

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



DESCRIPTIF DES TRAVAUX

<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 BENIN	BICET sarl Hamdallaye ACI 2000 BAMAKO – MALI TEL : (00223) 44 32 48 10/ 76 49 56 84	

SOMMAIRE

Table des matières

1 – DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	4
1.1 – PRODUCTION EAU GLACEE.....	4
1.1.1. Généralités.....	4
1.1.2. Groupes frigorifiques.....	4
1.1.3. Sécurité, alimentation en eau, expansion.....	5
1.1.4. Réseaux hydrauliques eau glacée primaire.....	6
1.1.5. Réseaux hydrauliques eau glacée secondaire.....	7
1.1.6. Distribution hydraulique (tuyauteries, robinetteries et calorifuge).....	8
1.1.7. Électricité.....	9
1.1.8. Travaux divers sous-station.....	10
1.2. TRAITEMENT D’AMBIANCE.....	10
1.2.1. Ventilo-convecteur 2 tubes.....	10
1.2.2. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR – CAVEAU.....	11
1.2.3. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR – SALLE DE TRI.....	14
1.2.4. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR – CAISSE.....	17
1.2.5. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR, COMPTABILITE.....	20
1.2.6. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR, HALL CLIENT.....	23
1.2.7. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR, BIBLIOTHEQUE.....	26
1.2.8. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR, CAFERETIA.....	28
1.2.9. CENTRALE DE TRAITEMENT D’AIR, MEDICAL.....	31
2. HYDRAULIQUE.....	33
2.1. LES POMPES.....	33
2.1.1. Généralités.....	33
2.1.2. Dimensionnement.....	34
2.1.3. Pompes secondaires :.....	34
2.2. TUYAUTERIES.....	35
2.2.1. Généralités.....	35
2.2.2. Tuyauterie en KRYOCLIM :.....	36
2.2.3. Tuyauteries en PVC d’évacuation.....	39
2.2.4. Robinetterie.....	39
2.2.5. Expansion.....	41
3. REGULATION.....	42
3.1. THERMOSTAT.....	42
4. ISOLATION THERMIQUE DES INSTALLATIONS.....	42
4.1. ROBINETTERIE D’EAU GLACÉE.....	43
4.2. TUYAUTERIES DE DISTRIBUTION D’EAU GLACÉE.....	43
4.3. GAINES DE VENTILATION ET TRAITEMENT D’AIR.....	43
4.4. APPORT D’AIR NEUF.....	44
4.5. EXTRACTION.....	44
4.6. DIFFUSEURS D’AIR ET GRILLE DE SOUFFLAGE.....	44
4.7. CLAPET COUPE-FEU.....	45

1 – DESCRIPTION DES TRAVAUX

1.1 – PRODUCTION EAU GLACEE

1.1.1. Généralités

La production frigorifique des groupes d'eau glacée de l'immeuble est située dans le local froid au RDC. Elle alimente l'ensemble des ventilo convecteur des bureaux et les centrales de traitement d'air de l'espace caveau, caisse, Tri, Comptabilité, hall, Bibliothèque, Cafétéria, Infirmerie etc. Les quatre groupes frigorifiques seront du type à condensation par air avec compresseurs inverter. La sous-station de distribution eau glacée sera aménagée dans le local froid. L'ensemble des CTA seront installés dans les locaux technique dédiés.

1.1.2. Groupes frigorifiques

Dans l'offre de base, il est proposé la rénovation des des groupes frigorifiques existants. En variante, il est proposé le remplacement des groupes existants. A cet égard, les nouveaux groupes frigorifiques seront installés en lieu et place des anciens.

