

CNRS

CENBG HALL DE MONTAGE de GRADIGNAN (33)

PRO

LOT N°9

CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE

| | | | | | | |
|---------------|-------------------------|--------------------|---------------|----------------|-----|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| A | Juillet 2010 | Emission originale | CS | | JBF | |
| INDICE | DATE JJ/MM/AA | OBJET | REDIGE | VERIFIE | | |

SOMMAIRE

| | |
|--|----------|
| CHAPITRE 1- GENERALITES | 4 |
| 1.1 - Objet..... | 4 |
| 1.2 - Consistance des travaux..... | 4 |
| 1.3 - Conditions et hypothèses..... | 4 |
| 1.4 - Limites de prestations..... | 5 |
| 1.5 - Liste des plans..... | 5 |
| 2.1 - Documents de référence..... | 5 |
| 2.2 - Prestations de l'Entreprise..... | 7 |
| 2.2.1 - Qualification de l'entreprise..... | 7 |
| 2.2.2 - Définition des travaux et prestations..... | 7 |
| 2.2.3 - Dossier d'exécution..... | 8 |
| 2.2.4 - Documents à remettre par l'entrepreneur..... | 8 |
| 2.2.5 - Livraison – Entreposage – Mise à pied d'œuvre des Matériels..... | 9 |
| 2.2.6 - Protection des ouvrages..... | 9 |
| 2.2.7 - Obligations de l'Entreprise..... | 10 |
| 2.2.8 - Dommages aux tiers..... | 11 |
| 2.3 - Essais – Garanties et Réception..... | 11 |
| 2.3.1 - Généralités..... | 11 |
| 2.3.2 - Garanties de bonne construction..... | 12 |
| 2.3.3 - Garanties de fonctionnement..... | 12 |
| 2.3.4 - Vérifications - Essais..... | 12 |
| 2.3.5 - Frais afférents aux opérations de contrôle..... | 14 |
| 2.3.6 - Réception..... | 14 |
| 2.4 - Qualité des matériaux et matériels..... | 15 |
| 2.5 - Prescriptions techniques générales de mise en œuvre..... | 16 |
| 2.5.1 - Accès aux matériels..... | 16 |
| 2.5.2 - Aménagements des locaux et enceintes techniques..... | 16 |
| 2.5.3 - Disposition pour éviter les entrées d'eau..... | 17 |
| 2.5.4 - Protection pour éviter les risques de fuites..... | 17 |
| 2.5.5 - Ferrures et suspentes..... | 17 |
| 2.5.6 - Protection contre le bruit..... | 17 |
| 2.5.7 - Peinture antirouille..... | 18 |
| 2.5.8 - Fourreaux..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 2.5.9 - Repérage des installations..... | 18 |
| 2.6 - Prescriptions techniques Chauffage - Rafraîchissement..... | 18 |
| 2.6.1 - Pression de service..... | 18 |
| 2.6.2 - Pompes doubles de circulation | 18 |
| 2.7 - Prescriptions techniques Ventilation..... | 19 |
| 2.7.1 - Centrale de traitement d'air double flux | 19 |
| 2.7.2 - Gaines de ventilation..... | 21 |
| 2.7.3 - Calorifuge des gaines | 23 |
| 2.8 - Prescriptions techniques communes des canalisations et divers équipements | 24 |
| 2.8.1 - Essais et contrôle..... | 24 |
| 2.8.2 - Tuyauteries | 25 |
| 2.8.3 - Robinetterie..... | 30 |
| 2.8.4 - Calorifuge..... | 31 |
| 2.8.5 - Traçage électrique | 32 |
| 2.8.6 - Appareils de mesure | 32 |
| 2.9 - Prescriptions techniques Electricité..... | 33 |
| 2.9.1 - Interrupteur d'arrêt de proximité | 33 |
| 2.9.2 - Essais et contrôles | 33 |
| 2.9.3 - Armoires électriques | 34 |
| 2.9.4 - Distribution électrique..... | 35 |
| 2.9.5 - Mise à la terre | 35 |
| 3.1 - Chauffage et climatisation /Ventilation | 36 |
| 3.1.1 - Ventilation double flux..... | 36 |
| 3.1.2 - Distribution aéraulique | 37 |
| 3.1.3 - Grilles..... | 37 |
| 3.2 - Boucle Eau glacée | 38 |
| 3.3 - Air comprimé | 40 |
| 3.4 - Electricité – Régulation..... | 41 |
| 3.4.1 - Electricité..... | 41 |
| 3.4.2 - Régulation..... | 42 |
| 3.5 - Divers | 42 |

CHAPITRE 1- GENERALITES

1.1 - Objet

Le présent document a pour principal objet de décrire les travaux de Chauffage –
Rafraîchissement - Ventilation – Plomberie à réaliser dans le cadre du projet de
Construction du Centre d'Etudes Nucléaires Bordeaux Gradignan (33)

1.2 - Consistance des travaux

Les travaux comprennent :

La mise en place d'une production et d'une distribution d'une boucle d'eau à 15°C

La réalisation des différents réseaux eau chaude / eau glacée / change over

La distribution de chaleur et climatisation par une ventilation double flux avec récupérateur
de chaleur

La mise en place des équipements de production sur support béton prévu à proximité du
hall.

L'ensemble des raccordements électriques et des régulations

La mise en place d'une production et d'une distribution d'air comprimé

Nota : Cette liste est non exhaustive, se reporter au chapitre 3.

1.3 - Conditions et hypothèses

Conditions extérieures

. Station météo de référence : BORDEAUX

. Altitude : 250 m

Température extérieure de base : hiver : - 5°C

: été : 32°C

Hygrométrie extérieure: hiver : 90 %

: été : 40 %

Le bâtiment est classé en Code du Travail.

Conditions intérieures en hivers :

22°C +/- 4°C avec un minimum de 20°C

Conditions intérieures en été :

22°C +/- 4°C avec un minimum de 26°C

1.4 - Limites de prestations

* Le lot Gros Œuvre devra :
supports béton pour les différents matériels (productions extérieures, centrale...); les dispositifs antivibratiles éventuels à interposer sont fournis par le lot Chauffage.

* Le lot Etanchéité devra :
Les étanchéités en traversée des gaines, tuyauteries et ventilation.
Les réseaux EP extérieurs.

* Le lot VRD devra :
Les réseaux EP enterrés compris regards de raccordement.

* Le lot Electricité devra :
Les alimentations puissance électrique des équipements de chauffage et ventilation
Le lot CVC devra la puissance, la tension et la localisation de ces attentes.

* Le lot Chauffage Ventilation Plomberie devra :
Tous les percements et rebouchages de finition des réservations inférieures à Ø125 mm.
Tous les rebouchages de finition des réservations supérieures à Ø125 mm.

1.5 - Liste des plans

- CVC 01 : plan Chauffage – Ventilation - Plomberie

Chapître 2 : PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 - Documents de référence

Les installations réalisées par le présent lot devront être conformes à l'ensemble des textes en vigueur à la date d'exécution des travaux (règlements, normes, DTU, règles de la Profession).

La liste des documents applicables ci-après n'est qu'un rappel des principaux textes et n'est en aucun cas exhaustive.

* **Textes Réglementaires :**

- Code de la construction et de l'habitation
- Code du travail
- Code de l'urbanisme
- Règlement de sécurité contre l'incendie (arrêtés du 25 juin 1980 et ses commentaires, arrêtés modifiés du 02 février 1993 et ses commentaires, arrêté du 31 janvier 1986 et ses commentaires...).

- Décrets, arrêtés ministériels et interministériels concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux dans lesquels ils sont applicables
- Règlement sanitaire départemental
- Décret n°88-1056 du 14/11/88 et ses additifs concernant la protection des travailleurs mettant en œuvre des installations électriques
- Circulaire du 2 octobre 1967 relative à la séparation des sources d'énergie et à la coupure du courant
- Décret du 14/11/88 et ses additifs concernant la protection des travailleurs mettant en œuvre des installations électriques.
- Arrêtés et décrets relatifs à l'acoustique

*** Instructions techniques:**

- IT 246
- IT 247
- IT 248
- IT 263

*** Normes et règlements :**

Les normes françaises en vigueur (AFNOR)

- NFA 49 111 et suivants tuyauteries en acier
- NFC 15.100 installations électriques
- NFD relatives aux appareils sanitaires
- NFE 52.000 ensemble de régulation
- NFP 41.201-202 plomberie
- NFP 50.401 concernant les conduits de ventilation
- NFX 08 100 repérage des installations
- DTU 60.2 canalisation en fonte, évacuations EP
- DTU 60.5 canalisation en cuivre – EF, ECS, EU, génie climatique
- DTU 60.11 règles calculs plomberie sanitaire
- DTU 66.2 installations de ventilation
- DTU 70.1 installations électriques
- DESP 97/23 CE installations réseaux sous pression

*** Règles de calcul :**

- DTU 60.11 (DTU P40-202) (octobre 1988) - Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
- BAEL 92 pour les scellements
- Règles TH pour les calculs thermiques
- Règles professionnelles (UCH, UTE, etc...)

*** Autres documents :**

- Avis du Bureau de Contrôle
- Conditions imposées par les Compagnies Concessionnaires
- Consignes des Constructeurs et fabricants
- Prescriptions du « Répertoire des Eléments Préfabriqués du Bâtiment » (REEF)
- Cahiers des prescriptions et avis techniques du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
- Règlements émanant de l'APSAD

2.2 - Prestations de l'Entreprise

2.2.1 - Qualification de l'entreprise

L'entrepreneur devra être au moins titulaire des qualifications QUALIBAT suivantes:

- 5312 : installation thermique
- 54 : installations d'aéraulique et de conditionnement d'air

Il joindra à son offre une liste de références concernant les installations précédemment réalisées par ses soins.

2.2.2 - Définition des travaux et prestations

Les travaux, objets du présent CCTP, concernent la mise en œuvre des installations de chauffage, climatisation, traitement d'air, plomberie.

