la Guyane.

Aucune réclamation ne pourra être admise au titre d'une erreur de dimensionnement dès lors que le titulaire est réputé avoir procédé à toutes les vérifications et études nécessaires avant la remise de son offre.

3. Installation de chantier propre au lot

Le titulaire mettra en œuvre tous les moyens matériels et humains nécessaires à l'exécution de ses prestations.

Cette prestation comprend notamment l'amenée et le repli des matériels, les moyens d'accès en hauteur (nacelles, échafaudages ou dispositifs équivalents), les moyens de levage, les protections temporaires, le balisage de la zone d'intervention, ainsi que toutes les sujétions nécessaires à la réalisation des travaux en sécurité.

Les installations générales de chantier étant assurées par le **lot n°1 : Isolation**, seules les installations et moyens propres au présent lot sont concernés.

4. Bilan des puissances électriques

Préalablement à toute commande des équipements et à tout commencement des travaux, le titulaire établira un bilan des puissances électriques de l'ensemble des installations prévues au présent lot.

Ce bilan comprendra notamment :

- La puissance absorbée de chaque équipement ;
- Le courant nominal de chaque équipement ;
- Le régime d'alimentation (monophasé ou triphasé) ;
- Les intensités de démarrage, le cas échéant ;
- Les protections électriques préconisées ;
- La puissance totale appelée de l'installation.

Le titulaire transmettra ce document au maître d'œuvre pour validation avant toute exécution.

Ce bilan de puissance servira de base au dimensionnement du tableau électrique dédié, des protections et des alimentations électriques, réalisés dans le cadre d'un marché distinct et hors du présent lot.

5. Climatisation

A. Généralités

Le présent poste concerne la fourniture, l'installation, le raccordement, les essais, les réglages et la mise en service d'un système de climatisation destiné à assurer les conditions de température définies pour le hangar.

Le hangar présente une surface d'environ **500 m²,** pour une hauteur libre sous toiture **de 6,30 m**, soit un volume intérieur d'environ **3 150 m³.**

L'enveloppe du bâtiment sera constituée de façades en panneaux sandwich et d'une couverture en bac acier avec isolation thermique. Compte tenu de la localisation du bâtiment en Guyane, de son exposition aux températures et à l'humidité élevées, de sa destination à usage de maintenance, stockage d'hélicoptères, ainsi que de la présence d'une porte accordéon de grande dimension, le dimensionnement des installations de climatisation devra faire l'objet d'une vérification par note de calcul thermique.

Les équipements proposés devront être neufs, de première qualité, et seront spécifiquement sélectionnés pour un fonctionnement en ambiance tropicale chaude et fortement humide, avec maintien de leurs performances à température extérieure élevée.

Le titulaire devra fournir une note de calcul prenant notamment en compte :

- les dimensions et le volume du hangar ;
- les caractéristiques thermiques de la toiture et des panneaux sandwich ;
- le rayonnement solaire sur les parois et la couverture ;
- les conditions climatiques extérieures de la Guyane ;
- les températures et hygrométries extérieures de dimensionnement ;
- les apports thermiques liés à l'éclairage ;
- les apports liés au personnel ;
- les équipements et matériels présents dans le hangar ;
- les renouvellements d'air ;
- les ouvertures et fermetures de la porte accordéon ;
- les apports d'air chaud et humide liés à l'ouverture des portes ;
- la hauteur importante du volume intérieur et les phénomènes de stratification thermique ;
- les conditions particulières liées aux opérations de maintenance et de ravitaillement des aéronefs.

La solution de base comprendra six (6) unités intérieures de type plafonnier à technologie Inverter, réparties de manière homogène dans le volume du hangar.

La puissance frigorifique unitaire sera déterminée par le titulaire en fonction de la note de calcul, avec une puissance totale installée permettant d'atteindre les performances requises.

Avant toute commande et toute mise en œuvre, le titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre les fiches techniques des équipements, les données de performance, les notes de calcul, les plans d'implantation ainsi que tout document permettant de vérifier la conformité de l'installation proposée.

B. Limites des prestations

Les travaux de dépose relevant des installations électriques ne font pas partie du présent lot.

