

MARCHE DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

FORT DE FRANCE (972) – FAA - BASE NAVALE – Fort Saint Louis
-
Rénovation du pavillon La Motte Piquet

S-T CLIMATISATION VENTILATION

Maître d'Ouvrage	Maître d'Œuvre
Ministère des armées Service d'infrastructure de la défense de Fort de France	Division Projets Section de maîtrise d'œuvre

BENEFICIAIRES	
FAA	BASE NAVALE

Table des matières

CLIMATISATION VENTILATION.....	5
1 PRESENTATION DE L'OPERATION.....	5
1.1 INTITULE DE L'OPERATION.....	5
1.2 OBJET DE L'OPERATION	5
1.2.1 <i>Lieu d'exécution</i>	5
1.2.2 <i>But du marché</i>	5
1.3 COMPOSITION DU MARCHE:	5
1.3.1 <i>Sections techniques du marché</i>	5
1.3.2 <i>Sections techniques hors marché :</i>	5
1.4 TRANCHES D'EXECUTION DE L'OPERATION.....	5
1.4.1 <i>Tranche ferme :</i>	5
1.4.2 <i>Tranche optionnelle :</i>	5
1.5 MAITRISE D'OUVRAGE ET MAITRISE D'ŒUVRE	5
1.5.1 <i>Maitre d'ouvrage</i>	5
1.5.2 <i>Maitre d'œuvre</i>	6
2 PRESENTATION DU MARCHE CLIMATISATION VENTILATION	6
2.1 GENERALITES	6
2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
2.3 ETENDU DES TRAVAUX	7
2.4 DOCUMENTS DE CONSULTATION	7
2.5 VISITE PREALABLE DES LIEUX	7
2.6 DOCUMENTS A REMETTRE	7
2.6.1 <i>Avec le mémoire technique :</i>	7
2.6.2 <i>Avant le début des travaux :</i>	8
2.6.3 <i>A la réception des travaux :</i>	8
2.7 MISE EN PLACE DES MATERIELS.....	8
2.8 CONDITIONS CLIMATIQUES	8
2.9 TROPICALISATION.....	9
2.10 PROTECTION DES OUVRAGES	9
2.11 COORDINATION.....	9
2.12 SECURITE AU TRAVAIL.....	9
2.13 NETTOYAGE DU CHANTIER	9
2.14 TRAVAUX ANNEXES - RESERVATION	9
2.14.1 <i>Percements et réservations</i>	9
2.14.2 <i>Bouchages des trous</i>	10
2.14.3 <i>Scellements, socles, supports</i>	10
2.14.4 <i>Mise en place d'es installations technique</i>	10
2.14.5 <i>Echantillons</i>	10
2.15 ESSAIS	10
2.15.1 <i>Essais aérauliques</i>	11
2.15.2 <i>Essais hydrauliques (condensats)</i>	11
2.15.3 <i>Essais frigorifiques</i>	11
2.15.4 <i>Essais électriques et des automatismes</i>	11

2.15.5	Conformité	12
2.16	RECEPTION DES OUVRAGES ET GARANTIE	12
2.16.1	Formation	12
2.16.2	Réception.....	12
2.16.3	Garantie.....	13
3	REGLEMENTATION	13
4	BASE DES CALCULS.....	14
4.1	CONDITIONS CLIMATIQUES EXTERIEURES	14
4.2	CONDITIONS INTERIEURES	14
4.2.1	Températures ambiantes.....	14
4.2.2	Hygrométrie.....	14
4.2.3	Renouvellement d'air neuf et taux d'occupation	14
4.2.4	Apports par les occupants	14
4.3	BILAN THERMIQUE	14
4.4	REGLES DE CALCULS DES RESEAUX AERAULIQUES	14
4.5	NIVEAUX SONORE	14
5	SPECIFICATION DU MATERIEL ET DES MATERIAUX.....	15
5.1	SPECIFICATIONS GENERALES	15
5.1.1	Matériel	15
5.1.2	Terminaux thermiques et aérauliques.....	15
5.1.3	Notes de calculs	15
5.2	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR	15
5.2.1	Descriptif général.....	16
5.2.2	Enveloppes - Carrosseries.....	16
5.2.3	Classifications demandées selon la norme EN 1886.....	16
5.2.4	Filtres à air.....	16
5.2.5	Batterie froide.....	16
5.2.6	Ventilateurs centrifuges	16
5.2.7	Pièges à son.....	17
5.2.8	Garantie.....	17
5.3	CANALISATION.....	17
5.3.1	Dispositions générales.....	17
5.3.2	Liaisons frigorifiques.....	17
5.3.3	Tuyauterie PVC	17
5.3.4	Calorifuge des canalisations	18
5.4	DISTRIBUTION AERAULIQUE	18
5.4.1	Gaines de distribution ou extraction d'air	18
5.4.2	Calorifuge des conduits d'air.....	18
5.4.3	Trappes de visite	19
5.5	FOURREAU COUPE-FEU	19
5.6	SUPPORTS DE TUYAUTERIES	19
5.7	DILATATION	19
6	PROCEDES D'EXECUTION	19
6.1	CANALISATIONS INACCESSIBLES	20
6.2	SIGNALISATIONS, REPERAGE DES RESEAUX.....	20
6.3	ELECTRICITE	20
6.3.1	Armoires et coffrets.....	20

6.3.2	<i>Appareillages</i>	20
6.3.3	<i>Câblage</i>	21
6.3.4	<i>Liaisons extérieures</i>	21
6.3.5	<i>Report d'alarme</i>	21
7	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	21
7.1	GENERALITES.....	21
7.2	CLIMATISATION DRV	22
7.2.1	<i>Unités extérieures</i>	22
7.2.2	<i>Unités intérieures</i>	22
7.2.3	<i>Distribution frigorifique</i>	23
7.2.4	<i>Commande centralisée</i>	24
7.2.5	<i>Accessoires de réseaux frigorifiques</i>	24
7.2.6	<i>Evacuation des condensats</i>	24
7.2.7	<i>Climatiseur Split système</i>	24
7.3	VENTILATION	24
7.3.1	<i>Centrale d'insufflation d'air neuf</i>	25
7.3.2	<i>Distribution aéraulique</i>	26
7.3.3	<i>Diffuseurs terminaux</i>	26
7.3.4	<i>Extracteur d'air</i>	26
7.4	ELECTRICITE	26
8	GESTION DES DECHETS	26
9	DOE / DUIO	26

CLIMATISATION VENTILATION

1 PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1 INTITULE DE L'OPERATION

Fort de France (972) – FAA – BASE NAVALE – Fort Saint Louis – Rénovation du pavillon La Motte Picquet.

1.2 OBJET DE L'OPERATION

1.2.1 LIEU D'EXECUTION

L'opération se déroulera à Fort de France dans l'enceinte du fort Saint Louis a la Base Navale – Bâtiment 0042 « La Motte Picquet. Bâtiment abritant des locaux administratifs.

Le bâtiment situé sur les hauteurs du fort présente quelques particularités d'accès.

1.2.2 BUT DU MARCHE

Les travaux consisteront en une rénovation globale de l'ensemble des installations intérieures et extérieures, du traitement des problèmes d'humidité par la mise en place de revêtement façade adapté et d'une centrale de traitement de l'air.

1.3 COMPOSITION DU MARCHE:

1.3.1 SECTIONS TECHNIQUES DU MARCHE

Le marché sera composé de section techniques :

- ST1 Gros œuvre / Ravalement de façades
- ST2 Électricités
- ST3 Menuiseries
- ST4 Revêtement peinture / Carrelages,
- ST5 Climatisation / Ventilation,

1.3.2 SECTIONS TECHNIQUES HORS MARCHE :

- ST6 Mise en place équipement courant faible. (Ministère des armées),
- ST7 Mise en place ameublement. (Ministère des armées),

Les ST hors marché seront réalisés par des services du ministère des armées.

1.4 TRANCHES D'EXECUTION DE L'OPERATION

Les travaux se dérouleront en deux tranches :

1.4.1 TRANCHE FERME :

- ST1 Gros Œuvre /Ravement de façades
- ST2 Électricités

1.4.2 TRANCHE OPTIONNELLE :

- ST3 Menuiseries
- ST4 Revêtement peinture / Revêtement de sol
- ST5 Climatisation / Ventilation

1.5 MAITRISE D'OUVRAGE ET MAITRISE D'ŒUVRE

1.5.1 MAITRE D'OUVRAGE

1.5.2 MAITRE D'ŒUVRE

DID de FDF / DIV-PRO / Section maîtrise d'Œuvre (SMO).

2 **PRESENTATION DU MARCHÉ CLIMATISATION VENTILATION**

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet la définition et la description des travaux de climatisation et de ventilation à réaliser dans le cadre de la rénovation du bâtiment 0042 La Motte Picquet au Fort saint louis.

Il indique les prestations à garantir en fonction des bases de calcul, des clauses de garantie et de réception, suivant les conditions de fourniture, d'exécution et de pose.

2.1 **GENERALITES**

Le marché objet de la présente ST est à prix global et forfaitaire.

Le CCTP donne les renseignements sur la nature, le niveau d'exigence, l'importance et l'emplacement des travaux à effectuer.