Les travaux consistent en la réalisation complète de tous les ouvrages de génie climatique décrits dans le présent CCTP et les plans.

Le terme "réalisation complète" impliquera que l'entreprise devra remettre, lors de la réception, des installations en ordre de fonctionnement avec les essais effectués.

Toute la fourniture, sujétions de réalisation, essais, coordination et liaison avec les services administratifs et les concessionnaires seront dus par l'entreprise titulaire du présent lot.

Les prestations de l'entreprise comportent notamment :

- Les études de conception, de dimensionnement et la réalisation des installations
- La fourniture à pied d'œuvre de tous les équipements et appareils et leur mise en place
- La fourniture de l'ensemble du réseau de condensats de l'installation
- Les fourreaux nécessaires à la réalisation des prestations du présent lot
- Les dispositifs acoustiques
- Les essais
- Les mesures et les réglages
- Tous les travaux et essais spécifiés constituant le dossier de consultation
- Le maintien en bon état, ainsi que la réfection et le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie.
- La fourniture des procès verbaux de réaction et de tenue au feu des différents matériels et matériaux
- La fourniture des PV d'essai COPREC
- La fourniture des relevés des réglages de débit effectués sur les installations hydrauliques et aérauliques et les installations de ventilation mécanique contrôlée
- La fourniture au Maître d'œuvre des plans, schémas, notes de calculs, notices descriptives et tableaux d'entretien nécessaires à la bonne exploitation des installations.

Ces documents seront fournis en trois (3) exemplaires papier et 1 exemplaire informatique et constitueront en partie le dossier des ouvrages exécutés.

2.2.3 - Dossier d'exécution

La mission confiée à la maîtrise d'œuvre est une mission de type « Mission de Base » conforme au décret n°93.1268 du 29 Novembre 1993.

Compte tenu de cette mission, l'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge:

- les études
- les notes de calculs thermiques d'apports et de déperditions
- les notes de calculs d'exécution nécessaires aux dimensionnements des matériels installés
- les notes de calculs de dimensionnement des tableaux électriques et des canalisations électriques à l'aide d'un logiciel ayant l'agrément UTE C-15-500
- les spécifications techniques des équipements
- les plans d'exécution avec quantitatif détaillé
- les plans d'adaptation de chantier
- les plans de réservations
- les détails de fabrication
- les plans de support
- les schémas de principe des installations techniques
- les schémas électriques des tableaux et armoires normalisés et repérés
- la mise à jour des schémas électriques de gros équipements (chaudière, groupe froid, humidificateur,...) par rapport à leur intégration dans le présent projet
- D.O.E.
- Etc....

Toutes les modifications apportées en cours de chantier entraîneront la réalisation de nouveaux plans et notes de calculs à la charge de l'entreprise. Ceux-ci devront être soumis à l'approbation du Bureau de Contrôle et du Bureau d'Etudes.

2.2.4 - Documents à remettre par l'entrepreneur

A la remise de l'offre, l'entrepreneur devra présenter :

- Le bordereau quantitatif estimatif détaillé avec tous les prix unitaires en respectant le cadre établi par le Bureau d'Etudes
- Les quantités seront clairement mentionnées et les postes jugés oubliés seront mentionnés séparément.
- Dans le cas où la marque et le type d'appareil ne seraient pas mentionnés, l'entrepreneur fournira les notices techniques décrivant le matériel qu'il propose d'installer.

Avant Travaux, au cours de la phase de préparation, l'entreprise devra remettre à l'approbation :

- le planning d'intervention
- les notes de calculs thermiques (déperditions et apports)
- les notes de calcul acoustiques (pour chaque équipement)
- les schémas de principe des installations techniques

- les plans d'exécution de ses installations
- les plans de percement et de réservations
- les fiches techniques des équipements qu'elle prévoit d'installer.
- les plans détaillés d'agencement des locaux techniques
- les détails justifiant l'accessibilité aux équipements et organes nécessitant une manœuvre et/ou une maintenance (remplacement, démontage,...)
- les croquis détaillés de montage, les schémas électriques de l'installation

En fin de travaux, en complément du CCAP, l'entrepreneur fournira :

- la notice d'exploitation et de maintenance
- le dossier d'affaire D.O.E. comprenant les documents suivants :
 - les spécifications mises à jour
 - les plans conformes à l'exécution de l'installation. Ces plans comprendront les plans de distribution détaillés avec implantation et désignation des équipements et les schémas de principe en couleur des installations en locaux techniques avec nomenclature repérée des appareils. Un plan, par local technique, sera agrandi, plastifié, collé sur un support et fixé dans chaque local technique.
 - le manuel de service
 - les notices et brochures des constructeurs pour les principaux matériels
 - l'ensemble des procès verbaux d'essai de l'installation.
 - la notice d'équilibrage des réseaux hydrauliques
 - l'avis de mise en service des disconnecteurs
 - les fiches techniques de mise en épreuve et d'essais COPREC
 - les feuillets de résultat des essais
 - les feuilles de mise en service délivrées par le fabricant
 - le cahier de maintenance (avec points nécessitent un entretien et la fréquence de celui-ci) (sauf pour les petites installations simples)
 - les schémas électriques des armoires en deux exemplaires dont un à laisser sur place
 - les points de consigne (débits, hauteurs manométriques etc...), le nombre installé et leur localisation

Ces documents seront fournis en trois (3) exemplaires papier et 1 exemplaire informatique (aux formats WORD , EXCEL et AUTOCAD) et constitueront en partie le dossier des ouvrages exécutés.

Toutes ces pièces devront être remises à la Maîtrise d'Ouvrage le jour de la réception des travaux.

2.2.5 - Livraison – Entreposage – Mise à pied d'œuvre des Matériels

L'entreprise effectuera, à ses frais, la livraison, le déchargement, l'entreposage et la mise à pied d'œuvre des matériels.

Elle devra assurer la bonne conservation et la protection contre le vol jusqu'à la réception. L'entreprise veillera à n'occasionner qu'un minimum de gêne lors des opérations de déchargement, de levage et d'entreposage des matériels vis à vis du voisinage et des autres corps d'état.

2.2.6 - Protection des ouvrages

L'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages par tout moyen de son choix, que ce soit contre les intempéries, la détérioration par la chute d'objets, le

vol, etc...

Elle aura également à sa charge la remise en état au cours du chantier des moyens de protection.

L'entreprise devra, à ses frais, le remplacement de tout matériel détérioré ou disparu en cours de chantier. Ce remplacement pourra être effectué à la mise en service de l'installation.

En cours de chantier, chaque entrepreneur devra toujours immédiatement après exécution de ses travaux, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des locaux.

Avant la mise en service, pour la réception, il sera réalisé par l'entrepreneur les nettoyages permettant de faire disparaître les tâches de peinture, d'huile, de plâtre, de ciment...

Les produits employés et les moyens de mise en œuvre devront être adaptés et ne pas provoquer d'altération sur les ouvrages.

2.2.7 - Obligations de l'Entreprise

L'entreprise aura à sa charge tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des installations décrites ci-après, ainsi qu'à leur mise en route. Toutes les sujétions et tous les accessoires devront être prévus dans ce sens.

A la remise des offres, l'entrepreneur sera réputé s'être rendu sur place, connaître les lieux et avoir pris connaissance des dispositions à prendre pour le bon déroulement de ses prestations.

A la remise des offres, l'entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance des CCTP et CDPGF de tous les autres corps d'état.

L'entreprise ne pourra invoquer un oubli du dossier de consultation pour se dispenser de quelque fourniture que ce soit, qui serait nécessaire au fonctionnement de l'installation. En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions des plans ou devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

Par ailleurs l'entrepreneur est tenu de vérifier, avant tout commencement d'exécution, les côtes des documents graphiques et signaler au Maître d'œuvre toute erreur ou omission qu'il pourrait constater, ou le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.

En cas d'absence ou d'oubli de la part de l'entrepreneur en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu pour responsable de son erreur, ainsi que des modifications qu'elles entraînent pour tous les corps d'état.

L'entrepreneur sera tenu de prendre contact, au moment jugé opportun par lui, avec les autres entreprises adjudicataires pour que le déroulement de son intervention s'intègre sans problème dans le planning et donner les diverses sujétions que son lot entraîne sur les autres corps d'état.

L'entrepreneur désignera, dès l'ordre de service de début des travaux, un

responsable des études et du chantier au niveau des relations avec les architectes et les ingénieurs conseils, qui devra être l'unique interlocuteur et ceci pendant toute la durée intégrale du chantier.

2.2.8 - Dommages aux tiers

Il est bien précisé que l'entrepreneur du présent lot est entièrement responsable de tout dommage corporel et matériel occasionné à des tiers par les travaux de son lot, ainsi que tous dommages aux réseaux divers (apparents ou cachés) qui seraient en service.

Il fera son affaire de toute démarche auprès des riverains jouxtant le chantier, ainsi qu'auprès des services publics pour les réseaux éventuels.

L'entrepreneur prendra à sa charge, et sous sa seule responsabilité, toutes dispositions nécessaires de sécurité et de protection, ainsi que tous travaux confortatifs nécessaires au fait de l'exécution des travaux de son lot.

2.3 - Essais – Garanties et Réception

2.3.1 - Généralités

L'entreprise proposera à l'approbation du Maître d'œuvre une procédure d'essais et de validation de ses installations. Ces essais devront permettre de vérifier le fonctionnement global du bâtiment, l'obtention des performances requises par chaque élément et de prouver le bon fonctionnement des équipements. L'ensemble de ces essais ainsi que la fourniture et mise en œuvre de tous les équipements nécessaires pour leur bon déroulement sont à la charge de l'entreprise (équipements de mesure ; charges ; structure provisoire ; alimentations provisoires,...)

