

**TRAVAUX DE RENOVATION DES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION ET DE
TRAITEMENT D'AIR DE L'IMMEUBLE FONCTIONNEL DE L'AGENCE PRINCIPALE DE
LA BCEAO A LOME AU TOGO**



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 TOGO	BICET sarl Hamdallaye ACI 2000 BAMA KO – MALI TEL : (00223) 44 32 48 10/ 76 49 56 84	

SOMMAIRE

1 – OBJET DU CAHIER DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PATICULIERES

4

1.1 DÉFINITION DES TRAVAUX

4

<u>1.2 CLASSEMENT DU BÂTIMENT</u>	4
<u>1.3 PROGRAMME DES TRAVAUX</u>	4
<u>1.3.1. Travaux préliminaires</u>	4
<u>1.3.2. Vidange des installations</u>	4
<u>1.3.3. Travaux de dépose</u>	4
<u>1.4. REGLEMENTATION</u>	5
<u>1.5 LIMITE DE PRESTATIONS</u>	7
<u>1.6 CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX</u>	7
<u>1.6.1. Préliminaires</u>	7
<u>1.6.2. Exécution et surveillance des travaux</u>	7
<u>1.6.3. Mode d'exécution des travaux</u>	8
<u>1.6.4. Mesures d'hygiène et de sécurité</u>	8
<u>1.6.5. Disposition particulière</u>	8
<u>1.7 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE</u>	8
<u>1.8 ESSAIS - RECEPTION - GARANTIE</u>	9
<u>1.8.1. Essais</u>	9
<u>1.8.2. Réception</u>	10
<u>1.8.3. Garanties</u>	11
<u>2- DEFINITION DES PRESTATIONS DU SOUMISSIONNAIRE</u>	12
<u>3. ETUDE DES BESOINS</u>	13
<u>3.1. TEMPERATURES EXTERIEURES</u>	13
<u>3.2. TEMPERATURES INTERIEURES</u>	13
<u>3.3. RENOUELEMENT D'AIR</u>	13
<u>3.3.1. Bureaux R+1 au R+12</u>	13
<u>3.3.2. Locaux ERP Sous-sol , RdC et la Mezzanine</u>	13
<u>3.3.3. Locaux à pollution spécifique</u>	13
<u>3.3.4. Tableau récapitulatif des CTA</u>	13
<u>3.4 CARACTERISTIQUES DES PAROIS</u>	14
<u>3.5 ESTIMATION DES PUISSANCES FRIGORIFIQUES</u>	14
<u>4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES</u>	20
<u>4.1. GROUPE FRIGORIFIQUE A CONDENSATION PAR AIR</u>	20
<u>4.2. SECURITE, PURGE, EXPANSION, ALIMENTATION EN EAU</u>	22
<u>4.2.1. Purge</u>	22
<u>4.2.2. Expansion par vase à membrane</u>	23
<u>4.2.3. Alimentation en eau</u>	23
<u>4.2.4. Pompes, circulateurs</u>	23
<u>4.2.5. Pompe en ligne</u>	23
<u>4.3. RESEAUX HYDRAULIQUES</u>	23
<u>4.3.1. Tuyauteries en acier noir</u>	23
<u>4.3.2. Robinetterie</u>	26
<u>4.3.3. Contrôle et mesure</u>	27
<u>4.4. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR</u>	27
<u>4.4.1. Caissons</u>	27
<u>4.4.2. Registres - servomoteurs</u>	27
<u>4.4.3. Filtration</u>	28
<u>4.4.4. Batterie de refroidissement</u>	28
<u>4.5. REPERAGE - ETIQUETAGE</u>	29
<u>4.6. ELECTRICITE</u>	29
<u>4.6.1. Armoire Sous-Station eau glacée</u>	29
<u>4.6.2. Armoires électriques CTA</u>	30
<u>4.7. VENTILO-CONVECTEUR 2 TUBES</u>	31
<u>4.7.1. Description</u>	31
<u>4.7.2. Régulation</u>	31
<u>4.7.3. Batteries à eau</u>	32
<u>4.7.4. Raccordements électriques</u>	32
<u>4.7.5. Unité de traitement d'air non carrossé horizontal</u>	32
<u>5. HYDRAULIQUE</u>	32
<u>5.1. LES POMPES</u>	32
<u>5.1.1. Généralités</u>	32

<u>5.1.2. Dimensionnement</u>	33
<u>5.1.3. Pompes secondaires :</u>	33
<u>5.2. TUYAUTERIES</u>	33
<u>5.2.1. Généralités</u>	33
<u>5.2.2. Tuyauterie en PPR :</u>	34
<u>5.2.3. Tuyauteries en PVC d'évacuation</u>	37
<u>5.2.4. Robinetterie</u>	37
<u>5.2.5. Expansion</u>	39
6. REGULATION	39
<u>6.1. THERMOSTAT</u>	39
<u>6.2. VANNES 3 VOIES</u>	39
7. ISOLATION THERMIQUE DES INSTALLATIONS	40
<u>7.1. ROBINETTERIE D'EAU GLACÉE</u>	40
<u>7.2. TUYAUTERIES DE DISTRIBUTION D'EAU GLACÉE</u>	40
<u>7.3. GAINES DE VENTILATION ET TRAITEMENT D'AIR</u>	40
<u>7.4. APPORT D'AIR NEUF</u>	41
<u>7.5. EXTRACTION</u>	41
<u>7.6. DIFFUSEURS D'AIR ET GRILLE DE SOUFFLAGE</u>	41
<u>7.7. CLAPET COUPE-FEU</u>	42

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 13^e étage et pour les Ventilconvecteurs des bureaux du Sous-sol au 12^{eme} étage de l'immeuble fonctionnel de l'Agence principale de BCEAO à LOME.