Les machines utiliseront la technologie des compresseurs à vis fonctionnant au R134a. Ces groupes frigorifiques seront économiques en consommation électrique (type INVERTER de CIAT ou équivalent). Ils seront composés des équipements suivants :

Les groupes HYDROCIAT LW ST 1500 sont des machines monoblocs livrées en standard avec les composants suivants :

- Compresseurs type monovis avec commande de puissance par inverter
- Évaporateur eau glacée de type multitubulaire noyé
- Condenseur eau chaude de type multitubulaire
- Armoire électrique de puissance et télécommande :
 - Alimentation électrique générale 400V-3ph-50Hz (+/-10%) + Terre
 - Transformateur monté en standard sur la machine pour alimentation du circuit de télécommande sous 24V
- Module de régulation électronique Microtech III
- Carrosserie pour installation intérieure

1.1.2.1. Caractéristiques de chaque groupe

Température extérieure : 35 °C

Mono Ethylène Glycol : 0%

Température d'eau glacée	: sortie 7°C / entrée 12°C
Puissance frigorifique	: 525 kW
Puissance absorbée	: 89,16 kW
Débit EG	: sera déterminer par les caractéristiques du constructeur

1.1.2.2. Commande

La commande des quatre groupes en cascade automatique sera pilotée par l'automate installé en armoire électrique sous-station des machines et nécessitera la mise en place de vannes motorisées sur l'eau glacée asservies par la régulation.

1.1.2.3. Spécifications techniques groupes frigorifiques et accessoires

Les spécifications techniques des groupes et les accessoires à prévoir sur les machines sont indiquées au chapitre 4.

Les groupes disposeront de leur carte informatique assurant les fonctions de programmation, cascade automatique, comptage de fonctionnement et gestion des défauts.

Les matériels de raccordement des machines sont portés sur le schéma de principe joint au CCTP.

1.1.2.4. Régulation

Le principe de régulation adopté est celui d'une commande en cascade suivant la charge des compresseurs avec permutation automatique suivant le nombre d'heures de fonctionnement.

Les vannes de fermeture de chaque circuit de type papillon commandées par l'automate de régulation seront équipées de contacts auxiliaires assurant le démarrage des pompes primaires eau glacée.

1.1.2.5. Installation

Les groupes seront mis en place dans le local froid.

Les groupes seront posés sur les dalles en béton avec interposition de plots anti-vibratiles à ressort dimensionnés suivant une note de calcul acoustique établie par l'entrepreneur.

Raccordement hydraulique :

- Vanne d'isolement sur l'aller et retour
- Robinet d'équilibrage type TA sur le retour manchons anti-vibratiles
- Purgeur automatique doublé d'une vanne de purge manuelle
- Vanne de vidange en point bas thermomètres aller et retour contrôle d'encrassement échangeur.

1.1.3. Sécurité, alimentation en eau, expansion

1.1.3.1. Sécurité (Soupapes, pressostat, aquastat)

Installation à équiper de soupapes de sécurité (2 soupapes par groupe frigorifique).

Un pressostat manque d'eau sera mis en place.

Installation d'un contrôleur de débit / groupe frigorifique

Les équipements installés seront conformes aux prescriptions du chapitre 4.

1.1.3.2. Alimentation en eau

L'entreprise devra la mise en place des éléments suivants pour le remplissage en eau de l'installation :

- Vannes d'isolement
- Filtre à tamis
- Disconnecteur conforme aux spécifications du ch.5
- Compteur eau froide avec émetteur d'impulsion
- Vanne d'isolement

1.1.3.3. Expansion

L'entreprise prévoira la mise en place d'un vase d'expansion à membrane sur le circuit primaire eau glacée.

1.1.3.4. Traitement d'eau

L'entreprise aura à sa charge l'installation d'un pot d'introduction de produits réactifs type permosas ou équivalent sur l'alimentation eau froide adoucie pour réseau d'eau glacée.