Le Maître d'œuvre pourra demander tous les essais ou compléments d'essais qu'il jugera nécessaires pour valider la performance de l'installation. L'entreprise s'engage par avance à le prendre en compte sans pouvoir prétendre à une quelconque plus value ou délai complémentaire.

Il est rappelé l'obligation pour les constructeurs de procéder pendant la période d'exécution des travaux aux vérifications techniques qui leur incombent aux termes de la loi du 4 Janvier 1978.

En particulier, les entreprises devront, dans leur offre, définir leur programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra effectuer, avant réception et à sa charge, les essais, vérifications figurant sur le document COPREC n° 1 paru au moniteur des travaux publics et du bâtiment du 6 Novembre 1998 dans la mesure où ils s'appliquent aux installations techniques concernées.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés, par l'entreprise titulaire du présent lot, dans les procès verbaux suivant modèles figurant au document COPREC n° 2 paru au moniteur des travaux publics et du bâtiment du 6 Novembre 1998.

Ces documents devront être envoyés, par l'entreprise titulaire du présent lot, au Maître d'Oeuvre et au bureau de contrôle en deux exemplaires.

2.3.2 - Garanties de bonne construction

Pour toutes les fournitures, l'entrepreneur titulaire du présent lot devra garantir la bonne qualité des appareils et leur conformité avec les normes et les règlements en vigueur.

2.3.3 - Garanties de fonctionnement

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra garantir formellement, dans les conditions du présent CCTP:

- le bon fonctionnement des installations de traitement d'air
- le bon fonctionnement de l'installation de plomberie et l'étanchéité des circuits de chauffage : eau glacée.
- la bonne réalisation du calorifuge

Cette garantie implique le remplacement dans les plus brefs délais possibles, par l'entreprise titulaire du présent lot, de toute partie de la fourniture reconnue défectueuse, ainsi que la suppression immédiate de tout défaut qui sera manifesté.

L'installation ne sera réputée reçue qu'après expiration de la période de garantie.

2.3.4 - Vérifications - Essais

Le titulaire du présent marché doit tous les essais nécessaires au fonctionnement nominal des installations.

Les essais ont pour but le contrôle de conformité vis à vis :

- du CCTP et des documents validés par le Maître de l'ouvrage,
- des fonctionnalités demandées,
- des règlements et normes en vigueur,
- de l'appareillage et du matériel défini au présent dossier de consultation,
- des pressions, débits et températures mesurés dans les conditions réglementaires,
- des niveaux sonores par pièces.

Pendant la période comprise entre la fin des travaux et la levée des réserves, le fonctionnement des installations s'effectuera sous la responsabilité pleine et entière de l'Entreprise, les frais correspondants étant entièrement à sa charge ainsi que les modifications éventuelles de mise en conformité.

Pour les équipements qui ne donneraient pas satisfaction, des essais complémentaires pourront être exigés, même après la période de réception des ouvrages.

Les essais doivent être réalisés par du personnel qualifié de l'Entreprise, ou de ses fournisseurs, apte à exécuter toutes les opérations et à prendre toutes décisions. Si nécessaire, et afin de ne pas perturber l'exploitation, les essais devront s'effectuer aux heures non ouvrées.

L'Entrepreneur s'assurera de la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art, nécessaires ou susceptibles de renforcer la sécurité, faciliter l'entretien et l'exploitation ou améliorer le fonctionnement

*** Essais avant réception :**

Sur les productions, ils comprennent :

- essais d'étanchéité,
- tarage du vase d'expansion,
- détermination vitesses circulateurs avec contrôle hauteur manométrique,
- réglage pressostat.

Sur réseaux aérauliques, ils comprennent :

- vérification de bon montage, fixations, finitions, conformité aux spécifications des équipements et aux schémas,
- vérification de la propreté des ouvrages avant pose des filtres (dépoussiérage complet de toute l'installation),
- essais d'étanchéité des gaines et centrales par fumigène avant calorifugeage,
- mesures des débits, pressions, températures,
- relevés des intensités moteurs,
- tous essais complémentaires jugés nécessaires par l'Entreprise ou demandés par le Maître d'ouvrage.

Sur réseaux hydrauliques, ils comprennent :

- essais d'étanchéité des réseaux à 1,5 fois la pression nominale d'utilisation pendant une durée de 24h,
- tous essais complémentaires jugés nécessaires par l'Entreprise ou demandés par le Maître d'ouvrage.

Sur installation électrique et régulations, ils comprennent :

- vérifications par un organisme de contrôle agréé, dont le choix est approuvé par le Maître d'œuvre et par le Maître d'ouvrage :
- mesures d'isolement par rapport à la terre et entre conducteurs avant la mise sous tension,
- mesures de résistance des prises de terre,
- vérification de la parfaite continuité des circuits de terre et du raccordement à ces circuits de toutes les masses métalliques des installations,
- contrôles des sections et des caractéristiques des câbles,
- contrôles des dispositifs de connexions,
- contrôle des organes de protection et vérifications des protections contre les courts circuits et surintensités.
- bon fonctionnement des organes de sécurité et des verrouillages,
- mise sous tension des installations et vérification du bon fonctionnement,
- mesures des chutes de tension et intensités dans les câbles.

Cette liste n'est pas limitative.

*** Essais de fonctionnement**

A effectuer dans les conditions aussi proches que possible des conditions d'exploitation. Les essais à pleine puissance pourront se faire pendant la période de garantie ou dès que les conditions climatiques permettront de les réaliser.

Toutes les valeurs des caractéristiques définies au marché seront relevées : débits, pressions, températures, niveaux sonores, etc, ...

Elles devront permettre une qualité de fonctionnement au moins égale à celle demandée.

Tous les matériaux et travaux présentant des défauts seront refusés et toutes conséquences de ce refus (démontages, enlèvements, réparations, retards, etc ...) seront imputés à la charge de l'Entrepreneur du lot.

Un compte rendu des mesures et essais ainsi qu'un rapport de l'organisme de contrôle seront remis au Maître d'œuvre.

La vérification de la qualité des matériaux employés pourra être faite à tout moment par le Maître d'Oeuvre ou tout représentant qu'il lui plaira de désigner.

Ces vérifications ne diminueront en rien la responsabilité de l'installateur qui restera pleine et entière jusqu'à l'expiration du délai de garantie.

2.3.5 - Frais afférents aux opérations de contrôle

Les frais afférents aux opérations de contrôle ou essais de performance et de conformité sont à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur titulaire du présent lot sera tenu de commencer, dans un délai de huit jours et à ses frais, toutes les modifications, réparations ou adjonctions nécessaires sans entraver le fonctionnement des installations.

Après exécution des ces travaux, il sera procédé par l'entreprise titulaire du présent lot, à de nouveaux essais.

Si ces essais ne sont encore pas satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou en partie.

2.3.6 - Réception

La réception des travaux sera conduite une fois tous les essais effectués.

Elle sera provoquée par le titulaire du lot conformément au planning général et après avoir satisfait aux conditions suivantes :

- fourniture complète de tous les équipements prévus au marché,
- repérage de tous les accessoires ou appareils (vannes, purgeurs, clapets, organes de réglage, ventilateurs, ...etc...) installés dans les faux plafonds démontables. Ils seront repérés par une pastille autocollante en couleur sur la plaque de faux plafond et devront être particulièrement repérables et

- comptabilisés sur les DOE,
- remise des documents ci dessus (Dossier DOE complet),
 - fourniture des P.V. matériels éventuels dûment validés,
 - fourniture des plans, schémas et documents du dossier final,
 - formation du personnel client chargé de l'exploitation du système, par un Technicien hautement qualifié de l'Entreprise aidé si nécessaire par des ouvriers spécialisés ayant participé au projet.

La réception s'effectuera par une visite complète de l'installation en fonctionnement en présence du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre et autres personnes d'organismes impliqués, à l'issue de laquelle un procès verbal de réception avec ou sans réserves sera établi.

L'Entreprise devra lever les réserves dans le délai imparti.

Pendant cette période, elle procédera aux derniers réglages et à la mise à jour des plans et documents écrits qui seront soumis à l'approbation finale du Maître d'œuvre et qui seront présentés en nombre d'exemplaires indiqués au marché.

La réception des installations sera prononcée sous réserves :

- de la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur,
- de la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées,
- que les essais soient satisfaisants,
- de la fourniture de l'ensemble des pièces citées ci-dessus,

Pour toute partie de l'installation reconnue non conforme, l'entreprise devra à ses frais les modifications nécessaires.

Sauf spécification contraire, le délai de garantie est d'une durée définie par les termes de la loi du 4 Janvier 1978, à compter de la date d'effet de la réception.

Pendant cette garantie, l'entrepreneur titulaire du présent lot est tenu à l'obligation de parfait achèvement des installations. En particulier, il exécute les derniers réglages de l'installation, remédie à tout défaut de fonctionnement constaté, procède au remplacement d'appareils anormalement usés.

Pour les matériels et partie d'installation qui auraient fait l'objet de modifications ou de remplacements, pendant cette période, le délai de garantie pourra être prolongé.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant d'une usure normale, de négligence ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse de cas de force majeure ou de cas fortuits, ni aux détériorations causées par des tiers.

2.4 - Qualité des matériaux et matériels

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR).

Les mises en oeuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Si pour une raison quelconque, un matériau ou un procédé de construction ne se rattache pas à une norme ou un avis technique, le Maître d'Ouvrage, sur avis de son bureau de contrôle, sera seul juge de son emploi.

Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront neufs et de premier choix.

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en oeuvre, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'Oeuvre :

- la liste des matériaux qu'il se propose d'employer,
- pour chacun d'eux, l'indication de sa provenance, ses caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques attestées par un laboratoire agréé et permettant de vérifier sa conformité aux normes

L'ensemble des matériaux et matériels mis en oeuvre devront satisfaire aux divers décrets, arrêtés, concernant la classification des matériaux, d'après leur comportement au feu.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

2.5 - Prescriptions techniques générales de mise en œuvre

2.5.1 - Accès aux matériels

Les emplacements des matériels installés doivent tenir compte des nécessités de l'exploitation, entretien, démontage etc...