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 LOME.

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 ventilo convecteurs, etc.).

Pour ce qui concerne le traitement de l'air dans la salle de Tri, le Caveau, la Caisse, le bureau du Gouverneur, la salle de Conseil et la salle de Réception, il y a lieu de prévoir, en guise d'installation de secours, des systèmes à détente directe pour pallier les pannes du CTA y dédié, cette zone confinée étant difficilement exploitable en absence de la climatisation.

Le remplacement des centrales de traitement d'air par les ventilo-convecteurs dans les bureaux du Sous-sol au 12^e étage.

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 13^e 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+14 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, le Maître d'ouvrage 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 de dépose

L'entreprise aura à sa charge la dépose partielle ou totale des installations de rafraîchissement situées dans les locaux techniques et en terrasse.

La dépose concerne tous les matériels existants qui ne sont pas récupérées dans le cadre de la rénovation de l'installation de production d'eau glacée.

1.3.3.1. Installation existante

Groupes type1, de production de l'eau glacée de marque YORK, type : YC/V600PA50VABBXT

- Nombre de groupe : 4
- Nombre de circuits par groupe : 2
- Nombre de compresseurs par circuit : 2
- Puissance frigorifique : 512 kW
- Puissance électrique : 145 KW
- Fluide frigorigène : R 134A
- Année de fabrication 2011
- Ensemble robinetteries et canalisations de raccordement jusqu'à la panoplie hydraulique ;
- La panoplie de distribution d'eau glacée sera entièrement démontée ;
- 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 nouvelles CTA à eau glacée pour les locaux utilitaires suivants :

- Au Sous-sol : Caisse auxiliaire, Serre, Aire de travail, Local Mobiliers et imprimés, Archives mortes
- 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 L1 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
- Préconisation 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...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 canalisations 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 ml des parois extérieures et entre 1.50 ml et 2 ml 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) :

- Cafeteria : **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.

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 morte ;
- Salle de Tri au RDC ;
- Zone Caisse courante au RDC ;
- Zone Hall client au RDC ;
- Zone Comptabilité au RDC ;
- Zone Cafétéria au RDC ;
- Zone Bibliothèque à la Mezzanine ;
- Bureau Gouverneur au 13^e étage ;
- Salle de réception et salle de conseil au 13^e étage ;

N°	DESIGNATION DES CTA	Localisation	Puissance	Débit	Débit
			Frigorifique	D'air soufflé	D'air repris
			kW	m ³ /h	m ³ /h

1	Imprimerie et mobilier	SS	13	2 820	2 820
2	Archive morte	SS	29	7 944	7 944
3	Serre	SS	36	8 961	8 961
4	Entrepôt et caisse auxiliaires	SS	51	12 640	12 640
5	Sas caveau, air de travail, valeur en transit	SS	33	7 622	7 622
6	Cafeteria	RDC	27	4 272	4 272
7	Hall client	RDC	66	12 244	12 244
8	Comptabilité	RDC	76	14 596	14 596
9	Salle de tri	RDC	120	21 858	21 858
10	Caisse courante	RDC	113	16 394	16 394
11	Bibliothèque	Mezzanine	49	10 612	10 612
12	Salle de conseil	R+13	29	5 460	5 460
13	Salle de réception	R+13	33	6 297	6 297
14	Bureau Gouverneur	R+13	23.3	5 218.2	5 218.2

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)	RATIO W/m ²	Debit d'air neuf (m3/h)
	SOUS SOL						
1	Imprimerie et fourniture ss39	97	3	7,8	1 681	80	89
2	Mobiliers et matériels SS03	72	2	5,4	1 139	75	66
3	Archive morte SS01	474	3	29,2	7 944	61	83

