

**TRAVAUX DE RENOVATION DES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION ET DE
TRAITEMENT D'AIR DES IMMEUBLES FONCTIONNELS DE AGENCE PRINCIPALE
DE LA BCEAO A DAKAR AU SENEGAL**



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P)

<u>Maître d'Ouvrage :</u>	<u>Maître D'ŒUVRE</u>	<u>Bureau de Contrôle Technique :</u>
BANQUE CENTRALE DES ETATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST (BCEAO) pour le SENEGAL	BICET sarl Hamdallaye ACI 2000 BAMAKO – MALI TEL : (00223) 44 32 48 10/ 76 49 56 84	

SOMMAIRE

1 – OBJET DU CAHIER DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	4
1.1 DÉFINITION DES TRAVAUX.....	4
1.2 CLASSEMENT DU BÂTIMENT.....	4
1.3 PROGRAMME DES TRAVAUX.....	4
1.3.1. Travaux préliminaires.....	4
1.3.2. Vidange des installations.....	4
1.3.3. Travaux de dépose.....	4
1.4. REGLEMENTATION.....	7
1.5 LIMITE DE PRESTATIONS.....	8
1.6 CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	8
1.6.1. Préliminaires.....	8
1.6.2. Exécution et surveillance des travaux.....	8
1.6.3. Mode d'exécution des travaux.....	8
1.6.4. Mesures d'hygiène et de sécurité.....	9
1.6.5. Disposition particulière.....	9
1.7 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE.....	9
1.8 ESSAIS - RECEPTION - GARANTIE.....	11
1.8.1. Essais.....	11
1.8.2. Réception.....	12
1.8.3. Garanties.....	12
2– DEFINITION DES PRESTATIONS DU SOUMISSIONNAIRE.....	13
3. ETUDE DES BESOINS.....	14
3.1. TEMPERATURES EXTERIEURES.....	14
3.2. TEMPERATURES INTERIEURES.....	14
3.3. RENOUELEMENT D'AIR.....	14
3.3.1. Bureaux R+1 au R+12.....	14
3.3.2. Locaux ERP Sous-sol , RdC et la Mezzanine.....	14
3.3.3. Locaux à pollution spécifique.....	14
3.3.4. Tableau récapitulatif des CTA.....	14
3.4 CARACTERISTIQUES DES PAROIS.....	15
3.5 ESTIMATION DES PUISSANCES FRIGORIFIQUES.....	15
4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	22
4.1. GROUPE FRIGORIFIQUE A CONDENSATION PAR AIR.....	22
4.2. SECURITE, PURGE, EXPANSION, ALIMENTATION EN EAU.....	22
4.2.1. Purge.....	22
4.2.2. Expansion par vase à membrane.....	23
4.2.3. Alimentation en eau.....	23
4.2.4. Pompes, circulateurs.....	23
4.2.5. Pompe en ligne.....	23
4.3. RESEAUX HYDRAULIQUES.....	23
4.3.1. Tuyauteries en acier noir.....	23
4.3.2. Robinetterie.....	26
4.3.3. Contrôle et mesure.....	27
4.4. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR.....	27
4.4.1. Caissons.....	27
4.4.2. Registres - servomoteurs.....	27
4.4.3. Filtration.....	23
4.4.4. Batterie de refroidissement.....	23
4.5. REPERAGE - ETIQUETAGE.....	23

4.6. ELECTRICITE.....	24
4.6.1. Armoire Sous-Station eau glacée.....	24
4.6.2. Armoires électriques CTA.....	25
4.7. VENTILO-CONVECTEUR 2 TUBES.....	31
4.7.1. Description.....	27
4.7.2. Régulation.....	27
4.7.3. Batteries à eau.....	27
4.7.4. Raccordements électriques.....	27
4.7.5. Unité de traitement d'air non carrossé horizontal.....	27
5. HYDRAULIQUE.....	32
5.1. LES POMPES.....	28
5.1.1. Généralités.....	28
5.1.2. Dimensionnement.....	28
5.1.3. Pompes secondaires :.....	28
5.2. TUYAUTERIES.....	28
5.2.1. Généralités.....	28
5.2.2. Tuyauterie en PPR :.....	29
5.2.3. Tuyauteries en PVC d'évacuation.....	31
5.2.4. Robinetterie.....	31
5.2.5. Expansion.....	32
6. REGULATION.....	32
6.1. THERMOSTAT.....	32
6.2. VANNES 3 VOIES.....	32
7. ISOLATION THERMIQUE DES INSTALLATIONS.....	32
7.1. ROBINETTERIE D'EAU GLACÉE.....	33
7.2. TUYAUTERIES DE DISTRIBUTION D'EAU GLACÉE.....	33
7.3. GAINES DE VENTILATION ET TRAITEMENT D'AIR.....	33
7.4. APPORT D'AIR NEUF.....	33
7.5. EXTRACTION.....	33
7.6. DIFFUSEURS D'AIR ET GRILLE DE SOUFLAGE.....	33
7.7. CLAPET COUPE-FEU.....	34

1 – OBJET DU CAHIER DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

La présente opération a pour objet la mise en place d'un système de climatisation Centrale du type à Eau Glacée pour les Centrales de Traitement d'Air (CTA) du Sous-sol, du 11^{ème} étage et pour les Ventilateurs-convecteurs des bureaux du Sous-sol au 12^{ème} étage de l'immeuble fonctionnel de l'Agence principale de BCEAO à DAKAR.

1.1 Définition des travaux

Les travaux envisagés consistent au remplacement de tous les équipements et organes défectueux des installations de climatisation et de traitement d'air de l'Agence principale de la BCEAO de DAKAR.

A cet effet, il convient de prescrire des équipements à faible consommation d'énergie électrique également disponibles pour les systèmes à eau glacée tels que les groupes de production d'eau glacée de type INVERTER, les pompes à débit variable, les systèmes de régulation sur ventilateurs convecteurs, etc.).

Pour ce qui concerne le traitement de l'air dans la Caisse auxiliaire, l'aire de travail, la serre, la salle de Tri, la caisse courante, la comptabilité, le hall caisse courante, la salle des Conseils, la salle de réunion du 8^{ème} étage et la salle de Réception, il y a lieu de prévoir, en guise de climatisation, des CTA à détente directe avec groupe VRV pour pallier les pannes, ces zones confinées étant difficilement exploitable en absence de la climatisation.

Le remplacement de la Centrale de Traitement d'Air neuf installée au 12^{ème} étage par les Unités de Traitement d'Air (UTA) à chaque niveau.

La mise en place des unités de traitement d'air (UTA) permettant le traitement en air hygiénique de l'ensemble des Bureaux par niveau. Ces Unités seront alimentées en eau glacée depuis la colonne montante d'eau glacée du rdc au 12^{ème} étage.

1.2 Classement du bâtiment

Pour la réalisation des travaux, il sera fait application du règlement CODE DU TRAVAIL.

L'immeuble du RDC au R+12 est classé IGH

Les niveaux RDC et Mezzanine sont classés en Etablissement recevant du Public.

Les préconisations éventuelles de la notice de sécurité et du rapport du contrôleur technique ne sont pas prises en compte ces documents n'étant pas disponibles à ce jour.

1.3 PROGRAMME DES TRAVAUX

Les fournitures et mises en œuvre du présent lot comprendront :

1.3.1. Travaux préliminaires

Préalablement aux interventions sur l'installation de production d'eau glacée existante, l'entreprise fera procéder au démontage des portes des locaux techniques CTA et Groupes Froid.

1.3.2. Vidange des installations

La vidange complète ou partielle de l'installation existante, nécessaire à la mise en œuvre des nouvelles installations appartiendra à l'entreprise du présent lot. Il est à noter que l'entreprise est réputée se documenter avec précisions sur la nature des fluides qu'elle aura à vidanger. Au cas où il serait interdit d'envoyer le fluide à l'égout, celle-ci devra s'assurer de tous les dispositifs et sécurité nécessaires conformément à la réglementation en vigueur.

1.3.3. Travaux d'entretien et de dépose

L'entreprise aura à sa charge l'entretien totale des installations de production de froid situées dans le local techniques au Rez-de-chaussée.

La dépose concerne tous les matériels existants qui ne sont pas récupérables dans le cadre de la rénovation de l'installation de la climatisation et de traitement de l'air.

1.3.3.1. Installation existante

L'immeuble Tour (R+13) est climatisé essentiellement par un système à eau glacée, des centrales de traitement d'air à simple batteries et des climatiseurs autonomes d'appoint ou de secours.

L'ensemble est composé de :

- 03 groupes de production d'eau glacée à condensation par eau de marque DAIKIN disposant chacun d'une puissance frigorifique de 402 kW. Les trois groupes sont en fonctionnement. Chaque circuit frigorifique est équipé de deux compresseurs ;
 - Groupe 1 ,2 ,3
Groupes de production de l'eau glacée de marque DAIKIN COMPRESSOR
Nombre de circuits par groupe : 2
 - Circuits 1 :
Model : ZHA7WSG4YE
Nombre de compresseurs par circuit :1
Puissance frigorifique : 96 kW
Fluide frigorigène : R-134a
Année de fabrication 2020
 - Circuits 2 :
Model : ZHA9LSG4YE
Nombre de compresseurs par circuit :1
Puissance frigorifique : 105 kW
Fluide frigorigène : R-134a
Année de fabrication 2018
- Trois 03 pompes simples au primaire qui assurent la circulation de l'eau glacée entre le ballon de stockage de 3000 L situé au sein du local groupe froid et les groupes d'eau glacée.
- Une pompe jumelle installée dans le local des groupes froids constitue le secondaire et assurent la distribution de l'eau glacée vers les équipements terminaux (CTA, Ventilconvecteurs) de l'immeuble ;
- Une vase d'expansion d'une capacité de 200 l avec une pression max de 6 bar pour le maintien sous pression du réseau d'eau glacée (hors service) ;
- Deux 02 tours de refroidissement à condensation par eau à circuit ouvert de 1004 kW assurent le refroidissement des six condenseurs des groupes frigorifiques ;
- Une pompe jumelle installée au 13^{ème} étage permet la circulation de l'eau de refroidissement entre les 02 tours de refroidissement et les 06 condenseurs ;
- 17 Centrales de traitement d'air (CTA) du sous-sol au 13^{ème} Etage :
08 CTA avec batterie à détente directe pour les salles spécifiques .



Au Sous-sol :

- La Caisse Auxiliaire 1,
- L'Aire de travail 1,
- La Serre 1,

Au RDC (Galette) :

- La salle de tri (aire confinée) 1,
- La salle de tri 2,
- La caisse courante 2,
- La comptabilité 2,
- Hall caisse courante 1,

A la Mezzanine :

- Le Poste Central de surveillance 1,

Au 1^{er} étage

- Les salles informatiques 4,

Au 11^{ème} étage

- La salle des conseils 1,

Au 12^{ème} étage

- La salle de réception 1,
09 CTA avec batterie à eau glacée,

Au RDC :

- Les Archives centrales 1,
- L'infirmierie 1,
- Le caféteria 1,
- L'infirmierie 1,
- Hall d'entrée public 1,

A la Mezzanine :

- Salle de réunion (compense) 1,

1^{er} étage :

- Les magasins 1,

3^{ème} étage :

- Bibliothèque 1,

8^{ème} étage :

- Salle de réunion 1.