L'Entrepreneur devra, notamment, vérifier que les ouvertures et trémies d'accès du matériel permettent sa mise en place et son remplacement éventuel, pour cela, toutes les indications de poids et de dimensions des matériels seront fournies au Maître d'œuvre et les aménagements nécessaires (passages provisoires par exemple) définis en accord avec les autres corps d'état et sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables. L'Entrepreneur est tenu de signaler en temps utile au Maître d'œuvre, la position et les dimensions des trappes et accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

2.5.2 - Aménagements des locaux et enceintes techniques

Outre les dimensions réglementaires à respecter, l'aménagement doit :

- Permettre de circuler autour des appareils : circulation libre de largeur 50 cm, sauf dérogation du Maître d'Œuvre.
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité.
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans déposer d'autres matériels.
- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels.

- Assurer l'évacuation des ouvrages d'eau (canalisations siphonnées raccordées au réseau E.U.).

Les équipements ou tuyauteries avec risques de fuites ou de condensation ne doivent pas être placés ou cheminer à l'aplomb d'équipements électriques.

2.5.3 - Disposition pour éviter les entrées d'eau

Chaque pénétration dans le bâtiment sera conçue pour éviter toute infiltration d'eau dans le bâtiment.

En particulier :

- Chaque canalisation pénétrant dans le bâtiment sera mise en place avec une pente vers l'extérieur du bâtiment.
- Un drainage sera réalisé au droit de chaque pénétration dans le bâtiment et évacué sur le réseau d'évacuation EP le plus proche.

2.5.4 - Protection pour éviter les risques de fuites

Chaque matériel ou équipement pouvant présenter un risque préjudiciable pour l'environnement sera équipé des dispositifs de protection complémentaire utiles.

Exemple : Les équipements hydrauliques placés en faux-plafond (ventilo-convecteurs, robinetterie) seront équipés de bacs de réception ou goulottes raccordés au réseau d'évacuation.

Les dispositifs de protection seront définis en tenant compte de l'accessibilité pour l'exploitation et en accord avec le Maître d'Ouvrage.

2.5.5 - Ferrures et suspentes

Les ferrures seront constituées par des fers profilés en U, soit disposées en équerre sur les parois, soit suspendues en plafond avec des tiges filetées, dans le cadre du présent lot.

Dans tous les cas, la fixation devra se faire sur des éléments de la structure du bâtiment et en aucun cas sur l'ossature des faux plafonds.

Des dispositifs anti-vibratiles seront prévus avec les fixations par l'entreprise titulaire du présent lot.

2.5.6 - Protection contre le bruit

D'une façon générale, toutes les dispositions seront prises dans le cadre du présent lot pour limiter à l'émission tous les bruits des installations.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra, en conséquence, s'attacher à n'installer que des appareils aussi silencieux que possible et à les monter en les isolant du Gros Oeuvre au moyen de dispositifs spéciaux.

Il fera son affaire de tous les supports, de tous revêtements et de tous raccords anti-vibratiles et pièges à son.

L'ensemble de ces dispositifs devra aboutir à livrer une installation silencieuse ne pouvant gêner en rien les occupants, et conforme aux niveaux sonores réglementaires.

La vitesse de l'eau à l'intérieur des canalisations sera inférieure à 1,5m/sec.
La vitesse de l'air à l'intérieur des gaines sera inférieure à 3 m/sec pour les raccordements terminaux.

2.5.7 - Peinture antirouille

Toutes les canalisations en acier et tous les éléments d'accessoires seront peints dans le cadre du présent lot.

L'application sera effectuée, dans le cadre du présent lot, en deux couches après brossage soigné.

La peinture sera réceptionnée avant calorifugeage.

2.5.8 - Fourreaux

Tous les réseaux passant ou traversant des parois verticales ou des planchers seront dans le cadre du présent lot obligatoirement équipés de fourreaux.

Le calfeutrement entre les réseaux et les fourreaux sera réalisé avec un produit pâteux de la famille des élastomères.

2.5.9 - Repérage des installations

Tous les réseaux et organes de réglages ou d'isolement devront, dans le cadre du présent lot, être repérés.

Ce repérage sera repris sur les plans DOE.

2.6 - Prescriptions techniques Chauffage - Rafraîchissement

2.6.1 - Pression de service

Les matériels hydrauliques utilisés dans l'installation de génie Climatique devront être définis par les pressions suivantes :

- Pression maximale en service 4 bars
- Pression maximale admissible 6 bars
- Pression d'épreuve hydraulique 6 bars

2.6.2 - Pompes doubles de circulation

Un dispositif de permutation automatique assurera la mise en marche de la pompe

de secours en cas de défaillance de la pompe en service.

Les pompes seront munies d'un organe de réglage de débit électrique ou hydraulique et seront sélectionnées sur les courbes de fonctionnement intermédiaires.

Le modèle de pompe sera adapté au type et aux caractéristiques du fluide véhiculé (température, pression, etc. ...)

Chaque pompe est équipée de :

- 2 Vannes d'isolement et 1 vanne de réglage
- 1 Clapet de retenue au refoulement
- 1 Filtre à tamis
- 1 manomètre différentiel équipé de deux robinets de prise de pression (amont et aval)
- Garniture mécanique sans presse-étoupe
- Dispositifs de fixation anti-vibratiles
- 2 thermomètres

Lorsque l'orifice des pompes est inférieur à celui des tuyauteries qui s'y raccordent, il sera fait usage de divergents et convergents placés directement sur les corps des pompes.

Il sera fourni par type, un couvercle d'obturation et un joint afin de pouvoir changer l'ensemble mobile (moteur, roue et système d'étanchéité).

La vitesse nominale de rotation de chaque moteur électrique sera limitée à 1.450 tr/mn et l'intensité de démarrage à 3 IN (vitesse supérieure admise sous réserve de garanties concernant le bruit et les vibrations).

2.7 - Prescriptions techniques Ventilation

2.7.1 - Centrale de traitement d'air double flux

*** Caractéristiques :**

Construction autoporteuse, sur châssis intégré
Panneautage double paroi avec isolation 50 mm de série (épaisseur panneau ou isolant)
Paroi extérieure avec peinture laquée
Prise en compte des prescriptions de la norme EN 13053
Classement suivant norme européenne EN 1886
Résistance de l'enveloppe classe 2 A
Étanchéité de l'enveloppe : classe B - Fuite dérivation filtre : F9
Transmittance thermique : classe T2
Facteur de pont thermique : classe TB2
Certification EUROVENT 04-04-050

*** Section filtration :**

- glissières, porte à effacement
- cellules filtres F5/F7

*** Section batteries :**

- montage en tiroir,
- exécution en tubes cuivre, ailettes aluminium,
- tubulures d'alimentation en eau chaude ou froide réalisées soit en tubes cuivre avec mamelons, soit en tubes acier avec mamelons jusqu'au DN 80.
- collerettes d'étanchéité démontables entre carrosserie et collecteurs afin d'éviter la détérioration du système d'étanchéité lors des travaux de raccordement.
- bac sans rétention pour la récupération des condensats en acier galvanisé,

*** Section ventilateur extraction :**

Marque: COMEFRI
 Débit d'air: 2 100 m³/h/0.58333 m³/s
 Pression disponible pour gaine: 200 Pa
 Diamètre de la turbine du ventilateur : 0.23 m
 Rendement: 72%
 Vitesse de rotation de la turbine: 3 007 tr/min
 Puissance absorbée à l'arbre du ventilateur: 402.7 W
 Puissance mécanique absorbée: 479.4 W
 Puissance apparente: 803.3 VA
 Specific Fan Power: 737 W/(m³/s)
 1 moteur intérieur
 Moteur 2 pôles Classe F avec protection thermique à ouverture: 0.55 kW
 Intensité nominale: 1.35 A
 Intensité de démarrage / Intensité nominale: 5.40
 1 Chaise traditionnelle réglable
 Tension: Triphasé 230/400V 50Hz
 Châssis antivibratile sur plots ressorts et manchette souple intérieure
 Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur
 Marque : ABB
 Portes sur charnières avec fermeture à clef mâle pour vis 6 pans creux
 Suspension sur plots à ressorts

*** Section ventilateur introduction :**

Marque: COMEFRI
 Débit d'air: 2 100 m³/h 0.58333 m³/s
 Pression disponible pour gaine: 200 Pa
 Diamètre de la turbine du ventilateur : 0.2 m
 Rendement: 68%
 Vitesse de rotation de la turbine: 3 980 tr/min
 Puissance absorbée à l'arbre du ventilateur: 533 W
 Puissance mécanique absorbée: 634.6 W
 Puissance apparente: 1 005 VA
 Specific Fan Power : 1 030 W/(m³/s)
 1 moteur intérieur
 Moteur 2 pôles Classe F avec protection thermique à ouverture : 0.75 kW

Intensité nominale: 1.75 A
Intensité de démarrage / Intensité nominale: 5.30
1 Chaise traditionnelle réglable
Tension: Triphasé 230/400V 50Hz
Châssis antivibratile sur plots ressorts et manchette souple intérieure
Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur
Marque : ABB
Portes sur charnières avec fermeture à clef mâle pour vis 6 pans creux
Suspension sur plots à ressorts

*** Sections de détente :**

- portillon d'accès avec hublot sur centrales de section importante,

*** Accessoires à prévoir :**

- manchettes souples de raccordement des centrales, sur section totale ou partielle, classe M0.
- sonde antigel et thermostat montés en tiroir en aval des batteries
- indicateurs d'encrassement à tube incliné et pressostats de contrôle des pertes de charge, raccordables sur une future GTC pour les divers composants de la centrale et notamment les batteries et les filtres
- carter de protection des courroies
- sectionneur de puissance moteur
- supports de la CTA
- plots antivibratiles
- doigts de gant pour capteurs régulation
- jeu de vannes d'isolement ¼ tour sur les batteries
- vannes trois voies de régulation
- vannes d'équilibrage TA control
- purgeurs automatiques sur les points hauts
- vidange
- pièges à son en gaine sur prise d'air, soufflage, reprise et rejet d'air
- repérage conventionnel par bande autocollante sur gaines et plaque pyrogravée sur CTA

*** Régulation de température sur CTA Air neuf**

Protection anti-gel

En dessous du point de consigne anti-gel (7°C), la régulation anti-gel ouvre en grand la vanne 3 voies et coupe le ventilateur si la température descend en dessous de 5°C après fermeture du volet d'air neuf.