La mise hors tension, la déconnexion, la dépose et l'évacuation des équipements, appareillages, luminaires, chemins de câbles, câblages, armoires électriques, supports et de manière générale de l'ensemble des installations électriques seront réalisés par le titulaire de l'accord-cadre électricité dans le cadre du présent marché.

Le titulaire devra coordonner son intervention avec le titulaire de l'accord-cadre Electricité afin de garantir le bon déroulement des opérations de dépose. Il ne pourra entreprendre la dépose des ouvrages concernés qu'après avoir obtenu l'autorisation du maître d'œuvre et s'être assuré que les installations électriques ont été préalablement déposées ou mise en sécurité.

C. Chevêtre métallique pour support d'équipements

La fourniture et la mise en œuvre de chevêtre et ossature métalliques indépendants seront prévues pour permettre la fixation des équipements techniques tels que climatiseurs, ventilateurs déshumidificateurs et équipements similaires implantés au droit des parois en panneaux sandwich.

Les équipements et leurs accessoires **ne devront en aucun cas être fixés directement sur les panneaux sandwich**, ceux-ci étant considéré comme éléments d'habillage et d'enveloppe et non comme éléments porteurs.

Les chevêtres seront dimensionnés en fonction du poids de équipements, des efforts dynamiques et vibratoires éventuels, des sollicitations dues au vent ainsi que des contraintes liées à l'exploitation et à la maintenance. Ils seront constitués de profils métalliques adaptés et rigidifiés si nécessaire.

Les charges seront intégralement reportées sur la structure porteuse du hangar, au moyen de fixations, platines ou ossatures secondaires adaptées et dûment dimensionnées. Lorsque nécessaire, une structure métallique indépendante sera créée afin d'assurer la reprise des charges sans sollicitation des panneaux sandwich.

Les équipements seront fixés sur des consoles, platines ou supports métalliques solidaires du chevêtre. Des dispositifs antivibratiles seront prévus lorsque les caractéristiques des équipements le nécessitent, afin de limiter la transmission des vibrations à la structure.

Les découpes et réservations nécessaires dans les panneaux sandwich seront réalisées avec le plus grand soin et limitées au strict nécessaire. Elles feront l'objet d'un traitement assurant la protection des chants et la continuité de l'étanchéité à l'eau et à l'air.

Toutes les interfaces entre chevêtres, équipements et panneaux seront traitées par profils, bavettes, couvertines, joints ou mastics compatibles avec les matériaux en présence, de manière à éviter toute infiltration ou stagnation d'eau et à maintenir les performances de l'enveloppe.

Tous les éléments métalliques seront protégés contre la corrosion. Les zones de découpe, perçage ou soudage réalisées sur site feront l'objet d'une reprise de protection adaptée.

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de préserver l'intégrité, l'étanchéité et les performances des panneaux sandwich, sans création de sollicitations ou déformations préjudiciables.

La prestation comprend toutes les sujétions nécessaires à une réalisation complète, notamment les relevés, études et dimensionnements, fabrication, fourniture, pose, fixations, platines, renforts, découpes, protections anticorrosion, dispositifs antivibratiles, étanchéité et finitions.

Les ouvrages devront être parfaitement rigides, stables, accessibles pour la maintenance et permettre le démontage ou remplacement ultérieur des équipements sans détérioration de l'enveloppe du hangar.

Aucune charge permanente, dynamique ou vibratoire liée aux différents équipements ne devra être reprise directement par les panneaux sandwich.

D. Caractéristique générales des équipements

Le titulaire devra la fourniture et la pose des systèmes de climatisation qui comprendront l'ensemble des équipements, accessoires, supports, fixations, raccordements, dispositifs de régulation et toutes les sujétions nécessaires à la réalisation d'une installation complète, conforme aux prescriptions du présent CCTP.