- Le système de renouvellement d'air neuf est assuré par un seul CTA qui alimente tous les niveaux à travers un réseau de gaine en staff ;
- 263 Ventilateurs-convecteurs desservants les bureaux ;
- Un ensemble d'extracteurs pour la ventilation des sanitaires ;
- Un ensemble de réseau en Kryoclim avec isolation pour la distribution d'eau glacée.
- Ensemble robinetteries et canalisations de raccordement jusqu'à la panoplie hydraulique ;
- L'ensemble des installations électriques (intérieures et extérieures) liées aux installations mentionnées ci-dessus.
- L'ensemble de traitement et expansion des eaux

1.3.3.2. Installation neuve

Sur la nouvelle installation, l'entreprise devra faire la dépose et la pose morceau par morceau du réseau eau glacée et du réseau aéraulique ainsi que leurs modifications afin de permettre leurs couplages avec l'installation des nouveaux groupes frigorifiques.

Production eau glacée

Mise en place de 4 nouveaux groupes frigorifiques à condensation par air au RDC en lieu et place des anciens groupes :

- Nombre de groupe : 4
- Marque : DAIKIN INVERTER
- Type : EWAD-TZSSB/SLB
- Nombre de circuits par groupe : 2
- Nombre de compresseurs par circuit :1
- Puissance frigorifique : 570 kW
- Puissance électrique : 198.1 kW
- Fluide frigorigène : R134a
- Année de fabrication 2021-2022

Création d'une sous-station de distribution eau glacée en local technique RDC.

L'installation des CTA

Fourniture et mise en place de nouveaux CTA à eau glacée pour les locaux utilitaires suivants :

- Au Sous-sol : Caisse auxiliaire, Serre, Aire de travail, Local Mobiliers et imprimés, Archives centrales,
- Au RDC : le Hall client, Cafétéria, Comptabilité, Caisse courante, Salle de tri .
- Au Mezzanine : la bibliothèque.
- Au 13^e étage, salle de Réception, Salle de conseil et le bureau du Gouverneur.

L'installation des Ventilateurs-convecteurs, Unités de traitement d'air (UTA) et caisson d'air neuf

Fourniture et mise en place de nouveau ventilateur-convecteur à eau glacée des bureaux du Sous-sol au 12^{ème} étage. Des ensembles de bureaux sont traités par des unités de traitement d'air gainable installées au plafond du RDC et de la Mezzanine.

1.4. REGLEMENTATION

L'entreprise réalisant le présent lot est réputée connaître la totalité des textes réglementaire applicables aux installations à exécuter.

Les prescriptions des DTU (Documents Techniques Unifiés) relatives aux travaux du présent lot seront appliquées. Les prescriptions indiquées au CCTP devront être strictement appliquées.

Le matériel utilisé dans ces installations sera conforme aux normes françaises (NF) lorsqu'elles existent tant en ce qui concerne sa fabrication que sa mise en œuvre. Les règles professionnelles ou exemples de solution émanant d'organismes officiels (CSTB, UCH, GDF, PROMOTELEC, etc...) destinées à répondre aux dispositions réglementaire en utilisant les règles de l'art, seront utilisés en priorité.

TEXTES D'ORDRE GENERAL

- Règlement sanitaire départemental type Circulaire du 09/8/78 modifiée par :
 - o Circulaire du 26.4.82
 - o Circulaire du 20.1.83
- Décret n° 2003-461 du 21 mai 2003 relatif à certaines dispositions réglementaires du code de la santé publique

VENTILATION

- Renouvellement d'air dans bât. Arrêté du 12.3.76 autres qu'habitations Voir texte 1988 économie d'énergie

ACOUSTIQUE

- Norme française homologuée S 31 057 arrêté du 29.9.82
- Bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement Arrêté du 20.8.85
 - o Norme française S 31.010 de 11.87
 - o Norme française S 31.011 de 02.85
- Avis de la commission d'études du bruit du Ministère de la Santé Publique 21.06.63
- Appl. de l'article Li du Code de la Santé Publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits du voisinage Décret 88 523 du 5.5.88
- Circulaire n° 9748 du 24.10.75

ELECTRICITE

- Règles exécution et entretien installations Norme C 15-100 - 7/66 électriques 1ère catégorie
- Règles installations et branchement 1ère catégorie Norme C 14-100 entre tableau distribution et installations intérieures
- Protection des travailleurs Norme C 12-100

DIVERS

- Règles SNI pour isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie

- Sécurité des installations Norme EN378
- Préconisations relatives aux installations décret 77-1133 du 21 .9 .77 classées pour la protection de l'environnement installations soumises à déclaration (ICPE)
- Couleurs conventionnelles des tuyauteries Norme NFX 08-100

1.5 LIMITE DE PRESTATIONS

Les prestations de l'entreprise comportent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, la mise au point, les essais, la mise en route de tous les matériels nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Le marché à passer s'entend pour une installation complète en état de fonctionnement, sans exception ni réserve que celles explicitement précisées dans le présent document. En conséquence, ne doivent rester à la charge du Maître d'Ouvrage que les travaux qui auront été spécifiés dans le document d'appel d'offre comme devant être exécutés par d'autres entreprises.

Si des omissions ou des imperfections apparaissent à la consultation des documents d'appel d'offres, les entreprises soumissionnaires devront soulever le problème les concernant afin que les prestations prises en compte dans les offres soient complètes.

La totalité des prestations de génie-civil, de faux-plafond, d'électricité, etc. seront à la charge de l'entreprise.

1.6 CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX

1.6.1. Préliminaires

Le descriptif a pour but de faire connaître le programme général des travaux. Il fixe les objectifs à atteindre et décrit les principes de réalisation. Il appartiendra à l'entreprise chargée de l'exécution de ces travaux d'en déterminer les moyens pour en assurer le parfait achèvement.

L'adjudicataire devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des installations.

L'adjudicataire provoquera en temps utile la remise de tous les renseignements complémentaires dont il pourrait avoir besoin et sera réputé avoir pris connaissance des lieux, de la nature et de l'emplacement des travaux.

L'entrepreneur est tenu de respecter la réalisation de ces travaux par phases successives dans le cadre d'un planning contractuel.

Provenance et qualité des matériaux et fournitures

Les matériaux et fournitures à incorporer dans les ouvrages seront neufs, de première qualité et adaptés à leur fonction dans la réalisation envisagée.

Tous les appareils utilisés seront conçus pour un service régulier et ininterrompu.

Les matériaux et matériels déclarés défectueux sur le chantier seront refusés et remplacés par l'adjudicataire.

Jusqu'à réception des ouvrages, l'adjudicataire restera seul responsable de la qualité des matériaux et matériels et de leur conformité aux prescriptions du marché.

En cas d'un choix de marque (ou type) différente de matériel proposé, elle devra être de qualité au moins égale à celle référencée sous réserve de l'acceptation impérative par le Maître d'œuvre et du représentant du Maître de l'ouvrage.

1.6.2. Exécution et surveillance des travaux

Tous les travaux seront exécutés selon les règles de l'art de la profession et selon les meilleures techniques et pratiques d'usage.

L'adjudicataire devra :

Mettre en œuvre tous les moyens matériels et de main d'œuvre nécessaires pour le respect des délais d'exécution, finitions diverses, essais, réglages et de levées de réserves mentionnées éventuellement à la réception des ouvrages.

Assurer la surveillance de son matériel en attente de pose.

Surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier un responsable compétent et un adjoint.

Désigner un responsable d'opération disposant des délégations de pouvoir nécessaires afin de répondre aux engagements pris devant le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Ouvrage Délégué.

Maintenir sur le chantier un personnel d'exécution compétent ayant toutes les qualifications requises.

Les travaux exécutés à la lumière artificielle ne donnent droit à aucune plus-value ou remboursement de frais.

L'utilisation de force motrice ou d'eau de ville devra faire l'objet d'une demande caractérisée avec indication des puissances ou débits nécessaires auprès du Maître de l'Ouvrage. Les frais de consommation ne sont pas à la charge de l'entrepreneur. L'entrepreneur devra assurer les raccordements nécessaires entre les points de livraison et les lieux de ses interventions.

Dans le cas où l'entrepreneur juge nécessaire pour ses besoins de force motrice d'établir un branchement électrique spécial ou un branchement d'air comprimé provisoire, les frais d'installation, de consommation, de dépose et de remise en état des lieux après sa suppression sont à sa seule charge.

1.6.3. Mode d'exécution des travaux

Les prescriptions ci-après revêtent un caractère obligatoire à moins de dérogation expressément mentionnée par écrit :

L'entrepreneur doit les ajustements, les entailles, dévoiements de conduits et tous ouvrages accessoires éventuellement nécessaires au droit des installations d'un autre corps d'état.

L'entrepreneur doit les tranchées, feuillures, percements, trous, scellements, calfeutrements et raccords nécessaires à l'exécution des travaux de sa profession, en dehors des prestations exclues au chapitre limites de prestations. Le passage et la fixation des diverses canalisation et gaines ne pourront se faire qu'aux endroits ne nuisant pas à la stabilité de la construction. Les dépenses en résultant sont implicitement à la charge de l'entrepreneur chargé de la pose de ces canalisations ou gaines.

1.6.4. Mesures d'hygiène et de sécurité

L'entreprise devra se conformer sans réserve aux règles d'hygiène et de sécurité édictées par l'ingénieur sécurité représentant le Maître d'ouvrage et la réglementation en vigueur.

Obligation de déclarer tous ses sous-traitants et fournir les PHS de chaque entreprise déclarée à l'inspection du travail.

L'entrepreneur général fournira à la Maîtrise d'œuvre et à l'ingénieur sécurité son PHS et tous les PPSPS de toutes les entreprises intervenant sur le chantier.

L'entrepreneur devra prendre connaissance des pièces correspondantes accompagnant le CCTP.

L'entrepreneur aura à sa charge l'ensemble de la signalétique du chantier nécessaire pour assurer l'information du personnel et sa protection. Se reporter aux cahiers des prescriptions particulières correspondantes.

L'entreprise, pour la manutention du matériel, devra établir au préalable un plan de circulation et définir les moyens et les dispositions prises pour effectuer ces interventions. Elle devra convenir au préalable avec le Maître d'Ouvrage de la date de cette manutention.

1.6.5. Disposition particulière

L'activité commerciale de l'établissement ne devant en aucune manière être perturbée par et pendant les travaux, ceux-ci pourront être interrompus à chaque demande du Maître d'Ouvrage sans que ces arrêts et reprises de chantier ne donnent lieu à supplément.

1.7 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE

A la consultation

Le devis quantitatif détaillé par poste de la proposition, faisant apparaître les caractéristiques réelles du matériel

Dans sa proposition, l'entreprise devra préciser :

- Le respect du délai global d'intervention,
- La structure d'encadrement du chantier mise en place pour la réalisation des travaux,
- Les références similaires sur les cinq dernières années,
- Les moyens humains (Effectif et qualification) et matériels mis en place pour la réalisation des travaux.