L'arrêt de ventilateur provoque le déclenchement de l'alarme.

2.7.2 - Gaines de ventilation

*** Gaines circulaires**

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé, sauf indication contraire. Tous les points où la galvanisation est détériorée (soudure, coupe, etc..) seront protégés par 2 couches de peinture antirouille.

Epaisseur des tôles :

- 5/10 jusqu'à diamètre 160 mm
- 6/10 jusqu'à diamètre 355 mm
- 8/10 jusqu'à diamètre 630 mm
- 10/10 au-dessus.

L'assemblage sera réalisé par emboîtements rivetés, avec étanchéité. Les coudes seront en forme ou en 4 segments. Rayon de courbure :

1,5 fois le diamètre jusqu'à 150 mm

1 fois le diamètre au-dessus.

*** *Changement de section***

Tout changement de section doit être réalisé, soit par cône réducteur d'une pente maximale de 20°, soit par caisson de détente.

*** *Etanchéité des gaines***

L'Entrepreneur doit soigner particulièrement l'étanchéité pour l'ensemble des réseaux des gaines, principalement les raccordements, les changements de direction, les caissons détendeurs et les tampons de visite qui seront recouverts d'un ruban d'étanchéité thermorétractable.

Le débit parasite sera inférieur à 2 % du débit total.

Les essais d'étanchéité seront réalisés avant le calorifugeage des gaines.

*** *Nettoyage des gaines***

Tampons de visite facilement accessibles et étanches.

A chaque changement de direction, dérivation, extrémité de gaine.

*** *Fixation des gaines***

Les conduits sont fixés par colliers ou supports inoxydables démontables, avec interposition d'une bande feutre.

La visserie est réalisée en matériau inoxydable dans la masse.

*** *Réglage de débit et équilibrage***

Sur les réseaux de conditionnement d'air, les réglages de débit s'effectueront au moyen de diaphragmes ou tôles perforées pour les pré-réglages et au moyen de registre pour les réglages terminaux.

Les gaines ou bouches seront équipées d'organe de réglage de débit autorégulants, à fortes pertes de charge .

L'installateur doit le réglage, l'équilibrage et les essais des installations :

- Pression des ventilateurs, réglage des vitesses en changeant s'il y a lieu, les poulies de transmission
- Débits des bouches conformes aux indications des plans et tableaux
- Les résultats des essais seront consignés sur un document indiquant les débits réels à chaque bouche et chaque colonne.

2.7.3 - Calorifuge des gaines

* *Matériel à calorifuger*

Tous les matériels dont la température intérieure est différente de celle des locaux ou lieux dans lesquels ils sont placés ou qu'ils traversent, seront calorifugés. En particulier toutes les gaines véhiculant de l'air intérieur cheminant à l'extérieur de l'enveloppe isolée du bâtiment, et les gaines véhiculant l'air neuf à l'intérieur du bâtiment, seront calorifugées.

Dans le cas de matériels calorifugés de construction, l'Entrepreneur doit les compléments nécessaires à la réalisation de la continuité des calorifuges et du pare-vapeur.

* *Calorifuge conduit aérauliques*

Tout conduit aéraulique est calorifugé s'il peut y avoir écart de température entre 2 faces, excepté les conduits d'extraction d'air non recyclé, mais compris les conduits d'extraction en aval des récupérations de chaleur si ces conduits sont extérieurs ou si l'écart de température peut être supérieur à 5 °C, y compris également les conduits de prise d'air extérieur.

L'isolation des conduits sera effectuée, côté extérieur, avec des matelas flexibles de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable.

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Epaisseur du matériau isolant posé | : 25 mm minimum |
| Masse volumétrique minimale | : 35 kg/m ³ |
| Comportement au feu | : M1 |

Le matériau isolant sera fixé sur le conduit préalablement nettoyé, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large, tous les 40 cm au maximum. L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse classée M1, appliquée à raison de 300 g/m². La fixation de l'isolant situé en partie inférieure des conduits de largeur supérieure à 60 cm sera complétée par emballage sur des clips collés.

Pour tous les cas d'application, sauf ceux éventuellement indiqués ci-après, le matériau isolant sera fourni d'usine avec un revêtement de finition, servant également de pare-vapeur, composé d'une feuille aluminium laminée, d'un kraft et d'un treillis de renfort de fibre de verre. Le revêtement kraft aluminium sera fermé par agrafage et scellé sur les joints longitudinaux et transversaux.

Dans tous les cas, l'efficacité du pare-vapeur devra être telle que l'indice de diffusion à la vapeur d'eau de l'ensemble isolant + pare-vapeur, mesuré suivant la norme NF X 40.001 dans les conditions d'essai A (25°C – 90 % HR) ne dépasse pas 0.5 g/m² dans les conditions normalisées.

La continuité du pare-vapeur devra être assurée aux arrêts de l'isolation, sur les tranches ainsi qu'au droit des supports.

* *Protection mécanique complémentaire*

Habillage en tôle d'acier galvanisé, épaisseur 6/10, pour les matériels et gaines apparentes.

*** Résistance au feu**

Les calorifuges devront être réalisés en matériaux ininflammables, classement M1 s'ils sont placés à l'extérieur de la gaine, classement MO dans le cas contraire.

2.8 - Prescriptions techniques communes des canalisations et divers équipements

2.8.1 - Essais et contrôle

*** Essais d'étanchéité hydraulique**

Les canalisations d'eau installées seront mises en charge sous une pression supérieure de 1,5 fois à la pression de service, sans être inférieure à 6 bars.

Tous les robinets de vidange seront fermés après purge de l'air dans les conduites, les robinets d'arrêt seront ouverts.

Cette pression sera maintenue pendant 4 heures, aucune fuite ne doit se révéler.

Les essais seront exécutés avant peinture, encoffrement des installations.

Ces essais sont entrepris après les opérations de rinçage et de nettoyage de tous les circuits ; l'installation doit comporter les organes nécessaires à ces opérations : by-pass, robinets, filtres, pots à boue, etc...

*** Essais de dilatation**

L'installation est portée à la température maximale qu'elle est normalement susceptible d'atteindre ; cette température est maintenue 1 heure.

L'installation se refroidit ensuite, jusqu'à la température du début de l'essai. Un deuxième cycle identique est effectué, pendant cet essai, il est vérifié que les dilatations se font librement et sans bruit, sans créer de contre-pente, ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports, les organes de fixation et d'assemblage, les matériels, etc...

*** Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme**

Pour autant que ces essais n'entraînent pas de détérioration de l'installation, les dispositifs de sécurité et d'alarme doivent subir les simulations des conditions entraînant leur déclenchement. On vérifiera la réponse des dispositifs à ces simulations.

*** Essai des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques**

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques doivent subir un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement. Ces

vérifications porteront sur les matériels tournants (pompes) par des mesures de bon fonctionnement de l'asservissement entre les différents appareils (fonctionnement en cascade, conditions de fonctionnement simultané).

On vérifiera également le fonctionnement des régulateurs et des vannes motorisées en faisant varier les différents paramètres (thermostats, potentiomètres de réglage, etc...).

*** Essais pour la vérification des résultats**

Les mesures seront effectuées dans chacun des niveaux traités et on réalisera un minimum de 6 mesures par niveau de bâtiment concerné.

L'essai consiste à constater les caractéristiques de fonctionnement réelles pour une température extérieure donnée et à vérifier que ces caractéristiques sont homogènes avec les conditions fixées au marché.

La durée de l'essai comprend la durée des constatations proprement dites augmentée des 24 heures précédant ces mesures.

*** Essais relatifs aux bruits anormaux**

Ces essais ont pour but de contrôler si des bruits irréguliers sont causés par certains appareils.

Cette relation de cause à effet sera prouvée si les bruits sont supprimés en remplaçant les appareils suspects par d'autres du même type.

En cas de constatation d'appareils et de robinetterie défectueux, l'Entrepreneur devra le remplacement de ceux-ci par d'autres du même type répondant aux conditions du CCTP.

2.8.2 - Tuyauteries

*** Tubes en acier noir**

Les tubes en acier noir ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau non sanitaire.

Ils seront protégés contre la corrosion conformément aux spécifications techniques. L'assemblage sera réalisé par soudure sous argon dans les bâtiments existants.

Tube acier noir tarif 1 pour les \varnothing inférieurs ou égaux à 50/60

Tube acier noir tarif 10 pour les \varnothing supérieurs

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- tarif 1 par brides ou soudures autogènes
par raccords en fonte malléable, de façon exceptionnelle
- tarif 10 entre eux, par soudure autogène ou électrique
aux appareils par brides avec collerettes à souder et joints métalloplastiques

Les coudes à souder doivent être du type 3 \varnothing minimum. Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollé avec têtes et écrous adaptés aux pièces à serrer. Le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit. Lorsqu'une bride, ou une contre bride, suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même

diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne. Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas prendre appui sur les appareils.

Des « démontables » doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci.

Toutes les tuyauteries acier ainsi que les accessoires de supports métalliques seront soigneusement brossés et revêtus de 2 couches de peinture antirouille.

*** Tubes en acier galvanisé**

Toutes les canalisations en acier galvanisé sont des tarifs 1.3 ou 10, à l'exclusion de tout autre tarif.

Toutes les tuyauteries des tarifs 1 et 3 sont galvanisées d'usine. Seules ces tuyauteries peuvent être filetées.