Les unités devront notamment présenter :

- Type : plafonnier
- Technologie Inverter à variation de vitesse ;
- Puissance frigorifique adaptée au bilan thermique ;
- Fonctionnement garanti en refroidissement à température extérieure élevée, au minimum +46 °C, et recherchée jusqu'à +50 °C lorsque disponible ;
- Fonction de déshumidification ;
- Rendement énergétique élevé ;
- Filtres lavables ;
- Commande : pilotage au moyen d'une télécommande murale permettant au minimum :
    - la mise en marche et l'arrêt ;
    - le réglage de la température ;
    - le choix de mode de fonctionnement ;

    - le réglage de la vitesse de ventilation ;
    - la programmation des horaires de fonctionnement.
- Redémarrage automatique après coupure électrique ;
- Protection contre les variations et défauts électriques ;
- Évacuation permanente et sécurisée des condensats ;
- Protection anticorrosion renforcée des échangeurs et composants exposés ;
- Niveau sonore compatible avec l'exploitation du hangar ;
- Accès aisé aux organes nécessitant maintenance et entretien.

L'implantation des unités devra tenir compte de la hauteur sous toiture de 6,30 m afin de limiter les phénomènes de stratification et d'assurer une distribution homogène de l'air traité dans la zone occupée.

Le titulaire devra proposer, si nécessaire, des dispositifs complémentaires de brassage ou de destratification de l'air afin d'assurer l'homogénéité thermique du volume.

La régulation devra permettre l'adaptation de la puissance frigorifique aux conditions réelles d'occupation et d'exploitation du hangar.

Une attention particulière sera portée aux périodes d'ouverture de la porte accordéon. Le fonctionnement des installations devra être étudié afin de limiter les pertes d'énergie et l'introduction d'air chaud et humide lors des opérations d'ouverture. Le titulaire devra proposer, si nécessaire, une stratégie de régulation spécifique lors des phases d'ouverture prolongée de la porte.

La puissance frigorifique définitive, le nombre exact d'unités et leur puissance unitaire ne pourront être arrêtés qu'après validation de la note de calcul thermique par le maître d'œuvre.

E. Réseaux frigorifiques

Le présent poste comprend la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service de l'ensemble des réseaux frigorifiques nécessaires au fonctionnement des installations de climatisation.

Les liaisons frigorifiques seront réalisées en tubes de cuivre déshydratés, conformes aux pressions de service du fluide frigorigène utilisé et aux prescriptions du fabricant des équipements.

Les réseaux comprendront notamment :

- Les tubes liquide et gaz ;
- Le calorifuge des canalisations frigorifiques ;
- Les raccords, brasures, fixations et supports ;
- Les protections mécaniques nécessaires ;
- Les percements, traversées de parois, rebouchages et calfeutrements ;
- Toutes les sujétions nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages.

Les canalisations seront mises en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant, aux normes en vigueur et aux règles de l'art.

Le titulaire procédera aux essais de pression, au tirage au vide, au contrôle d'étanchéité et à toutes les opérations nécessaires avant la mise en service des installations.

Avant toute mise en œuvre, le titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre les fiches techniques des matériaux ainsi que les plans de cheminement des réseaux frigorifiques.

Tout matériau proposé devra présenter des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles définies au présent CCTP.

F. Evacuation des condensats

Le présent poste comprend la fourniture, la pose, le raccordement et les essais de l'ensemble des réseaux d'évacuation des condensats des unités de climatisation.

Les réseaux seront réalisés avec des matériaux adaptés à l'évacuation des condensats et mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant et aux règles de l'art.

Les canalisations présenteront une pente suffisante afin d'assurer un écoulement gravitaire permanent et d'éviter toute stagnation d'eau.

Lorsque l'écoulement gravitaire ne sera pas possible, le titulaire prévoira les dispositifs nécessaires, notamment des pompes de relevage adaptées aux caractéristiques de l'installation.

Le présent poste comprend également :

- Les raccordements aux équipements ;
- Les siphons, accessoires et dispositifs anti-retour si nécessaires ;
- Les supports, fixations et protections ;
- Les percements, traversées de parois, rebouchages et calfeutrements ;
- Les essais de bon fonctionnement et d'étanchéité.

Les rejets des condensats seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur et aux prescriptions du maître d'œuvre.

6. Déshumidification

A. Généralités

Le présent poste comprend la fourniture, la pose, le raccordement, les essais, les réglages et la mise en service des déshumidificateurs industriels destinés à assurer la maîtrise de l'hygrométrie à l'intérieur du hangar.