Le traitement des boues sera réalisé par la mise en place d'un pot à boue magnétique. L'ensemble sera composé de :

- Un séparateur en inox avec barreaux magnétiques
- Un circulateur à rotor noyé
- Vanne de purge
- Vanne d'équilibrage
- Vanne d'évent et de dégazage

1.1.4. Réseaux hydrauliques eau glacée primaire

L'eau glacée produite de chaque groupe frigorifique à une température de 7 °C sera distribuée jusqu'à la bache d'équilibre et de découplage par un jeu de pompes aux caractéristiques suivantes :

Mise en place sur le circuit eau glacée évaporateur d'un ensemble de pompes simple conformes au chapitre 4.

Caractéristiques :

- Nombre : 1 / groupe
- Pompe en ligne : à rotor noyé
- Débit d'eau : 90 m³/h
- Hauteur manométrique : Suivant caractéristiques fournisseur.
- Moteur : 4 pôles

Chaque groupe de pompe sera équipé des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller & retour
- Manchon antivibratoire
- Prise de pression amont – aval avec manomètre monté en différentiel
- Filtre à tamis en amont

1.1.5. Réseaux hydrauliques eau glacée secondaire

L'eau glacée sera distribuée aux CTA par un jeu de deux pompes simples (normal – secours) fonctionnant à débit variable et aux caractéristiques suivantes :

Mise en place sur le circuit eau glacée évaporateur d'un ensemble de pompes simple conformes au chapitre 4.

Caractéristiques :

Nombre 2

- Type pompe : en ligne
- Débit d'eau : 350 m³/h
- Hauteur manométrique : suivant caractéristiques fournisseur et la hauteur du bâtiment.
- Moteur : 4 pôles

Le fonctionnement de la pompe sera à débit variable permettant ainsi de s'adapter à la demande.

Le pilotage se fera sur consigne de différentiel de pression constante.

Le groupe de pompe sera équipé des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller & retour
- Manchon antivibratoire
- Prise de pression amont / aval avec manomètre monté en différentiel

- Filtre à tamis en amont

Bâche d'équilibre

La bâche d'équilibre entre réseau primaire et réseau secondaire sera sélectionnée à une vitesse maximale de 0,1 m/s pour le débit maximal la traversant.

Les piquages primaires et secondaires seront réalisés de manière à interdire à débits identiques entre primaire et secondaire le mélange entre les circuits.

La bâche disposera des équipements suivants :

- Vanne d'isolement sur chaque piquage
- Vanne de vidange en point bas
- Purgeur automatique en point haut avec vanne d'isolement et purge manuelle ramenée à hauteur manœuvrable.

1.1.5.1. Régulation - GTB

Un régulateur programmable sera installé en armoire électrique pour assurer les fonctions de régulation de cascade et des autorisations de marche des pompes. Celui-ci sera prévu communicant

LON pour raccordement à la GTB avec un report au local PCS(OPTION).

1.1.6. Distribution hydraulique (tuyauteries, robinetteries et calorifuge)

Les réseaux seront réalisés suivant les schémas joints au CCTP.

Colonnes :

Les réseaux resteront en Acier noir avec les accessoires de pose et de revêtement adéquat suivant les prescriptions du chapitre 4.

Chaque équipement disposera des robinetteries prévues dans les prescriptions techniques. Les réseaux disposeront de robinetteries particulières aux endroits suivants :

- Mise en place pour chaque colonne d'un robinet de réglage à mémoire (retour)
- Mise en place pour chaque colonne de dispositifs d'isolement et de vidange (aller)

Piquages :

Très important : il sera obligatoirement proposé des tuyauteries type KRYOCLIM du fabricant GIRPI, y compris ces accessoires de supportage, d'isolation et de protection .

1.1.7. Électricité

Une armoire électrique générale sera mise en place en sous-station. L'armoire prendra en compte toutes les protections et asservissements des équipements de la sous-station. La réalisation de l'armoire sera conforme aux prescriptions du chapitre 5.