Les tuyauteries du tarif sont galvanisées après formage

Aucune tuyauterie galvanisée ne peut être cintrée à chaud.

On utilise donc :

- soit des pièces de raccord galvanisées à chaud
- soit la galvanisation à chaud après formage

Les jonctions peuvent être réalisées :

- soit par pièces de raccord galvanisées
- soit par soudo-brasure et, dans ce cas, on prend toutes dispositions pour éviter de brûler la galvanisation qui doit être reconstituée autour du cordon de brasure
- La température de fusion du métal d'apport ne doit pas excéder 850°
- soit par soudure autogène quand les pièces sont galvanisées après soudage, soit par brides vissées ou soudées, soit par joints, les protections de galvanisation restent celles citées ci-dessus.

Toute galvanisation est faite à chaud, conformément à la norme NFA 19.700.

*** Tubes en cuivre**

Tube cuivre " SANCO " (taux de carbone inférieur à 0,2 mg par dm² de surface intérieure pour le cuivre recuit).

Conforme à la norme NF A 68-201.

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, assemblés par raccords et tés du commerce, brasés.

Les canalisations apparentes sont posées sur colliers démontables en laiton, avec rosace conique d'écartement et bague protectrice électrique.

Les canalisations encastrées sont réalisées en tubes en cuivre recuit en couronne, sous fourreaux, ou tubes en cuivre recuit sous fourreaux. Celles-ci sont de longueur droite, sans raccord ni piquage encastrées, les fourreaux de protection sont continus et non refendus.

Dans le cas d'un circuit bouclé en acier galvanisé, le raccordement des tubes de cuivre ne sera pas réalisé par piquage direct ; il sera interposé soit une pièce de raccord (té par exemple) soit une tubulure en acier galvanisé de 0,05m (la vitesse théorique de l'eau calculée en l'absence de soutirage doit être au moins de 0,20 m/s).

*** Tube PVC**

Les tubes seront conformes aux normes NF 54 003 et NF 54 017 et choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux Normes Françaises.

Les installations de tube PVC doivent tenir compte des dilatations importantes que le tube peut subir.

D'une manière générale, la mise en œuvre et les raccordements sont réalisés suivant les directives du fabricant.

*** Tube PVC pression**

Désignation des produits

Tube en Polychlorure de vinyle (PVC-U) PN 16 suivant norme ISO 3606

Raccords en Polychlorure de Vinyle (PVC-U) PN 16 suivant norme N°122 (IIP)

Colliers en Polypropylène

Robinetterie en Polychlorure de Vinyle (PVC-U) à boisseau suivant norme ISO 727.

*** Tube PVC -C**

Les tubes seront conformes aux normes françaises.

*** Tube pré isolé souple**

Canalisation pré isolée composée de :

- Tube caloporteur : polyéthylène réticulé
- Température d'utilisation : 110 °C
- Température de service : 133 °C.
- Matériau isolant : polystyrène réticulé expansé :
- Température d'utilisation : 95 °C
- Pertes en pose enterrée :
- Simple tube : $2 \times 0.19 \text{ W / m}^\circ\text{C}$
- Double tube : $0.28 \text{ W / m}^\circ\text{C}$.
- Gaine de protection : polyéthylène haute densité :
- annelé
- épaisseur 1.8 mm.

La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations du fournisseur, et en respectant scrupuleusement les points suivants :

- Pose sur lit de sable compacté et affecté d'une pente continue vers les points de purge et de vidange
- Recouvrement par lit de sable de protection
- Repérage par grillage avertisseur.

Conditions d'utilisation :

- température de service pour emploi continu jusqu'à 100°C
- pression de service 16 bar à 20°C (pour de l'eau)
- jonction par collage

- prévoir protection pour installation extérieure conformément aux prescriptions du fabricant.
- classement au feu M1

*** Supports et fixations des canalisations**

Les supports et fixations doivent être non corrodables et facilement démontables. Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformation anormale.

Les canalisations en acier doivent être supportées tous les :

- 1,50 mètres pour les diamètres inférieurs ou égaux à 20 mm.
- 2,25 mètres pour les diamètres compris entre 21 et 40 mm.
- 3,00 mètres pour les diamètres supérieurs à 40 mm. (Il s'agit des diamètres intérieurs).

La fixation des supports et des appareils dans les cloisons en maçonnerie (parpaings) devra obligatoirement être effectuée par scellement au ciment, à l'exclusion de tout autre procédé.

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre.

Chaque suspente sera fixée à l'ossature séparément.

Les suspensions, supports, points fixes des tuyauteries ainsi que les raccordements aux éléments susceptibles de provoquer des vibrations devront être réalisés par l'interposition manchons souples, colliers suspendus, éléments résilients, résistant à la température et évitant tous risques de condensation au niveau des supports (continuité du calorifuge et du pare-vapeur).

Les fixations utilisées seront soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

*** 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 et tube lisse pour les canalisations en acier.

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 maximum provoquées.

Les canalisations en matière plastique seront munies de manchons de dilatation, suivant recommandations du fabricant.

*** Pentes**

Les tuyauteries sont prévues dans la mesure du possible avec une pente continue vers les locaux techniques et les gaines techniques.

A chaque point haut des canalisations, il sera placé un dispositif de purge d'air et à chaque point bas, il sera placé un dispositif de vidange.

Les canalisations d'évacuation seront affectées d'une pente minimale de 2 %.

*** Dégazage**

Toutes dispositions doivent être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution de chauffage, soit en cours de fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutif à des opérations de vidange.

Des dispositifs de purge doivent être placés notamment :

- Aux points hauts des installations
- Aux points où la pression de l'eau subit une diminution brusque de 3 bars ou plus
- Aux points hauts d'un appareil de production d'EAU CHAUDE fonctionnant en circuit bouclé.

Chaque dispositif de purge doit comprendre :

- Une bouteille de purge en tube acier
- Un purgeur automatique isolable doublé d'un purgeur manuel.

Autant que possible, les piquages et prise d'eau seront judicieusement disposés afin de réaliser un dégazage suffisant et d'éviter l'installation d'appareils spéciaux.

*** Traversées de murs**

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié.

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 être détruits, ni flués 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 à leur axe.

Les fourreaux entre locaux devant être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire).

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5 cm, du plafond de 5mm.

*** Nettoyage des installations**

Les extrémités des tuyauteries seront bouchées pendant le montage, de manière à éviter l'encrassement des réseaux.

A la mise en route, les différents réseaux seront rincés à plusieurs reprises à grande eau, les filtres vérifiés.

A l'extrémité de chaque réseau, seront donc placées des vannes de purge appropriées, permettant ce rinçage.

2.8.3 - Robinetterie

* *Montage*

Le montage de toute robinetterie sera prévu pour permettre son démontage, sans intervention sur les tuyauteries et appareils sur lesquels la robinetterie est montée. Liaison entre conduite et vanne par vissage (orifice taraudé) avec raccord démontable supplémentaire permettant de démonter la vanne sans toucher aux tuyauteries.

* *Type de robinetterie*

Toutes les vannes seront garanties étanches à 100 % pour les conditions d'utilisation.

- Vannes de réglage : robinets à soupape, à portée conique large ; autorité hydraulique au moins égale à 1/2.
- Vanne d'isolement, d'alimentation, de vidange, de purge, etc... : vanne quart de tour, à passage intégral.

* *Dimensionnement*

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe, et non au diamètre de l'orifice de l'appareil raccordé.

L'alimentation de chaque appareil est munie d'un arrêt par robinet ou dispositif équivalent placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

* *Accessoires*

Clapet de retenue et clapet anti-pollution

Les clapets de retenue seront à membranes ou à ogive.

Les clapets à battants sont à proscrire.

Les clapets anti-pollution comporteront 2 robinets de contrôle, de purge et d'introduction de solution désinfectante.

Robinet de vidange

Les robinets de vidange seront en bronze, d'un modèle auto-lubrifiable avec bouchon, joint caoutchouc et chaînette.

Disconnecteur hydraulique

Disconnecteur hydraulique en bronze, boulonnerie en acier inoxydable comprenant: 5 points d'étanchéité dont 3 par un système à membrane

Mise en sécurité par chute de pression

Chambre de décompression

3 robinets de contrôle de fonctionnement.

Filtre

Filtre à tamis incliné à 45 degrés, perforation 10/10, en acier inoxydable, corps et couvercle en fonte avec bouchon purgeur.

Vanne d'équilibrage

Chaque circuit devra être équipé d'une vanne du type "à fonctions multiples" qui assurera :

L'isolement

Le réglage du débit, avec mémoire en cas de manœuvre d'isolement

La mesure du débit.

L'installateur réalisera l'équilibrage des réseaux au niveau de chaque organe de réglage de débit, à l'aide du lecteur de débit associé aux vannes.

Vanne de décharge

Vanne by-pass, montée entre départ et retour d'un circuit de chauffage ou d'eau glacée, elle assure une pression différentielle constante.

Corps, clapet, chapeau et tige en métal. Raccord et couvercle en laiton. Joints en Klingerit. Ressorts en inox. Joints toriques en caoutchouc EPDM. Guide de tige en PTFE.

Couvercle plombable.

Réglage de la vanne à la mise en route.

2.8.4 - Calorifuge

** Réseaux hydrauliques chauffage*

Les canalisations des réseaux "chauds" dont la température nominale du flux est > 30°C, sont calorifugées sur tout leur parcours à l'exception des distributions apparentes de chauffage intérieures aux locaux chauffés.

Les distributions seront calorifugées par un isolant flexible, les sous-stations par coquilles laine de verre.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine de verre à fibres concentriques, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Masse volumique minimale : 42 kg/m³

Comportement au feu : MO

L'épaisseur minimale du matériau isolant posé pour une température nominale du flux < 100°C, est de :

- 30 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 25
- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50
- 50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 300

Ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité < 0,035 W/m K à 90°C.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillards minces tendus; l'utilisation de fil de fer est interdite.

