



**Direction du Patrimoine des
Investissements Médicaux et de la
Sécurité**

***Département Travaux
et Sécurité***

3 Boulevard Fleming
25030 BESANÇON Cedex Tél.
03 81 21 80 77
Email. ntp@chu-besancon.fr

CHU DE BESANCON

**TRAVAUX DE SECURISATION DE LA
CLIMATISATION DU LOCAL SERVEUR
BBX DU CHU BESANÇON FRANCHE-
COMTE**

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

PROCEDURE ADAPTEE

La procédure est passée en application des dispositions de l'ordonnance n° 2018-74 du 26 novembre 2018 portant partie législative du code de la commande publique et du décret n° 2018- 1075 du 03 décembre 2018 portant partie réglementaire du code de la commande publique.

Procédure adaptée : Article L 2123-1 de l'ordonnance et des articles R 2123-1, R 2123-4 et R 2123-5 du Décret suscité.

Sommaire

1- OBJET	4
1.1 Description de l'opération	4
1.2 Conditions du chiffrage	4
2- GENERALITES	4
2.1 Travaux en site occupés et reconnaissance des lieux	4
2.2 Documents techniques remis	5
2.3 Etablissement et présentation de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire	5
2.4 Réglementations	5
2.4.2 Normes et DTU	6
- Les normes françaises homologuées NF :	6
- Les D.T.U. et leurs additifs :	7
2.1.2 Autres Documents	7
2.5 Matériaux et marque commerciale	7
2.6 Prestations à réaliser	8
2.7 Marquage	9
2.8 Trous, scellements, etc.,	9
2.9 Coordination avec les autres corps d'état	10
2.10 Sécurité et Protection de la santé	11
2.11 Nettoyage du chantier	11
2.12 Dispositions relatives au chantier	11
2.12.1 Manutention – Responsabilité	11
2.12.2 Protection des ouvrages	11
2.13 Réunion de chantier	12
2.14 Opération de contrôle	12
2.15 Mise en œuvre des ouvrages	13
2.16 Mise en œuvre des études	13
2.16.1 Avant travaux	13
2.16.2 Pendant travaux	14
2.16.3 Avant la réception des travaux	14
2.16.4 A réception des travaux	14
2.17 Travaux avec incidences sur l'existant	16
2.17.1 Permis de travaux (PT)	16
2.17.2 Demande d'autorisation de stockage (DAS)	16
2.18 Fiche d'Agrément matériels et matériaux (FAM)	16
2.18.1 Objectifs	16
2.18.2 Principe de diffusion	17
2.19 Dimensionnement des moyens	17
2.20 Délai d'exécution	17
2.21 Charte graphique	17
2.22 Formation	18
3- OBJET DES TRAVAUX	18
3.1 Travaux à réaliser	18
3.2 Obligations	19
3.3 Contenu des offres	19
3.4 Phasage prévisionnel des travaux	19
4- CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX	19

4.1	<u>Matériaux employés</u>	20
4.2	<u>Matériaux et produits hors domaine d'application</u>	20
4.3	<u>Qualité et origine des matériaux</u>	20
4.4	<u>Stockage des matériaux</u>	20
4.5	<u>Changements proposés - Précisions demandées</u>	21
4.6	<u>Finitions</u>	21
4.7	<u>Tuyauteries et accessoires</u>	21
4.7.1	<u>Distribution en tube acier</u>	22
4.7.2	<u>Supports et fixations</u>	22
4.8	<u>Vidanges et Purges</u>	23
4.9	<u>Robinetterie et accessoires</u>	23
4.10	<u>Calorifuge</u>	24
4.10.1	<u>Tuyauterie eau glacée</u>	25
4.11	<u>Réseau condensat</u>	25
4.12	<u>Réseaux eaux usées et vannes</u>	25
5-	<u>BASES DE CALCULS</u>	27
5.1	<u>Notes techniques</u>	27
5.1.1	<u>Données de base et conditions climatiques</u>	27
5.1.2	<u>Conditions intérieures des locaux</u>	27
5.2	<u>Bilan estimatif puissance froid</u>	27
5.3	<u>Fluide A2L</u>	28
5.4	<u>Acoustique</u>	28
6-	<u>DESCRIPTION DES TRAVAUX</u>	29
6.1	<u>Traitement climatique du local</u>	29
6.1.1	<u>Principe de fonctionnement</u>	29
6.1.2	<u>Groupe eau glacée</u>	30
6.1.2.1	<u>Compresseur</u>	30
6.1.2.2	<u>Evaporateur</u>	31
6.1.2.3	<u>Condenseur à air</u>	31
6.1.2.4	<u>Circuit de réfrigérant</u>	31
6.1.2.5	<u>Armoire électrique</u>	31
6.1.2.6	<u>Ventilateur</u>	32
6.1.2.7	<u>Composant frigorifiques</u>	32
6.1.2.8	<u>Armoire électrique</u>	32
6.1.2.9	<u>Régulation</u>	33
6.1.2.10	<u>Module hydraulique</u>	34
6.1.3	<u>Armoires de climatisation</u>	35
6.1.3.1	<u>Carrosserie</u>	35
6.1.3.2	<u>Les filtres</u>	35
6.1.3.3	<u>Les batteries d'échange</u>	36
6.1.3.4	<u>Les batteries d'échange</u>	36
6.1.3.5	<u>Ventilateur</u>	36
6.1.3.6	<u>Coffret électrique</u>	36
6.1.3.7	<u>Régulation</u>	37
6.2	<u>Réseau hydraulique</u>	38
6.3	<u>Ballon tampon</u>	39
6.4	<u>Electricité</u>	40
6.5	<u>Dépose ses réseaux et matériels</u>	40
6.6	<u>Mise au point</u>	40

1- OBJET

Le présent CCTP a pour objet la description des travaux concernant les installations de Climatisation à effectuer dans le cadre du projet de sécurisation de la climatisation du local serveur BBX au CHRU de Besançon.

1.1 Description de l'opération

Les nouveaux groupes fonctionneront en redondance totale (N+1) afin d'assurer la continuité de service des installations existantes, notamment pour l'alimentation du local BBX, considéré comme local sensible

Les ouvrages du marché seront exécutés suivant les prescriptions du présent CCTP.

Ils comprennent tous les ouvrages annexes et les prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux. L'entrepreneur devra fournir les installations complètes, en ordre de marche, tous les travaux devront être exécutés selon les Règles de l'Art.

1.2 Conditions du chiffrage

Le présent dossier correspond à un ensemble de documents destinés à aider le soumissionnaire à remettre son prix dans les meilleures conditions.

Il est entendu que les plans sont les plans directeurs définissant les éléments principaux.

Le soumissionnaire, par ses compétences professionnelles, prévoira la totalité des ouvrages à réaliser conformément au devis descriptif.

La liste des matériels définis dans le devis descriptif n'est en rien limitative et l'entrepreneur ne pourrait demander de supplément de prix pour l'installation de matériels nécessaires au bon fonctionnement ou à l'exploitation rationnelle de l'installation.

S'il estime qu'il y a dans le dossier des omissions, des erreurs ou des non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans ce dossier, il devra en tenir compte dans l'établissement de son prix.

Cette modification s'accompagnera d'une note explicative séparée.

A défaut du respect de cette disposition, l'Entrepreneur supporterait les charges financières et le cas échéant, les responsabilités judiciaires correspondantes, étant entendu que sa prestation finale devra être conforme à l'ensemble des documents constituant le dossier ainsi qu'à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art.

Lors de la remise de son prix, le soumissionnaire s'engagera sur les documents ainsi définis sachant qu'aucune interprétation des plans ne sera possible. Le montant ainsi arrêté restera dans le cadre d'un marché global et forfaitaire.

L'Entrepreneur devra vérifier, sous sa propre responsabilité, les opérations mentionnées au C.C.T.P. et le complément afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des prestations nécessaires à un parfait achèvement des ouvrages de son lot.

2- GENERALITES

2.1 Travaux en site occupés et reconnaissance des lieux

L'Entrepreneur intégrera les contraintes liées au fonctionnement de l'Etablissement (travaux en site occupé) notamment pour l'élaboration des phasages des tâches élémentaires.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause.

Les travaux auront lieu en site occupé.

L'opérateur économique devra tenir compte de ce facteur dans son intervention et son organisation : protection des ouvrages adjacents, nettoyage journalier, tenue du personnel, respect des horaires, respect des dates et délais d'intervention, etc...

L'opérateur économique reconnaît avoir parfaitement apprécié les servitudes propres aux accès de chantier, aux servitudes d'implantation, d'approvisionnement et d'évacuation des matériaux.

Aucune modification de son forfait ne pourra lui être accordée pour une mauvaise appréciation de sa part.

L'opérateur économique ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations du délai.

Par ailleurs, l'opérateur économique devra prévoir tous les moyens et prendre toutes les dispositions nécessaires à la protection et au respect de l'intégralité des ouvrages existants et des espaces extérieurs. Tous les dommages qui leurs seraient causés lui seront intégralement imputables. Une attention particulière sera nécessaire pour protéger les locaux occupés.

Les soumissionnaires devront avoir pris connaissance, avant d'établir leur soumission, des plans, des lieux et matériaux prévus, sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché.

Une visite du site sera nécessaire pour bien comprendre et évaluer la teneur des travaux préalables.

Ils ne pourront pas, en effet, invoquer, après notification du marché, leur méconnaissance de telle ou telle caractéristique des lieux, pour réclamer des suppléments au montant de leur soumission ou pour justifier un mauvais fonctionnement.

2.2 Documents techniques remis

Les documents joints à la consultation sont listés ci-dessous :

- Plans travaux du présent lot
- Descriptif travaux / DPGF du lot
- Calendrier des travaux
- Au Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) ;
- À l'ensemble des pièces graphiques constituant le Dossier de Consultation des Entreprises ;
- Au Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.),

Lors de la consultation, il est entendu que chaque candidat ayant remis une offre est censé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces et en particulier les CCTP et pièces graphiques. Il ne pourra prétendre à une quelconque modification sous prétexte d'une méconnaissance des prestations.

2.3 Etablissement et présentation de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire

Etablissement et présentation de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire

Selon les cadres remis au dossier de consultation.

Validation des quantités par l'entrepreneur

L'Entrepreneur devra contrôler toutes les quantités indiquées dans la D.P.G.F. jointe au dossier de consultation et éventuellement les ajuster selon les dispositions prévues dans le Règlement de Consultation (ou à défaut de précisions, par rectification pure et simple des quantités dans la D.P.G.F. à condition de mettre en évidence les modifications éventuelles), afin de remettre une offre globale et forfaitaire.

2.4 Réglementations

Sont applicables au présent lot, l'ensemble des règles, DTU et normes ainsi que leurs mises à jour en vigueur au premier jour du mois de référence de l'offre.

L'entreprise devra se conformer à l'ensemble des textes officiels, règlements ou recommandations applicables à la date de signature des marchés et que l'entrepreneur est réputé connaître et notamment ceux rappelés ci-dessous (liste non exhaustive).

L'entreprise s'engage par le seul fait de sa soumission d'exécuter les travaux en totalité conformément aux règles de l'Art et les textes en vigueur au jour de la soumission

Les installations seront réalisées conformément à la réglementation en vigueur dans son édition la plus récente, à tous les DTU (cahier des charges et règles de calculs), aux avis techniques et règles de sécurité sur les matériaux et matériels.

Ne sont pas considérés comme travaux supplémentaires les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de lois et des règles de l'art en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'Entreprise.

D'une manière générale, les indications données dans le présent CCTP et devis ne portent que sur les points non précisés par les règlements, sur les bases à admettre pour les calculs et en aucun cas sur les règlements que l'entrepreneur déclare, par le fait même qu'il soumissionne, parfaitement connaître.

Les projets remis seront étudiés en toute connaissance de cause.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartiendra à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

2.4.1 Lois, décrets et arrêtés

- Arrêté du 2 Août 1977, modifié le 23 novembre 1992, le 28 octobre 1993 et le 18 septembre 1995 : Règles techniques et de sécurité
- Règlement de sécurité concernant la protection contre l'incendie des bâtiments ERP
- Règlements THU
- Règlement Sanitaire Départemental Type
- Les arrêtés relatifs aux exigences acoustiques (6 octobre 1978, 14 juin 1969 et 22 décembre 1975, 5 mai 1988 et 28 octobre 1994)
- Le Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés d'application : Dispositions concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- Norme NFC 15 100 pour les raccordements électriques et en particulier l'obligation de raccordement à une prise de terre

2.4.2 Normes et DTU

- Les normes françaises homologuées NF :
 - NFP 51.120 tubes ronds en cuivre à souder par capillarité
 - NFT 54 : Canalisations en polychlorure de vinyle
 - NF EN 378-1 :2017 : systèmes de réfrigération et pompes à chaleur, exigences de sécurité et d'environnement
 - NF EN 1861 : Système de réfrigération et pompes à chaleur
 - NFP 40, 41 et 45 (Distribution d'eau, robinetterie du bâtiment, distribution gaz),
 - NF EN 35 400 : règles de sécurité relatives à la conception, réalisation et exploitation des installations frigorifiques.
 - NFC 15 100, ses annexes et ses additifs : installations de première catégorie, exécution et entretien des installations.
 - NFC 63 400 : ensemble d'appareillages à basse tension montés en usine.
 - NFP 52 306 et NFP 75 411 : isolation thermique des installations

- NF P52/612 (EN 12831) : méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines (NFP 41 201)
- Les D.T.U. et leurs additifs :
 - DTU n° 60.1 et additifs : Plomberie-Sanitaires pour les bâtiments à usage d'habitation
 - DTU n° 60.11 d'octobre 88 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'évacuation des eaux pluviales
 - DTU 60.31 de novembre 1981 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour l'eau froide sous pression
 - DTU 60.32 et DTU 60.33 de novembre 1981 : canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié pour descentes EU EV EP
 - DTU 60.33 de novembre 1981 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour l'évacuation des eaux usées et eaux vannes.
 - DTU 60.5 : Canalisations en cuivre
 - DTU 65.20 : Isolation des circuits, appareils et accessoires
 - DTU 65.10 février 1990 concernant les canalisations d'eau froide ou chaude sous pression à l'intérieur du bâtiment
 - Code du travail
 - Notices et prescriptions d'emploi des fabricants de matériels.
- Les normes européennes homologuées CE.
- Les publications de l'U.T.E.
- Les règles d'installation APSAD concernant les équipements de protection contre l'incendie.

