

UNIVERSITE « Pierre et Marie CURIE »

4 place Jussieu

75252 PARIS

---

STATION BIOLOGIQUE

Place Georges Teissier

29680 ROSCOFF

CONSTRUCTION D'UN BATIMENT DE LABORATOIRES ET BUREAUX

(IGM)

PROJET

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(C.C.T.P.)

LOT N°11 - CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE

OCTOBRE 2008

**ARCHITECTE**

Cabinet BARRE-LAMBOT – 3 rue Yves Boquien – 44000 NANTES - ☎ 02 40 20 41 22 – Fax 02 40 12 41 46

e-mail : [barrelambot@mac.com](mailto:barrelambot@mac.com)

**B.E.T.**

ISATEG – 2 Parc de Brocéliande – BP 96312 - 35763 SAINT-GREGOIRE Cedex

☎ 02 99 23 45 67 – Fax 02 99 23 45 50 –

e-mail : [isateg.rennes@groupe-coplan.eu](mailto:isateg.rennes@groupe-coplan.eu)

## SOMMAIRE

<b>1 - PRESENTATION DE L'OPERATION.....</b>	<b>3</b>
1.1 - OBJET DE L'OPERATION.....	3
1.2 - ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	3
<b>2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>4</b>
2.1 - SPECIFICATIONS GENERALES .....	4
2.2 - ESSAIS ET RECEPTION.....	10
2.3 - REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE .....	14
2.4 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.....	16
2.5 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION AERAILIQUE .....	20
2.6 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LES TERMINAUX.....	26
2.7 - SPECIFICATIONS ELECTRICITE/REGULATION .....	26
2.8 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LA SECURITE INCENDIE ET LE DESENFUMAGE.....	31
<b>3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>32</b>
3.1 - GENERALITES .....	32
3.2 - NEUTRALISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES.....	36
3.3 - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR.....	36
3.4 - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE FROID.....	41
3.5 - TRAITEMENT DES LOCAUX .....	44
3.6 - VENTILATION DOUBLE FLUX DES SALLES TP .....	49
3.7 - VENTILATION DOUBLE FLUX DES SALLES DE CONFERENCES ET DE REUNION .....	52
3.8 - SYSTEME DE VENTILATION DES LABORATOIRES PAR SORBONNES .....	53
3.9 - VENTILATION SIMPLE FLUX .....	55
3.10 - EQUIPEMENT FRIGORIFIQUE DES CHAMBRES FROIDES .....	56
3.11 - DESENFUMAGE NATUREL DES LOCAUX «REFUGE HANDICAPES» .....	58
3.12 - OPTIONS .....	58
3.13 - ANNEXES .....	59

# 1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

## 1.1 - *OBJET DE L'OPERATION*

Le présent document a pour but de définir les travaux de chauffage, ventilation et climatisation, dans le cadre de la construction du bâtiment de laboratoires et bureaux de l'IGM.

### Bâtiment

Le projet de construction qui sera construit sur 5 niveaux comprend :

- Niveau Sous-sol : les locaux techniques Ventilation, Groupe froid et la Sous-station,
- Niveau RDC : des laboratoires, les salles de TP,
- Niveau R+1 : des laboratoires et bureaux,
- Niveau R+2 : des bureaux, des laboratoires, une salle des machines et des locaux techniques ventilation.
- Niveau R+3 : des bureaux, une salle de conférence, une salle de réunion, une salle détente et un local technique ventilation.

Le bâtiment est classé ERT (établissement recevant des travailleurs), et R pour les salles de TP.

## 1.2 - *ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX*

### 1.2.1 - BASE

- Neutralisation des installations existantes,
- Création d'un réseau eau chaude depuis la chaufferie fuel existante dans le bâtiment LD jusqu'à la sous-station du nouveau bâtiment,
- Création d'une sous-station de distribution du chauffage en sous-sol du bâtiment,
- Chauffage statique des locaux non climatisés,
- Chauffage dynamique des salles de TP,
- Production et distribution de froid,
- La climatisation de certains locaux par UTA, cassettes ou armoires,
- La ventilation mécanique contrôlée des sanitaires,
- La ventilation simple flux avec entrées d'air en façade du bâtiment, des locaux non traités en double flux,
- La ventilation double flux des salles de réunion, conférences par armoires double flux haut rendement,
- La ventilation double flux des salles TP,
- Les sorbonnes comprenant le système d'extraction et de compensation d'air,
- L'équipement frigorifique de la chambre froide.

### 1.2.2 - OPTION

### 1.2.3 - OPTION 1

- Gaine d'extraction des 2 sorbonnes du niveau 1 jusqu'au local technique au niveau 2,
- Gaine de compensation des 2 sorbonnes du niveau 1 jusqu'au local technique au niveau 3.

## 2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 2.1 - SPECIFICATIONS GENERALES

#### 2.1.1 - OBJET DU DOCUMENT

Ce document a pour objet de compléter les règlements généraux et spécifications applicables, définis dans la description des ouvrages.

Les spécifications données ci-après seront à respecter par l'entrepreneur lors de la réalisation de ses travaux.

En cas de désaccord avec le chapitre 3 "description des ouvrages", ce sont ces dernières qui prévaudront.

#### 2.1.2 - RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES COMPAGNIES CONCESSIONNAIRES

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics et les compagnies concessionnaires afin d'obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux et pour effectuer les branchements et réaliser les travaux que ces organismes ne prennent pas en charge.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteurs et agents des services compétents.

Il fournira tous les documents et les pièces justificatives demandées.

Il accomplira les démarches nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

#### 2.1.3 - PRESTATIONS GENERALES

L'entrepreneur devra se rapporter aux documents généraux du dossier qui précisent en particulier les répartitions des frais de gestion du chantier, à défaut l'entrepreneur devra inclure dans son prix les articles suivants.

##### 2.1.3.1 - GENERALITES

- Les études d'exécution comprenant les notes de calculs, les plans d'exécutions et les plans de réservations,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages projetés à sa charge,
- L'amenée, l'établissement, le réglage, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages, protections, nécessaires à la réalisation des installations,
- Les frais de location, d'immobilisation, d'entretien, de réparation, d'assurance de ce matériel,
- La main d'œuvre,
- Les dépenses d'énergie et de matière consommables,
- La main d'œuvre, l'énergie, les matériels et appareils nécessaires à la réalisation des essais.

### **2.1.3.2 - PLAN DE SECURITE**

L'entrepreneur établira et soumettra au Maître d'Œuvre, avant le début des travaux, un plan de sécurité rassemblant, sous forme de note technique, l'ensemble des mesures prévues pour assurer les meilleures conditions techniques de montage et la sécurité sur le chantier en donnant toutes informations et consignes particulières destinées au responsable du chantier, renseignements fournis par ailleurs de façon plus détaillée dans les divers documents établis à l'occasion de sa proposition du montage.

### **2.1.3.3 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE**

#### **2.1.3.3.1 - Connaissance des lieux**

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public et dans l'enceinte de la construction.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de suppléments sur ses prix.

Une visite du site est indispensable.

#### **2.1.3.3.2 - Responsabilité**

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines, sur la voie publique ou sur les bâtiments mitoyens.

Il reste, bien entendu, que l'entreprise du présent lot sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

#### **2.1.3.3.3 - Erreurs ou omissions dans les documents d'appel d'offre**

Le Maître d'œuvre est responsable des documents fournis et nécessaires à la réalisation des ouvrages.

Toutefois, l'entrepreneur a l'obligation de vérifier, avant toute remise de prix et exécution des travaux, que les documents ne contiennent pas d'erreurs, d'omissions, de contradictions qui sont normalement décelables par un homme de l'art. S'il relève des erreurs, omissions ou contradictions, il doit les signaler immédiatement au Maître d'œuvre, par écrit recommandé faute d'avoir rempli ces conditions, l'entrepreneur se verra tenu comme responsable et ne pourra arguer d'aucun supplément pendant et après l'exécution des travaux.

#### **2.1.3.3.4 - Organisation et installation de chantier**

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P. et ses annexes jointes au dossier DCE.

L'ensemble des installations nécessaires au chantier décrites dans le Plan de Coordination de la Sécurité et Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S.) est réputé compris dans les prestations du présent lot et apparaîtra clairement dans la décomposition de prix du DPGF.

#### **2.1.3.3.5 - Nettoyage de chantier**

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P. et ses annexes, qui décrivent précisément des prestations à prévoir dont le montant apparaîtra clairement dans la décomposition de prix du DPGF.

#### **2.1.3.3.6 - Compte inter entreprises**

Le présent lot se reportera aux dispositions du CCAP et Annexes qui décrivent précisément les prestations à prévoir dont le montant apparaîtra clairement dans la décomposition de prix du DPGF.

#### 2.1.3.3.7 - Coordination d'installations

Le titulaire du présent lot aura à sa charge durant les travaux, la diffusion d'informations nécessaires à la prévention et à la coordination de tous les corps d'état mettant en œuvre des matériels et structures intervenants dans le concepts des installations que doit réaliser le présent lot.

L'entreprise aura à sa charge et sous sa seule responsabilité, la totalité des travaux directement réalisés par ses soins, ainsi que tous les travaux réalisés par les entreprises sous-traités qualifiées qu'elle emploie pour exécuter les travaux spécifiques ne relevant pas de ses compétences d'exécution.

Elle sera responsable de toutes les conséquences découlant de dégradations et dysfonctionnements engendrés par les travaux qu'elle réalisera sur des ouvrages et installations existantes et sera donc tenue de remettre ces ouvrages en état de fonctionnement correct.

Tous travaux modificatifs sur des ouvrages existants ne pourront être réalisés qu'après accord du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre, voire de l'O.P.C.

#### 2.1.3.3.8 - Acoustique

Le présent lot doit tenir compte des contraintes acoustiques et pour cela il se reportera à la notice éventuellement jointe au dossier DCE. Le présent lot mettra tout en œuvre pour que les matériels utilisés, les modes de pose ou le fonctionnement propre des appareils soient compatibles avec les niveaux définis.

### **2.1.4 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR**

#### **2.1.4.1 - AVEC LA PROPOSITION**

L'entrepreneur devra fournir tous les documents permettant de juger son offre et en particulier :

- La marque des appareils et leurs caractéristiques techniques,
- Un devis estimatif et quantitatif détaillé.

Les besoins du présent lot pouvant avoir une incidence sur les autres lots, les limites de prestations ont été établies à titre prévisionnel et sont exposées dans les documents de la présente consultation.

Ils concernent, entre autres, les besoins en fluides, les surfaces des locaux techniques, les socles, caniveaux, etc.

Dans le cas où ces prévisions seraient incompatibles avec ses installations, l'entrepreneur est tenu de fournir le détail de ses besoins, afin de permettre leur évaluation par les installateurs des lots concernés.

Dans la négative, il sera admis que les documents qui lui sont fournis n'appellent pas d'observation de sa part et que toute adjonction ou modification est incluse dans son offre.

#### **2.1.4.2 - AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX**

Lorsque les travaux relatifs au présent lot ont une incidence sur les travaux des autres lots, l'entrepreneur fournira en temps voulu les plans relatifs aux contraintes sur ces travaux.

En particulier l'entrepreneur produira ses plans de réservations en fonction du calendrier d'exécution.

#### **2.1.4.3 - EN COURS DE TRAVAUX**

L'entrepreneur aura à sa charge tous les plans, de réservation, d'atelier et de chantier (PAC) nécessaires pour la réalisation des travaux.

Ces plans comprennent les croquis détaillés de montage, côtes des socles, schémas de tous les circuits électriques, hydrauliques, régulation et commande.

Ces plans complètent le dossier de consultation des entreprises et prennent en compte toutes modifications intervenant en cours de chantier.

Ces documents seront accompagnés de tous les documents et notes de calculs justificatifs (apports, déperditions, calculs de pertes de charges).

L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant lui être demandés.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra présenter les documentations techniques ou échantillons des matériels proposés.

#### **2.1.4.4 - EN FIN DE TRAVAUX**

Le présent lot devra fournir les P.V. d'essais suivant les documents COPREC n° 1 et n° 2 d'octobre 199 8 (publiés dans le Moniteur du 06/11/98 n°4954) et les résultats de ces essais doivent être consignés dans les procès-verbaux en 2 exemplaires, pour examen au Bureau de Contrôle ainsi qu'au Maître d'Oeuvre.

Au plus tard dans le mois qui suivra la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre :

- Les bases et les résultats des calculs,
- La notice descriptive des installations avec le principe de fonctionnement, y compris celui de la régulation et de l'électricité,
- La nomenclature de tout le matériel avec les fiches des caractéristiques techniques et l'indication de la provenance,
- La liste des fournisseurs avec leurs coordonnées et le nom de la personne à contacter,
- Les résultats des essais réalisés suivant les documents COPREC, avec les fiches signalétiques,
- Les rapports d'essais tels qu'exigés par le présent descriptif,
- La liste des pièces de rechange et du matériel consommable,
- Les notices techniques de fonctionnement, d'exploitation et de maintenance, les fiches d'entretien des fournisseurs,
- Un tableau ou un carnet d'entretien indiquant, pour chaque partie de l'installation réalisée, le mode d'entretien et les précautions à prendre,
- Une note donnant les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle journalier et l'entretien courant,
- Les plans et schémas conformes à l'exécution (nombre d'exemplaires suivant CCAP),
- Les plans et schémas seront fournis également sur support informatique (logiciel AUTOCAD),
- Les plans d'implantation de tous les thermostats et organes de réglage ou de contrôle avec leurs repères et n° adresse.

Tous ces documents papiers seront regroupés dans des classeurs ou des boîtes d'archives.

Les notices d'entretien et les consignes d'exploitation seront conformes aux spécifications ci-après.

##### **2.1.4.4.1 - Notice d'Entretien :**

Chaque matériel figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique, fera l'objet :

- D'une notice technique détaillée établie par le constructeur portant sur sa description, ses caractéristiques et le repérage de ses bornes éventuelles, conformément au plan général d'installation.
- D'une fiche portant :
  - . Le rappel des indications permettant de localiser le matériel,
  - . L'indication du fournisseur ou constructeur,
  - . La nature des interventions d'entretien (électricité, mécanique, etc..) et leur périodicité (dans le temps en suivant la durée de fonctionnement),
  - . La désignation des ingrédients imposés ou recommandés pour chaque nature d'intervention,
  - . Les révisions périodiques recommandées ou imposées (dans ce dernier cas, l'entrepreneur précisera la référence des textes réglementaires imposant ces révisions et les organismes habilités à les exécuter).

#### 2.1.4.4.2 - Consignes d'Exploitation

Les documents présentés par l'entrepreneur devront comprendre :

1/ Une notice descriptive du principe de fonctionnement de l'installation accompagnée de schémas faisant apparaître les différents plans de production, transformation, distribution et utilisation des fluides et énergie par circuit, ainsi que l'intervention des asservissements d'origine extérieure.

Ces schémas indiqueront d'une manière précise :

- La position des organes, vannes, sondes, échangeurs, disjoncteurs, contacteurs, etc.) et la localisation de leur commande ou du contrôle de leur fonctionnement avec les références d'étiquetage,
- La distribution dans les locaux d'utilisation.

2/ Des consignes d'exploitation où seront traités les chapitres suivants :

- Mise en service et arrêt des installations (ordres chronologiques des opérations et précautions à prendre),
- Marche normale, consignes pour :
  - . Marche des équipements,
  - . Surveillance et contrôle des composants,
  - . Appareils locaux,
  - . Etc.

Ces consignes donneront les valeurs ou plages des différents lecteurs et enregistreurs correspondant à un fonctionnement normal, ainsi que les valeurs limites dont le dépassement met en cause la sécurité des installations.

Elles donneront les instructions concernant la recherche des causes et redressement des anomalies constatées :

- Consignes en cas d'incidents, traitant séparément :
  - . Défaut d'alimentation,
  - . Arrêt de distribution,
  - . Fuites, avaries de canalisations, courts-circuits, etc.,
  - . Gel, etc.

Tous ces documents réalisés en langue française seront établis sur des modèles conformes à la norme NF X 60 - 200.

#### 2.1.5 - QUALITE DES ELEMENTS DE L'INSTALLATION

Tous les éléments de l'installation devront être :

- Neufs et en parfait état,
- Conformes (et par ordre de priorité en cas de contradiction)
  - . à la réglementation,
  - . à la description des ouvrages,
  - . aux présentes spécifications techniques.

L'entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

#### 2.1.6 - TRACES D'IMPLANTATION

L'entrepreneur aura, à sa charge et sous sa seule responsabilité, les tracés d'implantation de ses ouvrages d'après les plans d'exécution et plan de synthèse.



### **2.1.7 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION - PEINTURE**

Tous les éléments de la fourniture, susceptibles d'être altérés par les agents atmosphériques pendant leur transport ou leur séjour sur le chantier, devront recevoir la protection nécessaire les mettant à l'abri de toute détérioration.

Les peintures et revêtements devront être choisis pour supporter sans dégâts les températures des surfaces qu'ils recouvrent.

### **2.1.8 - REPERAGE DES APPAREILS, CANALISATIONS ET CABLES**

L'entrepreneur du présent lot devra, pour ses installations, la fourniture et la pose de toutes les affiches rendues obligatoires par la réglementation, à fixer aux emplacements convenables.

#### **2.1.8.1 - ETIQUETAGE CANALISATIONS CABLES - TABLEAUX COFFRETS**

Les canalisations et câbles seront repérés par étiquetage aux extrémités, aux dérivations, aux pénétrations et sorties de murs et des parties non visitables et sur les parcours (tous les 20 mètres maximum pour les câbles et tous les 50 mètres maximum pour les canalisations).

L'ensemble des tableaux, coffrets de raccordements, boîtiers, boîtes de connexion sera repéré.

Les étiquettes seront gravées sur métal ou plastique et fixées de manière inamovible.

Elles comporteront au moins les indications permettant de connaître :

- La nature,
- La fonction,
- L'origine et l'aboutissement,
- Le numéro d'ordre,
- Le sens des fluides.

#### **2.1.8.2 - REPERAGE TABLEAUX**

Chaque appareil sera identifié et repéré sur le schéma de l'installation.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chacune de ses extrémités par une bague portant son numéro d'identification (repérage fil à fil).

Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement, sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling ou similaire. L'installation d'embouts thermorétractables est conseillée.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

Une pochette plastique rigide, fixée à demeure, renfermera le schéma électrique de l'armoire et le plan de la zone desservie.

Chaque tableau portera, en façade, son étiquette d'identification.

#### **2.1.8.3 - TEINTES CONVENTIONNELLES**

La coloration des phases devra être conforme aux spécifications des normes NF C 04-200 et NF C 15-100 avec coloration identique des conducteurs pour toute installation.

En aucun cas, le conducteur bicolore vert jaune ne sera utilisé comme conducteur actif (même scotché).

L'entrepreneur repérera les canalisations et les gaines par des marques de couleurs conventionnelles placées :

- Au droit des étiquettes,
- Environ tous les 5 m en parcours caché.

### **2.1.9 - BRUITS - ISOLATION THERMIQUE**

L'Entrepreneur prendra toutes précautions nécessaires pour éviter la transmission du bruit.

Il devra notamment :

- La fermeture et le calfeutrement à chaque traversée de murs, cloisons, dalles et planchers,
- Les passages dans les faux plafonds qui devront être particulièrement soignés,
- Les supports de tuyauteries ne devront en aucun cas transmettre des vibrations, bruits d'impact etc.