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 avec couvercle de protection 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

1.1.7.1. Départs puissance.

Départs des circuits de tous les équipements de la sous-station :

- Pompes primaire EG
- Groupes frigorifiques
- Pompes secondaires EG
- Régulation
- Ventilateurs-convecteurs de la sous-station

1.1.7.2. Signalisation des défauts en façade

- Défaut GF1 / GF2
- Défaut débit d'eau GF1 / GF2
- Défauts de chaque pompe ou groupe de pompes (une diode par groupe)
- Défaut pression manque d'eau
- Défaut débit d'air extracteur
- Défaut extracteur
- Synthèse défaut
- Défaut pot à boue

1.1.8. Travaux divers sous-station

1.1.8.1. Conditionnement sous-station

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un caissons d'air à installer directement en sous-station.

1.2. TRAITEMENT D'AMBIANCE

La climatisation de l'ensemble des locaux comme les bureaux du sous-sol au 15^{ème} étage sera assurée par des ventilo-convecteurs à 2 tubes.

Les locaux spécifiques (salle de tri, caveau, caisse, bibliothèque) seront climatisés par le biais des centrales de traitement d'air alimentés par quatre groupes d'eau glacée à refroidissement par air.

1.2.1. Ventilo-convecteur 2 tubes

1.2.1.1. Description

Le ventilo-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.

1.2.1.2. 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.

1.2.1.3. 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.

1.2.1.4. Raccordements électriques

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

1.2.1.5. Ventilateur-convecteur carrossé vertical

Le ventilateur-convecteur 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. Cet appareil est posé au sol fixé au mûr. 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.

1.2.5. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR, COMPTABILITE

1.2.5.1. Généralités

Les locaux utilitaires seront ventilés mécaniquement par le biais de centrale de traitement d'air fonctionnant en soufflage, reprise, et air neuf.

Chaque zone sera traitée par un CTA dédié. Les locaux techniques CTA sont implantés à chaque niveau.

1.2.5.2. Prise d'air neuf (locaux à pollution non spécifique)

Il s'agit des locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires : Le Hall, la Comptabilité, la Bibliothèque, le Cafétaria et l'infirmierie. L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

1.2.5.3. Description CTA

Les centrales d'air auront une composition conforme aux schémas aérauliques. Les caractéristiques de construction seront conformes aux prescriptions.

Les centrales seront construites en compartiments assemblés en usine avec panneaux double parois et isolant acoustique de 50 mm classée MO.

- **Composition du compartiment ventilation :**

- Section préfiltre efficacité G4
- Section filtre efficacité F 7
- Section de refroidissement par batterie eau glacée
- Conditions d'entrée : 40°C / 30 % Hr
- Conditions de sortie : 24 °C constant
- Ventilateur de soufflage centrifuge à roue libre.

- **Régulation**

- Régulation de la température de soufflage par action sur la vanne 2 voies de la batterie froide
- Maintien des conditions de soufflage
- Sécurité température basse au soufflage

Pour assurer ce fonctionnement il sera prévu :

- Sonde air neuf
- Sonde de soufflage
- Sonde limite basse soufflage

La régulation assurera les fonctionnalités suivantes pour chaque CTA.

- Refroidissement de l'air de soufflage à température à température fixe
- Régulateur communicant LON

- **Montage**

Les centrales seront du type monobloc à monter sur place. Les centrales seront mises en place sur un socle en béton avec interposition de résilient.

- **Equipements divers sur CTA**

- Registre Air Neuf motorisé avec contact de fin de course
- Pressostat d'encrassement filtre soufflage
- Pressostat de débit d'air soufflage
- Thermomètre de gaines
- Manomètre à colonne de liquide pour encrassement filtre

1.2.5.4. Armoire électrique

Un coffret électrique climatisation sera mis en place par local technique. Le coffret prendra en compte toutes les protections et asservissements des équipements du local technique. La réalisation de ce coffret sera conforme aux prescriptions du chapitre 4.

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 avec couvercle de protection 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.

1.2.5.5. Réseaux aérauliques

L'air traité sera distribué par un réseau en pure allu pré-isoler d'épaisseur approprié par rapport à la température du fluide véhiculé.