2.1.2 Autres Documents

- Les avis techniques et les exemples de solutions du CSTB
- Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs
- Le rapport d'Audit énergétique du 08 juin 2021 sera communiqué à l'entreprise adjudicataire du présent lot.

Cadre réglementaire relatif à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique :

- L'effectif du public cumulé est de 7598 - ERP 1er Catégorie type U, N, V et W.

Cadre réglementaire relatif à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite :

- Arrêté pour les ERP neufs et existants.

Cadre réglementaire sismique :

- Zone de sismicité 3 (sismicité modérée).
- Sol de classe A (rocher recouvert par moins de 5 ml d'argile).
- Règles parasismiques à appliquer : règles Eurocode 8.

Cadre réglementaire relatif aux performances thermiques des bâtiments :

2.5 Matériaux et marque commerciale

Tous les matériaux fournis et mis en œuvre par l'opérateur économique devront être conformes aux normes françaises en vigueur quand elles existent ou posséder un avis technique du C.S.T.B. A défaut, ils devront avoir fait l'objet d'analyses ou d'essais permettant de connaître parfaitement leurs caractéristiques et leurs performances.

Les caractéristiques techniques mentionnées dans le présent CCTP sont à considérer comme des valeurs minimales, pour la détermination des caractéristiques des matériaux retenus.

Lorsqu'un opérateur économique proposera des produits ou matériaux équivalents, il devra joindre obligatoirement la fiche technique complète correspondante permettant à l'établissement de juger des performances et qualités de ces matériaux ou produits avant acceptation et toute mise en œuvre.

2.6 Prestations à réaliser

Sauf dispositions contraires stipulées plus loin, sont incluses :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants nécessaires à la réalisation complète de tous les ouvrages prévus à son marché aussi bien en phase d'approvisionnement à pied d'œuvre qu'en phase travaux définitive ;
- La main d'œuvre et fournitures nécessaires pour toutes reprises, finitions, vérifications, réglages, etc. ;
- Tous les dispositifs de protection de sécurité individuelle ou collective ;
- Tous les travaux visant à assurer la sécurité des utilisateurs du site pendant toute la durée des travaux (protection et balisage de la zone d'intervention) ;
- Tout autre frais nécessaire à la réalisation parfaite et complète des travaux.
- Le déploiement, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins de manutention et échafaudages nécessaires à la réalisation parfaite de l'installation.
- Tous les travaux annexes découlant du programme d'opération et nécessaires à l'achèvement complet des travaux tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc...
- L'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier.
- Les réglages et mise en service de l'ensemble des équipements mis en œuvre.
- Les spécifications et conditions indiquées au CCTP ne sont pas limitatives. Les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet tous le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.
- Elles ne pourront se prévaloir, après le dépôt de leur offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du CCTP.
- L'entrepreneur doit également proposer, en temps utile, au Maître d'Œuvre, toutes les modifications du projet et des ordres reçus, qui seraient de nature à améliorer la qualité de ses travaux ou celle de l'ensemble du bâtiment.
- La description des travaux et le but à atteindre sont donnés dans le C.C.T.P et correspondent à un minimum de performance acceptable par le Maître d'Ouvrage cependant, les C.C.T.P. et les plans associés ne peuvent contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails ou dispositions nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.
- Les entreprises doivent proposer dans leur offre, éventuellement en remplacement des prestations prévues en cas d'incohérence technique, ou simplement en complément aux prestations décrites en cas d'insuffisance, des techniques et des produits de leur choix pour parvenir à un résultat, une garantie et des performances au moins équivalentes à la description donnée et le but à atteindre défini.
- L'entrepreneur devra se soumettre sans majoration de prix à toutes les requêtes émanant des autorités et concessionnaires compétents.
- Le rebouchage et le colmatage de toutes les traversées de parois avec reconstitution du degré coupe-feu de celles-ci.

2.7 Marquage

L'entrepreneur devra le repérage des familles de fluides circulant dans les tuyauteries sera effectué à l'aide d'étiquettes de repérage des circuits et des couleurs conventionnelles N.F.

Le marquage des bandes aux couleurs conventionnelles placées le long des canalisations pour l'indication de la nature du fluide ainsi que le sens de circulation.

2.8 Trous, scellements, etc.,

Chaque Entrepreneur aura implicitement à sa charge l'exécution de tous les percements, passages, trous, réservations, scellements, rebouchages, incorporations au coulage, etc.... nécessaires à la complète et parfaite finition des ouvrages relatifs à son lot.

Dans tous les ouvrages verticaux et horizontaux en béton et en béton armé, ainsi que dans tous les éléments préfabriqués le cas échéant, tous les percements, passages, trous, gaines, etc.... devront être réservés au coulage par l'Entrepreneur du lot "Gros-œuvre", les refouillements, percements et autres "après coup" étant formellement interdits sans l'accord du Maître d'œuvre.

En conséquence, l'Entrepreneur devra, en temps utile, prendre toutes les dispositions pour prévoir, au coulage ou à la préfabrication, toutes les réservations ou autres nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages.

Dans les ouvrages en maçonnerie, tous les trous, percements, saignées, etc.... seront exécutés par les Entrepreneurs des lots concernés.

L'Entrepreneur aura à sa charge tous les travaux de percement, démolition, scellements, calfeutremments, etc. Il veillera notamment aux scellements lors de passage dans les parois bétons, cloisons creuses.

Les scellements devront avoir une profondeur déterminée en fonction des efforts qu'ils auront à supporter compte tenu de l'épaisseur de l'ouvrage

Ils seront toujours arasés de 0.010 ml environ en retrait du nu fini afin de réserver l'épaisseur nécessaire pour le raccord.

Des plans de réservations seront remis aux corps d'état concernés faisant apparaître tous les détails et points particuliers d'exécution que le Maître d'Œuvre et le BET de contrôle jugeront utiles.

En général, les scellements se feront au mortier de ciment C.P. 325 & sable fin. Les cales en bois dans les scellements sont interdites.

Dans les parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques évitant les ponts thermiques.

Dans les cloisons minces, les saignées et tranchées ne devront en aucun cas avoir une profondeur supérieure à la demi-épaisseur de la cloison brute.

Dans le cas de cloisons en matériaux creux, les saignées et tranchées ne devront jamais pénétrer dans la paroi opposée du matériau creux.

Dans le cas de percements dans les éléments porteurs soumis à des contraintes importantes, l'Entrepreneur devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre avant d'exécuter ces percements.

Dans les cloisons minces, les saignées et tranchées ne devront en aucun cas avoir une profondeur supérieure à la demi-épaisseur de la cloison brute.

Dans le cas de cloisons en matériaux creux, les saignées et tranchées ne devront jamais pénétrer dans la paroi opposée du matériau creux.

Dans le cas général, les scellements se feront au mortier de ciment et sable fin et les cales en bois dans les scellements sont interdites.

Dans le cas de scellement dans parois extérieures en matériaux isolants, le scellement devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques.

Dans les éléments montés au plâtre et ceux enduits au plâtre, les scellements se feront au plâtre.

Les scellements devront toujours être arasés de 10 mm environ en retrait du nu fini afin de réserver l'épaisseur nécessaire pour le raccord.

Les fourreaux seront en tube acier avec protection par galvanisation.

Ils seront de diamètre immédiatement supérieur à celui des tuyaux pour lesquels ils sont prévus, sauf cas où, pour des raisons de dilatation, un jeu plus important doit être prévu.

Dans les locaux susceptibles d'être lavés à l'eau, le fourreau devra dépasser le niveau du sol fini de 15 mm

Dans tous les autres cas, leur longueur devra être telle que leur extrémité affleure le nu fini de l'ouvrage dans la mesure du possible mais, en aucun cas, il ne sera toléré des fourreaux en retrait par rapport au nu fini de l'ouvrage.

Dans tous les fourreaux disposés dans des parois ou planchers séparatifs de deux locaux privatifs, l'espace entre le tuyau et le fourreau devra être calfeutré par un matériau souple adéquat assurant l'isolement phonique.

Dans tous les cas de percements, saignées, rebouchages, scellements, fourreaux, etc.... l'Entrepreneur devra veiller à respecter la valeur d'isolement phonique de la paroi concernée.

Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la valeur d'origine de l'isolement phonique de la paroi.

Dans tous les cas de percements, saignées, rebouchages, scellements, fourreaux, etc.... l'Entrepreneur veillera à reconstituer systématiquement le degré coupe-feu des parois.

Il utilisera des matériaux de calfeutrement ayant une classe de réaction au feu M0 (Euroclasse A1) à justifier par procès-verbal d'essais.

L'Entrepreneur veillera rigoureusement à l'étanchéité à l'air de ses ouvrages et des liaisons de ses ouvrages avec les ouvrages contigus. Des points d'arrêts pourront être exigés par le Maître d'œuvre.

Des essais d'étanchéité à l'air pourront être effectués, l'Entrepreneur devra reprendre les éventuels dysfonctionnements jusqu'à obtention des résultats attendus

2.9 Coordination avec les autres corps d'état

L'installateur du présent lot sera tenu de fournir suivant la date des travaux prévue sur le planning, tous les plans d'exécution, renseignements et précisions concernant les dispositions ayant une incidence sur les raccordements électriques.

En cas d'erreur, de retard de transmission des documents ou d'omission, l'installateur du présent lot aura à supporter toutes les conséquences qui en découleront, tant sur ses propres travaux que sur ceux des autres corps d'état.

Il sera demandé à l'installateur du présent lot de vérifier la conformité des ouvrages ou installations des autres corps d'état au fur et à mesure de leur exécution, ceci pour tout ce qui peut avoir une incidence sur ses propres installations, de façon à permettre, dans le cadre du planning, les corrections éventuelles qui seraient nécessaires.

L'opérateur entretiendra une étroite coordination avec les différents lots techniques, pour l'implantation des ouvrages, réglage des hauteurs sous-plafonds, etc...

- Menuiseries extérieures : réglage HSP
- Menuiseries intérieures : réglage HSP
- Electricité : sujétions pour passage gaines et fileries, sujétions pour implantation et pose des luminaires suivant calepinage,
- Sanitaires / plomberie : sujétions pour passage de canalisations
- Chauffage / ventilation / climatisation : sujétions pour passage de canalisations, pour implantation et pose de matériels (bouches, cassettes, etc.) (listing non exhaustif)

Tous les travaux supplémentaires afférents à un manque de coordination avec ces derniers resteront à la charge du présent lot.

2.10 Sécurité et Protection de la santé

L'entreprise du présent lot est responsable des dispositifs de sécurité nécessaires à la mise en œuvre de ses ouvrages, ainsi que des dispositifs de protection généraux en limite des ouvrages.

Le décret du 20 février 1992 (*J.O. du 22 février 1992*) ainsi que la circulaire prise en application de ce décret, en date du 18 mars 1993, sont applicables au présent marché.

Le titulaire doit prendre pour chacune de ces interventions toutes les mesures d'ordre et de sécurité, propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'établissement.

Concernant l'amiante, l'établissement remettra au titulaire les fiches récapitulatives des dossiers techniques amiante (DTA) ainsi que tous les repérages avant travaux qu'il aura pu faire sur les installations, objet du présent marché. L'établissement devra les compléments si nécessaires. Reste de la responsabilité du titulaire d'alerter l'établissement s'il pense identifier un matériau susceptible de contenir de l'amiante non repéré.

Un plan de prévention sera élaboré et notifié au prestataire à l'issue de la notification du présent marché (à moins que le prestataire en ait déjà signé un avec l'établissement).

2.11 Nettoyage du chantier

L'opérateur économique devra prévoir, dans son offre, le nettoyage du chantier pour ce qui concerne son intervention, tant en cours de travaux qu'en fin de chantier ainsi que le retrait et l'évacuation de ses protections.

L'opérateur économique devra assurer le nettoyage résultant de l'exécution de ses propres ouvrages au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux.