Il doit également transmettre les documents ci-après :

- L'attestation d'inscription au registre de commerce ;
- L'attestation de situation fiscale à jour ;
- L'attestation de situation cotisante à ses obligations sociales à jour ;
- L'attestation d'assurance responsabilité civile chef d'entreprise
- Les rapports financiers des trois (03) dernières années : bilans, comptes de résultats, rapport des auditeurs, etc ;
- Le certificat de visite des lieux.

Avant le commencement des travaux

Dans un délai de 30 jours à compter de la date de signature du contrat :

- Planning des approvisionnements et du montage avec les effectifs d'intervention et le nom des responsables ;
- Plans de réservations à réaliser dans les ouvrages en béton pour transmission et accord du Maître d'Ouvrage Délégué ;
- Plans d'exécution ;
- Avant toute commande, notes détaillées de sélection des principaux équipements et liste générale avec marque, type et grandeur de tous les équipements ;
- Bilan détaillé des puissances thermiques et électriques et des besoins éventuels en fluide divers ;
- Détail des locaux techniques nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.

Aucun travail ne pourra débuter sans que les études et plans d'exécution fournis par l'entreprise n'aient été validés au préalable par le Maître d'œuvre et le Bureau de contrôle. L'entrepreneur doit veiller à respecter le délai de remise des dossiers d'exécution (plan d'exécution, bilan thermique, note détaillée de sélection des principaux équipements) au Maître d'Ouvrage.

Avant intervention sur le chantier

Liste des sous-traitants déclarés avec fiches de renseignements administratifs PHS ;

Plans des tableaux électriques et en particulier de la face avant de ceux-ci avant mise en fabrication ;

Planning d'essais des installations.

En fin de travaux

Dossier des ouvrages exécutés (1 reproductible et 3 tirages) comprenant :

- Données de base ;
- Description des installations ;
- Nomenclature de tous les équipements avec leur repère ;
- Guide de conduite et d'entretien de l'installation, y compris les notices techniques des fabricants ;
- Certificats de conformité (regroupement des certificats donnés en cours de chantier) ;
- Plans des installations réalisées mis à jour ;
- Schémas électriques et de régulation des armoires installées par l'entrepreneur avec repères conformes à l'exécution, un exemplaire de ces derniers devant être placé dans la poche spéciale de l'armoire et les schémas hydrauliques sont à placer sous film plastique en sous-station ;
- Dossier d'essais d'entreprise COPREC 1 et 2 ;
- Dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (DIUO).

Un exemplaire du D.O.E. sera remis sous format de clé USB comportant également les plans sous format Autocad et pdf pour reproduction par le Maître d'Ouvrage.

1.8 ESSAIS - RECEPTION - GARANTIE

1.8.1. Essais

Avant demande de réception des travaux de l'entrepreneur, celui-ci devra remettre un compte rendu d'essais effectués par son personnel correspondant au minimum aux caractéristiques suivantes.

- **Production d'eau glacée & Sous-station**

- PV de mise en service des groupes frigorifiques ;
- Consignation des pressions de service du réseau de distribution ;
- Valeur de déclenchement du pressostat manque d'eau ;
- Equilibrage du réseau hydraulique et consignation des nombres de tour des organes de réglage. Indication des débits d'eau correspondants ;
- Intensité des pompes du circuit primaire et calibrage des protections ;
- Intensité nominale des pompes du circuit de distribution et calibrage des protections avec indication de la fréquence des variateurs.

- **Groupe à détente directe**

- PV de mise en service des unités extérieures avec consignation des valeurs des paramètres mesurés ;
- Consignation des températures, pression, charge frigorifique, sous refroidissement, surchauffe ;
- Valeur de déclenchement du pressostat HP ;
- Intensité absorbées et calibrage des protections.

- **Centrales de Traitement d'Air (CTA)**

- Essais de fonctionnement avec consignation des valeurs des paramètres mesurés ;
- Intensité des ventilateurs et calibrage des protections ;
- Consignation des températures et pressions de service du réseau ;
- Valeur de déclenchement des pressostats ;
- Equilibrage du réseau aéraulique à chaque niveau et consignation des positions de registres ;
- Essais de fonctionnement des fonctions régulations et sécurité (limite basse température soufflage, Détecteur de fumée, asservissement soufflage et extraction...)
- Essais acoustiques diurnes et nocturnes (installations à l'arrêt et en fonctionnement).

L'ensemble des filtres des CTA seront remplacés après la mise en service de ces dernières.

- **Répartition des températures**

Le contrôle de la répartition des températures dans les locaux pourra être demandé par le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'œuvre.

Ce contrôle portera sur l'existence éventuelle de zones plus froides sur le plan horizontal.

Les températures seront alors relevées en divers points du local choisis par le client, à l'aide de thermomètres suspendus.

Les thermomètres ne pourront être placés à moins de 2 m des parois extérieures et entre 1.50 m et 2 m du sol.

Les écarts entre les températures relevées au centre du local comme indiqué précédemment et les indications données par l'un quelconque des thermomètres placés ne devra en aucun cas dépasser 1°C par rapport à la valeur moyenne.

Réalisation des essais

L'entrepreneur devra fournir tous les appareils exigés pour les essais et notamment thermomètres enregistreurs, thermomètres, anémomètres, ampèremètres, appareils de lecture et réglage des débits d'eau, etc...

1.8.2. Réception

La date de fin des travaux constituera un délai contractuel établi en conformité avec planning général des travaux. La mise à disposition de l'utilisateur ne vaudra pas réception, le fonctionnement des installations restant sous la garantie installateur.

Avant la mise en service des installations, l'entreprise aura procédé à tous les essais nécessaires d'étanchéité, de puissance, de débits et de pression.

Les résultats de ces essais seront consignés dans un cahier que l'entreprise devra présenter au moins deux semaines avant la réception pour vérification du Maître d'œuvre par contre-essais.

A la réception seront vérifiés :

- Les caractéristiques, qualités, conformités des fournitures ;
- Les règles de mise en œuvre ;
- La conformité avec les règlements ;
- Les résultats des essais consignés sur le cahier d'essais.

Il pourra être procédé à des réceptions intermédiaires en fonction de la réalisation des différentes phases.

1.8.3. Garanties

L'approbation des documents de l'entreprise ainsi que les réceptions ne dégageront en rien les responsabilités de l'entreprise pendant la période de garantie, qui porteront tant sur l'ensemble des fournitures et des travaux que sur le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent le remplacement ou la réparation des matériels, les études nouvelles s'il y a lieu, la main d'œuvre nécessaire ainsi que les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre de celles-ci.

L'entreprise devra donner les explications au personnel chargé de la conduite et de l'entretien, sur la base d'une journée d'information.

Les délais d'intervention en garantie ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt de parties des installations ou en cas de non fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

Toute installation, partie d'installation ou matériel qui ne permettrait pas à l'exploitation d'être optimale tant sur les plans de la conduite et de la durée de vie que sur ceux des rendements, consommations, accessibilité, etc... sera refusée.

La fin de garantie de l'entreprise ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement probant des installations d'une durée d'un an depuis la date de la réception.

L'entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Le seul fait de répondre à la présente prouvera que son assurance est et restera suffisante pour en couvrir les risques.

L'entreprise certifie, en ce qui la concerne et ainsi qu'en ce qui concerne ses sous-traitants et fournisseurs qu'elle est en possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés garantissant le Maître d'Ouvrage contre tous recours qui pourraient être exercés à ce sujet par des tiers.

Période de garantie

Les matériels installés présenteront une garantie d'un an à compter de la date de réception provisoire.

Les réseaux hydrauliques ainsi que les ouvrages maçonnés seront couverts par une garantie décennale.

2- DEFINITION DES PRESTATIONS DU SOUMISSIONNAIRE

Les prestations attendues du soumissionnaire comprennent :

- Les études techniques, les notes de calcul, les plans d'exécution tenant compte de tous les travaux à réaliser et toute autre pièce concourant à l'appréciation de la soumission ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux, matériels et appareils prévus dans le cadre de devis quantitatif et estimatif ;
- La fourniture et la mise en place de tous matériaux et matériels non spécifiquement décrits et indispensables au bon fonctionnement de l'installation en accord avec les règlements, normes et règles de l'art, en vigueur ;
- La protection des installations non concernées par la rénovation et ce, jusqu'à la réception provisoire des travaux. Toute dégradation causée du fait des travaux devra faire l'objet d'une réfection sans qu'il puisse être demandé une compensation financière ;
- La réalisation des essais et réglages, la remise des fiches techniques des matériels et matériaux selon les directives du constructeur ou les fiches d'essai jointes au dossier technique ;
- La fourniture de l'ensemble des documents tels que notes de calcul, fiches de sélection du matériel, plans d'exécution, cahier d'essais et de performance qui seront soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et/ou au Maître d'Ouvrage Délégué (MOD), préalablement à toute action irréversible de la part de l'Entrepreneur retenu.

L'Entrepreneur devra fournir avec son offre de prix, les documents suivants :

- Un descriptif détaillé indiquant les marques du matériel retenu ;
- Toute éventuelle variante confortée par des documents d'étude ;
- Le devis quantitatif estimatif selon le cadre joint au dossier à titre indicatif. Toutes prestations ou travaux supplémentaires non prévus dans le présent cahier des charges et que le soumissionnaire jugerait nécessaire à l'obtention d'un parfait état de marche des installations devront être explicitement indiquées dans son offre. Dans le cas contraire, ces prestations incomberont automatiquement à l'entreprise qui ne pourra en demander compensation.

D'autre part, l'Entrepreneur adjudicataire devra fournir au Maître de l'Ouvrage, dans un délai d'un mois après notification du marché, les plans d'exécution et les fiches de sélection des principaux matériels ainsi qu'un planning détaillé d'agencement des travaux et le délai d'exécution de ceux-ci.

Par ailleurs, la durée de garantie sur le matériel et la mise en œuvre sera d'au moins un (01) an à compter de la date de réception provisoire. Pendant toute cette période, l'Entrepreneur s'engage à tenir à disposition du Maître de l'Ouvrage des thermos-hygrographes étalonnés ainsi que tout appareil de mesure nécessaire dans le but de vérifications et justifications ponctuelles.

Une visite préliminaire sera effectuée sur le site afin d'apprécier la qualité et l'étendue des prestations et de prendre les meilleures dispositions pour limiter les délais d'exécution et la gêne des occupants et pour aussi évaluer toutes les tâches difficilement descriptibles dans un cahier des prescriptions techniques particulières.