Les réseaux aérauliques seront de section rectangulaire. Ils seront déterminés à une vitesse maximale de 8 m/s.

A partir des centrales d'air les réseaux aérauliques seront réalisés conformément aux indications graphiques portées sur les Plans.

L'air sera distribué dans les bureaux au moyen de bouches linéaires et diffuseur carré et circulaire de soufflage. La teinte sera en standard le RAL 9010.

L'air sera distribué dans les locaux au moyen de bouches linéaires fixes inclinées à 15° et les diffuseurs carrés. La teinte sera en standard le RAL 9010.

La reprise d'air sera réalisée à l'aide de grilles linéaire fixe, RAL 9010 et en faux plafond.

1.2.5.6. Sécurité incendie

L'isolement coupe-feu 2 heures des différents niveaux sera respecté par la mise en place de Clapets

Coupe-Feu sur chaque sortie de gaine technique.

Les clapets coupe-feu seront conformes aux prescriptions du chapitre 4. Ils seront du type télécommandés (bobine à émission ou à rupture) avec moteur de réarmement. Chaque CCF sera équipé de son contact de début et fin de course.

1.2.6. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR, HALL CLIENT

1.2.6.1. Généralités

Les locaux utilitaires seront ventilés mécaniquement par le biais de centrale de traitement d'air fonctionnant en soufflage, reprise, et air neuf.

Chaque zone sera traitée par une CTA dédiée. Les locaux techniques CTA sont implantés à l'étage technique.

1.2.6.2. Prise d'air neuf (locaux à pollution non spécifique)

Il s'agit des locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires : Le Hall, la Comptabilité, la Bibliothèque, le Cafétaria et l'infirmierie. L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

1.2.6.3. Description CTA

Les centrales d'air auront une composition conforme aux schémas aérauliques. Les caractéristiques de construction seront conformes aux prescriptions.

Les centrales seront construites en compartiments assemblés en usine avec panneaux double parois et isolant acoustique de 50 mm classée MO.

- **Composition du compartiment ventilation :**
 - Section préfiltre efficacité G4
 - Section filtre efficacité F 7
 - Section de refroidissement par batterie eau glacée
 - Conditions d'entrée : 40°C / 30 % Hr
 - Conditions de sortie : 24 °C constant
 - Ventilateur de soufflage centrifuge à roue libre.
- **Régulation**

- Régulation de la température de soufflage par action sur la vanne 2 voies de la batterie froide
- Maintien des conditions de soufflage
- Sécurité température basse au soufflage

Pour assurer ce fonctionnement il sera prévu :

- Sonde air neuf
- Sonde de soufflage
- Sonde limite basse soufflage

La régulation assurera les fonctionnalités suivantes pour chaque CTA.

- Refroidissement de l'air de soufflage à température à température fixe
- Régulateur communicant LON

- **Montage**

Les centrales seront du type monobloc à monter sur place. Les centrales seront mises en place sur un socle en béton avec interposition de résilient.

- **Equipements divers sur CTA**

- Registre Air Neuf motorisé avec contact de fin de course
- Pressostat d'encrassement filtre soufflage
- Pressostat de débit d'air soufflage
- Thermomètre de gaines
- Manomètre à colonne de liquide pour encrassement filtre

1.2.6.4. Armoire électrique

Un coffret électrique climatisation sera mis en place par local technique. Le coffret prendra en compte toutes les protections et asservissements des équipements du local technique. La réalisation de ce coffret sera conforme aux prescriptions du chapitre 4.

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 avec couvercle de protection 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.

1.2.6.5. Réseaux aérauliques

L'air traité sera distribué par un réseau en pure allu pré-isoler d'épaisseur approprié par rapport à la température du fluide véhiculé.

Les réseaux aérauliques seront de section rectangulaire. Ils seront déterminés à une vitesse maximale de 8 m/s.