Ce nettoyage s'entend aussi bien en nettoyage général des ouvrages une fois terminés, qu'en nettoyage superficiel des zones ayant été occupées par les travaux (enlèvement des déchets, coupes, emballages, etc..).

Dans le cas de non-respect de ces règles, la mise en régie immédiate des nettoyages sera ordonnée par l'établissement, ces frais étant supportés par l'opérateur économique.

2.12 Dispositions relatives au chantier

2.12.1 Manutention – Responsabilité

- La livraison et le déchargement se définissent pour chaque ouvrage à pied d'œuvre avec toutes les protections nécessaires à leur bonne conservation jusqu'en fin des travaux.
- Les matériaux stockés sur le chantier seront placés sous la responsabilité de l'opérateur économique intéressé. Une mise en place d'une protection contre le vol reste à l'appréciation et à la charge de l'opérateur économique.
- Responsabilité de l'opérateur économique vis-à-vis des vols, dégradations, détériorations quels qu'ils soient et qui pourraient survenir durant la période complète d'exécution c'est-à-dire depuis le démarrage des travaux, date de notification du marché, jusqu'à la réception
- Effective des ouvrages.

2.12.2 Protection des ouvrages

L'opérateur économique, lors de l'exécution de ses travaux, devra prendre toutes dispositions et précautions pour assurer une protection efficace des lieux afin d'éviter des causes de détérioration ou des salissures à ces ouvrages.

Faute par lui de se conformer à cette prescription, il en subira toutes les conséquences.

L'opérateur économique devra assurer, par tout moyen à sa convenance et sous sa responsabilité, la protection de ses ouvrages en cours de travaux. Ces protections devront avoir été enlevées pour la fin du chantier.

L'entreprise devra mettre en œuvre toutes les dispositions nécessaires à la protection et à la conservation des ouvrages mitoyens ou se trouvant aux abords des travaux décrits au présent lot. Elle devra éviter toutes pollutions et limiter la production et la propagation de poussière. Toute dégradation ou pollution, quel que soit sa nature, provoquée par l'exécution des travaux, sera mise à la charge de l'entreprise avec les réfections et les conséquences pécuniaires en résultant.

Les appareils sanitaires devront également être protégés, notamment en rives et sur les arêtes par une bande de papier fort collé.

Pour les ouvrages soignés prévus pour rester apparents, ces protections sont absolument indispensables pour toutes les parties exposées aux chocs en cours de travaux.

L'Entrepreneur fera enlever ces protections pour la réception.

2.13 Réunion de chantier

Une réunion est organisée au jour et à l'heure fixée lors de la première réunion par le Maître d'œuvre. Les représentants des Entrepreneurs sont tenus d'y assister. Des pénalités pour absence sont prévues en cas d'absences ou retards non justifiés (voir C.C.A.P.).

2.14 Opération de contrôle

Les contrôles et essais s'effectueront en 3 périodes distinctes

- Avant l'exécution des travaux : contrôles préalables des échantillons et maquettes demandés au C.C.T.P. Validation des FAM préalablement à la mise en œuvre, selon trame jointe en annexe au présent CCTC.

- Pendant l'exécution des travaux : ils auront pour but de vérifier si les matériaux et matériels mis en œuvre sont conformes aux prescriptions et aux échantillons agréés.

- Après l'exécution des travaux : ce sont les opérations relatives à la réception des ouvrages et installations.

Toutes les opérations seront dirigées par le Maître d'œuvre. Elles seront effectuées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur sous la surveillance du Maître d'œuvre et, le cas échéant, du Bureau de Contrôle.

L'Entrepreneur sera tenu de mettre à la disposition du Maître d'œuvre le matériel et le personnel nécessaires à leur exécution.

Si, pour déterminer la conformité des ouvrages par rapport aux modèles déposés, il est nécessaire de recourir à des essais en laboratoire, les frais entraînés par ces essais non initialement prévus seront à la charge de l'Entrepreneur.

L'imputation des frais n'affecte en rien les conséquences que les résultats défavorables peuvent entraîner par ailleurs. Par frais afférents à une opération de contrôle, il faut entendre tous ceux entraînés par les essais, l'emploi de main d'œuvre, de matériaux pour prélèvements, les transports et manutention, etc.... nécessaires à cette opération.

Au cas où les éléments mis en œuvre ne répondraient pas aux conditions édictées, le remplacement des éléments défectueux, ainsi que les réfections et remplacements, de quelque nature qu'ils soient ou qu'ils pourraient entraîner, seront à la charge de l'Entrepreneur sans préjudice des indemnités éventuelles.

L'Entrepreneur est tenu d'informer officiellement le Maître d'œuvre de l'emplacement, de la date et de la durée de toute fabrication ou travaux qui sera effectué en dehors du chantier et de lui faciliter l'accès aux locaux où se déroulent ces travaux ; ceci afin de lui permettre d'effectuer tout contrôle sur la qualité des matériaux employés, sur le mode de fabrication, sur les délais et moyens logistiques.

A défaut du respect de cette formalité par l'Entrepreneur, le Maître d'œuvre pourrait refuser tout article ou travaux au sujet de la fabrication ou de l'exécution desquels il n'aurait pas été informé.

2.15 Mise en œuvre des ouvrages

Les prix forfaitaires remis par l'Entrepreneur devront comprendre implicitement :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché ;
- Les matériels d'exploitation, les matériels spécifiques de sécurité tels que échafaudages, garde-corps, passerelles et appareils de levage et de manutention nécessaires à la mise en œuvre de ses propres ouvrages (les interventions dans des locaux terminés ou existants doivent se faire avec des ponts roulants et avec une protection complémentaire des surfaces de revêtements de sols) ;
- La fixation par tous les moyens de ses ouvrages ;
- L'enlèvement de tous les gravois de ses travaux et les nettoyages après travaux ;
- La main d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toute reprise, finition, vérification, réglage, ... en fin de travaux et après réception ;
- L'ensemble des installations de chantier d'hygiène et de sécurité réglementaires, amenées, replis et entretiens.

2.16 Mise en œuvre des études

L'entrepreneur produit les plans d'exécution et notes de calculs justificatives suivants.

2.16.1 Avant travaux

L'entrepreneur devra se conformer strictement au planning d'exécution, et indiquer toutes les contraintes imposées pour le bon fonctionnement des installations du présent lot, dès l'ouverture du chantier.

Il soumettra à l'accord du Maître d'ouvrage, tous les plans qui seront nécessaires et notamment :

- Les plans de réservations,
- Les dispositions particulières concernant le passage du matériel pendant le chantier,
- Un planning exact des besoins,
- Les plans généraux des installations,
- Les plans de détails de réalisation des travaux du présent lot et en particulier :
 - Les plans d'encombrement des conduits,
 - Les plans de repérage des conduits, les schémas des colonnes et des réseaux,
 - Les plans d'implantation du matériel,
 - Les coupes de principe de positionnement des canalisations à l'échelle 1/50 et 1/20 selon nécessité,
 - Les schémas électriques, les sections des conducteurs, les plans de filerie, les borniers ...,
 - Les notes de calculs définitives (pertes de charges, calcul des sections),
 - Les schémas de principe (synoptiques fonctionnels) des installations avec nomenclatures du matériel installé.
 - Plan d'implantation des terminaux
 - Tracés des réseaux et gaines (bifilaires), indications des diamètres, débits, sections et niveaux principaux
 - Positionnement des principaux accessoires (robinetterie, dispositifs de réglage, clapets, pièges à sons, etc.)
 - Coupes et détails nécessaires
 - Plans de tronçonnage, pièces de transformation, assemblages, détails de raccordement des appareils, suspensions, accrochages, dispositifs de dilatation, calfeutrements, isolations
 - Schémas d'armoires électriques spécifiques, schémas de régulation et d'équilibrage

- Notes de calcul d'exécution (bouteille tampon, circulateurs, réseaux hydraulique, ...)
- Report des réservations définies par les entreprises concernées
- Charges à supporter par la structure pour tous les ouvrages
- Tous besoins en fluides
- Choix des matériels et appareillages : caractéristiques générales (performances, nature puissances, débits) pour tous les ouvrages
- Locaux techniques : caractéristiques et positionnement des matériels
- Notes de calcul résultant de variantes ou méthodologies d'entreprises
- Petites réservations, traversées de maçonnerie, fourreaux : non reportés sur les plans de structure
- Plans de détail de chantier : supports, accrochages, etc.
- Autres incidences sur les autres corps d'état non répertoriées ci-avant
- Choix des matériels et appareillages : marques et caractéristiques correspondantes
- Locaux techniques : plans de détail d'équipement intérieur des locaux, matériels, gaines, canalisations

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les plans à l'approbation du Maître d'ouvrage, s'effectuerait sous la seule responsabilité de l'entrepreneur, et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

2.16.2 Pendant travaux

L'entrepreneur effectuera toutes les démarches nécessaires concernant ses installations auprès des différentes administrations et services concédés pour que l'installation puisse être en fonctionnement à l'ouverture des locaux.

2.16.3 Avant la réception des travaux

Dès que possible et obligatoirement à la réception des ouvrages, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage les documents suivants :

- Les Procès-Verbaux d'essais, les certificats NF et CE des matériels normalisés,
- Les Procès-Verbaux des épreuves des appareils à pression
- Les Procès-Verbaux des essais d'étanchéité des réseaux
- Les Procès-Verbaux de mise en service par les constructeurs
- Les Procès-Verbaux d'essais de mise en service réalisés par l'entreprise avec indication des valeurs relevées
- L'ensemble des documents nécessaires à la constitution du dossier d'identité SSI.
- L'ensemble des documents COPREC actuellement en vigueur,
- Les plans et schémas d'exécution "certifiés conformes" à la réalisation (nombre d'exemplaires dont un reproductible et formats suivant C.C.A.P.)
- Pour le local GEG, un schéma de principe détaillé avec repérage des équipements conforme à l'étiquetage mis en place. Format A1 environ sur support plastique à afficher dans le local concerné.

2.16.4 A réception des travaux

La réception de travaux sera prononcée après constatations :

- De la remise en état de toutes les installations, du nettoyage général du chantier ;
- De la parfaite exécution des prestations commandées ;
- De la remise du DOE ;
- Conformément aux dispositions de la lettre de consultation valant CCAP.

L'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage, 2 exemplaires en version « papier » et un en version numérique sur clés USB ou une plateforme de téléchargement avec les plans et schémas au format .dwg et pdf notamment :

La non remise du D.O.E constitue une réserve, celle-ci sera levée à sa remise et sous réserve qu'il soit considéré conforme par le maître d'ouvrage.

- Les plans et schémas de recollement mettant en évidence les modifications par rapport aux plans d'exécution :
- L'implantation et la nature des réseaux.
- La liste des pièces, en vue de leur remplacement éventuel, indiquant la désignation exacte et le nom et l'adresse des fournisseurs.
- Le PV d'essais concernant la mise au point des pompes de circulation.
- Les plans d'exécution et schémas mis à jour et conformes à la réalisation
- Un jeu reproductible de ces mêmes documents sous format informatique (Word, Excel, Autocad) Le carnet des résultats d'essais comprenant notamment :
- Les mesures de débit des différents circuits
- Les mesures de températures
- Le réglage des vannes d'équilibrage
- AQS correspondant aux ouvrages exécutés

Aussitôt après l'achèvement de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation suivants :

- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et, le cas échéant, copie d'épreuve ou essais réglementaires
 - Des instructions de marche simples, mais précises et détaillées, sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation)
 - Un schéma de principe des nouvelles installations sur lequel tous les organes seront repérés. Ce document, approuvé par le Maître d'Œuvre sera plastifié et encadré, puis apposé dans les locaux techniques
 - Des fiches techniques faisant apparaître les résultats des réglages et essais de toute nature Notice de fonctionnement des installations comprenant :
 - Le descriptif fonctionnel des installations ou analyse fonctionnelle des installations
 - La notice d'exploitation et les consignes détaillées permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre
 - L'état des interventions obligatoires réglementaires à prévoir dans le contrat de maintenance.
 - Pour chaque équipement la périodicité des opérations de contrôle et de maintenance.
 - La liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage.
- Liste des matériaux / matériels utilisés
- Tableau ou page de synthèse précisant : Libellé – Marque – localisation – classement particulier
 - La nomenclature du matériel, avec indication des fournisseurs : nom, adresse, téléphone.

Notices techniques et PV des matériels / matériaux

- Liste récapitulative (avec numérotation)
- Notices techniques et PV, classés et repérés conformément à la numérotation
PV d'essais / Mise en service / COPREC / Notes de calculs
- Liste récapitulative (avec numérotation)
- PV d'essais / Mise en service / COPREC / Notes de calculs, classés et repérés
conformément à la numérotation
- Plans de récolement et schémas de principe
- Liste récapitulative, précisant date, indice, et échelle
- Plans et schémas sur papier et support informatique

2.17 Travaux avec incidences sur l'existant

2.17.1 Permis de travaux (PT)

Les Permis de Travaux sont obligatoires pour tous les travaux

Les Permis de Travaux ont pour but :

- De définir les incidences sur l'activité hospitalière,
- De planifier (date, heure) les travaux,
- De mettre en place la prévention des risques liés à l'intervention (aspergillaires, amiante, routiers,),
- De coordonner les interventions Entreprise avec les contraintes de continuité de service en milieu hospitalier.