### **2.1.10 - INFORMATION DU PERSONNEL TECHNIQUE**

L'entreprise a l'obligation au titre de son marché, de détacher sur place pendant les heures d'ouverture du bâtiment le personnel technique qualifié pour informer le personnel de service attaché à cet effet par la Maîtrise d'ouvrage ou le futur gestionnaire du bâtiment.

### **2.1.11 - GARANTIE**

#### **2.1.11.1 - GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT**

La garantie de parfait achèvement à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an, à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous désordres signalés par le Maître d'ouvrage (Art. 1792-6 du Code civil – 1804).

#### **2.1.11.2 - GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT**

L'entrepreneur garantit au Maître d'ouvrage le bon fonctionnement de ses installations pendant au minimum deux ans (Art. 1792-3 du Code Civil – 1804).

## **2.2 - ESSAIS ET RECEPTION**

---

L'entrepreneur devra procéder lui-même ou faire procéder par un laboratoire agréé à tous les essais qui seront jugés utiles par les organismes de contrôle ou par le Maître d'œuvre.

Les essais ne devront pas entraîner de perturbations dans le calendrier des travaux.

L'entrepreneur devra assister les Commissions locales de sécurité chaque fois que celles-ci effectueront des contrôles ou réceptions intéressant les installations du présent lot.

A cet effet, une liste précise de tous els matériels ou appareils susceptibles d'être contrôlés devra être établie par l'entrepreneur avec leurs points d'implantation par local, service, étage, etc. sous forme de plans, schémas, nomenclature, permettant un repérage facile de tous les éléments concernés.

Entre autre, et préalablement à la réception des travaux, l'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, les essais décrits ci-après seront effectués.

## **2.2.1 - EPREUVES ET CONTROLES EN COURS DE TRAVAUX**

### **2.2.1.1 - ESSAIS DE RESISTANCE MECANIQUE ET D'ETANCHEITE**

Ces essais seront effectués aux frais de l'entrepreneur avant la peinture et la pose du calorifuge. Des joints pleins seront mis en place, le cas échéant, pour permettre d'éprouver séparément à la pression convenable les différentes parties de l'installation.

L'installation sera remplie d'eau et toutes les issues seront bouchées. Elle sera mise sous pression par pompe à main. Deux hydromètres placés à deux endroits différents attesteront que l'installation supporte la pression.

Sous une pression d'épreuve égale au double de la pression nominale on vérifiera, d'une part la résistance mécanique de la robinetterie, d'autre part la résistance mécanique et l'étanchéité des canalisations et des appareils (robinetterie exclue). On effectuera :

- Un essai à froid,
- Un essai après remplissage à chaud avec fluide à la température maximale,
- Un second essai à froid.

En cas de fuite, l'installation sera revue, la robinetterie et les appareils éventuellement défectueux seront remplacés. Après correction des défauts, les essais seront recommencés jusqu'à ce que l'installation soit parfaite.

Si la pression dans l'installation ne varie pas pendant au moins 48 heures, l'installation pourra être considérée comme "étanche à froid".

Si l'installation étant en fonctionnement, aucune fuite n'est décelée pendant 30 jours, elle sera considérée comme "étanche à chaud".

### **2.2.1.2 - ESSAIS DES CIRCUITS ELECTRIQUES**

Les circuits de télécommande et de télé contrôle feront l'objet d'essais d'isolement et de résistance aux frais de l'entrepreneur. Tous les circuits de puissance seront relayés. Il ne sera pas admis de circuit de commande directement soumis à la puissance dont il dépend.

Toutes les installations électriques seront capables de supporter des coupures électriques et de redémarrer sans intervention manuelle. S'il y a incompatibilité dans ce domaine, un automatisme veillera à prévenir sur alarme le désordre ultérieur.

### **2.2.1.3 - ESSAIS DE VIBRATION DES MACHINES TOURNANTES**

Il pourra être procédé aux frais de l'entrepreneur à des essais de vibration des machines tournantes avant qu'elles ne soient raccordées aux appareils ou machines qu'elles devront entraîner.

### **2.2.1.4 - GAINES DE SOUFFLAGE D'EXTRACTION**

L'essai de circulation d'air permettra de vérifier l'étanchéité et la rigidité des gaines, l'absence de tout bouchon ou obstacle au passage de l'air. Des trous seront prévus dans les gaines à des endroits judicieusement choisis afin de procéder aux vérifications des débits.

## **2.2.2 - ESSAIS PREALABLES A LA MISE EN SERVICE**

Il sera procédé à une mise en service lorsque les conditions ci-après auront été réalisées :

- Achèvement de tous les travaux,
- Remise par l'entrepreneur des documents prévus au marché,
- Demande écrite de l'entrepreneur,
- Essais de réception ci-après concluants (éventuellement après correction d'insuffisance constatée).

Ces essais de réception, effectués dans les conditions du moment seront les suivants :

- Essais complets des télécommandes, télé contrôles et appareils de régulation, compte tenu notamment des dispositions prévues au devis descriptif,
- Vérification du fonctionnement de tous les organes,
- Essais de vibration des machines tournantes,
- Mesure et vérification des températures,
- Essais des débits de ventilation et des niveaux sonores.

Les essais de réception ne seront entrepris qu'avec l'assurance écrite de l'entrepreneur que ses réglages et ses propres essais de vérification sont terminés.

### **2.2.3 - ESSAIS DE FONCTIONNEMENT ET DE PUISSANCE**

Les essais de puissance seront faits avant ou après occupation des lieux. Ils seront effectués de préférence par température moyenne extérieure, variant au maximum de 3° C, en plus ou en moins autour de la température de base. Cette température résultera en cas de contestation, de celle indiquée par le bulletin météorologique de l'Observatoire le plus voisin pour la période de 24 heures avant la fin des essais.

Les essais seront effectués en chauffage continu, portes et fenêtres fermées, l'installation ayant fonctionné normalement durant les deux journées précédentes. Les locaux seront clos et meublés.

Les températures intérieures contractuelles, obtenues pour une température extérieure supérieure à la température extérieure de base le seront avec la température de l'eau chaude déterminée par la relation :

$$t' o = \left[ \frac{T_o - t_e}{t - t_e} \times t \right] - \left[ \frac{T_o - t}{t - t_e} \times t' e \right]$$

avec :

te : température extérieure prise pour base de calcul des déperditions,

t : température à obtenir dans le local déterminé,

To : température de départ de l'eau pour la température extérieure te,

t'e : température extérieure pendant les essais,

t'o : température à donner à l'eau pour obtenir t pour t'e.

La moyenne de température retenue sera la moyenne arithmétique des différentes températures relevées. Toutefois, dans les locaux où la température serait supérieure à la température contractuelle seule cette dernière interviendra dans la détermination de la température moyenne intérieure.

Les températures intérieures seront relevées au centre des locaux à 1.50 m du sol.

### **2.2.4 - CONTESTATIONS - SANCTIONS**

En cas de contestation sur les résultats obtenus à l'occasion des essais de réception, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire effectuer des contrôles des étalonnages et de nouveaux essais par des techniciens spécialisés.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas respecter les critères définis au devis descriptif, tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits sans apporter de gêne excessive aux utilisateurs des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

## **2.2.5 - MISE EN SERVICE, ASSISTANCE A L'EXPLOITANT**

### **2.2.5.1 - MISE EN SERVICE**

L'entreprise devra prévoir les interventions nécessaires de personnel compétent jusqu'à l'obtention d'un fonctionnement parfait, satisfaisant aux clauses du marché de toutes les régulations et asservissements.

Dans le cadre du présent lot, l'entrepreneur mettra à disposition du Maître d'Ouvrage le personnel compétent nécessaire pour :

- La mise en service définitive et un dernier nettoyage/dépoussiérage des ouvrages du présent lot,
- L'information du personnel d'exploitation à la mise en service (base : 2 jours),
- La mise au point et la vérification des installations à la fin de la première année d'exploitation.

### **2.2.5.2 - ASSISTANCE A L'EXPLOITANT**

Le metteur au point ayant effectué les réglages et la mise en service devra :

- Une assistance à l'exploitant pendant une journée après la réception des installations,
- Deux visites d'une ½ journée pendant la première année suivant cette réception.

Ces visites ne comprennent pas les réfections ou réglages dus à des défaillances rentrant dans le cadre de la garantie.

## **2.2.6 - OPERATION DE RECEPTION**

Les opérations de réception comporteront trois phases :

- La réception statique,
- La réception dynamique,
- Le contrôle de la régulation et des automatismes.

### **2.2.6.1 - RECEPTION STATIQUE**

Pour cette phase, l'entreprise transmettra l'ensemble des fiches d'autocontrôle décrites au paragraphe 2.a. Cette phase consiste à un contrôle visuel des installations en regard des C.C.T.P., plans d'exécution, D.T.U. et règles professionnelles. A l'issue de cette phase, le bureau d'études établira une liste de réserves.

### **2.2.6.2 - RECEPTION DYNAMIQUE**

#### **2.2.6.2.1 - Réception en Usine**

Si le C.C.T.P. l'indique, certains équipements spécifiques (groupes frigorifiques, centrales de traitement d'air, etc.) pourront faire l'objet d'une réception en usine en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, et du Maître d'œuvre ; cette réception fera l'objet d'un procès-verbal établi par le Maître d'œuvre.

L'entreprise prendra en compte dans son offre, l'ensemble des frais relatifs à cette réception, notamment les frais de voyage (train, avion) et d'hébergement si nécessaire.

#### **2.2.6.2.2 - Réception sur le site**

Pour cette phase, l'entreprise mettra à disposition de la Maîtrise d'œuvre les documents de contrôle demandés ci-après ainsi que tous les équipements de mesure ; la Maîtrise d'œuvre assurera un contrôle par sondage des valeurs consignées dans ces documents :

- Sur la base de schémas isométriques des réseaux, contrôles et mesures des débits d'air des réseaux aérauliques avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base des plans d'exécution, contrôle et mesure des débits d'air pour tous les diffuseurs, bouches et grilles de soufflage et d'extraction avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base de schémas isométriques des réseaux, contrôle et mesure des débits d'eau des différents réseaux avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,

- Sur la base de fiches de mise en service de chaque équipement (pompes, ventilateurs, ventilo-convecteurs, etc.), contrôle et mesure des performances (débit d'air et d'eau, pression différentielle, etc.) avec indication des valeurs théoriques et des valeurs mesurées,
- Sur la base des analyses physico-chimiques de l'eau des différents réseaux, contrôle de la qualité de l'eau et du traitement de passivation.

#### 2.2.6.2.3 - Contrôle de la régulation et des automatismes

Cette phase consiste à contrôler l'ensemble des fonctions d'automatisme et de régulation, notamment :

- Contrôle de tous les asservissements, télécommandes locales ou à distance, signalisation alarmes et report à l'installation de gestion technique centralisée,
- Contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des régulateurs et boîtiers de commande ainsi que tous les actionneurs (vannes, registres, etc.),
- Contrôle de tous les asservissements des installations de ventilation et de désenfumage en accord avec l'entreprise du lot "Détection incendie" et sous la direction du coordinateur du système de sécurité incendie (S.S.I),
- Contrôle et vérification de l'ensemble des points devant être "remontés" sur l'installation de gestion technique centralisée et établissement des libellés des points et messages associés.

#### 2.2.7 - LEVÉE DES RESERVES

Les réserves seront notifiées avec le procès-verbal de réception. L'entreprise devra lever l'ensemble de ses réserves dans le délai imparti dans le C.C.A.P.

L'entreprise devra envoyer par courrier, à la Maîtrise d'œuvre, la liste des réserves visée par son représentant attestant que celles-ci sont maintenant levées.

La Maîtrise d'œuvre assurera un contrôle par sondage de cette levée de réserves.

### **2.3 - REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE**

Les installations proposées devront permettre un fonctionnement rationnel et aisé pour les utilisateurs et présenter les sécurités dans leur emploi, notamment au point de vue des fluides et de l'énergie électrique.

Elles seront exécutées selon les règles de l'art et conformément à toutes les normes et règlements en vigueur à la date de la présente consultation et en particulier aux documents suivants :

- Législation et réglementations relatives :
  - . Aux économies de combustible et d'énergie,
  - . A la normalisation applicable aux corps de chauffe alimentés en eau chaude,
- Spécifications générales tous corps d'état annexées et notamment, les cahiers des charges D.T.U. suivants :
  - . D.T.U. n°65 Installations de chauffage central concernant le bâtiment
  - . D.T.U. n°65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment,
- Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les bâtiments recevant des travailleurs (ERT).
- Normes NFS 61.931, 61.932, 61.934, 61.935, 61.936, 61.937, 61.950 et 61.962,
  - . D.T.U. n°65.10 Canalisations dans les bâtiments,
  - . D.T.U. n°68.2 Ventilation mécanique contrôlée,
  - . D.T.U. n°70.2 Installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages,

Cette liste ne pourra être considérée comme limitative.

- Aux prescriptions des décrets, arrêtés et règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus, en vigueur à la date des soumissions.

### **2.3.1 - SOUDURES**

a/ Règles de l'Institut de soudure autogène.

b/ Projet de classification de soudures et code de construction des récipients sous pression, non soumis à l'action de la flamme, du Syndicat National de la Chaudronnerie Tôlerie.

### **2.3.2 - APPAREILS A VAPEUR ET A GAZ**

Règlementations des appareils à vapeur et des appareils à pression de gaz établies par le Groupement des associations de propriétaires d'appareils à vapeur et électriques (G.A.P.A.V.E.).

### **2.3.3 - ISOLATION THERMIQUE DES CIRCUITS ET APPAREILS INDUSTRIELS**

Règles professionnelles du syndicat national de l'isolation (S.N.I.).

### **2.3.4 - REGLES DE CALCUL**

Les calculs et dispositions techniques seront établis conformément aux dispositions suivantes qui doivent conduire à la détermination du minimum auquel doivent répondre les installations.

Toutefois, l'installateur devra s'assurer dans tous les cas que les installations ainsi calculées permettront de respecter les conditions spécifiées au descriptif.

### **2.3.5 - DEPERDITIONS**

Les coefficients de transmission calorifique des parois et les déperditions seront calculés suivant la RT 2005.

#### **2.3.5.1 - METHODES DE CALCUL**

- Th – CE (annexe à l'arrêté du 19 juillet 2006),
- NF EN 12.831 (mars 2004) – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- Th - Bât. (Th-U, th-S, Th-I).

En ce qui concerne le renouvellement d'air, il sera tenu compte des infiltrations suivant la méthode exposée dans la norme ci-dessus, ainsi que du réchauffage du débit d'air neuf supplémentaire précisé dans le devis descriptif ou faisant l'objet d'une réglementation spéciale (ventilation mécanique contrôlée).

### **2.3.6 - APPORTS**

Méthode CARRIER ou AICVF.

### **2.3.7 - CANALISATIONS**

Les calculs seront établis suivant les méthodes classiques avec les tables du manuel des industries thermiques, volume 1 RIETSCHEL MISSENARD.

Les circuits seront équilibrés de manière à assurer dans chaque circuit, le débit correspondant à la quantité de chaleur à distribuer en faisant appel le moins possible aux organes de réglage.



L'entrepreneur devra tenir compte des pertes de pression dues aux changements de direction, coudes, vannes robinets, régulations manuelles ou automatiques. Les valeurs de ces dernières devront être données par les constructeurs.

La vitesse des fluides et les pertes de charge seront calculées en fonction de la nature et du débit du fluide à transporter de manière à éviter tous bruits ou vibrations des canalisations et pour correspondre au coût minimum (installation + exploitation) compte tenu de l'énergie nécessaire aux moteurs des pompes.

La vitesse maximum admissible est 1ms.

### **2.3.8 - RESEAUX DE GAINES**

Les calculs seront établis suivant les méthodes désignées avec les tables du manuel de l'Industrie Thermique - Volume I - RIETSCHEL - MISSENARD - CARRIER.

Les vitesses maximum admissibles sont 8ms au soufflage et 7ms en reprise.

## **2.4 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE**

### **2.4.1 - GROUPES ELECTROPOMPES CENTRIFUGES ET ELECTRO ACCELERATEURS**

L'entrepreneur s'assurera auprès du constructeur des garanties suivantes sur les valeurs de débit, de pression et de rendement :

- Une tolérance de construction sur le débit garanti pour la hauteur manométrique de plus ou moins 1 %,
- Une tolérance de construction de plus ou moins 2 % sur le rendement garanti pour la hauteur manométrique.

Chaque groupe motopompe constituera une unité assemblée et essayée en atelier, et comportera :

- La pompe,
- Le moteur électrique d'entraînement,
- L'accouplement,
- Le socle commun.

La roue des pompes est de préférence construite en acier inox,

L'arbre est dans tous les cas en acier inox ainsi que la chemise des rotors noyés,

Le corps des volutes peut être en fonte jusqu'à une température possible de 100°C. Au-dessus, il est obligatoirement en acier. Il est toujours muni d'un purgeur.

Les paliers peuvent être à garniture graphite ou céramique. Dans ce dernier cas, l'impossibilité absolue d'un démarrage sans eau doit être assurée.

Dans tous les cas de pompes doublées ou jumelées sur un même circuit, le défaut de l'une doit déclencher le fonctionnement de l'autre ainsi que l'alarme.

L'entretien et les réparations d'une des pompes jumelées ne doit pas interrompre le fonctionnement de l'autre ou doit être tel que l'incidence soit insensible.

Sauf prescription restrictive du devis descriptif, le groupe motopompe pourra être du type vertical ou horizontal, au choix, dans la mesure où le choix de construction correspondra à l'utilisation envisagée.

#### **2.4.1.1 - INSTALLATION - MONTAGE**

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour réaliser un fonctionnement silencieux, ce qui impliquera :

- De faibles vitesses de rotation, maximum 1 500 t/min,
- Un socle anti-vibratile reposant sur un massif isolé du sol,
- Le raccordement par joint élastique (si la pression d'épreuve le permet),



- De faibles vitesses de circulation du fluide, ne dépassant pas au droit de la pompe ou de l'accélérateur,
- 3 m/sec à l'aspiration,
- 5 m/sec au refoulement.

Les longueurs minimales des raccordements (sans stabilisateur d'écoulement) seront de :

- 3 fois le diamètre pour le convergent,
- 7 fois le diamètre pour le divergent.

Les groupes électropompes et électro-accélérateurs devront être facilement accessibles et démontables, une tuyauterie de raccordement et de longueur suffisante étant ménagée sur les canalisations pour éviter d'avoir à les couper en cas de démontage des groupes.

Ils ne devront supporter aucun effort anormal résultant notamment :

- Du poids des tuyauteries et des appareils, ainsi que de leur dilatation,
- De la manœuvre des vannes.

## **2.4.2 - CANALISATIONS – ROBINETTERIE**

### **2.4.2.1 - SPECIFICATIONS ET QUALITES DES TUBES**

Les natures et qualités de tubes utilisables pour les tuyauteries de distribution seront exclusivement les suivantes :

- Tubes en acier noir conforme NF A 49 115, A 49 111, A 49 112, A 49 160, A 49 141, A 49 142, A 49 145, A 49 146, A 49 150, A 49 210, A 49 250. Les tubes conformes à la norme NF A 49 146 ne seront pas utilisés pour les canalisations enrobées ou encastrées.
- Tubes en cuivre conformes NF A51-120, NF A 51-122, NFA 51-124,
- Système de tubes multicouche et raccords en matière de synthèse pour sertissage direct du tube sur le raccord, bénéficiant d'un avis technique et d'une attestation de conformité sanitaire. Tuyau composite avec tube intérieur en PE-Xb réticulé, couche adhésive, noyau en aluminium d'une épaisseur de 1mm soudé bout à bout sur toute la longueur, couche adhésive, protection extérieure en PEHD noir.