3. ETUDE DES BESOINS

3.1. TEMPERATURES EXTERIEURES

Les conditions extérieures de base, prises en compte pour le dimensionnement des équipements sont :

- Température sèche : 35°C
- Humidité relative : 83%

3.2. TEMPERATURES INTERIEURES

Les installations seront dimensionnées pour les conditions de soufflage suivante :

- Température intérieure bulbe sec : 24°C
- Humidité relative : 50%

3.3. RENOUELEMENT D'AIR

3.3.1. Bureaux R+1 au R+12

Bases de calculs pour le renouvellement d'air hygiénique suivant le code du travail pour la partie bureaux allant du R+1 au R+12 :

- Bureaux : 25 m³/h par personne
- Salle de réunion : 20 m³/h par personne

3.3.2. Locaux ERP Sous-sol, RdC et la Mezzanine

Bases de calculs pour le renouvellement d'air hygiénique suivant le règlement ERP pour les locaux du Sous-sol, RDC, Mezzanine et R+13 (règlement sanitaire départemental type) :

- Cafétéria : 30 m³/h par personne
- Salle de Tri, Caisse, Caveau, Comptabilité : 30 m³/h par personne
- Hall d'entrée : 20 m³/h par personne
- Salles de Réunion, bibliothèque : 20 m³/h par personne
- Salle de Conseil, Salle de Réception : 20 m³/h par personne
- Archives : 20 m³/h par personne
- Bureau du Gouverneur : 20 m³/h par personne

3.3.3. Locaux à pollution spécifique

Les locaux à pollution spécifique au sous-sol et RDC seront ventilés mécaniquement en insufflation et en extraction à raison de 5 volumes par heure au minimum et par local (*salle de perforation, aires de tri mécanique, local broyeur*).

3.3.4. Tableau récapitulatif des CTA

Les zones où sont installées les CTA de traitement de conditionnement d'air sont :

- Zone Caveau au Sous-sol ;
- Archives centrales au RDC ;
- Salle de Tri au RDC ;
- Zone Caisse courante au RDC ;
- Zone hall Caisses au RDC ;
- Zone Hall client au RDC ;
- Zone Comptabilité au RDC ;
- Zone Cafétéria au RDC ;
- Zone Infirmerie au RDC
- Zone Salle de réunion à la Mezzanine ;
- Zone Mobiliers à l'étage 1 ;
- Zone informatique à l'étage 1 ;
- Zone Bibliothèque à l'étage 3 ;
- Zone Salle de Réunion à l'étage 8 ;

- Zone Salle de conseils à l'étage 11+ Gouverneur ;
- Zone Salle de réception à l'étage 12.

3.4 CARACTERISTIQUES DES PAROIS

Les caractéristiques des parois sont données à titre indicatif à ce stade de l'étude.

Coefficient de
Transmission

Cloisons en agglomère creux de 20 cm	2 W/m ² °C
Murs en agglomère creux de 20 cm	1,5 W/m ² °C
Terrasse isolée	0,4 W/m ² °C
Vitrage	3 W/m ² °C
Plafond	1,6 W/m ² °C
Plancher	0,7 W/m ² °C

3.5 ESTIMATION DES PUISSANCES FRIGORIFIQUES

Les puissances frigorifiques sont données à titre indicatif à ce stade de l'étude.

N°	Désignation	Surface m ²	Nombre d'occupants	Charges Calculées Kw frigo	Debit d'air (m3/h)
	SOUS SOL				
1	Serre	644	4	52.9	14799
2	Valeur en transit	111	1	8.9	2477
3	Divers	1	1	7.8	2127
4	Aire de travail	183	2	9.5	2438
5	Sas Caveau	203	1	10.2	2800
6	Caisse auxiliaire	921	6	74	20687
7	Local HT	58	3	8.8	2166
8	LT	18	2	2.6	525
9	Local groupe frigorifique	102	3	10.1	2581
10	Bureau SS	25	2	4.6	1018
	RDC				
19	ARCHIVE rc1	157	8	25.5	6351
20	Archive rc2	176	4	23.7	6286
21	Archive rc3	103	4	12.9	3202
22	Bureau archive	12	1	1.6	312
23	Local Clim RC36	25	2	3.7	739
24	Bureau t08	25	2	5.2	1035
25	PCE	18	2	4.6	965
26	Hall PCE	33	1	4.6	1147
27	Bureau rc13	36	4	5.6	1126

28	LT RC12	9	1	1.2	221
29	Bureau RC11	15	2	2.5	514
30	Bureau RC10	16	2	4.6	1101
31	Bureau RC09	24	2	6.4	1522
32	Bureau RC08	16	2	2.4	468
33	Salle d'attente RC07	15	2	2.1	410
34	Salle de soin RC06	31	3	8.2	1930
35	Salle de repos RC05	31	3	8.8	2122
36	Salle de repos RC04	16	2	4.6	1104
37	LT RC03	9	1	1.2	213
38	Cafétéria	129	3	29.2	6653
39	LOCAL TECHNIQUE GR-27	24	2	5.4	804
40	Pharmacie RC02	12	1	2.1	447
41	RC16	6	1	0.8	153
42	Bureau RC14	17	2	2.3	413
43	Hall client	383	26	66.5	15703
			93	237.7	55356
	Mezzanine				
44	Salle de réunion MEZ01	60	12	16.3	3129
			12	16	3129
	1^{er} ETAGE				
45	Salle informatique 117	91	9	14.6	3015
46	Bureau 116	20	2	3.4	715
47	Bureau 115	10	1	1.6	334
48	Bureau 118	13	1	3.6	875
49	Salle 114	23	2	6.8	1660
50	Salle de réunion 119	35	7	9.6	1825
51	Bureau 120	12	1	3.1	729
52	Cadre moyen	15	1	3.7	842
53	Bureau 121	11	1	3.1	759
54	Bureau 113	13	1	3.3	782
55	Magasin 112	33	2	6.2	1547
56	Bureau 122	13	1	3.1	731
57	Bureau 123	13	1	3.2	746
58	Bureau 124	14	1	2.8	684
59	PCS 111	80	8	10.5	1982
60	Secrétariat 125	13	1	2.9	683
61	Bureau couloirs	14	1	2	403
62	Bureau 109	21	2	6	1451
63	Bureau 102	17	2	3.4	776

64	Local entretien 101	6	1	1.2	253
65	Bureau commun 103	38	4	5	955
66	Bureau commun 108	48	5	7	1398
67	Magasin 104	59	6	12.3	2794
68	Magasin 107	36	4	5.5	1114
69	Magasin 106	123	2	17.9	4945
			31.9	142	15244
	2^{ème} ETAGE				
70	Bureau commun 201	76	8	11.8	2484
71	Bureau 202	33	3	5.7	1270
72	Bureau 203	14	1	2.6	594
73	Bureau 204	18	2	3.6	820
74	Bureau 205	14	1	2.6	596
75	Bureau 206	18	2	3.7	856
76	Bureau 207	37	4	6.8	1534
77	Bureau 208	69	7	10.2	2129
78	Bureau 209	20	2	2.3	422
79	Bureau 210	20	2	2.7	522
80	Bureau 212	14	1	2.3	561
81	Bureau 213	16	2	2.8	687
82	Bureau 214	25	2	4	946
83	Bureau 216	32	3	8.8	2494
84	Bureau 217	14	1	2.6	671
85	Bureau 218	13	1	3	817
86	Bureau 219	27	3	5.4	1408
87	Bureau 220	13	1	3.7	1051
88	Bureau 221	13	1	3	817
89	Bureau 222	18	2	4.9	1366
90	Salle reprographie 223	71	7	15.1	3937
91	Bureau 224	14	1	2.9	758
92	Bureau 225	14	1	2.8	754
93	Bureau 226	18	2	3.6	940
94	Bureau 227	37	4	7.9	2098
95	Bureau 228	32	3	6.2	1611
				131.3	32143.5
	3^{ème} ETAGE				
96	Bureau 301	44	4	8.3	1826
97	Bureau 302	14	1	2.3	493
98	Bureau 303	13	1	2.3	480
99	Bureau 304	13	1	2.6	580
100	Bureau 305	13	1	2.2	478
101	Bureau 306	13	1	3.4	803

102	Bureau 312	12	1	3.1	751
103	Bibliothèque 307	146	15	23.2	4779
104	Bureau 310	21	2	4	875
105	Bureau 309	44	4	6.2	1219
106	Bureau 314	13	1	1.6	370
107	Bureau 315	14	2	2.2	372
108	Bureau 316	22	2	2.9	555
109	Bureau 318	17	2	4.8	1159
110	Bureau 319	17	2	4.2	977
111	Bureau 320	23	2	4.2	927
112	Bureau 321	13	1	3.7	887
113	Bureau 322	13	1	3.7	915
114	Bureau 323	14	1	2.6	583
115	Bureau 324	13	1	2.7	597
116	Bureau 325	18	2	4.5	1069
117	Bureau 326	31	3	6.1	1069
118	Bureau 327	31	3	5.9	1370
119	Bureau 328	18	2	4.4	1289
120	Bureau 329	13	1	3.9	1042
121	Bureau 330	14	1	3.9	942
122	Bureau 331	13	1	2.4	946
123	Bureau 332	14	1	3.9	511
124	Bureau 333	14	1	2.4	948
125	Bureau 334	14	1	3.9	517
126	Bureau 335	13	1	2.4	957
127	Bureau 336	13	1	3.9	511
128	Bureau 337	32	3	5.5	941
				148.7	34508.2
	4^{ème} ETAGE				
129	Bureau 401	38	4	7	1533
130	Bureau 402	14	1	2.7	603
131	Bureau 403	13	1	2.6	578
132	Bureau 404	14	1	3.2	759
133	Bureau 405	14	1	2.7	596
134	Bureau 406	14	1	3.2	757
135	Bureau 407	14	1	2.7	605
136	Bureau 408	14	1	3.3	761
137	Bureau 409	13	1	2.7	592
138	Bureau 410	24	2	4.3	916
139	Bureau 411	30	3	7.1	1645
140	Bureau 412	14	1	4.2	1027
141	Bureau 413	14	1	2.5	539

142	Bureau 414	14	1	2.5	542
143	Bureau 415	22	2	4.4	981
144	Bureau 417	19	2	3.6	1013
145	Bureau 418	16	2	3.6	831
146	Bureau 419	36	4	7.2	1616
147	Bureau 420	13	1	3	699
148	Bureau 421	14	1	2.6	560
149	Bureau 422	60	6	14.7	3464
150	Bureau 423	23	2	9.4	2432
151	Bureau 424	13	1	2.9	666
152	Bureau 425	14	1	3.7	895
153	Bureau 426	15	1	3.1	698
154	Bureau 427	32	3	8.1	1910
155	Bureau 428	14	1	3	688
				120	27905.3
	5^{ème} ETAGE				
156	Bureau 501	15	2	3.7	799
157	Bureau 502	33	2	5	1173
158	Bureau 503	14	2	3.1	620
159	Bureau 504	13	2	2.6	496
160	Bureau 505	14	2	3	604
161	Bureau 506	14	2	2.7	509
162	Bureau 507	14	2	3	603
163	Bureau 508	13	1	2.4	521
164	Bureau 509	20	2	4.1	905
165	Bureau 510	20	2	3.6	772
166	Bureau 511	13	2	2.1	351
167	Bureau 512	14	2	2.9	588
168	Bureau 513	22	1	3.1	755
169	Bureau 515	15	2	2.5	519
170	Bureau 516	14	1	3	676
171	Bureau 517	13	1	2.9	657
172	Bureau 518	13	1	2.9	657
173	Bureau 519	14	1	2.9	664
174	Bureau 520	13	1	2.5	554
175	Bureau 521	20	2	5.3	1255
176	Bureau 522	15	2	3.6	833
176	Bureau 522	14	1	4	971
177	Bureau 523	14	1	2.9	655
178	Bureau 524	14	1	3.3	773
179	Bureau 525	14	1	3.3	774
180	Bureau 526	14	1	3.3	774