2.17.2 Demande d'autorisation de stockage (DAS)

Les Demandes d'Autorisation de Stockage sont obligatoires pour toute demande de stockage provisoire.

Les Demandes d'Autorisation de Stockage ont pour but :

- De réserver une zone, un local en vue d'y entreposer des outils, des matériaux, des équipements, ou pour des livraisons spécifiques,
- De permettre la gestion des flux ainsi que les dates et heures d'accès au site (moyens de levages, livraisons spécifiques),
 - De permettre au service sécurité/sûreté de libérer des zones de stationnement,
 - De permettre la vérification de la compatibilité entre les surcharges admissibles par dalle dans la zone demandée avec les surcharges estimées du volume stocké,
 - De permettre la vérification de la compatibilité des volumes stockés avec la réglementation incendie (pouvoir calorifique, ...).

2.18 Fiche d'Agrément matériels et matériaux (FAM)

2.18.1 Objectifs

Les objectifs de ces fiches sont les suivants :

- Permettre à l'entreprise de proposer des matériaux / matériels à la Maîtrise d'œuvre et à la Maîtrise d'ouvrage,
- Permettre au Contrôleur Technique et au CSPS de donner un avis sur les FAM avant validation définitive.

2.18.2 Principe de diffusion

L'entreprise établit la FAM et la diffuse à la Maîtrise d'œuvre., la FAM comprend :

- La trame « Excel » fournie au DCE remplie,
- La documentation des équipements, matériels ou matériaux
- Les PV de conformité aux normes,
- Les fiches de données et de sécurité.

L'entreprise diffuse la FAM à la Maîtrise d'œuvre au format .xlsx.

La Maîtrise d'œuvre valide ou refuse la FAM en fonction de la conformité au DCE

- Si la FAM est refusée, la Maîtrise d'œuvre retourne la FAM à l'entreprise (étape1)
- Si la FAM est acceptée par la Maîtrise d'œuvre avec ou sans observation, la Maîtrise d'œuvre diffuse la FAM :
 - Soit directement au Maître d'ouvrage,
 - Soit au CT et ou au CSPS pour les matériaux / matériels concernés
 - Si la FAM est validée par le CT et / ou le CSPS, ces derniers la retournent à la Maîtrise d'œuvre qui la retransmet au Maître d'ouvrage (étape 3.2.1).

Réception de la FAM par le Maître d'ouvrage

A réception de la FAM, le Maître d'ouvrage valide ou refuse la FAM puis la retourne à la Maîtrise d'œuvre (format .xlsx) :

- Si la FAM est acceptée sans observation, elle est considérée comme validée
- Si la FAM est acceptée avec observations, elle est considérée comme validée mais les observations sont à prendre en compte
NB : ce paragraphe vaut pour l'ensemble des observations : MOE, CT, CSPS et MOA
- Si la FAM est refusée, l'entreprise est chargée de proposer un produit équivalent répondant aux exigences du Maître d'ouvrage (étape 1)

La Maîtrise d'œuvre retourne la FAM (format PDF) à l'entreprise avec l'ensemble des pièces jointes.

Gestion - Suivi

La gestion et le suivi des FAM sont assurés par la Maîtrise d'œuvre.

2.19 Dimensionnement des moyens

L'Entrepreneur mettra en place les moyens matériels et humains en vue de respecter le délai contractuel et adaptera ses méthodes de chantier en conséquence, sans incidence de prix. Les modes opératoires et la méthodologie seront coordonnés par le Maître d'œuvre pendant la période de préparation avec l'Entrepreneur, éventuellement recadrés pendant le chantier.

2.20 Délai d'exécution

L'Entrepreneur se reportera au calendrier général et à l'acte d'engagement L'exécution des ouvrages en phases multiples, d'une part, et l'affectation sur le chantier d'équipes renforcées à certains moments, d'autre part, ne sauraient entraîner de supplément au prix forfaitaire.

2.21 Charte graphique

La charte graphique du CHU est jointe en annexe au présent CCTP.

Elle sera obligatoirement respectée lors de l'établissement des DOE.

Tout manquement sur la structure et la composition des fichiers et plans entraînera le refus du DOE par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage

2.22 Formation

La formation du personnel d'exploitation et de maintenance des installations sera prévue dans l'offre de l'entreprise.

Elle comprendra entre autres :

- La présentation générale et complète des installations,
- La présentation des réglages et des paramètres de conduite des installations,
- La mise en garde concernant certaines installations et précautions à prendre,
- Les simulations de cas (incidents et remèdes)
- Les opérations d'entretien à effectuer

L'instruction du personnel sera conduite en prenant comme base les documents joints au DOE

(Analyses fonctionnelles, instructions pour l'exploitation et la maintenance, plans mis à jour, ...).

A l'issue de cette formation, l'agent de maintenance devra être en mesure d'utiliser efficacement et en toute sécurité le matériel ou les équipements concernés. Un PV mentionnant la formation reçue et les personnes présentes sera signé et transmis au maître d'ouvrage par l'entreprise.

L'entrepreneur prévoira dans son offre une ½ journée pour la formation du personnel d'exploitation et de maintenance des installations ainsi que la remise d'un livret de conduite de l'installation.

3- OBJET DES TRAVAUX

3.1 Travaux à réaliser

Les travaux à réaliser pour la partie Chauffage-Ventilation-Climatisation comprendront d'une façon générale :

- Mise en place d'un système de traitement d'air desservant l'ensemble de la zone,
- Mise en place de système de climatisation pour les locaux spécifiques,
- Raccordements hydrauliques, aérauliques et électriques des nouveaux équipements,
- Mise en place et raccordement des diffuseurs,
- Mise en service et le réglage des installations,
- Mise en place des réseaux, électrique et évacuation pour les Unités intérieures.

Les travaux à réaliser pour la partie Plomberie comprendront d'une façon générale :

- Réalisation des réseaux condensat et raccordement sur les réseaux existants ou créés,
- Etudes d'exécution et nouveau schéma hydraulique,
- Neutralisation électrique et hydraulique des groupes existants,
- Dépose des armoires existantes dans le local BBX,
- Récupération du fluide frigorigène restant et retraitement de celui-ci,
- Dépose du groupe froid et mise en place de la nouvelle production,
- Fourniture et pose des armoires froides dans le local BBX,
- Fourniture et pose des groupes froids à l'extérieur,
- Fourniture et pose du réseau eau glacée,
- Fourniture et pose de la panoplie hydraulique dans le local technique,
- Armoire électrique
- Raccordement électrique,
- Mise en service et formation.

D'une manière générale, l'Entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent CCTP ou sur les documents graphiques annexes.

Le présent lot a à sa charge l'ensemble des travaux de gros-œuvre nécessaires à la bonne exécution de ses prestations (Carottages, socles, percements et rebouchages divers).

3.2 Obligations

Sont comprises dans les obligations de l'entrepreneur, d'une façon générale, les fournitures ainsi que la mise en œuvre de tous les travaux nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages et notamment :

- lorsque nécessaire, le démontage, la dépose et l'évacuation du matériel, des gaines et des tuyauteries sans emploi,
- les percements nécessaires pour les passages de ses ouvrages,
- les rebouchages des réservations après mise en place des réseaux avec reconstitution des tenues au feu des parois traversées,
- les scellements des supports d'appareils y compris la mise en place d'organes antivibratiles
- la protection antirouille des parois, tuyauteries et supports métalliques,
- les raccordements électriques et mises à la terre des appareils installés par ses soins,
- la réalisation des essais et réglages des installations (équilibre),
- le nettoyage du chantier avec évacuation à la décharge des déblais et gravois occasionnés par ses travaux, le tout dans le respect de la réglementation en vigueur,
- la formation du personnel de maintenance du Maître d'Ouvrage ou des utilisateurs sur les installations mises en œuvre,
- lorsque l'entreprise a en charge la mission d'exécution, l'établissement des notes de calculs, des plans et schémas d'exécution définitifs de construction à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre,
- la réalisation du DOE en fin de chantier

3.3 Contenu des offres

L'Entreprise remettra obligatoirement en complément de son offre :

- la DPGF jointe au présent dossier, dûment complétée

Les prix unitaires mentionnés dans les DPGF seront des prix composés fourniture et pose, y compris tous les accessoires de pose, raccordements et consommables nécessaires à la mise en service. Ils serviront d'une part à l'analyse des offres et d'autre part, après passation des marchés, de base pour les prix unitaires des travaux réalisés pour les plus ou moins-values.

3.4 Phasage prévisionnel des travaux

Le planning prévisionnel, fourni en annexe au CCTP. Les travaux de dépose et de remplacement des réseaux existants seront à réaliser en prenant en compte la contrainte de continuité de service.

L'entreprise devra intégrer dans son offre toutes les dispositions qu'il envisage comme nécessaires pour parvenir à cet objectif.

Toute coupure d'installation ne pourra se faire sans accord préalable du maître d'ouvrage.

4- CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

Les prestations dues par l'entrepreneur comprennent la fourniture, la livraison et la mise en œuvre du matériel selon les normes et les descriptions des travaux spécifiés au marché.

Tous les matériels et matériaux seront neufs et de première qualité en l'espèce indiquée.

Les matériels et matériaux indiqués, quels qu'ils soient, ne devront, en aucun cas, présenter des défauts susceptibles d'altérer l'esprit des ouvrages et de compromettre l'usage des installations.

Tous les matériaux employés sur le chantier seront conformes aux D.T.U. et aux normes en vigueur. Ils seront de la meilleure qualité dans l'espèce et la marque demandée, sauf spécifications contraires au présent C.C.T.P. Ils seront mis en œuvre avec le plus grand soin, conformément aux règles de l'art de construire.

4.1 Matériaux employés

Tous les matériaux employés et leur mise en œuvre, leurs spécifications explicites des Cahiers des Prescriptions Techniques Particulières devront se référer aux conditions des normes du R.E.E.F., des Cahiers des Charges et Règles de Calculs D.T.U., ainsi que les Cahiers des Prescriptions Techniques Générales, documents et spécifications techniques établis ou régis par le C.S.T.B. et de leurs mises à jour.

4.2 Matériaux et produits hors domaine d'application

Pour les matériaux ou procédés non traditionnels ou innovants qui n'entrent pas dans le cadre des documents contractuels visés ci-dessus, l'Entrepreneur devra se conformer strictement aux prescriptions et conditions des documents suivants :

- Avis technique,
- Agréments européens,
- Ou, à défaut, aux règles et prescriptions de mise en œuvre du fabricant.

Pour les matériaux et procédés n'entrant dans aucun des cas énumérés ci-dessus, la procédure d'Appréciation Technique d'EXpérimentation, dite procédure ATEX, pourra être imposée par le Maître d'ouvrage.

Les frais de cette procédure seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les matériaux, produits et procédés retenus devront faire partie de la liste verte de la Commission Prévention Produits de l'Agence Qualité Construction.

4.3 Qualité et origine des matériaux

D'une manière générale, toutes les fournitures, matériaux, appareillages, etc.... devront être conformes aux Normes Françaises Homologuées au moment de la signature du marché du point de vue fabrication, caractéristiques, montage, mise en œuvre et emploi.

En l'absence de normes, ils seront de fabrication suivie et courante et de première qualité, certifiés par le label ou une qualification syndicale. Ils devront être agréés par le C.S.T.B. ou le Bureau de Contrôle.

Les matériaux et équipements mis en œuvre ainsi que les règles de calcul appliquées devront répondre aux spécifications techniques décrites dans le Cahier des Prescriptions Techniques de l'organisme certificateur label de performance énergétique.

4.4 Stockage des matériaux

Tous les matériaux et fournitures utilisés sur le chantier seront entreposés avec soin et à l'abri des dégradations et des intempéries.

A cet effet, l'Entrepreneur mettra en place à ses frais des baraquements spécifiques aux emplacements prévus dans le cadre des installations de chantier.

Les locaux en cours de construction ne pourront en aucun cas être utilisés comme magasin.

4.5 Changements proposés - Précisions demandées

L'Entrepreneur pourra, en cours de chantier, dans le cas où cela pourrait présenter une amélioration certaine tant sur le plan technique que sur celui de l'esthétique et de la qualité, proposer tout changement de matériaux ou d'ouvrages sous les réserves suivantes :

- Etablir et faire valider les FAM
- L'incidence financière devra être nulle ou présenter une économie à apprécier par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre ;
- Les matériaux proposés devront avoir obtenu l'agrément du C.S.T.B., les certificats, essais de laboratoire à présenter en faisant foi ;
- Être accepté du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle après examen des incidences diverses que peuvent apporter ces changements ;
- L'Entrepreneur ne pourra donc modifier ses prestations que sur ordre écrit du Maître d'ouvrage ou du Maître d'œuvre.

En aucun cas, les changements proposés par l'Entrepreneur ne devront être la conséquence de quelque difficulté que ce soit concernant les dispositions tardives prises par celui-ci pour la commande et l'approvisionnement du chantier en matériaux prévus au marché, étant entendu que, dès l'ouverture du chantier, il est sensé connaître la nature et les limites de ses prestations et prendre, en conséquence, toutes les mesures nécessaires pour faire face aux délais imposés par le planning du chantier d'une part et les fournisseurs d'autre part.