Les tubes de raccordement d'évacuation (purge, vidange) et de branchement d'alimentation en eau pourront être galvanisés ; la galvanisation sera conforme à la norme NF A 49 700.

Dans les canalisations d'évacuation, raccordement au réseau d'évacuation des soupapes, vidanges, etc. l'entrepreneur pourra utiliser soit les tubes ci-dessus, soit des tubes en P.V.C. conformes aux normes NF T 54 003 et 54 017 faisant l'objet d'une marque de conformité aux normes.

### **2.4.2.2 - UTILISATION DES TUBES**

#### **2.4.2.2.1 - Diamètre minimum**

D'une façon générale, l'utilisation de tube en acier de diamètre extérieur inférieur à 21,3 mm (ancienne dénomination 15/21) est interdite.

L'utilisation de tube en cuivre de diamètre intérieur inférieur à 8 mm en général, et inférieur à 10 mm si la tuyauterie est encastrée ou enrobée, est interdite.

Les tubes seront utilisés dans les limites de pression et de température prévues dans les normes.

Lorsque la pression maximale d'utilisation n'est pas explicitement spécifiée, elle se déduira de la pression d'épreuve à 20° C en adoptant un coefficient de sécurité de 1,5 et en tenant compte, s'il y a lieu, des variations de limite d'élasticité en fonction de la température.

### **2.4.2.3 - ACCESSOIRES**

#### **2.4.2.3.1 - Tracé**

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état.

En dehors des traversées, les tubes seront en principe écartés de 0,03 m des parois verticales, des sous dalles de plancher, des poutres pleines ou d'une autre tuyauterie et de 0,05 m du sol. Dans le cas de tubes calorifugés, ces écarts sont également valables. Ils seront alors comptés depuis le nu extérieur de l'enveloppe du calorifugeage.

Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et les pentes, suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, seront toutefois inférieures ou égales à 0,005 mètre par mètre.

#### 2.4.2.3.2 - Purges et vidanges

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, des bouteilles seront montées avec circulation de réchauffage si elles sont susceptibles d'être éprouvées par le gel, à tous les endroits points hauts de reprise de pente, etc.. où une purge est nécessaire au bon fonctionnement sans bruit de l'installation.

Les dispositifs de purge d'air seront munis d'une vanne d'arrêt permettant leur démontage sans arrêt de l'installation.

Des dispositifs de vidange à écoulement visible (robinet, évacuation à l'égout) seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.

#### 2.4.2.3.3 - Dispositifs de dilatation

Les effets résultant de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux tels que fixations libres ou avec interposition de bagues isolantes, parties en canalisations souples, lyres ou compensateurs de dilatation, massifs de blocage en béton, permettant les dilatations possibles du fait des canalisations ou des bâtiments.

Des points fixes judicieusement choisis en répartiront les effets afin d'éviter les effets anormaux sur la robinetterie, les joints et les appareils divers. Pour la même raison, les piquages seront réalisés près des points fixes.

### **2.4.2.4 - POSE DES CANALISATIONS**

#### 2.4.2.4.1 - Cintrage

L'emploi de coude tubulaire en acier ne pourra être admis que sous réserve de l'égalité des diamètres intérieurs.

A défaut de coudes tubulaires préfabriqués, les tubes pourront être cintrés à froid.

Les rayons minima de courbure seront de :

- 4 fois le diamètre pour les tubes soudés par rapprochement, la ligne de soudure correspondant au rayon moyen de cintrage,
- 2,5 fois le diamètre pour les tubes sans soudure.

#### 2.4.2.4.2 - Soutènement - Accrochage

Les tuyauteries seront maintenues et supportées par :

- Des supports tels que colliers scellés aux parois ou au plafond,
- Des points fixes,
- Des supports de dilatation tels que : support à patin à rouleaux ou oscillants - les supports pourront être simples ou à guidages.

Dans le cas de supports oscillants, ceux-ci seront munis, chaque fois que cela sera nécessaire, de ressort à boudin. Le bras du support aura une longueur égale au moins à 5 fois l'amplitude maximale de la dilatation.

Les supports devront permettre un démontage facile des canalisations et leur nombre sera suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

L'écartement des supports ne dépassera pas les valeurs suivantes :

Diamètres du tube (mm)		Ecartement des supports
0	40	2 m
41	100	3 m
101	150	4 m
151	200	5 m
201		6 m

Toutes les canalisations de diamètre inférieur à 50 mm seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau élastique. Les matériaux colliers utilisés seront du type MUPRO 24 dB ou équivalent.

D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 24 dB (A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles seront fixées de préférence sur une paroi lourde. Les coudes brusques et piquages en équerre seront proscrits.

#### 2.4.2.4.3 - Traversées des maçonneries - Fourreaux

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne devront ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils devront permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux, entre locaux devant être isolés phoniquement, devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son

#### 2.4.2.4.4 - Canalisations enterrées ou inaccessibles

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer dans l'épaisseur d'isolant de mur.

### **2.4.2.5 - ROBINETTERIE**

#### 2.4.2.5.1 - Vannes de sectionnement

Les vannes seront choisies dans une série isobare éprouvée à une valeur maximum égale à 150 % de la pression à laquelle elles doivent être utilisées.

Elles sont à brides PN 16, PN 25 correspondant aux pressions effectives d'utilisation. Elles seront en fonte aciérée, acier ou acier inoxydable suivant les fluides sur lesquels elles sont utilisées et les pressions d'utilisation recommandées par les constructeurs.

Les vannes de petits diamètres seront en bronze et taraudées (diamètre maximum 50 mm).

Des vannes d'isolement et de réglage seront disposées à des endroits judicieusement choisis. (Sur chaque antenne, et à chaque sortie de gaine technique).

### **2.4.3 - CALORIFUGEAGE**

L'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

#### **2.4.3.1 - MATERIAUX DE CALORIFUGEAGE**

Les épaisseurs de calorifuge données ci-dessous ont été calculées pour un matériau ayant un coefficient de conduction de 0,038 W (m °C).

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

#### **2.4.3.2 - EPAISSEUR MINIMUM (POUR 0,038 W/(m °C)) :**

- Tuyauteries de diamètre 12 à 26 : 19 mm,
- Tuyauteries de diamètre 33 à 64 : 19 mm,
- Tuyauteries de diamètre 70 et au-dessus : 40 mm.

Le calorifugeage des canalisations ne sera entrepris que lorsque les différentes épreuves et contrôles effectués sur ces canalisations en cours de chantier et prévus à l'article 2.2.1 auront été reconnus satisfaisants.

En aucun cas le calorifugeage ne devra recouvrir les supports. Il sera exécuté de façon que le jeu normal des dilatations des tuyauteries et des appareils ne puisse le détériorer.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

L'ensemble des supports et des colliers métalliques ne devront en aucun cas être en contact direct avec les tuyauteries eau glacée.

Pour les tuyauteries eau glacée, le calorifuge devra être réalisé, sur l'ensemble des parcours, sans discontinuité. Le corps des pompes à eau glacée sera également calorifugé.

Le calorifugeage sera réalisé avec un ensemble coquille isolante + mastic étanche permanent bénéficiant d'un avis technique.

La pose sera réalisée conformément à cet avis technique et au DTU 67.1 § 4.1 de mai 1993.

## **2.5 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION AERAILIQUE**

### **2.5.1 - RESEAU D'AIR**

Les prises et rejets d'air des locaux devront respecter les dispositions du règlement sanitaire départemental.

Pour le nettoyage des gaines, des trappes de nettoyage étanches double peau pour les réseaux calorifugés, seront mises en œuvre sur les gaines, tous les 10 ml en partie droite et à chaque changement de direction sur les gaines principales. Elles auront une section 200 x 100 mm, marque METU, STRULIK ou équivalent.

#### **2.5.1.1.1 - Gainex métalliques**

Les gaines seront de section rectangulaire, oblong ou circulaire suivant les espaces disponibles pour leur mise en œuvre.

Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisée par procédé "skin pass" et de première qualité.

Les tôles utilisées répondront aux normes AFNOR A 36 320 et A 46 321, relatives aux tôles galvanisées d'épaisseur inférieures à 2 mm. Les tolérances d'épaisseur seront celles définies par la norme NF A 46 302, relatives à la qualité des tôles d'acier galvanisé en continu et livrées en bobines.

#### Gaines rectangulaires

Les épaisseurs des tôles utilisées seront en fonction de la longueur maximale, du grand côté de la section et du procédé de fabrication utilisé.

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux pourra être réalisé par coulisses et épingles avec interposition de joints étanches, et garniture d'angle.

Les différents éléments de tôle seront assemblés entre eux par agrafes suivant les systèmes PITTSBURG, SNAPLOCK ou tout autre système équivalent permettant d'obtenir une étanchéité comparable, les brides d'assemblage étant réalisées par pliage à partir de la même feuille de tôle que les éléments eux-mêmes.

#### Gaines circulaires

Les gaines circulaires ou ovales seront du type "spirale" réalisées par agrafage en spirale serties de 4 épaisseurs de métal, assurant aux tubes ainsi constitués une résistance particulière, sans risque de vibration.

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux devra être parfaitement étanche ; ils seront réalisés par accessoires mâles (joint coulissant) avec mastic ou bande adhésive. **L'assemblage pas vis auto foreuse est strictement interdit.**

L'entreprise devra toutes les pièces de transformation nécessaires, toutes modifications éventuelles pour permettre les passages avec les différents lots (exemple changement circulaire en rectangulaire) doivent être incluses dans l'offre de base.

#### Gaines souples

Il s'agit essentiellement de gaines de section circulaire. Ces gaines seront en principe constituées d'acier galvanisé (avec agrément du C.S.T.B. ou du laboratoire du feu) (température de fusion  $\leq 850^{\circ}\text{C}$ ).

Les gaines seront disposées autant que possible, parallèlement aux murs et plafonds.

Elles seront, en général, suspendues à l'ossature métallique ou en béton armé des planchers à l'aide de supports de hauteur réglable. Elles ne devront en aucun cas, être supportées par les faux plafonds. Elles seront en général accrochées aux supports par le dessus afin d'obtenir un aspect d'ensemble correct.

Un jeu de 0,05 m sera réservé entre les parois du bâtiment et la gaine.

#### Equipements complémentaires

- Des organes de réglage, (à chaque niveau et à chaque sortie de gaine technique),
- Des tronçons munis de silencieux,
- Les conduits verticaux seront munis de tés souches et de bouchons en pied.

Les équipements complémentaires seront assemblés par rivets uniquement, l'usage de vis auto foreuse est proscrit.

Les gaines et notamment les coudes et les piquages seront conçus de façon à réduire au minimum les pertes de charge et assurer un fonctionnement silencieux de l'installation. Les supports de gaines permettront d'avoir une amélioration phonique moyenne de 16 dBA ou plus.

Les gaines comporteront des raccords souples au droit des joints de dilatation du bâtiment. Ce joint sera en matériau incombustible.

#### 2.5.1.1.2 - Gaines extraction sorbonnes

Voir description des ouvrages.

**2.5.1.2 - VITESSE DANS LES GAINES**

Les vitesses de circulation de l'air dans les gaines de ventilation seront choisies en fonction :

- Des sections des gaines et de leur forme,
- Des locaux desservis par les gaines,
- Du type de diffuseur utilisé,
- Des conditions de confort acoustique désiré dans les locaux où chemineront les gaines et desservis par celles-ci.
- Tableau des diamètres de gaines en fonction du débit (à respecter).

Ø 125	de	86 à 130 m³/h
Ø 160	de	131 à 210 m³/h
Ø 200	de	211 à 375 m³/h
Ø 250	de	376 à 680 m³/h
Ø 315	de	681 à 1200 m³/h
Ø 355	de	1201 à 1700 m³/h
Ø 400	de	1701 à 2200 m³/h
Ø 450	de	2201 à 2999 m³/h
Ø 500	de	3000 à 3899 m³/h
Ø 630	de	3900 à 6500 m³/h

Les vitesses maximum admissibles dans les tronçons rectangulaires sont 8ms au soufflage et 7ms en reprise.

Dans tous les cas où l'on voudra réaliser une installation particulièrement silencieuse, dans les tronçons où la vitesse sera supérieure à 3,60 m/sec., les coudes comporteront des aubes de guidage. Les changements de diamètre devront se faire avec des pièces coniques. Aucune augmentation brusque ne sera acceptée. D'autre part les piquages seront réalisés avec des pièces à 45°.

En outre, un revêtement intérieur insonorisant (laine de verre ou de roche et métal déployé ou tôle perforée) sera placé sur les pièces qui peuvent être bruyantes, en particulier les coudes et l'aval des registres; des silencieux pourront être aussi utilisés. Les matériaux retenus seront au minimum M1.

Il sera prévu la fourniture et le calfeutrement autour des gaines, à chaque traversée de murs, cloisons, dalles et planchers, les passages en faux-plafond soignés et calorifugés. Des pièges à sons seront mis en place chaque fois qu'ils seront nécessaires, pour ne pas dépasser les niveaux demandés.

L'emplacement des pièges à sons à la sortie de chaque centrale d'air est obligatoire, même si cet emplacement n'est pas systématiquement utilisé par la suite.

Les supports de gaines et tuyauteries seront équipés des amortisseurs nécessaires pour interdire la transmission des vibrations, bruits d'impact, etc.

On s'attachera également à limiter la propagation sonore dans la structure en désolidarisant les installations à l'aide de plots antivibratiles. Un plot mal dimensionné risque soit, d'être inefficace, soit d'amplifier les phénomènes vibratoires pour chaque installation, les plots devront être calculés en fonction des caractéristiques de l'installation et de sa répartition de charge de manière à procurer une atténuation de 98% dans la bande de fréquences prépondérante générée par le ventilateur ou la CTA. L'entreprise justifiera le choix des plots proposés avec une note de calculs.

### 2.5.1.3 - CLAPETS COUPE-FEU

Des clapets coupe-feu de même degré que les parois traversées seront prévus. Ces clapets seront munis de fusibles, contacts de position (début et fin de course).

Les clapets situés sur les parois délimitant les zones de compartimentage seront équipés de ventouses électromagnétiques pilotées par le CMSI. Les liaisons et raccordements électriques sont à la charge du lot "Courant faible".

Les commandes des clapets seront constituées d'un boîtier de commande en polycarbonate recevant tous les organes de commande (l'accès sera facile).

Les clapets coupe-feu seront des registres à sièges dont les volets se fermeront sous l'action d'un ressort ou d'un contrepoids dès que le mécanisme de commande ou le fusible qui leur sera associé les libérera.

La conception du registre sera telle que la pression du volet sur son siège soit, en position de fermeture, suffisante pour éviter les battements et, à fortiori, les ouvertures intempestives.

Les volets devront être admis à la marque NF et d'un type ayant reçu l'Avis Technique et ayant reçu l'agrément pour le degré coupe-feu pour lequel ils seront utilisés.

Le présent lot comprendra les étiquettes gravées CCF à placer au droit des clapets coupe-feu.

L'entreprise devra toute protection des équipements ainsi que toutes passerelles, échelles au droit des éléments à réarmer.

Il sera apporté le plus grand soin à la mise en œuvre de ce type d'équipements, l'entreprise est responsable de leur accessibilité.

### 2.5.1.4 - CALORIFUGEAGE

- Les gaines de prise d'air neuf et de soufflage seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés et sur l'ensemble de leur parcours s'il s'agit d'air conditionné.
- Les gaines de reprise seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés.
- Les gaines d'extraction seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés pour les systèmes équipés de récupérateur d'énergie.

En outre, l'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

#### 2.5.1.4.1 - Matériaux de calorifugeage

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

A l'intérieur des bâtiments:

- 25 mm de laine de verre avec protection KRAFT alu sauf spécifications particulières dans la description des ouvrages.

A l'extérieur et dans les locaux humides :

- 50 mm de laine de verre avec protection par revêtement bitumineux sauf spécifications particulières dans la description des ouvrages.



### **2.5.2 - CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR**

Sauf spécifications particulières décrites dans le chapitre « description des ouvrages », la conception des CTA respectera les § suivant :

#### **Carrosserie**

Carrosserie double paroi, tôle extérieure prélaquée, isolation 50mm.

Un panneau démontable minimum par fonction selon EN 13053.

Panneautage lisse et sans dépassement de vis intérieur selon EN 13053.

Panneau d'accès de série, sur fonction nécessitant une maintenance.

Charnières à axe déporté et poignées avec loquets, en matière composite : tenue à la corrosion et aux températures -40°C à +80°C.

Pieds supports ergonomiques multifonction en inox permettant et acceptant la manutention, l'installation, le raccordement des blocs, la ventilation du panneautage, avec un système de réglage.

Joint de porte haute technologie avec profil et matière spécifique. Joint sur panneaux fixes de grande qualité, contribue au classement de l'étanchéité à l'air de la carrosserie selon EN 1886.

#### **Les unités extérieures**

Elles seront de construction identique, avec en supplément une toiture en tôle galvanisée et revêtement PVC d'épaisseur 100 µm. Un débord de toit de 70 mm minimum sera prévu avec profil de rive permettant l'évacuation des eaux de pluie.

Les ouvertures vers l'extérieur seront équipées de hottes pare-pluie avec grillage pare-volatile.

#### **Prise d'air, économiseur, registres et registre anti fumée**

Registre à volets en opposition, entraînement par roues dentées, étanchéité "classe 3" selon EN 1751 avec commande à motoriser.

Les lames seront montées sur bague nylon ou sur roulement à billes selon les configurations. Montées en contre rotation, elles seront équipées de joints réduisant la fuite.

L'engrenage des lames se fait par tringlerie extérieure au flux d'air.

Un registre de sécurité ou coupe fumée asservie à une centrale de détection de fumées autonome équipera les unités supérieures à 10 000 m<sup>3</sup>/h.

#### **Filtration**

Les filtres grossiers (jusqu'à G4) d'épaisseur 50 mm seront montés sur glissière simple. Les cellules filtrantes seront montées sur un cadre acier galvanisé, classe F9 selon EN 1886.

Quant aux pré-filtres (jusqu'à F9) ils seront montés sur glissière compressible afin d'assurer une parfaite étanchéité du plan filtrant et de faciliter la maintenance par accès latéral.

Au choix, le média filtrant sera en fibre de verre, en synthétique ou en papier cellulose (montage en dièdre).

Enfin, les filtres finisseurs (jusqu'à H 14) seront montés sur cadre type baquet avec accès frontal côté sale.

Toutes les cellules de filtre utilisées ne dépasseront pas le classement au feu M3.

Des prises de pressions amont – aval, de classement au feu MO, seront systématiquement prévues avec manomètre de contrôle à colonne de liquide.



### **Echangeur à eau**

Les batteries d'échange seront normalement constituées de tubes cuivre et d'ailettes aluminium avec collecteurs, munis d'un orifice de purge en point haut et d'un orifice de vidange en point bas, en cuivre jusqu'à 2", acier pour les diamètres supérieurs.

Pour les batteries à eau, le raccordement sera à braser ou à souder sur tubulure lisse. Les batteries seront testées en usine à 20 bars. La pression de service n'excèdera pas 8 bars.