Les équipements seront neufs, de première qualité, adaptés à un fonctionnement continu et conçus pour une utilisation dans des conditions climatiques tropicales.

B. Performance de déshumidification

Les déshumidificateurs devront permettre d'atteindre les objectifs hygrométriques définis au présent CCTP.

Le titulaire vérifiera, au moyen de ses études d'exécution et de ses notes de calcul, que les équipements proposés sont adaptés aux contraintes du bâtiment et permettent d'assurer les performances exigées.

C. Caractéristiques générales des équipements

Les déshumidificateurs présenteront au minimum les caractéristiques suivantes :

- **Type :** déshumidificateur par absorption
- **Nombre :** 2
- **Débit d'air :** 1 400 m^3/h minimum par heure
- **Puissance électrique :** 14 kW maximum par une unité
- **Niveau sonore** : compris entre 65 et 85 dB(A), mesuré à une distance de 1 mètre ;
- **Alimentation électrique** : conforme aux caractéristiques des équipements proposés et aux contraintes de l'installation électrique ;

Le présent poste comprend également la fourniture et la pose des équipements, des supports, consoles, fixations, dispositifs antivibratiles, accessoires de raccordement ainsi que toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation d'une installation complète et en parfait état de fonctionnement.

Avant toute commande et toute mise en œuvre, le titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre les fiches techniques des équipements ainsi que tout document permettant de vérifier leur conformité aux exigences du présent CCTP.

Tout équipement proposé devra présenter des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles définies au présent article.

D. Evacuation des condensats

Les condensats produits par les déshumidificateurs seront évacués par un réseau dédié réalisé conformément aux règles de l'art.

Les évacuations seront réalisées de manière gravitaire chaque fois que la configuration des locaux le permettra. Lorsque cette disposition sera impossible, une pompe de relevage adaptée sera mise en œuvre.

Le présent poste comprend l'ensemble des canalisations, siphons, supports, accessoires, raccordements, essais d'étanchéité et toutes les sujétions nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation.

E. Régulation hygrométrique

Chaque déshumidificateur sera équipé de son propre système de régulation permettant au minimum le réglage de la consigne d'humidité, la mise en marche et l'arrêt automatique des équipements ainsi que l'affichage des paramètres de fonctionnement.

Les équipements fonctionneront automatiquement afin de maintenir les conditions hygrométriques définies au présent CCTP.

7. Ventilation

A. Ventilateurs industriels

Le présent poste comprend la fourniture, la pose, le raccordement, les essais, les réglages et la mise en service des ventilateurs industriels destinés à assurer le brassage de l'air à l'intérieur du hangar.

Les équipements présenteront au minimum les caractéristiques suivantes :

- **Type** : Ventilateur industriel à pales techniquement équivalent ;
- **Nombre** : 4 unités ;
- **Puissance électrique :** 1 kW maximum par unité.

Le présent poste comprend également la fourniture et la pose des systèmes de suspension, supports, platines, fixations, dispositifs antivibratiles, accessoires de raccordement ainsi que toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation d'une installation complète et en parfait état de fonctionnement.

Le titulaire vérifiera la compatibilité des systèmes de fixation avec la charpente existante et réalisera, si nécessaire, les adaptations indispensables à la mise en œuvre des ventilateurs.

Avant toute commande et toute mise en œuvre, le titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre les fiches techniques des équipements proposés ainsi que les prescriptions de pose et de fixation du fabricant.

Tout équipement proposé devra présenter des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles définies au présent article.

B. Implantation des ventilateurs

Le titulaire déterminera l'implantation et la hauteur de suspension des ventilateurs en fonction de la configuration du hangar, de la hauteur disponible sous charpente et des équipements présents ou futurs dans le bâtiment.

L'implantation retenue devra garantir un brassage homogène de l'air tout en préservant les dégagements nécessaires au fonctionnement des installations, aux opérations de manutention, à la circulation des personnes et des engins ainsi qu'aux opérations de maintenance.

Le titulaire veillera à ce qu'aucun élément de l'installation ne constitue une gêne ou un risque pour l'exploitation normale du hangar.

C. Commande des ventilateurs

Chaque ventilateur sera équipé de son propre dispositif de commande permettant au minimum la mise en marche, l'arrêt ainsi que le réglage de la vitesse de rotation.