Ce descriptif n'a pas un caractère limitatif. L'entrepreneur devra exécuter sans exception, ni réserve, tous les travaux nécessités par sa profession et nécessaires pour l'achèvement dans les règles de l'art en respectant les normes et la réglementation en vigueur.

Les quantités éventuellement mentionnées sont à titre indicatif. L'entrepreneur est responsable de ses métrés dès la période de consultation. Il ne pourra arguer d'une méconnaissance du dossier pour justifier d'une omission dans ses prévisions. Il aura pris connaissance des lieux et des conditions d'exécution des travaux avant la remise de son offre de prix et de son mémoire technique.

Les entreprises soumissionnaires sont tenues, lors de la remise de leur offre, de signaler tous manquements ou anomalies qu'elles pourraient relever sur les documents DCE. Dans le cas où aucune observation ne serait présentée avant la remise des offres, l'entreprise retenue ne pourra se prévaloir en cours d'exécution d'erreurs, d'omissions ou de non-concordance entre les pièces contractuelles pour une remise en cause du montant du marché.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les puissances, débits, dimensions des réseaux ne sont donnés qu'à titre indicatif. Le titulaire devra, avant toute exécution, soumettre ses notes de calcul et plans d'exécution à l'approbation du contrôleur technique et décision de la Maîtrise d'Œuvre.

Le soumissionnaire devra répondre sur la totalité des prestations qui composent la ST. Toute proposition incomplète sur le contenu d'une ST sera refusée lors de l'étude des offres avec notification du motif de rejet.

2.2 **CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Les travaux à réaliser comprennent la fourniture, la mise en œuvre, les réglages et les essais des installations suivantes :

Climatisation :

- L'installation du groupe DRV et des diffuseurs ;
- La mise en place des liaisons frigorifiques calorifugées ;
- La mise en place des évacuations siphonné et calorifugée des condensats ;
- Les goulottes pour toute tuyauterie ;
- Les télécommandes filaires ;
- Les supports et plots antivibratiles ;
- Régulateurs, sondes, capteurs et câbles associés (notamment BUS de communication) ;
- Le raccordements électriques ;
- Les tests, essais et mise en service.

Ventilation :

- La mise en place des réseaux aérauliques calorifugés et ses supports ;
- La mise en place des diffuseurs et bouches ;
- Les différents registres et organes de régulation et d'équilibrage ;
- Clapets coupe-feu ;
- Les automatisme et raccordements électriques ;

Liste non exhaustive, est inclus tous éléments nécessaires au bon fonctionnement des installations.

2.3 ETENDU DES TRAVAUX

Les travaux comprennent d'une manière générale :

- Les plans d'exécution et schémas des installations (aéraulique, frigorifique, hydrauliques et électriques), y compris les repérages des équipements et vannes sur les plans et schémas ;
- Les trous, entailles, percements et scellements nécessaires à l'adaptation des éléments aux parois, plancher et canalisations non pris en compte par la ST gros œuvre ;
- La protection efficace des différents appareils de manière à ne subir aucune détérioration pendant toute la durée des travaux ;
- Les essais et réglages des installations ;
- La peinture et le repérage des réseaux et équipements ;
- La main-d'œuvre nécessaire aux réglages et essais de l'ensemble des matériels et réseaux installés ;
- La vérification et le réglage des organes de sécurité ;
- Les notices d'emploi et d'entretien des installations ;
- Les certificats de conformité ;

2.4 DOCUMENTS DE CONSULTATION

Les soumissionnaires seront tenus, au moment de la remise de leurs offres, d'avoir pris connaissance des documents suivants :

- Le R.C. (règlement de consultation) ;
- Le CCAG marché public (non fourni) ;
- le C.C.A.P. ;
- Le présent C.C.T.P. ;
- La D.P.G.F. ;
- L'ensemble des plans techniques joint au DCE ;
- L'ensemble des pièces écrites techniques du projet.

2.5 VISITE PREALABLE DES LIEUX

Avant d'établir sa proposition financière, l'entrepreneur est réputé avoir procédé à une visite de consultation et avoir pris connaissance de toutes les conditions sujétions et difficultés relatives à l'emplacement des travaux, aux accès et aux abords.

La topographie et à la nature du terrain conditionneront l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi que l'organisation et le fonctionnement du chantier.

Les entrepreneurs sont donc contractuellement réputés avoir pris connaissance de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais.

Les offres des entreprises sont réputées tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre tous les travaux accessoires nécessaires.

2.6 DOCUMENTS A REMETTRE

En complément des pièces demandées lors de l'appel d'offres, l'entreprise devra remettre à la Maitrise d'Œuvre les documents suivants :

2.6.1 AVEC LE MEMOIRE TECHNIQUE :

- La décomposition détaillé de son prix global et forfaitaire ;
- Nomenclature complète du matériel prévu ;
- Fiches techniques des principaux équipements de production et distribution ;

L'entreprise répond à l'appel d'offre avec le fournisseur de son choix à condition que les produits de celui-ci soient compatibles avec les prescriptions du CCTP.

Le soumissionnaire devra remettre avec son offre :

- La marque et le modèle des produits qu'il a prévu d'utiliser
- Les références techniques de cette marque ainsi que les avis techniques ou toute autre notice qui puisse permettre à la Maitrise d'Œuvre d'en apprécier la qualité.

L'entreprise est responsable des délais de commande et de fourniture des matériels et matériaux. En aucun cas il ne peut lui être accordé un délai supplémentaire pour cause de retard dans les approvisionnements sauf cas de force majeure appréciable uniquement par le Maître d'œuvre avec validation de la Maîtrise d'ouvrage.

A cette fin, l'entreprise est tenue de fournir les délais d'approvisionnement de ses matériels et matériaux à la remise de son offre.

Le Maître d'Œuvre pourra réclamer les bons de commande de l'entreprise pour juger du respect du planning d'exécution des travaux.

2.6.2 AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX :

Le titulaire devra :

- La nomenclature complète et les fiches techniques du matériel à mettre en place. Indiquer ou surligner le modèle précisément proposé si une gamme est présentée ou si le document comporte plusieurs choix ;
- Les notes de calcul et de dimensionnement des équipements ;
- Les dessins et détails de fabrication ;
- Les détails des fixations ;
- Les notices techniques et notice de maintenance des fournisseurs ;
- Plans de réservation, d'exécution (PEO), d'atelier et de chantier (PAC) ;
- Les appareils seront marqués CE, le certificat de conformité sera à fournir en phase EXE ;
- PV de réaction au feu des matériaux ;
- Avis technique CSTB ;

2.6.3 A LA RECEPTION DES TRAVAUX :

Le titulaire devra pour la réception des travaux le DOE en 3 exemplaires papier et 1 exemplaire numérique. Il fournira au CSPS les documents permettant d'établir les D.I.U.O. (Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages).

Le DOE comprendra obligatoirement :

- Les plans de récolement des installations après exécution ;
- Un descriptif technique sous forme de tableau de bord des matériels mis en place ;
- Les schémas et synoptiques de tous les réseaux créés ou modifiés (aéraulique, hydraulique, frigorifique, ventilation, électrique, etc.) ;
- Les notes de calculs ;
- La documentation technique ;
- Les notices techniques de fonctionnement ;
- Les fréquences et notices de maintenance, d'entretien et de garantie des matériels ;
- Les fiches d'autocontrôle ;
- Les procès-verbaux de mise en service des installations ;
- Le procès-verbal des essais AQC avec certificats des épreuves ;
- Les procès-verbaux de classement au feu des matériaux utilisés ;
- Déclaration de conformité NF ou CE des produits installés ;
- Avis technique CSTB ;

2.7 MISE EN PLACE DES MATERIELS

L'entrepreneur devra prévoir une mise en place par ses propres moyens, en fonction des acheminements possibles, de tous les matériels et matériaux nécessaires pour satisfaire à l'exécution de ses travaux aux dates prévues au planning contractuel.

2.8 CONDITIONS CLIMATIQUES

Les conditions climatiques sont celles de la Martinique :

- Zone de vents cycloniques (250 km/h) ;
- De forte sismicité (zone 5) ;
- Pluviométrie : région 5.

La température à prendre en compte :

- Diurne sous abri échelonne entre 20 et 35°C ;
- Température sèche : 30 °C ;
- Taux d'humidité moyen : 70 à 95 % selon saison ;

- La température moyenne du réseau d'adduction d'eau potable est de 25°C.

2.9 TROPICALISATION

L'ensemble des matériels devra recevoir une exécution spéciale appelée « Tropicalisation » rendue nécessaire par le fort taux d'humidité relative et la présence d'air salin.

Cette action de « tropicalisation » concerne notamment :

- Les moteurs et les organes électriques (armoires électriques, jeux de barres...) ;
- La suppression des ponts thermiques des équipements (notamment CTA) ;
- L'isolation des bacs de condensats des CTA ;
- Le surdimensionnement des siphons d'évacuation de condensats sur batterie froide.

En règle générale, il sera apporté un soin particulier à toute tâche pouvant engendrer un désordre du fait des conditions d'hygrométrie particulières.