Les batteries froides seront équipées d'un bac de récupération des condensats en acier galvanisé, de pente minimum 2 % (une seule pente) afin d'éviter toute rétention d'eau et de prolifération de bactérie, selon EN 13053.

Un éliminateur de gouttelette sera mis en place suivant les conditions de vitesse et de déshumidification. Celui-ci sera systématique pour les vitesses d'air supérieur à 2.8 m/s.

Le montage des batteries, des éliminateurs de gouttelettes, des bacs à condensat se fera sur glissière afin de faciliter les opérations de maintenance.

### **Groupe de ventilation**

Le groupe de ventilation monté sur châssis sera isolé du reste de l'unité par plots antivibratiles (type caoutchouc ou ressort) et manchette souple au refoulement de la volute.

Le moteur asynchrone à carter aluminium, installé sur plateau tendeur sera de classe de température F (maximum 40°C et altitude inférieure à 1 000 m), et d'étanchéité IP 55. Un système à vis sans fin permettra un réglage et une maintenance optimum de la tension des courroies. Le moteur électrique sera équipé d'une protection thermique type PTO (à ouverture) et d'un sous refroidissement qui permettra éventuellement de connecter un variateur de fréquence.

Le ventilateur centrifuge double ouïes sera à pales inclinées vers l'avant ou vers l'arrière (choisi pour la meilleure adaptation aux caractéristiques aérodynamiques du réseau).

L'équilibrage statique et dynamique de la turbine sera conforme à la norme VDI 2060. Le type de montage du ventilateur ainsi que la sélection de la transmission permettra une durée théorique minimum de vie des paliers de 40 000 heures.

La transmission se fera à l'aide de poulies avec moyeux et de courroies trapézoïdales.

### **Récupérateur à plaques**

Echangeur à plaques d'aluminium adapté à une pression différentielle de 1 000 Pa avec un débit de bruit inférieur à 1 % entre les 2 réseaux d'air avec by-pass sur air neuf et bac de récupération de condensats côté air extrait.

### **Récupérateur rotatif**

Rotor construit avec média d'échange métallique, tenue au feu MO avec :

- Secteur de purge intégré pour nettoyage permanent à contre courant,
- Joint médium et périphérique par balai nylon ajustable permettant de garantir un débit de fuite minimal,
- Panneau de visite démontable,
- Moto réducteur à vitesse variable par variateur de fréquence.

### **Classement**

- Résistance mécanique : 2 A,
- Etanchéité à l'air : B,
- Fuite de dérivation du filtre : F9,
- Transmittance thermique : T2,
- Pontage thermique : TB2.

## **2.6 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LES TERMINAUX**

Les bouches de soufflage, de reprise d'air et les poutres climatiques seront sélectionnées et installées en stricte concordance avec les spécifications performances et recommandations fournies par le constructeur ; il sera, en particulier, tenu compte :

- Du débit d'air,
- De l'implantation en fonction du type de bouche,
- Des caractéristiques acoustiques.
- Du local à traiter
- En aucun cas, la vitesse d'air à hauteur d'homme ne dépassera  $0,2 \text{ m.s}^{-1}$

L'entreprise fournira la sélection des diffuseurs et terminaux de soufflage avec une étude du jet d'air en fonction des températures de soufflage (y compris étude acoustique).

Les modèles et styles des terminaux seront généralement déterminés en fonction des exigences architecturales, tout en restant dans les limites des caractéristiques techniques et performances imposées.

## **2.7 - SPECIFICATIONS ELECTRICITE/REGULATION**

### **2.7.1 - EQUIPEMENT DE REGULATION**

Les systèmes de régulation utilisés seront de type automate communiquant, avec serveur WEB, imagerie embarquée et protocole BAGNET / IP Natif.

La régulation utilisée sera de type électronique numérique en mode proportionné intégral, choisi en fonction des prescriptions du présent document.

Le matériel sera de type « unité de gestion locale » avec 1/3 d'entrées et 1/3 de sorties disponibles avec fonctionnement en mode dégradé.

Chaque armoire de régulation sera obligatoirement équipée d'un écran tactile permettant en particulier la lecture des variables, la mise en hors service des programmes résidents et l'ajustement des paramètres de commande sans perturber le fonctionnement des opérations normales.

Un module de commande et visualisation de service portable pourra être raccordé sur chaque unité locale permettant des fonctions identiques à l'écran tactile.

Le type et la sensibilité des appareils de contrôle et de régulation tiendront compte en particulier :

- De l'inertie thermique du bâtiment,
- De l'inertie du système de chauffage.

Toutes les horloges utilisées dans le système de régulation, qu'elles soient du type journalier ou hebdomadaire, seront à remontage électrique avec une réserve de marche de 1 an.

Les régulateurs seront placés, de préférence, dans les armoires de régulation.

Dans le cas contraire, ils seront équipés d'un capot de protection muni d'une serrure de sûreté n'autorisant l'accès aux régulations, qu'au personnel d'exploitation habilité.

Les sondes, thermostats, etc. seront disposés à des emplacements tels qu'ils fournissent les valeurs effectivement représentatives des grandeurs à contrôler et à régler.

La mise en service sera obligatoirement faite par le fournisseur et constructeur de la régulation.

### **2.7.2 - EQUIPEMENT DES ARMOIRES ELECTRIQUES**

A partir d'une attente amenée par le lot Electricité, en local. Il sera mis en place une armoire recevant les éléments de commande, contrôle et régulation et le raccordement de ses matériels sur chemin de câble.

L'ensemble des équipements disposés dans le local seront alimentés et régulés depuis cette armoire.

Pour chaque équipement, il sera disposé en façade de l'armoire 2 voyants lumineux de type diode électroluminescente :

- Un voyant marche,
- Un voyant arrêt défaut.

Les armoires seront dimensionnées pour alimenter l'ensemble des équipements installés dans le local technique et pour avoir la possibilité d'installer du matériel complémentaire représentant 30 % du matériel initial et comprenant :

- Un dispositif différentiel 300 mA sur l'alimentation de l'armoire,
- Un sectionneur général,
- Une protection magnétothermique par moteur avec contacts auxiliaires de mise en marche et de disjonction,
- Un interrupteur 4 positions (0 - Auto - Manu - P1, P2) pour chaque pompe double,
- Un interrupteur 3 positions (0 - Auto - Manu) pour les autres équipements,
- Un sectionneur (hors/en service) pour chaque groupe d'eau glacée,
- Un test voyant,
- Un voyant manque d'eau (diode électroluminescente), pour les chaufferies et sous-stations,
- Un voyant sous tension (diode électroluminescente),
- Un acquit défaut,
- Un voyant lumineux (diode électroluminescente), marche et défaut par appareil,
- Une prise de courant 16 A mono 220, protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Un bornier de départ repéré,
- Un schéma de câblage,
- Un éclairage de l'armoire sur ouverture des portes,
- Les protections pour les cordons chauffants ainsi qu'un dispositif différentiel 30 mA,
- Un voyant lumineux (diode électroluminescente) marche et défaut cordons chauffants.

Il sera prévu également le repère des voyants de signalisation des états de fonctionnement des armoires sur un bornier pour reprise par le lot électricité.

Le présent lot devra un dispositif de protection contre les surtensions en cas de foudre, d'orage pour tous les matériels sensibles (régulation).

Les contacts auxiliaires de rétro-signalisation seront du type à sécurité positive (ouverture par défaut).

Tous les contacts de rétro-signalisation devront être libres de potentiel.

En façade seront ramenés les commandes, les voyants et les étiquettes signalétiques pour chacun des matériels installés.

A l'intérieur seront disposés les contacteurs de puissance, il sera réalisé un repérage fil à fil et un étiquetage signalétique.

### **2.7.3 - REPORT D'ALARME TECHNIQUE**

Dans les armoires ou sur les borniers et pour les appareils déportés, il sera prévu un contact de défaut libre de potentiel.

### **2.7.4 - ARRET D.I.**

Dans les armoires électriques "Ventilation", il sera prévu un contact de défaut libre de potentiel pour l'arrêt des installations de ventilation (1 contact par zone de compartimentage).

## **2.7.5 - CARACTERISTIQUES DES MATERIELS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

### **2.7.5.1 - MOTEURS**

Les moteurs, sauf prescription contraire précisée dans le devis descriptif seront du type défini ci-après, aux termes de l'article 29 des normes NFC 51.115 et UTE C 51.200;

Ils seront en principe :

- Du type protégé grillagé dans le cas le plus courant,
- Du type IP 44.

La classe des moteurs sera déterminée par l'entrepreneur en fonction des températures maximales atteintes dans les locaux techniques, toutes installations étant en fonctionnement, de manière que les températures normales de fonctionnement des moteurs en régime continu ne soient pas dépassées.

Les moteurs électriques accouplés par courroies seront montés sur glissières posées sur socle commun avec les machines entraînées.

Les moteurs actionnant des ventilateurs seront en principe placés en dehors du circuit d'air de soufflage ; dans le cas contraire, ils devront être du type fermé avec bobinage protégés par dispositif coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de température.

### **2.7.5.2 - ARMOIRES ET PUPITRES DE COMMANDE**

#### **2.7.5.2.1 - Implantation**

Il sera prévu un pupitre ou armoire de commande dans chaque local technique recevant des appareillages de chauffage (commande, régulation, contrôle) concernés par le présent lot.

Les armoires seront fixées à une distance de 0,20 m minimum des parois verticales.

#### **2.7.5.2.2 - Construction**

##### **Dimensions**

Les dimensions des armoires seront déterminées, non seulement en fonction du matériel à installer, mais encore de façon à permettre la mise en place ultérieure d'un équipement complémentaire éventuel représentant environ 30 à 50 % de l'équipement initial.

En outre, aucun équipement ne sera mis en place à moins de 0,15 m du sol.

##### **Mode d'exécution**

Les armoires seront exécutées en tôle pliée de 20/10ème de mm d'épaisseur minimum, et seront étanches aux poussières. Elles comporteront des portes articulées sur paumelles invisibles, les fermetures se faisant par serrures de sûreté.

#### **2.7.5.2.3 - Equipement des armoires**

##### **Mise en place des organes**

Les organes équipant les armoires seront mis en place sur rail DIN.

##### **Câblage des circuits de puissance**

Pour les appareils de calibre inférieur ou égal à 64 A, les câblages seront effectués en câbles cuivre de la série HO7 V-R, dont les sections seront déterminées de façon à ce que la densité du courant n'excède pas un ampère par mm<sup>2</sup>, l'intensité prise en considération étant l'intensité nominale de l'appareil de coupure. Les câbles seront disposés en nappes ou torons, les raccordements se faisant par l'intermédiaire de cosses à sertir en cuivre.

Pour les appareils de calibre 125 A et au-delà, les liaisons seront effectuées en barres cuivre méplates, dimensionnées de façon à ce que la densité de courant n'excède pas 2 ampères par mm<sup>2</sup>.

Chaque circuit sera raccordé, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement correspondantes, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils.

#### Câblage des circuits de commande et de contrôle

Le câblage des circuits de commande et de contrôle sera réalisé en fils cuivre de la série H07 V-K de 2 mm<sup>2</sup> de section, disposés en torons ou de préférence dans des gouttières en matière plastique. Les raccordements aux bornes des appareillages se feront par l'intermédiaire de cosses à sertir en laiton cadmié ou par soudure.

Tous les circuits seront raccordés, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils.

#### 2.7.5.2.4 - Equipements complémentaires : Repérage des appareillages

Tous les appareillages seront repérés au moyen d'étiquettes vissées genre dilophane, comportant les inscriptions permettant de connaître, pour l'organe commandé :

- La nature,
- Le rôle,
- La position,
- Le numéro d'ordre.

Ces inscriptions seront établies suivant un code à définir en accord avec le Maître d'Œuvre.

#### 2.7.5.2.5 - Repérage de la filerie

La filerie sera repérée, par nature de circuit, soit par l'utilisation de fils de couleurs différentes, soit par des embouts colorés ou des bagues de ruban adhésif aux couleurs conventionnelles (AFNOR).

Chaque fil portera, de plus, une étiquette portant le numéro d'ordre déterminé en fonction du cahier de filerie.

#### 2.7.5.2.6 - Mise à la terre

Dans chaque armoire, il sera prévu une barre de terre de section égale à 48 mm<sup>2</sup>.

Sur cette barre seront raccordées :

- Les lignes de terre des utilisations "puissance",
- La masse métallique de l'armoire, au moyen d'un câble de la série HO7 V-R de 29 mm<sup>2</sup> de section,
- Du bâtiment, par l'intermédiaire d'un câble cuivre de la série HO7 V-R de 48 mm<sup>2</sup> de section.

### **2.7.5.3 - APPAREILLAGE DES CIRCUITS "PUISSANCE"**

#### 2.7.5.3.1 - Sectionneurs d'isolement

Les sectionneurs d'isolement seront du modèle à couteaux, à enclenchement et rupture brusque, avec mâchoires à serrage forcé et contre couteaux de rupture.

Ils seront montés sur barreau isolant ou sur isolateurs.

L'utilisation de discontacteurs débrochables peut dispenser de sectionneurs d'isolement.

#### 2.7.5.3.2 - Discontacteurs

Les discontacteurs seront tripolaires ou tétrapolaires, de caractéristiques suivantes :

- Modèle : nu sur barreau ou débrochable avec position "essai",
- Calibre : fonction de l'intensité nominale du circuit et égale à 1,5 fois cette intensité,
- Contacts principaux : argent,

- Bobine : alimentation en courant alternatif 220 V - 50 Hz, avec protection individuelle par coupe-circuit,
- Contacts auxiliaires : en fonction des schémas d'utilisation.

#### 2.7.5.3.3 - Relais de protection

La protection sera assurée par 3 relais thermiques (pour les intensités inférieures à 40 A) ou par 3 relais magnétothermiques pour les intensités égales ou supérieures à 40 A).

Ces relais seront du modèle nu sur barreau, d'intensité nominale égale au courant  $I_n$  de fonctionnement du moteur ou du circuit. Les plages de réglage seront les suivantes :

- Réglage thermique : 1 à  $1,8 I_n$  (pour les 2 types de relais),
- Réglage magnétique : 1 à  $8 I_n$  (pour les relais magnétothermiques).

#### 2.7.5.3.4 - Coupe-circuit à haut pouvoir de coupure

Les coupe-circuits à haut pouvoir de coupure seront rechargeables.

Les cartouches de ces coupe-circuits seront constituées par des éléments fusibles en argent noyés dans le silice et montés dans un corps cylindrique en matière moulée. Chaque cartouche comportera deux couteaux en cuivre et un indicateur de fusion.

Le pouvoir de coupure sera défini, pour chaque cas particulier, en fonction de la puissance totale disponible en amont, le coupe-circuit associé à des contacteurs assurera l'ouverture du contacteur après fusion de l'un des fusibles.

### 2.7.5.4 - CANALISATIONS DE LIAISON

#### 2.7.5.4.1 - Circuits de télécommande

Les canalisations de télécommande entre les armoires et les organes commandés ou contrôlés seront exécutés soit en câbles téléphoniques isolés au chlorure de vinyle et constitués de conducteurs en cuivre de 8/10 groupés par paires ou quartés, soit en câble multiconducteurs en cuivre de 12/10 isolés au butyle néoprène. Dans certains cas particuliers, tels que sondes de températures, etc. des câbles spéciaux pourront être utilisés.

Le regroupement des câbles de liaison se fera sur répartiteur téléphonique de calibre approprié, sur lequel des câbles seront raccordés par l'intermédiaire de connecteurs rapides multibroches.

#### 2.7.5.4.2 - Circuits puissance

Les liaisons entre les démarreurs et les moteurs seront exécutés en câble cuivre isolés du type HO 7 RNF dont la section sera déterminée en fonction des spécifications de la norme NF C 15.100.

#### 2.7.5.4.3 - Cheminement

Les câbles situés à l'intérieur des locaux techniques de Chauffage/Ventilation seront posés de la manière suivante :

- Horizontalement en altitude : sur chemins de câbles en tôle perforée galvanisée ou sous tubes acier,
- Horizontalement à faible hauteur : obligatoirement sous tubes acier,
- Verticalement jusqu'à une hauteur de 2,00 m (ou plus si les câbles sont situés à un emplacement tel qu'ils puissent être détériorés, en particulier du fait de l'exploitation et de l'entretien de l'installation) : obligatoirement sous tubes acier,
- Les câbles posés sur chemins de câbles seront fixés par des colliers en matière plastique.

## ***2.8 - SPECIFICATIONS CONCERNANT LA SECURITE INCENDIE ET LE DESENFUMAGE***

---

Tout projet d'exécution est soumis au bureau de contrôle de sécurité et la réalisation est subordonnée à l'accord de celui-ci.

Les installations aérauliques sont principalement justifiables de dispositions de sécurité incendie, leurs flux d'air pouvant être propagateurs.

Ces dispositions comportent des clapets coupe-feu, la protection des moteurs électriques et la protection contre des incendies de filtres d'air.

Les moteurs placés dans les flux d'air ou d'une puissance 10 kW comportent une protection isothermique à sécurité positive dont l'action est reportée en alarme.

### **2.8.1 - VOLETS, TRAPPES ET CONDUITS**

Les prescriptions des volets et trappes de désenfumage, amenée et évacuation, sont les mêmes que celles des clapets coupe-feu sauf la fermeture qui est la position normale d'attente. Ils sont toujours équipés de grilles d'origine, leur procès-verbal portant sur l'ensemble.

Une grille décorative ajoutée ne doit nuire en rien au fonctionnement. En fonctionnement désenfumage, la fuite des trappes (celles restant fermées) et de l'ensemble des conduits reliés à un même extracteur, ne doit pas excéder 20 % du débit théorique.

Les conduits de désenfumage, amenée et évacuation, sont coupe-feu d'un degré équivalent à celui qui est requis pour la stabilité du bâtiment. Ils obéissent aux mêmes prescriptions que celles définies pour les conduits aérauliques ci-avant. Leur étanchéité, notamment à la dépression interne, est durable.



### 3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

#### 3.1 - GENERALITES

##### 3.1.1 - DEFINITION DE LA PRESTATION

La prestation en CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION comprend la fourniture, la pose, la mise en service et les essais des matériels spécifiés dans le présent document et de tous les éléments nécessaires au fonctionnement correct des installations.

Elle répondra à tous les règlements et normes en vigueur ainsi qu'aux règles édictées par les D.T.U., la sécurité contre l'incendie et les organismes de la profession.

Etablissement recevant des travailleurs (ERT).

##### 3.1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter et les prestations à charge du présent lot comprennent :

La fourniture de tous les éléments de l'installation suivant les solutions décrites ci-après :

- Le transport de tous les matériels jusqu'au lieu de montage,
- Le montage,
- Les raccordements et alimentations en énergie et fluides,
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'installation complète,
- Les vérifications et les essais préalables à la réception,
- La fourniture des plans, notes de calculs et schémas des installations conformes à la réalisation suivant spécifications générales.

L'adjudicataire s'engage à fournir une installation conforme aux spécifications et en parfait état de fonctionnement.

Outre les travaux définis ci-après, les prix devront comprendre tous les travaux et fournitures accessoires qui auraient pu échapper au détail de la description, mais qui en sont le complément indispensable pour le complet et parfait achèvement des ouvrages conformément aux règles de l'art.