La commande sera implantée dans un emplacement facilement accessible au personnel d'exploitation.

Les essais de fonctionnement et de réglage seront réalisés avant la réception des ouvrages.

8. Traitement des points singuliers

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer une parfaite intégration des équipements dans le bâtiment existant.

Les percements, traversées de parois, scellements, rebouchages, reprises de maçonnerie, supports, fixations et toutes adaptations nécessaires à la mise en œuvre des installations sont réputés compris dans le présent lot.

Les supports et fixations seront adaptés à la nature des ouvrages existants ainsi qu'aux charges permanentes et aux efforts générés par les équipements.

Le titulaire veillera à préserver l'intégrité des ouvrages existants et à maintenir les accès nécessaires à l'exploitation et à la maintenance des installations.

Il devra la réalisation d’un système qui permettra d’éviter la condensation.

9. Calfeutrement et étanchéité

Toutes les traversées réalisées pour le passage des réseaux frigorifiques, des évacuations de condensats, des alimentations électriques et des systèmes de fixation feront l'objet d'un calfeutrement assurant l'étanchéité à l'eau, à l'air et aux infiltrations.

Les matériaux employés seront compatibles avec les supports traversés ainsi qu'avec les conditions climatiques de la Guyane.

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires afin de garantir la pérennité des ouvrages réalisés.

10. Tolérances d'exécution

Les installations de climatisation, de déshumidification et de ventilation seront réalisées conformément aux prescriptions du présent CCTP, aux plans d'exécution validés, aux normes et réglementations en vigueur, aux règles de l'art ainsi qu'aux prescriptions des fabricants.

Les équipements seront implantés avec une tolérance maximale de ± 20 mm en plan et ± 10 mm en altitude, sous réserve du respect des dégagements nécessaires à leur fonctionnement, leur exploitation et leur maintenance. Ils seront parfaitement stabilisés et mis à niveau, avec une tolérance d'horizontalité maximale de 2 mm/m, sauf prescription plus contraignante du fabricant.

Les climatiseurs, déshumidificateurs, ventilateurs et accessoires seront fixés sur des supports, consoles, châssis, rails, suspentes ou ossatures métalliques adaptés aux charges permanentes et dynamiques. Aucun équipement ne sera fixé directement sur les panneaux sandwich ou éléments de bardage non prévus à cet effet. Les charges devront être reprises par la structure porteuse ou par des chevêtres et ossatures secondaires

dimensionnés en conséquence. Les supports seront protégés contre la corrosion et adaptés aux conditions climatiques de la Guyane.

Les équipements comportant des organes tournants seront équipés des dispositifs antivibratiles nécessaires. Aucune vibration anormale ne devra être transmise à la charpente, aux panneaux sandwich, aux réseaux frigorifiques, aux gaines ou aux autres équipements.

Les réseaux frigorifiques seront réalisés conformément aux prescriptions des fabricants, correctement dimensionnés, supportés et protégés. Leur isolation sera continue et parfaitement jointive. Aucun défaut d'isolation ou phénomène de condensation ne sera admis en fonctionnement normal.

Les réseaux d'évacuation des condensats seront réalisés de manière à assurer un écoulement permanent, sans point bas ni stagnation. Une pente minimale de 1 % sera recherchée pour les évacuations gravitaires, sauf prescription différente du fabricant. Lorsque cette pente ne pourra être respectée, un dispositif de relevage adapté sera mis en œuvre. Toute fuite, débordement ou écoulement de condensats résultant de l'exécution sera repris par le titulaire à ses frais.

Les traversées de panneaux sandwich, bardages, couvertures ou autres parois seront réalisées avec les dispositifs appropriés et feront l'objet d'un traitement assurant l'étanchéité à l'eau et à l'air, ainsi que la pérennité de l'isolation. Les percements seront strictement limités aux dimensions nécessaires et ne devront pas compromettre la structure ou l'étanchéité des ouvrages.

Les gaines, grilles, bouches et diffuseurs de ventilation seront correctement fixés, alignés et réglés. L'écart d'alignement entre éléments disposés sur une même ligne ne devra pas excéder 10 mm, sauf contrainte particulière. Les réseaux devront être exempts de déformation, d'écrasement, de fuite excessive ou de vibration anormale.