181	Bureau 527	14	1	3.3	774
182	Bureau 528	18	2	3.3	702
183	Bureau 529	27	1	4.3	880
				94.3	7940
	6^{ème} ETAGE				
184	Bureau 601	28	2	4.6	1081
185	Bureau 602	14	2	3.1	619
186	Bureau 603	14	2	3.3	677
187	Bureau 604	14	2	3.6	774
188	Bureau 605	14	1	2.8	612
189	Bureau 606	14	1	2.7	602
190	Bureau 607	13	2	3	609
191	Local entretien 608	15	2	3.5	747
192	Local entretien 609	13	2	3.5	761
193	Bureau 610	18	2	4.3	1026
194	Bureau 611	14	1	3.8	920
195	Bureau 612	18	2	3.7	846
196	Bureau 614	17	2	4.9	1192
197	Bureau 615	18	2	4.8	1169
198	Bureau 616	18	2	4.8	1169
199	Bureau 617	13	1	3.1	726
200	Bureau 618	18	2	3.8	874
201	Bureau 619	19	2	3	624
202	Bureau 620	33	3	7.2	1657
203	Bureau 621	14	1	3.3	781
204	Bureau 622	14	1	3.3	787
205	Bureau 623	18	2	4.7	1114
206	Bureau 624	18	2	4.7	1115
207	Bureau 625	48	5	11.9	2805
				101.6	9276
	7^{ème} ETAGE				
208	Bureau 701	15	2	3.9	930
209	Bureau 702	28	3	4.2	836
210	Bureau 703	14	1	2.7	604
211	Bureau 704	13	1	2.6	577
212	Bureau 705	14	1	3.2	760
213	Bureau 706	13	1	2.7	594
214	Bureau 707	16	2	3.7	849
215	Bureau 709	13	1	3	690
216	Bureau 710	14	1	4.3	1069
217	Bureau 711	22	2	4.5	1018
218	Bureau 713	16	2	3.8	896

219	Bureau 714	14	1	2.7	591
220	Bureau 715	18	2	3.3	722
221	Salle de réunion 716	39	13	12.9	2032
222	Bureau 718	29	3	7	1644
223	Secrétariat 719	14	1	3.3	788
224	Secrétariat 720	9	1	2.2	504
225	Secrétariat 721	13	1	2.6	580
226	Secrétariat 722	32	3	4.9	993
				77.5	5838
	8^{ème} ETAGE				
227	Salle de réunion 801	145	29	32.5	5569
228	Bureau 802	41	4	8.7	1974
229	Bureau 803	42	4	10.8	2580
230	Bureau 804	27	3	6	1388
231	Bureau 806	24	2	7.2	1770
232	Bureau 807	36	4	9.3	2232
233	Bureau 808	35	3	9.9	2425
234	Bureau 809	37	4	8.2	1879
			39.9	92.7	11511.1
	9^{ème} ETAGE				
235	Bureau 911	29	3	5.5	1215
236	Bureau 901	36	4	6.4	1373
237	Bureau 902	19	2	3.7	838
238	Bureau 903	17	3	5	1007
239	Bureau 904	40	4	7	1506
240	Bureau 906	30	3	8.9	2198
241	Bureau 907	35	3	9.7	2360
242	Secrétariat 909	26	3	6.9	1662
243	Salle d'attente 908	25	2	4.3	922
242	Bureau 910	35	4	5.7	1182
				63.3	14263.2
	10^{ème} ETAGE				
243	Bureau 1001	66	1	13.2	2050
244	Local annexe rangement 1003	82	3	10.2	2600
245	Salle de courrier 1004	51	5	10.1	2251
246	Bureau 1005	27	1	5	1097
247	Bureau 1006	31	3	5	1097
248	Secrétariat 1007	32	1	5.5	1175
				44	10270
	11^{ème} ETAGE				
249	Bureau du gouverneur 1101	62	6	10.9	2323
250	Secrétariat 1102	16	1	3.5	492

251	Attente 1103	20	2	5.4	1291
252	Salle de conseil 1105	125	30	33	6240
				52.7	8023
	12^{ème} ETAGE				
253	Salle de réception 1201	228	46	52.1	9010
				52.1	9010.3

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

4.1. GROUPE FRIGORIFIQUE A CONDENSATION PAR AIR

Sans objet

4.2. SECURITE, PURGE, EXPANSION, ALIMENTATION EN EAU

4.2.1. Purge

Purgeur d'air à installer à tous les points haut des tuyauteries ou risquent de se produire des poches d'air. Les purgeurs seront installés sur des canalisations où la vitesse du fluide est la plus réduite. En cas d'impossibilité des bouteilles seront créés pour réduire la vitesse avant purge.

Purgeur de faible capacité en laiton avec valve de fermeture LRI type 431 C droit ou 428 à équerre + 433

Purgeur de grande capacité corps et couvercle en fonte à flotteur inox et clapet en élastomère VALMATIC 15 + robinet d'isolement DN 15

4.2.2. Expansion par vase à membrane

Vase d'expansion à installer sur tout circuit fermé présentant des variations de masse volumique aux différentes températures de fonctionnement. Volume d'expansion calculé aux valeurs extrêmes du fluide caloporteur (l'eau).

Vase d'expansion moyenne pression à vessie renfermant l'eau du circuit pour éviter le contact avec le métal du vase pré-gonflage réglé en usine. Vessie démontable pour remplacement sans dépose du vase.

4.2.3. Alimentation en eau

Alimentation en eau de ville comprenant :

- vanne de barrage
- Clapet anti-pollution classé

4.2.4. Pompes, circulateurs

Détermination de la pompe suivant le débit fixé au chapitre 3 hauteur manométrique calculée suivant une note de calcul de pertes de charge linéaire et singulières établie à partir du circuit le plus défavorisé.

Bases de calculs : perte de charge linéaire inférieure à 20 mmCE / ml

Vitesse déterminée suivant diamètre et localisation de la tuyauterie

Choix du type de pompe suivant le fluide à véhiculer température eau glacée et pression de service du réseau.

4.2.5. Pompe en ligne

Pompe double à axe moteur vertical et entrée et sortie fluide sur une même ligne horizontale.

- Corps de pompe en fonte moulée
- Roue radiale ou centrifuge en fonte
- Étanchéité par garniture mécanique étanche sans évacuation de fuite
- Clapet de fermeture automatique dans le cas de pompe double

- Moteur tournant à 1450 ou 2900tr/mn suivant spécification facilement interchangeable et refroidi par air

Pompe à installer suivant préconisation du fournisseur pour éviter l'échauffement moteur et l'usure des paliers prématurée. Pose sur socle ou sur tuyauteries suivant puissance de la pompe.

4.3. RESEAUX HYDRAULIQUES

Sans objet.

4.4. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

4.4.1. Caissons

Caisson à installer en intérieur utilisé sur préconisation pour les petits débits d'air inférieurs à 10000 m³/h et des pressions internes inférieures à 1500 Pa.

Caisson de centrale d'air constitué de panneaux assemblés sur profil aluminium formant un ensemble monobloc.

Panneaux isolés par un matériau haute densité supérieure à 180 kg/m³ offrant un coefficient de transmission K inférieur à 0,7 w/m²°C et un isolement acoustique au bruit rayonné

Isolant offrant un classement au feu M1 minimum.

Étanchéité conforme à la norme EUROVENT classe A.

Accessoires :

Pose de portes ou trappes de visite permettant l'accès aux composants et leur entretien.

4.4.2. Registres - servomoteurs

Registres en acier galvanisé à lames opposées profilées entraînées par roue dentée en nylon.

Section des registres calculés suivant l'emplacement :

Registre d'air neuf : 4 m/s maximum

Registre de mélange normalement ouvert 8 m/s maximum

Les servomoteurs seront dimensionnés suivant la section du registre pour obtenir le positionnement sans effort aux conditions de pression nominales.

Les servomoteurs rotatifs 24 ou 230V sont équipés d'un retour à zéro pour fermeture en cas de rupture de courant et d'un contact auxiliaire.

4.4.3. Filtration

4.4.3.1. Préfiltration

Préfiltration de qualité G3 ou G4 sur préconisation composée de cellules plates ou plissées montées sur des cadres d'assemblage permettant les opérations d'entretien.

Classement au feu M1 de la cellule. Dimensionnement de la section suivant la vitesse de passage :

- Filtre plat vitesse maximale 4m/s
- Filtre plissé vitesse maximale 8m/s

4.4.3.2. Filtration

Filtration de qualité F5 à F7 sur préconisation composée de cellules de dimensions standard montées en glissières ou en caisson suivant efficacité. Dépose latérale des cellules ou par un caisson vide placé en amont. Classement M1 de la cellule filtrante. Calcul de la section de passage suivant efficacité et longueur des poches :

- Filtre à glissière
- Filtre sur un cadre fixe

4.4.3.3. Accessoires

Chaque élément filtrant doit être équipé d'un contrôle visuel d'encrassement avec étiquette gravée indicative de la perte de charge filtre propre et filtre encrassé.

4.4.4. Batterie de refroidissement

Batterie de refroidissement constituée :

- Cadre en acier galvanisé
- Tubes cuivre alimentés par un collecteur aller et retour à embouts de raccordement filetés de service 16 bars
- Ailettes aluminium épaisseur 0,20 mm pas 2,5 mm minimum
- Batterie montée sur un cadre permettant après dépose du panneau de fermeture une sortie latérale de la batterie.

4.4.4.1. Détermination

Calcul de la surface de l'échangeur suivant préconisation à une vitesse maximale de 3 m/s sur la surface ailetée de la batterie.

Calcul du nombre de rangs suivant conditions de fonctionnement surpuissance de 10% aux conditions nominales pour la mise en régime.

4.4.4.2. Installation

Installation sur préconisation d'un séparateur de gouttelettes pour des vitesses supérieures à 2,5 m/s

Installation d'un bac de condensat isolé sous l'échangeur, tuyauterie d'évacuation en PVC avec siphon bouchonné.

4.4.4.3. Raccordement hydraulique

- Vanne d'isolement aller et retour
- Vanne de vidange en point bas
- Thermomètres aller et retour
- Purgeur d'air suivant implantation

4.5. REPERAGE - ETIQUETAGE

Suivant norme Française NFX 08-100 fixant les couleurs conventionnelles permettant le repérage des familles de fluides circulant dans les tuyauteries et pour certaines d'entre elles, le repérage des fluides eux-mêmes et de leur état.