##### 3.1.3 - LIMITE DES PRESTATIONS

<p style="text-align: center;"><b>VRD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tranchées – Remblaiement pour canalisations, lits de sable et grillage avertisseur.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et pose des canalisations.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>GROS OEUVRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trous réservations dans béton armé pour section &gt; 1 dm<sup>2</sup>, et maçonnerie pour section &gt; 8 dm<sup>2</sup> (parois neuves),</li> <li>- Contrôle technique de la faisabilité des trous et réservations demandées par le lot CVC.</li> <li>- Cour anglaise pour prise d'air désenfumage et AN vers L.T. sous-sol.</li> <li>- Fourniture et pose des grilles VH désenfumage et rejet ventilation sur édicule en terrasse.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture des plans de réservations cotés,</li> <li>- Trous et réservations dans béton armé pour section ≤ 1 dm<sup>2</sup> et dans la maçonnerie pour section ≤ 8 dm<sup>2</sup> (parois neuves),</li> <li>- Rebouchage et calfeutrement de tous les trous et réservations réalisés par le lot CVC.</li> <li>- Détermination des sections et localisation,</li> <li>- Indication des cotes et des poids des matériels,</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localisation à fournir,</li> <li>- Exécution des saignées et des rebouchages après passage des canalisations.</li> </ul>
<b>COUVERTURE / ETANCHEITE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanterneaux de désenfumage, cage d'escalier,</li> <li>- Fourniture et pose des siphons dans locaux techniques étanchés.</li> </ul>	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localisation.</li> <li>-</li> </ul>
<b>CLOISONS SECHES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place des contres-cadres. Réalisation des gaines CF pour désenfumage (horizontale et verticale),</li> <li>- Encoffrement coupe-feu des gaines de ventilation,</li> <li>- Contrôle technique de la faisabilité des réservations ou trous demandés par le lot CVC,</li> <li>- Réalisation des chevêtres pour les clapets coupe feu sur les cloisons,</li> <li>- Trappes de visite.</li> </ul>	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confirmation des cotes pour les gaines de désenfumage,</li> <li>- Fourniture des contres-cadres pour AF et EF désenfumage, pose des trappes et des grilles,</li> <li>- Protection coupe feu des gaines de ventilation par flocage,</li> <li>- Exécution des saignées et rebouchage après passage des canalisations,</li> <li>- Localisation des emplacements des clapets coupe-feu,</li> <li>- Localisation et dimensionnement des trappes de visite.</li> </ul>
<b>PLAFONDS SUSPENDUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traçage, découpe et renforts éventuels pour mise en place des bouches,</li> <li>- Fourniture et pose des trappes d'accès aux organes de sectionnement, de réglage et de régulation.</li> </ul>	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture et pose des bouches de ventilation,</li> <li>- Localisation et dimensionnement des trappes.</li> </ul>
<b>MENUISERIES EXTERIEURES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pose des entrées d'air autoréglables.</li> </ul>	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourniture des entrées d'air autoréglables.</li> </ul>
<b>PEINTURE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peinture définitive des canalisations et des supports.</li> </ul>	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peinture antirouille 2 couches sur canalisations et supports,</li> <li>-</li> <li>- Baguage et repérage des tuyauteries aux teintes conventionnelles,</li> <li>- Finition en cas d'intervention, après peinture des pièces.</li> </ul>
<b>ELECTRICITE COURANTS FORTS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Câbles d'alimentation force en attente dans les locaux techniques et à proximité des appareils déportés (UTA, armoires);</li> <li>- Bornes de terre en attente et vérification des branchements.</li> </ul>	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indication des caractéristiques électriques (Tri, Mono, Puissance, intensité de démarrage, etc.),</li> <li>- Armoires et raccordements des appareils,</li> <li>- Liaisons équipotentielle et raccordements sur attentes pour mise à la terre.</li> </ul>

<b>COURANTS FAIBLES</b> - Branchements sur borniers pour reports.	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> - Fourniture des contacts secs à fermeture sur défaut et regroupement sur bornier spécifique en armoires.
<b>SSI</b> - Asservissement des trappes de désenfumage des locaux handicapés.	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> - Mise à disposition de borniers de raccordement sur trappes de désenfumage AF et EF.
<b>PLOMBERIE / SANITAIRE</b> - Attentes EF sur vannes dans locaux techniques, - Attentes EU/EV ou EP pour évacuation des condensats	<b>CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / DESENFUMAGE</b> - Raccordements sur attentes. Fourniture et pose des ensembles de disconnexion et comptage, - Raccordements sur attentes. Mise en œuvre de siphons.

### 3.1.4 - DONNEES

#### 3.1.4.1 - CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est classé ERT (établissement recevant des travailleurs)

#### 3.1.4.2 - CONDITIONS EXTERIEURES

Hiver :	Température extérieure :	-4°C
	Humidité relative :	95%
Été :	Température extérieure :	25°C
	Humidité relative :	55%

Pour des raisons de sécurité, les installations de chauffage seront dimensionnées pour une température extérieure de -7°C, et les installations de climatisation pour une température extérieure de 30°C.

#### 3.1.4.3 - CONDITIONS INTERIEURES ET CHARGES INTERNES

##### 3.1.4.3.1 - Conditions Intérieures

	HIVER	ÉTÉ
Locaux chauffés	T°19°C ± 1°C Hr : NC	NC
Locaux climatisés	T°19°C ± 1°C Hr : NC	T°19°C ± 1°C
Salle des machines	T°19°C ± 1°C Hr : NC	T°19°C ± 1°C
Chambre froide	T°4°C ± 1°C	T°4°C ± 1°C

**3.1.4.3.2 - Charges internes**

<b><u>LOCAUX</u></b>		<b><u>Occupation</u></b>	<b><u>Eclairage W/m<sup>2</sup></u></b>	<b><u>Equipements (kW)</u></b>
D1	Diffractomètre	1 Non permanent	11	2x5 kW + 8 kW
D3	Robot	1 Non permanent	11	3
D5	Cristallographie	1 Non permanent	11	3
E1	Spectrométrie de masse	1 Non permanent	11	21
E2	Métabolomique	1 Non permanent	11	11
E4	Préparation 2D	1 Non permanent	11	9
F1	Séquençage	1 Non permanent	11	11
F2	transcriptomique	1 Non permanent	11	8
C1	Salle des machines	1 Non permanent	11	20
	Serveurs	1 Non permanent	11	3

**3.1.4.4 - VENTILATION****3.1.4.4.1 - Renouvellement d'air hygiénique**

Les débits d'air sont indiqués sur les plans.

Les débits pour le renouvellement d'air seront conformes au règlement sanitaire et au code du Travail.

**3.1.4.4.2 - Ventilation Spécifique**

<b><u>LOCAUX</u></b>	<b><u>Débit extrait Sorbonnes (m<sup>3</sup>/h)</u></b>	<b><u>Débit soufflé pour la compensation m<sup>3</sup>/h</u></b>
E1/E2/E4	1300 Variable	1300 Variable
B3/H2/G1	1300 Variable (option)	1300 Variable (option)

**3.1.4.4.3 - Ventilation des sanitaires**

Les débits d'extraction seront conformes au règlement sanitaire et au code du Travail.

30 m<sup>3</sup>/h par WC et pour le local entretien

10+5xN m<sup>3</sup>/h pour les zones équipées de lavabos.

**3.1.4.5 - BILAN ENERGETIQUE**

Chauffage : 180 kW

Production de froid : 125 kW

**3.1.4.6 - REGIMES DE FONCTIONNEMENT**

- Chauffage : 80/60°C
- Au glacée : 7/12°C

**3.1.4.7 - NIVEAUX SONORES – CORRECTION ET ISOLATION ACOUSTIQUE**

Les prises d'air procureront un isolement tel que DN 10 route 36 dB (A).

En tout état de cause, les installations respecteront le décret n°95 – 408 du 18.04.95 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage et modifiant le code de la santé publique (applicable pour la protection de l'environnement).

#### 3.1.4.7.1 - Niveaux sonores (niveau de pression acoustique)

- Laboratoires : NC 35
- Salle de réunion, bureaux, accueil : NC 30

#### 3.1.4.8 - REJETS DE VENTILATION

Les rejets de ventilation doivent être situés à plus de 8m de toute baie ou prise d'air neuf.

### **3.2 - NEUTRALISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES**

Le présent lot aura à sa charge la neutralisation des installations de CVC existantes.

### **3.3 - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR**

#### 3.3.1 - PRINCIPE

La production de chaleur existante dans le bâtiment LD alimentera la sous-station créée dans le nouveau bâtiment.

La chaufferie existante est composée de :

- 1 chaudière GEMINOX GXP 250/270,
- 3 circuits régulés radiateurs,
- 1 préparateur ECS URANUS UBSV 109.

La puissance disponible pour le nouveau bâtiment est égale à 180 kW.

Aucune intervention n'est prévue sur les générateurs fuel existants.

#### 3.3.2 - ALIMENTATION PRIMAIRE DE LA SOUS-STATION

##### 3.3.2.1 - INTERVENTION EN CHAUFFERIE

L'intervention en chaufferie consistera à :

- La création de piquages Aller et Retour en Ø 50 x 60, avec mise en place de vannes d'isolement Aller et Retour,
- La mise en place d'un circulateur double, de type centrifuge à rotor noyé, sans presse étoupe, 3 vitesses sélectionnées en vitesse moyenne, de marque SALMSON ou équivalent,
- Les groupes motopompes fonctionneront alternativement suivant un cycle de permutation automatique. En cas de panne d'un groupe, le basculement automatique sur l'autre groupe permettra d'assurer la circulation de l'eau,
- La mise en place des équipements complémentaires suivants :
  - . Un kit manométrique composé de deux vannes ¼ de tour à manette papillon et d'un manomètre à bain de glycérine avec cadran Ø 63 gradué de 0 à 4 bars,
  - . Des vannes d'isolement à opercule avec oreilles de démontage, bague E.P.D.M., poignée ¼ de tour cranté et hauteur de col permettant le calorifugeage,
  - . Des vannes de purge et de vidange ¼ de tour sur aller et retour,

- . Un thermomètre hauteur 150 (modèle équerre si installé à plus d'1.80 m du sol) avec doigts de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur pour une meilleure lecture,
- . Une sonde de température sur aller avec doigt de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur.
- Au raccordement électrique de la nouvelle pompe dans l'armoire électrique existante, avec mise en place d'un bouton de commande 4 positions O/P1/P2/Auto.

### **3.3.2.2 - LIAISON CHAUFFERIE / SOUS-STATION**

La liaison entre la chaufferie et la sous-station cheminera dans les différents locaux au RDC du bâtiment LD, puis en enterré pour rejoindre le sous-sol du nouveau bâtiment.

La prestation comprendra :

- Les canalisations aériennes dans le bâtiment existant suivant descriptions dans § 3.2.4. Elles pourront être de type pré-isolé à l'identique des canalisations enterrées ci-après.
- Aux extrémités des canalisations enterrées, les vannes d'isolement à opercule, avec oreilles de démontage, bague EPDM, poignée ¼ de tour cranté et hauteur de col permettant le calorifugeage,
- Les tuyaux pré-isolés de type UNO (aller et retour séparé), pression de service 6 bars, bénéficiant d'un avis technique,
- La mise en œuvre des tuyaux pré-isolés dans la tranchée, due au lot VRD, y compris grillage avertisseur et contrôle du fournisseur avant remblaiement,
- Les pénétrations dans le bâtiment, y compris toutes sujétions pour les traversées de mur et sol.

### **3.3.3 - SOUS-STATION**

Il sera prévu la création d'une sous-station suivant schéma joint en annexe.

Les réseaux suivants seront alimentés :

- Circuit régulé chauffage statique,
- Circuit à température constante UTA, armoires et CTA.

#### **3.3.3.1 - CIRCUIT PRIMAIRE**

Le circuit primaire alimentera, par un by-pass sur la canalisation aller, la production ECS puis la bouteille de découplage hydraulique.

Le circuit comprendra :

A l'entrée de la sous-station :

- Des vannes d'isolement à opercules avec oreilles de démontage, bague EPDM, poignée ¼ de tour cranté et hauteur de col permettant le calorifugeage,
- Des thermomètres hauteur 150 (modèle équerre si installé à plus d'1,80 m du sol), avec doigts de gant et plongeur démontable sur l'aller et le retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur.
- Des piquages avec vannes d'isolement pour l'alimentation de la production ECS avec une vanne 3 fonctions sur la canalisation principale Aller,
- Une bouteille en acier de hauteur dimensionnée suivant la règle des 3D avec piquages sur brides pour les différents circuits, bouteille de purge avec purgeur grand débit, déporté en dehors de l'axe de la bouteille, sur vanne d'isolement avec purge manuelle et vanne de vidange raccordée à l'égout.

#### **3.3.3.2 - CIRCUITS SECONDAIRES**

Il sera prévu un collecteur principal alimentant les différents circuits. La vitesse de circulation de l'eau dans le collecteur sera inférieure à 0.30 m/s. Une vanne de purge ¼ de tour sera prévue sur l'aller et le retour du collecteur.

Le circuit ① alimente les batteries chaudes des UTA, armoires de clim et CTA.

Ce circuit comprend :

- Un circulateur double de type centrifuge à rotor noyé, sans presse étoupe, 3 vitesses sélectionnées en vitesse moyenne de marque SALMSON ou équivalent,  
Les groupes motopompes fonctionneront alternativement suivant un cycle de permutation automatique. En cas de panne d'un groupe le basculement automatique sur l'autre groupe permettra d'assurer la circulation de l'eau,
- Un kit manométrique composé de deux vannes ¼ de tour à manette papillon et d'un manomètre à bain de glycérine avec cadran Ø 63 gradué de 0 à 4 bars,
- Des vannes d'isolement à opercule avec oreilles de démontage, bague E.P.D.M., poignée ¼ de tour cranté et hauteur de col permettant le calorifugeage,
- Des vannes de purge et de vidange ¼ de tour sur aller et retour,
- Un thermomètre hauteur 150 (modèle équerre si installé à plus d'1.80 m du sol) avec doigts de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur pour une meilleure lecture,
- Une sonde de température sur aller et retour avec doigt de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur.
- Soupape de décharge à pression différentielle en laiton.

Les circuits ② alimentent le circuit radiateurs.

Il comprend :

- Un circulateur double type centrifuge à rotor noyé, sans presse étoupe, 3 vitesses sélectionnées en vitesse moyenne de marque SALMSON ou équivalent,  
Les groupes motopompes fonctionneront alternativement suivant un cycle de permutation automatique. En cas de panne d'un groupe le basculement automatique sur l'autre groupe permettra d'assurer la circulation de l'eau,
- Un kit manométrique composé de deux vannes ¼ de tour à manette papillon et d'un manomètre à bain de glycérine avec cadran Ø 63 gradué de 0 à 4 bars,
- Des vannes d'isolement à opercule avec oreilles de démontage, bague E.P.D.M., poignée ¼ de tour cranté et hauteur de col permettant le calorifugeage,
- Des vannes de purge et de vidange ¼ de tour sur aller et retour,
- Un thermomètre hauteur 150 (modèle équerre si installé à plus d'1.80 m du sol) avec doigts de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur pour une meilleure lecture,
- Une sonde de température sur aller et retour avec doigt de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur,
- Une vanne 3 voies motorisées à soupape PN 16 avec moteur de vanne thermique, modèle en bronze,
- Une vanne à soupape en bronze sur voie by-pass de la vanne 3 voies,
- Soupape de décharge à pression différentielle en laiton.

### 3.3.3.3 - EXPANSION – SECURITE

Le vase sera placé sur le collecteur retour.

Si nécessaire il sera réalisé une chaise en tube fer cornière pour la mise en place du vase d'expansion en élévation dans la Sous-station.

La compensation de dilatation des installations de chauffage se fera au moyen d'un système de maintien de pression de type fermé.

#### Expansion par réservoir sous pression

L'expansion sera assurée par un système fermé, permettant de maintenir une pression constante dans l'installation (+ 1 – 0.3 bar) comprenant :

- 1 vase vertical en acier (parois intérieures peintes) capable d'emmagasiner toute l'eau d'expansion et équipé :

- . D'une vessie interchangeable en Butyl II R, qui contient l'eau d'expansion, interdisant tout contact de l'eau avec les parois métalliques du vase et assurant la séparation totale de l'eau et de l'air,
- . D'un purgeur manuel en point haut,
- . D'un robinet de vidange d'eau de condensats en points bas,
- . D'une soupape de sécurité air, tarée à la pression de service maxi autorisée,
- . D'un flexible de raccordement.

Marque : PNEUMATEX ou équivalent

Type : STATICO.

#### **3.3.3.4 - ALIMENTATION EAU DE VILLE**

Le présent lot prévoira l'alimentation de ses matériels à partir de la vanne en attente prévue au lot plomberie.

Le circuit eau de ville comprend :

- . Des vannes d'isolement ¼ de tour,
- . Un filtre,
- . Un disconnecteur type BA à zone de pression réduite contrôlable dont l'évacuation sera raccordée à l'égout par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible,
- . Un compteur avec émetteur d'impulsion,
- . Pot d'injection de produit de traitement d'eau.

Un robinet de puisage avec disconnecteur d'extrémité sera installé en aval du disconnecteur.

#### **3.3.3.5 - TRAITEMENT D'EAU**

Le présent lot devra un traitement anticorrosion ainsi qu'un traitement filmogène, compatible avec les produits utilisés dans les installations existantes, des réseaux de chauffage. Pour cela, il devra se procurer une analyse d'eau récente afin de déterminer la quantité de produit à injecter dans l'installation. A l'issue du traitement, il sera fourni une analyse d'eau du circuit.

#### **3.3.3.6 - REPERAGE / SECURITE**

Des étiquettes de repérage en plastique sérigraphié seront mises en place sur les différents circuits et appareils (pompes, vannes et circuit eau de ville).

Les étiquettes seront fixées sur des portes étiquettes montés sur tiges à souder ou sur colliers.

Un fléchage sera réalisé sur tous les réseaux.

Un plateau avec tiroir sera prévu pour classer le livret de la sous-station, y compris ouverture d'un livret.

Un schéma de principe de fonctionnement avec protection par matériau transparent sera affiché en sous-station.

#### **3.3.3.7 - VENTILATION SOUS-STATION**

Des grilles VB et VH avec grillage anti-insectes seront prévues par le présent lot. Section libre : 15 dm².

#### **3.3.3.8 - REGULATIONS**

L'ensemble de la régulation sera réalisé avec du matériel du type Automate avec serveur WEB, imagerie embarquée et protocole BACNET / IPNatif.

Les régulateurs seront du type "unité de gestion locale" avec 1/3 d'entrées et 1/3 de sorties disponibles.

La régulation permettra de donner la priorité au circuit ECS.

La mise en service sera obligatoirement faite par le fournisseur et constructeur de la régulation.

La régulation sera de marque SAUTER ou équivalent.

#### Circuit Radiateur

Ce circuit sera régulé en fonction des conditions extérieures. Il assurera également la permutation des pompes, à partir d'un ensemble :

- . Vanne 3 voies motorisées à soupape PN 16 avec moteur de vanne thermique,
- . Sonde départ à plongeur avec doigt de gant,
- . Sonde retour (reprise de l'information),
- . Sonde extérieure,
- . Régulateur électronique avec horloge journalière et hebdomadaire à réserve de marche en cas de coupure de courant 1 an minimum.

#### Circuit Température constante vers batterie chaude UTA, armoires et CTA

Le circulateur sera mis en fonctionnement en période de chauffage, la régulation assurera la permutation de pompes à partir d'un ensemble :

- . Sonde à plongeur,
- . Régulateur électronique à réserve de marche en cas de coupure de courant, un an minimum.