4	Serre SS62	721	8	35,7	8 961	50	220
5	Entrepôt SS32	180	4	13,8	3 298	77	110
6	Caisses auxiliaires SS26	631	8	37,0	9 342	59	220
7	Sas caveau SS60	250	5	14,4	3 305	58	138
8	Air de travail SS13	116	2	6,5	1 480	56	64
9	Divers SS31	81	2	4,9	1 144	61	44
10	Valeurs en transit SS64	136	3	7,5	1 694	55	75
11	Hall SS37	171	17	21,2	3 122	124	469
12	Local chauffeur SS08	13	1	2,3	434	180	34
13	Autocom appoint +split SS18	27	3	3,6	578	135	74
14	Onduleur climatisés*split	27	3	3,8	614	139	75
15	batteries ventilées SS19	26	3	3,9	671	150	72
16	Local technique SS07	65	6	7,4	1 006	115	178
17	Local technique SS06	227	23	26,9	3 767	118	625
18	Local technique SS40	446	3	25,9	6 992	58	83
			99	257	57 172	1 650	2 717
	<u>RDC</u>						
19	Cafétaria RC124	128	26	26,5	4 272	207	512
20	Kiosque RC125	37	6	6,4	1 020	172	123
21	SAS RC 121	41	8	7,1	963	173	164
22	Hall Client RC120	363	36	51,2	9 994	141	726
23	Garde RC101	9	1	1,3	266	154	18
24	Salle des ordinateurs RC102	62	12	10,6	1 414	171	249
25	Bureau RC104	13	1	2,2	170	174	17
26	Bureau cadre RC03	20	2	2,5	449	124	40
27	Bureau cadre RC04	16	2	2,5	416	156	48
28	Salle Vidéo conférence RC05	49	2	6,7	1 546	136	59
29	Bureau Cadre RC06	45	5	7,0	1 383	154	90
30	Bureau cadre RC07	24	2	3,7	746	158	47
31	Rangement RC08	40	2	5,7	1 372	142	40
32	Salle de réunion RC09	43	9	9,1	1 432	212	172
33	Chef service RC13	50	5	7,4	1 478	148	100
34	Secrétariat RC17	18	2	3,0	605	163	36
35	Bureau cadre RC18	21	2	3,6	739	169	42
36	Bureau cadre RC19	17	2	2,9	597	169	34
37	Vestiaire Chauffeur RC91	10	1	1,7	355	172	20
38	Cyber RC92	33	3	3,8	636	115	66
39	SAS personnel RC90	23	2	2,6	448	117	45
40	Hall personnel RC93	226	23	23,8	3 702	105	451
41	Vestiaire RC21	12	1	1,4	239	119	24
44	Repos RC79	28	3	3,2	537	115	56
45	Médecin RC77	28	6	5,0	660	179	112
46	Infirmierie RC81	24	5	4,0	487	169	95
47	soins RC94	29	6	5,0	620	171	116
48	Local technique RC151	13	3	2,3	324	187	50
49	Synoptique incendie RC20	32	3	4,6	889	145	64
50	Bureau collectif RC28	37	4	5,6	1 106	152	74
51	Bureau RC26	16	2	3,2	693	198	32
52	Bureau RC 25	14	1	2,4	481	164	29
53	Bureau RC152	17	1	2,8	566	162	34
54	Salle de réunion RC24	69	1	10,9	2 195	158	138
55	BureauRC23	13	1	1,6	290	158	138
56	Bureau RC22	13	1	1,6	288	125	26
57	Guichet Banque Primaire RC37	31	6	6,1	885	196	11
58	BureauRC35	36	4	4,9	930	139	124
59	Bureau RC34	13	1	1,8	335	139	71
60	Bureau RC33	10	1	1,4	265	139	26
61	Bureau RC 150	13	1	1,8	339	139	46
62	Bureau RC149	15	1	2,3	454	154	30
63	Hall RC32	23	2	3,5	695	154	46
64	Bureau collectif RC109	72	7	11,0	2 188	154	144

65	Bureau RC 31	10	1	1,6	316	154	21
66	Bureau RC110	15	1	2,3	455	154	25
67	Bureau RC 30	13	1	2,0	387	154	19
68	Bureau RC 29	10	1	1,5	291	154	23
69	Bureau RC27	11	1	1,7	345	154	0
70	Bureau RC58	19	2	2,6	493	139	12
71	Hall RC82	23	2	3,2	599	139	20
72	Salle des sacs RC137	75	7	8,4	1 387	113	93
73	Broyeur RC136	24	5	4,0	481	167	150
74	Cyclone RC135	30	3	4,4	846	147	96
75	Circulation RC131	41	4	6,2	1 222	152	60
76	Garde RC 133	11	1	1,8	369	162	82
77	Rangement RC134	8	1	1,4	298	170	22
78	Vestiaire Femme RC116	92	9	15,1	3 075	164	25
79	Circulation RC113	27	3	3,7	703	123	27
80	SAS RC114	6	1	0,8	157	139	54
81	Vestiaire des hommes RC112	21	6	5,5	716	266	12
82	Circulation RC115	31	3	4,3	805	139	124
83	Atelier RC148	46	5	6,9	1 362	151	62
84	Circulation RC147	209	4	19,5	5 074	93	92
85	Aire de tri RC66	68	14	13,6	2 011	199	84
86	Aire de tri RC10	68	14	13,8	2 079	203	273
87	Bureau agent RC11	14	1	1,7	303	124	272
88	Bureau agent RC14	11	1	1,3	208	114	28
89	Aire de tri RC15	27	8	7,5	1 027	278	22
90	Aire de tri RC16	69	14	13,8	278	199	161
91	Bureau RC12	24	2	3,5	2 044	146	278
92	Bureau RC142	6	1	1,1	680	170	48
93	Bureau RC144	7	1	1,1	227	169	13
94	Fouille RC 141	6	1	0,9	163	139	13
95	SAS RC 118	24	2	3,7	735	154	184
96	Fouille RC145	7	2	1,7	211	254	16
97	Secrétariat RC39	17	2	2,6	525	154	48
98	Chef service caisse RC40	13	1	1,9	386	154	104
99	Caisse 8 RC36	7	1	1,1	222	154	25
100	Caisse RC38	9	1	1,4	280	154	15
101	Bureau RC 41	52	5	8,0	1 576	154	48
102	Caisse 1 RC42	16	3	3,1	451	196	26
103	Caisse 2 RC43	16	2	2,4	459	147	63
104	Caisse 3 RC44	16	2	2,4	462	147	32
105	Caisse 4 RC45	16	2	2,3	450	147	33
106	Bureau cadre RC46	15	1	2,2	423	147	32
107	Bureau cadre RC47	20	2	2,4	419	121	30
108	Bureau RC 49	10	1	1,1	177	110	40
109	Bureau RC50	10	1	1,5	285	147	20
110	Bureau RC51	19	2	3,0	598	157	20
111	Salle de tri RC48	38	4	5,8	1 137	151	38
112	Caisse 6 RC54	6	1	1,1	242	177	76
113	Bureau RC53	46	5	6,9	1 357	151	13
114	Bureau collectif RC52	46	5	6,7	1 299	147	91
115	Circulation Caisse	236	5	25,4	147	108	91
116	Bureau RC65	15	2	2,2	429	147	95
117	Bureau RC 128	16	2	2,3	453	147	30
118	Sas gros versement RC64	12	1	1,7	336	147	32
119	Bureau RC63	10	1	1,5	282	147	24
120	Bureau RC 129	10	1	1,5	287	147	20
121	Sas gros versement RC62	12	2	2,4	365	204	20
122	Bureau RC61	16	2	2,4	465	147	47
123	Caisse 7 RC55	17	3	3,5	533	204	33
124	Sas gros paiement RC56	33	7	6,8	1 028	204	69
125	RC130	47	5	6,8	1 324	147	133
			415	561	96 654		8 619