Les équipements seront positionnés de manière à garantir une diffusion homogène de l'air, à éviter les courts-circuits entre soufflage et reprise et à permettre l'accès aux filtres, ventilateurs, batteries, coffrets, commandes, sondes, pompes de relevage et autres organes nécessitant des opérations de maintenance.

Les sondes, thermostats, hygrostats et dispositifs de régulation seront installés dans des emplacements représentatifs des zones traitées et ne devront pas être influencés par une source locale de chaleur, d'humidité ou un flux d'air parasite.

Après installation, le titulaire procédera aux réglages, équilibrages et essais nécessaires afin de garantir les performances prévues au présent CCTP. Les contrôles porteront notamment sur les températures, l'hygrométrie, les débits d'air, le fonctionnement des climatiseurs, déshumidificateurs et ventilateurs, les dispositifs de commande et de régulation ainsi que l'évacuation des condensats.

Les débits d'air mesurés devront être compris dans une tolérance de ± 10 % par rapport aux valeurs contractuelles. Les performances de température et d'hygrométrie devront respecter les valeurs définies dans les articles correspondants du marché.

Tout écart susceptible de nuire au fonctionnement, à la sécurité, à l'étanchéité, à la maintenance ou à la durabilité des installations sera considéré comme une non-conformité, même s'il reste inférieur aux tolérances dimensionnelles définies ci-dessus.

Toute non-conformité constatée avant réception sera corrigée par le titulaire à ses frais. Les essais et contrôles concernés seront renouvelés après reprise.

Avant la réception, le titulaire remettra au maître d'œuvre les procès-verbaux et relevés des essais comprenant notamment les mesures de températures, d'hygrométrie et de débits d'air, les réglages effectués, les essais d'évacuation des condensats et les vérifications du fonctionnement des équipements et dispositifs de commande.

11. Protection des ouvrages

Pendant toute la durée des travaux, le titulaire assurera la protection des ouvrages existants ainsi que des équipements mis en œuvre.

Toute dégradation imputable aux travaux sera réparée ou remplacée à la charge du titulaire, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage.

Les équipements installés seront protégés jusqu'à la réception des travaux contre les chocs, les projections, les intempéries et toute autre détérioration.

12. Contrôles et essais spécifiques

Le titulaire procédera à l'ensemble des contrôles, essais, réglages et vérifications nécessaires afin de démontrer le parfait fonctionnement des installations.

Les essais comprendront notamment :

- Le contrôle du fonctionnement des climatiseurs ;
- Le contrôle du fonctionnement des déshumidificateurs ;
- Le contrôle du fonctionnement des ventilateurs ;
- La vérification des dispositifs de commande ;
- Les essais des évacuations de condensats ;
- Les réglages permettant d'atteindre les performances définies au présent CCTP.

Les procès-verbaux d'essais seront remis au maître d'œuvre avant la réception des travaux.

13. Nettoyage et repli du chantier

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux et en fin de chantier, le titulaire procédera au nettoyage des zones d'intervention.

Tous les déchets, emballages, matériaux de rebut et matériels provisoires seront évacués vers une filière agréée conformément à la réglementation en vigueur.

Le chantier sera laissé en parfait état de propreté avant la réception des ouvrages.

14. Gestion des déchets

Le titulaire assurera le tri, le stockage temporaire, l'évacuation et l'élimination des déchets générés par ses travaux conformément à la réglementation en vigueur.

Les déchets seront orientés vers des filières de valorisation ou d'élimination agréées.

Les justificatifs d'évacuation pourront être demandés par le maître d'œuvre.

15. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Avant la réception des travaux, le titulaire remettra au maître d'ouvrage un Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant notamment :

- Les plans de récolement ;
- Les fiches techniques des équipements installés ;
- Les notices d'utilisation, d'exploitation et de maintenance ;
- Les certificats et garanties des fabricants ;
- Les procès-verbaux de contrôles et d'essais ;
- Les attestations réglementaires applicables au présent lot.

Le DOE sera fourni en un exemplaire papier et sous format numérique.