#### **3.3.3.9 - ELECTRICITE**

A partir d'une attente amenée par le lot Electricité, en sous-station sur coffret de coupure extérieure. Il sera mis en place une armoire équipée conformément au § 2.7.2 et recevant les éléments de protection commande, contrôle et régulation, et le raccordement de ses matériels et des équipements de plomberie inclus dans le local (préparateur ECS, pompe de recyclage).

Il sera prévu dans l'armoire électrique un contact sec de synthèse générale de défaut, câblage en attente à proximité, au lot électricité et raccordement au présent lot.

#### **3.3.4 - COLLECTEURS DE DISTRIBUTION PRINCIPAUX**

Les canalisations seront réalisées en tube fer noir qualité chauffage y compris coudes, tés raccords de diamètres appropriés et brides.

Il sera placé des dispositifs de purge d'air automatique à la partie supérieure des canalisations où une purge d'air est nécessaire. Les purgeurs seront du type FLEXVENT SUPER de marque FLAMCO et ils seront déportés.

Des dispositifs de vidange à écoulement visible seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange partielle et totale de l'installation.

En sous-station, les canalisations et la bouteille de découplage hydraulique seront calorifugées par :

- . Coquille de laine minérale épaisseur 40 mm,
- . Revêtement tôle ISOXAL.

En faux plafonds ou gaine technique, les réseaux seront calorifugés par coquille laine de roche 30mm minimum et revêtement PVC M1.

Le calorifuge ne sera mis en œuvre que lorsque les différents essais et contrôles auront été reconnus satisfaisants.

Les tuyauteries de chauffage seront montées sur les murs du local sous-station ou en nappes horizontales suspendues dans les faux plafonds.



Elles devront être installées de façon à satisfaire aux spécifications techniques et aussi avoir un aspect d'ensemble favorable.

Les tuyauteries seront revêtues de deux couches de peinture de couleurs différentes.

### **3.3.5 - DISTRIBUTION SECONDAIRE (RADIATEURS, UTA, ARMOIRES, CTA)**

Cette distribution sera réalisée conformément aux plans, type bi-tube en tube fer chauffage ou cuivre ou tube composite multicouches sous avis technique et certificat de conformité sanitaire. Distribution générale horizontale en faux plafonds puis en encastré dans les cloisons, murs béton ou parpaing, pour les locaux bénéficiant d'un faux-plafond.

Le raccordement des émetteurs sera effectué par dessous les radiateurs.

Diamètre minimum 15/21 pour l'acier, diamètre minimum 12/14 pour le cuivre et diamètre minimum 15/20 pour le tube composite multicouches.

La pose des tuyauteries répondra aux spécifications des règles DTU 65.9 et 65.10.

Le maximum de tuyauteries sera dissimulé.

Les canalisations dans les dalles seront prévues en tube cuivre recuit sous fourreau (en aucun cas, le diamètre des tubes sera inférieur à 12/14).

Des dispositifs de purge d'air automatique seront placés aux parties hautes de l'installation et des dispositifs de vidange en partie basse.

Le présent lot prendra toutes les dispositions nécessaires pour le supportage des ses canalisations.

Toutes les dispositions seront prises pour permettre la libre dilation des canalisations.

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.

Les tuyauteries seront calorifugées dans les locaux non chauffés, faux plafonds et gaines techniques par coquilles laine de verre 30 mm minimum et revêtement PVC M1.

## **3.4 - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE FROID**

---

### **3.4.1 - PRINCIPE**

La production d'eau glacée sera implantée au sous-sol du nouveau bâtiment. Elle sera assurée par un groupe de type monobloc intérieur équipé de ventilateurs centrifuges.

Elle alimentera via 2 pompes dont une en secours, les armoires de climatisation et les panoplies d'alimentation des diffractomètres.

### **3.4.2 - PRODUCTION FRIGORIFIQUE**

Elle sera de marque CLIMAVENETA, WESPER ou CIAT modèle NECS-C 0512/B ou équivalent.

- Puissance : 125 kW,
- Régime d'eau : 7/12°C,
- Fluide : R410A ou R407C,
- Température extérieure : 30°C (été) et -10°C (hiver).

Elle sera composée de :

- Châssis en tôle d'acier galvanisé avec plots antivibratiles,
- Habillage type panneaux double paroi avec isolation thermique et acoustique,
- 1 circuit frigorifique avec 2 compresseurs Scroll, détendeur thermostatique, filtre déshydrateur à cartouche, voyant liquide, électrovanne...,
- Evaporateur à plaques AISI 316 avec pressostat différentiel, isolé thermiquement,
- Batterie de condenseur à air haute efficacité, en tube cuivre et ailettes cuivre avec peinture époxy,
- Ventilateurs centrifuges double ouïes avec pression disponible,
- Armoire électrique avec sectionneur général, transformateur pour circuit de commande, séquenceur de phases...,
- Régulation de la température de sortie par microprocesseur avec : contact secs synthèse défaut, interface avec afficheur permettant la lecture des paramètres de fonctionnement tel que températures entrée et sortie,
- Compteurs horaires,
- Contrôleur de débit d'eau,
- Manchette d'aspiration d'air, y compris grille de protection acoustique,
- Gaine de refoulement en tôle galvanisée suivant plan, y compris pièges à sons si nécessaire.

### 3.4.3 - DISTRIBUTION

#### 3.4.3.1 - PRINCIPE GENERAL

L'installation comprendra un seul circuit primaire-secondaire avec 2 pompes simples en parallèle et un ballon tampon installé au refoulement du groupe frigorifique (suivant schéma ci-joint).

Les équipements terminaux seront équipés de vannes de régulation 2 voies afin de foisonner le débit en fonction de la charge thermique dans chacune des pièces.

Une soupape de décharge permettra d'assurer un débit constant sur le groupe frigorifique.

#### 3.4.3.2 - POMPES

La circulation sera assurée par 2 pompes simples de marque WILO type TOPS ou équivalent, dont une en secours, équipées de :

- Vannes d'isolement en amont et aval de chaque pompe groupe "pompe – filtre",
- Filtres à tamis 600 microns mini.
- Dispositif de prise de pression amont et aval comprenant manomètre à bain d'huile Ø 65 avec vanne sur chaque groupe "pompe + filtre".

#### 3.4.3.3 - BALLON TAMPON

En aval du refroidisseur, il sera prévu un ballon tampon dimensionné suivant données fournisseur du groupe avec une capacité minimum de 300 l.

- Pression de service : 7 bars,
- Trou d'homme,
- Calorifugeage par masse de polyuréthane sans CFC, épaisseur 40 mm, haute densité et jaquette en tôle isoxale,
- Purgeur d'air automatique grand débit, désaxé du ballon et raccordé à l'égout,
- Vanne de vidange calorifugée raccordée à l'égout,
- Vanne d'isolement Aller et Retour, avec by-pass.

#### **3.4.3.4 - EXPANSION – SECURITE**

Le système d'expansion de l'installation comprendra un vase d'expansion sous pression d'azote à membrane interchangeable. Il prendra en compte la dilatation de l'ensemble des installations.

Il sera placé sur le collecteur retour.

Si nécessaire, il sera réalisé une chaise pour la mise en place en élévation dans le local.

#### **3.4.3.5 - ALIMENTATION EAU DE VILLE**

Le présent lot prévoira l'alimentation pour le remplissage du circuit à partir d'une vanne en attente prévue au lot plomberie.

L'alimentation eau de ville sera équipée de :

- Un filtre à tamis,
- Un disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable dont l'évacuation sera raccordée à l'égout par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible,
- Un compteur avec émetteur d'impulsion,
- Un robinet de puisage avec disconnecteur d'extrémité,
- Un pot d'injection de produit de traitement d'eau.

#### **3.4.3.6 - TRAITEMENT D'EAU**

Le présent lot devra un traitement anticorrosion ainsi qu'un traitement filmogène. Il devra se procurer une analyse d'eau récente afin de déterminer la quantité de produit à injecter dans l'installation. A l'issue du traitement, il sera fourni une analyse d'eau du circuit.

#### **3.4.3.7 - REPERAGE / SECURITE**

Des étiquettes de repérage en plastique sérigraphié seront mises en place sur les différents circuits et appareils (pompes, vannes et circuit eau de ville).

Les étiquettes seront fixées sur des portes étiquettes montés sur tiges à souder ou sur colliers.

Un fléchage sera réalisé sur tous les réseaux.

Un plateau avec tiroir sera prévu pour classer le livret du local technique, y compris ouverture d'un livret.

Un schéma de principe de fonctionnement avec protection par matériau transparent sera affiché en sous-station.

#### **3.4.3.8 - TUYAUTERIE – VANNAGE**

Le réseau de distribution sera réalisé en tube rigide en polymère HPF type KRYOCLIM de marque FRANSBONHOMME ou équivalent.

Le tube bénéficiera d'un avis technique ATEC et d'un PV de classement au feu M1 du CSTB.

Il sera imperméable à l'oxygène.

Le raccordement sera réalisé par "soudure à froid" avec un polymère de soudure.

Le réseau sera calorifugé par un isolant de type mousse phénolique à structure fermée, épaisseur 25 mm.

Les colliers supportant la tuyauterie seront pré-isolés afin d'éliminer les ponts thermiques et la rupture de la barrière pare-vapeur.

Les vannes d'isolement seront de type robinet tournant sphérique ou vanne papillon à passage intégral en PVC. Elles seront calorifugées avec des boîtes facilement démontables par un système de clips.

Des dispositifs de purge seront installés en point haut des tuyauteries.

#### **3.4.3.9 - REGULATION**

L'ensemble de la régulation sera réalisé avec du matériel du type Automate avec serveur WEB, imagerie embarquée et protocole BACNET / IPNatif.

Les régulateurs seront du type "unité de gestion locale" avec 1/3 d'entrées et 1/3 de sorties disponibles.

La mise en service sera obligatoirement faite par le fournisseur et constructeur de la régulation.

La régulation sera de marque SAUTER ou équivalent.

Circuit Température constante vers batterie chaude UTA, armoires et CTA

Le circulateur sera mis en fonctionnement en période de chauffage, la régulation assurera la permutation de pompes à partir d'un ensemble :

- . Sonde à plongeur,
- . Régulateur électronique à réserve de marche en cas de coupure de courant, un an minimum.

#### **3.4.3.10 - ELECTRICITE**

A partir d'une attente amenée par le lot Electricité, en local technique sur coffret de coupure extérieure. Il sera mis en place une armoire équipée conformément au § 2.7.2 et recevant les éléments de protection commande, contrôle et régulation, et le raccordement de ses matériels.

Il sera prévu dans l'armoire électrique un contact sec de synthèse générale de défaut, câblage en attente à proximité, au lot électricité et raccordement au présent lot.

### **3.5 - *TRAITEMENT DES LOCAUX***

---

#### **3.5.1 - PRINCIPE GENERAL**

Les locaux non climatisés (hors salle de TP) seront chauffés par des radiateurs de type panneaux à ailettes classique.

Les locaux climatisés seront traités soit par des unités terminales en faux-plafond type cassette ou gainable, ou des armoires de climatisation.

Les salles de TP seront chauffées par l'installation de ventilation double flux (voir chapitre 3.5 "Ventilation et traitement d'air").

Les appareils terminaux seront installés en tenant compte des paramètres suivants :

- Puissance calorifique à installer,
- Répartition de cette puissance,
- Effets de parois froides.

#### **3.5.2 - CHAUFFAGE STATIQUE PAR RADIATEURS**

Les radiateurs seront de construction acier revêtus d'une peinture époxy polyester couleur blanc RAL 9016.

Ils seront estampillés NF garantis 8 ans.

Ils seront dimensionnés pour un régime d'eau 80/60 °C.

Ils seront munis de 6 orifices inférieurs bouchonnés en usine permettant un raccordement par le dessous.

Les radiateurs seront de type classique à ailettes posés sur consoles solidement fixées aux parois béton et équipés de :

- . Un bouchon purgeur,
- . Un bouchon plein,

- . Un robinet thermostatique à préréglage et fermeture automatique à 5 % du débit normal en cas de destruction ou absence de tête thermostatique.
- . 1 tête thermostatique au gaz thermosensible à bulbe incorporé modèle renforcé collectivité avec dispositif de blocage et tête d'invulnérabilité (sauf dans les locaux sanitaires ou couloir situé en bout de réseau).
- . 1 té ou coude de réglage à mémoire.
- . Ils seront horizontaux ou verticaux (hauteur 2,2m mini) suivant implantation (voir plan joint).

Marque : FINIMETAL ou équivalent,

Type : REGGANE.

Le titulaire du présent lot devra respecter, au minimum, les documents graphiques tant en ce qui concerne le nombre, la nature et la disposition des corps de chauffe.

Les dimensionnements et modèles des radiateurs devront être soumis à la Maîtrise d'œuvre pour approbation.

Dans un souci d'esthétique, la Maîtrise d'œuvre pourra modifier les côtes d'encombrement sans contestation de l'entreprise.

### **3.5.3 - TRAITEMENT DES LOCAUX CLIMATISES PAR UNITES TERMINALES**

#### **3.5.3.1 - PRINCIPE**

Les locaux D3, D5 et serveur seront équipés de consoles plafonnieres 4 tubes (eau chaude / eau glacée) , 2 tubes (eau glacée) pour le local Serveur, fonctionnant en recyclage.

#### **3.5.3.2 - CONSOLES PLAFONNIERES 4 TUBES**

La sélection des consoles se fera en tenant compte des critères suivants :

- Régime d'eau glacée : 7/12°C
- Régime d'eau chaude : 80/60°C
- Ventilateur fonctionnant en moyenne vitesse,
- Puissances frigorifiques,
- Niveaux sonores.

Chaque console sera composée de :

- Une carrosserie en tôle d'acier électrozingué avec revêtement en poudre d'époxy,
- Une grille de soufflage et une grille de reprise.

La carrosserie facilement démontable permettra un accès rapide et aisé aux composants internes tels que : filtre moto-ventilateur, batteries, pompe à condensats.

- Un boîtier électrique facilement accessible avec bornier d'alimentation pour raccordement rapide sur barres sans vis et autotransformateur multisorties pour changement éventuel des vitesses sur chantier,
- Une pompe de relevage des condensats, facilement accessible avec connexion électrique par broche pour une hauteur de relevage jusqu'à 600 mm avec flotteur à 3 niveaux de détection (Marche-Arrêt-Alarme),
- Un filtre à air régénérable 55 % gravimétrique, classement au feu M4,
- Une batterie froide et une batterie chaude en cuivre, à ailettes aluminium, raccordées aux réseaux avec :
  - . Des flexibles en tresse armée, bénéficiant d'un avis technique, calorifugés avec un isolant à structure cellulaire fermée, épaisseur 25 mm,
  - . Des vannes d'isolement sur l'aller et le retour et d'un robinet auto-équilibrant motorisé de marque Oventrop type "Cocon Q" sur le retour.

### 3.5.3.3 - ELECTRICITE

Raccordement sur attente au lot "électricité".

### 3.5.3.4 - REGULATION

Chaque local traité disposera d'une interface utilisateur permettant :

- la commande manuelle Marche / Arrêt / Auto,
- le choix de la vitesse de ventilation,
- le décalage de la consigne de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Le régulateur agira sur les vannes 2 voies des batteries chaude et froide, en fonction de la température de consigne demandée.

## 3.5.4 - TRAITEMENT DES LOCAUX CLIMATISES PAR UNITES TERMINALES TYPE GAINABLE

### 3.5.4.1 - PRINCIPE

Les locaux F1 et F2 seront équipés chacun de 2 unités terminales, type "gainable", fonctionnant en recyclage. Ces unités seront raccordées à l'aspiration à des grilles porte-filtres et au refoulement à des diffuseurs plafonniers à induction.

### 3.5.4.2 - UNITES TERMINALES TYPE GAINABLE

La sélection des "gainables" se fera en tenant compte des critères suivants :

- Régime d'eau glacée :  $7/12^{\circ}\text{C}$ ,
- Régime d'eau chaude :  $80/60^{\circ}\text{C}$ ,
- Puissance frigorifique,
- Pression disponible,
- Niveaux sonores.

Chaque unité sera composée de :

- Une carrosserie en tôle d'acier galvanisé avec patte de fixation en partie haute,
- Un bac à condensats en tôle d'acier galvanisée peint et isolé extérieurement par mousse polyéthylène, à cellule fermée, classement au feu M1,
- Un bac auxiliaire pour récupérer les condensats des collecteurs de la batterie,
- Un panneau inférieur central démontable, pour accès aux composants internes tels que : ventilateur, batterie, sans dépose des gaines,
- Un compartiment ventilation avec moto-ventilateur centrifuge à action double ouïes et moteur à entraînement direct 6 vitesses, équipé d'une protection thermique interne à ouverture et réarmement automatique,
- Un boîtier électrique avec relais pour la commande des vitesses de ventilation,
- Plénums tôles ou "FIBAIR" à l'aspiration et au refoulement, avec piquages diamètre 200 mm,
- Un compartiment batteries revêtu d'une isolation par mousse polyéthylène à cellules fermées de 10 mm mini, classement au feu M1, équipé de :

Une batterie froide et une batterie chaude en cuivre à ailettes aluminium raccordées aux réseaux avec :

- . Des flexibles en tresse armée, bénéficiant d'un avis technique, calorifugés avec un isolant à structure cellulaire fermée, épaisseur 25 mm,
- . Des vannes d'isolement sur l'aller et le retour et d'un robinet auto-équilibrant motorisé de marque Oventrop type "COCON Q" sur le retour.

### 3.5.4.3 - ELECTRICITE

Raccordement sur attente au lot ELECTRICITE.

### 3.5.4.4 - REGULATION

Chaque local traité disposera d'une interface utilisateur permettant :

- la commande manuelle Marche / Arrêt / Auto,
- le choix de la vitesse de ventilation,
- le décalage de la consigne de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Le régulateur agira sur les vannes 2 voies des batteries chaude et froide, en fonction de la température de consigne demandée.

### 3.5.4.5 - DIFFUSEURS

Les unités terminales type "gainable" seront raccordées au refoulement à des diffuseurs plafonniers à induction, permettant un taux de brassage mini de 50 Vol/h et des DT froid de  $-6^{\circ}\text{C}$  et chaud de  $+8^{\circ}\text{C}$ .

Les diffuseurs seront de type multi-sections intégrant en partie frontale 9 turbulateurs à jets hélicoïdaux fixes et une diffusion périphérique basse vitesse sur une hauteur de 70 mm.

Ils seront réalisés en acier revêtu d'une peinture époxy RAL 9010.

Ils seront équipés d'un plénum avec tôle de répartition interne et 2 piquages latéraux diamètre 200 mm.

Ils seront raccordés aux unités terminales avec des gaines souples acoustiques MO/M1.

### 3.5.4.6 - GRILLES DE REPRISE "PORTE FILTRE"

Les grilles de reprise seront de type "résilles" à quadrillage fixe incliné à  $45^{\circ}$  avec noyau central sur charnière pour accès et rechange du filtre.

Le noyau sera équipé de glissières latérales pour éviter la chute du filtre à l'ouverture.

Le filtre sera de type gravimétrique G3, classement au feu M4.

Elles seront raccordées directement au plénum d'aspiration des unités.

## 3.5.5 - TRAITEMENT DES LOCAUX CLIMATISES PAR ARMOIRE DE CLIMATISATION

### 3.5.5.1 - PRINCIPE

Les locaux E2, E4, E1 et C1 seront traités chacun par une armoire de climatisation eau glacée.