	<u>Mezzanine</u>							
126	Bureau cadre M18	37	4	5,5	1 114	150	74	
127	Bureau cadre M17	31	3	4,6	920	148	62	
128	Bureau cadre M19	41	4	6,5	1 332	157	83	
129	Bureau Collectif M16	33	3	4,6	885	140	65	
130	Circulation M32	26	5	4,4	569	167	105	
131	Circulation M33-34	30	6	5,0	650	167	120	
132	Poste de sécurité M35	94	9	13,0	2 512	139	187	
133	Hall mezzanine	45	4	6,4	1 252	142	90	
134	Bureau collectif M15	30	3	4,5	896	150	59	
135	Bureau cadre M14	25	2	3,7	735	149	49	
136	Secrétariat M13	20	2	3,1	628	153	40	
137	Chef service M12	50	5	7,2	1 419	145	99	
138	Circulation M20	26	3	3,7	722	143	51	
139	Bureau M10	18	2	2,5	485	141	35	
140	Bureau cadre M11	29	3	3,9	752	136	58	
141	Service incendie de paiement M09	24	2	3,5	709	148	48	
142	Salle de compensation M08	132	7	15,3	3 553	116	132	
143	Archives M07	55	4	6,7	1 455	123	73	
144	Bureau M06	19	2	2,5	485	136	37	
145	Bureau cadre M05	63	6	9,0	1 756	142	126	
146	Bureau cadre M04	27	3	3,8	744	142	54	
147	Bureau M03	25	2	3,5	696	144	49	
148	Bureau M02	22	2	3,1	611	144	43	
149	Bureau M24	16	2	2,4	485	150	32	
150	Bureau M23	16	2	2,3	446	142	32	
151	Dégagement M21	24	2	3,3	635	136	49	
152	Bibliothèque M01	142	14	20,3	4 000	143	285	
153	Grand hall Mezzanine	260	13	28,8	6 613	111	260	
			107	154	30 446	3 890	1 854	
	<u>1er ETAGE</u>							
154	Bureau 101	33	3	5,1	1 035	155	66	
155	Archive 102	42	4	6,6	1 361	158	84	
156	Bureau 103	18	2	3,8	852	211	36	
157	Salle de réunion 104	37	4	5,8	1 188	156	75	
158	Bureau 105	22	2	3,7	761	164	45	
159	Bureau 106	12	1	2,0	408	160	25	
160	Bureau 107	19	2	2,9	596	155	38	
161	Chef service 108	37	4	5,7	1 169	156	73	
162	Secrétariat 109	40	4	6,3	1 296	157	81	
163	Bureau 110	14	1	2,3	488	168	28	
164	Bureau 111	6	1	1,2	257	186	13	
165	Bureau 112	17	2	2,7	549	159	10	
166	Circulation 1	41	4	5,6	1 068	136	82	
			33,8	53,6	11 028		653	
	<u>2e ETAGE</u>							
167	Salle reprographie 201	46	5	6,7	1 205	146	115	
168	Bureau 202	18	2	2,6	454	144	45	
169	Bureau 203	20	2	2,8	503	144	49	
170	Bureau 204	17	2	2,3	397	139	42	
171	Bureau 205	23	2	3,3	585	144	57	
172	Salle de réunion 206	44	4	6,8	1 251	153	111	
173	Bureau 207	12	1	1,9	343	154	30	
174	Bureau 208	14	1	2,2	404	157	34	
175	Bureau agent 209	13	1	2,1	378	153	34	
176	Bureau agent 210	12	1	2,2	451	189	29	
			21,9	32,8	5 971,4		546,6	
	<u>3e ETAGE</u>							
177	Bureau collectif 301	46	5	10,4	2 411	226	92	
178	Bureau 302	18	2	3,1	675	176	36	
179	Bureau 303	20	2	3,8	845	194	39	