Afin de faciliter les identifications des différents circuits, il sera prévu sur les tuyauteries calorifugées un système de repérage.

Ce système sera composé de bandes adhésives de 2 sortes : d'une part, sur une longueur d'environ 50 cm, une bande destinée à repérer la nature du fluide et servant de couleur de fond, d'autre part, sur celle-ci, une ou plusieurs bandes de faible largeur (environ 2 cm) de couleur différente définissant la fonction exacte du fluide transporté.

Les étiquettes collées seront proscrites.

4.6. ELECTRICITE

4.6.1. Armoire Sous-Station eau glacée

L'armoire sera réalisée en tôle d'acier, peinture époxy 2 faces avec plis de renfort classe IP 559. Elle comportera 2 portes avec fermeture par crémone et serrure avec clé type RONIS. Elle comportera un socle de propreté.

Ses dimensions devront tenir compte d'une place disponible d'environ 30 %.

Tous les passages de câbles s'effectueront sur le dessus par presse-étoupe.

Elle comprendra :

- 1 interrupteur général à commande extérieure sur le côté de l'armoire pour coupure en charge
- 1 jeu de barre cuivre protégé par plaque de plexiglas
- 1 système TRILED MERLIN GERIN pour signaler la présence tension
- 1 circuit télécommande MONO 230 V protégé par un disjoncteur dont l'ICC sera supérieur à la valeur calculée en regard de celui du poste transfo.

- 1 circuit de signalisation en 24 V par transformateur de sécurité TRI 400V/24V, protection amont et aval
- 1 prise de courant interne MONO 230 V + T protégée par disjoncteur 16 A avec différentiel 30 MA les départs des différents moteurs protégés par disjoncteur moteur avec déclenchements thermiques et magnétiques sensibles au manque de phase

Un éclairage sur contacteur de porte par tube fluorescent en partie haute

Une ventilation basse et haute. La ventilation haute sera mécanique par le biais d'un ventilateur circulaire intégrée à l'armoire

Chaque appareil devra avoir un ICC correspondant à celui calculé à partir du poste de transformation.

Ces disjoncteurs comporteront en aval un contacteur de puissance

La mise en place dans l'armoire à une hauteur supérieure à 1.20 ml du sol des diverses régulations : chaque régulation comportera une protection par fusible.

L'ensemble des fileries passées sous goulotte avec bague de repère au droit des raccordements sur les bornes des appareils

Les borniers de départ des câbles repérés

Le relayage de l'ensemble des alarmes, y compris la synthèse de chaque groupe frigorifique ramenée sur un relais de synthèse à contact sec

La barre de terre sur laquelle chaque câble sera raccordé.

En façade :

- 1 voyant de présence tension
- 1 bouton poussoir essai lampes

L'ensemble des voyants marche – arrêt pour les matériels suivants :

- Pompes circuit primaire
- Pompes circuit secondaire
- Groupes frigorifiques
- Pots à boues
- Ventilation sous-station

Les voyants de défaut suivants :

- Défaut manque d'eau eau glacée
- Défaut groupe frigorifique N°1
- Défaut groupe frigorifique N°2
- Défaut pompe 1 GF1
- Défaut pompe 2 GF1
- Défaut pompe 1 GF2
- Défaut pompe 2 GF2
- Défaut pompe 1 circuit secondaire
- Défaut pompe 2 circuit secondaire
- Défaut GF1
- Défaut GF2

Les commutateurs de commande

4.6.2. Armoires électriques CTA

Les armoires seront réalisées en tôle d'acier, peinture époxy 2 faces avec plis de renfort classe IP 559.

Elles comporteront 1 ou 2 portes avec fermeture par crémone et serrure avec clé type RONIS.

Ses dimensions devront tenir compte d'une place disponible d'environ 30 %.

Tous les passages de câbles s'effectueront sur le dessus par presse-étoupe.

Elle comprendra :

1 interrupteur général à commande extérieure sur le côté de l'armoire pour coupure en charge

1 jeu de barre cuivre protégé par plaque de plexiglas

1 système TRILED MERLIN GERIN pour signaler la présence tension

1 circuit télécommande MONO 230 V protégé par un disjoncteur dont l'ICC sera supérieur à la valeur calculée en regard de celui du poste transfo.

1 circuit de signalisation en 24 V par transformateur de sécurité TRI 400V/24V, protection amont et aval

1 prise de courant interne MONO 230 V + T protégée par disjoncteur 16 A avec différentiel 30 MA les départs des différents moteurs protégés par disjoncteur moteur avec déclenchements thermiques et magnétiques sensibles au manque de phase

Un éclairage sur contacteur de porte par tube fluorescent en partie haute

Une ventilation basse et haute. La ventilation haute sera mécanique par le biais d'un ventilateur circulaire intégrée à l'armoire

Chaque appareil devra avoir un ICC correspondant à celui calculé à partir du poste de transformation.

Ces disjoncteurs comporteront en aval un contacteur de puissance

L'ensemble des fileries passées sous goulotte avec bague de repère au droit des raccordements sur les bornes des appareils

Les borniers de départ des câbles repérés

Le relayage de l'ensemble des alarmes, y compris la synthèse de chaque groupe frigorifique ramenée sur un relais de synthèse à contact sec

La barre de terre sur laquelle chaque câble sera raccordé.

En façade :

- 1 voyant de présence tension
- 1 bouton poussoir essai lampes

L'ensemble des voyants marche – arrêt – défaut pour les matériels suivants :

- CTA
- Extracteur

Les voyants de défaut suivants pour chaque système de ventilation :

- Défaut ventilateur soufflage
- Défaut ventilateur extraction
- Défaut débit d'air pour chaque ventilateur
- Détection de fumée (DAD)
- Détection incendie

Les commutateurs de commande marche / arrêt / auto pour chaque appareil

Asservissements

Horloge digitale à quartz, 2 programmes hebdomadaires :

Commutateur : marche forcée - arrêt - auto pour chaque appareil

Moteurs

Les moteurs seront du type asynchrone triphasé ou monophasé (sur prescriptions particulières), construction fermée, rotor en court-circuit. Ils seront conformes aux normes UTE et IEC.

Les moteurs seront protégés IP 44 en local technique et IP 55 en montage extérieur.

Leur isolation sera prévue en classe A ou B suivant leur emplacement.

La vitesse maximale de rotation sera de 1500 tr/mn. Ils seront munis d'une protection isothermique lorsqu'ils seront situés dans une veine d'air.

Le mode de démarrage sera prévu par :

- Court cycle jusqu'à une puissance de 10 kW
- Étoile triangle de 10 à 20 kW
- AOIP pour puissance supérieure à 20 kW.

- La puissance des moteurs sera calculée par le fabricant suivant leur rendement. La surpuissance par
- Rapport à la puissance absorbée ne sera jamais inférieure à 15%.

Câblage

Les câbles seront du type U 1000 R 02V

Les conducteurs seront conformes aux couleurs conventionnelles :

- Vert-jaune pour la terre
- Bleu clair pour le neutre
- Noir ou brun pour les phases.

Les câbles seront posés sur chemin de câble du commerce ou sous fourreaux pour les parcours isolés. Chaque câble sera repéré unitairement par un collier dont la signalétique correspondra à la nomenclature du schéma.

Divers

Sur la face latérale du coffret, il sera prévu une prise de courant MONO 220 V de 2.5 kW maximum.

Protection des travailleurs

Les travaux seront exécutés en respectant les textes réglementaires et normatifs en vigueur, ainsi que les spécifications et recommandations particulières propres à certains locaux ou à certains matériels.

4.7. Ventilateur-convecteur 2 tubes

4.7.1. Description

Le ventilateur-convecteur 2 tubes est un appareil de refroidissement comprenant un ventilateur et une batterie d'échange à eau irriguée en eau glacée. Les batteries à eau sont réalisées en tubes de cuivre avec des ailettes aluminium.

4.7.2. Régulation

La régulation de ces appareils est faite par un thermostat d'ambiance qui agit en tout ou rien sur la ou les vannes de régulation 2 ou 3 voies ou sur le ventilateur.

4.7.3. Batteries à eau

Cadre en tôle d'acier galvanisé, tubes cuivre et ailettes continues en aluminium. La pression de service est de 16 bars et la température maxi de l'eau de 11 °C.

4.7.4. Raccordements électriques

Les liaisons électriques entre les armoires, coffrets et les appareils terminaux se font par câbles UI000R2V 2 x 1,5 + T. Les sorties des armoires se font sous presse-étoupe, les câbles sont dissimulés. Un ou plusieurs départs protégés par disjoncteur différentiel 30mA sont créés dans les armoires et coffrets, en application de la norme qui n'autorise pas plus de 5 appareils de chauffage sur une même ligne.

4.7.5. Unité de traitement d'air non carrossé horizontal

Cet appareil est constitué d'une carrosserie en tôle d'acier peint par une couche de peinture de haute qualité. La tôle est isolée intérieurement avec isolant (classement au feu M1) d'épaisseur supérieure ou égale à 5 mm. Il est dissimulé dans le faux-plafond. La batterie est insérée dans un cadre en tôle galvanisée. Elle est équipée d'un purgeur d'air en partie haute et d'une vidange en partie basse. Le montage de la vanne de réglage se fait par écrou tournant à portée plate. Le bac de récupération des condensats est une cuvette de condensats en plastique moulé pour toute la gamme, elle est donc plus solide et plus facile à entretenir. et isolé extérieurement. Il est équipé d'un orifice d'évacuation. Le filtre à air est de classe G3. Le filtre est monté à l'aspiration du ventilateur sur un cadre rigide (classement au feu M1).

La ventilation est automatique ou la vitesse du ventilateur est automatiquement réglée par la commande; lorsque la température ambiante s'éloigne du point de réglage, la vitesse maximale du ventilateur est sélectionnée. Lorsque la température ambiante se rapproche de la valeur souhaitée, la vitesse du ventilateur diminue jusqu'à ce que la vitesse minimum soit atteinte.

5. HYDRAULIQUE

5.1. Les Pompes

5.1.1. Généralités

Les pompes donnent des caractéristiques conformes aux calculs de l'entreprise. Leur fonctionnement est silencieux. Les caractéristiques sont telles que la vitesse de rotation ne subisse pas de variations préjudiciables à l'état du matériel, et le fonctionnement reste stable pour tous les régimes de marche, quelle que soit la position des organes de régulation automatique. Dans ce cas, en outre, les vitesses de circulation de l'eau ne doivent jamais subir d'augmentation susceptible d'influer sur la bonne marche de l'installation (déséquilibre, bruit ou autre conséquence nuisible).

Un contrôleur de débit temporisé provoque l'arrêt et la mise en alarme avec signalisation spécifique en cas de manque d'eau. Leur raccordement sur la tuyauterie s'effectue obligatoirement par l'intermédiaire de manchons souples anti-vibratiles, et s'il y a variations de diamètre par des cônes dont la longueur est, sur l'aspiration, au minimum 4 fois la différence des diamètres (\emptyset de la tuyauterie et \emptyset de la pompe), sur le refoulement au minimum 7 fois la différence des diamètres. Les plaques d'obturation sont repérées et accrochées en évidence sur un support mural à proximité des appareils concernés.