Elles assureront les fonctions suivantes :

- Refroidissement,
- Chauffage,
- Filtration.

Elles seront alimentées en eau chaude et eau glacée ( $7/12^{\circ}\text{C}$ ).

Elles seront posées dans des bacs en tôle d'acier galvanisé de dimensions supérieures aux socles des armoires. Un détecteur de fuite d'eau sera mis en place dans le bac afin de détecter les éventuelles fuites. Il sera raccordé sur le tableau de commande de l'armoire afin de déclencher une alarme en cas de fuite d'eau.

### 3.5.5.2 - ARMOIRE DE CLIMATISATION

La sélection se fera en tenant compte des critères suivants :

- Régime d'eau glacée :  $7/12^{\circ}\text{C}$ ,
- Régime d'eau chaude :  $80/60^{\circ}\text{C}$ ,

- Puissances frigorifiques,
- Niveaux sonores.

Les armoires de climatisation seront compactes, version soufflage et reprise en ambiance sauf pour le local C1 (équipé d'un plancher technique) pour lequel l'armoire sera de type à soufflage inversée. L'ensemble des composants sera accessible depuis la façade des armoires.

#### Caractéristiques et composition :

- Structure en tôle d'acier galvanisé avec soubassement réglable,
- Panneaux double peau avec isolation thermique et acoustique 20 mm mini, anti-incendie, classe 2.
- Ventilateur centrifuge à entraînement direct avec moteur alimenté par un auto-transformateur,
- Batteries à eau en cuivre à ailettes aluminium, raccordées en partie haute des armoires, aux réseaux avec :
  - . Des flexibles en tresse armée, bénéficiant d'un avis technique, calorifugés avec un isolant à structure cellulaire fermée, épaisseur 25 mm,
  - . Des vannes d'isolement sur l'aller et le retour et d'un robinet auto-équilibrant motorisé de marque Oventrop type "COCON Q" sur le retour,
- Filtre EU4, classement au feu M4,
- Plénum de diffusion de l'air ambiant (sauf pour l'armoire à soufflage inversée),
- Socle avec aube directrice pour l'armoire à soufflage inversée,
- Grille de reprise frontale,
- Régulation par microprocesseur avec affichage à cristaux liquides.

#### **3.5.5.3 - ELECTRICITE**

Raccordement sur attente au lot ELECTRICITE.

### **3.5.6 - TRAITEMENT DES LOCAUX CLIMATISES PAR DU MATERIEL RECUPERE**

#### **3.5.6.1 - PRINCIPE**

Le local diffractomètre existant est traité par une console eau glacée plafonnière de marque "CARRIER".

Sa puissance frigorifique est de 8 kW.

Dans le cadre du projet, cette console sera récupérée pour traiter le nouveau local D1 "diffractomètre".

#### **3.5.6.2 - INTERVENTION A PREVOIR**

- Isolement et dépose de la console,
- Repose de la console dans le nouveau local,
- Le raccordement au réseau eau glacée avec :
  - . Des nouveaux flexibles en tresse armée, bénéficiant d'un avis technique, calorifugés avec un isolant à structure cellulaire fermée, épaisseur 25 mm,
  - . Des vannes d'isolement sur l'aller et le retour et d'un robinet auto-équilibrant motorisé de marque Oventrop type "Cocon Q",
- Le raccordement électrique sur attente due au lot "ELECTRICITE".



### **3.5.7 - RACCORDEMENT DES DIFFRACTOMETRES AUX RESEAUX EAU GLACEE**

#### **3.5.7.1 - PRINCIPE**

Les diffractomètres qui seront installés dans le local D1 nécessitent des alimentations et en eau rafraîchie. La puissance nécessaire est de 5 kW pour chaque circuit.

Le diffractomètre existant est raccordé sur deux panoplies DN20 composées chacune d'un échangeur à plaques alimenté en eau glacée sur le primaire et équipée sur le secondaire d'une pompe, d'un ballon et de jeux de vannes. Ces panoplies permettent, à partir du réseau d'eau glacée, d'obtenir une température de départ supérieure au réseau d'eau glacée pour alimenter le diffractomètre et son compresseur.

#### **3.5.7.2 - INTERVENTION A PREVOIR**

Le présent lot devra dans le cadre du marché :

- Déposer les panoplies existantes (Schéma joint), et les reposer, avec remplacement des éléments défectueux, dans le local technique "Froid-Ventilation" situé au sous-sol du nouveau bâtiment, y compris raccordement électrique sur armoire prévue au § 3.3.3.9, les tuyauteries et vannes pourront être récupérées,
- Depuis ces panoplies, les réseaux d'eau rafraîchie seront créés jusqu'au local D1, y compris vannes en attente (Voir plan et schéma joint).

### **3.6 - VENTILATION DOUBLE FLUX DES SALLES TP**

---

#### **3.6.1 - PRINCIPE**

Les locaux concernés sont la salle de TP Biologie B2 et la salle de TP informatique B1 au RDC du bâtiment.

L'installation assurera le renouvellement et le traitement d'air hygiénique ainsi que le chauffage des locaux.

Un radiateur dans chaque pièce assurera le chauffage de base (14°C paramétrable).

La Centrale de traitement d'air sera équipée d'un récupérateur de chaleur haut rendement.

Chacune des pièces sera desservie par une antenne pour le soufflage, équipée d'un registre autorégulant motorisé et d'une batterie eau chaude, et par une antenne pour la reprise équipée d'un registre autorégulant motorisé.

#### **3.6.2 - CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX**

La centrale de traitement d'air sera de marque SWEGON type GOLD, GEA type COM4 ou FLAKT WOOD type STING.

Elle bénéficiera d'un certificat EUROVENT à tolérance O, y compris pour le logiciel de sélection.

Elle répondra aux spécifications selon EN 1886 suivantes :

- Résistance mécanique, classe 2A,
- Fuite de l'enveloppe, classe A,
- Fuite de dérivation de filtre, F8,
- Transmittance thermique, T3,
- Facteur de pont thermique, TB3.

Elle sera implantée dans le local technique "Froid-Ventilation" au sous-sol du bâtiment.

Caractéristiques et composition :

- Carrosserie double peau 50 mm laquée avec isolation laine de roche 90 kg/m<sup>3</sup>;
- Portes d'accès latérales avec charnières et poignées,
- Section de filtration F7 (85% OPA) sur air neuf et air repris,
- Etanchéité des filtres par compression,
- Ventilateurs faibles niveaux sonores, montés sur glissières avec manchettes souples, plots antivibratiles et variateur de fréquences,
- Echangeur rotatif à vitesse variable avec :
  - . secteur de purge et de nettoyage garantissant la non transmission de polluant vers l'air neuf,
  - . sonde de température intégrée,
- Système de régulation et armoire électrique intégrés avec écran de commande permettant :
  - . la visualisation des paramètres de fonctionnement,
  - . la programmation des débits ou des pressions,
  - . la gestion du free cooling,
  - . l'exploitation de la fraîcheur nocturne,
  - . la programmation hebdomadaire de l'occupation,
- Registre antigel motorisé – classe d'étanchéité 3,
- Pièges à sons si nécessaire.

**3.6.3 - REGULATEUR DE DEBIT MOTORISE**

Les antennes de soufflage et reprise seront équipées chacune d'un régulateur de débit motorisé.

Ils assureront un débit constant dans les antennes lorsqu'ils seront ouverts (mécaniquement sans signal électrique).

La régulation autorisera leur ouverture en fonction des programmes d'occupation des salles ou, en période estivale, du signal de la CTA afin d'exploiter la fraîcheur nocturne.

Caractéristiques

- Virole en acier galvanisé,
- Débit ajustable à  $\pm 10$  % de la valeur nominale par butée mécanique,
- Clapet de réglage plastique,
- Ressort en inox,
- Soufflet en polyuréthane,
- Servomoteur 24 ou 230 V.

Marque : TROX Série VFC ou équivalent.

**3.6.4 - BATTERIE TERMINALE EAU CHAUDE**

Les antennes de soufflage seront équipées chacune d'une batterie eau chaude permettant d'ajuster la température de soufflage en fonction de l'écart entre la température ambiante mesurée et la température de consigne.

Caractéristiques

- Enveloppe en acier électrozingé,
- Echangeur en tube cuivre et ailettes aluminium,
- Brides circulaire avec joint,
- Panneau inférieur démontable pour l'entretien.

Elles seront raccordées au réseau eau chaude température constante avec :

- Des flexibles en tresse armée, bénéficiant d'un avis technique, calorifugés avec un isolant à structure cellulaire fermée, épaisseur 25 mm,
- Des vannes d'isolement sur l'aller et le retour et d'un robinet auto-équilibrant motorisé de marque Oventrop type "COCON Q" sur le retour.

### **3.6.5 - GAINÉ D'EXTRACTION, SOUFFLAGE, AIR NEUF ET REJET**

Elles seront réalisées conformément au § 2.5 des prescriptions générales.

Les gaines de soufflage seront calorifugées à l'intérieur du bâtiment ainsi que l'ensemble des gaines au sous-sol.

### **3.6.6 - SECURITE INCENDIE**

Le degré coupe-feu des parois traversées sera assuré par la mise en œuvre des clapets coupe-feu ou d'une protection par flocage.

Les clapets coupe-feu 2h seront à déclencheur par fusibles et ventouses.

Ils seront équipés de contacts début et fin de course avec signalisation de défaut en façade de l'armoire et ils seront repris sur la synthèse défaut.

### **3.6.7 - DIFFUSEURS**

Les diffuseurs seront de construction acier avec revêtement peinture (coloris au choix de l'architecte). Ils seront de type plafonnier linéaires à fentes et seront particulièrement étudiés pour avoir un très bon effet de plafond même en débit variable. Ils diffuseront dans 1 ou 2 directions en fonction des locaux.

Le type exact sera déterminé en fonction du débit à souffler, du niveau sonore requis et de sa position dans le local.

Ils seront soumis à l'approbation de l'architecte et s'intégreront au calepinage du faux plafond et des luminaires.

Ils seront raccordés aux réseaux de gaine avec de la gaine flexible MO de type acoustique.

### **3.6.8 - GRILLE D'EXTRACTION**

Grille à résilles inclinée à 45° avec cadre en aluminium protégé par anodisation et peinture époxy blanche.

### **3.6.9 - REGULATION**

Chacune des pièces sera équipée d'un régulateur conforme au § 2.7.

Ils permettront :

- Le maintien de la température ambiante (consigne paramétrable), suivant un programme horaire d'occupation avec anticipation pour que la température de consigne de la pièce soit atteinte à l'arrivée des occupants,
- La programmation horaire des plages d'occupation –inoccupation sur une période de 1 an.
- L'exploitation de la fraîcheur nocturne en période estivale (suivant indication de l'automate de la CTA).

Par action sur :

- La vanne de régulation chaude,
- Le moteur du registre.

### **3.6.10 - ELECTRICITE**

Raccordement sur attentes dues au lot ELECTRICITE.

## ***3.7 - VENTILATION DOUBLE FLUX DES SALLES DE CONFERENCES ET DE REUNION***

---

### **3.7.1 - PRINCIPE**

Les locaux concernés sont la salle de réunion I2 et la salle de réunion I3 du niveau 3.

Elles seront traitées de façon indépendante par des armoires de ventilation autonomes double flux, à haut rendement, raccordées sur des prises d'air et de rejet en toiture.

### **3.7.2 - ARMOIRE DE VENTILATION**

Les armoires de ventilation seront de type double flux entièrement autonomes, composées de :

- Carrosserie double peau laquée avec isolation laine de roche,
- Portes d'inspection en façade de l'unité,
- Contact d'ouverture de porte avec asservissement pour l'arrêt de l'unité,
- Section filtre à poches F7 (85% OPA) sur air neuf et air extrait, montage des filtres par compression,
- Récupérateur de chaleur rotatif à très haute efficacité à vitesse variable autorégulée,
- Ventilateur haute efficacité et faible niveau sonore,
- Diffusion d'air basse vitesse en partie inférieure de l'unité,
- Batterie électrique d'appoint,
- Tôle d'habillage supérieure,
- Système de régulation permettant :
  - . La programmation des débits d'air sur l'afficheur,
  - . L'auto-ajustement des débits d'air aux pertes de charges filtres,
  - . Le contrôle de l'encrassement des filtres,
  - . La régulation de la température de soufflage avec contrôle de la température ambiante,
  - . L'exploitation de la fraîcheur nocturne pour le confort d'été,
  - . La programmation horaire des périodes d'occupation – inoccupation.

Marque : ATIB, type COMPACT'AIR.

### **3.7.3 - GAINE DE PRISE D'AIR ET REJET**

Elles seront réalisées conformément au § 2.5 des prescriptions générales.

Les gaines de prise d'air et rejet seront calorifugées à l'intérieur du bâtiment.

### **3.7.4 - ELECTRICITE**

Raccordement sur prise au lot Electricité.

### **3.8 - SYSTEME DE VENTILATION DES LABORATOIRES PAR SORBONNES**

---

#### **3.8.1 - PRINCIPE**

Les laboratoires E1, E2 et E4 seront équipés de sorbonnes posées sur des paillasses hors lot.

Chaque sorbonne sera raccordée à son propre extracteur installé dans le local technique situé à l'Est du niveau 2 du bâtiment.

La compensation sera assurée pour chaque local par un caisson de traitement d'air installé dans le local technique "Froid-Ventilation" situé au sous-sol du bâtiment.

Un contrôleur-régulateur de sorbonne, associé à une sonde de vitesse, pilotera les équipements de ventilation afin de garantir l'équilibre des débits soufflés et extraits.

#### **3.8.2 - SORBONNES**

Elles seront conformes à la norme XPX 15-203.

Dimensions :

Largeur : 1 800 mm

Profondeur : 740 mm,

Hauteur : 1 600 mm

Débit moyen : 1 296 m<sup>3</sup>/h.

#### Caractéristiques

- Ossature en mélaminé hydrofuge classé M1,
- Glace avant relevable en verre recuit de 6 mm avec :
  - . Un profil aluminium laqué blanc en partie basse,
  - . Un système parachute,
  - . Un système de blocage de la glace à 400 mm du plan de travail avec déverrouillage manuel,
    - ouverture maxi 750 mm,
    - ouverture mini 40 mm.
  - . Système de coulisses en profil de polyéthylène de 30 mm fixés sur profils aluminium,
  - . Système de relevage par 2 rouleaux supérieurs et contrepoids relié à la vitre par sangle en polypropylène,
- Plénum arrière en stratifié compact maintenu par des suspentes en polyéthylène,
- Eclairage de type fluorescent,
- Plafond avec évent antidéflagrant.

#### **3.8.3 - EXTRACTEURS**

Les extracteurs seront de type centrifuge simple ouïe en polypropylène injecté pour résister à la plupart des acides et solvants.

Ils seront constitués de :

- Volute et turbine en PPH injecté,
- Chaise nylon injecté,
- Manchettes souples PVC,
- Support moteur : acier inox,

- Visserie acier inox,
- Moteur triphasé IP55 variable en fréquence,
- Variateur de fréquence.

Marque ATIB ou FRANCE-AIR, type P ou équivalent.

### **3.8.4 - CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR**

Les centrales de traitement d'air seront de type simple flux à motorisation électronique.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Construction double parois 15 mm avec panneaux extérieurs prélaqués et profilés en aluminium anodisé avec coins en polypropylène renforcé.
- Panneaux latéraux amovibles avec poignées,
- Filtres plan G4 montés sur glissières,
- Batteries chaude avec vannes d'isolement sur l'aller et le retour et robinet auto-équilibrant motorisé de marque OVENTROP type "COCON Q" sur le retour,
- Platine de régulation entièrement précâblée avec écran de visualisation et réglage,
- Ventilateur centrifuge à entraînement direct par moteur électronique TAC 3.

Marque ATIB, type COMPO TAC U3.

### **3.8.5 - CONTROLEUR ET REGULATEUR DE SORBONNE**

Chaque sorbonne sera équipée d'un contrôleur régulateur associé à un capteur de vitesse conforme à la norme XPX 15-203.

Il assurera les fonctions suivantes :

- Alarmes visuelle et sonore de contrôle de confinement enclenché lorsque la vitesse descend en-dessous de 0,5m-s<sup>-1</sup> ou lorsque l'ouverture de la glace est supérieure à 500mm,
- Le pilotage du variateur de fréquence de l'extracteur et du moteur électronique du caisson de compensation pour en assurer l'équilibre des débits soufflés et extraits.

Il sera équipé d'un tableau de commande avec :

- 1 interrupteur marche-arrêt du système de ventilation,
- 1 interrupteur lumière,
- 1 écran d'affichage LCD.

Marque ATIB, type ECRO R ou équivalent.

### **3.8.6 - GAINES DE SOUFFLAGE ET PRISE D'AIR**

Elles seront réalisées conformément au § 2.5 des prescriptions générales.

Les gaines de soufflage seront calorifugées à l'intérieur du bâtiment ainsi que l'ensemble des gaines au sous-sol.

### **3.8.7 - SECURITE INCENDIE**

Le degré coupe-feu des parois traversées sera assuré par la mise en œuvre des clapets coupe-feu ou d'une protection par flocage.

Les clapets coupe-feu 2h seront à déclencheur par fusibles et ventouses.

Ils seront équipés de contacts début et fin de course avec signalisation de défaut en façade de l'armoire et ils seront repris sur la synthèse défaut.

**3.8.8 - GAINE D'EXTRACTION ET REJET**

Elles seront réalisées en PVC M1 qualité ventilation et les parties horizontales seront insérées dans des gaines en acier galvanisé.

**3.8.9 - DIFFUSEURS DE SOUFFLAGE**

La diffusion dans ces locaux sera assurée par des diffuseurs plafonniers permettant un taux de brassage de 80 V/h avec un  $\Delta$  froid de  $-6^{\circ}\text{C}$  et chaud  $+8^{\circ}\text{C}$ .

Ils seront constitués :

- De 9 turbulateurs à jets hélicoïdaux en partie frontale,
- D'une grille de diffusion basse vitesse en périphérie,
- D'un plénum avec tôle de répartition vitesse et piquages latéraux,
- De registre de réglage.

Marque : ATIB type FTI 9-4 AKQ ou équivalent.

**3.8.10 - ELECTRICITE**

Les équipements seront raccordés sur attentes dues au lot "Electricité".

**3.8.11 - REGULATION**

Le présent lot aura à sa charge les équipements de régulation et d'asservissement des CTA et extracteurs suivant indications fournies par les contrôleurs de sorbonnes.

Le coffret de régulation sera implanté dans le local technique "groupe froid".

---

**3.9 - *VENTILATION SIMPLE FLUX***

---

**3.9.1 - PRINCIPE GENERAL**

Les locaux à pollution spécifique et les locaux à pollution non spécifique seront ventilés par une installation de type simple flux composée chacune de :

- Un groupe d'extraction,
- Des bouches d'extraction,
- Des réseaux de gaines d'extraction en acier galvanisé en faux-plafond avec mise en œuvre de trappes de visite.

**3.9.2 - GAINES D'EXTRACTION**

Les gaines d'extraction seront soit de section rectangulaire, soit de section circulaire soit type OBLONG. Dans ces 2 derniers cas, les gaines seront du type "agrafées en spirale". Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée, y compris accessoires et supports divers et leur assemblage assurera une parfaite étanchéité (débit de fuite  $< 1\%$ ).

Sur chaque antenne, il sera prévu des registres de dosage.

Les gaines seront fixées sur résilient antivibratile.