180	Bureau 304	17	2	2,8	595	170	33
181	Secrétariat 305	23	2	4,9	1 107	212	46
182	Chef service 306	44	4	6,1	1 186	138	89
183	Bureau agent 307	12	1	1,7	321	138	24
184	Bureau agent 308	14	1	2,1	430	154	28
185	Bureau 309	13	1	3,7	897	276	27
186	Bureau 310	12	1	2,5	577	216	23
				41,2	9 043		437
	<u>4e ETAGE</u>						
187	Bureau collectif 401	37	4	8,1	1 855	218	74
188	Bureau 402	23	2	5,0	1 141	221	45
189	Bureau 403	16	2	3,1	671	191	32
190	Salle de Réunion 404	18	2	3,9	883	216	36
191	Chef de service 405	38	4	9,2	2 180	245	75
192	Secrétariat 406	23	2	5,7	1 354	250	46
193	Bureau 407	18	2	4,2	972	228	37
194	Bureau 408	19	2	4,3	991	223	39
195	Bureau collectif 409	22	2	4,1	901	188	44
196	Bureau 410	22	2	5,3	1 255	244	44
197	Bureau 411	19	2	2,9	569	147	39
198	Bureau agent 412	14	1	2,6	560	186	28
199	Bureau 413	18	2	3,9	894	220	35
				52,9	12 203		471
	<u>5e ETAGE</u>						
200	Secrétariat CBUBOA 501	22	2	4,9	1 119	222	44
201	Bureau 502	23	2	4,5	1 000	199	45
202	Bureau 503	16	2	2,7	571	169	32
203	Salle de Réunion 504	18	2	3,5	771	194	36
204	Bureau collectif 505	38	4	8,9	2 074	235	75
205	Bureau cadre 506	23	2	5,1	1 181	224	46
206	Bureau 507	18	2	3,8	857	206	37
207	Bureau 508	19	2	3,9	871	202	39
208	Bureau cadre 509	22	2	4,2	927	192	44
209	Bureau cadre 510	22	2	6,2	1 505	283	44
210	Bureau 511	19	2	3,7	804	189	39
211	Bureau 512	14	1	3,9	951	284	28
212	Bureau cadre 513	18	2	4,5	1 079	256	35
213	Bureau 514	15	1	2,9	633	194	30
				55,2	12 631		572
	<u>6e ETAGE</u>						
214	Bureau collectif 601	34	2	6,7	1 671	195	40
215	Archive s 602	43	2	9,2	2 394	214	40
216	Bureau 603	18	2	4,0	894	219	40
217	Salle de réunion 604	37	2	8,6	2 244	231	40
218	Bureau 605	23	2	5,0	1 150	221	45
219	Bureau 606	13	1	2,8	632	215	26
220	Bureau 607	19	2	4,3	978	222	40
221	Chef service 608	37	2	5,7	1 401	155	40
222	Secrétariat 609	41	2	8,3	2 143	201	40
223	Bureau 610	14	1	2,6	560	186	28
224	Bureau agent 611	6	1	1,7	400	264	13
225	Bureau 612	16	2	3,7	847	223	33
				62,5	15 312		424
	<u>7e ETAGE</u>						
226	Bureau 701	37	4	7,5	1 684	202	74
227	Bureau 702	23	2	5,0	1 141	221	45
228	Bureau 703	13	1	2,6	587	204	26
229	Bureau collectif 704	22	2	4,4	986	201	44
230	Chef service 704	38	4	9,9	2 362	262	75

231	Secrétariat 706	22	2	5,5	1 306	249	44
232	Bureau 707	18	2	5,2	1 253	280	37
233	Bureau 708	19	2	4,3	991	223	39
234	Bureau 709	22	2	5,2	1 230	240	44
235	Bureau 710	22	2	5,3	1 255	244	44
236	Bureau 711	19	2	3,1	652	162	39
237	Bureau 712	14	1	2,6	560	186	28
238	Bureau 713	18	2	4,5	1 056	252	35
				44,3	10 310		384
	<u>8e ETAGE</u>						
239	Bureau 801	23	2	5,4	1 273	240	45
240	Bureau 802	23	2	5,0	1 141	221	45
241	Bureau cadre 803	13	1	2,7	601	202	27
242	Bureau agent 804	18	2	3,9	883	216	36
243	Bureau collectif 805	38	4	9,5	2 257	252	75
244	Bureau collectif 806	23	2	5,6	1 323	246	46
245	Bureau 807	18	2	4,2	972	228	37
246	Bureau 808	19	2	4,0	905	208	39
247	Bureau 809	22	2	5,2	1 230	240	44
248	Bureau 810	22	2	5,3	1 255	244	44
249	Bureau 811	19	2	4,1	925	210	39
250	Bureau 812	14	1	2,6	560	186	28
251	Bureau 813	18	2	4,9	1 190	278	35
252	Bureau 814	14	1	3,1	711	220	28
			28,3	65,5	15 226,0	-	566,4
	<u>9e ETAGE</u>						
253	Bureau 901	35	3	6,9	1 526	197	70
254	Archives 902	43	4	10,9	2 604	256	85
255	Cadre supérieur 903	18	2	3,9	890	214	36
256	Salle de réunion 904	36	4	9,4	2 247	258	73
257	Cadre supérieur 905	23	2	5,6	1 319	247	45
258	Cadre supérieur 906	13	1	3,3	789	257	26
259	Cadre supérieur 913	19	2	5,2	1 252	269	39
260	Chef service des études 908	36	4	7,4	1 671	207	71
261	Secrétariat 909	41	4	9,6	2 239	233	82
262	Bureau 914	14	1	2,6	560	186	28
263	Bureau 911	6	1	1,7	400	264	13
264	Bureau 912	16	2	3,3	734	200	33
			30,1	69,7	16 231,2		601,2
	<u>10e ETAGE</u>						
265	Contrôleur 1001	36	4	8,6	2 001	236	73
266	Contrôleur 1002	28	3	6,0	1 359	215	56
267	Contrôleur 1003	35	4	9,5	2 298	269	71
268	Contrôleur 1004	32	3	7,1	1 644	223	64
269	Contrôleur 1005	36	4	8,4	1 943	230	73
270	Bureau 1006	12	1	2,7	612	217	25
271	Bureau 1007	14	1	2,6	560	186	28
272	Bureau 1008	26	3	6,2	1 449	240	52
			-	42,3	9 857		191
	<u>11e ETAGE</u>						
273	Bureau de Passage 1101	36	4	7,6	1 738	214	71
274	Bureau de passage 1102	49	5	8,7	1 852	175	99
275	Bureau 1104	33	3	7,2	1 646	217	66
276	Conseiller du DN 1105	46	5	9,0	1 999	196	92
277	Standard 1106	27	3	4,5	947	167	54
278	Bureau DAP 1107	44	4	8,4	1 848	192	87
279	Secrétariat 1108	36	4	8,4	1 967	234	72
280	Bureau 1109	14	1	2,6	560	186	28