A partir des centrales d'air les réseaux aérauliques seront réalisés conformément aux indications graphiques portées sur les Plans.

L'air sera distribué dans les locaux au moyen de bouches linéaires fixes inclinées à 15° et les diffuseurs carrés. La teinte sera en standard le RAL 9010.

La reprise d'air sera réalisée à l'aide de grilles linéaire fixe, RAL 9010 et en faux plafond.

1.2.6.6. Sécurité incendie

L'isolement coupe-feu 2 heures des différents niveaux sera respecté par la mise en place de Clapets

Coupe-Feu sur chaque sortie de gaine technique.

Les clapets coupe-feu seront conformes aux prescriptions du chapitre 4. Ils seront du type télécommandés (bobine à émission ou à rupture) avec moteur de réarmement. Chaque CCF sera équipé de son contact de début et fin de course.

1.2.7. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR, BIBLIOTHEQUE

1.2.7.1. Généralités

Les locaux utilitaires seront ventilés mécaniquement par le biais de centrale de traitement d'air fonctionnant en soufflage, reprise, et air neuf.

Chaque zone sera traitée par une CTA dédiée. Les locaux techniques CTA sont implantés à l'étage technique.

1.2.7.2. Prise d'air neuf (locaux à pollution non spécifique)

Il s'agit des locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires : Le Hall, la Comptabilité, la Bibliothèque, le Cafétaria et l'infirmerie. L'air neuf

représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

1.2.7.3. Description CTA

Les centrales d'air auront une composition conforme aux schémas aérauliques. Les caractéristiques de construction seront conformes aux prescriptions.

Les centrales seront construites en compartiments assemblés en usine avec panneaux double parois et isolant acoustique de 50 mm classée MO.

- **Composition du compartiment ventilation :**

- Section préfiltre efficacité G4
- Section filtre efficacité F 7
- Section de refroidissement par batterie eau glacée
- Conditions d'entrée : 40°C / 30 % Hr
- Conditions de sortie : 24 °C constant
- Ventilateur de soufflage centrifuge à roue libre.

- **Régulation**

- Régulation de la température de soufflage par action sur la vanne 2 voies de la batterie froide
- Maintien des conditions de soufflage
- Sécurité température basse au soufflage

Pour assurer ce fonctionnement il sera prévu :

- Sonde air neuf
- Sonde de soufflage
- Sonde limite basse soufflage

La régulation assurera les fonctionnalités suivantes pour chaque CTA.

- Refroidissement de l'air de soufflage à température à température fixe
- Régulateur communicant LON

- **Montage**

Les centrales seront du type monobloc à monter sur place. Les centrales seront mises en place sur un socle en béton avec interposition de résilient.

- **Equipements divers sur CTA**

- Registre Air Neuf motorisé avec contact de fin de course
- Pressostat d'encrassement filtre soufflage
- Pressostat de débit d'air soufflage
- Thermomètre de gaines
- Manomètre à colonne de liquide pour encrassement filtre

1.2.7.4. Armoire électrique

Un coffret électrique climatisation sera mis en place par local technique. Le coffret prendra en compte toutes les protections et asservissements des équipements du local technique. La réalisation de ce coffret sera conforme aux prescriptions du chapitre 4.

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 avec couvercle de protection 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.

1.2.7.5. Réseaux aérauliques

L'air traité sera distribué par un réseau en pure allu pré-isoler d'épaisseur approprié par rapport à la température du fluide véhiculé.

Les réseaux aérauliques seront de section rectangulaire. Ils seront déterminés à une vitesse maximale de 8 m/s.

A partir des centrales d'air les réseaux aérauliques seront réalisés conformément aux indications graphiques portées sur les Plans.

L'air sera distribué dans les locaux au moyen de bouches linéaires fixes inclinées à 15° et les diffuseurs carrés. La teinte sera en standard le RAL 9010.