2.10 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur doit protéger ses ouvrages contre les risques de détérioration jusqu'à leur prise en charge par le Maître d'Ouvrage qui aura lieu à la réception des travaux.

Lors de l'exécution de ses propres travaux, l'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas causer de dégradations aux ouvrages existants.

Il sera responsable des conséquences résultantes de tous dommages par manque de protection ou protection s'avérant inefficace.

2.11 COORDINATION

Le titulaire devra la coordination entre les intervenants des S-T afin d'exécuter des ouvrages conformes dans les temps impartis

2.12 SECURITE AU TRAVAIL

L'entrepreneur est responsable de la sécurité de ces ouvriers sur chantier :

- Il doit veiller à ce que soient mis en place tous les dispositifs de sécurité réglementaires,
- Il doit vérifier le port des équipements individuel de sécurité par son personnel.

En cas de manquement, le Maître d'Ouvrage peut exiger la mise en place de mesures de sécurité conforme aux prescriptions du coordinateur SPS, aux frais de l'entrepreneur.

Les entreprises devront rédiger un « Plan Particulier de Sécurité et de Protection pour la Santé » (P.P.S.P.S), dans lequel elles veilleront aux Principes généraux de la Prévention. Elle devra de se renseigner sur la dangerosité des produits ou outillage qu'elle utilisera. Il pourra lui être demandé de transmettre au CSPS la FDS (Fiche de Données de Sécurité) ou FDES (Fiche de Données Environnementale et Sanitaire) de matériels ou de matériaux mis en œuvre sur le chantier pour validation des conditions d'utilisations.

2.13 NETTOYAGE DU CHANTIER

L'entrepreneur se charge de l'évacuation de ses propres déblais et gravois. Il doit laisser le chantier propre et libre de tout déchet pendant et après l'exécution de ses travaux.

L'entrepreneur doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées.

2.14 TRAVAUX ANNEXES - RESERVATION

L'entreprise est responsable des percements, saignées et encastres non prévu par la section technique gros œuvre et nécessaires à la bonne exécution de ses travaux.

Il devra réceptionner le dallage technique réalisé par la section technique gros œuvre en présence du titulaire.

Son offre de prix comprendra tous les éléments nécessaires à la réalisation complète de l'ouvrage. Les prix correspondent à des ouvrages entièrement terminés, tels que définis au CCTP. Ils comprennent de manière non exhaustive.

2.14.1 PERCEMENTS ET RESERVATIONS

La création des passages et emplacements réserver dans la maçonnerie pierre ou voile béton sont à la charge de l'entreprise de Gros œuvre. Le titulaire devra fournir en temps utile les plans précis de toutes les réservations à exécuter.

La bonne exécution des travaux de réservation est de la responsabilité du titulaire. Il devra le contrôler.

Les percements dans les parois légères (hors voile béton, maçonnerie ou mur en pierres), de moins de 100mm de diamètre sont à la charge du titulaire.

2.14.2 BOUCHAGES DES TROUS

Les rebouchages de trous en cloisons légères sont à la charge du titulaire en conservant le degré coupe-feu de la paroi après pose d'un résilient.

Les rebouchages de trous en voile béton, maçonnerie ou mur en pierres sont à la charge du titulaire en conservant le degré coupe-feu de la paroi après la pose d'un résilient.

2.14.3 SCELLEMENTS, SOCLES, SUPPORTS

Tous les scellements de matériels, supports susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures et socles béton des réseaux sont dû par le titulaire.

2.14.4 MISE EN PLACE D'ES INSTALLATIONS TECHNIQUE

Le titulaire devra la mise en place de ces installations techniques sur le dallage extérieur en béton prévu dans son marché. Il devra transmettre les plans de réservations nécessaires avant coulage de la dalle dès l'affermissement de la Tranche Ferme.

2.14.5 ECHANTILLONS

Préalablement à toute exécution, l'entrepreneur devra la présentation de tout échantillon demandé par le maître d'œuvre, et ce jusqu'à la parfaite mise au point des produits.

2.15 ESSAIS

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'exiger des essais sur des ouvrages particuliers, dont le but est de mettre en cause la bonne ou la mauvaise qualité des ouvrages exécutés. Les essais sont effectués par l'entreprise avant tout contrôle de réception (pré-acceptation).

L'entreprise consignera tous les résultats relevés dans un document rapport adressé au contrôleur technique qui demandera à l'entreprise de refaire ces mesures en sa présence et avec celle de la Moe.

Les essais finaux seront consignés dans un cahier de résultats d'essai cosigné. L'entreprise se fera assister si nécessaire par le représentant du constructeur pour les essais de matériels spécifiques.

Les Opérations préalable à la réception ne s'effectuera qu'après remise, par l'entrepreneur de fiches attestation stipulant que les essais définis ci-après ont bien été réalisés.

Chaque attestation sera autonome et précisera :

- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement ;
- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais ;
- Les pré-requis aux essais, leur planification et le lieu ;
- Les équipements sur lesquels portent ces essais ;
- Les appareils de mesure ;
- La description des essais.

Ces essais constituent un minimum de vérifications à réaliser par l'entreprise avant la réception et ne prend pas en compte les demandes éventuelles du contrôleur technique.

L'adjudicataire devra obligatoirement effectuer, ses essais en coordination avec les autres corps d'état impactés.

La liste et les résultats sera indiquée sur des fiches et aura pour but de permettre à la Maîtrise d'Œuvre de vérifier, par sondages, l'exactitude des renseignements de la campagne d'essais de vérification. L'ensemble des fiches sera remis à la Maîtrise d'Œuvre au maximum huit jours avant la première visite des installations en vue des opérations de réceptions.

Les vérifications lors de la réception porteront particulièrement sur :

- La conformité des matériels et matériaux aux prescriptions du présent C.C.T.P. ou aux préconisations validé a l'entrepreneur pendant l'exécution de ses travaux ;
- La conformité des installations aux normes D.T.U. au point de vue de la qualité et de la méthodologie de pose ;
- La conformité des installations aux recommandations qui auront été fournies avant exécution ou au cours de cette dernière par les :
 - o Bureaux de contrôle,
 - o Services d'hygiène,
 - o Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre.

2.15.1 ESSAIS AÉRAULIQUES

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions des documents techniques et des documents AQC correspondant.

Ces prescriptions sont complétées par les recommandations suivantes :

- Les essais et leur consignation portant sur la totalité de l'installation et non par sondages, hormis les essais acoustiques qui peuvent être fait par échantillonnage,
- Tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identiques entre eux.

Pour tout essai de vérification, devra être relevés par l'entreprise les débits au niveau des collecteurs et terminaux, ainsi qu'une mesure de pression en gaine à ces différents points.

Les réglages et consignes mis en œuvre pour tout registre, organe d'équilibrage et équipements motorisé seront intégrés au rapport de mise en service

Étanchéité des réseaux

Le titulaire devra respecter la classe B d'étanchéité à l'air, au sens de la norme NF EN 12237. Les mesures sont réalisées par un opérateur autorisé et certifié Qualibat 8721.

Lors de la mise en service, s'il est décelé un défaut d'étanchéité (fuites sensibles, sifflements), il sera demandé à l'entreprise une reprise de l'étanchéité des réseaux de gaine.

Ces reprises seront réalisées selon différents moyens :

- Pose d'une bande thermo-rétractable ou bande plâtrée, sur toutes les jonctions de gaines et raccords, en prenant le soin d'apposer la bande sur vis auto foreuses (dépose et repose du calorifuge si nécessaire).
- Mise en œuvre d'une couche de mastic d'étanchéité (destiné aux réseaux aérauliques) depuis l'intérieur des gaines au niveau des jonctions, tout en respectant les temps de séchage (notamment dans le cas de gaines rectangulaires).

Si après reprise, l'étanchéité des réseaux est toujours jugée insatisfaisante, il sera demandé à l'entreprise de procéder à un essai d'étanchéité à l'air au sens de la norme NF EN 12237 (à ses frais et réalisé par un organisme externe certifié) ou de remplacer l'intégralité du réseau fuyard par un réseau aéraulique composé de raccords et gaines à joint.

2.15.2 ESSAIS HYDRAULIQUES (CONDENSATS)

L'étanchéité des réseaux d'évacuation de condensat sera vérifiée par remplissage du réseau.

L'écoulement des réseaux de condensats sera vérifié lors de la vidange du réseau après remplissage.

Il sera en outre vérifié ou effectué :

- l'état des supports,
- le contrôle de l'isolation thermique (épaisseur, mise en œuvre),
- Le niveaux sonores, les vibrations, les bruits d'écoulement.

2.15.3 ESSAIS FRIGORIFIQUES

Avant calorifuge, les tuyauteries seront remplies d'azote ou autre fluide homologué pour les essais par une pression correspondant à la pression de maximale de service +1 bar. Cette épreuve durera au moins 24 heures (ou autre délai demandé par le fabricant pour la garantie).

Il sera vérifié ou effectué :

- le tirage au vide avant injection du fluide frigorigène ;
- L'état des supports et dispositif de compensation de dilatation ;
- Les essais de circulation (vérification des pressions et températures fluide) ;
- Le contrôle de l'isolation thermique (épaisseur, mise en œuvre) ;
- Le niveaux sonores, vibrations ;
- La communication électroniques des appareils avec système de commande, unité extérieure, intérieure, réponse des sondes, capteurs et télécommande ;
- Le serrage des câbles et raccordements électriques ainsi que les relevés d'intensité-tension.