281	Rangement 1110	52	3	9,6	2 448	186	52
				8,7	6 445		311
	12e ETAGE						
282	Salle de Réunion 1201	73	15	20,6	4 003	280	293
283	Bureau de passage 1203	36	4	8,7	1 254	241	72
284	Salle d'attente 1204	33	2	7,2	1 095	218	44
285	Secrétaire DN 1205	32	2	4,4	622	138	40
286	Directeur national 1206	69	2	14,6	2 399	213	40
287	Bureau de passage 1207	24	2	4,8	659	197	49
288	Courrier 1208	52	5	9,4	1 259	181	104
289	Bureau agent 1209	14	1	3,7	532	255	29
			33,6	73,4	11 823,8		671,8
	13e ETAGE						
290	Salle de réception 1310	123	25	33,0	6 297	269	491
291	Salle des conseils 1318	110	22	29,0	5 460	263	440
292	Salle d'attente gouverneur 1314	20	4	4,8	877	245	79
293	Bureau Gouverneur 1307	81	4	13,9	3 497	172	81
294	Secrétariat gouverneur 1315	18	4	4,6	844	254	72
			58,2	85,3	16 975,3		1 163,4

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

4.1. GROUPE FRIGORIFIQUE A CONDENSATION PAR AIR

En Version froid seul et Haute Efficacité, Les groupes doivent être optimisé pour les applications hautes efficacités énergétiques pour lesquelles une valeur optimum de l'EER, ESEER et COP est recherchée, permettant ainsi de réduire au minimum les coûts de fonctionnement.

■ Compresseurs

- Compresseur monovis à variation continue de puissance
- Large plage de fonctionnement (température extérieure jusqu'à 46 °C)
- 1-2-3 circuits de réfrigérant totalement indépendants
- Evaporateur multitubulaire à calandre DX – côté réfrigérant 1 passage pour réduire les chutes de pression
- Option de récupération partielle et totale d'énergie disponible
- Détendeur électronique en standard
- Contrôleur MicroTech III avec logique de commande supérieure et interface conviviale

■ Evaporateur multitubulaire

- Évaporateur noyé optimisé pour un fonctionnement avec le réfrigérant R-134a.
- Tuyauterie haute efficacité en cuivre – améliorée au niveau interne aussi bien qu'au niveau externe.
- Détendeur à cylindre flottant pour une commande stable de la température de l'eau glacée.

■ Condenseur multitubulaire

- Système spécial de distribution de collecteur.
- Tuyauterie haute efficacité en cuivre – améliorée au niveau interne aussi bien qu'au niveau externe.
- Section sous-refroidisseur intégral.

■ Fonction économiseur (disponible sur les modèles désignés par le chiffre 8)

- 1 échangeur à plaques brasées sur chaque circuit frigorifique
- Contrôle du débit de fluide frigorigène par détendeur électronique

- La fonction économiseur permet une augmentation conséquente de la puissance frigorifique ainsi qu'une optimisation significative de l'efficacité énergétique de la machine

■ Accessoires frigorifiques

- Filtres déshydrater à cartouches rechargeables
- Voyants hygroskopiques
- Détendeurs électroniques

■ Organes de commande électronique

- Commande pCO2 avancée.
- Affichage d'informations détaillées sur tous les paramètres fonctionnels, et réglage précis de ces paramètres via des menus conviviaux :
- Températures de glycol et d'eau glacée jusqu'à -8 °C pour les unités standard (nécessité de réglage par un ingénieur agréé).
- Entrée/sortie numériques modifiables, notamment marche/arrêt à distance, rafraîchissement à distance, double point de consigne et limitation de puissance.
- Fonction de permutation automatique des compresseurs. › Équipé en standard du mode nuit et de la limitation de la charge de pointe.
- Possibilité d'installation du contrôleur DDC (EKRUPCJ) à une distance de l'unité pouvant s'élever jusqu'à 1 000m.

■ Armoire électrique

- Indice de protection armoire électrique IP23
- Interrupteur général de sécurité
- Circuit commande 24V
- Transformateur circuit télécommande
- Protection des circuits de puissance et de commande
- Contacteur moteur compresseur
- Module électronique de pilotage à microprocesseur **Microtech III**
- Numérotation filerie armoire électrique
- Repérage des principaux composants

■ Module de régulation Microtech III

- Interface utilisateur écran tactile 5 pouces (option 7pouces)
- Navigation intuitive et conviviale par icônes
- Affichage en clair des informations disponibles en français

Module de pilotage électronique assurant les fonctions principales suivantes :

- Régulation de la température d'eau glacée (sur le retour ou sur le départ)
- Régulation de la température d'eau en fonction de la température extérieure (loi d'eau)
- Régulation pour stockage d'énergie basse température
- Gestion d'un deuxième point de consigne
- Gestion complète 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 de paramètres
- Dispositif de régulation de puissance continue par tiroir sur les compresseurs en fonction des besoins thermiques
- Gestion de l'anti-court cycle des compresseurs
- Protection inversion de phase

- Gestion des modes occupé/inoccupé (selon programmation horaire)
- Équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs
- Limitation de la température de condensation (option)
- 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
- Programmation horaire et hebdomadaire de la machine incluant 16 périodes d'absences
- Affichage de l'ensemble des paramètres machines (3 niveaux d'accès, utilisateur/Maintenance/Usine protégé par mot de passe) température, consignes, pressions, débit, temps de fonctionnement.
- Affichage des courbes de tendances des principales valeurs
- Stockage manuel de maintenance, schéma électrique et liste des pièces détachées.