Pareillement, l'Entrepreneur ne pourra mettre en œuvre certains ouvrages pour lesquels il aura des doutes ou des hésitations sans demander toute précision et détail au Maître d'œuvre à qui il présentera une liste complète des documents et renseignements qui lui sont nécessaires.

Faute de s'y conformer, il restera responsable de toute erreur ou omission dont il supportera les conséquences de tout ordre.

4.6 Finitions

Les divers travaux de finitions, de mises au point, raccords de toutes sortes qui seront réclamés à l'Entrepreneur en cours d'exécution ou au moment des finitions avant réception devront être examinés dans les délais fixés par le Maître d'œuvre sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure par lettre recommandée.

Faute de se conformer aux directives données par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur supportera toutes les conséquences dues à son inertie et notamment les mesures qui pourraient être prises à son encontre pour sauvegarder la bonne marche et finition des ouvrages.

4.7 Tuyauteries et accessoires

Tous les tuyaux seront mis en place sans leur faire subir d'efforts de flexion ou autres et ainsi ne pas "tirer" sur les organes qu'ils relient : les portes et autres ouvertures seront complètement dégagées.

Qu'elles soient posées sur parois ou en élévation, les différentes canalisations devront être disposées de telle sorte qu'elles se trouvent distantes en tous points de leur parcours, les unes des autres ou par rapport à des canalisations déjà existantes, de 0.05 m au minimum.

D'une façon générale, les tuyauteries doivent être montées avec soin et à l'abri des chocs possibles qui peuvent engendrer des fuites "immédiates ou à termes".

Les raccords vissés devront être montés en respectant les mêmes prescriptions.

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers s'effectuera dans des fourreaux en matériaux incombustibles.

4.7.1 Distribution en tube acier

Les tuyauteries seront réalisées en tube tarif 1 (selon NFA 49-145) jusqu'au Ø 50/60 et en tarif 10 (selon NFA 49-112) pour les diamètres supérieurs.

Les réseaux comporteront des purgeurs sur les points hauts avec vanne d'isolement et des vannes de purge bouchonnées en points bas.

L'assemblage se fera par soudure autogène. Toutes les tuyauteries seront peintes à l'antirouille.

Les suspentes et colliers avec garniture insonorisant seront réalisés en acier galvanisé et, devront permettre la libre dilatation des tubes sans endommager le calorifuge.

Les supportages seront réalisés en tenant compte des impératifs relatifs aux éléments porteurs. La flèche maximum admissible sera de 2 mm pour les tuyaux pleins.

Les colliers seront équipés de bagues insonorisant de marque MUPRO.

Des fourreaux seront placés au passage des murs, planchers, plafonds ; ils devront dépasser de 1 cm de la face finie (5 cm pour les planchers dans les pièces humides). Le vide entre le tube et le fourreau sera bouché par un joint silicone.

Il est rappelé qu'il est interdit de faire passer une tuyauterie dans l'épaisseur d'un isolant de mur extérieur.

4.7.2 Supports et fixations

Toutes les canalisations ont des supports capables de supporter le poids des canalisations en charge.

Les supports seront de marque ATLAS ou équivalent du type isophonique. Les canalisations ne prennent en aucun cas appui sur un appareil ou sur une autre canalisation. Les supports permettent la libre dilatation des canalisations, sans émission de bruit, et le démontage de ces canalisations. Les supports sont choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis de telle façon que les tuyauteries en service, ou lors des épreuves, n'accusent pas de déformation anormale.

Les écartements maximaux sont :

- 1.5m pour tube diam. 27 mm extérieur
- 1.8m pour tube diam. 32 mm extérieur
- 3 m. pour tube diam. 50 mm extérieur
- 4 m. pour tube diam. 50 mm diamètre extérieur 110 mm
- 4.5 m. pour tube supérieur diam. 110 mm

Les canalisations non calorifugées traversant des locaux chauffés sont disposées avec un écartement tel qu'il permette la mise en peinture de ces canalisations. Les autres canalisations sont disposées de telle façon que l'espace entre deux canalisations, calorifuge compris, ou entre canalisation et une paroi, ne soit pas inférieur à :

- 0.04 m pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 150 mm
- 0.08 m pour les diamètres extérieurs supérieurs à 150 mm

Des dispositifs de guidage sont disposés sur les canalisations afin de contrôler les déplacements de celles-ci.

Les points fixes sont réalisés de façon à résister aux efforts sans permettre le glissement des tuyauteries.

Dans le cadre d'un tube acier de diamètre supérieur à 50 mm; l'ancrage du support est réalisé sur un élément de la structure du bâtiment.

Fourreaux Les traversées des parois par les tubes doivent se faire sous fourreaux sauf s'il est prévu un point dans ces traversées.

Les fourreaux sont adaptés aux diamètres des tubes en tenant compte des phénomènes de transmission de bruit par les fourreaux non correctement réalisés, et du maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée dans certains cas.

Toutes les tuyauteries doivent, en plus des anneaux réglementaires, être authentifiées par la mise en place de plaquettes de 0.10 m x 0.05 m de 1 mm d'épaisseur, gravées, indiquant :

- la nature du fluide
 - la fonction de la canalisation
 - et s'il y a lieu, son numéro de repérage
- En outre, elles comportent une flèche de 0.15 m x 0.03 m au droit de chaque étiquette indiquant le sens du fluide en utilisation normale

Les dispositions suivantes seront applicables aux divers travaux de peinture dont l'exécution est à la charge du présent lot.

Avant mise en peinture, les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées ; le cas échéant, les soufflures seront grattées, les traces de rouille brossées à la brosse métallique, les surfaces ainsi mises à nu seront reprises en impression partielle en accord avec les Maîtres d'Œuvre. Toutes traces de corps gras ou de souillures seront nettoyées à l'essence.

L'entrepreneur sera responsable de toutes les malfaçons provenant de l'inobservance de cette clause, la reprise des ouvrages défectueux restant à sa charge pendant toute la durée de la période de garantie.

Les marques des différentes peintures à employer devront préalablement être soumises à l'agrément des Maîtres d'Œuvre.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des peintures devront être conformes à celles imposées par la norme T 30.001.

Toutes les peintures seront appliquées à la brosse avec le plus grand soin et selon les règles de l'Art. Tous les éléments métalliques autres que tubes galvanisés et cuivre recevront sur toute leur surface l'application de deux couches d'impression de peinture anti rouille.

4.8 Vidanges et Purges

L'installation comporte, en chacun de ses points hauts, un dispositif permettant l'évacuation de l'air. Le réseau est réalisé de façon à ce que la circulation de l'eau ne soit pas entravée par une accumulation de gaz accidentelle. Il comporte, aux endroits où cette accumulation est possible en fonctionnement normal, des dispositifs d'évacuation de gaz. Les robinets de purge manuels sont placés à un niveau accessible. Tous les points hauts de l'installation comporteront un dispositif de purge automatique munie d'un organe de coupure ne nécessitant pas la vidange lors d'un remplacement éventuel.

4.9 Robinetterie et accessoires

Tous les robinets et vannes décrits ci-dessous sont :

- parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu
- très robustes, d'un entretien facile et si possible nus
- à manœuvre douce
- sans risque de grippage ou de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent
- à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés, comportent de façon très apparente une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture, ces marques sont inaltérables.

L'entrepreneur devra installer une vanne d'isolement pour chaque groupe d'appareils ou pour chaque appareil isolé sur l'eau froide, l'eau chaude et le bouclage.

Des clapets anti retour seront mis en place.

Sur le circuit d'eau chaude et de bouclage, mise en place de vannes d'équilibrage sur chaque antenne et à chaque dérivation.

Il sera installé un anti-bélier (à piston calibré dans le diamètre de celle-ci) en tête de l'installation d'eau froide et chaude.

L'entrepreneur prévoira également des purgeurs automatiques au sommet des colonnes ou à chaque point haut de la distribution.

4.10 Calorifuge

Toutes les canalisations ainsi que les vannes présentent dans les locaux techniques, les gaines techniques, les faux plafonds et les locaux non chauffés, seront calorifugées.

En locaux techniques et locaux non chauffés, les réseaux de distribution eau glacée seront calorifugés par coquille PU finition PVC.

En faux-plafond, les réseaux de distribution d'eau glacée seront calorifugés par manchon de mousse élastomère.

Les vannes et accessoires seront calorifugés par des boîtes du commerce ou réalisées à façon. Leur démontage devra pouvoir se faire sans détérioration.

Une grande attention devra être apportée concernant les boîtes au niveau des filtres qui seront obligatoirement réalisées à façon avec fermeture crapaud pour permettre un démontage une maintenance aisée.

Le calorifuge sera constitué par un matériel de type manchons en mousse de caoutchouc synthétique de couleur noire à surfaces lisses et d'accessoires utiles à la mise en œuvre de ce dernier.

Les manchons isolants seront prévus à recouvrement auto adhésif de marque SAGI K-FLEX type K-FLEX ECR ou équivalent ayant un classement au feu M1 et conforme à la classe 2 au sens de la RT2012.

Chaque arrêt du calorifuge sera muni d'une manchette.

Tous les accessoires tels que vannes, etc... seront à prévoir au titre du présent corps d'état, compris toutes sujétions.

Chaque tuyauterie sera calorifugée séparément. Avant calorifugeage, toutes les tuyauteries seront nettoyées à la brosse métallique et revêtues de deux couches de peinture antirouille résistant à la chaleur.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et exemptes de rouille, poussières, huile, etc... Lorsque l'isolant sera appliqué. L'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées. Le calorifuge sera ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

La mise en œuvre et les accessoires de mise en œuvre utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble ainsi réalisé. La mise en œuvre sera soignée et formera un ensemble homogène sans décollement n'y aspérités.

L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, brides, etc. devront être calorifugés.

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé à l'aide de coquilles de laine de roche d'épaisseur variable avec revêtement PVC souple M1 agrafé et ruban adhésif de finition. L'épaisseur d'isolant variera en fonction du diamètre des canalisations.

L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, brides, etc. devront être calorifugés.

Sur l'eau glacée : Épaisseur calorifuge : Ø 12 → Ø 20 : ép. 30 mm
Ø 25 → Ø 80 : ép. 40 mm

Chaque tuyauterie sera calorifugée séparément.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et, poussières, huile, etc... Lorsque l'isolant sera appliqué. L'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Le calorifuge sera interrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

4.10.1 Tuyauterie eau glacée

Les réseaux seront réalisés en tube acier noir T1 ou T10 revêtu de 2 couches de peinture anti-rouille, ils comporteront des purgeurs sur les points hauts avec vannes d'isolement et des vannes de purge bouchonnées en point bas.

L'entreprise devra intégrer dans sa prestation l'ensemble des colliers, fixations et supports nécessaires à la mise en œuvre des réseaux.

Les tuyauteries et équipements du réseau d'eau glacée seront raccordés à la terre.

Le calorifuge sera constitué par un matériel de type manchons en mousse de caoutchouc synthétique de couleur noire à surfaces lisses et d'accessoires utiles à la mise en œuvre de ce dernier.

Les manchons isolants seront prévus à recouvrement auto-adhésif de marque SAGI K-FLEX type K-FLEX ECR ou équivalent ayant un classement au feu A0 (M1).

Les isolants auront les caractéristiques suivantes :

- Conductibilité thermique : 0,033 Kcal/m². K
- Coefficient de diffusion de vapeur d'eau : 0,00014 g/mbar 10-3
- Atténuation acoustique : $\approx$ 50%.

Chaque tuyauterie sera calorifugée séparément.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et, poussières, huile, etc... Lorsque l'isolant sera appliqué, l'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Le calorifuge sera interrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

Les raccords de finition seront assurés par ruban adhésif. La mise en œuvre et les accessoires de mise en œuvre utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble ainsi réalisé.

La mise en œuvre sera soignée et formera un ensemble homogène sans décollement n'y ayant pas.

4.11 Réseau condensat

Les condensats des armoires seront collectés en tube PVC de $\varnothing$ approprié avec siphon.

Ils chemineront dans les coffres d'habillage ventilo-convecteurs pour venir se raccorder à une chute EU.

Le titulaire fournira et installera des pompes de relevage condensats, en aucun cas elles ne seront posées en usine, mais devront être de qualité supérieure et dimensionnées pour refouler l'eau de condensation jusqu'à la chute.

Les raccordements sur le collecteur de condensats seront réalisés de façon à ce que les condensats de l'appareil voisin ne remontent pas dans le bac.

Certains réseaux nécessitent la mise en place d'un bac à condensats en bout de collecteur horizontal et d'une pompe de relevage de qualité pour remonter les eaux dans le réseau cheminant en plafond.

4.12 Réseaux eaux usées et vannes

Les débits de base sont calculés d'après le DTU N° 60.11.

Les coefficients de simultanéité seront identiques à ceux appliqués aux réseaux d'alimentation.

Les diamètres intérieurs minimum à prendre en compte seront ceux du DTU N° 60.11.

Les diamètres des tuyauteries seront déterminés suivant la formule de Bazin pour des tuyaux remplis à 50%.

Les canalisations auront une pente minimum de 1.5 cm/m pour les réseaux d'eaux usées et de 2cm/m pour les réseaux d'eaux vannes.