2.15.4 ESSAIS ÉLECTRIQUES ET DES AUTOMATISMES

Tout équipement motorisé sera contrôlé et fera l'objet d'une fiche d'autocontrôle précisant :

- Le type de câblage et serrage de câbles ;
- La mise en place des protections électriques et d'un dispositif d'arrêt dans le local (interrupteur de proximité) ;

- Le dépassement d'intensité maximale autorisée par le fabricant ;
- L'équilibre entre phases moteur ;
- La consommation électrique (sur plusieurs jours si possible) ;

Mise en service de la régulation :

Quel que soit le choix fait : (régulation propre ou fournisseur), l'installateur aura pour mission lors de la mise en service :

- De tester les différents modes proposés et validés par le Moe ;
- De vérifier le changement d'état ou la variation de commande des actionneurs (vitesse, puissance de froid) ;
- De vérifier le déclenchement des équipements de sécurité lors de la simulation des états limites ;
- De relever dans un document les consignes laissées en place, les réglages des seuils maxi et mini, ou des paramètres de fonctionnalité ;
- De contrôler le bon fonctionnement de l'installation sur une période suffisante en corrélation avec l'évolution des besoins des locaux et utilisateurs.

Lors de la réception, lorsque les locaux ne sont pas encore occupés, une période de post-réception doit être consacrée aux ajustements des automatismes et des fonctions de gestion technique afin qu'elles soient concrètement adaptées aux conditions d'usage du bâtiment.

Une mission de surveillance des équipements lors de l'exploitation et de formation des utilisateurs sera prise en compte dans l'offre de l'entreprise.

Dans le cadre de la mise en place d'une régulation propre, il sera demandé à l'entrepreneur :

- Un test de réponse et communication des différents capteurs et actionneurs, aussi appelé claquage de points d'entrée et sortie ;
- Un essai de la programmation de manière logique :
 - o Cycle et fonction de régulation dans un premier temps de manière individuelle,
 - o Cycle complet en mode autonome.

Ceci pour chaque appareil, puis pour le système dans son ensemble. Pour se faire, différents scénarios seront discutés avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage si nécessaire avant mise en service. Le maître d'œuvre se réserve le droit de pouvoir demander des points virtuels supplémentaires destinés à forcer des valeurs de sonde, ou commande.

Toute consigne devra être modifiable par l'utilisateur à tout moment.

Avant toute programmation, et suite aux réglages réalisés lors de la mise en service, l'analyse fonctionnelle du système sera rédigée et mise à jour par l'entreprise avec un relevé des différentes consignes laissées en place.

Ces documents, les schémas électriques ainsi qu'une photo pointant les modules de forçages, relais électriques, voyants de défauts seront imprimés et laissés à portée de l'armoire de régulation.

Dans le cadre de la mise en place d'un écran de supervision ou d'une GTC, il sera demandé à l'entrepreneur :

- Un test de la navigation à travers les différentes fenêtres ;
- Un test de réactivité et de bon fonctionnement de l'affichage des variables.

Les vues auront été préalablement validées par le MOe et le MOa.

2.15.5 CONFORMITE

La liste des essais définie ci-avant, n'est pas limitative et n'a pas pour but de définir un schéma des mesures et contrôles à effectuer.

Ces essais n'ont qu'un seul but : établir que l'installation réalisée est conforme dans les prestations et résultats obtenus aux exigences contractuelles du présent C.C.T.P.

2.16 RECEPTION DES OUVRAGES ET GARANTIE

La réception est subordonnée à l'exécution de l'ensemble des travaux et essais prévus et à la fourniture des dossiers des ouvrages exécutés (DOE).

2.16.1 FORMATION

Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'entreprise, au titre des actions de formation dues à son marché, présentera le dossier DOE aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

L'entreprise insistera notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

2.16.2 RECEPTION

La réception des installations aura lieu en une fois. Elle sera demandée par l'entrepreneur. La réception des travaux se fera contradictoirement avec la Maîtrise d'ouvrage en présence du maître d'œuvre.

La prise en charge des installations par la Maîtrise d'Ouvrage se fera à compter de la date de réception.

2.16.3 GARANTIE

Le contrat ou marché de travaux sera assorti des clauses de garantie légales et réglementaires visant la construction :

- Garantie de parfait achèvement : 1 an
- Garantie de bon fonctionnement : 2 ans
- Garantie décennale des installations qui peuvent affecter la solidité de l'ouvrage et de ses équipements indissociables ou qui le rendent inhabitable ou impropre à l'usage auquel il est destiné

L'installateur est tenu pour responsable des incidents qui peuvent se produire du fait de la non fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou d'entretien ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

Si la garantie n'exclue en rien la maintenance que doit assurer le maître d'ouvrage, il est précisé que toute défaillance dans les deux ans est systématiquement à charge de l'entreprise, hors pièces d'usure, consommable et usages inappropriés.

3 REGLEMENTATION

Les matériels et équipements seront sélectionnés et l'installation sera exécutée conformément à l'ensemble des textes réglementaires en vigueur, notamment :

- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements régie par le code du travail ;
- les lois, arrêtés, décrets et circulaires ministérielles en vigueur à la date de remise des offres et concernant :
 - o Les installations thermiques,
 - o Les installations de ventilation,
 - o Les installations de climatisation,
 - o Les décrets concernant les économies d'énergie.
- les règlements d'hygiène et de salubrité ;
- Les règlement Sanitaire Départemental dans sa dernière édition ;
- les normes AFNOR ;
- les D.T.U., en particulier :
 - o DTU 45.1 (Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée),
 - o DTU 45.2 (Isolation thermiques des circuits et appareils),
 - o DTU 68.3 (Installations de ventilation mécanique),
 - o UE 517-2014 (Gaz à effet de serre fluorés),
 - o DTU 20.12 (Maçonnerie),
 - o DTU 43.1 (Travaux d'étanchéité en toiture-terrasse),
 - o NF EN ISO 12241 (Calcul isolation thermique),
 - o NF EN 15241 et 15242 (Calcul des débits de ventilation),
 - o NF EN 16814 (Qualité de l'air intérieur),
 - o RÈGLEMENT (UE) No 1253/2014 (Nouvelles exigences d'écoconception des unités de ventilation),
- Les règles :
 - o Les règles d'essais normalisées éditées par le CETIAT,
 - o Les règles de calculs et les règles EUROVENT,
 - o Les documents AQC,
 - o Prescriptions C.S.T.B,
 - o La réglementation F-GAS concernant les fluides frigorigènes,
 - o La norme EN 378 sur les systèmes de réfrigération et pompe à chaleur.

Cette énumération n'est pas limitative et n'exclut pas les textes ou règlements particuliers locaux applicables à des spécialités ou à des cas d'espèce.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de cet appel d'offres), il appartiendrait à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en

informer le Maître d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

4 BASE DES CALCULS

4.1 CONDITIONS CLIMATIQUES EXTERIEURES

- Température sèche : 30° C,
- Hygrométrie : 75 %.

Les calculs seront menés suivant les bases météorologiques données correspondant à :

- latitude : 14° 30' Nord,
- écart diurne : 6° C,
- fonctionnement de l'installation : journée.

4.2 CONDITIONS INTERIEURES

4.2.1 TEMPERATURES AMBIANTES

26° C $\pm$ 1° C pour tous les locaux climatisés.

4.2.2 HYGROMETRIE

Hygrométrie non contrôlée ("NC") : 55 % à 60 %, cette valeur étant indicative pour le choix de l'écart d'enthalpie.

4.2.3 RENOUVELLEMENT D'AIR NEUF ET TAUX D'OCCUPATION

Le débit d'air neuf retenu est de 18m³/h par occupant, débit pris dans les conditions de température et hygrométrie extérieures.

4.2.4 APPORTS PAR LES OCCUPANTS

Locaux à 24° C

Base par occupant :

- o Chaleur sensible : 90 W,
- o Chaleur latente : 70 W.

4.3 BILAN THERMIQUE

Le bilan thermique par local est transmis dans le rapport hygrométrique en annexe.

4.4 REGLES DE CALCULS DES RESEAUX AERAIQUES

Le calcul des réseaux aérauliques est transmis par le rapport hygrométrique en annexe.

Devra être pris en compte par le titulaire :

- Les pertes de pression,
- La vitesses maximales,
- La prise et rejet d'ai,
- La pertes thermiques,
- Les débits.

4.5 NIVEAUX SONORE

Le niveau de pression acoustique du bruit transmis par le fonctionnement des équipements ne doit pas dépasser la valeur de 40 dB.

Les bruits d'origine hydrodynamique, susceptibles de se développer dans les canalisations, devront être coupés par une isolation phonique et anti-vibratile appropriée des structures de liaison au bâtiment, de telle sorte que les transmissions résiduelles de vibration soient imperceptibles dans les locaux.