Le calorifuge des réseaux "chauds" reçoit un revêtement constitué d'un support en tissu de verre enroulé en spirale avec recouvrement de 10 à 15 mm, et d'une couche d'émulsion aqueuse de co-polymères acryliques, de couleur blanc cassé, classée M1, à raison d'environ 3 kg/m².

Ce revêtement peut être remplacé par un revêtement aluminium selon prescriptions particulières des travaux.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser, ni déformer l'isolation. Toutes les fois qu'il est nécessaire, on utilisera des selles largement dimensionnées.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

Les calorifuges seront protégés par : habillage en PVC épaisseur 3/10, et tôle isoxale dans les locaux techniques.

2.8.5 - Traçage électrique

Les tuyauteries exposées au gel seront équipées d'un traçage électrique conformément aux prescriptions suivantes :

Le ruban chauffant sera posé après peinture et complet séchage des tuyauteries
Le ruban chauffant sera posé soit linéairement, soit en spirale, selon les recommandations du constructeur. S'il est posé linéairement, il doit être mis en place sur la partie inférieure de la tuyauterie et à 45 degrés de la verticale. Toute la tuyauterie, les vannes, les supports, etc.... doivent être tracés. Les pertes de chaleur au niveau des supports, des brides, des vannes, des traversées de mur ou de plancher, seront compensées par l'adjonction de 50 cm de ruban supplémentaire pour les canalisations de diamètre inférieur à 75 mm, de 75 cm de ruban pour les diamètres supérieurs ou égaux à 75 mm.

support de tuyauterie : le ruban chauffant n'entourera pas le support

coudes : le ruban chauffant sera posé sur la partie extérieure du coude

traversées de mur ou de plancher : la continuité de traçage doit être assurée

vannes : le ruban sera disposé en boucle autour du corps de la vanne. Dans le cas où le corps de la vanne serait amovible, le ruban chauffant sera disposé de façon à ce qu'il puisse être enlevé sans être coupé

le ruban sera fixé autour des canalisations à l'aide d'une bande d'aluminium adhésive, à raison d'un intervalle maximum de 30 cm entre deux adhésifs

le raccordement électrique sera conforme aux prescriptions du constructeur et comprendra une protection différentielle 30 mA.

la longueur maximale de ruban par départ est de 100 mètres

Un marquage « ruban chauffant électrique 220 V » sera appliqué au minimum tous les 6 mètres de chaque côté de la canalisation pour les cheminements horizontaux, et tous les étages pour les cheminements verticaux.

2.8.6 - Appareils de mesure

* *Thermomètres*

A tige : classe I, longueur 200 mm, boîtier aluminium et plongeur laiton, visualisation par liquide organique rouge.

Ensemble comprenant le doigt de gant.

*** Manomètres fixes**

Classe 1, à cadran de diamètre nominal mini : 160 mm, gradué de 0 à 4 bars, boîtier en acier inoxydable, équipé d'un robinet d'isolement.

2.9 - Prescriptions techniques Electricité

Les travaux d'électricité du lot Génie Climatique seront réalisés suivant les prescriptions du lot Electricité pour les mêmes prestations (armoires, distributions, etc...).

2.9.1 - Interrupteur d'arrêt de proximité

Tous les équipements électriques installés par le présent lot seront équipés d'un arrêt de proximité (CTA, ...)

2.9.2 - Essais et contrôles

Avant la réception des ouvrages, il sera vérifié :

- La présence des schémas électriques conformes à la réalisation
- Les calibres et les références des fusibles et disjoncteurs
- Les calibres, les sensibilités et le bon fonctionnement des disjoncteurs différentiels
- Le serrage des connexions dans les armoires, les boîtes de dérivation et sur les appareils
- Les asservissements
- Le fonctionnement des signalisations et de leur report au tableau d'alarmes
- Les tensions entre les phases et le neutre
- Les intensités sur chacune des phases sur chaque armoire pour chaque fonction (éclairage, chauffage, autres usages) ainsi que l'équilibrage des phases (déséquilibre inférieur à 10 %)
- La puissance appelée .

Les opérations comporteront notamment :

- Une vérification du bon fonctionnement général
- Des essais à vide et en charge des réseaux et appareillages
- Des contrôles d'échauffement et de chute de tension
- Des vérifications de l'ordre et de l'équilibrage des phases sur chaque installation
- Des essais d'isolement des réseaux (conducteurs actifs entre eux et entrée conducteurs actifs et terre)
- Des contrôles de résistance de terre et d'impédance des circuits
- Des contrôles de conformité aux Règlements
- Des contrôles de conformité au projet
- Contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités et les défauts
- Contrôle des performances des matériels
- Contrôle des conditions de pose de l'appareillage et des dispositifs de raccordement.

2.9.3 - Armoires électriques

Les armoires électriques seront réalisées conformément aux prescriptions du lot Electricité.

* **Appareillage**

- Sectionneur de tête équipé d'une poignée extérieure
- Appareillage modulaire monté sur rail DIN
- Sectionnement général : en amont de chaque discontacteur
- Protection de chaque départ : par disjoncteur
- Protection du neutre (en cas de neutre impédant)
- Discontacteur : 1 pour la commande de chaque moteur
- Transformateur de sécurité TSN pour le circuit de commande : primaire 380 V (entre phases)
- Repérage de chaque départ par étiquettes dilophanes gravées et vissées.

* **Câblage**

- Jeux de barres pré percées permettant le raccordement de nouveaux départs sous tension.
- Raccordement par bornier, par cage à ressort. Il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut.
- Les câbles seront maintenus en façade au moyen de goulotte.
- Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts.
- Les borniers devront être repérés et équipés de cloison de séparation pour séparer les différentes tensions.
- Tous les capteurs et moteurs de vanne devront être raccordés sur bloc de jonction sectionnable viking, les moteurs de vanne seront donc protégés indépendamment à l'aide de ces blocs.
- Tous les câbles devront pénétrer dans l'armoire à l'aide de presse étoupe, ils devront être repérés à chaque extrémité.

* **Face-avant**

- Un voyant général présence tension", BLANC
- Un voyant général à "défaut de synthèse" ROUGE
- Par appareil à commander :
 - un commutateur rotatif à 3 positions "ARRET - AUTO - FORCE"
 - un voyant marche
 - un voyant défaut
- Par couple d'appareils à permutation manuelle (exemple circulateurs en mode forcé) : un commutateur rotatif à 3 positions "1 – 2 – Auto".
- Un bouton-poussoir "TEST LAMPES".
- Repérage clair et précis de chaque organe et de chaque fonction, par étiquettes dilophane gravées, vissées ou rivetées.
- Prise de courant 3 x 20 A + N + T et une prise de courant 16 A + N + T, avec capot étanche.

2.9.4 - Distribution électrique

* *Courants forts*

- Câbles série U 1000 R0 2V sur chemin de câble ou sous tube IRO (locaux techniques, vides de construction) ou sous fourreau ICT encastré (autres locaux).
- Alimentation et raccordement de tous les organes électriques depuis les armoires du présent lot ou depuis les attentes pour le présent lot.

* *Courants faibles*

- Distance minimale à respecter, en cheminement parallèle, entre courants forts et courants faibles : 20 cm
- Nature du câble :
 - pour les câbles de télémessure et télé-régulation, en câble multipaires torsadés paire par paire blindage générale tresse cuivre,
 - pour les câbles de télécommande et de télé-alarme TOR.
- Mode de pose :
 - Sur chemin de câbles ou sous tube IRO dans zones techniques
 - Sous fourreau encastré ICT à la charge du présent lot : cheminement apparent interdit en dehors de zone technique et des vides de faux-plafond.

2.9.5 - Mise à la terre

La totalité des équipements posés par le présent lot sera reliée à la terre : appareils électriques et canalisations.

Chapître 3 : DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 - Chauffage et climatisation /Ventilation

Tous les locaux seront traités en double flux par la centrale qui réalisera le chauffage grâce une batterie chaude électrique. Pour le rafraichissement une batterie froide sera mise en place et utilisée via la boucle d'eau froide décrite chapitre 3.3 .

Les équipements seront situés sur supports béton à proximité du hall de montage.

3.1.1 - Ventilation double flux

Le hall de montage sera traité par une centrale de traitement d'air double flux équipée d'un échangeur rotatif pour récupérer un maximum de calories sur l'air extrait. Elle sera mise en extérieur sur une dalle à proximité du hall de montage.

*Caractéristiques

- Débit : 2100m³/h
- Ventilateur d'extraction centrifuge débit variable.
- Récupérateur rotatif 83.8 % minimum
- Filtres EU5/EU7
- Batterie électrique
- Batterie froide vanne deux voies, dimensionnée pour un régime d'eau : 15/10°C)
- Séparateur de gouttelettes
- Ventilateur de soufflage centrifuge à débit fixe

*Equipements

La centrale sera munie des éléments suivants :

- Manchettes souples de raccordement
- Traverses de suspension
- Hublot et bloc d'éclairage pour la section ventilateur
- Pieds supports
- Fileries jusqu'à l'armoire électrique et liaisons d'asservissement
- Sectionneur à proximité de l'appareil
- Manomètres différentiels permettant la mesure des diverses pertes de charges sur les composants (batteries, filtres).
- Un jeu de vannes d'isolement
- Une vanne deux voies régulation type PID
- Une vanne d'équilibrage sur le retour
- Un jeu de thermomètres à bulbes plongeurs aller/retour
- Purgeurs automatiques, points de vidange

La centrale sera munie de Pièges à sons au soufflage et à la reprise, et posée sur plots antivibratiles.

Une commande marche/arrêt sera mise en place à l'entrée du hall.

3.1.2 - Distribution aéraulique

* *Gaines*

Les conduits de ventilation seront réalisés conformément aux prescriptions techniques, en gaine tôle acier galvanisé circulaire ou rectangulaire.