Les conduits EU/EV en PVC de diamètre 75 à 125 mm, devront posséder une épaisseur renforcée (fourreau PVC M1) en traversée de plancher de local à risques courants ou moyens. Les conduits de diamètre 125 à 315 mm, devront être pare-flamme 30 minutes au franchissement de parois.

Les évacuations des eaux usées des appareils sanitaires seront réalisées jusqu'aux chutes verticales en tube P.V.C. série EU avec des raccords de même nature et seront conformes aux normes en vigueur et notamment la NFEN 1329.1, NFT 54.030, NFEN 1053 + 1054 + 1055 ainsi qu'aux certifications marque NF. E + NF.M1.

Les évacuations des WC et des douches seront obligatoirement séparées des évacuations des autres appareils.

Il sera prévu un tampon de dégorgement à chaque changement de direction. Les branchements en dérivés se feront par tés pied de biche. Les assemblages des canalisations en P.V.C. se feront par collage.

Toutes les canalisations d'évacuation seront supportées par des colliers isophoniques et il sera prévu des bandes de désolidarisation en traversée de dalles et de murs.

Toutes les canalisations de vidange et de chutes seront renforcées au passage des dalles pour être classées M1 pour répondre aux conditions de sécurité. Les canalisations seront entourées d'une chemise étanche au mortier et de TAL-MISOL au droit des scellements des dalles.

5- BASES DE CALCULS

5.1 Notes techniques

5.1.1 Données de base et conditions climatiques

Situation géographique

- Site : Besançon
- Altitude : 250 m
- Zone "hiver" : H1
- Zone "été" : Ec
- Latitude : 44.7°

Conditions climatiques externes

- Conditions extérieures de base "hiver"
 - Température : -15 °c
 - Hygrométrie : 90 %
- Conditions extérieures de base "été"
 - Température : + 35°c
 - Hygrométrie : 30%
- Régime des réseaux
 - Température : 7/12°c

5.1.2 Conditions intérieures des locaux

- Local BBX :
 - Température : de 22 à 26°C
 - Hygrométrie : de 20 à 75%

5.2 Bilan estimatif puissance froid

Equipements	Puissance Clim (W)
Baie 1	5 721 W
Baie 3	9 203 W
Baie 4	6 634 W
Baie 10	5 083 W
Baie 11	8 238 W
Baie 12	10 179 W
Baie 13	7 005 W
Nouveaux équipements	3 129 W
Reserve 30%	16 557 W
TOTAL	71 749 W

La puissance estimée est de 72 kW, la nouvelle installation devra fournir au minimum la même puissance par groupe d'eau glacée et armoire.

Le débit d'eau froide nécessaire pour un $\Delta T = 5^\circ\text{C}$ est estimé à 12.42 m³/h (hors pertes de charge du réseau hydraulique).

5.3 Fluide A2L

L'utilisation de fluides A2L¹ (R32, R454B) est généralement autorisée dans les Etablissements Recevant du Public (ERP), à condition que certaines précautions et exigences de sécurité soient respectées.

L'entreprise du présent lot devra respecter les précautions suivantes (liste non exhaustive) :

- Conception et installation des systèmes : Les systèmes utilisant des A2L doivent être spécifiquement conçus et installés pour ce type de fluides, en respectant les normes techniques et les recommandations des fabricants d'équipements. L'entreprise devra contrôler que la mise en place du système frigorifique possède une charge compatible avec le volume de la pièce où il est installé.
- Ventilation et détection des fuites : Une ventilation adéquate doit être prévue dans les ERP pour éviter l'accumulation de fluides inflammables en cas de fuite. Des détecteurs de fuites doivent être installés pour surveiller les concentrations de fluides frigorigènes dans l'air et déclencher des alarmes ou des systèmes d'extinction automatique en cas de fuite.
- Respect des réglementations locales : Les réglementations locales et nationales relatives à l'utilisation de fluides A2L dans les ERP doivent être respectées. Ces réglementations peuvent varier en fonction du type d'ERP, de sa capacité d'accueil et de sa localisation.

L'entreprise du présent lot devra prendre toutes les mesures nécessaires au respect de la réglementation en vigueur.

5.4 Acoustique

La mise en place des équipements techniques ne devra pas perturber ou contrarier l'isolement acoustique prévu entre locaux (traitement des ponts phoniques à chaque traversée de paroi pour rétablir le niveau d'isolement requis).

A l'extérieur du bâtiment, la pression acoustique générée par les installations ne dépassera pas le niveau de pression acoustique ambiant de plus de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour.

Toutes les dispositions seront prises pour la sélection du matériel de manière à respecter ces niveaux sonores et des équipements correctifs complémentaires seront prévus le cas échéant (piège à son, grille acoustique, matériaux correction acoustique).

Toutes les canalisations seront isolées aux droits des traversées de gros-œuvre ou de maçonneries ou de cloisons, au moyen d'un fourreau élastique en GAINOJAC ou équivalent, qui doit dépasser d'au moins 2 cm de part et d'autre de la paroi traversée. En cas de fixations par des colliers, ces derniers seront munis d'une bague en néoprène crantée type SIMU ou similaire.

Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de cloisons en plaques de plâtre, de murs et de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type SOMECA Gainojac, ARMACELL Armaflex ou techniquement équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube de chauffage, le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans la cloison. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

La mise en place des équipements techniques ne devra pas perturber ou contrarier l'isolement acoustique prévu entre locaux (traitement des ponts phoniques à chaque traversée de paroi pour rétablir le niveau d'isolement requis).

A l'extérieur du bâtiment, la pression acoustique générée par les installations ne dépassera pas le niveau de pression acoustique ambiant de plus de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour.

Toutes les dispositions seront prises pour la sélection du matériel de manière à respecter ces niveaux sonores et des équipements correctifs complémentaires seront prévus le cas échéant (piège à son, grille acoustique, matériaux correction acoustique).

La mise en place des équipements techniques ne devra pas perturber ou contrarier l'isolement acoustique prévu entre locaux (traitement des ponts phoniques à chaque traversée de paroi pour rétablir le niveau d'isolement requis).

A l'extérieur du bâtiment, la pression acoustique générée par les installations ne dépassera pas le niveau de pression acoustique ambiant de plus de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour.

Toutes les dispositions seront prises pour la sélection du matériel de manière à respecter ces niveaux sonores et des équipements correctifs complémentaires seront prévus le cas échéant (piège à son, grille acoustique, matériaux correction acoustique).

6- DESCRIPTION DES TRAVAUX

La liste des matériels définis dans le CCTP n'est en rien limitative et l'entrepreneur ne pourrait demander de supplément de prix pour l'installation de matériels nécessaires au bon fonctionnement ou à l'exploitation rationnelle de l'installation. (Les quantités sont données à titre indicatif. A charge à l'opérateur économique de procéder aux vérifications).

Raccordements électriques depuis attentes laissées par le lot Electricité

Raccordements des condensats sur l'attente à proximité EU

Régulation par télécommande filaire

Le prestataire prévoira toutes les sujétions nécessaires à la mise en œuvre des travaux.

6.1 Traitement climatique du local

6.1.1 Principe de fonctionnement

Le groupe sera implanté de façon à permettre une visite facile de chaque élément et assurer un démontage des compresseurs, évaporateurs et condenseurs.

La production d'eau glacée sera réalisée par un refroidisseur de liquide monobloc à condensation par air pour installation extérieure

Le groupe de production d'eau glacée utilisera le fluide frigorigène écologique R-32. Il comportera 1 ou 2 circuits frigorifiques indépendants et sera équipé de 2 à 4 compresseurs SCROLL suivant le modèle.

Le groupe sera conçu, produit et testé dans une unité de production dont le système d'assurance qualité est certifié ISO 9001, 14001 et 50001 Les performances seront certifiées par l'organisme EUROVENT.

La machine fera l'objet d'une déclaration de conformité CE et respectera les réglementations et normes européennes suivantes:

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines - Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Chiller).

L'analyse de cycle de vie de l'équipement devra faire l'objet d'une déclaration Profil Environnemental Produit (PEP) établie suivant les critères de l'ecopassport® PEP, conformément au standard international ISO 1402. L'analyse environnementale devra considérer la fabrication, la distribution, l'installation, l'utilisation et la fin de vie du produit.

L'appareil devra assurer un fonctionnement toutes saisons avec une continuité de fonctionnement de -20°C à +44°C extérieur sans générer de défaut. L'unité devra être capable de démarrer avec une température d'entrée d'eau de 40°C

La plage d'utilisation autorisera une sortie d'eau de -8°C (option eau glycolée basse température) à +20°C à pleine charge.

L'évacuation des condensats se fera en gravitaire avec un raccordement sur une évacuation existante, en dernier recours, l'installation d'une pompe de relevage sera réalisée.

Cette évacuation devra prévoir une pente minimum de deux cm par mètre pour assurer un écoulement suffisant et la présence d'un siphon pour capturer les mauvaises odeurs.

Les liaisons frigorifiques chemineront sur des passages de câbles prévu à cet effet. Le supportage intérieur sera conforme aux règles de l'art. Elles devront limiter le plus possible l'utilisation de goulotte et favoriser le passage en faux plafond, gaine ou vide technique. Les liaisons frigorifiques ne devront pas passer par des locaux à risque (type chaufferie...etc.)

6.1.2 Groupe eau glacée

La production d'eau glacée sera réalisée par un refroidisseur de liquide monobloc à condensation par air pour installation extérieure de marque CIAT type AQUACIAT série LD -0300R ou équivalent.

Le groupe de production d'eau glacée utilisera le fluide frigorigène écologique R-32. Il comportera 1 ou 2 circuits frigorifiques indépendants et sera équipé de 2 à 4 compresseurs SCROLL suivant le modèle.

Le châssis et habillage seront réalisés en tôles peintes RAL 7035 et 7024.

La puissance frigorifique est de 75 KW par groupe

6.1.2.1 Compresseur

Les compresseurs sont de type SCROLL, avec moteur refroidi par aspiration des gaz réfrigérants et protégé contre la surchauffe. L'ensemble des compresseurs constituant un circuit frigorifique seront identiques afin d'assurer un haut niveau de fiabilité

Ils comprennent les éléments de base suivants :

- Moteur bipolaire (2900 tr/ mn) incorporé au compresseur (accouplement direct)
- Protection intégrale du moteur par thermostat interne de bobinage
- Lubrification sous pression contrôlée par une pompe à huile centrifuge
- Voyant d'huile permettant de surveiller le niveau d'huile de chaque compresseur
- Contrôle de la température maximale de refoulement
- Contrôle de la pression d'huile
- Résistance de carter
- Moteur largement dimensionné afin de réduire l'intensité de démarrage de chaque compresseur.
S'il s'avère nécessaire de limiter fortement l'intensité de démarrage sur site, un système de démarrage progressif de type « soft start » électronique pourra être monté par le constructeur
- Dispositif de protection du moteur par thermostat interne

Les compresseurs sont montés sur amortisseurs anti-vibratiles pour assurer un faible niveau de vibration.

- Réduction niveau sonore

Compresseurs équipés d'une isolation phonique avec matériau insonorisant et ventilateurs basse vitesse à vitesse variable permettant de réduire au maximum le niveau sonore de la machine (versions Xtra Low Noise)

6.1.2.2 Evaporateur

L'évaporateur refroidisseur d'eau est un échangeur à détente directe de type plaques brasées asymétriques (sur unités à 2 circuits) haute performance.

La perte de charge côté eau ne doit pas dépasser 45 kPa dans les conditions Eurovent. L'unité ayant des pertes de charges plus élevées sera exclue. 2 sondes de températures entrée et sortie d'eau échangeur permettent de réguler sur le 'retour d'eau' ou sur 'la sortie d'eau'.

L'isolation thermique est constituée d'une mousse cellulaire formée avec une épaisseur de 19 mm au minimum.

Les raccords hydrauliques seront de type "VICTAULIC" pour un raccordement rapide entre le groupe et l'installation hydraulique.

- Protection antigel évaporateur

L'évaporateur est entièrement calorifugé et sera équipé d'une protection antigel (fonctionnement en eau pure) pour protéger l'échangeur jusqu'à des températures de -20°C.

- Filtre à eau pour protection échangeur

Filtre à monter sur site permettant de protéger l'évaporateur contre l'encrassement provenant du réseau hydraulique

- Manchons flexibles évaporateur (option)

Afin d'isoler l'appareil et limiter les transmissions des vibrations au réseau hydraulique, le constructeur fournira des manchons souples de raccordement.

6.1.2.3 Condenseur à air

Les batteries sont des échangeurs à air tout aluminium à micro canaux permettant une résistance accrue à la corrosion ainsi qu'une faible charge en fluide frigorigène de la machine. La conception est sous forme de V pour la protection de la batterie. Les batteries verticales sont exclues.

6.1.2.4 Circuit de réfrigérant

Chaque circuit frigorifique comportera au minimum les accessoires :

- Une vanne de service de conduit liquide
- Un détendeur électronique
- Un voyant liquide permettant de visualiser l'état du fluide frigorigène
- Un filtre déshydrateur
- Capteurs haute et basse pression
- Soupapes de sécurité
- Sonde antigel évaporateur
- Contrôleur de débit d'eau monté en usine

6.1.2.5 Armoire électrique

Coffret électrique intégré conçu selon les normes CEI EN 60335-1 / CEI EN 60335-2-40 / CEI EN 60204-1.