Les bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment par les équipements techniques (groupes frigorifiques, ventilateurs, pompes, ...) devront être corrigés de telle sorte que le niveau sonore ambiant dans les locaux ne soit pas supérieur de plus de 3 dB au bruit ambiant, équipements extérieurs à l'arrêt.

Les bruits mécaniques résultant du fonctionnement des ventilateurs, moteurs électriques et en général toutes les machines tournantes, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique ou hydrodynamique susceptibles de se développer dans les gaines et canalisations, devront être coupés par une isolation phonique et anti-vibratile appropriée des structures de liaison au bâtiment, de telle sorte que les transmissions résiduelles de vibration soient imperceptibles dans les locaux.

Les colliers de supportage des tuyauteries seront isophoniques.

Les machines seront sur plots anti-vibratiles.

Un isolement de 30 dB(A) vis-à-vis de l'extérieur sera réalisé par l'enveloppe du bâtiment.

5 SPECIFICATION DU MATERIEL ET DES MATERIAUX

5.1 SPECIFICATIONS GENERALES

5.1.1 MATERIEL

Le matériel sera neuf, exempt de toute altération, oxydation ou autre et livré sur chantier dans la présentation du fabricant.

L'extérieur et l'intérieur du matériel sont maintenus en bon état en cours de travaux par emploi des protections nécessaires :

- Tôle de protection,
- Emballages conservés « in situ »,
- Bâches,
- Bouchons d'obturation d'orifices, etc... .

Toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés, reçoivent deux couches de peinture antirouille de couleur différente après brossage si nécessaires.

Le matériel sera adapté à la nature du fluide utilisé, avec températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche des installations.

Tous les supportages des matériels seront dus par le titulaire.

Les matériels de même nature seront choisis dans la gamme d'un même constructeur. Avant toute commande, l'entrepreneur devra recevoir l'approbation du Maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de matériel ou de système inusuel, le contrôleur technique pourra exiger de l'entreprise qu'elle lui fournisse l'approbation des choix et des mises en œuvre de la société dont ce matériel ou ce système est originaire.

5.1.2 TERMINAUX THERMIQUES ET AERAIQUES

Le dimensionnement des terminaux sera réalisé par le BET du titulaire pour visa du contrôleur technique et approbation de la Maîtrise d'œuvre.

Il sera mis en place des terminaux sur pieds dans les locaux.

5.1.3 NOTES DE CALCULS

Elles ont toutes pour origine l'entreprise de génie climatique, et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur. Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

La méthode, les abaques, les diagrammes, etc... employés sont obligatoirement référencés en début du calcul. S'ils ne sont pas issus de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques, etc. sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul. Les calculs d'ordinateur sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse.

L'entreprise devra obtenir l'accord sans observation du contrôleur technique sur les notes de calcul avant toute application de celles-ci, y compris la commande du matériel.

5.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

La centrale devra être en conforme à la norme Européenne NF EN 1886 existante, et à la norme NF EN 13053 avec des performances certifiées par l'organisme européen EUROVENT.

5.2.1 DESCRIPTIF GENERAL

Elles sont constituées d'ensembles monoblocs ou séparés renfermant les filtres, batteries, ventilateur et autres composants selon le traitement d'air retenu.

Chaque élément interne est monté en tiroir pour faciliter l'accessibilité des composants et donc leur maintenance. Pour éviter l'arrachement des joints, l'accès aux éléments à entretenir se fait par de larges portes sur charnières à axes déportés avec fermeture à serrage progressif.

Seuls les préfiltres peuvent être équipés d'une porte à effacement, avec fermetures du même type. Pour garantir une classe d'étanchéité suffisante, les ouvrants doivent comporter des joints à doubles lèvres élastomère imputrescibles à écrasement. Les centrales seront conformes aux tests d'étanchéité suivant la norme européenne NF EN 1886, Classe B.

Une attention particulière sera portée aux traversées de paroi (passe fils, prise de pression, tuyauterie, etc.), sources d'introduction d'air parasite non filtré et de pénétration d'humidité.

5.2.2 ENVELOPPES - CARROSSERIES

La carrosserie est constituée d'un châssis en aluminium extrudé à coins renforcés rapportés. La résistance mécanique de l'enveloppe est conforme à la norme NF EN 1886, classe 1-2 - 2A suivant spécification particulière.

Les panneaux de type double paroi avec isolation par laine minérale contrainte sont en tôle galvanisée et laquée protégés pour les parois extérieures, classe de transmission T4 suivant la norme EN 1886.

Pour limiter tout phénomène de condensation, les ponts thermiques sont traités afin d'atteindre une classe de pontage thermique TB4 suivant la norme EN 1886.

5.2.3 CLASSIFICATIONS DEMANDEES SELON LA NORME EN 1886

- Résistance mécanique : 2A,
- Étanchéité à l'air : B en pression et dépression,
- Transmittance thermique : T2,
- Pontage thermique : TB2,

5.2.4 FILTRES A AIR

Pour faciliter leur interchangeabilité, les filtres sont aux cotes internationales 24x24'' et 12x24'' et, pour garantir leurs performances, les éléments filtrants sont montés sur glissières comprimables à serrage parallèle, ou dans des cadres à compression. Ils sont munis de prises de pression montées en usine pour contrôle d'encrassement.

L'étanchéité des montages de filtres doit être de classe F9 suivant la norme EN 1886.

Les filtres sont constitués de dièdre rigide et d'une efficacité gravimétrique conforme à la spécification technique.

La perte de charge maximale est conforme à la norme NF EN 1886.

Le démontage des cellules se fait en accès latéral ou frontal sans outillage spécial.

Efficacité F7, $80 \leq E_m < 90$ % opacimétrique selon EN 779 ou ePM1 50% selon ISO 16890. Classement au feu M1

5.2.5 BATTERIE FROIDE

Elles sont prévues pour que la déshumidification s'effectue sans entraînement de gouttelettes, pour cela un éliminateur de gouttelettes facilement démontable est obligatoirement installé dès que la vitesse frontale dépasse 2,5 m/s. Le montage ultérieur sans transformation d'un séparateur doit rester possible.

Pour éviter tout risque de prolifération bactérienne (légionnelles), les bacs placés sous les batteries froides, possèdent un fond incliné, permettant l'écoulement permanent et total des condensats à travers un siphon. La garde d'eau du siphon est calculée en fonction de la position de l'écoulement par rapport au ventilateur et de la hauteur manométrique de celui-ci, une garde d'eau de 100 mm étant imposée.

La partie haute du siphon sera munie d'un orifice bouchonné afin de permettre d'une part, l'amorçage du dispositif, d'autre part, l'introduction de produit désinfectant.

Les batteries froides à détente directe sont de conception identique mais réalisées en tube cuivre de qualité frigorifique (sauf NH3) et sont équipées par le fabricant d'un détendeur et d'une électrovanne par circuit frigorifique.

5.2.6 VENTILATEURS CENTRIFUGES

L'installateur communiquera avant la commande, les niveaux sonores globaux ainsi que les spectres acoustiques de puissance et de pression.

Les ventilateurs sont du type double ouïe, le choix de la turbine est défini suivant les pressions nécessaires et les types d'installations. Au-dessus de 1200 Pa de pression totale seules les turbines à réaction seront employées.

Les ventilateurs comprendront :

- Une enveloppe en tôle d'acier renforcée de manière à éviter toutes vibrations
- Une turbine avec pavillon d'aspiration, métallique ou en composite
- Un entraînement mécanique avec arbre et paliers à billes calculés suivant la charge
- Un châssis en profilé
- Les courroies seront en nombre suffisant et pour un même accouplement elles devront toutes avoir la même tension.

Les ensembles moto-ventilateurs sont fixés sur un châssis indépendant, découplés de l'ensemble du caisson de traitement d'air au moyen, d'une part, de plots à ressort d'autre part.

5.2.7 PIEGES A SON

Ils sont constitués de :

- La carrosserie sera en double paroi avec isolation à l'identique de la carrosserie de la centrale.
- Les baffles seront constituées par de la laine minérale de classe M0, de différentes densités :
 - o Les faces seront revêtues d'une toile anti-érosion.
 - o Les faces latérales du caisson sont traitées par des 1/2 baffles pour assurer l'efficacité acoustique.

Code de construction

Le matériel devra être en concordance avec :

- o Les normes Françaises, NF ;
- o Les normes Européennes IEC et être conforme CE.

5.2.8 GARANTIE

Le fabricant devra garantir et fournir les documents établissant :

- La conformité du matériel avec les spécifications jointes ainsi qu'aux normes et codes de construction,
- Les performances du matériel, en particulier la puissance en froid,
- Débit d'air,
- Pression disponible,
- Efficacité des filtres,
- Courbes des ventilateurs.

5.3 CANALISATION

5.3.1 DISPOSITIONS GENERALES

Les réseaux ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolement et de réglage.

Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

Les parties inaccessibles des réseaux sont limitées aux passages des parois et ne comporteront aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

L'ensemble des pièces métalliques recevra un traitement anticorrosion en version tropicalisée.

5.3.2 LIAISONS FRIGORIFIQUES

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs et dénivelés maximum de tuyauterie autorisés par le fournisseur.

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigorifique, de diamètre adapté.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote).