La reprise d'air sera réalisée à l'aide de grilles linéaire fixe, RAL 9010 et en faux plafond.

1.2.7.6. Sécurité incendie

L'isolement coupe-feu 2 heures des différents niveaux sera respecté par la mise en place de Clapets

Coupe-Feu sur chaque sortie de gaine technique.

Les clapets coupe-feu seront conformes aux prescriptions du chapitre 4. Ils seront du type télécommandés (bobine à émission ou à rupture) avec moteur de réarmement. Chaque CCF sera équipé de son contact de début et fin de course.

1.2.9. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR, MEDICAL

1.2.9.1. Généralités

Les locaux utilitaires seront ventilés mécaniquement par le biais de centrale de traitement d'air fonctionnant en soufflage, reprise, et air neuf.

Chaque zone sera traitée par une CTA dédiée. Les locaux techniques CTA sont implantés à l'étage technique.

1.2.9.2. Prise d'air neuf (locaux à pollution non spécifique)

Il s'agit des locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires : Le Hall, la Comptabilité, la Bibliothèque, le Cafétaria et l'infirmerie. L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

L'air neuf représentera 10% de l'air traité. L'air neuf sera compensé par les infiltrations et les ouvertures des postes.

1.2.9.3. Description CTA

Les centrales d'air auront une composition conforme aux schémas aérauliques. Les caractéristiques de construction seront conformes aux prescriptions.

Les centrales seront construites en compartiments assemblés en usine avec panneaux double parois et isolant acoustique de 50 mm classée MO.

- **Composition du compartiment ventilation :**

- Section préfiltre efficacité G4
- Section filtre efficacité F 7
- Section de refroidissement par batterie eau glacée
- Conditions d'entrée : 40°C / 30 % Hr
- Conditions de sortie : 24 °C constant
- Ventilateur de soufflage centrifuge à roue libre.

- **Régulation**

- Régulation de la température de soufflage par action sur la vanne 2 voies de la batterie froide
- Maintien des conditions de soufflage
- Sécurité température basse au soufflage

Pour assurer ce fonctionnement il sera prévu :

- Sonde air neuf
- Sonde de soufflage
- Sonde limite basse soufflage

La régulation assurera les fonctionnalités suivantes pour chaque CTA.

- Refroidissement de l'air de soufflage à température à température fixe
- Régulateur communicant LON

- **Montage**

Les centrales seront du type monobloc à monter sur place. Les centrales seront mises en place sur un socle en béton avec interposition de résilient.

- **Equipements divers sur CTA**

- Registre Air Neuf motorisé avec contact de fin de course
- Pressostat d'encrassement filtre soufflage

- Pressostat de débit d'air soufflage
- Thermomètre de gaines
- Manomètre à colonne de liquide pour encrassement filtre

1.2.9.4. Armoire électrique

Un coffret électrique climatisation sera mis en place par local technique. Le coffret prendra en compte toutes les protections et asservissements des équipements du local technique. La réalisation de ce coffret sera conforme aux prescriptions du chapitre 4.

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 avec couvercle de protection 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.

1.2.9.5. Réseaux aérauliques

L'air traité sera distribué par un réseau en pure allu pré-isoler d'épaisseur approprié par rapport à la température du fluide véhiculé.

Les réseaux aérauliques seront de section rectangulaire. Ils seront déterminés à une vitesse maximale de 8 m/s.

A partir des centrales d'air les réseaux aérauliques seront réalisés conformément aux indications graphiques portées sur les Plans.

L'air sera distribué dans les bureaux au moyen de bouches linéaires. La teinte sera en standard le RAL 9010.

La reprise d'air sera réalisée à l'aide de grilles linéaire fixe, RAL 9010 et implantée aux murs de la circulation. La reprise se fera ensuite en vrac par le plénum du faux plafond de la ronde jusqu'à la gaine de reprise.