Coffret électrique étanche IP54 - classe d'isolation F, muni d'un sectionneur principal avec dispositif de verrouillage de la porte.

Le coffret électrique est complet avec :

- Fusibles de protection des composants auxiliaires ;
- Fusibles de protection du compresseur ;
- Fusibles du circuit du moteur du ventilateur ;
- Contact d'alarme générale ;
- Entrées numériques : marche/arrêt à distance, commutation à distance ;

- Réseau intelligent (contacts SG Ready - compatibles réseau intelligent) ;

La filerie interne du tableau électrique est numérotée et tous les composants électriques sont repérés.

L'armoire électrique est réalisée en tôle d'acier peint avec un indice de protection IP44

L'alimentation électrique est triphasée 400 V (+10 / -10 %) 50 Hz + terre sans neutre.

L'armoire électrique comporte un interrupteur général de sécurité extérieur et un transformateur d'alimentation du circuit de commande sous 24V

La filerie interne du tableau électrique est numérotée et tous les composants électriques sont repérés.

6.1.2.6 Ventilateur

Tous les ventilateurs sont à vitesse variables (option Variateur OU EC) permettant une optimisation de l'efficacité à charge partielle tout au long de l'année, un fonctionnement toutes saisons jusqu'à - 20°C de température extérieur en mode froid et la réduction des paliers acoustiques liés aux séquences marche/arrêt.

L'ensemble de ventilateur assure un fonctionnement fiable et une grande durabilité grâce à un équilibrage dynamique sur deux niveaux.

6.1.2.7 Composant frigorifiques

Chaque circuit frigorifique comportera au minimum les accessoires :

- Une vanne de service de conduit liquide
- Un détendeur électronique
- Un voyant liquide permettant de visualiser l'état du fluide frigorigène
- Un filtre déshydrateur
- Capteurs haute et basse pression
- Soupapes de sécurité
- Sonde antigel évaporateur
- Contrôleur de débit d'eau monté en usine

6.1.2.8 Armoire électrique

L'armoire électrique est réalisée en tôle d'acier peint avec un indice de protection IP44

L'alimentation électrique est triphasée 400 V (+10 / -10 %) 50 Hz + terre sans neutre.

L'armoire électrique comporte un interrupteur général de sécurité extérieur et un transformateur d'alimentation du circuit de commande sous 24V

La filerie interne du tableau électrique est numérotée et tous les composants électriques sont repérés.

Informations sur les circuits électriques des groupes :

Tension V-Ph-Hz : 400-3-50

Puissance abs W: 200

Facteur de puissance : 0.85

Intensité maximale A : 64

Intensité de démarrage A : 194

6.1.2.9 Régulation

Le module de régulation est composé d'une interface utilisateur avec écran tactile 4.3 pouces permettant une navigation intuitive et conviviale par icône.

Interface utilisateur

- Ecran couleur 4.3 pouces
- Affichage de l'ensemble des paramètres machines (3 niveaux d'accès : utilisateur/maintenance/usine protégés par mot de passe)
- Affiche les courbes de tendance des principales valeurs
- 6 langues disponibles
- Possibilité de charger un fichier de traduction personnalisé
- Accès à l'interface via le navigateur internet

La régulation est capable d'assurer les fonctions suivantes :

- Régulation de la température d'eau (sur le retour ou sur le départ)
- Possibilité de faire varier le point de consigne en fonction de la température extérieure
- Régulation pour stockage d'énergie optimisée avec installation CRISTOPIA
- Gestion d'un deuxième point de consigne
- Gestion des compresseurs avec séquence de démarrage, comptage et égalisation des

temps de marche

- Fonctions auto adaptatives et anticipatives avec ajustement de la régulation sur la dérive des paramètres
- Gestion de l'anti-court cycle des compresseurs
- Protection contre l'inversion des phases
- Dégivrage optimisé avec fonction free defrost optimisant les performances à charge

partielle et le SCOP

- Programmation horaire et hebdomadaire de la machine incluant 16 périodes

d'absences

- Gestion de la limitation du fonctionnement machine en fonction de la température

extérieure

- Dispositif de réduction du niveau sonore (mode nuit selon programme utilisateur) avec

limitation de la puissance de la machine

- Diagnostic des états de fonctionnements et de défauts
- Gestion d'une mémoire défaut permettant d'obtenir un historique des 50 derniers incidents avec relevé de fonctionnement au moment du défaut

- Mémoire Blackbox

Gestion maître esclave de deux machines avec équilibrage des temps de fonctionnement et basculement automatique en cas de défaut d'une machine

- Veille des pompes en fonction de la demande (économie d'énergie)
- Equilibrage du temps de fonctionnement des pompes (unité équipée d'un module

hydraulique)

- Calcul du débit d'eau et de la pression disponible (unité équipée d'un module

hydraulique)

- Ajustement électronique de la vitesse de la pompe et du débit d'eau (unité équipée d'un module hydraulique avec pompe à vitesse variable)

Mise à disposition en format électronique du manuel de maintenance, du schéma électrique ainsi que la liste de pièces détachées de la machine

Fonction maintenance

Le régulateur disposera en standard de deux fonctionnalités rappel maintenance permettant de sensibiliser l'utilisateur à réaliser régulièrement les opérations de maintenance et ainsi de garantir la durée de vie et les performances de la machine

- Le rappel périodique : cette fonctionnalité permet de sélectionner le délai entre deux contrôles de maintenance. Ce délai peut être sélectionné par l'opérateur en fonction de l'application soit en jours ou en mois, soit en heures de fonctionnement
- Le rappel obligatoire contrôle d'étanchéité F-GAS : cette fonctionnalité est activée par défaut en usine et permet de sélectionner le délai entre deux contrôles d'étanchéité suivant la charge de réfrigérant de la machine conformément à la réglementation F-GAS
- Communication avec GTC par sortie RS485 MODBUS/JBS ou TC/IP en standard
- Gestion à via web server intégré permettant un accès à distance sur PC de toutes les fonctionnalités IHM avec notification d'alarme via alertes e-mail

Unité équipée d'une sonde de température de sortie d'eau supplémentaire à installer sur site pour le fonctionnement optimisé de deux unités avec équilibrage des temps de fonctionnement.

■ **Supervision M2M 1 jusqu'à 3 appareils (option)**

Solution de supervision à distance permettant aux clients le suivi et la surveillance ainsi que l'optimisation du fonctionnement d'une ou plusieurs machines.

Les données de fonctionnement sont disponibles en temps réel vers le site web de supervision CIAT M2M (synoptique, tableau de bord des régulateurs, événements et courbes de températures)

Tout événement peut faire l'objet d'alerte e-mail. Des bilans mensuels et annuels sont disponibles avec analyse et recommandation de la part d'expert CIAT.

Le choix de cette solution associée à un contrat d'entretien permet au client d'optimiser les performances de l'installation, les frais d'exploitation et la durée de vie des équipements.

6.1.2.10 Module hydraulique

Le module hydraulique sera intégré au groupe et comprendra les éléments suivants :

Un large choix de pompes sera disponible (disponibilité suivant configuration) :

- Pompe haute ou basse pression
- Pompe double
- Pompe vitesse variable

La pompe double disposera de deux moteurs électriques indépendants

La pompe sera protégée contre la cavitation grâce au contrôle de pression au niveau de l'aspiration de la pompe

- Capteur de pression à l'aspiration de la pompe et à la sortie de l'échangeur
- Une soupape de sécurité calibrée à 4 bars
- Un purgeur d'air
 - Un robinet de vidange
 - Filtre à eau

Spécifications du module hydraulique équipé de pompe à vitesse variable

La variation de vitesse de la pompe sera assurée par un variateur de fréquence.

Le variateur sera capable de faire varier la vitesse de la pompe dans la plage de fréquence de 30 à 50 Hz

Le débit d'eau nominal pour la pression souhaitée, sera établi au travers du réglage électronique de la pompe permettant de réduire la consommation électrique de celle-ci et ainsi de réaliser des économies d'énergie. L'utilisation d'une vanne de réglage de débit d'eau n'est pas autorisée.

La régulation du débit d'eau basée sur la différence de pression constante ou la différence de température constante seront disponibles au choix de l'utilisateur

Protection antigel Pompe & tuyauterie :

Une protection antigel jusqu'à -20°C sera garantie par un système de traçage électrique en option et la pompe à eau sera démarrée automatiquement par la logique de sécurité du régulateur en de risque de gel

La tuyauterie hydraulique et la pompe seront complètement isolées pour éviter toute condensation (isolation de la pompe à l'aide d'une mousse polyuréthane et un coffret peint)

Ballon tampon :

Un ballon tampon d'une capacité de 250 litres permettant d'éviter les courts cycles des compresseurs et d'assurer la stabilité de la boucle d'eau. Ballon en tôle d'acier avec isolation thermique à cellules fermées d'épaisseur 19mm.

Vase d'expansion :

De 12 litres (18 litres avec ballon tampon), il protège le circuit hydraulique des pressions excessives dues à la dilation de l'eau.

6.1.3 Armoires de climatisation

Les armoires de climatisation sont constituées d'une embase monobloc en galva peinte en RAL 7035 et d'un châssis aluminium épaisseur 2 mm

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Armoires de climatisation à eau glacée type CIATRONIC MAGISTER CW 078 OVER 5 ou équivalent.

Toutes les armoires de climatisation sont conformes aux normes et réglementations en vigueur et notamment :

- La directive machines 2006/42/CE :
 - Normes harmonisées : EN 60204-1-2018
- La directive 2014/30/EU (EMC) :
 - Normes harmonisées :
 - EN IEC 61000-6-2-2019
 - EN IEC 61000-6-3-2021
- La directive 2011/65/EU (RoHS) :
 - Normes harmonisées : EN IEC 63000-2018
- La directive 2009/125/EC (Eco Design) et règlement 1253/2014/EU :
 - Norme harmonisées : EN ISO 12759 :2019
- La norme ISO 16890 pour les filtres

Leur fabrication est effectuée sous assurance qualité ISO 9001 :2008 garantissant un processus de fabrication.

6.1.3.1 Carrosserie

Les panneaux épaisseur 0.8 mm sont en double paroi. L'isolation et la conception de la paroi permettent de répondre aux exigences de performances demandées. Les matériaux utilisés permettent de garantir la conductivité thermique durant la vie de l'appareil et sont non polluants pour l'homme et l'environnement. Le classement au feu de l'isolant est M0 (EUROCLASSE A1). Les parois extérieures sont en tôle galva peinte de couleur gris RAL 7024 et 7035 et sont recouvertes d'une peinture primaire 5 microns et finition 25 microns. Les panneaux de façade sont à ouverture séparée, montés sur charnières. Chaque élément constituant les armoires de climatisation est au minimum démontable par un panneau sur charnières en toute sécurité suivant la norme EN 13053. Les loquets et charnières sont en matière évitant tout pont thermique. La fonction visite est effectuée par des portes de dimensions adaptées à la taille de l'armoire de climatisation.

6.1.3.2 Les filtres

Les accès aux filtres se font par un panneau largement dimensionné. Selon la spécification, le filtre installé est de type M5 ou F7. Le filtre est équipé de prises de pression montées en usine.

Conformément à la norme EN 13053, les pertes de charges finales sont 150 Pa pour le filtre M5 et 200 Pa pour le filtre F7. Les Valeurs d'encrassement filtres sont lisibles directement sur l'automate de contrôle et de régulation. Le filtre est installé sur contre cadre avec joint et système de

compression afin de garantir la classe d'efficacité du filtre. Le montage en glissière ou la tenue du filtre par dépression sont proscrits.

6.1.3.3 Les batteries d'échange

Elles sont modélisées suivant la norme EN 1216.

Les batteries à eau froide ont une ossature en acier galvanisé. L'échangeur est en tubes cuivre et ailettes en aluminium serties. Le pas des ailettes est de 1.6 mm au minimum. Les tubes en cuivre ont une épaisseur minimale de 0.35 mm. Les connexions ont des embouts limés. La vanne de régulation est montée et raccordée. Les connexions ont des embouts filetés. Le bloc aileté ne dépasse pas 200 mm dans le sens de l'air en conformité avec la norme EN 13053. La pression d'épreuve de la batterie est de 24 bars

Le bac de récupération des condensats est solidaire de l'armoire de climatisation (non extractible) et construit en Aluminium ou Inox. Il est à vidange totale sans rétention d'eau (suivant la prescription de la norme EN 13053). Les batteries à eau ont une ossature en acier galvanisé ou inoxydable. La batterie eau glacée dispose d'un bac de condensats intermédiaire.