En régime nominal le réseau subira une dilatation linéaire à compenser.

Les tuyaux sont livrés bouchonnés sur chantier, bouchons maintenus jusqu'à utilisation.

Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide d'adaptateur pour systèmes VRV / DRV (Twin).

5.3.3 TUYAUTERIE PVC

Les canalisations en chlorure polyvinyle rigide ne peuvent être utilisés que dans les qualités dites 'PVC évacuation'. Leur épaisseur nominale sera conforme aux tableaux de la norme NF T 54017 dans leur emploi correspondant en tenant

compte du critère de choix figurant dans la norme NF P 16.352. Elles posséderont l'agrément du C.S.T.B. de marque et de qualité NF.

Leur assemblage sera réalisé :

- Par collage avec un emboîtement de longueur variable suivant le diamètre du tube considéré.
- Par joint caoutchouc à lèvre.
- Emboîture interdite

NOTA IMPORTANT :

Tous les réseaux de condensats seront calorifugés et des siphons de parcours seront installés avant raccordement sur EU.

5.3.4 CALORIFUGE DES CANALISATIONS

Tous les calorifuges doivent avoir un classement au feu minimum M1 ou B.s2-d0 dans les zones accessibles au public avec avis technique et être posés dans les conditions de l'essai.

Calorifuge souple

L'isolant est réalisé à partir de mousse de caoutchouc synthétique à structure fermée, imperméable à la vapeur d'eau. Le matériau utilisé doit posséder un avis technique précisant le coefficient de conductivité thermique (0,040 W/m.°C au maximum), ainsi que son classement au feu, et ce suivant le mode de pose, collé en totalité et non collé.

Les tuyauteries à isoler sont préalablement nettoyées et si nécessaire dégraissées, obligatoirement en cas de pose collée.

L'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et le fluide véhiculé.

Toutes les parties droites de canalisation sont isolées avant mise en place sur les supports, de façon à utiliser le moins possible de tubes refendus, en laissant de part et d'autre des raccords et soudures une longueur de 0,20 m à isoler. Le diamètre intérieur du calorifuge est égal ou immédiatement supérieur au diamètre extérieur du tube.

Les colliers et supports utilisés intègrent des coquilles rigides de même marque et diamètre. Après les essais d'étanchéité de l'installation, il est procédé à l'isolation au droit des soudures, raccords et accessoires de robinetterie, par des manchons refendus ou des portions de calorifuge convenablement découpées, de façon à épouser exactement la forme des parties à isoler.

La colle utilisée est celle préconisée par le fabricant du calorifuge, et est appliquée transversalement et longitudinalement de façon à conserver la continuité du calorifuge.

Un complément de collage par ruban adhésif est appliqué sur les jonctions collées.

Les étiquettes adhésives aux couleurs conventionnelles sont posées sur le calorifuge.

5.4 DISTRIBUTION AERAUQUE

5.4.1 GAINES DE DISTRIBUTION OU EXTRACTION D'AIR

A - Gaines métalliques rectangulaires

Elles seront fabriquées à partir de tôles d'acier galvanisé à chaud. Elles seront constituées de panneaux agrafés suivant le système "lockformer" et les tronçons assemblés par coulisseaux ou cadres système METU ou équivalent.

Les coudes seront arrondis, le rayon intérieur étant au minimum de 150 mm les changements de section seront profilés (longueur : 1,5 fois la différence de section) et les piquages profilés de façon à limiter les pertes de charge.

B - Gaines métalliques circulaires

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

Elles seront assemblées par emboîtement avec étanchéité par mastic ou bande collante agréée.

Les coudes auront un rayon moyen égal au minimum, à 1,5 fois le diamètre de la gaine. Les réductions de diamètre seront coniques et les piquages se feront par Té simple à 45° sur les soufflages et à 90° sur les extractions.

C - Flexible de raccordement terminal

Flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles avec isolation thermo-acoustique (longueur admise < 1.50 m et vitesse < 4 m/s).

Gaine intérieure en complexe aluminium/polyester MO.

Matelas en laine de verre de masse volumique 16 kg/m³ minimum, épaisseur 25 mm. Paroi extérieure en complexe aluminium/polyester.

5.4.2 CALORIFUGE DES CONDUITS D'AIR

Les conduits ayant une fonction thermique ou présentant un risque de condensation seront calorifugés sur leur parcours extérieurement par un matelas de laine de verre de 25 mm minimum d'épaisseur avec finition extérieure par kraft alu servant de pare vapeur.

La laine de verre sera de classement au feu A2-s1.d0, densité minimum 20 kg/m3.

5.4.3 TRAPPES DE VISITE

Des trappes de visites sont implantées sur les conduits de ventilation afin de permettre leur entretien.

Il est prévu une trappe tous les 30 m ou à chaque singularité de conduit ne permettant pas le passage du matériel d'entretien.

Avant chaque équipement motorisé, il sera prévu une trappe de visite afin de pouvoir contrôler la position et le mouvement du palet, et permettre l'entretien.

5.5 FOURREAU COUPE-FEU

Toutes les canalisations, traversant des murs de cloisons ou des planchers seront isolées par des fourreaux individuels de diamètre approprié.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ces fourreaux dépasseront de 0.5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini), ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

Leurs scellements sont exécutés aux rebouchages des réservations.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni n'être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Important : A chaque traversée de paroi C.F., le titulaire prévoira la fourniture et la pose de manchon élastomère coupe-feu M1. Il est nécessaire de fixer un manchon de chaque côté de la paroi en application mur, par contre, un unique manchon en plafond est suffisant en application dalle.

5.6 SUPPORTS DE TUYAUTERIES

Les tuyauteries d'eau glacée seront isolées de leurs supports par des cales qui assureront la continuité du calorifuge en supprimant les ponts thermiques.

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales. L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube et de son diamètre.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports. Les écartements devront être réduits près des coudes, et, les supports disposés de telle manière que la dépose d'un appareil ne crée aucune flèche sur les tuyauteries.

Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

5.7 DILATATION

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations métalliques.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées.

Les canalisations d'évacuations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc, les canalisations d'alimentation en matière plastique sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation.

6 PROCEDES D'EXECUTION

6.1 CANALISATIONS INACCESSIBLES

Les parties de canalisations sous pression, en service normal, destinées à devenir inaccessibles, ne doivent pas comporter de raccord et doivent être revêtues extérieurement d'un produit anticorrosion approprié en version tropicalisée.

Avant d'être rendues inaccessibles, ces parties de canalisation doivent être éprouvées à une pression de 1,5 fois la pression de service.

6.2 SIGNALISATIONS, REPERAGE DES RESEAUX

Le repérage des installations comporte un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, sur les canalisations et aux nœuds disséminés des chemins de tubes, et avec fléchage du sens du flux. Les volants et leviers de la robinetterie sont peints aux mêmes teintes.

Les canalisations non calorifugées seront peintes aux couleurs conventionnelles selon norme NFX 08.100

Sur les réseaux calorifugés des étiquettes adhésives avec fléchage et aux couleurs conventionnelles devront être posées.

6.3 ELECTRICITE

Les installations seront déterminées en fonction des caractéristiques générales suivantes :

- Fréquence : 50 Hz ;
- Source BT : TGBT bâtiment 0042 ;
- Tension : 230 V monophasé ou 400 V triphasé.

L'entreprise doit tous les raccordements électriques nécessaires aux différents appareils de ces installations à partir des câbles laissés en attente par la section technique Électricité.

Une sélectivité totale et une coordination avec les disjoncteurs situés en aval devra être assurée.

Les commandes de signalisation seront en très basse tension et mises en place par le titulaire.

Les commandes de servomoteur seront en très basse tension ou 230 V monophasé maximum.

L'entreprise devra réaliser les installations en respectant l'ensemble des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne le degré de protection des enveloppes de matériel électrique (indice de protection IP) et le choix des câbles.

Les démarreurs pour les équipements de puissance supérieure à 7 kW devront limiter l'intensité de démarrage à quatre fois l'intensité nominale maximum.

6.3.1 ARMOIRES ET COFFRETS

Le titulaire devra la fourniture et la pose de l'armoire de commande et de régulation de l'ensemble de ses installations. L'armoire aura des dimensions suffisantes pour abriter tout l'appareillage de contrôle, de démarrage et d'interface GTC relatif aux installations desservies. Une surface frontale et un volume permettant une éventuelle extension de 30% sera systématiquement prévus.

Tous les composants de l'armoire seront issus (sauf impossibilité) du même fabricant.

Dans l'hypothèse où la température ambiante interne de l'enveloppe métallique pourrait atteindre une valeur incompatible avec le fonctionnement des organes installés dans cette enveloppe, il devra être prévu une ventilation mécanique interne à celle-ci.

Le degré IP de l'armoire et coffrets sera compatible avec les influences extérieures.

6.3.2 APPAREILLAGES

Ils seront montés sur châssis en fer profilé DIN.

Ces châssis devront être aisément démontables de l'avant.

Les différents appareils devront être fixés solidement par des vis appropriées à leur charge. Il sera également prévu un emplacement pour l'incorporation des platines de régulation.