5.1.2. Dimensionnement

Les pompes ne sont jamais sélectionnées pour un diamètre de roue maximum ou pour être réglés sur le point maximum du variateur. Les débits sont déterminés à partir du régime des températures. Les accélérateurs à pression constante ou proportionnelle doivent assurer une régulation de pression de 60 à 100 % du débit nominal.

5.1.3. Pompes secondaires :

Les pompes sont installées obligatoirement entre deux vannes d'isolement (robinet de barrage à passage direct) et un clapet de non-retour silencieux à membrane au refoulement.

Les moteurs normalisés triphasés ont un indice de protection minimal IP 55.

Les raccords sont faits par joints à brides. Les paliers contiennent deux roulements à billes, graissés à vis. Le montage est effectué en prenant toutes les précautions utiles afin d'éviter la production et la propagation des bruits,

• Partie hydraulique :

- Centrifuge monocellulaire, axe horizontal, aspiration axiale, refoulement radial vers le haut.
- Pattes de fixation sous le corps.
- Palier monobloc, roulements renforcés de guidage de l'arbre lubrifiés par graisse.
- Étanchéité par garniture mécanique directement montée sur l'arbre ou par tresse avec chemise d'arbre.
- Adaptation du diamètre de la roue pour obtenir un point de fonctionnement donné.

• Moteur

- Normalisé selon I.E.C. et DIN/VDE 0530
- Vitesse : 1450 – 2900 tr/min
- Tension : 230 / 400 V
- au-delà de 4 kW : 400 / 690V
- Fréquence : 50 Hz
- Classe d'isolation : 155 (F)
- Protection : IP 55
- Conformité CE : EN 809

5.2. Tuyauteries

5.2.1. Généralités

La robinetterie et les accessoires doivent être installés partout où cela est nécessaire et suivant les règles de l'art. En particulier, tous les circuits et les appareils doivent pouvoir être isolés. Toutes les tuyauteries doivent être installées avec une pente adéquate et tous les points bas sont équipés d'un point de vidange. Dans tous les cas, on maintient sous les conduites horizontales la plus grande hauteur possible. Les points de vidange des pieds de colonne et des collecteurs doivent être d'un diamètre intérieur supérieur ou égal à 20 mm. Les points hauts de tous les circuits liquides en général

sont pourvus de purgeurs d'air. Tout purgeur automatique est doublé d'un purgeur manuel. Tout robinet de purge est placé à hauteur d'homme. Toutes les colonnes verticales sont isolées par des vannes tant sur l'aller que sur le retour. Elles sont munies de robinets de vidange. Elles sont guidées au niveau de chaque local clim, du plancher et ne doivent en aucun cas prendre appui sur les cloisons coupe-feu.

Au passage des murs et des dalles les tuyauteries sont munies de fourreaux dépassant de 2 cm minimum de chaque côté, en acier ou en aluminium d'au moins 4 mm d'épaisseur. Les interstices entre tuyaux et fourreaux sont calfeutrés au moyen d'un matériau incombustible et compressible, avec coupelles de protection en tôle d'acier de chaque côté de l'élément de construction traversé. Avant raccordement sur les appareils, les tuyauteries sont soufflées à l'air comprimé afin d'éliminer les gouttes de soudure ou autres corps étrangers ayant pu s'introduire dans les canalisations, puis rincées. Durant les travaux, les tuyauteries en cours de montage ont leurs extrémités bouchées afin d'éviter l'entrée des débris. Avant mise en route, les canalisations sont éprouvées hydrauliquement à 2 fois la pression de service de l'installation. Les réseaux doivent être entièrement équilibrés. A cet effet la fourniture des calculs par l'entreprise est obligatoire.

5.2.2. Tuyauterie en PPR :

Les tuyauteries sont en tubes composites de type NIRON CLIMA (ou équivalent) sont recommandés pour toutes les applications encastrées ou murales (protégées des rayons UV), dans les installations de climatiseurs avec ventilo convecteurs.

Ils se différencient par une épaisseur totale inférieure et par une stratification différente des composants :

- A l'intérieur : 1/4 de PPR80, important pour le contact avec l'eau
- Au centre : 1/2 de PP Copolymère à blocs renforcés en fibre de verre, déterminant pour maîtriser la dilatation thermique linéaire.
- A l'extérieur : 1/4 de PPR80, important pour une parfaite thermo-fusion avec les différents raccords de la gamme.

Une épaisseur minimum du matériau isolant nécessaire aux tubes afin d'éviter que l'humidité de l'air se condense et se transforme en rosée sur les tuyauteries des installations de climatisation est déterminée par l'entreprise.

5.2.2.1. Vitesse et pertes de charges

Les diamètres sont calculés en fonction des débits résultant des besoins thermiques, de la nature et de la température des fluides, de la qualité des canalisations (rugosité). Réseaux bitubes : Le diamètre des tuyauteries (D en mm) est calculé en fonction du débit (Q en m³/h)

par la formule de la vitesse silencieuse, $D = 22,9 \times Q^{0,4}$ Hydrocâblé : la vitesse de circulation dans les tubes aller et retour d'alimentation des terminaux depuis les nourrices est obligatoirement supérieure à 0,20 m/s.

5.2.2.2. Fourreaux

Le passage des canalisations à travers les murs, voiles et planchers, se fait pour toutes les tuyauteries par des fourreaux scellés (enfilés sur les canalisations et non coupés suivant une génératrice).

La libre dilatation des tuyauteries doit toujours pouvoir s'effectuer (avec jeu de 3 mm entre fourreau et calorifuge). Cet espace est rempli d'une tresse élastique en matériau non inflammable d'une résistance au feu égale à celle de la paroi traversée, tenus en place par des gouttes d'un mastic souple adhérent étanche, soit sur le calorifuge, soit sur le fourreau.

La mise en place des fourreaux et cadres se fait sous la responsabilité de l'entreprise chargée de ce lot. Toutes les précautions doivent être prises pour protéger le calorifuge et le bourrage entre calorifuge et fourreau contre toute introduction de sable ou de débris divers. Ceci peut être réalisé par un enrobage de bande adhésive qui est retiré ultérieurement à la mise en œuvre. Toutes les précautions sont prises pour éviter les détériorations des canalisations par des corrosifs tels que le mâchefer, ciment magnésien, eau de lavage et autres. L'extrémité des fourreaux effleure les murs, est arasée à 5 mm sous les plafonds, et dépasse le percement des planchers de 2 cm au minimum (4 cm dans les pièces humides). Toutes ces dispositions sont prises pour éviter la projection des poussières ou la transmission des bruits par ces fourreaux d'un local à l'autre (cordons en mastic souple ou continuation du calorifugeage dans le cas d'utilisation d'un fourreau calibré au diamètre extérieur du calorifuge). Au travers des joints de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. En cas de double paroi, la canalisation est désolidarisée par un fourreau très souple de la paroi la plus légère, et notamment dans le cas de traversée de dalle flottante.

5.2.2.3. Mise en œuvre

Les raccordements de tubes de diamètres différents se font à l'aide de réductions concentriques ou excentriques. Les raccordements par emboîtements ne sont pas tolérés.

Les coudes à faible rayon sont interdits, ainsi que les brusques changements de direction. Il peut être fait emploi de coudes spéciaux à souder, mais en aucun cas, la section des canalisations n'est réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les assemblages vissés sont faits par filetage dans les parties non directement visitables et facilement accessibles. L'étanchéité s'effectue à l'aide de tresse de filasse avec pâte ou de ruban de téflon.

5.2.2.4. Compensation des dilatations

Lorsque le tracé de la tuyauterie ne permet pas le rattrapage des dilations celles-ci devront être compensées par des lyres, de préférence à tout autre dispositif. Si la place disponible est limitée on utilisera des compensateurs à rotule, de type BARCO ou encore des compensateurs axiaux à soufflet dont le type et la marque devront être agréés par le Maître d'œuvre. Des compensateurs seront également prévus au passage des joints de dilatation du bâtiment lorsque la position des tuyauteries ne permet pas de neutraliser les mouvements.

5.2.2.5. Liaisons aux appareils

Les branchements des tuyauteries à tous les appareils devront être réalisés de façon telle que le démontage des éléments amovibles puisse se faire sans entraîner le démontage des dispositifs de régulation, de la robinetterie et des accessoires. Les éléments de tuyauteries placés sur le passage des éléments amovibles devront être démontables. Afin d'éviter la transmission aux tuyauteries des vibrations générées par certains équipements, tels que pompe on utilisera des manchettes souples en caoutchouc renforcé, type DILATOFLEX.

5.2.2.6. Supportage

Pour toutes les tuyauteries en PPR les distances maximum admissibles entre 2 supports seront les suivantes :

- Tuyaux jusqu'à DN 20 : 0.80 m
- Tuyaux DN 25 : 0.90 m
- Tuyaux DN 32 : 1.00 m
- Tuyaux DN 40 : 1.10 m
- Tuyaux DN 50 : 1.20 m
- Tuyaux DN 65 : 1.30 m

Dans tous les cas, un support devra être prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

Les canalisations sont fixées aux parois, au moyen de supports ou colliers à contrepartie, scellés ou montés sur trous tamponnés. Elles sont dans tous les cas facilement démontables. Les suspensions sont réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur. Les tiges doivent rester en position verticale. Les suspensions par chaînes sont interdites. Les tuyauteries verticales sont supportées en parties basses et guidées le long de leur parcours. Dans le cas de canalisations calorifugées, il est prévu des dispositifs complémentaires évitant toute catégorie de détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation longitudinale. Il n'est pas admis d'interruption du calorifuge au droit des supports.

5.2.2.7. Essais

Les réseaux et les appareils d'échange devront être nettoyés et rincés avant leur mise en fonctionnement, en faisant circuler l'eau pendant au moins 4 heures. Après chaque rinçage, plusieurs vidanges seront effectuées jusqu'à évacuation complète de l'eau des réseaux. Cette opération sera effectuée au moins 4 fois, sous le contrôle du délégué du Maître d'œuvre. Si après le quatrième rinçage, l'eau n'est toujours pas parfaitement propre, l'opération sera effectuée aussi longtemps que nécessaire.

Chaque circuit devra subir l'épreuve de pression avant son acceptation, pendant au minimum 24 heures. La pression d'épreuve devra être au minimum de 2,5 fois la pression effective maximale et ne pourra être inférieure à 4 bars.

5.2.3. Tuyauteries en PVC d'évacuation

Les évacuations (Ventilo-convecteur, soupapes, vidanges, trop pleins...) sont collectés et évacués au moyen d'une tuyauterie en PVC rigide isolé. Le montage sera réalisé par des joints collés et comprendra tous les raccords, tés, coudes et manchons nécessaires. La pente minimum de 2 cm/m en tout point. Les raccordements sur les collecteurs d'eaux sont effectués après interposition de tés de branchement et mise en place de siphons de parcours sur la tuyauterie qui ne doit pas comporter de contre-pentes.