Seront inclus tous les accessoires de fixation et toutes les pièces de raccordement nécessaires au montage du réseau :

- coudes
- tés aérauliques
- réductions coniques concentriques
- tampons et trappes de visite
- registres et modules de réglages

Sur les gaines des flèches indiqueront le sens de l'air.

* *Registres*

Des registres manuels seront posés sur les gaines de soufflage et d'extraction afin de garantir les débits demandés.

* *Calorifuge*

Les gaines de soufflage, de reprise (pour le réseau CTA double flux) et de prise d'air neuf seront calorifugées en laine de verre (épaisseur 25 mm) finition feuille aluminium. Le calorifuge sera agrafé et une bande de finition aluminium assurera la fonction des raccords de calorifuge.

Le calorifuge des gaines extérieures sera revêtu d'une tôle isoxale.

3.1.3 - Grilles

* *Grilles de soufflage et d'extraction ; débit > 200 m3/h*

Les grilles de soufflage seront de type AWT de chez TROX à ailettes mobiles aluminium. Elles seront équipées d'un élément de réglage de débit et posées directement en gaines.

Les grilles de reprise d'air seront de même type mais à ailettes fixes, avec plenum de raccordement préfabriqué selon les dimensions indiquées sur les détails des plans.

3.2 - Boucle Eau glacée

Une boucle d'eau glacée en circuit fermé sera mise en place, régime prévu : 12°C/7°C.

Celle-ci sera produite par un groupe de production d'eau glacé à condensation par air couplé à un échangeur.

Caractéristiques :

Fourniture d'un groupe de production d'eau glacée à condensation par air :

- marque CIAT ou techniquement équivalent
- type AQUACIAT 2-100V LDH R410 A

Fluide frigorigène / kg : R410A / 7.2
Nb de circuit(s) frigorifique(s) : 1
Régulation de puissance : 100 - 0 %
Mode démarrage : direct

Puissance frigorifique : 49 kW
Fluide : MEG 30%
Température entrée / sortie : 12.0 °C / 7.0 °C
Tension d'alimentation : Triphasé 400V 50Hz

En sortie du groupe de production, il sera prévu un ballon tampon permettant de limiter le nombre de courts cycles. Ce ballon sera calorifugé.
Il sera également prévu un vase d'expansion à membrane.

Pour assurer une température maximale de 12°C sur le retour de l'eau dans le circuit, le groupe de production sera équipé d'un échangeur à plaques et joints de type CIAT PWB 81147H00 ou techniquement équivalent d'une puissance de 27.9 kW.

Caractéristiques :

Eau

Températures entrée / sortie : 15 / 10 °C
Débit : 4.8 m³/h
Perte de charge : 1 mCE
Encrassement : 0.000005 m².K/W
Pression de service / maxi admissible : 3 / 4bar
Température maxi de service : 40 °C

Sur la boucle d'eau, il sera également prévu un vase d'expansion à membrane.

La boucle d'eau glacée desservira 8 points d'utilisation (process) et la batterie froide de la CTA :

- 2 avec un débit de 10 l/min ;
- 2 avec un débit de 20 l/min ;
- 4 avec un débit de 5 l/min.
- batterie froide CTA

*** Réseaux d'eau glacée**

Tubes en acier noir

Ils seront protégés contre la corrosion conformément aux spécifications techniques. L'assemblage sera réalisé par soudure sous argon dans les bâtiments existants.

Tube acier noir tarif 1 pour les Ø inférieurs ou égaux à 50/60

Tube acier noir tarif 10 pour les Ø supérieurs

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- tarif 1 par brides ou soudures autogènes
par raccords en fonte malléable, de façon exceptionnelle
- tarif 10 entre eux, par soudure autogène ou électrique
aux appareils par brides avec collerettes à souder et joints métalloplastiques

Tous les réseaux comportant un risque de gel devront être calorifugés et tracés électriquement, raccordement sur l'armoire électrique à charge du présent lot.

*** Remplissage**

Le site ne disposera pas d'alimentation en eau potable. Il doit être prévu le remplissage initial du réseau entre le groupe d'eau glacé et l'échangeur, et de la boucle d'eau en aval de l'échangeur.

Pour cela, il sera prévu une panoplie comportant :

- o une attente pour remplissage via une bâche portable d'eau glycolée sous pression,
- o un clapet anti retour
- o un pot d'alimentation en produit
- o une dérivation avec vannes d'arrêt permettant le remplissage de l'un ou l'autre des 2 réseaux à remplir.

Après remplissage des 2 réseaux en eau glycolée, il sera prévu l'injection d'une dose de produit anticorrosion par réseau, selon dosage prescrit par fournisseur.

3.3 - Air comprimé

Il sera prévu pour le hall de montage, la mise en place d'une installation d'air comprimé compris production.
Le réseau sera en tube inox.

L'air comprimé sera distribué au moyen d'une installation fixe d'air comprimé, avec mise en place de la production à l'extérieur sur dalle béton.

***Compresseur d'air**

Compresseur à piston Exempt d'huile en aluminium, sans capotage insonorisé. 1500 tr/min 50Hz – 1800 tr/min 60Hz
Roulements et vilebrequin surdimensionnés pour une grande durée de vie.
Moteur électrique à démarrage direct classe IP54, isolation classe F avec protection thermique interne sur les monophasés.

Le compresseur sera de type **LFx 1,0-10 TM 90 50Hz** de marque Atlas Copco ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

Conditions de référence

Pression absolue d'aspiration 1 bar
Température d'aspiration 20°C
Pression effective nominale 7 bar

Limites d'utilisation

Pression effective minimum 1 bar
Pression effective maximum 10 bar
Température ambiante maximum 40°C

Performances aux conditions de référence

Débit réel 4.9 m³/h
Volume engendré 9 m³/h
Puissance totale consommée (monophasé) 0,98 kW
Puissance totale consommée (triphase) 0,88 kW
Niveau sonore 65 dB(A)

Autres caractéristiques

Puissance moteur 0,75 kW

***Réservoir de stockage**

Il sera prévu en sortie du compresseur d'air une cuve de stockage de 90 l traitée intérieurement avec un revêtement époxy.
Ensemble avec pressostat, soupape de sécurité, régulateur de pression, manomètre et un câble électrique de 3 m

La régulation du compresseur sera commandée par un pressostat.

***Sécheur frigorifique**

Il sera prévu un sécheur à absorption
Il sera mis en place à proximité du compresseur.

***Purgeur de condensats**

Il sera prévu la mise en place d'un purgeur de condensat sur le circuit d'air comprimé.

Caractéristiques

Dispositif de purge composé d'une électrovanne pilote et d'une soupape à membrane

Il sera de type ECODRAIN 30 ou techniquement équivalent.

***Réseaux d'air comprimé**

Les canalisations seront réalisées en tuyauterie inox à sertir type Sertinox ou équivalent.

Les canalisations placées en amont de la cuve de stockage pourront être réalisées en acier galvanisé.

Le raccordement du compresseur se fera au moyen d'un tube souple armé.

Le diamètre des canalisations est tel que la pression minimale disponible, en fonctionnement nominal, à chaque point de distribution soit de 6 bars.

Des crosses sont prévues au raccordement des piquages sur les collecteurs.

Les canalisations sont prévues sans point bas sauf à l'extrémité des réseaux. Une légère pente des canalisations est prévue dans le sens de l'écoulement de l'air.

Des vannes de purge sont prévues aux points bas en extrémité des réseaux.

Les points de distribution d'air comprimé sont aux mêmes endroits que ceux de l'eau glacée, suivant les plans.

3.4 - Electricité – Régulation

3.4.1 - Electricité

Le présent lot devra les armoires électriques compris raccordements puissances à ses équipements.

Il devra également tous les raccordements régulations, commandes contrôle de tous ces équipements dans le bâtiment.

Les marques de :

- l'enveloppe de l'armoire électrique,
- l'appareillage de protection,

seront choisies en concertation avec le lot Electricité de manière à pouvoir garantir les sélectivités avec les protections amont.

3.4.2 - Régulation

Ensemble de régulation comprenant automates programmables, sondes de températures.

Chauffage

Une sonde température sera mise en place dans le hall de montage et asservira la batterie électrique de la CTA.

Groupe eau glacée et échangeur

Régulation constructeur permettant la mise à disposition d'une boucle d'eau à température aller constante à 10°C. Echangeur intermédiaire avec régulation constructeur couplée à la production d'eau glacée.

Mise en marche du groupe d'eau glacée par interrupteur dans le hall, à proximité de celui de la CTA.

CTA

La régulation devra assurer les fonctions suivantes:

- Régulation de la batterie chaude électrique en fonction d'une sonde d'ambiance
- Régulation de la batterie froide de la CTA par vanne 2 voies en fonction d'une sonde d'ambiance
- Défaut antigel : un thermostat antigel permet d'activer la batterie chaude, de fermer le registre anti-gel et de couper le ventilateur.
- Température de soufflage variable selon sonde d'ambiance, entre 19°C et 29°C en hiver, et entre 16°C et 26°C en été
- Défaut thermique ventilateur : les défauts ventilateurs entraîneront l'arrêt des commandes ventilateurs Soufflage et Reprise
- Arrêt d'urgence : l'arrêt d'urgence arrête la ventilation (asservissement électrique)
- Fonctionnement avec interrupteur implanté le hall. Hors occupation, maintient hors gel du local par mise en marche automatique de la CTA.

Conditions de marche

Les commandes locales sont en marche ou en mode automatique et le programme horaire est en période occupation.

L'arrêt général ventilation est dû par le lot électricité.

3.5 - Divers

- PV d'essais
- Essais COPREC
- Equilibrage général de l'installation, hydraulique et aéraulique. Remise d'un tableau récapitulatif de l'ensemble des positions des vannes et registres.
- Certificat de conformité gaz
- D.O.E, Documentations en français
- Etiquetage et repérage de toutes les installations.
- Documentations en français