Toutes les armoires seront équipées d'un éclairage intérieur donnant une intensité lumineuse correcte en fonction de la grandeur de l'armoire, commandée par l'ouverture de l'une quelconque des portes.

Tous les appareils alimentés devront être protégés par un disjoncteur soigneusement calibré, ou de préférence par un contacteur-disjoncteur. Les contacteurs associés avec des fusibles HPC seront équipés d'une protection contre la marche en monophasé.

Il sera prévu des borniers de filerie distincts pour les fonctions suivantes :

- Informations provenant des différents capteurs,
- Renvoi d'information pour asservissement avec d'autres équipements,
- Renvoi d'information pour commande à distance.

Chaque type de bornier sera repéré individuellement et la longueur du support de chaque bornier permettra l'adjonction de 10 % de bornes supplémentaires. Chaque borne de bornier sera repérée par numérotage et ce, indépendamment des repères de la filerie.

Les bornes de filerie polarisées par les polarités internes à l'équipement dans lequel elles sont incluses, seront de teinte brune.

Les bornes de filerie polarisées par des polarités externes à l'équipement dans lequel elles sont incluses, seront du type interruptible et de teinte grise.

6.3.3 CABLAGE

Le câblage sera exécuté sous goulottes plastiques de dimensions appropriées. Ces goulottes ne devront être remplies qu'à la moitié de leur profondeur.

Le câblage sera effectué en câbles de la série U 1000 CN. Ils seront de sections appropriées suivant la puissance.

Aucun câblage ne sera :

- Inférieur à 1,5 mm² pour les télécommandes et signalisations,
- Inférieur à 2,5 mm² pour les alimentations force.

Les conducteurs seront de couleurs différentes suivant les tensions et les phases.

Chaque conducteur comportera à chaque extrémité et en parcours une bague plastique de repérage entourant le câble en totalité.

Les raccordements se feront par des cosses serties avec manchons élastiques colorés. Sur les contacteurs ils seront faits de telle sorte que l'on puisse aisément insérer une pince ampèremétrique.

6.3.4 LIAISONS EXTERIEURES

Les câbles utilisés seront de la série RO2V, sauf stipulation contraire. Les sections seront calculées suivant la norme C 15.100 en tenant compte du coefficient de proximité.

Il sera systématiquement prévu une réserve de 25 %.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité (sur le bornier de l'armoire et sur l'appareillage d'utilisation) par des bagues plastiques indestructibles. Ils seront mis en place, soit sur chemins de câbles, soit sous tubes.

Les chemins de câbles ne devront présenter aucune discontinuité : ils seront éclissés entre eux et mis à la terre. Ils devront être parfaitement rigides, d'équerre, de niveau et ne présenter aucune arrête vive (aucune flèche ne sera admise). Les supports de chemins de câbles seront galvanisés, les câbles y seront soigneusement rangés en nappe sans toutefois dépasser la moitié de la hauteur du chemin de câbles. Ils seront fixés par des colliers par groupes de quatre au maximum. L'espacement maximum des colliers sera de 0,33 m. Pour chaque chemin de câbles, la norme C 15.100 sera respecté.

Afin de préserver l'accessibilité permanente à tous les câblages, la séparation de supportage entre courant fort et courant faible (télécommande) devra être assurée depuis les armoires jusqu'aux appareils terminaux. Les fourreaux acier ne devront créer aucun pont rigide pour les alimentations d'appareils placés sur des systèmes anti vibratiles.

6.3.5 REPORT D'ALARME

Le titulaire du marché devra le report des synthèses défaut sur borniers en attente pour les équipements. La section technique Courant Faible récupérera ces informations pour les acheminer au local de surveillance.

Les équipements concernés notamment sont :

- o Les centrales de traitement d'air,
- o Les ventilateurs d'extraction,
- o Le groupe de climatisation centralisée et indépendante.

7 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

7.1 GENERALITES

Les travaux consistent en :

- Fourniture et pose de groupes DRV ou VRV,
- Fourniture et pose d'un réseau de fluide frigorigène,
- Fourniture et mise en place de ventilo-convecteurs dans les ambiances à rafraîchir,
- Fourniture et mise en place de split system de secours à vitesse variable (Inverter ou équivalent), classe A++, minimale dans le local serveur.
- Fourniture et pose de centrale de traitement d'air double flux,

- Fourniture et pose d'extracteur d'air,
- Fourniture et pose de tous les réseaux aérauliques,
- Réalisation de tous les réseaux d'évacuation des condensats des appareils,
- Réalisation de tous les raccordements électriques des appareils,

7.2 CLIMATISATION DRV

Le marché comprend la fourniture et la pose de systèmes de climatisation 2 tubes de marque notoirement connu dimensionné pour l'ensemble des installations a réfrigéré.

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène homologué.

L'installation sera composée des éléments suivants :

- Unité extérieure à condensation par air dotée d'un compresseur contrôlé par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter au moins un des compresseurs, permettra une modulation de la puissance globale de 10 à 100% ;
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur,
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs, de type REFNET
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

Le raccordement entre l'unité extérieure et les unités intérieures sera effectué par des liaisons cuivre isolées séparément.

Pour les parties qui cheminent à l'extérieur, l'isolant sera résistant aux UV et aux intempéries ou sera recouvert d'un enduit adapté donnant cette résistance.

7.2.1 UNITES EXTERIEURES

Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent.

Les unités extérieures comporteront les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable,
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminiums revêtus d'un film de résine anticorrosion,
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal,
- Compresseur de type scroll équipés de séparateurs d'huile,
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures,
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

7.2.2 UNITES INTERIEURES

Généralités

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- Un moto-ventilateur à entraînement direct,
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- Un filtre longue durée lavable,
- Un dispositif d'évacuation des condensats,
- Un système de contrôle électronique.

Description des unités intérieures

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. Elles seront de type sur pied.

Bus de communication

Des liaisons de type bus assureront la communication entre les groupes extérieurs et les unités intérieures. Ce bus sera constitué de 2 conducteurs de section minimale 0.75 mm², non polarisés, blindés (tresse métallique raccordée à la masse en un point).

Raccordements électriques des groupes extérieurs :

Les groupes extérieurs seront alimentés électriquement depuis les attentes mises à disposition par la section technique électricité.

L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour chaque groupe afin de respecter la norme en vigueur.

Raccordements électriques des unités intérieures

Les unités intérieures seront alimentées depuis les attentes mises à disposition par la section technique électricité.

Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

7.2.3 DISTRIBUTION FRIGORIFIQUE

Le réseau frigorifique cheminera depuis la façade Ouest jusqu'aux émetteurs.

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie réglementaires autorisées.

L'installation sera réalisée au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté. Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des raccords REFNET afin de réduire le temps de pose et d'assurer la fiabilité du réseau. Le réseau cheminera sur chemin de câble.

L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur. Les raccordements seront tous réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote).

Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords REFNET, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9 mm d'épaisseur, réaction au feu M1. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords REFNET (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

Des fourreaux seront prévus aux franchissements des planchers et des murs.

Le supportage des tuyauteries horizontales et verticales sera prévu, ainsi que tous les dispositifs pour la libre dilatation des réseaux gaz et liquide sur chemin de câble.

Le complément de charge en fluide frigorigène sera dû par le titulaire.

Régulation

Les unités intérieures des pièces seront pilotées à partir d'une télécommande filaire simplifiée.

Cette télécommande rétro éclairée devra être simplifiée à l'extrême (sélection du marché/arrêt, température de consigne et vitesse de ventilation), mais offrira tout de même la possibilité par programmation de choisir le mode de fonctionnement et de visualiser un code défaut.

La télécommande sera outil technique pour la maintenance (visualisation des codes défaut, paramètres de fonctionnement de l'installation, autodiagnostic des cartes électroniques).

Elles seront positionnées à l'entrée des locaux.

Mise en service

L'installation sera éprouvée sous pression conformément aux prescriptions du fabricant durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le mètre (branche par branche) de l'installation est impératif avant la mise en service afin de calculer le complément éventuel de charge de réfrigérant.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

La charge en fluide frigorifique de l'installation sera effectuée par l'entreprise après parfait achèvement de la totalité des phases décrites ci-dessus.

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur. L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle y compris l'entreprise titulaire.

Charge limitée en fluide frigorigène

En application de la norme NF EN 378-1, la charge de fluide frigorigène ne doit pas dépasser une valeur calculée à partir de la norme : en cas de fuite, la concentration de fluide dans le local de plus petit volume desservi ne doit pas dépasser un certain seuil, dépendant du type de local et du fluide frigorigène.

L'entreprise devra respecter la norme répondant au risque d'inflammabilité du liquide frigorigène employé.

En tout état de cause, le titulaire devra s'assurer en phase exécution du respect de la norme NF EN 378-1, en prenant en compte la charge de frigorigène en fonction de la marque et du modèle retenu et des longueurs de tuyauterie.