5.2.4. Robinetterie

Elle est conforme aux normes françaises et au D.T.U. 65.3. Chaque corps de robinetterie doit porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide. Toute la robinetterie installée est d'au moins PN 10 jusqu'au DN 50 et PN 16 au-delà. Les joints doivent tous résister à un PH supérieur à 9. À l'intérieur du bâtiment, et sur une même colonne de distribution, le PN des vannes, robinets, etc... aux différents piquages est le même sur toute la hauteur et égal au PN le plus important (sauf indications contraires au C.C.T.P.).

Les vannes ou robinets à orifices taraudés sont montés sur tuyauteries avec raccords démontables (unions). Les robinets de vidange à orifices taraudés comportent un bouchon mâle, ceux à brides sont munis d'une contre-bride pleine boulonnée. Toute la robinetterie doit toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol inférieure à 1,90 m ; dans le cas contraire, il est demandé des commandes par chaîne ou renvoi d'angle.

Toutes les robinetteries, afin de pouvoir être manœuvrées aisément sans pour autant dégrader le calorifuge, sont équipées d'allonges spéciales comme par exemple les boisseaux sphériques. Les positions d'ouverture et de fermeture de ces diverses vannes doivent être nettement indiquées. La robinetterie doit être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Seuls les diamètres nominaux spécifiés ci-après sont à prendre en considération :

5.2.4.1. Vannes d'isolement

Elles sont à passage direct et utilisées pour isoler :

- . Les circuits principaux des circuits secondaires,
- . Les « pieds de colonnes »,
- . Les vannes de régulation,
- . Les pompes amont et aval,
- . Les ventilo-convecteurs,
- . Etc...

La vanne papillon doit être étanche à la pression maximale admissible lors d'un démontage aval de la tuyauterie ou un montage en bout de ligne.

5.2.4.2. Robinet de purge

Robinet d'air à bec et volant pour un diamètre 5/10.

5.2.4.3. Robinet de vidange

Robinet à pointeau à bec et carré diamètre 5/10 avec clé de manœuvre.

5.2.4.4. Clapet de non-retour

Ils sont à battant pour conduites horizontales ou verticales. Ils doivent être à faible perte de charge (coefficient de perte de charge dzêta inférieur ou égal à 2,5).

Jusqu'au DN 40, raccordement par filetage:

- À battant avec garniture caoutchouc,
- Corps en bronze ou en laiton,
- Extrémités taraudées.

DN 50 et au-delà, raccordement par brides :

- Pour montage entre brides (type sandwich)
- Battant(s) en acier cadmié ou acier inoxydable

- Joint sur battant ou sur corps.

5.2.4.5. Filtre à tamis

Ils sont du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés. Ils sont isolés par des vannes accessibles et hors calorifuge. Le tout est complété par un bypass général. Le tamis est toujours disposé en partie basse et doit être facilement démontable.

DN 50 et au-delà :

- À tamis inox (600 à 1200 microns suivant Ø)
- Corps en fonte
- Raccordement sur brides avec perçage suivant PN 10.

5.2.4.6. Organe de réglage de débit

Ils sont prévus pour le réglage de débit-pression dans les circuits, appareils terminaux et pieds de colonne. Chaque dispositif doit posséder ses courbes de réglage.

Les organes d'équilibrage ne doivent plus pouvoir être manœuvrés, après réglage définitif, sauf à l'aide d'un outillage spécial par le personnel d'exploitation. À cet effet, les volants et les dispositifs de manœuvre habituels sont déposés et la position des réglages est nettement indiquée.

5.2.5. Expansion

Le système d'expansion (de maintien de pression constante par ou par eau) est raccordé sur le retour à l'aspiration de la pompe. Il est isolé de l'installation par vanne d'isolement plombée et étiquetée « EXPANSION ». Le diamètre de la tuyauterie de raccordement « tube d'expansion » est tel que l'écoulement du débit d'eau correspondant à la dilatation la plus rapide de l'eau de l'installation se fait avec une vitesse inférieure à 0,10 m/s.

5.2.5.1. Vase d'expansion fermé sous charge de gaz initiale fixe

Le vase est constitué d'un réservoir monobloc en acier sur pieds ou châssis avec une membrane étanche à l'eau et à l'air. Une valve de remplissage de gaz permet le gonflage et le dégonflage du vase à la pression désirée.

La capacité utile est égale à 1,25 fois le volume de dilatation maximale de l'installation (les volumes de dilatation des vases statiques sont majorés de 25 %). La pression de service maximale est inférieure à 6 bars.

6. REGULATION

6.1. Thermostat

La régulation en boucle fermée de la température ambiante est assurée par des thermostats. Le thermostat est fixé sur une paroi thermiquement neutre et ne recevant pas d'ensoleillement direct à une hauteur de 1,50 m environ. La gamme de réglage est comprise entre 15 et 30 °C par pas de 0,5 °C.

Chaque thermostat installé doit être fourni avec une notice de fonctionnement simple et claire destiné aux utilisateurs ("grand public") qui est également soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du maître de l'ouvrage.

6.2. Vannes 3 voies

Les vannes sont calculées de façon à ce que leur autorité soit comprise entre 0,5 et 1 ; en conséquence, la perte de charge de la vanne au débit maximal (vanne ouverte à 100 %) doit être au minimum égale à la perte de charge du circuit à débit variable. Les vannes ont un corps à trois voies et sont de type progressif. La position de l'organe de réglage est indiquée par un index mobile. La fuite maximale autorisée est de 0,05 % de Kvs. Les servomoteurs sont de type électromagnétique, commandés par 2 fils permutables. Ils sont munis d'un dispositif de réglage manuel de la course et d'un ressort de rappel taré, de façon à être normalement fermé (NF) par manque de tension. Les vannes 3 voies sont de type répartition ou décharge ; la vanne est montée après un groupe de pompes pour obtenir un débit variable (échangeurs). La voie de décharge est munie d'un organe de réglage permettant de minimiser son débit en absence de besoins des ventilo-convecteurs concernés tout en limitant les niveaux sonores et les pressions différentielles en résultant.

7. ISOLATION THERMIQUE DES INSTALLATIONS

Les matériaux utilisés doivent être :

- Non putrescibles dans le temps,
- Non détériorables par la chaleur,
- Non détériorables à l'humidité et aux chocs,
- Non inflammables : M1 (les certificats d'agrément du CSTB sont à fournir impérativement),

L'isolation thermique des circuits hydrauliques et de l'appareillage s'effectue après les contrôles et essais d'étanchéité et de pression. La réalisation est conforme aux recommandations interprofessionnelles et les travaux comprennent l'évacuation des gravats et le nettoyage des locaux. Les installations sont réceptionnées avec la notice de mise en œuvre du fabricant. Un espace minimum de 25 mm est réalisé entre calorifugeage des canalisations.

7.1. Robinetterie d'eau glacée

Les robinetteries et accessoires de petit diamètre ($DN \leq 20$) ainsi que les bacs à condensats des appareils de climatisation (ventilo-convecteur, split système, etc...) sont soigneusement calorifugés avec un isolant élastomérique à structure cellulaire fermée étanche à l'eau et à la vapeur d'eau. Toutes les autres robinetteries d'eau glacée sont calorifugées avec le calorifuge de tuyauterie.

7.2. Tuyauteries de distribution d'eau glacée

L'isolation des tuyauteries en intérieur est réalisée au moyen d'isolant de type Armaflex ou similaire avec un λ faible ($\lambda < 0,03 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$) en fonction du diamètre :

Les tuyauteries sont supportées par des colliers isolant cylindrique pré-vêtu en usine d'une membrane pare vapeur en toile de verre.

Suivant les prescriptions du fournisseur des tuyauteries, les épaisseurs minimums du matériau isolant nécessaire aux tubes afin d'éviter que l'humidité de l'air se condense et se transforme en rosée sur les tuyauteries des installations de climatisation sont indiquer.

7.3. Gaines de ventilation et traitement d'air

Les conduits ne sont pas calorifugés lorsqu'ils véhiculent de l'air à une température proche de la température ambiante et dans le cas où aucune condensation n'est à craindre (conduit d'extraction et conduit de reprise par exemple).

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires doivent être conformes avec les règlements et textes en vigueur (agrément du CSTB) en particulier en ce qui concerne :

- Leur comportement au feu
- Leur comportement dans le temps (imputrescible)
- Leur comportement à la chaleur
- Leur comportement à l'humidité
- Leur qualité thermique (λ inférieur à $0,04 \text{ W/}^\circ\text{C m}$)

L'isolation des réseaux et appareils doit être réalisée de façon telle que le démontage de toutes les parties amovibles puisse être effectué aisément. La réalisation du calorifuge doit être compatible avec le supportage de tous les équipements. Avant mise en place du système d'encollage les gaines sont nettoyées et dégraissées avec soins.

Le calorifuge des gaines est effectué, côté extérieur avec un matériau isolant fourni d'usine avec 25 ou 50 mm de laine de verre, un pare-vapeur en feuille d'aluminium laminée, un kraft et un treillis de renfort en fibre de verre. Le matériau isolant est collé sur la gaine au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large tous les 40 cm au maximum. Il est ensuite revêtu d'une finition avec entoilage croisé.

7.4. Apport d'air neuf

Une unité de traitement d'air neuf est prévue à chaque niveau du 1^{er} au 11^{ème} étage et distribuera de l'air neuf à partir de la gaine technique. Un réseau en Pir-Alu pré-isolé, doit distribuer l'air vers les bureaux. La diffusion de l'air neuf se s'effectue une bouche de soufflage.

7.5. Extraction

Afin de permettre la compensation d'air neuf, l'entrepreneur doit s'assurer du bon fonctionnement des extracteurs au niveau des sanitaires.

7.6. Diffuseurs d'air et grille de soufflage

D'une manière générale, les diffuseurs linéaires ou carrés souffleront toujours parallèlement au plafond, qu'ils soient à montage mural ou en plafond. Ils respecteront les caractéristiques suivantes :

Sélection

- Vitesse de passage maximum sur la surface libre : 1,5 m/s pour tous les locaux ;
- La sélection de chaque bouche ou diffuseur tiendra compte également de leur nombre et de la géométrie du local.

Types

- Diffuseur carré type DAU40 450x450 de France air ou similaire.
- Ils comprendront un damper et registre à ailette orientable.

Construction

- En aluminium anodisé ou en acier laqué.
- Couleur au choix de l'architecte.

Accessoires

- Dampers de réglage pour tous les diffuseurs et bouches ;
- Plénums de raccordement
- Le raccordement des diffuseurs de soufflage s'effectuera par l'intermédiaire d'un plénum calorifugé et insonorisé. Il devra avoir une dimension suffisante pour que par chute de la vitesse, la bouche soit alimentée uniformément par regain statique.
- La vitesse dans le plénum sera de 2 m/s maxi, ou respect des données spécifiques du constructeur.
- Contre-cadre de fixation.

7.7. Clapet coupe-feu

Installé au droit de la pénétration du réseau d'air neuf dans la gaine technique et dans le mur.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de clapets coupe-feu 1heure au droit de la pénétration du réseau d'air neuf.