1.2.9.6. Sécurité incendie

L'isolement coupe-feu 2 heures des différents niveaux sera respecté par la mise en place de Clapets

Coupe-Feu sur chaque sortie de gaine technique.

Les clapets coupe-feu seront conformes aux prescriptions du chapitre 4. Ils seront du type télécommandés (bobine à émission ou à rupture) avec moteur de réarmement. Chaque CCF sera équipé de son contact de début et fin de course.

2. HYDRAULIQUE

2.1. Les Pompes

2.1.1. 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.

2.1.2. 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.

2.1.3. 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

2.2. Tuyauteries

2.2.1. 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.

2.2.2. Tuyauterie en KRYOCLIM :

Il sera prévu en variante dans le cadre du présent projet la réalisation d'un réseau hydraulique de distribution en tube HPF marque GIRPI ou techniquement équivalent série KRYOCLIM.

Le présent lot devra assurer la fixation de l'ensemble du réseau conformément aux règles de l'art et exigences du constructeur.

- Distribution intérieure en tube de synthèse série KRYOCLIM (tenue -30 à +40°C)
- Distribution intérieure en tube série KRYOCLIM - diamètre 20 à 200 mm Système GIRPI KRYOCLIM composé de raccords à emboiture et polymère soudure.
- Fixations et supportage par collier monoklip.
- Le raccordement sur la CTA double flux sera réalisé par des liaisons souples de type tresses inox.

2.2.2.1. Isolation thermique du réseau intérieur :

L'ensemble du réseau intérieur sera isolé au moyen de manchons isolants type KAIMANFLEX ST M1 Nf de conductivité 0.034w/m.K et de coef de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau $\mu > 10000$ d'épaisseur minimum 40mm.

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 dit 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.

2.2.2.1. 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.

2.2.2.2. 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.

2.2.2.3. Mise en œuvre

Les raccords de tubes de diamètres différents se font à l'aide de réductions concentriques ou excentriques. Les raccords 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.

Toutes les tuyauteries en acier, exception faite de celles qui sont galvanisées, doivent être extérieurement brossées et peintes avec deux couches de peinture antirouille.

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.

2.2.2.4. 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.

2.2.2.5. 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.

2.2.2.6. Supportage

Pour toutes les tuyauteries en KRYOCLIM 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.

2.2.2.7. 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.

2.2.3. Tuyauteries en PVC d'évacuation

Les évacuations (Ventilo-convecteur, soupapes, vidanges, trop pleins...) sont collectées et évacuées 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.

2.2.4. 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 :

2.2.4.1. 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.

2.2.4.2. Robinet de purge

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

2.2.4.3. Robinet de vidange

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

2.2.4.4. 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 Δz 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.

2.2.4.5. 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 \emptyset)
- Corps en fonte
- Raccordement sur brides avec perçage suivant PN 10.

2.2.4.6. 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.

2.2.5. 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.

2.2.5.1. 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.

3. REGULATION

3.1. 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.

3.2. 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.

4. ISOLATION THERMIQUE DES INSTALLATIONS

Les matériaux utilisés doivent être :

- Imputrescibles dans le temps,
- Ne se détériore pas à la chaleur,
- Ne se détériore pas 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.

4.1. 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.

4.2. 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 isolants 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.

4.3. Gains 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 W/°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.

4.4. Apport d'air neuf

Un caisson de traitement d'air neuf est prévue à chaque niveau (du rdc au 13ème étage et qui distribue l'air neuf sur chaque aile. Un réseau en Pir Alu isolé, doit partir du local clim vers chaque local. La diffusion de l'air neuf se s'effectue à travers des grilles d'air neuf.

4.5. Extraction

Afin de permettre la compensation d'air neuf, l'entrepreneur doit s'assurer du bon fonctionnement des extracteurs ou de la présence d'un détalonnage de 1 cm au moins des portes.

4.6. Diffuseurs d'air et grille de soufflage

D'une manière générale, les diffuseurs ou grilles 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 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.

4.7. 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.