■ Structure de l'appareil

- Armoire électrique gris graphite RAL7024
- Compresseurs gris RAL7037

■ Module de Hydraulique

Chaque unité Extérieure doivent être équipée d'un module hydraulique avec pompe double avec Inverter. La sélection du module hydraulique est réalisée en fonction d'un large choix de pompes pour être en adéquation avec les exigences de l'installation. De plus, afin de faciliter le raccordement du module hydraulique, ce dernier est livré avec un ensemble comprenant :

- une pompe,
- un purgeur,
- une soupape de sécurité,
- un système de remplissage,
- un manomètre.

Ils sont entièrement assemblés à l'intérieur de l'unité et raccordés à l'armoire électrique.

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

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

4.3.1. Tuyauteries en acier noir

4.3.1.1 Installation

Les colonnes montantes en acier noir seront à redimensionnées et remplacées par des tuyauteries en matériaux synthétique type kryoclim ou PPR Niron clima.

Ces canalisations en polypropylène dont une couche se compose également de fibre de verre se caractérisent par des lignes de coextrusion de couleur différente et se composent de plusieurs couches.

Les couches interne et externe sont réalisées en polypropylène copolymère random avec un MRS égal à 10, alors que la couche intermédiaire est réalisée avec un PPR hétérophasique particulier qui contient un pourcentage défini de fibre de verre. La couche intermédiaire avec la fibre de verre rend le produit plus résistant aux chocs thermiques du point de vue dimensionnel. L'apport technologique des fibres de verre est représenté surtout par une MOINDRE DILATATION THERMIQUE et une PLUS GRANDE RÉSISTANCE À LA COMPRESSION, avec une tendance à la distorsion très inférieure.

Ces canalisations sont disponibles en barres de 4m - 5,8m de longueur.

Le PPR PIPING SYSTEM avec fibre de verre (NIRON CLIMA, NIRON FG, POLYSYSTEM NIRON FG) a été spécifiquement conçu pour satisfaire les exigences des installations de climatisation.

Le système est **CONFORME AUX NORMES EN VIGUEUR CONCERNANT LA SALUBRITÉ DE L'EAU**, lesquelles définissent les critères hygiénico-sanitaires pour la prévention et le contrôle de la légionellose et de la prolifération des bactéries en général.

NORMES ET CERTIFICATS

Pour sauvegarder la santé des utilisateurs, le système est absolument non toxique et répond totalement aux normes hygiénico-sanitaires en vigueur. Les canalisations en PPR avec fibre de verre sont produites en respectant les normes allemandes DIN 8077/78 et DIN 16962, ainsi que la norme internationale UNI EN ISO 15874 concernant la production de systèmes de tuyaux et raccords en polypropylène destinés au transport d'eau froide à usage sanitaire.

Le système de canalisations en utilisation doit résoudre les problèmes qui caractérisent les installations métalliques, grâce aux propriétés suivantes :

- FAIBLE CAPACITÉ DE TRANSMISSION DE LA CHALEUR
- DISPERSION THERMIQUE ET CONDENSATION LIMITÉES
- 100 % RÉSISTANT À LA CORROSION
- RUGOSITÉ DES SURFACES RÉDUITE
- ABSORPTION ET ISOLATION ACOUSTIQUE
- RÉSISTANCE ÉLEVÉE AUX AGENTS CHIMIQUES
- RÉDUCTION DES DÉLAIS D'INSTALLATION
- COMPLÈTEMENT RECYCLABLE ET RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT
- RÉSISTANCE ÉLEVÉE À L'IMPACT ET À L'ABRASION
- RÉDUCTION DE LA DILATATION THERMIQUE
- TOTALEMENT COMPATIBLE AVEC LES MÉTHODES DE TRAITEMENT ANTI-LÉGIONELLOSE

Les écartements des supports n'excèdent pas les valeurs suivantes :

Diamètres extérieurs des tuyauteries en mm	27	42,4	70	101,6	168,3
Ecartement en mètre	1.5	2.25	3.00	3.50	4.00

Ces écartements devront être réduits :

- À proximité des coudes,
- À proximité d'appareils tels que robinetteries, pompes, etc...

Tous les dispositifs de supportage devront permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique éventuelle.

Des bagues isolantes seront interposées entre les tubes, supports et colliers.

Chaque type de support adopté sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les tuyauteries pourront être supportées par :

- Un système de fixation de type MUPRO avec un collier à vis en deux parties écrou soudé, composé d'une tige filetée, de coquilles d'isolation en continuité du calorifuge (STYROFOAM) de la tuyauterie, avec tôle de répartition galvanisée entre le collier et l'isolant.
- Un système de fixation de type FLAMCO avec la même disposition définie ci-dessus.

Dans le cas de colonnes, la distance entre l'isolation et la paroi verticale devra permettre l'application d'enduits pare-vapeur.

Ils seront prévus à chaque franchissement de planchers, de murs, et de cloisons.

Ils peuvent être constitués par du tube acier ou tôle acier avec un matériau souple intermédiaire entre le tube et le fourreau (MO).

Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 3 à 4 centimètres environ, sauf dans le cas de tuyauteries d'eau glacée où l'isolation thermique est poursuivie lors du passage de la paroi.

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois de la pression de service de l'installation.

Lorsque l'installateur effectuera les essais, celui-ci veillera à ce que la robinetterie encaisse la pression.