6.1.3.4 Les batteries d'échange

Elles sont modélisées suivant la norme EN 1216

Les batteries à eau froide ont une ossature en acier galvanisé. L'échangeur est en tubes cuivre et ailettes en aluminium serties. Le pas des ailettes est de 1.6 mm au minimum. Les tubes en cuivre ont une épaisseur minimale de 0.35 mm. Les connexions ont des embouts limés. La vanne de régulation est montée et raccordée. Les connexions ont des embouts filetés. Le bloc aileté ne dépasse pas 200 mm dans le sens de l'air en conformité avec la norme EN 13053. La pression d'épreuve de la batterie est de 24 bars

Le bac de récupération des condensats est solidaire de l'armoire de climatisation (non extractible) et construit en Aluminium ou Inox. Il est à vidange totale sans rétention d'eau (suivant la prescription de la norme EN 13053). Les batteries à eau ont une ossature en acier galvanisé ou inoxydable. La batterie eau glacée dispose d'un bac de condensats intermédiaire.

6.1.3.5 Ventilateur

Les ventilateurs sont centrifuges à accouplement direct type « Plug fan ». Le moteur est à commutation électronique (moteur EC). Les moteurs EC sont pilotés de façon progressive par bus. Les transmissions par poulies et courroies sont totalement proscrites. Les ventilateurs sont équilibrés statiquement et dynamiquement suivant classe G2.5. La sécurité mécanique sera conforme aux recommandations de la directive machine. Le ventilateur possède une carte modBus permettant la remontée des défauts et des paramétrages tels que la puissance absorbée réelle, l'intensité, la vitesse de rotation etc...

Une sécurité présence débit d'air temporisé est nécessaire.

6.1.3.6 Coffret électrique

La fabrication du coffret est conforme à la norme EN 60204

Toutes les fileries sont repérées. La majorité des composants montés sont de marques reconnues (ABB, ...), ce qui est un gage de fiabilité et de disponibilité

La partie commande (basse tension) est dissociée de la partie puissance pour un maximum de sécurité et de fiabilité.

Alimentation électrique conforme aux puissances installées

Protections électriques adaptées Disjoncteur SIEMENS

Coupure d'urgence

Raccordement aux armoires existantes si nécessaire

Schémas électriques fournis en fin de chantier.

Le coffret électrique de puissance, de commande et de régulation comprendra :

- Une alimentation TRI 400 V / 50 Hz + T,
- Un sectionneur général type arrêt d'urgence, placé sur la porte.
- Un transformateur TRI 400 / 24 V avec protection,
- Une protection et la commande du moteur ventilateur
- Un automate de régulation,
- Des contacts de commande à distance et de synthèse défauts.
- Asservissement à la détection incendie du bâtiment
- Fileries repérées

6.1.3.7 Régulation

L'automate assure les fonctions suivantes

- Gestion des vannes froide par action progressive
- Gestion des batteries électriques et humidificateur
- Toutes les gestions évoquées ci-dessus agissent de façon proportionnelle et intégrale (PI) pour une meilleure précision du point de consigne
- Contrôle de température de l'air à la reprise ou dans la salle avec paramétrage de seuil d'alerte
- Décalage du point de consigne
- Contrôle de l'hygrométrie de l'air à la reprise ou dans la salle avec paramétrage de seuil d'alerte
- Contrôle de température au soufflage avec paramétrage de seuil d'alerte (option)
- Détection fuite d'eau
- Gestion de pression en faux plancher (en option)
- Afficheur en façade avec lecture des informations en texte clair
- Fonctionnement maître / esclave
- Sur le plan législatif : Conformité aux normes ROHS et aux directives Basses Tensions et compatibilité électromécanique.

La régulation est assurée par un automate paramétrable avec afficheur.

Il contrôle les températures de la salle en reprise avec paramétrage des seuils d'alarme. Il contrôle également selon option l'hygrométrie de la salle. Il peut gérer les défauts, les rotations et les fonctions secours et complément en cas de plusieurs unités dans la même salle.

L'affichage des paramètres de consigne et paramétrage machine se font en texte clair.

Les contacts de défaut se font sur 2 contacts distincts, majeurs et mineurs, avec possibilité d'affectation des défauts.

L'automate est de type MicroRC2 et doit pouvoir être capable de remonter sur la GTC les informations suivantes sous standard de communication : MODBUS/JBUS ou LON.

La base de données Modbus/JBus

Support communication RS485 2 fils

- Connecteur de 3 points (J10)
- Borne 1 : A ou +
- Borne 2 : B ou -
- Borne 3 :0V
- La résistance de fin de ligne : Connectée si COM1 sur ON
- Non connectée si COM1 sur OFF
- Polarisation externe du bus.

■ Mode de transmission

- Série, Asynchrone, Half duplex 1 start, 8 bits de données,

- Parité configuré par P702 (sans, impair ou pair)
- Nombre de bits de stop configuré par P703 (1: bit de stop ou 2: bits de stop)
- Vitesse de communication configuré par P701 (4800, 9600 ou 19200)
- N° d'esclave sur le bus configuré par P705

■ Protocole

- Modbus (Gould Modicon)
- Compatible : JBUS (Merlin Gerin)
- RTU (protocole de GÉNÉRAL ÉLECTRIQUE)

■ Codes de fonctions utilisées

- 1 ou 2 Lecture de n bits
- 3 ou 4 Lecture de registres multiples (16 bits) Lecture maxi de 126 registres
- 5 Ecriture d'un bit
- 6 Ecriture d'un registre
- 8 Lecture compteur de diagnostic
- 11 Lecture compteur d'événements
- 15 Ecriture de n bits
- 16 Ecriture de registres multiples (16 bits)

■ Codage des valeurs analogiques

- Format standard IEEE sur 32 bits (2 registres).
- Possibilité d'inverser l'ordre des octets avec P704 (0:non inversé ou 1:oui inversé)

NOTA : Les numéros des registres correspondent aux adresses codées sur 16 bits.

■ Composition des registres

- Utilisation des fonctions 3 ou 4 pour la lecture,
- Utilisation des fonctions 6 ou 16 pour l'écriture.

6.2 Réseau hydraulique

L'entreprise devra le raccordement hydraulique de l'ensemble des éléments et l'adaptation hydraulique de cette installation.

Notamment :

L'ensemble des raccordements, depuis le nouveau groupe de production d'eau glacée vers le réseau d'alimentation général du bâtiment.

Ces raccordements se feront en suivant les directives techniques suivantes :

Les tuyauteries seront en tube acier noir tarif 3, jusqu'au diamètre 66/76, et en acier étiré sans soudure tarif 10 pour les diamètres supérieurs.

Les tubes sans soudure seront assemblés par soudure autogène ou par brides du commerce.

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation, les flèches et les contre-pentes ne seront pas admises.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports dont les écartements seront conformes aux règles de l'Art.

Dans tous les cas, ces supports devront être démontables et recevront un matériau résilient anti- vibratile entre support et tuyauterie. Ils seront de type MUPRO ou équivalent.

Pour la fixation des canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration du calorifuge sous l'action des poids ou de la dilatation linéaire.

L'utilisation des colliers « pendants » pour tuyauteries horizontales sera toujours souhaitée.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose du calorifuge, les tuyauteries devront être calorifugées individuellement.

Les cintrages jusqu'au 40 mm pourront être exécutés à froid. Au-delà, les canalisations seront cintrées à chaud où il sera utilisé les coudes du commerce, 5 D de préférence, jamais inférieur à 3D. En aucun cas, la section des canalisations ne sera réduite du fait de l'utilisation des coudes du commerce.

Les piquages de tuyauteries seront toujours réalisés à l'aide de raccords du commerce pour les petits diamètres, par soudure en pied de biche pour les gros diamètres.

Une libre dilatation des canalisations sera assurée, soit par le tracé même circuit, soit par des organes spéciaux, lyres ou compensateurs à soufflets à l'exclusion des compensateurs à presse-

étoupe. Les points fixes seront implantés en fonction des organes de dilatation. Dans tous les cas, ils devront être démontables.

Toutes les tuyauteries après montage seront soigneusement éprouvées. La pression d'épreuve sera de 1,5 fois la pression d'utilisation de l'installation pendant une durée minimum de 24 heures.

Tous les appareils et robinetteries seront raccordés par des raccords démontables ou brides. Les tuyauteries seront après montage et avant mise en eau soigneusement soufflées à l'air comprimé, et lavées. L'entrepreneur du présent lot devra fournir un PV d'essais concernant l'épreuve et le lavage des réseaux.

Les pertes de charges linéaires sur les circuits défavorisés n'excéderont pas 15 mm CE par mètre. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage. L'entrepreneur du présent lot devra la reprise du calorifuge dans le local BBX. En extérieur toutes les tuyauteries calorifugées seront recouvertes d'une protection mécanique de type tôle "Isoxal". Aucun calorifuge n'aura une épaisseur inférieure à 50 mm.

Compte-tenu du taux d'humidité ambiant, l'entreprise devra prendre un soin particulier pour le calorifuge des réseaux et la continuité du pare vapeur.

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de l'ensemble de la panoplie hydraulique. Suivant le matériel retenu, la pompe pourra être soit à l'intérieur du groupe de froid et être intégrée d'usine au module hydraulique, soit en extérieur du groupe.

Dans tous les cas, l'alimentation et la commande de régulation de la pompe s'effectuera depuis l'armoire électrique. Les différents équipements dans l'armoire électrique devront être montés d'usine sans modification de celle-ci après livraison du groupe d'eau glacée sur site.

La pompe devra être choisie pour assurer le débit d'eau glacée nécessaire au fonctionnement du groupe. Notamment, la hauteur manométrique de la pompe devra être déterminée en fonction des pertes de charges des réseaux de distribution (canalisations, robinetterie, terminaux, etc....)

Les canalisations d'eau glacée sont entièrement réalisées en tube acier noir suivant norme NF A49-112 (ancien tarif 10) et NF A49-145 (ancien tarif 1). Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les changements de direction seront réalisés à l'aide de raccords préfabriqués du commerce. Le réseau sera revêtu de deux couches de peinture anticorrosion.

Tous les réseaux devront pouvoir être vidangeables. Le cheminement des tuyauteries sera prévu de manière à éviter les contre-pentes.

L'entreprise devra prévoir le calorifuge anti-condensation de toutes les tuyauteries des réseaux d'eau glacée A/R.

Le calorifuge sera réalisé par coquilles de laine minérale de conductivité thermique inférieure ou égale à 0.032W/m.K.

Calorifuge de classe 4 d'épaisseur suivante :

- DN 65 à 100 : 50mm

Les vannes, la robinetterie en général ainsi que les brides et tous les accessoires seront calorifugés de manières identiques aux canalisations.

L'entreprise du présent lot devra l'affichage du schéma de principe dans un tableau avec protection sous verre.

6.3 Ballon tampon

L'entreprise du présent étudiera financièrement l'impact de la mise en œuvre d'un ballon tampon afin de réduire les cycles de marche/arrêt et d'éviter les gênes lors des cycles de dégivrage.

Fourniture et pose d'un ballon tampon d'une capacité de 1000L ou plus, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, d'accessoires (purgeurs, thermomètres, vidange, etc....) et de raccordement hydraulique au système.

Le dimensionnement du ballon tampon et des accessoires devra être vérifié et la fiche de calcul devra être présent dans l'offre.

- Réservoir vertical en acier
- Capacité 1000 l minimum

- Orifice de vidange totale
- Peinture de protection extérieure
- Jacquette calorifuge 100 mm PVC souple

Les circulateurs sont doubles, certains sont d'origines. Ils sont à vitesse fixe et probablement largement dimensionnés. Les pompes doubles sont commutées soit en cas de panne, soit de manière systématique pour répartir équitablement les durées de fonctionnement.

Inventaire des Pompes de circulation :

- Pompe primaire entre la chaudière et la bouteille de découplage
- Pompe primaire entre le Groupe eau glacée et le ballon eau glacée ainsi que la bouteille de découplage

6.4 Electricité

L'entreprise du présent lot devra le raccordement électrique du Groupe Eau Glacée et du condenseur sur les attentes électriques laissées par l'électricien au droit des unités.

Elle devra le raccordement de tous les appareillages de l'installation, les essais et la mise en route avec le fabricant.

Toutes les coupures électriques nécessaires à la réalisation des travaux devront impérativement être réalisées en une seule fois. Les travaux devront être préparés au mieux afin que la durée totale de coupure des installations électriques n'excède pas une journée.

Le lot électricité se chargera de l'adaptation et de l'amené du courant électrique au droit du Groupe eau Glacée.

Le lot électricité du site chargera de l'adaptation et de l'amené du courant électrique au droit du Groupe eau Glacée.

L'entreprise du présent lot devra communiquer en temps et en heure les plans d'implantation indiquant la position et les caractéristiques des attentes électriques (puissances électriques nécessaires à l'alimentation des équipements, armoires, ... du présent lot).

L'entreprise du présent lot devra les raccordements électriques aux équipements techniques depuis les attentes de l'électricien.

6.5 Dépose ses réseaux et matériels

Tout le matériel non réutilisées dans le cadre des travaux devront être déposées et évacuées par le présent lot.

- 2 groupes extérieurs de la marque CIAT de puissance 15 kW.
- 2 armoires de climatisation de la marque CIAT de puissance 15 kW
- Suppression de toutes les tuyauteries existantes inutilisées dans le local BBX technique.

Il sera fourni par l'entreprise un certificat de dépollution (fluide frigorigène, huiles, métal, ...).

6.6 Mise au point

Le prestataire devra l'équilibrage et la mise au point de tous les réseaux créés et modifiés.

A le

L'opérateur économique

L'établissement