7.2.4 COMMANDE CENTRALISEE

Une commande centralisée de la climatisation DRV sera installée dans le local imprimante et permettra les fonctions suivantes :

- Ecran intuitif ;
- Arrêt/marche individuel ou groupé ;
- Mode climatisation/déshumidification ;
- Vitesse ventilateur ;
- Balayage ;
- Détection encrassement filtre ;
- Température de consigne individuelle ou par zone, en commande ou en programmation ;
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles ;
- Affichage code erreur des évaporateurs ;
- Limitation des plages de température de consigne ;
- Historique de défauts ;
- Passerelle web ;

7.2.5 ACCESSOIRES DE RESEAUX FRIGORIFIQUES

Un déshydrateur et un filtre à l'aspiration seront installés sur le circuit frigorifique.

Fourniture et pose de filtre déshydrateur anti-acide sur les lignes liquides :

- Agent actif pour déshydratation et neutralisation d'acide à toutes températures,
- Filtration préconisée le par fabricant type,
- Filtre pour ligne d'aspiration avec cartouche de filtration remplaçable,

Un bypass du boîtier sera créé pour faciliter les maintenances ultérieures, chaque unité intérieure devra être isolée individuellement (protection électrique individuelle et vannes d'isolement) afin de permettre un remplacement de l'unité entière ou d'un composant sans arrêt de l'installation complète.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques" (Directive RoHS).

Les groupes seront mis en œuvre sur une dalle support au sud du bâtiment 0042. Ils seront positionnés sur plot anti-vibratiles et selon les préconisations constructrices.

7.2.6 EVACUATION DES CONDENSATS

L'écoulement des condensats sera réalisé avec une pompe de relevage intégré à la cassette.

Les évacuations des condensats des évaporateurs seront réalisées en tube PVC « série évacuation ». Ces évacuations seront réalisées suivant les règles professionnelles de la plomberie. Elles seront siphonnées chaque fois qu'elles seront raccordées sur une chute EU, EV ou EP.

La pente minimum à respecter sera de 1,5 cm/m. Chaque changement de direction et chaque piquage sera équipé d'un Té avec bouchon de visite pour permettre le dégorgement.

Le réseau sera calorifugé par de l'Armaflex ép.13mm.

En cas d'impossibilité gravitaire, des pompes de relevage seront insérées sur le parcours : Pompe péristaltique pour eau claire et contaminée de fibre, auto-amorçante.

7.2.7 CLIMATISEUR SPLIT SYSTEME

Il sera mis en place d'un split system dans le local suivant :

- local DANZ : 22°C + ou - 3 degrés hors point de condensation.

La production de froid sera réalisée par une unité intérieure en applique à détente directe située dans le local et une unité extérieure à technologie Inverter posé sur support au sol.

Le fluide frigorigène sera à faible impact environnemental, la puissance frigorifique unitaire estimée est de 2000 Watts.

L'ensemble permettra le contrôle de la température ambiante au point de consigne désiré par télécommande infrarouge hebdomadaire. La distribution apparente sera réalisée à l'intérieur de goulottes de protection plastique en PVC blanc. Le raccordement électrique sera réalisé depuis les attentes électriques dues.

7.3 VENTILATION

La ventilation des bâtiments sera réalisée par des centrale de traitement d'air double flux permettant l'amenée d'air neuf hygiénique nécessaire lors de l'occupation maximale des zones non ventilées naturellement.

7.3.1 CENTRALE D'INSUFFLATION D'AIR NEUF

Le débit de la centrale devra répondre aux préconisations de l'étude hygrométrique.

Les centrales dédiées seront composées de :

- Une filtration d'air neuf F7,
- Un Ventilateur à réaction de type roue libre associé à un moteur à commutation électronique, moteur ECM.
- Moteur monophasé ou triphasé avec protection électronique intégrée, tri 400 V, 50/60Hz, IP54, classe F, pilotage par signal 0-10V ou GTC,
- Un atténuateur acoustique au soufflage,
- Une batterie froide à détente directe.

Batterie froide à détente directe

- Batterie 1 ou 2 circuits sur 2 ou 3 rangs.
- Fonctionnement en évaporation
- Bac de récupération des condensats inox sortie Ø32 et séparateur de gouttelettes.
- Des manchettes souples de raccordement,
- Des prises de pression, métalliques dans la traversé du caisson et de son isolant, et un manomètre permettant d'effectuer la comparaison de la perte de charge des filtres, en fonctionnement au débit nominal, à la perte de charge maximale admise.

Conformités réglementaires :

- Moto ventilateur type roue libre conforme à l'ErP 2015.
- Classification selon EN1886 (test réalisé par VIM)
- Résistance Mécanique de l'enveloppe D2
- Etanchéité de l'enveloppe L2
- Transmittance thermique T3
- Pontage thermique TB2
- Fuites de dérivation des filtres M5 et F7 : Exigence de la norme respectée

Régulation intégrée

- Régulateur et bornier de raccordement totalement protégé monté à l'intérieur de l'unité.
- Interrupteur général de proximité sur porte d'accès.
- Commande tactile déportée – active avec ou sans GTC.
- Sondes de températures air neuf, reprise, soufflage.
- Trois modes de fonctionnement, débit constant, débit variable par signal externe 0-10V, pression constante.
- Horloge interne permettant la programmation horaire.
- Fonction BOOST et fonction ARRÊT par contacts externes.
- Régulation proportionnelle de batterie de chauffe.
- Gestion des alarmes et des défauts.
- Régulation communicante ModBus RTU (RS485), BacNet IP ou application webserver sur port TCP/IP en standard.
- Référence de qualité VIM ou techniquement équivalent

Caractéristiques des Centrales :

- L'alimentation sera due depuis l'attente mise à disposition par la section technique électricité,
- Les batteries froides seront raccordées à des groupes de condensation extérieur,
- La régulation sera réalisée par un kit détente directe composé d'un détendeur et d'un boîtier de contrôle,
- Le kit sera contrôlé par une télécommande.

Descriptif de fonctionnement :

L'installation permettra le soufflage de l'air neuf filtré dans les locaux :

- Des registres motorisés sur détection de présence permettront la régulation de débit d'air soufflé en cas d'occupation dans les locaux avec des débits de soufflage important.
- En période d'inoccupation, ces clapets seront maintenus à une position d'ouverture minimum permettant un renouvellement d'air d'environ 0.5 vol/h.
- Le débit d'air de la CTA sera régulé en fonction de sonde de pression sur le réseau de soufflage.
- L'installation sera mise à l'arrêt en inoccupation par programmation horaire.

7.3.2 DISTRIBUTION AERAILIQUE

Les réseaux seront réalisés en tôle d'acier galvanisé classé M0 - A2,s1,d0.

Chaque diffuseur de soufflage et de reprise sera raccordé par un flexible acoustique isolé composé d'une gaine intérieure micro perforée multicouche aluminium/polyester, d'un matelas de laine de verre (densité 16kg/m3) épaisseur 25mm et d'un pare vapeur extérieur.

Les réseaux seront munis de trappes de nettoyage à chaque changement de direction et tous les 10m au minimum.

Les gaines de soufflage situées dans les circulations seront calorifugées par matelas de laine de roche, épaisseur 25mm, collé sur feuille d'aluminium renforcée de fibre de verre sur toute leur longueur et finition tôle alu. Dans les combles ce calorifuge aura une épaisseur de 50 mm.

7.3.3 DIFFUSEURS TERMINAUX

Les diffuseurs de soufflage et de reprise seront mis en œuvre dans chaque pièce en fonction des débits d'air à atteindre, de la vitesse terminale de la veine d'air et des contraintes acoustiques de chaque local.

Le soufflage et la reprise d'air sera réalisé par des diffuseurs installés en applique.

7.3.4 EXTRACTEUR D'AIR

Les caissons d'extractions à basse consommation seront mis en place.

Il sera composé de :

- Caisson en tôle d'acier galvanisé,
- Régulation à pression constante par convertisseur de fréquence,
- Pressostat monté d'usine,
- Interrupteur de sécurité,
- Régulation.

Le débit d'extraction devra être dimensionné par le titulaire. L'alimentation sera due depuis l'attente mise à disposition par la section technique électricité.

Descriptif de fonctionnement

L'installation permettra l'extraction de l'air vicié des locaux.

Des registres motorisés sur détection de présence permettront la régulation de débit d'air repris en cas d'occupation dans les locaux. En période d'inoccupation, ces clapets seront maintenus à une position d'ouverture minimum permettant un renouvellement d'air d'environ 0.5 vol/h.

L'installation sera mise en fonctionnement minimal lors de l'inoccupation des locaux par programmation horaire.

7.4 ELECTRICITE

Des départs électriques seront créés et des câbles seront laissés en attente à proximité des appareils. Le titulaire devra tous les raccordements terminaux, les protections et les liaisons entre ses appareils

8 GESTION DES DECHETS

Chaque entreprise devra, dans le cadre de son marché, la gestion de ses déchets pendant la durée du chantier; tri, mise en dépôt et évacuation à l'appréciation du maître d'ouvrage vers les décharges agréées suivant la nature des matériaux. En cas de défaillance de l'entreprise aux réquisitions, ces travaux seront exécutés par une entreprise spécialisée à la charge du titulaire.

9 DOE / DUO.

Le titulaire lors de sa demande de réception des travaux devra :

- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) conformément à l'article 40 du CCAG travaux ;

- Les documents techniques nécessaires à la réalisation du Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages (DIUO).