Durant le déroulement d'un chantier, les tubes restant provisoirement ouverts seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et à un rinçage des circuits hydrauliques.

4.3.1.2 Calorifuge tuyauterie eau glacée

La résistance thermique des calorifuges devra au minimum être conforme aux valeurs indiquées dans la RT 2012 (articles 26,28 et 30 du ch III)

Les isolants, pour les tuyauteries de diamètres suivants, auront une épaisseur de :

Diamètres	Epaisseurs
≤ 33/42	30 mm
Entre 40/49 et 114/3,2"	40 mm
De 133/4" et plus	50 mm

En cours de travaux, des sondages seront effectués afin de contrôler la conformité de la mise en œuvre de l'isolant.

L'isolation de la canalisation primaire est réalisée avec une mousse de polyuréthane rigide selon la norme EN 253 et ne contenant pas de fréon. Le coefficient de conductivité thermique est de 0,027 W/mK à une température moyenne de 50°C.

L'isolant devra correspondre à la classe feu M1, un PV sera transmis à la Maîtrise d'Œuvre.

Le réseau sera identifié sur tous son parcours au moyen d'étiquettes adhésives.

Les supports, la robinetterie et l'ensemble des accessoires seront équipés de manchons isolants spécifiques assurant une homogénéité parfaite de l'isolation sans ponts thermiques (isolation spécifique au droit des supports par éléments isolants spécifiques dito isolant extérieur).

L'isolant en local technique sera protégé par un revêtement de type feuilles PVC prédécoupées + fixations adhésives et rivets PVC. Les réseaux seront identifiés sur tous le parcours au moyen d'étiquettes adhésives.

La robinetterie sera isolée et recouverte d'un boîtier de protection.

Il sera installé après chaque piquage du réseau horizontal sur la colonne verticale, une vanne d'arrêt avec robinet vidange.

4.3.1.3 Données Techniques :

Description sommaire :

Système de revêtement économique selon DIN 4140.

Type de matériau :

Revêtement en PVC dur résistant aux chocs avec protection incendie.

Surface : satinée et lisse

Couleur : Gris clair

Gamme de produit : Rouleaux, coudes, embouts de finition, capots de vanne, capots de bride, feuilles et assortiment d'accessoires complets

4.3.1.4 Applications :

L'isolation et la protection de tuyaux, conduits, vannes et équipements de réfrigération et de climatisation, industries alimentaires, etc.

Caractéristiques particulières :

Pas de diminution de l'épaisseur isolante des coudes.

Fabrication :

Méthode de calandrage, extrusion, forme sous vide. Fabrique sans cadmium, plomb, mercure, chrome et leurs composés, sans recours au silicone, non-plastifié.

4.3.2. Robinetterie

Les robinetteries installées sont spécifiées dans les préconisations de chaque chapitre. Chaque équipement hydraulique dispose de sa propre panoplie d'isolement et de réglage qui est spécifiée au chapitre le concernant.

Détermination des robinetteries :

Les robinetteries sont déterminées suivant leur fonction à assurer dans la configuration d'installation qui est propre à leur localisation.

Les pressions nominales des robinetteries doivent être compatibles avec les pressions de service des installations.

Les diamètres des robinetteries sont toujours du diamètre de la tuyauterie et non de l'équipement concerné.

Les robinetteries de réglage à mémoire seront déterminées suivant les caractéristiques débit/perte de charge et leur ouverture au débit nominal devra être comprise entre le 1/3 et les 2/3 de la course du cône de fermeture pour permettre une lecture correcte des paramètres hydrauliques.

Vannes d'isolement à brides pour l'eau < 110 °C :

Utilisation pour diamètres supérieurs à DN50

corps en fonte

fermeture à quart de tour

axe et papillon inox

manchette élastomère EPDM

Robinet à boisseau sphérique utilisation pour diamètres inférieurs à DN 65

passage intégral

embouts à filetage long

clapet de non-retour à battant:

corps et battant en fonte

garniture caoutchouc

Filtre à tamis

corps en laiton modèle taraudé

corps en fonte modèle à brides

tamis en acier inoxydable

maille de 0,5 à 1,25 mm suivant diamètres

Manchons antivibratoires

manchette élastomère avec toilage nylon

raccordement par union modèle taraudé

raccordement à brides autres modèles

Robinet de réglage à soupape

corps en bronze modèle taraudé

corps et chapeau en fonte modèle à brides

siège clapet et tige en inox modèle à brides

presse étoupe boulonné

Robinet de réglage à mémoire

corps en fonte ou en laiton suivant diamètres

étanchéité cône siège par joint torique ou bague EPDM

volant de réglage avec repérage du nombre de tours de fermeture

prises de pression permettant de lire le débit d'eau et la perte de charge

Purgeur d'air en laiton installation sur spécification chapitre 3

corps en laiton

flotteur en matière synthétique
montage avec valve d'isolement

Purgeur d'air en fonte installation sur spécification chapitre 3
corps en fonte
flotteur tout inox
montage avec vanne d'isolement
garantie 5 ans

4.3.3. Contrôle et mesure

Thermomètres

grand modèle hauteur 200 mm
gaine monobloc 15 x 21 en laiton
échelle de lecture 0 à + 50 °C pour l'eau glacée

Manomètres

modèle à cadran de 100 mm
modèle à bain de glycérine en cas de risque de vibration
classe de précision 2,5

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 I,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 lambda 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 indiquées.

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 13^{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'extraction dans le plancher du local 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'extraction dans le plancher du local technique et dans le mur du local technique et local archives.