L'ensemble des gaines sera Mo.

D'autre part au droit des extracteurs VMC suivant plan, le présent lot devra des pièges à son si nécessaire.

Il sera prévu la mise en place de trappes de nettoyage tous les 10 ml.

### **3.9.3 - SECURITE INCENDIE**

Le degré coupe-feu des parois traversées sera assuré par la mise en œuvre des clapets coupe-feu ou d'une protection par flocage.

Les clapets coupe-feu 2h seront à déclencheur par fusibles et ventouses.

Ils seront équipés de contacts début et fin de course avec signalisation de défaut en façade de l'armoire et ils seront repris sur la synthèse défaut.

### **3.9.4 - BOUCHES D'EXTRACTION**

Les bouches d'extraction pour petit débit < 120 m³/h seront :

- De Marque : France AIR ou équivalent,
- Type : Aèrys

De type autoréglable MO.

Elles seront soumises à l'approbation de l'Architecte et s'intégreront au calepinage du faux-plafond et des luminaires.

Les bouches VMC seront mises en place dans des manchettes métalliques, afin d'éviter le noircissement des faux plafonds par défaut d'étanchéité.

### **3.9.5 - EXTRACTEURS**

Les groupes d'extraction seront du type caisson compact.

Il comprendra :

- Un ventilateur à action, double ouïe à accouplement direct,
- Un moteur incorporé monophasé 230 V / 50 Hz / IP 44 variable en vitesse avec protection thermique à ouverture (réarmement automatique).
- Un interrupteur de proximité,
- Un pressostat de contrôle débit d'air,
- Une horloge de programmation,
- Un piège à son,
- Une carrosserie en tôle d'acier galvanisé monté sur ossature en profilé d'acier galvanisé, insonorisée par un matelas de laine de roche MO (50 kg / m³), d'épaisseur 15 mm.
- Une manchette souple MO à l'aspiration et au refoulement,
- Le groupe sera posé sur amortisseurs type plots anti vibratiles

Toutes sujétions seront retenues pour limiter les niveaux sonores aux valeurs admissibles dans les locaux du niveau inférieur ou contigu.

### **3.9.6 - RACCORDEMENT ELECTRIQUE**

Sur attente à proximité dû au lot électricité.

## **3.10 - EQUIPEMENT FRIGORIFIQUE DES CHAMBRES FROIDES**

---

### **3.10.1 - PRODUCTION CHAMBRE FROIDE**

La chambre froide sera équipée d'un groupe frigorifique à rafraîchissement par air.

Il sera implanté au sous-sol du bâtiment dans le couloir de rejet d'air.



Le groupe sera calibré pour :

Un fonctionnement de 24 H / 24 H

Une température ambiante de 43 °C

Le groupe sera INVERTER de type QUIETOR, de marque PRO FROID ou équivalent,

Le niveau de pression sonore sera de 37 dB (A) maximum à 10 mètres

#### Construction

- Groupe protégé anticorrosion, monobloc carrossé et insonorisé d'origine en usine,
- Avec :
  - . Résistance de carter,
  - . Réservoir de liquide,
  - . Ventilateur basse vitesse (maxi 870 tr/min),
  - . Variateur de vitesse électronique,
  - . Pressostats de sécurité HP/BP,
  - . Contacteur de puissance,
- Alimentation électrique MONO – Fréon R 404 A,
- Un châssis support traité anticorrosion et antivibratiles.

#### **3.10.2 - EVAPORATEUR**

L'évaporateur sera du type plafonnier ventilé avec dégivrage automatique, programme par chrono-relais.

Le ventilateur restera en fonctionnement pendant les cycles de dégivrage.

La canalisation d'évacuation des condensats sera dirigée vers l'extérieur de la chambre froide au-dessus d'un entonnoir siphonné jusqu'aux attentes au sol prévues par le lot GROS ŒUVRE.

Température à obtenir : + 4 °C.

#### **3.10.3 - CANALISATIONS FRIGORIFIQUES**

Les canalisations frigorifiques seront en tube cuivre recuit, de section appropriée en fonction des puissances frigorifiques et pertes de charges éventuelles.

Elles seront calorifugées par coquille, type ARMAFLEX ou équivalent.

#### **3.10.4 - REGULATION - CONTROLE**

Il sera prévu :

- 1 filtre déshydrateur,
- 1 voyant de liquide,
- 1 pressostat HP/BP,
- 1 vanne solénoïde,
- 1 thermostat d'ambiance électronique réglable,
- 1 thermomètre électronique à affichage digital placé à l'extérieur, lettres de 2cm minimum,
- 1 dispositif d'alarme sonore et lumineux pour hausse anormale de la température.

### **3.11 - DESENFUMAGE NATUREL DES LOCAUX «REFUGE HANDICAPES»**

---

#### **3.11.1 - PRINCIPE**

Le désenfumage sera du type naturel.

L'installation comprendra :

- Un édicule de rejet en terrasse (hors lot),
- Des gaines coupe-feu non prévues au présent lot, dans les étages,
- Des trappes coupe-feu à chaque niveau pour l'extraction et l'amenée d'air.

L'installation sera conforme aux instructions techniques IT 246 et 247 relatives au désenfumage dans les établissements recevant des travailleurs.

#### **3.11.2 - EDICULE DE REJET (HORS LOT)**

- La section libre sera au minimum égale à 17 dm².

#### **3.11.3 - TRAPPES DE DESENFUMAGE**

Les amenées d'air dans les locaux « Refuge handicapés » et l'extraction par les gaines seront réalisées par l'intermédiaire de volet de désenfumage, coupe-feu 1 heure pour l'extraction et pare flamme 1h pour l'amenée d'air, à ouverture automatique avec obturation à portillon à 2 vantaux.

Toutes les trappes seront conformes à la NFS 61937.

Le marquage NF est obligatoire.

Les trappes en évacuation de fumée seront de type inversées. Elles seront sélectionnées en tenant compte d'une arase inférieure faux-plafond égale à 2,5m. Aucune niche ne sera créée pour l'intégration des trappes.

En façade intérieure seront ramenées des grilles de protection en aluminium esthétique avec noyau central démontable verrouillé par clips, fixation par vis 1/4 de tour et rail de soutien pour les trappes à vantaux.

L'ouverture des volets sera commandée par des déclencheurs manuels, à la charge de l'électricien, placés dans chacun des locaux.

Ces volets coupe-feu désenfumage seront avec ventouse à désaimantation fonctionnant par impulsion de courant.

Ils devront être équipés de contact de début et fin de course.

Dans tous les cas, le rapport de la plus grande dimension de la section, à la plus petite ne doit pas excéder 2.

La partie basse des bouches d'évacuation (passage d'air) sera située à 1,80 m au moins au-dessus du plancher bas, la partie haute de la bouche d'amenée d'air située à 1 m au plus au-dessus du plancher bas.

### **3.12 - OPTIONS**

---

#### **3.12.1 - OPTION 1 : GAINÉ DE VENTILATION DES FUTURES SORBONNES**

Les locaux B3 du RDC et H2 et G1 du niveau 1 pourront être équipés de sorbonnes.

L'option consiste à prévoir les gaines d'extraction, conformément au § 3.7.7 du marché de base et les gaines de soufflage y compris CCF, conformément au § 3.7.6 du marché de base dans les zones équipées de faux-plafonds.

**3.12.2 - OPTION 2 : REMPLACEMENT DES UTA DES LOCAUX F1 ET F2 PAR DES ARMOIRSE DE CLIMATISATION**

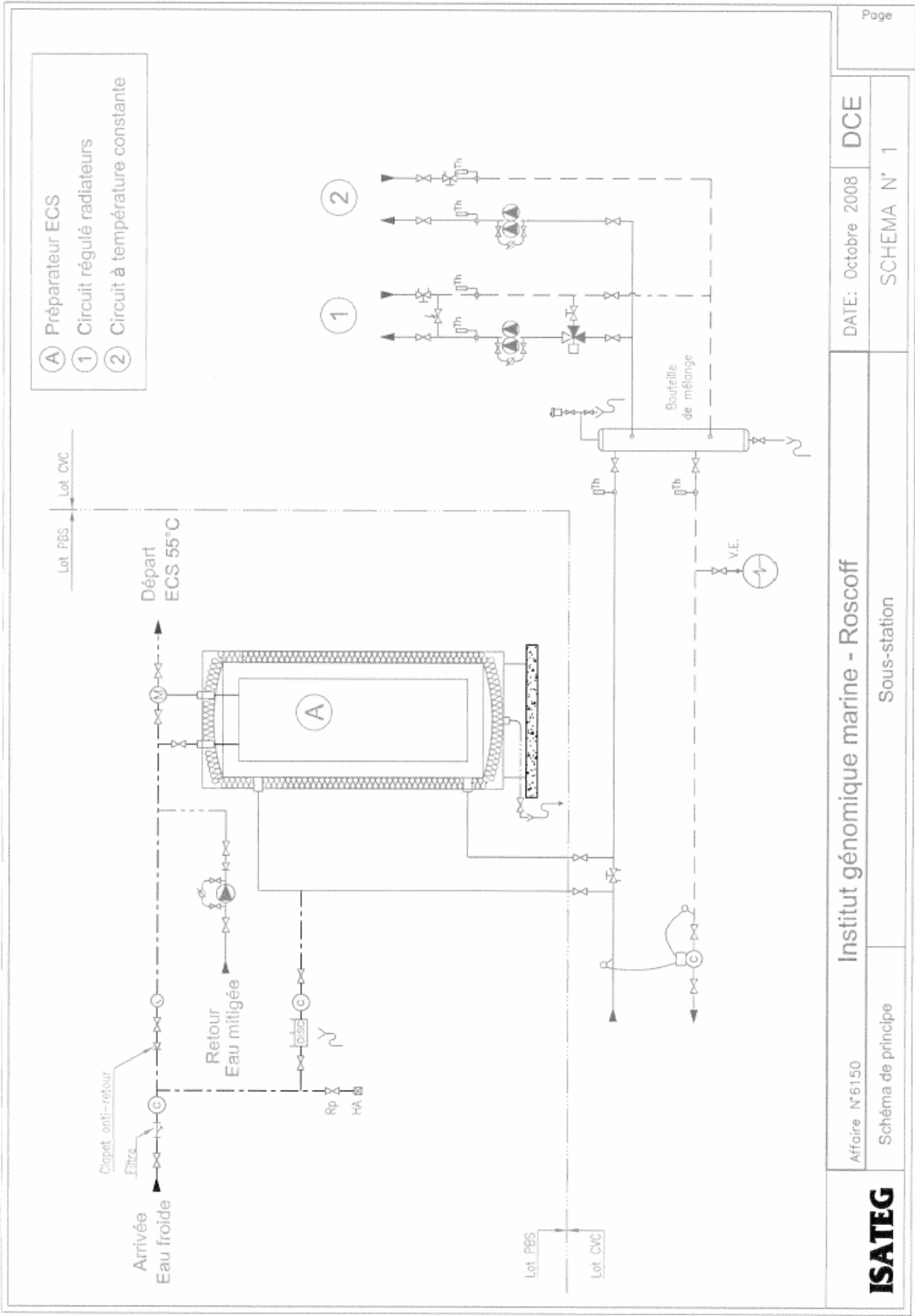
Les locaux F1 et F2 sont traités en base par des unités terminales type gainable conformément au § 3.4.4.

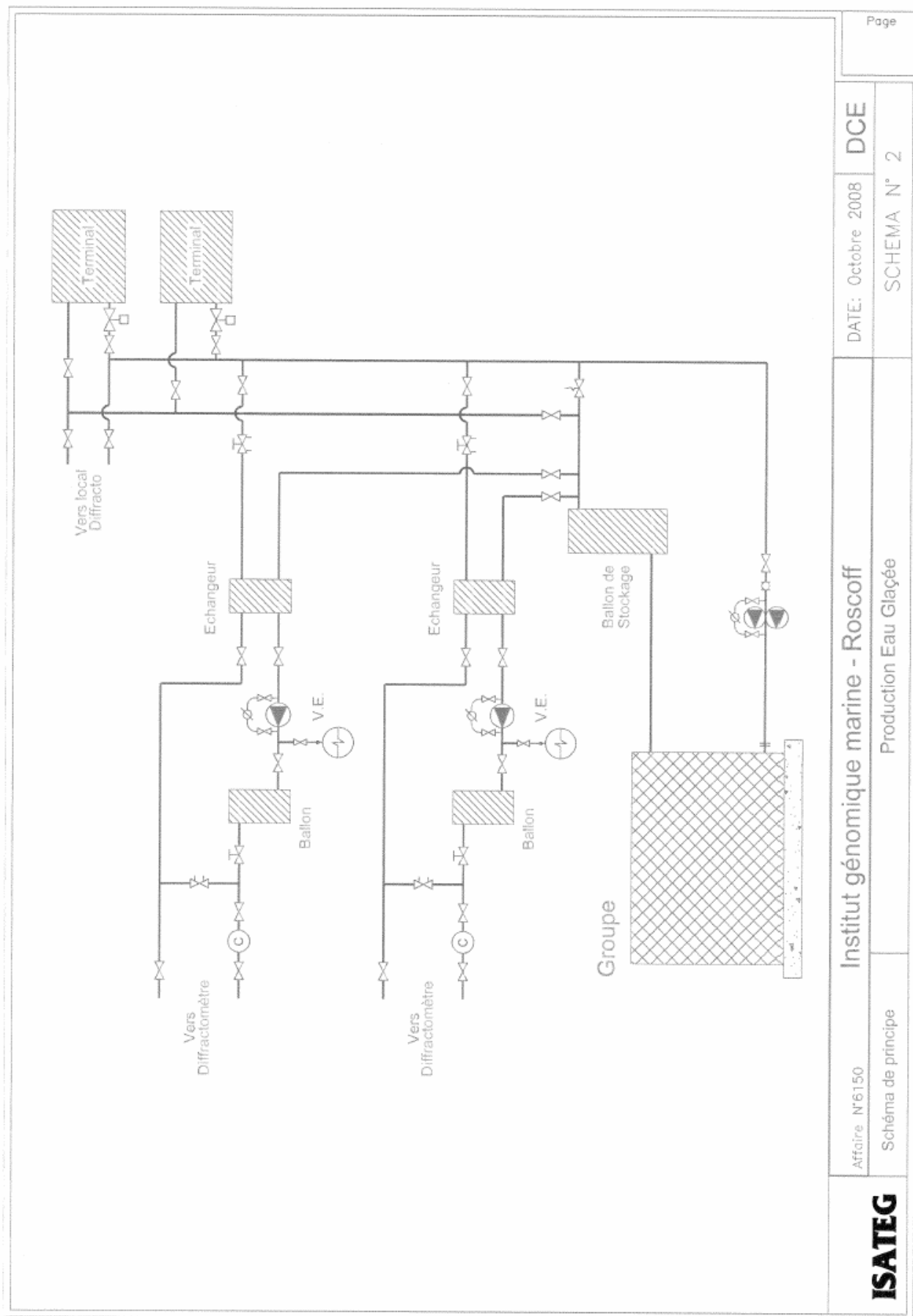
L'option consiste à remplacer ces unités par une armoire de climatisation conformément au § 3.4.5 du marché de base.

**3.13 - ANNEXES**

---

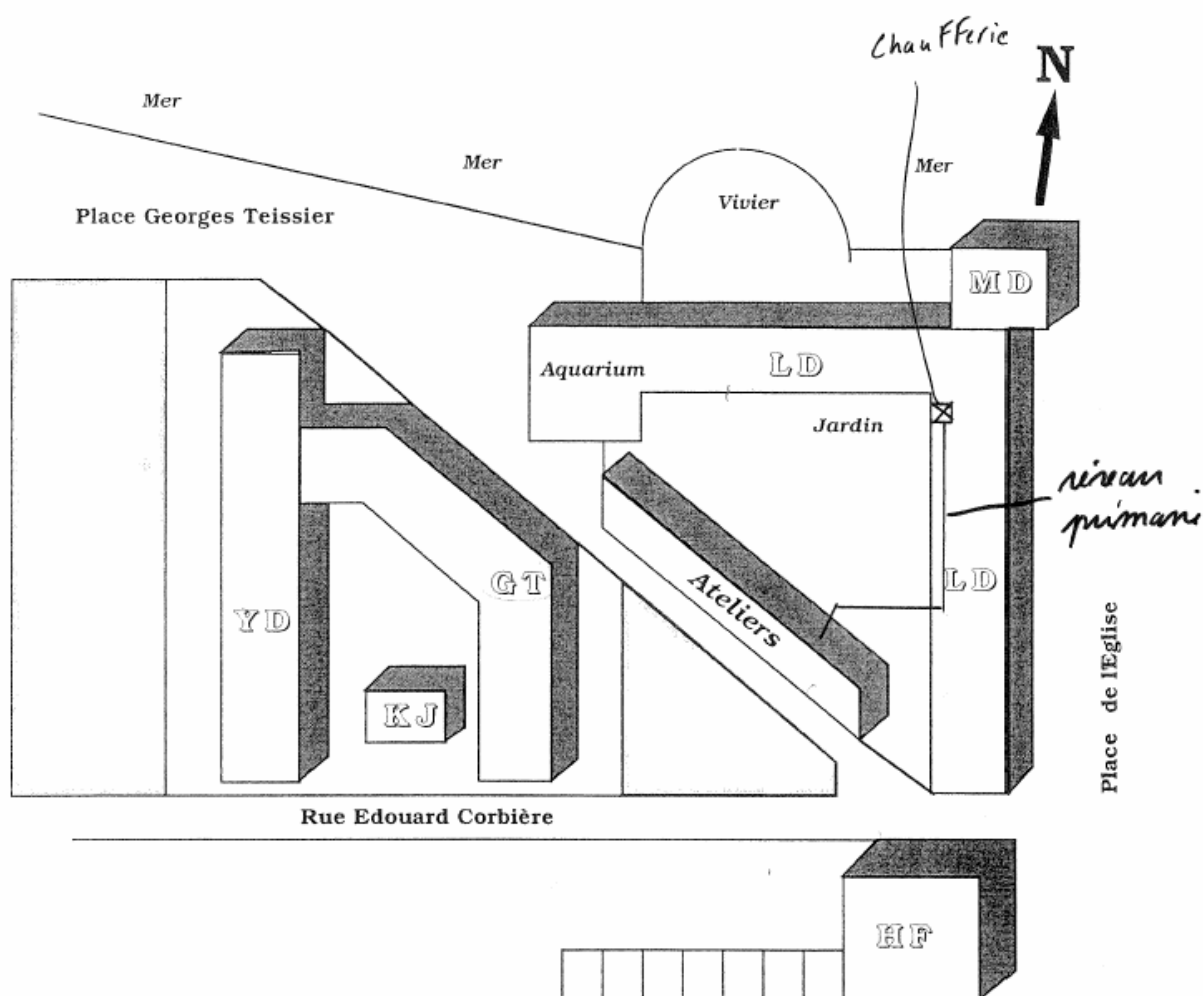
- Schéma sous-station,
- Schéma production eau glacée,
- Schéma alimentation primaire chauffage.





# STATION BIOLOGIQUE DE ROSCOFF

## PLAN DE SITUATION DES BATIMENTS



**YD** Bâtiment Yves Delage

**GT** Bâtiment Georges Teissier

**LD** Bâtiment Lacaze Duthiers

**HF** Hôtel de France

**KJ** Maison "Ker-Jeffic"

**MD** Maison du Directeur

**FIN DU CCTP**